



U R A N I A

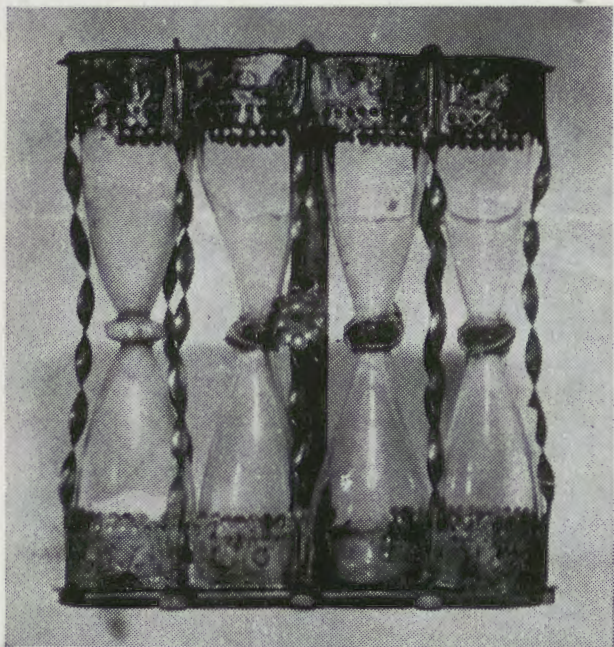
MIESIĘCZNIK

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIV

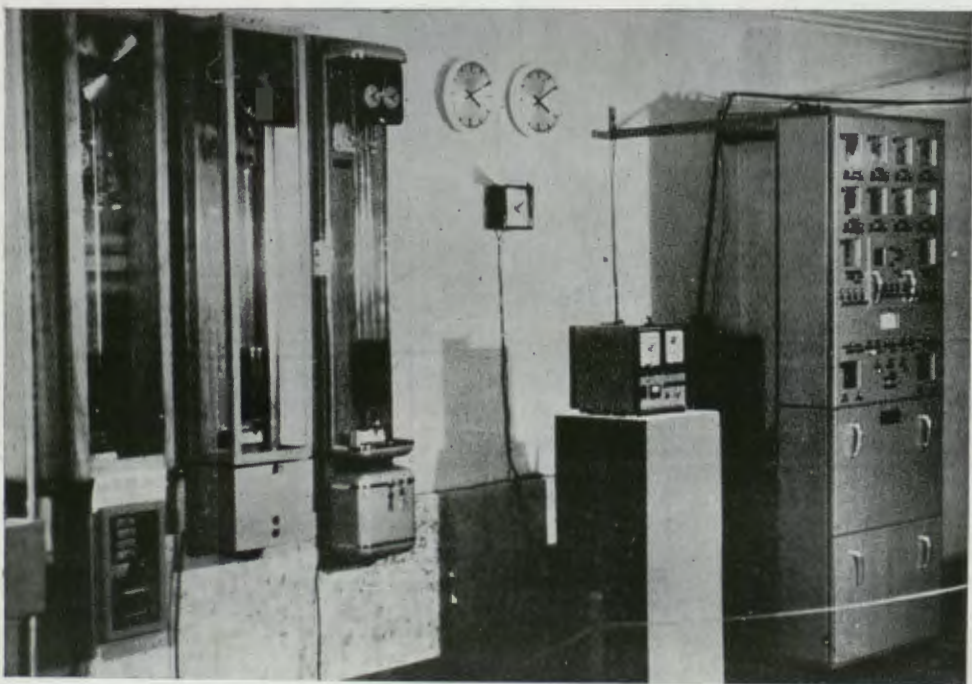
CZERWIEC 1963

Nr 6



Czteroczęściowa klepsydra średniowieczna (z lewej) oraz nowoczesna centrala zegarowa z zegarem kwarcowym (u dołu) — kontrast dwu epok w dziedzinie pomiaru czasu, (wystawa o czasie w Chorzowskim Planetarium, fot. E. Feser).

I str. okładki — Fotografia astrolabium przestrzennego na wystawie w Chorzowie. Źródło światła umieszczone w biegunie daje na płaskim ekranie efektowny a zarazem pouczający obraz (fot. E. Feser).



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MŁODSIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIV CZERWIEC 1963 Nr 6

Spis treści

L. Zajdler: Zadania i organizacja służby czasu w Polsce. — J. Salabun: Czas i jego pomiar w rozwoju dziejowym. — Nasze wywiady: Prof. Dr J. Witkowski. — Kronika. — Kronika PTMA. — Z historii polskiej astronomii (Krakowskie sygnały czasu). — Z korespondencji. — To i owo. — Instrumenty astronomiczne (Największy teleskop słoneczny na świecie. Australijska kamera słoneczna.) — Obserwacje (Zmiany jasności gwiazdy Y CVn.) — Kalendarzyk astronomiczny.

Contents

L. Zajdler: The Aims and the Organization of the Time Service in Poland. — J. Salabun: Time and its measurement in the historical development. — Our Interviews: Professor Dr J. Witkowski. — Chronicle. — Chronicle of PTMA. — From the History of Polish Astronomy (Time signals in Cracov). — Correspondence. — Miscellaneous. — Astronomical Instruments (The Greatest Solar Telescope of the World. Australian Solar Camera.) — Observations (Light Variations of Y CVn). — Astronomical Ephemeris.

Содержание

Л. Зайдлер: Задания и организация службы времени в Польше. — Ю. Салабун: Время и его измерение в историческом развитии. — Наши интервью: Профессор Ю. Витковский. — Хроника. — Хроника Польского Общества Любителей Астрономии. — Из истории польской астрономии (Краковские сигналы времени). — Из корреспонденции. — То и сё. — Астрономические инструменты (Самый большой солнечный телескоп в мире. Австралийская солнечная камера). — Наблюдения (Перемены блеска звезды Y CVn). — Астрономический календарь.



„TEMPUS OMNIUM RERUM IMPERATOR” — głosi hasło wystawy o czasie w Chorzowskim Planetarium; drukujemy przeto obszerny artykuł o tej wystawie, będącej nie tylko dla Śląska dużym wydarzeniem kulturalnym. Natomiast o tym jak wygląda „rezydencja imperatora” — i nie tylko o tym — mówi profesor dr JÓZEF WITKOWSKI w naszym wywiadzie, na którą to wypowiedź zwracamy uwagę Czytelników, oraz dr LUDWIK ZAJDLER w swym artykule o organizacji służby czasu w Polsce.

W ramach imprez inicjowanych i organizowanych przez Zarząd Główny PTMA i Redakcję Uranii, ogłaszamy akcję ZACMIENIE KSIĘŻYCA, apelując do Czytelników o wzięcie w niej czynnego udziału, zaś posiadaczom kamer fotograficznych zwracamy uwagę na nasz konkurs fotograficzny.

Obradującemu w Warszawie COSPAR-owi (Komitet do Spraw Badania Przestrzeni Kosmicznej) życzymy pomyślnego rozwiązywania problemów kosmicznych. Zagadnieniom tym i sprawozdaniu z obrad poświęcimy następnym numer Uranii.

LUDWIK ZAJDLER — Warszawa

ZADANIA I ORGANIZACJA SŁUŻBY CZASU W POLSCE

„Umiejętności dopotąd są jeszcze próżnym wynalazkiem może czczym tylko rozumu wywodem albo próżniactwa zabawą, dopokąd nie są zastosowane do użytku narodów”

(Stanisław Staszic)

Służbą czasu do niedawna zajmowały się wyłącznie obserwatoria astronomiczne. Dla celów praktycznych — życia codziennego i techniki — wystarczała zazwyczaj dokładność minuty, rzadziej — sekundy, jedynie w dziedzinach tak związanych z astronomią jak geodezja, zachodziła potrzeba znajomości ułamka sekundy: jednej dziesiątej, czasami jednej setnej. Tysięczne części sekundy notowano wprawdzie, ale głównie w tym celu, aby przy ostatecznym rachunku było co skreślać.

Od czasu wynalezienia telegrafu bez drutu szereg stacji nadaje w określonych porach dnia radiosygnali czasu według zegarów kontrolowanych przez obserwatoria astronomiczne. Dokładność tych sygnałów stale wzrasta: przed 50 laty błędy sygnałów wynosiły często kilka dziesiątych sekundy, obecnie niektóre stacje utrzymują systematycznie dokładność kilku tysięcznych. Dla celów naukowych poprawki sygnałów są publikowane. Przeglądając miesięczne biuletyny Międzynarodowego Biura Czasu widzimy nie tylko postęp w postaci systematycznego zmniejszania się błędów sygnałów, lecz również postęp w metodach ich odbioru. Początkowo publikowano poprawki z dokładnością jednej setnej, następnie przez szereg lat — jednej tysięcznej sekundy, od dwóch lat podawane są z dokładnością czterech znaków dziesiętnych.

Do wzrostu dokładności przyczyniła się niewątpliwie nowa gałąź techniki — elektronika, dzięki której do dyspozycji obserwatoriów stanęły zegary kwarcowe i wspaniałe środki do rejestracji sygnałów czasu, jak również urządzenia pomocnicze przy instrumentach obserwacyjnych.

Gdy mówimy o ciągłym wzroście dokładności, o uchybieniach zegarów i sygnałów rzędu dziesięciotysięcznych sekundy, nasuwa się pytanie, czy taka dokładność jest rzeczywiście potrzebna i komu przydatna. Czy nie jest to tylko „czczym rozumu wywodem albo próżniactwa zabawą”?

Pytanie takie może zadać nie tylko laik, ale i astronom. W przeważającej większości problemów, jakimi zajmują się dziś astronomowie, dokładność taka jest absolutnie zbędna. Jedynie drobny odsetek zawodowo pracujących astronomów przywiązuje wagę do tego zagadnienia i to tylko ci, których zainteresowanie nie sięga do odległych mgławic, a ogranicza się do na-

szego układu planetarnego. Jeszcze ściślej mówiąc — do układu trzech ciał niebieskich: Słońce, Księżyc, Ziemia. Ciała niebieskie spoza naszego układu planetarnego są dla astronoma zajmującego się służbą czasu jedynie świecącymi punktami na sferze niebieskiej, pomocnymi przy obserwacjach, jak latarnie morskie dla nawigatora na statku. Większość astronomów, szczególnie astronomów młodego pokolenia, odżegnuje się od tego problemu oceniając go jako nieciekawym i w zasadzie teoretycznie rozwiązany, prowadzący jedynie do ustalenia pewnych jeszcze niezupełnie poznanych, drobnych ruchów Ziemi. Stosunek astronomii do elektroniki traktuje jako stosunek klienta do dostawcy nowoczesnych środków obserwacji.

Z punktu widzenia ogólnego postępu nauki i techniki stosunek tych dwóch dziedzin przedstawia się inaczej. Spontaniczny rozwój radiokomunikacji w ciągu ostatnich trzydziestu lat wymaga wręcz odwrotnego ustawienia tych dziedzin przy organizacji nauki i techniki. Klientem jest teraz radiokomunikacja, a że „klient nasz — pan nasz”, astronomiczna służba czasu musi dostosować się do wymagań odbiorcy. A więc przede wszystkim sprawa dokładności „na bieżąco”.

Opracowania astronomiczne, oparte zazwyczaj na wieloletnich obserwacjach, trwają latami. Roczne opóźnienie w opublikowaniu poprawek sygnałów nie stanowi dla astronoma ani dla geodety wielkiej przeszkody. Radiotechnik natomiast, dokonując pomiaru częstotliwości musi znać dokładność „bazy czasowej” natychmiast. A i dokładność tej „bazy” musi być większa niż w praktyce astronomicznej. Dla celów astronomicznych i geodezyjnych dopuszcza się tolerancję epoki (daty) i przedziałów czasowych rzędu tysięcznej sekundy. Przyjmując dla zaokrąglenia sekundę jako jedną stutysięczną część doby (zamiast $1/86400$), tolerancji 0,001 sek odpowiada $1 \cdot 10^{-8}$ jako tolerancja wyrażona w liczbach względnych. W telekomunikacji natomiast dziś zakłada się dokładność względną $1 \cdot 10^{-10}$, przewidując wzrost wymagań w ciągu nadchodzących 20 lat do $1 \cdot 10^{-14}$, a więc o sześć znaków dziesiętnych większą (milion razy dokładniej), niż jest to w stanie dać dziś astronom!

Jak z przytoczonych liczb widać, już dziś tradycyjna astronomiczna służba czasu nie wystarcza w zakresie dokładności. Zagadnienie zorganizowania nowoczesnej służby czasu stało się jedną z najważniejszych potrzeb techniki. Na temat ten odbyło się wiele konferencji krajowych i międzynarodowych, obok istniejących od dawna komisji przy Międzynarodowej Unii Astronomicznej i Geodezyjnej powstały nowe organy koordynujące, wśród których najżywszą działalność przejawia Między-

narodowy Komitet Doradczy do spraw Radiokomunikacji (CCIR) przy Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej *). Jednym z pierwszych zadań CCIR jest zapewnienie na drodze międzynarodowych zobowiązań emisji radiowych sygnałów wzorcowych czasu i częstotliwości tak, aby dotarły bez przeszkód do każdego użytkownika w każdym miejscu na Ziemi i w przestrzeni międzyplanetarnej.

