



URANIA

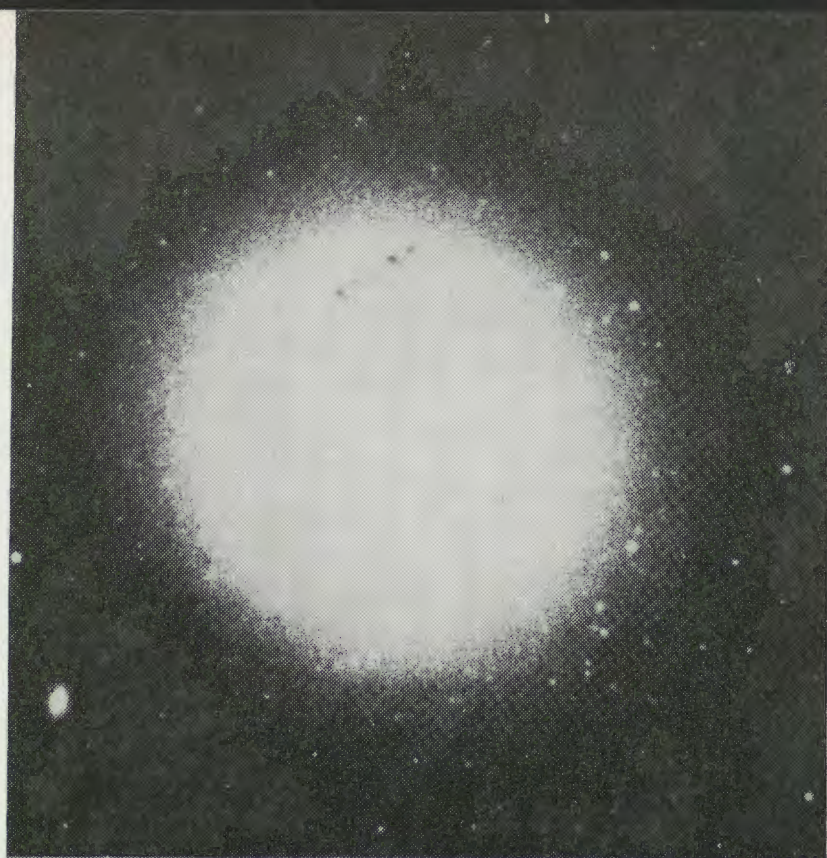
MIESIĘCZNIK

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXV

WRZESIEŃ 1964

Nr 9



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXV

WRZESIEŃ 1964 Nr 9

SPIS TREŚCI

Artykuły:

Jerzy Cwirko-Godycki — Astronomia radiowa (V)

Sławomir Ruciński — Astronomia przed 50 laty

Kronika:

Kometa Kopffa. — Nowe ciała niebieskie. — Czy potrafimy na Ziemi stworzyć wysokoenergetyczne „gwiazdy”? — VII Ogólnopolska Olimpiada Astronomiczna. — Młodzież o astronomii i Olimpiadzie Astronomicznej. — Jubileusz profesora Michała Kamińskiego.

Kronika PTMA:

Z działalności Oddziału PTMA w Częstochowie.

Kalendarzyk historyczny.

Kalendarzyk astronomiczny.

Ilustracje na okładce

Pierwsza strona okładki: Kometa Kopffa (1963i) sfotografowana w dniu 10. IV. 1964 r. przez E. Roemer za pomocą reflektora o średnicy 1 metra w Obserwatorium Mor-skim, Flagstaff, Arizona (*Official US Navy Photograph*).

Druga strona okładki: U góry — galaktyka kulista NGC 4486 (M 87) w Pannie, będąca silnym radioźródłem. U dołu — ta sama galaktyka sfotografowana w świetle niebieskim przy bardzo krótkim czasie naświetlania. Widoczny jest wyraźnie wytrysk materii z jądra galaktyki, sięga on na odległość ponad tysiąca lat świetlnych. Przy długim czasie ekspozycji wytrysk ten ginie w ogólnym świetle galaktyki. Patrz artykuł o astronomii radiowej.

Trzecia strona okładki: Silnie powiększona fotografia radioźródła Łabędź A, ukazująca jego podwójną naturę. Patrz artykuł o astronomii radiowej.

Czwarta strona okładki: Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Wrocławskiego od strony południowej (po lewej stronie widać teleskop horyzontalny (fot. J. Wierczorek).

W dalszym ciągu przeglądu zagadnień radio-astronomii Mgr J. CWIRKO-GODYCKI przedstawia problem radioźródeł. Na okładce zamieszczamy fotografie dwóch interesujących obiektów wysyłających promieniowanie radiowe.

Zamieszczony w numerze grudniowym z ub. r. artykuł S. RUCIŃSKIEGO o astronomii przed stu laty wywołał duże zainteresowanie i spotkał się z przychylną oceną czytelników. Obecnie ten sam autor przedstawia stan astronomii przed pięćdziesięciu laty.