O wadze, jaką do tego zagadnienia przykłada Nauka Polska, świadczy fakt, że pierwszy zeszyt nowego wydawnictwa periodycznego „*Problemy Telekomunikacji*”, liczącego 190 stron druku, poświęcony został właśnie problemowi służby czasu **). Dezyderat zorganizowania „państwowej służby czasu” zgłoszony został już przed paru laty na różnych konferencjach międzyresortowych pod egidą Polskiej Akademii Nauk.

Należy tu zwrócić uwagę na terminologię, pod którą się kryje coś więcej niż sprawa słownictwa. W wydawnictwach Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej przez „służbę czasu i częstotliwości wzorcowych” rozumie się służbę, zapewniającą odbiór sygnałów z wymaganą dokładnością, nie postulując bynajmniej, że źródłem dokładnego czasu mają być obserwacje astronomiczne. My, astronomowie, rozumiemy to nieco szerzej. W naszym pojęciu służba czasu stanowi całokształt czynności związanych z astronomicznym wyznaczaniem, konserwacją (przy użyciu zegarów) i dystrybucją czasu, w których nadawanie sygnałów stanowi zaledwie fragment czynności (dystrybucja), i to na dodatek czynności, które jako przeznaczone dla użytkowników nie-astronomów, do nie tak dawna były trochę lekceważone. „Fragment” ten dla telekomunikacji stanowi dziś istotę rzeczy, a wobec „zacofania” astronomów, cała astronomiczna służba czasu jest przez nich lekceważona. Toteż fizycy i radiotechnicy poszukują dziś nowych dróg i dążą do całkowitego wyeliminowania usług astronomów, opartych na obserwacjach w świecie makrokosmosu, i zbudowania własnego wzorca czasu, opartego na zjawiskach ze świata mikrokosmosu, dostępnych do obserwacji w laboratoriach „ziemskich”. W tym kierunku prowadzone są badania także w kraju, przejawiające się w konstrukcji tzw. zegara atomowego.

*) Autor jest przewodniczącym krajowej VII Komisji Studiów CCIR, zajmującej się sprawą czasu i częstotliwości.

***) „*Problemy Telekomunikacji*”, Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1962, zeszyt 1 pt. „Współczesna służba czasu i częstotliwości wzorcowych” (praca zbiorowa).

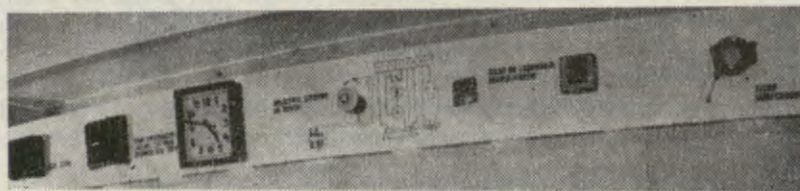
Zegar atomowy ma być dla techniki w przyszłości jedynym źródłem miary czasu. Już dziś w niektórych postanowieniach Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej zamiast używać pojęcia czas efemeryd lub czas uniwersalny UT2, mówi się „czas odmierzany w jednostkach odpowiadających 9 192 631 770 okresom drgań zegara cezowego”. Należy jednak pamiętać, że liczba ta ustalona jest na drodze porównań czasu „atomowego” z czasem „astronomicznym” i obarczona może być błędem około 20 okresów. Mając to na uwadze, Jedenasta Generalna Konferencja Miar w r. 1960 ustaliła, że jednostką czasu jest sekunda czasu efemeryd według definicji ustalonej przez Międzynarodową Unię Astronomiczną, dopuszczając jednocześnie stosowanie wzorców atomowych jako odtwarzających tę jednostkę z bardzo dużą dokładnością, nieodzowną dla potrzeb wyższej metrologii. Uchwałą tą zacieśniono współpracę między astronomią i techniką.

W celu realizacji tej uchwały w naszym kraju nawiązana została już współpraca między astronomami i Technikami. W budowie są u nas dwa zegary atomowe, cezowy (Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN w Warszawie) i amoniakalny (Instytut Fizyki PAN w Poznaniu), które oddane będą w najbliższych latach do użytku w służbie czasu. My, astronomowie, rozumiemy oczywiście służbę czasu „w szerszym znaczeniu”, włączając tu również (a może przede wszystkim?) badania nad nierównomiernością ruchu wirowego Ziemi, teorię ruchów Księżycy i inne zagadnienia teoretyczne, ale głównym celem „państwowej służby czasu” jest zabezpieczenie emisji dokładnych sygnałów czasu i częstotliwości wzorcowych.

Od kilku lat niektóre instytucje korzystają już z wzorcowych częstotliwości przekazywanych drogą kablową ze Stacji Szerokościowej PAN w Borowcu (instytucje na terenie Poznania) lub z Głównego Urzędu Miar (Warszawa i okolice). Czynnione są już przygotowania do uruchomienia regularnych emisji radiowych, z wykorzystaniem centralnej stacji radiofonicznej w Warszawie, nadającej na częstotliwości 227 kHz. Przewiduje się także nadawanie wkrótce pełnych serii sygnałów czasu z Głównego Urzędu Miar w miejsce dotychczasowych „skróconych” do sześciu kropek. Wystąpienie z takimi sygnałami na arenę światową wymaga jednak zabezpieczenia dokładności i kontroli, a więc pewnego okresu przygotowawczego.

Najlepiej nawet zorganizowana krajowa służba czasu nie może zabezpieczyć wymaganej obecnie dokładności emisji sygnałów wzorcowych. Jedynie powiązanie ze sobą wyników obserwacji astronomicznych i porównań zegarów w różnych czę-

ściach Ziemi, porównań dotychczasowych przez systematyczny odbiór wielu radiosygnaliów czasu, pozwala na stworzenie międzynarodowego wzorca czasu — fikcyjnego „średniego” zegara wszystkich obserwatoriów — którego chód realizuje skalę czasu zbliżoną do czasu efemeryd. Włączenie się „państwowej służby czasu” do służby międzynarodowej (na razie tylko Stacja Szerokościowa PAN współpracuje z Międzynarodowym Biurem Czasu) będzie stanowiło — mówiąc słowami Staszica — zastosowanie do użytku narodów tej dziedziny naszej nauki.



JÓZEF SALABUN — Chorzów

CZAS I JEGO POMIAR W ROZWOJU DZIEJOWYM

Temu zagadnieniu poświęcona jest wystawa w Planetarium Śląskim. Otwarcie jej odbyło się dnia 2 kwietnia br., a przygotowania do niej trwały dwa lata. W skład Komitetu Organizacyjnego wchodziły poważne Instytucje naukowe i państwowe z całej Polski, zainteresowane tą problematyką a to: Główny Urząd Miar w Warszawie, Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Instytut Astronomii Uniwersytetu we Wrocławiu, Astronomiczna Stacja Szerokościowa PAN w Borowcu, Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Muzea Narodowe w Krakowie, Poznaniu i Warszawie oraz Muzeum Śląskie we Wrocławiu, Muzeum Techniki NOT w Warszawie, Centralne Laboratorium Aparatów Pomiarowych i Optyki w Warszawie oraz Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne im. M. Kopernika w Chorzowie, które jako inicjator tej imprezy — przyjęło na siebie obowiązki kierownictwa organizacyjnego.

Wystawa ta ma charakter problemowy dotyczący wyznaczania i odmierzania czasu. Podstawę tej specjalności stanowią trwające wiecznie ruchy periodyczne. Do takich ruchów należą naturalne ruchy Ziemi, a to obrotowy i postępowy, względnie ich odzwierciedlenie na sferze niebieskiej. Okresowość występuje także w periodycznych ruchach kolebnika, w ruchu wahadłowym i w oscylacjach balansu, a także w drganiach płytek

kwarcowych i ruchach oscylacyjnych atomów. Te wszystkie zjawiska stanowiły i stanowią podstawę działania wszelkich czasomierzy. Naturalnym zegarem wzorcowym jest Ziemia, zaś miarą czasu jest kąt godzinny prawdziwego lub średniego Słońca, a także punktu równonocy wiosennej, jeśli idzie o czas gwiazdowy. Pozorny ruch dzienny Słońca średniego wzięto za podstawę do określenia naturalnej jednostki miary czasu, a to średniej doby słonecznej. Stąd wywodzi się definicja średniej sekundy słonecznej, która jest równa $1/86400$ średniej doby słonecznej.

Wyznaczony z obserwacji astronomicznych czas uniwersalny nie upływa jednostajnie ze względu na drobne zakłócenia w ruchu obrotowym Ziemi, wobec tego wynikała potrzeba wyznaczania czasu nie na podstawie kąta godzinnego Słońca, lecz na podstawie pozycji Słońca, a to jego długości ekliptycznej (efemerydy). Ruch Słońca na sferze niebieskiej daje się obliczyć dokładnie, gdyż odbywa się on zgodnie z drugą zasadą dynamiki. Czas efemeryd zatem jest czasem fizycznym, newtonowskim i dlatego właściwymi zjawiskami do pomiaru jego są ruchy orbitalne planet dookoła Słońca lub satelitów dookoła ich planet. Czas efemeryd otrzymuje się z czasu uniwersalnego przez uwzględnienie odpowiednich poprawek na ruchy biegunów i okresowe wahania w ruchu obrotowym Ziemi. Uznawana do niedawna definicja sekundy jest z tych względów obecnie niewystarczająca, wobec zmiennej długości doby. W 1955 roku wprowadzono nową definicję jednostki czasu, według której „jednostką czasu jest jedna sekunda równa $1/31556925,975$ części roku zwrotnikowego epoki 1900,0. Jest to sekunda czasu efemeryd”. Pozwolę sobie tutaj na żart, gdy stwierdzę, że wprowadzenie czasu efemeryd przewidział już Boy-Żeleński w swoich „Słówkach”, pisząc „by nie było ambarasu, wzięto rok za miarę czasu”.

Cykliczność naturalnych zjawisk pozornego ruchu Słońca dała w zaraniu dziejów podstawę do zbudowania zegarów słonecznych, początkowo w postaci pionowych prętów zwanych gnomonami, a później z połosem pochyłym do poziomu pod kątem równym szerokości geograficznej miejsca obserwacji i równoległym do osi ziemskiej. Na tej zasadzie powstały różne rodzaje zegarów słonecznych, a to równikowe, poziome i pionowe. Rodzaj ich zależał od położenia ściany, na którą padał cień połosu. Na zasadzie stałej częstotliwości działają — jako regulatory w zegarach mechanicznych — kolebnik, wahadło, balans z wychwytnymi, później zegary elektryczne synchroniczne, zegary kwarcowe i atomowe. Generator podstawy czasu w oscy-

lografie elektronowym działa również na zasadzie częstotliwości i dlatego oscylograf ma zastosowanie w wyznaczaniu odległości na podstawie echa odbitych fal elektromagnetycznych (radarowych).

Problem częstotliwości w różnych dziedzinach zjawisk, a mianowicie mechaniki, elektryczności i atomistyki stanowi podstawę pomiaru czasu i jest na wystawie konsekwentnie i systematycznie wyeksponowany. W tym celu zgromadzono ponad 300 ciekawych oryginalnych eksponatów oraz pomysłowych modeli dydaktycznych. Wystawa obejmuje 10 działów, a każdy z nich stanowi zwartą całość dydaktyczno-naukową.

1. Niebo — jako zegar i kalendarz

Obserwacje heliakalnego wschodu Syriusza, kalendarz egipski, piękny, wyryty w metapleksie fluoryzującym Zodiak z Dendery, gnomony, menhiry, wprowadzają widza w epokę tajemnic nieba oglądanego przez Egipcjan. Położenie Słońca, Księżycy i różnych konstelacji gwiazd na sferze niebieskiej, ilustrują należycie temat tego działu i wprowadzają widza w problematykę kalendarjografii. Projekt kalendarza światowego uzupełnia treść tego działu, a piękny model tellurium-zodiak, tłumaczy te zjawiska ze stanowiska heliocentrycznego układu planetarnego.

2. Czas w układzie słonecznym

Okresowość zaćmień Słońca oraz jego aktywności i jej następstw, prawa rządzące ruchem ciał układu słonecznego, wyeksponowane za pomocą plansz, modeli planet i nomogramu — stanowią treść tego działu.

3. Problem czasu

Czas gwiazdowy, prawdziwy i średni słoneczny, czasy strefowe składają się na treść tego działu. Oryginalne zegary czasów strefowych, mapa czasów strefowych, a także specjalnie skonstruowany elektryczny synchroniczny zegar strefowy, model wahadła Foucault'a, który równocześnie demonstruje różnice pomiędzy prawdziwą dobą słoneczną a dobą gwiazdową — wyjaśniają istotę problematyki tego działu.

4. Dawne narzędzia do wyznaczania czasu i obserwatoria astronomiczne

Rekonstrukcje łaski Jakuba, kopernikowskich przyrządów: triquetrum, kwadrantu i astrolabium oraz horometru do określania godzin nocnych, plansze tłumaczące działanie tych narzędzi, obrazy dawnych obserwatoriów astronomicznych z ich wyposażeniem — budzą wielkie zainteresowanie wśród zwiedzających.

5. Gnomonika

Ekspozyty tego działu są szczególnie interesujące. Modele gnomonów i różne rodzaje zegarów słonecznych, pierścienie i kompasy słoneczne, wieczyste kalendarze, klepsydry, zegary oliwne i ogniowe — emocjonują zwiedzających. Słynne astrolabium arabskie z 1482 roku oraz specjalnie skonstruowany rzutnik do przestrzennego astrolabium (pierwsza strona okładki), tłumaczy budowę i działanie tego uniwersalnego przyrządu astronomicznego, a uzupełnia je znakomicie model sfery armilarnej w kształcie kuli z matapleksu, z której elementy sfery rzutowane są na płaszczyznę styczną w biegunie, za pomocą różnokolorowych nitek jako promieni rzutujących, wyznaczających na tej płaszczyźnie podstawowe koła układu horyzontalnego i równikowego. Niezmiernie pouczającym jest również model gnomonu z rozpiętym łukiem, po którym przesuwają się sztuczne słońce, a koniec cienia tego gnomonu zakreśla hiperbole różne w każdym miesiącu. Zainteresowanie budzą również kompasy słoneczne, działające na tej samej zasadzie, co zegary słoneczne. Okazuje się, że zegary słoneczne nie stanowią obecnie tylko ozdoby parków czy muzeów, ale spełniając rolę kompasów słonecznych, oddają duże usługi w wyprawach naukowych w okolice podbiegunowe. Kompas słoneczny używał Amundsen a także amerykańska armia w czasie działań wojennych w Afryce.

6. Zegary mechaniczne

W dziale tym defilujemy przed zegarami mechanicznymi z napędem grawitacyjnym i sprężynowym, z różnymi regulatorami. Majestatyczny staruszek — najstarszy zegar wieżowy w Polsce, własność Muzeum UJ, uruchomiony w Planetarium, ogłasza — jak dawniej biciem w gong — pełne godziny. Zegary kafłowe, powozowe, ściennie, szafkowe, talerzowe, reprezentują style dawnych epok, kunszt zegarmistrzowski, a piękne kuranty delikatną muzyką wprawiają widza w zadumę.

7. Zegary elektryczne

W miarę postępu nauki i techniki rozwijają się również metody pomiaru czasu. Częstotliwość prądów zmiennych steruje działaniem tych zegarów. Pierwsze zegary elektryczne zasilane impulsami elektrodynamicznymi, zegary synchroniczne, astronomiczny Shortta, zegar kwarcowy oraz różne elektryczne wyłączniki czasowe — ilustrują to zagadnienie.

8. Służba czasu

Jak astronomowie wyznaczają czas — można dowiedzieć się przez dokonanie bezpośrednich obserwacji przy użyciu narzędzia przejściowego działającego w połączeniu z chronografem drukującym, który rejestruje czas obserwacji. Morska służba

czasu wyposażona w osobną centralę zegarową morską oraz sekstans, pouczona zwiedzającego, w jaki sposób w nawigacji na podstawie wyznaczania czasu określa się położenie statku na morzu z obserwacji astronomicznych.

9. Czas w nauce

Co to jest czas jądrowy i atomowy oraz jak odmierzamy czas wstecz na podstawie zjawiska rozpadu promieniotwórczego pierwiastków — informują nas odpowiednio wykonane plansze oraz zestaw liczników Geigera-Müllera. Służba czasu w sejsmologii, z sejsmografami, na których aparatura zarejestrowała „tąpnięcia” i dalekie wstrząsy oraz zapisy parametrów różnych zjawisk meteorologicznych w czasie — stanowią treść tego działu.

10. Czas w technice

Centrala zegarowa z zegarami wtórnymi i zegarynką, sterowane zegarem kwarcowym, ze schematem połączeń — nadają całości pełny wyraz (druga strona okładki).

Ten ogólny przegląd wystawy pozwala Czytelnikowi wyrobić sobie wyobrażenie o wartości dydaktycznej tej imprezy, która zdobyła sobie uznanie i poparcie u najwyższych autorytetów państwowych i naukowych. Poparcia swego udzielił tej wystawie prezes Rady Ministrów Obywatel Józef Cyrankiewicz. Członek Rady Państwa i I Zastępca Przewodniczącego WRN w Katowicach, Obywatel Pułkownik Jerzy Ziętek — otwierając tę wystawę, powiedział: „...wystawa ta jest wielkim seminareum o czasie...”

Prof. Dr Karol Estreicher — profesor historii sztuki Uniwersytetu Jagiellońskiego oświadczył: „...jest to pierwsza wystawa, która znakomicie łączy nauki humanistyczne z przyrodniczymi i można by jej dać tytuł ARS ET SCIENTIA...” Prof. Dr Eugeniusz Rybka wyraził opinię, że treść wystawy odpowiada bardzo dobrze tematowi, a Prof. Dr Józef Witkowski stwierdził, że wystawa ta imponuje swoją systematycznością, logicznym zestawem eksponatów i modeli i że jest lepsza niż te wystawy, które widział on za granicą, stałe i „ad hoc” zorganizowane. I w istocie tak jest, a to dzięki rzetelnemu wkładowi i ofiarnej pracy całego sztabu pracowników naukowych, którzy starali się należycie wyeksponować wszelkie wartości dydaktyczne tak ze stanowiska naukowego, jak też i historii sztuki, obok równie ważnych aspektów technicznych. Toteż hasło tej wystawy „TEMPUS OMNIUM RERUM IMPERATOR” należycie odzwierciedla jej cel i treść.

*) Wystawa czynna jest codziennie z wyjątkiem poniedziałków od godz. 9.00 do 19.00. Ze względu na dużą frekwencję Dyrekcja Planetarium prosi o wcześniejsze rezerwowanie terminu zwiedzania.

NASZE WYWIADY

W numerze Uranii poświęconym zagadnieniu czasu chcemy przedstawić naszym Czytelnikom obserwatorium, w którym służba czasu jest najistotniejszą częścią działalności: Astronomiczną Stację Szerokościową PAN w Borowcu.

Zwróciłiśmy się przeto do dyrektora Zakładu Astronomii PAN i kierownika Stacji w Borowcu — prof. dr Józefa Witkowskiego, z prośbą o udzielenie szeregu informacji o tej placówce.

— Kiedy i w jakim celu utworzono Stację w Borowcu?

— Historia powstania ASS PAN (Astronomiczna Stacja Szerokościowa Polskiej Akademii Nauk) sięga r. 1949. W listopadzie tego roku na konferencji Astrometrycznej w Moskwie zapadła uchwała utworzenia w ramach współpracy polsko-radzieckiej Stacji Szerokościowej w okolicach Poznania i przy tym na szerokości Irkucka. Fakt, że różnica długości geograficznej takich dwóch stacji wynosi prawie 90° (przy jednakiej szerokości) zapewnia optymalne warunki dla wyznaczenia z obserwacji szerokości prowadzonych w tych punktach współrzędnych x i y chwilowego bieguna Ziemi. Para takich Stacji umożliwia więc prowadzenie całkiem niezależnej służby ruchu biegunów Ziemi.

Projekt utworzenia Stacji został zaakceptowany przez MSW, które też zamówiło w firmie Zeiss potrzebny do tego celu teleskop zenitalny. Z chwilą powstania PAN, sprawa budowy, organizacji i prowadzenia Stacji została przejęta przez Akademię.

Miejsce pod Stację zostało wybrane na płd.-wsch. od Poznania w odległości 20 km od miasta, przy szosie Poznań-Kórnik. Stacja zajmuje 10 ha ziemi, na której postawiono budynki: stacyjny, mieszkalny i gospodarczy. Od płn.-zach. wiatrów chroni Stację modrzewiowy las.

— Nazwa placówki sugeruje bardzo wąski wycinek badań obserwacyjnych; czy tak jest w istocie?

Zakres działalności Stacji został ujęty bardziej szeroko, niż wynika to z samej nazwy. Problematyka badań naukowych Stacji obejmuje bowiem następujące punkty: 1) Przemieszczenie osi obrotu wewnątrz Ziemi, 2) Ruch wirowy Ziemi, jego okres i zmienność, 3) Przypływy skorupy Ziemi spowodowane grawitacyjnym działaniem Księżyca i Słońca.

Badania dotyczące pierwszego zagadnienia sprowadzają się do obserwacji zmian szerokości astronomicznej*) specjalnym narzędziem zwanym teleskopem zenitalnym.

Jak wiadomo, oś Ziemi wykonuje niewielkie ruchy wewnątrz ciała Ziemi, co powoduje wędrówkę biegunów na jej powierzchni. Rozróżniamy ruch bieguna po kole z okresem 433 dni i ruch roczny po elipsie. Największe odchylenie bieguna od średniego położenia dochodzi do $0''.4$. Ruchy biegunów wykryte obserwacyjnie z końcem 19 w. są stale śledzone od r. 1900 na Stacjach międzynarodowej służby szerokości, rozmieszco-

*) Szerokość astronomiczną otrzymujemy bezpośrednio z obserwacji; różni się ona nieznacznie od szerokości geograficznej.

nych wzdłuż równoleżnika $+39^{\circ} 8'$. Przemieszczenia biegunów wywołują zmiany szerokości i długości.

Miesięczne sprawozdania ASS są przekazywane do Central Bureau of the International Polar Motion Service w Mizusawa (Japonia) i do Międzynarodowych Centrów Danych. ASS należy do zespołu 20 Stacji szerokości należących do Service des Informations Rapides w Paryżu, brała również udział w Międzynarodowym Roku Geofizycznym.

Problem ruchu wirowego Ziemi związany jest z długością doby gwiazdowej i zmiennością tego okresu. Wymaga więc, postawionej na wysokim poziomie służby czasu. Obejmuje ona zarówno wyznaczenie czasu z obserwacji astronomicznych, jak i konserwację czasu w oparciu o bazę zegarową. Konieczne jest też nawiązanie własnych zegarów do zegarów innych służb czasu, przy pomocy radiowych sygnałów czasu.

Już w pierwszych latach swego istnienia ASS uzyskała wysoką klasyfikację w zespole 30 Obserwatoriów świata należących do Międzynarodowej Służby Czasu i dostarczających materiałów dla wyznaczenia definitywnego czasu do Bureau International de l'Heure (B. I. H.) w Paryżu, brała udział w wyznaczaniach długości prowadzonych w ramach MRG i kontynuuje je w programie MWG. Zestawienia wyników służby czasu ASS są przesyłane miesięcznie do Międzynarodowych Centrów Danych w Paryżu i Moskwie.

Służba czasu oparta na zegarach kwarcowych stale kontrolowanych spełnia rolę służby częstotliwości. Ta ostatnia posiada zasadnicze znaczenie dla przemysłu i techniki. Podawanie dokładnego czasu i częstotliwości wchodzi w zakres zagadnień naukowych o podstawowym znaczeniu dla gospodarki i obronności kraju. Pod tym względem ASS odgrywa rolę najpoważniejszego ogniwa w zespole Instytucji powołanych do konserwacji wzorców czasu i częstotliwości.

Zagadnienia przepływów skorupy ziemskiej (psz) spowodowanych grawitacyjnym działaniem Księżyca i Słońca stanowią względnie nową gałąź geofizyki astronomicznej powstałej w drugiej połowie XIX stulecia, a w Polsce dotychczas nie uprawianej. Badania p. s. z. zajął się z obserwacjami szerokości poprzez zmiany nachylenia linii pionu i z tego głównie powodu zostały włączone do programu ASS.

Do najbardziej znanych i obserwowanych przejawów p. s. z. należą: zmiany natężenia siły ciężkości oraz odchylenia linii pionu.

Zmiany przepływowe przyspieszenia ziemskiego wywołane przez Księżyc wynoszą maksymalnie 0.17 milligal, przez Słońce zaś 0.08 milligal (ziemskie przyspieszenie $g = 981$ gal). Odchylenie linii pionu spowodowane Księżycem stanowi max. $0''.02$; odpowiednia wartość dla Słońca jest dwa razy mniejsza. Na skutek p. s. z. podnosimy się i opuszczamy max. 23 cm.

Dla wyznaczenia zmian natężenia siły ciężkości służy czuły grawimetr, zaś odchylenia linii pionu wyznaczamy przy pomocy wahadeł poziomych. Wszystkie zjawiska związane z p. s. z. były przedmiotem intensywnych badań w czasie MRG. Brała w nich czynny udział ASS.

Obecnie na całym globie ziemskim istnieje ponad 30 stałych stacji grawitacyjnych i wahadłowych. Centrala permanentnej komisji p. s. z. mieści się w Brukseli.

— *Najistotniejszymi narzędziami pracy w Borowcu są teleskopy astro-metryczne i oczywiście zegary; jakie to są instrumenty?*

— Instrumentarium ASS jest specjalistyczne, odpowiadające problematyce Stacji. Sekcja szerokości dysponuje dwoma teleskopami zenitalnymi Zeiss'a o średnicy obiektywu 125 mm i odległości ogniskowej 1750 mm, umieszczonymi w dwóch pawilonach o rozsuwalnych dachach. Dla kontroli azymutu narzędzi służą dwie miry położone w odległości 292 m na północ od samych teleskopów.

Służba czasu prowadzona jest na dwóch narzędziach przejściowych Zeissa, typu załamanego, o średnicy obiektywu 100 mm i ogniskowej 1000 mm. Narzędzia są zaopatrzone w mikrometry bezosobowe i posiadają północne i południowe miry. Pawilony są rozsuwalne tak, iż podczas obserwacji narzędzia znajdują się na wolnym powietrzu.

Na bazę zegarową Stacji składają się trzy zegary kwarcowe konstrukcji inż. Stanisława Cierniewskiego i zegar wahadłowy angielski Shortt. Pod względem dokładności zegary kwarcowe Stacji nie ustępują najlepszym zegarom zagranicznych służb czasu. Stacja zaopatrzona jest w aparaturę radiową i elektronową do odbioru radiosygnalów czasu i porównywania zegarów; na uwagę zasługuje chronograf drukujący systemu inż. St. Cierniewskiego.

Instrumentarium służące do badania p. s. z. składa się z grawimetru Askania-Werke wypożyczonego z Zakładu Geofizyki PAN oraz z 4 wahadeł poziomych. Jedna para wahadeł jest własnej konstrukcji — są to wahadła podwójne typu Lettau o dużej czułości 0".002/mm. Pozostałe dwa wahadła są to przerobione we własnym zakresie wahadła typu Tomashek'a.

— *Jaki jest personel placówki, w której prowadzi się tak ciągłą i odpowiedzialną służbę?*

— Personel ASS składa się obecnie z 5 pom. pracowników naukowych — dr M. Dobrzycka, dr I. Domański, mgr W. Jakś, dr J. Moczko, dr S. Nowak, 3 naukowo-technicznych i 3 administracyjnych.

W ciągu pięcioletniego okresu istnienia ASS, pracownicy Stacji ogłosili drukiem, względnie złożyli w redakcjach pism naukowych ogółem 37 prac.

ASS posiada nowoczesną dostosowaną do problematyki Stacji bibliotekę nieustannie rosnącą na podstawie wymiany publikacji. ASS rozsyła poza publikacjami, składającymi się z odbitek prac współpracowników Stacji: miesięczny *Cyrkularz* zawierający wyniki otrzymane zarówno przez służbę szerokości jak i przez służbę czasu oraz miesięczny *Biuletyn* podający częstotliwości wyznaczone przez własną służbę czasu.

— *Czy przewiduje Pan Profesor dalszą rozbudowę i chyba niezbędną modernizację obserwatorium?*

— Program rozwoju ASS idzie w kierunku zwiększenia personelu naukowego, obecnie zbyt szczupłego i liczbowo nie odpowiadającego normom przyjętym naogół w Obserwatoriach.

Koniecznym jest uzupełnienie i modernizacja instrumentarium Stacji przez zastąpienie wizualnych teleskopów zenitalnych i narzędzi przejściowych — fotograficznym teleskopem zenitalnym (PZT — photographie zenith tube) pozwalającym wyznaczać jednocześnie czas i szerokość. Drugim narzędziem byłoby astrolabium Danjona, jako kontrola PZT. Baza zegarowa winna być wzmocniona przez nabycie wzorca atomowego.

To są skromne, dyktowane troską o utrzymanie ASS na światowym poziomie, dezyderata obliczone na najbliższe pięćdziesiąt lat. O dalszych perspektywach nie ma celu mówić, nawet astronomowi, w naszych trudnych warunkach.

— Na zakończenie jeszcze jedna prośba, już nie jako do kierownika Stacji w Borowcu, lecz najwybitniejszego w kraju znawcy problemu czasu: Jak przedstawi się zagadnienie czasu w praktyce astronomicznej wobec różnych filozoficznych pojęć o czasie?

— Problem czasu przewija się poprzez wszystkie formy świadomego bytu człowieka. Niestety, nie możemy dać ogólnej i jasnej odpowiedzi na pytanie — czym jest czas? Z dziedziny filozofii, zagadnienie to przeszło do fizyki i astronomii, relatywistyki i kosmologii. Teoria względności odrzuciła czas absolutny i uzależniła nasze pojęcia trwania zjawisk i ich jednoczesności od układu odniesienia. Poglądy nie są jeszcze dostatecznie ustalone i Newtonowska koncepcja czasu wraca dziś do nauki w postaci czasu „kosmologicznego”.

Astronom w swej pracy zawodowej ma wciąż do czynienia z pomiarem czasu. Moment obserwacji astronomicznej musi być znany z dokładnością odpowiadającą danemu zagadnieniu. W miarę postępu techniki obserwacyjnej dokładność pomiaru czasu wzrasta. W związku z tym zachodzi potrzeba zastąpienia niedokładnych i niedostatecznie stałych jednostek czasu nowymi. Podstawową jednostką czasu — sekundę czerpiemy dziś nie z ruchu wirowego Ziemi, lecz z jej ruchu orbitalnego dookoła Słońca. Rachubę czasu odnosimy również do biegu Ziemi po orbicie. W praktyce podstawą cywilnej rachuby czasu jest czas uniwersalny, nie wiele różniący się od średniego dziennego ruchu Słońca. Wyznaczamy go z obserwacji astronomicznych wprowadzając poprawki na wszelkie znane nam zakłócające czynniki. Wyniki podstawowych służb czasu naszego globu zostają opracowane i wyrównane w BIH i dają w rezultacie czas uniwersalny (U. T.). Z czasu uniwersalnego wyznaczamy czas efemeryd, uwzględniając poprawki uzyskane z porównania obserwacji Księżyca z efemerydą grawitacyjną. Jest to czas jednostajnie biegnący — czas Newtonowski, potrzebny do badań w dziedzinie Mechaniki Nieba.

Dziękując Panu Profesorowi za obszernie wypowiedzi udaje nam się jeszcze uzyskać obietnicę napisania do jednego z najbliższych numerów Uranii artykułu naświetlającego problem czasu w aspekcie filozoficznym.
Rozmawiał — Maciej Mazur

KRONIKA

Supernowa w Małej Niedźwiedzicy?

Radziecki astronom W. Satywaldiew z Obserwatorium Tadzycyckiego przeglądając klisze obejmujące zdjęcia obszaru Małej Niedźwiedzicy, z okresu 1941 do 1961 stwierdził pojawienie się w roku 1956 gwiazdy Nowej. 24 września tego roku miała ona jasność 6^m. W ciągu sierpnia jasność jej spadła do 11^m. Na płytach z 22 maja 1957 roku gwiazda

ta była obiektem około 10-tej wielkości. Na podstawie wcześniejszych zdjęć patrolowych tego obszaru nieba można stwierdzić, że przed 8 sierpnia 1956 była słabsza niż 12,5 mag., a w maju 1955 słabsza niż 21,2 mag. Na zdjęciach wykonanych w grudniu 1962, zawierających gwiazdy do 16 wielkości, Nowa nie była widoczna.

B. Kukarkin na podstawie krzywej zmian jasności wnioskując, że mamy tu do czynienia z supernową Typu I. Ponieważ w maksimum blasku gwiżdzy tego typu mają absolutną wielkość gwiazdową około 18 mag. oszacowana odległość do niej od naszej Galaktyki zawarta jest w przedziale 200 000 do 300 000 parseków. Po-

nieważ w miejscu supernowej Satorywaldiewa nie obserwuje się żadnej galaktyki, należy przypuszczać że gwiazda ta należy do karłowatej galaktyki typu *Sculptor*.

(wg *Sky and Telescope* Vol XXV—3, 1963)

W. Dziembowski

Niezwykły układ wizualnie podwójny

Układ β 1163 Ceti znany jest od roku 1890, ale jeszcze do niedawna astronomowie nie potrafili rozstrzygnąć, czy tworzą go składniki obiegające się w ciągu 16-tu lat po bardzo wydłużonych orbitach eliptycznych, czy w okresie 32 lat po prawie kołowych torach, których płaszczyzna tworzy bardzo mały kąt z kierunkiem do Słońca. Niedawno W. H. van den Bos, w oparciu o wyniki obserwacji W. S. Finsena i G. Van Biesbroecka wyznaczył nowe elementy orbity.

Wśród nich zaskakująca jest obrót ekscentryczność orbity wynosząca 0,97. Odległość wzajemna składników zmienia się w przedziale 0,3 do 18 j. a. Okres obiegu wynosi 16 lat i oba składniki posiadają masy i typy widmowe zbliżone do Procyona.

Obecnie składniki znajdują się blisko pozycji odpowiadającej ich maksymalnej widomej odległości (0,35 sek. łuku).

(wg *Sky and Telescope* Vol. XXV, No. 1, 1963)

W. Dziembowski

Obserwacje astronomiczne spoza atmosfery Ziemi

W roku 1959 podjęta została w USA pierwsza próba dokonywania zdjęć obiektów niebieskich spoza atmosfery Ziemi. Wypuszczony na wysokość 24 km balon Stratoscope I dokonał zdjęć granulacji fotosfery Słońca. Pełne powodzenie tej imprezy i dobra jakość otrzymanych wyników spowodowały podjęcie drugiej próby w bieżącym roku, tym razem z zadaniem dokonania obserwacji na nocnym niebie.

W marcu br. z lotniska Palestine w stanie Texas wystartował również na wysokość 24 km balon Stratoscope II. Zadaniem jego było dokonanie badań spektrofotometrycznych atmosfery Marsa. W tym celu wyposażono balon w teleskop systemu Gregory'ego o średnicy zwierciadła głównego 91 cm i ogniskowej 365 cm. Dodatkowy system optyczny zapewniał uzyskanie po-

większeń odpowiadających ogniskowej 90 m. Dla badań widma posłużył spektrofotometr o wysokim stopniu czułości w zakresie podczerwieni. Zdolność rozdzielczą teleskopu określono na 0,1 sek. łuku.

Do wyniesienia Stratoscope II na wysokość 24 km posłużyły dwa balony o średnicach 20 i 65 m napełnione helem. Szereg specjalnych urządzeń zapewniał łagodny start oraz utrzymanie właściwego kierunku lotu. Utrzymywanie balonu na odpowiedniej wysokości drogą odrzucania balastu oraz regulacja ciśnienia w powłokach, jak również sprowadzenie balonu na Ziemię odbywało się drogą radiową. Specjalny system telewizyjny miał za zadanie nakierowanie teleskopu na żądany obiekt.

Podkreślić należy, że uzyskane tą drogą zdjęcia odznaczają się wyjątkową wyrazistością,

a dzięki eliminacji zakłóceń atmosferycznych optyka uzyskuje 100% teoretycznej zdolności rozdzielczej.

Twórcy Stratoscope II zapowiadają ponowne wypuszczenie balonu w jesieni br. Ma on być tym razem wyposażony w aparaturę dla zdjęć powierzchni planet.

Zapowiedziano również próbę fotograficznego wyodrębnienia pojedynczych gwiazd w jądrze Wielkiej Mgławicy Andromedy, czego do tej pory nie udało się osiągnąć na Ziemi nawet za pomocą największych narzędzi.

(wg *Sterne u. Weltraum* Nr 4/63)

Edward Szeligiewicz

Zaburzenia na tarczy Jowisza

W ubiegłym roku w kilku obserwatoriach astronomicznych zaobserwowano niezwykle silny wzrost aktywności powierzchni Jowisza w południowym pasie równikowym. Pierwsze wskazujące na to dane pochodzą z obserwacji wykonanych 30 sierpnia 1962 roku w Obserwatorium Ateńskim. Szczegółowo przebieg zaburzeń w pasie równikowym obserwowany był przez Lary Bornhursta w Monterey Park w Kalifornii w okresie od 24. IX. do 30. X. Zauważył on na powierz-

chni planety początkowo niewielki ciemny strumień, który stopniowo narastał w kierunku wschodnim. To samo zjawisko było obserwowane przez astronomów węgierskich w Budapeszcie, pomiędzy 10—17 października 1962. Według Bornhursta narastające zaburzenie osiągnęło 29. X. Czerwoną Plamę, powodując jej zblednięcie.

Wg *Wsiechswiackiego* (Astr. Cirk. Nr 232, 1962) wygląd tarczy Jowisza przedstawiał się jak na rysunku.



16. VI. 1958

Obserwacje Jowisza w ostatnich miesiącach 1962 roku i pierwszych 1963 były niemożliwe, ponieważ znajdował się on



4. X. 1962

w pobliżu Słońca i dopiero obecnie obserwacje tych ciekawych zjawisk mogły być wznowione.

W. Dziembowski

Diamenty w meteorycie

Diamenty znajdowano od r. 1888 w niektórych meteorytach, lecz były one ogólnie o wiele mniejsze od ich ziemskich partnerów. Ostatnio inny meteoryt dodano do listy meteorytów zawierających diamenty.

Michał E. Lipschutz, w Centrum Lotów Przestrzennych Goddarda, używał promieni Roentgena w technice dyfrakcyjnej dla identyfikacji diamentów w małych próbkach fragmentów meteorytu *Dyalpur* w Chicagow-

skim Muzeum Historii Naturalnej. Przeważną część 10-uncyjowego meteorytu *Dyalpur*, który spadł 8 maja 1872 r., znajduje się w British Museum w Londynie.

Spośród znanych uprzednio meteorytów jako posiadających diamenty: *Novo Urei*, *Goalpara* i *Canon-Diablo*, pierwsze dwa znane są jako urelity. Dr Lip-

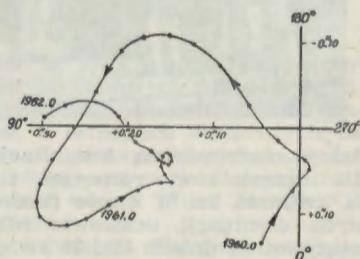
schutz poddał swojej analizie meteoryt *Dyalpur* ponieważ jest on jednym ze znanych urelitów. W 14 numerze czasopisma *Science* mówi, że wierzy on, iż diamenty uformowały się w czasie rozpęknięcia się meteorytu pierwotnego.

J. Pagaczewski

Ruchy ziemskiego bieguna

Jednym z najbardziej pełnym sukcesu, kooperatywnym przedsięwzięciem wśród astronomów różnych narodowości jest Międzynarodowa Służba Szerokościowa (ILS), która od roku 1899 kontynuuje systematyczne obserwacje celem zbadania trasy wędrówki biegunów ziemskich. Regularnych pomiarów dokonuje się na pięciu stacjach rozłożonych dookoła Ziemi w szerokości $+39^{\circ}08'$: Gaithersburg, Maryland; Ukiah, Kalifornia; Mizusawa, Japonia; Kitab, Uzbecka SSR; i Carloforte, Sardinia.

W Cyrkularzu Nr 1804 Międzynarodowej Unii Astronomicznej, G. Cecchini z Turynu (Italia) opublikował ostatnio tabelę, w której zestawia obserwacje ILS od roku 1955 do początku roku 1962. Na rysunku mamy zestawione rezultaty dla 1960 i 1961. Środek współrzędnych przyjęto w średniej długoczasowej pozycji bieguna, oś pionowa skierowana jest ku długości 0° (Greenwich), oś pozioma w lewo ku długości wschodniej 90° .



Krzywa wskazuje wędrówkę aktualnej osi Ziemi po jej powierzchni, punkty oznaczają 1/20 część roku. Ze skali rysunku widoczny jest mały wymiar ruchu bieguna — 1 cm na rysunku odpowiada 0,09 sekundy łuku albo 1,8 metra na powierzchni Ziemi.

Międzynarodowa Służba Szerokościowa zbiera rocznie około 1300 obserwacji. W tymże czasie wykonuje się olbrzymie ilości wysokokwalifikowanych obserwacji w innych obserwatoriach przy pomocy fotograficznych lub zenitalnych tub i astrolabliów przyzmatycznych.

J. Pagaczewski

VI Olimpiada Astronomiczna

VI Olimpiada Astronomiczna, która po raz pierwszy objęła swym zasięgiem obszar całego kraju, odbywała się w czasie od listopada 1962 r. do kwietnia 1963 r. Olimpiada była zorganizowana — podobnie jak i poprzednie — w trzech etapach.

Podczas pierwszego etapu uczestnicy (około 250 osób) rozwiązywali we własnym zakresie

zadania rachunkowe i obserwacyjne. W drugim etapie przeprowadzonym dnia 9 marca br. w Cieplicach, Gdańsku, Katowicach, Łańcutcie, Łodzi i Radomiu uczestniczyło 104 uczniów i uczennic przeważnie z klas XI. W wyniku tych eliminacji do finału Olimpiady zakwalifikowało się 30 uczniów i jedna uczennica.

Trzeci etap Olimpiady, poprze-



dzony obowiązkową konsultacją dla uczestników, rozpoczął się 24 kwietnia br. W czasie finałowych eliminacji uczniowie rozwiązywali w dniach 25 i 26 kwietnia zadania przy pomocy aparatury Planetarium, obrotowej mapy nieba, rocznika astronomicznego itp. Wszyscy uczestnicy finału otrzymali te same zadania. W skład Komisji III etapu oceniającej odpowiedzi i rozwiązania zadań wchodził również przedstawiciel kilku Kuratoriów.

Zakończenie Olimpiady odbyło się w Planetarium Śląskim w dniu 27 kwietnia 1963 r. W uro-

1. Antoni Winiarski
2. Jerzy Ulanowski
3. Ryszard Pigoń
4. Marek Abramowicz
5. Aleksander Wolszczan
6. Jerzy Woliński

Dwaj pierwsi finaliści byli w bieżącym roku szkolnym członkami Młodzieżowego Koła Astronomicznego prowadzonego w Planetarium.

Wszyscy uczestnicy finału otrzymali nagrody, wśród których były cenne przedmioty, jak np. kamera filmowa, aparaty radiowe „Migo”, aparaty fotograficzne, adaptory, zegarki, modele Planetarium z metapleksu itp. Należy podkreślić, że poziom uczestników finału był bardzo wyrów-

czystości tej wzięli udział: członkowie Komisji Olimpiady, członkowie Rady Naukowej Planetarium oraz przedstawiciele różnych Kuratoriów. Do młodzieży wygłosili przemówienia: Dyrektor Planetarium Mgr J. Sałabun, przewodniczący Komisji Olimpiady, Mgr Inż. J. Suckel — wicekurator Katowickiego Okręgu Szkolnego oraz Prof. Dr E. Rybka — przewodniczący Rady Naukowej Planetarium, który wręczył nagrody uczestnikom finału.

W wyniku eliminacji ustalono następującą kolejność najlepszych finalistów:

- kl. XI. — Bytom
- kl. IX. — Chorzów
- kl. X. — Częstochowa
- kl. XI. — Gdańsk-Oliwa
- kl. XI. — Szczecin
- kl. XI. — Mielec

nany. O kolejności uzyskanych miejsc w kilku przypadkach decydowały dziesiąte części punktów.

Komisja Olimpiady czyni obecnie starania, aby laureaci przyszyłych Olimpiad Astronomicznych uzyskali podobne uprawnienia, jak laureaci innych olimpiad, co niewątpliwie zapewni tej imprezie znacznie większe powodzenie wśród młodzieży. Sprawa ta zostanie pozytywnie załatwiona prawdopodobnie już w bieżącym roku.

Maria Pańków

KRONIKA PTMA

Wobec trudności redakcyjnych spowodowanych wyjazdem za granicę Naczelnego Redaktora *Uranii* dr A. Wróblewskiego i Sekretarza Redakcji dr G. Sitarzkiego, numer majowy i czerwcowy naszego miesięcznika redagowa-

łowało w czynie społecznym 5-osobowe Kolegium Redakcyjne. Od numeru lipcowego redakcję *Uranii* przejmują ponownie dr A. Wróblewski i dr G. Sitarzki przy równoczesnym rozszerzeniu składu Rady Redakcyjnej.

Akcja: zaćmienie Księżyca

W pierwszej połowie nocy 6/7 lipca br. nastąpi częściowe zaćmienie Księżyca, widoczne także w Polsce. Początek częściowego zaćmienia o godz. 21 min. 33 (czas środkowo-europejski), największa faza o godz. 23 min. 03 (tarcza Księżyca zanurzona do 0.7 swej średnicy w cieniu Ziemi); wyjście z cienia o godz. 24 min. 33.

Biuro Zarządu Gł. PTMA i Redakcja *Uranii* komunikują wstępnie o tym zjawisku naszym Czytelnikom już w tym numerze *Uranii*, inicjując przeprowadzenie „akcji zaćmieniowej” przez Oddziały i poszczególnych Członków PTMA na terenie całego Kraju.

Dogodne godziny oraz okres wakacyjny pozwalają wykorzy-

stać to zjawisko dla przeprowadzenia masowych pokazów z odpowiednimi prelekcjami zwłaszcza w ośrodkach wczasowych, na letnich koloniach i obozach. Informacje, porady i ewentualną pomoc udzieli Biuro Zarządu Gł. PTMA.

Natomiast dla posiadaczy lunetek i teleskopów podamy w lipcowym numerze *Uranii* instrukcję obserwacyjną z mapą Księżyca, celem przeprowadzenia dokładnych obserwacji zjawiska.

Apelujemy do wszystkich Członków PTMA, aby wzięli czynny udział w tej akcji, której efektem będzie dobra popularyzacja astronomii i dobra propaganda naszego Towarzystwa.

KONKURS FOTOGRAFICZNY

Zarząd Gł. PTMA i Redakcja *Uranii* ogłaszają nieustający konkurs fotograficzny, obejmujący tematem **wszystko**, co jest związane z astronomią i astronautyką, z zawodową pracą astronomów i życiem naszego Towarzystwa.

Celem konkursu jest ukazanie rodzimej działalności astronomicznej, spopularyzowanie i udokumentowanie własnych na tym polu osiągnięć. Oczywiście — chodzi nam także o uzyskanie własnego, bogatego materiału ilustracyjnego do *Uranii*.

Udział w konkursie mogą brać wszyscy fotografujący. Format

powiększeń minimalny 13×18 cm, maksymalny 30×40 cm, na papierze błyszczącym.

Nadsyłane fotografie oceniane będą co kwartał (kwiecień, lipiec, październik, styczeń) przez jury, składające się z przedstawicieli Zarządu Gł. PTMA, Redakcji *Uranii* i Krak. Towarzystwa Fotograficznego. Nagrodzone prace będą zamieszczane w *Uranii* i honorowane wg obowiązujących stawek autorskich.

Fotogramy należy przysyłać na adres: Zarząd Gł. PTMA, Kraków, ul. Solińskiego 30/8.

Z HISTORII ASTRONOMII

EUGENIUSZ RYBKA — Kraków

KRAKOWSKIE SYGNAŁY CZASU

W roku bieżącym minęło 125 lat, gdy Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego zaczęło nadawać sygnały czasu dla powszechnego użytku. O tym pisze Franciszek Karliński w „Rysie Dziejów Obserwatorium Astronomicznego” (Kraków 1864) w słowach następujących: „*Od dnia 19 lutego 1838 r. poczęto regulować zegary miejskie według znaku południa chorągwią z galerji Obserwatorium stróżowi na wieży maryackiej godziny wybijającemu dawanego*”. W ten sposób sygnał czasu z Obserwatorium Krakowskiego już 125 lat temu związał się z hejnałem z Wieży Mariackiej, który od setek lat regulował czas mieszkańców Krakowa.

Czas był podawany z Obserwatorium na Wieżę Mariacką w miejscowe południe Krakowskie, poszczególne bowiem większe miasta żyły według czasu własnego w szczególności zegary w Krakowie wskazywały czas średni słoneczny południka Obserwatorium krakowskiego. Pod koniec XIX w., dokładniej od 6 grudnia 1891 r., zarządono w Krakowie cofnięcie wstecz zegarów w mieście o 20 min., aby wskazywały one czas środkowo-europejski, który wtedy przyjęty został jako obowiązujący w monarchii Austro-Węgierskiej. Zarządzenie prezydenta miasta Krakowa zawierało przy tym takie zdanie: „*Uregulowanie to zegarów miejskich nastąpi w porozumieniu z miejscowem c. k. Obserwatoryum Astronomicznem celem zaprowadzenia w mieście Krakowie zgodnie z postępem czasu, jednolitości miary tegoż*”. Obserwatorium było więc obowiązane do czuwania nad tym, aby zegary w Krakowie dobrze chodziły. Oczywiście, nie regulowano pod koniec XIX w. czasu przez machanie chorągwią, bo Wieża Mariacka została połączona kablem telefonicznym z Obserwatorium.

Przez szereg lat, również w latach międzywojennych, Obserwatorium Astronomiczne U. J. podawało telefonicznie dokładny czas różnym instytucjom krakowskim wśród nich na Wieżę Mariacką. Po 1926 r. kiedy to powstały w Polsce stacje nadawcze Polskiego Radia, sygnał czasu mógł być przekazywany drogą radiową. Pod kontrolą astronomów polskich sygnały czasu znalazły się od 1 października 1928 r., gdy Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego zaczęło nadawać na całą Polskę sygnały. Po zainstalowaniu radioodbiornika na Wieży Mariackiej sygnały czasu z Obserwatorium Krakowskiego stały się już niepotrzebne.

Ogólnopolskiego znaczenia nabrały Krakowskie sygnały czasu po II wojnie światowej, Warszawskie Obserwatorium uległo bowiem całkowitemu zniszczeniu i podjąć nadawania czasu nie mogło. Prof. Tadeusz Banachiewicz zawarł przeto umowę z Polskim Radiem, że tego rodzaju sygnały będą nadawane z Obserwatorium Astronomicznego U. J. Nadawanie sygnałów czasu rozpoczęło 12 lutego 1946 r. według nowego schematu zachowanego do chwili obecnej. Według tego schematu krakowski sygnał czasu składa się z długich wstępnych sygnałów, zakończonych pięcioma krótkimi kropkami, z których ostatni przypada dokładnie na godzinę 12. Przez pewien czas podawano sygnał trzy razy na dobę, rano, w południe i wieczorem, zasadniczo jednak sygnały czasu z Obserwatorium Astronomicznego U. J. dawane były tylko raz dziennie w południe.

Sygnały te nie są zautomatyzowane, podawane są bowiem ręcznie za pomocą klucza, stosowanego do wystukiwania telegramów alfabetem Morse'a. Trening astronomów, którzy potrafią rejestrować zjawiska niebieskie z dokładnością do ułamka sekundy, sprawia, że osiągnana jest przy tym znacznie większa dokładność, niż jest wymagana przez Polskie Radio. Oczywiście, że udział w nadawaniu sygnałów czasu biorą tylko odpowiednio wyćwiczeni astronomowie.

W zapowiedzi, poprzedzającej nadanie sygnału czasu, podaje się, że będzie on podany z dokładnością do $1/2$ sek., bo dla zwykłych odbiorców czasu, regulujących zegary według czasu podawanego w południe przez Polskie Radio, większa dokładność nie jest potrzebna. Okazało się jednak z kontrolnych badań przeprowadzonych w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Poznańskiego, gdzie krakowskie sygnały czasu były rejestrowane na chronografie i porównywane z czasem, jaki miały wskazywać, że dokładność krakowskich sygnałów czasu jest znacznie większa niż się ją zapowiada, bo zawarta jest, zależnie od osób podających sygnał, w granicach od $0^s,04$ do $0^s,13$.

Codziennie we wszystkich zakątkach Polski, gdzie tylko są zainstalowane radioodbiorniki rozlega się przed 12^h zapowiedź spikera radiowego, że za chwilę Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego nada sygnał czasu, po sygnale zaś rozlega się bicie zegara i hejnał z Wieży Mariackiej. Sygnał czasu z Obserwatorium Astronomicznego U. J. w Krakowie wraz z hejnałem z Wieży Mariackiej, wszedł głęboko w tradycję. Jest on symbolem tego, że tak, jak to było przed wiekami, astronomowie czuwają nad dostarczeniem naszemu społeczeństwu dobrze sprawdzonego czasu, stanowiącego kanwę naszego życia.

Z KORESPONDENCJI

W lutowym numerze z br. „Uranii” (s. 59) znajduje się notatka J. Gadowskiego pt.: „Czy Kopernik był księdzem?”, w której przytoczono pogląd w tej sprawie znanego kopernikologa E. Brachvogla. Według tego poglądu Kopernik miał zostać wyświęcony na księdza przed 20. X. 1497 r., prawdopodobnie jeszcze przed wyjazdem do Italii, jesienią 1496 r. przez swego wuja Łukasza Waczenrode. Brachvogel oparł swoje twierdzenie na pewnym akcie notarialnym, spisany w Bolonii 20. X. 1497 r., a opublikowanym w 1920 przez L. Sighinolfiego, w którym o Koperniku ma być powiedziane m. in.: „*canonicus Wuermiensis, scholaris Boloniensis studens in iure canonico, presbyter constitutus*”. Autor tej notatki (tj. J. G.) dodaje jeszcze od siebie dalsze uwagi, stwierdzające zgodność tego ustalenia z innymi znanymi faktami z życia Kopernika.

Tymczasem w „Kwartalniku Historycznym” z r. 1961 (nr 3, r. 68, s. 739—743) znajduje się artykuł sprawozdawczy H. Zinsa pt.: „Czy M. Kopernik miał święcenia kapłańskie?”, informujący o wynikach badania E. Rosen a, który w pracy poświęconej specjalnie temu zagadnieniu pt.: „*Copernicus was not a priest*” (Kopernik nie był księdzem) m. in. stwierdził, że wydawca wspomnianego wyżej dokumentu L. Sighinolfi błędnie odczytał znajdujący się tam skrót jako *presbiter* zamiast *personaliter*, nie zdając sobie nawet sprawy z wagi problemu, któremu tak odczytany dokument mógł służyć.” (s. 742). Trzeba tu zaraz dodać, że dla każdego obznajomionego choć trochę z ówczesnym dyktatem dokumentów tego rodzaju pomyłka Sighinolfiego jest widoczna; chodziło tu bowiem o stwierdzenie — żeby użyć współczesnej polskiej terminologii — iż Kopernik „stał oblicznie” (tj. osobiście) przed spisującym akt notariuszem.

Tak więc podstawa źródłowa poglądu Brachvogla (a więc i J. Gadowskiego) została obalona. Ale — jak sądzić wolno — nie znaczy to, by tym samym miał być uznany za słuszny pogląd przeciwny, jakoby Kopernik był kapłanem. Wprawdzie H. Zins w końcowym ustępie swego artykułu podaje, że Rosen w oparciu o inny dokument uważa sprawę święceń kapłańskich M. Kopernika za ostatecznie negatywnie rozstrzygniętą, to jednak — jeżeli polegać na streszczeniu H. Zinsa (s. 743) — trudno pogodzić się z takim postawieniem sprawy. Okoliczność bowiem, że odnośny dokument wymienia Kopernika wśród kanoników, a nie wymienia go wśród księży, niczego nie dowodzi, bo Kopernik jako kanonik nie tylko mógł mieć święcenia kapłańskie, ale najprawdopodobniej je miał. Wobec tego należy chyba omawianą sprawę uważać nadal za otwartą.

Wojciech Hejnosz — Toruń

TO I OWO

Celem zapoznania naszych Czytelników, zwłaszcza przyszłych „olimpijczyków”, z tematyką i skalą trudności zadań Olimpiady Astronomicznej — drukujemy cztery spośród nich, proponując rodzaj małego konkursu: pomiędzy autorów prawidłowych rozwiązań rozlosowane zostaną nagrody książkowe. Rozwiązania należy przysyłać do dnia 15. VI. br. na adres PTMA, Kraków, ul. Solskiego 30.

1. Ile wynosiłby na Neptunie ciężar człowieka, który na Ziemi waży 50 kG. (Masa Neptuna jest 17 razy większa od masy Ziemi, a jego średnica czterokrotnie większa od średnicy kuli ziemskiej).

2. Wskazać, w jakich gwiazdozbiorach znajdują się Słońce i Księżyc w ostatniej kwadrze, gdy współrzędne Słońca dnia 17. IV. br. wynoszą:

rektascensja	—	1h37m
deklinacja	—	+10°08'

Przy pomocy obrotowej mapy nieba wyznaczyć przybliżony moment wschodu Księżyca w Chorzowie w dniu 17 kwietnia 1963 r.

3. Na jaką odległość kątową może oddalić się Ziemia od Słońca dla obserwatora znajdującego się:

- na Marsie
- na Wenus.

4. Przy pomocy aparatu fotograficznego wykonać zdjęcie nieba, które dowodziłoby ruchu dziennego sfery niebieskiej.

Do rozwiązania zadania dołączyć odbitkę i podać dane dotyczące zdjęcia oraz uzasadnienie. W jaki sposób na zdjęciu zarejestrowany został czas ekspozycji?

INSTRUMENTY ASTRONOMICZNE

Największy teleskop słoneczny na świecie

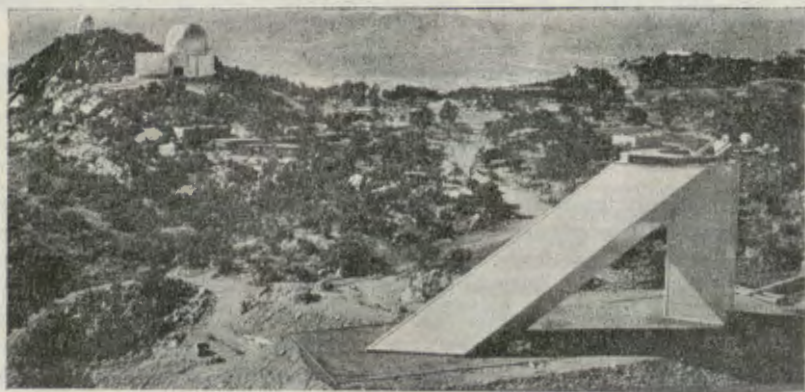
Głównymi instrumentami do obserwacji Słońca są teleskopy wieżowe. Oznaczają się one odmiennym układem optycznym niż inne teleskopy astronomiczne ze względu na dążenie do uzyskania dużego obrazu Słońca, co osiąga się przez stosowanie obiektywów o dużej odległości ogniskowej. Jednocześnie nie potrzeba dążyć do skupiania dużej ilości światła ponieważ jasność tarczy słonecznej jest olbrzymia. Z tego względu można stosować obiektywy o średnicy nie przekraczającej 60 cm. Przy tej średnicy optyczna zdolność rozdzielcza równa już jest maksymalnej obserwacyjnej zdolności rozdzielczej jaką można uzyskać przy obserwacji z powierzchni Ziemi przy wyjątkowo dobrych warunkach meteorologicznych. Użycie większego obiektywu miałyby się już z celem, gdyż nie przyniosłoby polepszenia jakości obrazu.

Ze względu na dużą odległość ogniskową obiektywu budowa teleskopu obracanego w całości za pozornym ruchem Słońca byłaby wysoce uciążliwa. Ponadto, w większości obserwacji wygodnie jest, jeżeli obraz Słońca jest nieruchomy.

Dlatego właśnie w teleskopach do obserwacji powierzchni Słońca powszechnie stosowane są heliostaty, to znaczy układy dwu ruchomych płaskich zwierciadeł skierowujących promienie Słońca na nieruchomy obiektyw teleskopu. Obiektyw ten może być ustawiony w płaszczyźnie pionowej i wówczas bieg promieni jest horyzontalny — równoległy do powierzchni Ziemi, lub w płaszczyźnie poziomej, i wówczas bieg promieni jest wertykalny — prostopadły do powierzchni gruntu. Oczywiście pierwsze rozwiązanie jest mniej kłopotliwe technicznie, ale posiada tę wielką wadę, że na bieg promieni wywierają duży wpływ turbulencje powietrza. W drugim systemie są one mniejsze, ale za to wykonanie techniczne teleskopu jest trudniejsze, dlatego, że heliostat i obiektyw teleskopu muszą być umieszczone na szczycie odpowiednio wysokiej wieży o bardzo so-

lidnej konstrukcji dla uniknięcia wstrząsów wywołanych szczególnie przez wiatr. Daje to jednak dodatkową korzyść obserwacyjną, wynikającą z oddalenia podstawowych części układu optycznego od powierzchni Ziemi w strefę mniejszych turbulencji atmosferycznych i mniejszych wahań temperatury.

Konstruktorzy z budowanego obecnie w Narodowym Obserwatorium Astronomicznym na Kitt Peak (2032 m n.p.m.) w Stanach Zjednoczonych, największego na świecie teleskopu wieżowego, wybrali jeszcze inne rozwiązanie konstrukcyjne, pośrednie pomiędzy poprzednio wymienionymi.



W teleskopie tym bieg promieni jest ukośny ponieważ oś optyczna teleskopu zwrócona jest na biegun niebieski. Dzięki temu można było zastosować heliostat jednozwierciadłowy. Przez zmniejszenie ilości powierzchni odbijających uzyskuje się lepszy obraz, gdyż zmniejsza się wprowadzane przez nie zniekształcenia. Ponadto kąt jaki tworzy zwierciadło heliostatu z płaszczyzną obiektywu nawet w czasie wielogodzinnej obserwacji jest praktycznie niezmienny, podczas gdy w heliostatach dwuzwierciadłowych wzajemne położenie poszczególnych części optycznych układu nieprzerwanie się zmienia i to w dużych granicach. Maksymalna stałość układu optycznego ma duże znaczenie przy obserwacjach, gdyż zmniejsza wywoływane przez niego błędy systematyczne. Jest to szczególnie istotne przy takich na przykład pracach obserwacyjnych jak badanie polaryzacji światła słonecznego.

Heliostat umieszczony jest na szczycie 30-to metrowej wieży. Jego kwarcowe (mała rozszerzalność cieplna) zwierciadło ma średnicę 200 cm. Od strony południowej do wieży tej przytyka druga wieża, ukośnie nachylona, która tworzy z poziomem kąt równy szerokości geograficznej miejsca położenia obserwatorium. Wewnątrz tej wieży biegną promienie odbite od zwierciadła heliostatu. Przedłużenie tej wieży stanowi wyko-

pana w gruncie pochyła sztolnia. Na jej dnie w odległości 144 m od zwierciadła heliostatu znajduje się wklęsłe zwierciadło paraboloidalne o średnicy 150 cm i odległości ogniskowej 90 m. Stanowi ono obiektyw teleskopu. Jego oś optyczna jest odchylna od biegu promieni z heliostatu o kąt $0,625^\circ$ co powoduje odchylenie biegu promieni odbitych od zwierciadła o kąt $1,250^\circ$. W odległości 54 m od obiektywu odbite od niego promienie natrafiają na płaskie zwierciadło o średnicy 120 cm, które skierowuje je do pionowego szybu o głębokości przeszło 36 m, na dnie którego powstaje obraz Słońca o średnicy od 85,2 cm (gdy Ziemia znajduje się w perihelium) do 82,55 cm (gdy Ziemia jest w aphelium). Pomiary są prowadzone na dnie tego szybu.

Największą trudność przy budowie wielkich teleskopów wieżowych stanowi zapobieganie turbulencjom powietrza wewnątrz teleskopu. Dla ich uniknięcia konstruktorzy tego ogromnego instrumentu zastosowali szereg nowych rozwiązań mających w szczególności na celu zapobieżenie nagrzewaniu całej konstrukcji przez jej izolację z zewnątrz. W tym celu pokryta ona została specjalną substancją, której podstawowym składnikiem jest dwutlenek tytanu pochłaniający tylko 5–10% padającego na niego promieniowania, a jednocześnie dobrze wypromiennowujący promienie podczerwone — ciepłe. Ponadto zastosowane zostało wodne chłodzenie pochyłej wieży.

Wewnętrzne części układu optycznego są zabezpieczone przed wahaniami temperatury przez urządzenia termostatyczne, odprowadzające ciepło na zewnątrz. Zadbano także o utrzymanie stałej temperatury zwierciadeł przy pomocy odpowiednich urządzeń chłodzących zapobiegających termicznym odkształceniom powierzchni. W ten sposób cała konstrukcja ma temperaturę równą w przybliżeniu temperaturze powietrza. Można sądzić, iż te nowe rozwiązania techniczne wpłyną na znaczne polepszenie jakości obrazów.

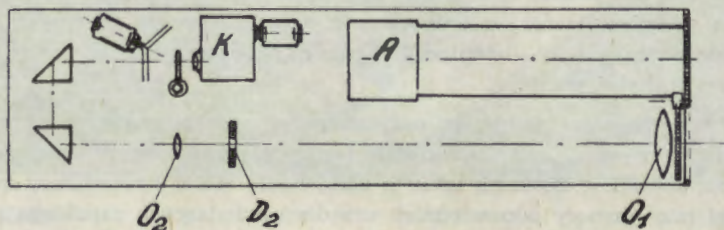
Zastosowany w tym teleskopie układ optyczny posiada jednak także pewną wadę; obraz Słońca obraca się w płaszczyźnie prostopadłej do osi optycznej co utrudnia obserwacje. Poza tym kąt między kierunkiem na Słońce, a zwierciadłem heliostatu jest mniejszy niż w heliostacie dwuzwierciadłowym. Im zaś bardziej „płasko” padają promienie świetlne na zwierciadło tym większe powoduje ono zniekształcenie.

Ostateczną opinię o przydatności tego nowego układu optycznego można będzie wyrazić dopiero po zgromadzeniu pewnego materiału obserwacyjnego. Można jednak sądzić, że ogromny teleskop słoneczny na Kitt Peak stanowi istotny krok naprzód w dziedzinie naziemnych obserwacji powierzchni Słońca. Ma on być zresztą stosowany również do obserwacji planet i gwiazd jaśniejszych niż 6^m .

Australijska kamera słoneczna

Dążenie do uzyskania dobrych zdjęć fotograficznych powierzchni Słońca napotyka na szereg trudności, przede wszystkim na skutek turbulencji powietrza na drodze promienia świetlnego w atmosferze. Falowanie powietrza czyni obraz nieostрым i rozmazanym, co występuje szczególnie wyraźnie dla teleskopów o dużych średnicach obiektywów — ponad 60 cm. Teoretycznej zdolności rozdzielczej tych instrumentów — która wzrasta ze wzrostem średnicy obiektywu — w rzeczywistości nie można wykorzystać. Praktycznie wynosi ona 0,3 i to tylko w krótkich chwilach dobrej widoczności, które znają obserwatorzy Słońca czy planet, kiedy na ułamek sekundy obraz jest spokojny i wyraźny. Wykonanie migawkowego zdjęcia Słońca (ekspozycja rzędu 1/1000 sek) akurat w takim momencie to kwestia przypadku.

Wychodząc z tego założenia astrofizyk australijski Giovanelli zaprojektował oryginalny instrument do fotograficznych obserwacji fotosfery słonecznej, pozwalający otrzymać bardzo dobre obrazy powierzchni Słońca, przy zastosowaniu obiektywu o średnicy zaledwie 5 cali (125 mm).



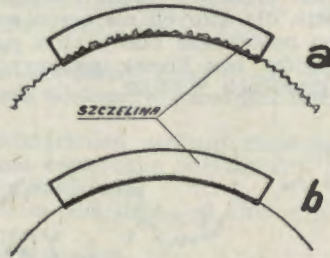
Na płycie montażowej (rys. 1) rozmieszczone są wszystkie elementy optyczne: obiektyw główny (O_1), obiektyw pomocniczy (O_2) tworzący na taśmie filmowej obraz fragmentu tarczy słonecznej, wydzielonego przez diaphragmę (D_2), dwa pryzmaty zmieniające kierunek promieni świetlnych celem zmniejszenia wymiarów instrumentu oraz kamera filmowa (K) zapatrzona w wirującą migawkę szczelinową, umożliwiającą wykonanie w ciągu 1 sek ponad 150 zdjęć z czasem ekspozycji rzędu 1/1000 sek.

Istota pracy instrumentu polega na wykonywaniu serii kinematograficznych zdjęć wybranego fragmentu Słońca w tych krótkich momentach gdy słup powietrza na drodze promienia do obiektywu nie powoduje zniekształceń obrazu — gdy jest on najspokojniejszy. W tym celu równoległe z osią optyczną instrumentu, w bezpośredniej bliskości obiektywu, zmontowane jest specjalne urządzenie (A) „oceniające” warunki obserwacji i uruchamiające kamerę filmową.

Urządzenie to, to pewnego rodzaju przyrząd mierzący precyzyjnie średnicę obrazu Słońca. Istotną jego częścią jest ekran z wyciętymi dwoma szczelinami, poza którymi umieszczone są fotokomórki. Odległość pomię-

dzy szczelinami równa jest średnicy obrazu Słońca utworzonego na ekranie przy pomocy osobnego obiektywu. Cały instrument zmontowany na paralaktycznym montażu prowadzony jest precyzyjnie za ruchem Słońca dzięki czemu jego obraz na ekranie zajmuje niezmiennie położenie ściśle pomiędzy szczelinami.

Niespokojny obraz tarczy słonecznej jest obrazem rozmytym o falujących brzegach — jest wskutek tego trochę większy od obrazu spokojnego o wyraźnie zdefiniowanym konturze. W takim przypadku na fotokomórki padnie więcej światła (rys. 2a) co spowoduje wzrost przepływającego przez nie prądu. Najmniejszy prąd występuje w momentach gdy obraz Słońca jest najspokojniejszy (rys. 2b) — wówczas przekaznik uruchamia kamerę filmową.



W celu otrzymania zdjęć o najwyższej jakości należało zredukować do minimum wpływ turbulencji powietrza wewnątrz instrumentu oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie. Ponieważ przyczyną takich zaburzeń powietrza jest nagrzewanie się instrumentu wszystkie powierzchnie poddane bezpośredniemu działaniu promieni słonecznych wykonano z porowatego materiału. Przez ciągłe odpompowanie powietrza z wnętrza obudowy — jego przepływ przez porowate powierzchnie, które są w ten sposób chłodzone — utrzymuje się stałą temperaturę instrumentu, równą temperaturze otaczającego powietrza. Obiektyw główny jest również zasłonięty porowatą zasłoną odsłanianą automatycznie w okresach pracy kamery.

Staranne opracowanie konstrukcji pozwoliło na uzyskanie prawie teoretycznej zdolności rozdzielczej dla zastosowanego 5-cio calowego obiektywu — tj. 1". Wielkość tę wymienia się jako graniczną wartość zdolności rozdzielczej, możliwą do osiągnięcia przy obserwacjach fotograficznych z powierzchni Ziemi.

Andrzej Słowik — Kraków

OBSERWACJE

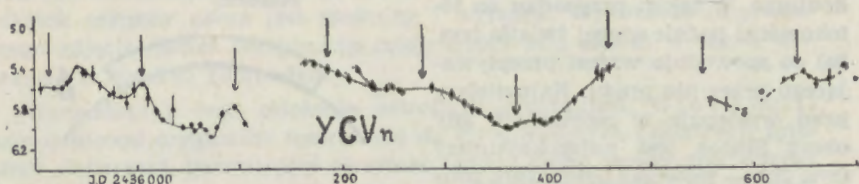
Zmiany jasności gwiazdy Y Canum Venaticorum

Obserwatorzy Sekcji Gwiazd Zmiennych PTMA obserwowali gwiazdę zmienną Y CVn w latach 1952—1961, uzyskując łącznie 617 wizualnych ocen jasności, w tym: A. Biskupski 103 obserwacje, H. Kaczmarek 80 obs., Z. Kieńć 180 obs., A. Marks 95 obs., L. Wohlfeil 30 obs., A. Wróblewski 129 obserwacji. Dotychczas gwiazda Y CVn była klasyfikowana*) jako gwiazda zmienna półregularna o okresie 158^d.0 i znacznych nieregularnościach. Ponadto stwierdzono, iż na zasad-

*) patrz „Obszczij katalog pieremiennych zwiezd” (Moskwa 1958).

niczne wahania nakładają się powolne zmiany z okresem 2000—2200^d. Jednak już wstępne opracowanie obserwacji tej gwiazdy z lat 1952—1955**) wskazywało, że występowanie okresu 158^d.0 jest trudne do stwierdzenia.

Autor niniejszej notatki, eliminując systematyczne błędy obserwacji z lat 1957—1961 (błąd położenia i błąd barwy), uzyskał krzywą jasności uwidocznioną na załączonym wykresie (wykres obejmuje lata: 1957—1959). Punkty na wykresie są punktami średnimi 5-dniowymi; pionowe kreski oznaczają błędy średnie kwadratowe; kółkami oznaczono obserwacje, dla których nie oszacowano średniego błędu kwadratowego (są to albo pojedyncze oceny albo punkty złożone tylko z dwóch ocen); dla punktów bez kreski pionowych średni błąd kwadratowy mieści się w granicach $\pm 0^m.02$.



Z przytoczonego wykresu łatwo widzieć, że w zmianach jasności gwiazdy Y CVn występują dwójakiego rodzaju maksima:

1. maksima wysokie związane z amplitudą $0^m.7$ i występujące z okresem około 250^d,
2. maksima niskie nakładające się na poprzednie, z niewielką amplitudą od $0^m.1$ do $0^m.3$, z okresem około 90^d (nad krzywą strzałkami zaznaczono odstępy 90-dniowe począwszy od momentu J. D. 2436005 w celu łatwiejszego prześledzenia krótszego okresu na tle zmian zasadniczych).

Wobec poczynionych uwag gwiazdę Y CVn należy zaliczyć do gwiazd mało zbadanych i dalsze systematycznie prowadzone obserwacje, szczególnie słabszego niż Venus, mogą wnieść wiele nowych istotnych danych. Dlatego też sądzę, że gwiazda ta powinna stać się jednym z głównych obiektów badań Sekcji Gwiazd Zmiennych PTMA.

Szczegóły opracowania obserwacji gwiazdy Y CVn opublikowane będą w czwartym numerze Dodatku Naukowego „Uranii”.

Andrzej Biskupski

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Czerwiec 1963 r.

Nad ranem nisko nad wschodnim horyzontem widoczna jest Venus, a od połowy miesiąca można także próbować odnaleźć tam Merkurego, znacznie słabszego niż Venus. Obie planety giną w blasku wschodzącego Słońca i są trudne do odnalezienia.

Wieczorem w gwiazdozbiornie Lwa widoczny jest czerwony Mars, a przez lunetę lub lornetkę odnajdziemy także Urana. Pluton również

**) patrz „Annual Scientific Supplement to „Urania” (Kraków 1956), No 1, str. 28—29.

przebywa w Lwie, ale dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy. Neptun widoczny jest przez lunety w gwiazdozbiornie Wagi.

Po północy odnajdziemy w Koziorożcu Saturna, a w Rybach jasno świecącego Jowisza. Przez większe lunety możemy też odszukać na granicy gwiazdozbiornie Wagi, Węża i Wężownika dwie planetoidy, Melpomenę i Letycję, obie około 11 wielkości gwiazdowej.

1^d7^h Złączenie Marsa z Regulesem, najjaśniejszą gwiazdą w gwiazdozbiornie Lwa. Przez pierwsze dni czerwca wieczorem Mars widoczny jest blisko Regulusa, ale stopniowo coraz bardziej oddala się od niego.

3^d11^h Saturn nieruchomy w rektascensji.

5^d21^h Złączenie Marsa z Uranem. Wieczorem odnajdziemy Urana przez lunetę na północ od Marsa w odległości nieco większej niż średnica tarczy Księżyca.

9^d9^h Złączenie Wenus z Merkurym. Nad ranem możemy próbować odnaleźć obie planety blisko siebie nisko nad wschodnim horyzontem.

12^d17^h Niewidoczne złączenie Księżyca z Saturnem.

13^d13^h Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca. Kąt tego odchylenia wynosi ponad 23°.

16^d9^h Niewidoczne złączenie Księżyca z Jowiszem.

19^d23^h Księżyc w niewidocznym złączeniu z Merkurym.

20^d3^h Księżyc w złączeniu z Wenus. Wąski sierp Księżyca i jasno świecąca Wenus nad nim możemy próbować odnaleźć przed wschodem Słońca nisko nad horyzontem.

22^d6^h4^m Słońce wstępuje w znak Raka (jego długość ekliptyczna wynosi wtedy 90°). Mamy początek lata astronomicznego.

26^d Tego ranka warto obserwować przez lunety Jowisza. Na tarczy Jowisza powinniśmy odnaleźć plamki cieni jego dwóch księżyców (są to cienie księżyców 1 i 2). Oba księżyce zbliżają się do brzegu tarczy Jowisza i o 3^h31^m może jeszcze uda nam się zaobserwować początek zakrycia księżycy 1 przez tarczę planety. Dziś także nasz ziemski Księżyc będzie w złączeniu z dwiema planetami: o 2^h z Uranem i o 21^h z Marsem. Wieczorem nad zachodnim horyzontem widoczny jest sierp Księżyca przyciemnający swym blaskiem bliskiego Marsa i Regulusa.

28^d3^h Po raz drugi w tym miesiącu Wenus w złączeniu z Merkurym. Obie planety znów są widoczne blisko siebie rankiem nad wschodnim horyzontem. Tym razem warunki obserwacji są nieco lepsze.

Minima Algola (beta Perseusza): czerwiec 26^d3^h. Ze względu na krótkie letnie noce tylko to jedno minimum Algola warto obserwować w tym miesiącu.

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

Odległości bliskich planet

Data 1963	WENUS				MARS			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
	j.a.	mln km	j.a.	mln km	j.a.	mln km	j.a.	mln km
V 31	0.726	108.5	1.515	226.6	1.643	245.6	1.490	222.7
VI 10	0.725	108.3	1.560	233.2	1.636	244.5	1.572	235.0
20	0.723	108.1	1.600	239.2	1.628	243.3	1.650	246.7
30	0.722	107.9	1.635	244.4	1.619	242.0	1.725	257.9
VII 10	0.721	107.7	1.664	248.8	1.610	240.6	1.796	268.5

Czerwiec 1963 r.

SŁONCE

Data	2 ^h czasu wsch.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok		
	f. 67351	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	
V 31	+	2.6	4 28	+21.8	4 41	21 19	4 37	21 03	4 44	20 56	4 18	21 08	4 37	20 39	4 23	20 45	4 29	20 31	4 31	20 42
VI 10	+	0.9	5 10	-22.9	4 35	21 28	4 31	21 12	4 38	21 05	4 11	21 18	4 31	20 48	4 17	20 54	4 23	20 40	4 02	20 51
20	-	1.2	5 51	-23.4	4 33	21 34	4 29	21 18	4 36	21 10	4 09	21 24	4 29	20 53	4 14	21 00	4 21	20 45	4 00	20 57
30	-	3.3	6 33	-23.2	4 37	21 34	4 33	21 18	4 40	21 10	4 13	21 24	4 33	20 54	4 17	21 02	4 25	20 46	4 04	20 57
VIII 0	-	5.1	7 14	-22.4	4 46	21 28	4 42	21 12	4 49	21 05	4 22	21 17	4 42	20 48	4 26	20 56	4 34	20 40	4 13	20 51

KSIĘZYC

Data	2 ^h czasu wsch.-europ.			Warszawa		Data	2 ^h czasu wsch.-europ.			Warszawa		Data	2 ^h czasu wsch.-europ.			Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α		δ	wsch.	zach.	α	δ		wsch.	zach.	α	δ	wsch.
VI 1	h m	o	h m	h m	VI 11	h m	o	h m	h m	VI 21	h m	o	h m	h m			
2	12 07	+ 4.4	14 18	2 31	12	20 15	-20.8	-	7 54	22	5 27	+20.7	4 17	20 58			
3	12 52	- 0.0	15 24	2 49	12	21 10	-18.5	0 08	9 04	23	6 29	+22.0	5 10	21 59			
4	13 36	- 4.4	16 30	3 06	13	22 04	-15.3	0 39	10 19	24	7 30	+21.9	6 12	22 47			
5	14 20	- 8.7	17 36	3 24	14	22 56	-11.2	1 05	11 36	25	8 30	+20.3	7 22	23 25			
6	15 06	-12.6	18 43	3 44	15	23 49	- 6.4	1 28	12 54	26	9 25	+17.7	8 34	23 53			
7	15 53	-16.1	19 49	4 08	16	0 41	- 1.1	1 50	14 15	27	10 18	+14.3	9 46	-			
8	16 42	-18.9	20 53	4 37	17	1 34	+ 4.2	2 11	15 37	28	11 07	+10.3	10 56	0 17			
9	17 33	-20.9	21 53	5 13	18	2 29	+ 9.4	2 35	17 01	29	11 53	+ 6.0	12 05	0 37			
10	18 26	-22.0	22 46	5 57	19	3 26	+14.2	3 03	18 25	30	12 38	+ 1.5	13 11	0 55			
	19 21	-22.0	23 31	6 52	20	4 25	+18.0	3 36	19 45		13 23	- 3.0	14 17	1 12			

Fazy Księżyca:

	d	h
Pierwsza kw.	V	30 7
Pełnia	VI	7 11
Ostatnia kw.	VI	14 23
Nów	VI	21 14
Pierwsza kw.	VI	28 22

Odległość
Księżyca
od ZiemiŚrednica
tarczy

	d	h
Najw.	VI	3 16
Najm.	VI	19 10

29.4
32.9

Czerwiec 1963 r. PLANETY I PLANETOIDY

Data 1963	2 ^h czasu wsch.-europ.		Warszawa		2 ^h czasu wsch.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α	δ	wsch.	zach.
MERKURY								
	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m
V. 31	3 21	+14.7	4 06	18 42	2 50	+14.7	3 36	18 11
VI. 10	3 37	+15.4	3 38	18 22	3 38	+18.2	3 22	18 40
20	4 18	+18.7	3 20	18 44	4 29	+20.9	3 16	19 10
30	5 25	+22.5	3 22	19 38	5 20	+22.6	3 16	19 34
Od połowy miesiąca można próbować odnaleźć go nad ranem w blasku wschodzącego Słońca (około -1 wielk. gw.).					Widoczna także nad ranem nisko nad wschodnim horyzontem. Znacznie jaśniejsza od Merkurego (około -3.3 wielk. gwiazd.).			
MARS								
V. 31	10 04	+13.4	10 56	1 20	0 47	+3.8	2 32	15 10
VI. 10	10 23	+11.4	10 46	0 48	0 54	+4.4	1 56	14 40
20	10 43	+ 9.3	10 39	0 18	0 59	+5.0	1 19	14 08
30	11 03	+ 7.0	10 33	23 42	1 04	+5.5	0 43	13 37
Widoczny w pierwszych godzinach nocy w gwiazdozbiórze Lwa jako czerwona gwiazda około +1.6 wielk.					Widoczny nad ranem jako jasna gwiazda w gwiazdozbiórze Ryb (około -1.9 wielkości).			
SATURN								
V. 21	21 43	-14.8	1 47	11 05	10 14	+11.8	11 53	2 01
VI. 10	21 43	-14.8	0 28	9 47	10 16	+11.6	9 37	0 43
30	21 41	-15.1	23 06	8 25	10 18	+11.4	9 23	23 21
Widoczny pod koniec nocy w gwiazdozbiórze Koziorożca (około +0.8 wielk. gw.).					Widoczny wieczorem w gwiazdozbiórze Lwa (6 wielk. gwiazd.).			
NEPTUN								
	α	δ	w połud.		α	δ	w połud.	
	h m	o	h m		h m s	o	h m	
V. 23	14 47.7	-14 15'	23 20		11 05 28	+20 39'2	19 40	
VI. 12	14 45.9	-14 07'	22 00		11 05 43	+20 30.1	18 21	
VII. 2	14 44.6	-14 02'	20 44		11 06 43	+20 17.0	17 04	
Widoczny w pierwszych godzinach nocy w gwiazdozbiórze Wagi (7.7 wielk. gwiazd.).					Dostępny w Lwie tylko przez wielkie teleskopy (15 wielk. gwiazd.).			
Planetoida 18 MELPOMENA								
V. 31	15 43.7	- 3 02	23 45		16 29.2	- 5 44	0 34	
VI. 10	15 34.6	- 2 51	22 56		16 20.8	- 5 31	23 42	
20	15 27.2	- 3 00	22 09		16 13.2	- 5 32	22 55	
30	15 22.2	- 3 25	21 25		16 07.1	- 5 47	22 10	
VII. 10	15 19.7	- 4 07	20 44		16 03.1	- 6 15	21 26	
Około 11 wielk. gwiazd. Widoczna prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Węża.					Około 11 wielk. gwiazd. Widoczna całą noc na granicy gwiazdozbiorów Wagi, Węża i Wężownika.			
Planetoida 39 LETYCJA								
V. 31	15 43.7	- 3 02	23 45		16 29.2	- 5 44	0 34	
VI. 10	15 34.6	- 2 51	22 56		16 20.8	- 5 31	23 42	
20	15 27.2	- 3 00	22 09		16 13.2	- 5 32	22 55	
30	15 22.2	- 3 25	21 25		16 07.1	- 5 47	22 10	
VII. 10	15 19.7	- 4 07	20 44		16 03.1	- 6 15	21 26	

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

ADRESY ODDZIAŁÓW PTMA

- Biała Podlaska** — Powiatowy Dom Kultury.
- Białystok** — ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej, tel. 5591, wn. 61.
- Częstochowa** — Al. Pokoju 4, m. 62.
- Dąbrowa Górnicza** — ul. Okrzei 15 (Zofia Piaskowska). Sekretariat: Czw. godz. 18—20.
- Frombork** — ul. Katedra 21. Sekretariat: Wt. Pi. godz. 18—20.
- Gdańsk** — Ludowe Obserwatorium Astronomiczne, Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, tel. 64-19. Sekretariat: Po. Czw. godz. 17—19.
- Gdynia** — ul. 10-go Lutego 24 (w biurach PLO).
- Gilwice** — ul. Marcina Strzody 2 gmach Biura Projektów Przemysłu Węglowego). Sekretariat: Czw. godz. 17—19. Pokazy nieba: Jan Karsza, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Wejgogradu 32, tel. Zabrze 33-01, wn. 155.
- Jelenia Góra** — ul. Obrońców Pokoju 10 (Szkoła Rzemiosł Budowlanych). Sekretariat: godz. 8—15. Pokazy nieba: Sob. godz. 20—22, ul. Mickiewicza 30/10.
- Katowice** — ul. Szopena 8, m. 3 (Cezary Janiszewski).
- Kraków** — ul. Solskiego 30, I p. Sekretariat: Pon. Czw. godz. 18—20.
- Krosno n/W.** — ul. Nowotki 1 I p. (Jan Winiarski).
- Łódź** — ul. Traugutta 18, pok. 511, tel. 250-02. Sekretariat: Pon. Czw. godz. 18—20.
- Nowy Sącz** — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80-52. Sekretariat: Pon. Sr. Pi. 16—20.
- Olsztyn** — Muzeum Mazurskie I p., tel. 24-74 (W. Radziwiłowicz).
- Opole** — ul. Strzelców Bytomskich 3, (Woj. Dom Kultury) pok. 45. Sekretariat: godz. 16—18.
- Ostrowiec Świętokrzyski** — Al. 1-go Maja II p. (Zakładowy Dom Kultury).
- Oświęcim** — ul. Wł. Jagiełły 12. Pokazy nieba: T. Szufa, ul. Miłyńska 7.
- Poznań** — ul. Stary Rynek 9/10. Sekretariat: Wt. Czw. godz. 17—19.
- Szczecin** — Al. Piastów 19; pok. 206 (Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej) tel. 470-91, wn. 276.
- Szczecinek** — ul. T. Kościuszki 10, m. 3, tel. 25-86.
- Toruń** — ul. Nowickiego 39/45 (Maria Kędzierska). Sekretariat: Czw. Sob. godz. 18—20. Odczyty: Pon. godz. 18 w Col. Max. UMK.
- Warszawa** — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat: Wt. Czw. Sob. godz. 18—21.
- Wrocław** — ul. Piotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów), tel. 347-32. Sekretariat: godz. 9—11 oraz 18—19.

KOMUNIKATY

- Jędrzejów** — Rynek 8, tel. 78. Zwiędzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
- Kraków** — Oddział organizuje w sali odczytowej przy ul. Solskiego 30 III p. w każdy poniedziałek zajęcia wg programu: 1-szy poniedziałek m-ca — „Wieczór nowości astronomicznych”, 2 i 4-ty — wybrane zagadnienia z astronomii (odczyt), 3-ci — budowa teleskopu (sekcja instrumentalna). Sekcja obserwacyjna — w pierwszy czwartek m-ca o godz. 18.
- Łódź** — Zebrania sekcji w czwartki i soboty w godz. 18—20. Przegląd filmów astronomicznych w ostatnią środę m-ca o godz. 18.
- Poznań** — Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie dostrzegalni PTMA w Parku im. Kasprzaka.
- Wrocław** — Planetarium na terenie Hali Ludowej organizuje pokazy dla wycieczek po uprzednim zgłoszeniu w sekretariacie Oddziału.

Zarząd Główny PTMA — Kraków, ul. Solskiego 30/8 — tel. 538-92 — adres teleg. PETEEMA Kraków; konto PKO Kraków, 4-9-5227. Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 8—15, w poniedziałki i czwartki do 19, w soboty od 8—12.

Redaguje kolegium: M. Kibiński, M. Mazur, J. Mielicki, A. Słowik, E. Szeligiewicz. **Red. techn.:** A. Cichowicz. **Adres Redakcji:** Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. **Rada Redakcyjna:** Wł. Zonn (przew.), J. Gadomski, A. Piaskowski, K. Rudnicki. **Wydawca** — Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny. **Warunki prenumeraty** — roczna: 72 zł, półroczna: 38 zł, cena i egz. 6 zł, dla Członków PTMA — w ramach składek: 60 zł rocznie. **Druk** — Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, Wielopole 1. Zam. 938/63. Nakład 3.300 egz. Ark. druk. 2.



Zodiak z Dendery odtworzony w postaci płaskorzeźby w szkłe organicznym na wystawie o czasie w Planetarium w Chorzowie. Dla starożytnych Egipcjan niebo było kalendarzem i zegarem; figury obrazujące gwiazdozbiory pasa zwierzyńczego symbolizują podział roku na dekady, a 12 postaci podtrzymujących oburącz sklepienie niebieskie — tarczą zegara dwudziestoczworogodzinnego.

IV str. okładki — „Współczesny człowiek” — fotogram Bogusława Kubicy (Kraków) nagrodzony dyplomem na Ogólnopolskiej Wystawie Fotografiki Amatorskiej w roku 1962; zdjęcie Księżyca wykonał autor w czasie zgrupowania obserwacyjnego na Turbaczu.