Kronikę otwiera notatka Prof. dr F. KĘPIŃSKIEGO, od wielu lat „opiekuna” komety Kopffa. Nowa fotografia tej komety ozrabia okładkę niniejszego numeru. W Kronice znajdują też czytelnicy wiadomości o jubileuszu drugiego słynnego polskiego badacza ruchów komet — prof. M. KAMIŃSKIEGO. Informujemy też o innych wydarzeniach w kraju, o ostatniej Olimpiadzie Astronomicznej i o przebudowie obserwatorium PTMA w Częstochowie.

JERZY CWIRKO-GODYCKI — Warszawa

ASTRONOMIA RADIOWA (V)

W dzisiejszej wędrówce radioastronomicznej zatrzymamy się nad zagadnieniem tzw. radioźródeł. Są to obiekty, które wyróżniają się na radiowym tle nieba wzmocnionym i umiejscowionym promieniowaniem. Część z nich należy do naszej Galaktyki, część — to obiekty pozagalaktyczne. Z wielu względów, o których powiemy niżej, obserwacje te są niezwykle trudne i zawiłe. Wymagane są tu anteny o doskonale znanej charakterystyce, wysoce stabilny odbiornik oraz — niezwykle cierpliwi ludzie.

W pierwszym rzędzie należy w ogóle znaleźć na niebie radioźródło, następnie zmierzyć jego współrzędne i strumień energii, a dalej, gdy to jest możliwe, wyznaczyć rozmiary kątowe. Aby znaleźć radioźródło i zmierzyć strumień przychodzącej zeń energii, najkorzystniej jest stosować pojedyncze anteny o dużych rozmiarach, dużym listku głównym i znikomych listkach bocznych. Niestety przy obserwacjach wykonywanych na falach metrowych wymagany radioteleskop przewyższa znacznie pod względem rozmiarów istniejące narzędzia, a koszt jego budowy przekracza najśmielsze marzenia. Poza tym opisana antena, ze względu na małą zdolność rozdzielczą, nie pozwoliłaby dokładnie określić współrzędnych obiektu. Tę ostatnią trudność pokonuje się za pomocą interferometrów, które pozwalają na pomiar położenia obiektu, ale nie dają możliwości określenia strumienia energii oraz wnoszą ryzyko nałożenia się dwu bliskich radioźródeł. Z opisanych wyżej względów pomiary prowadzi się przy użyciu różnych typów anten, porównując ze sobą wyniki.

W chwili obecnej jedynie najsilniejsze radioźródła można uważać za należycie „opracowane”. Radioastronomowie z Cambridge dzielą radioźródła we własnym katalogu 3C (katalog obejmuje 500 obiektów) na 3 klasy: A — określone dobrze, B — z pewnym przybliżeniem, C — niepewnie.

Ze względu na wątpliwość wielu wyników wszelkie rozważania o strukturze Wszechświata, oparte na obserwacji radioźródeł wydają się narazie przedwczesne, pomimo tego, że wielu astronomów buduje na tym materiale śmiałe koncepcje.

Prześledźmy chociaż pobieżnie wyniki badań radioastronomicznych. W pierwszym rzędzie astronomowie próbowali utożsamić radioźródła z obiektami optycznymi. Koncepcję tę nasunęły obserwacje Słońca, które okazało się silnym źródłem promieniowania radiowego. Zadawano pytanie, czy i gwiazdy nie emitują długofalowego promieniowania?

Niestety nie udało się odkryć gwiazd emitujących na tyle silne fale radiowe, aby je można było mierzyć.*) Nawet Słońce umieszczone w odległości gwiazd byłoby „milczące” radiowo. Zresztą kątowe rozmiary radioźródeł są tak znaczne, że trudno byłoby ustalić, którą z gwiazd leżących w ich obszarze uczynić odpowiedzialną za tę emisję.

Jak okazało się w trakcie pomiarów, silne radioźródło Łabędź — A utożsamiono z obiektem optycznym 18 wielkości gwiazdowej! Nie należy się przeto dziwić, że na liczbę 500 radioźródeł jedynie 60 z nich zidentyfikowano z odpowiednimi obiektami optycznymi. W pobliżu płaszczyzny Galaktyki zalegają ogromne ilości międzygwiazdowego wodoru. W przypadku gdy w pobliżu chmury wodorowej nie ma gorącej gwiazdy, gaz nie zostaje pobudzony do świecenia i jego obserwacja możliwa jest jedynie na linii 21 cm.

O ile jednak w pobliżu chmury gwiazda taka występuje, jej promieniowanie ogrzewa gaz do temperatury $10\,000^{\circ}\text{K}$, powodując jego jonizację i świecenie w dziedzinie optycznej (linia $H\alpha$). W zależności od temperatury gwiazdy, obszar świecący w linii $H\alpha$ ma rozmiary 1 parseka — dla gwiazd typu A0, oraz 150 parseków — dla gwiazd typu 05. Chmury zjonizowanego gazu emitują oprócz promieni widzialnych również fale radiowe, które może uchwycić antena radioteleskopu. W wyniku procesów zachodzących w zjonizowanej chmurze wodorowej emitowane jest ciągłe widmo radiowe. Ponieważ kątowe rozmiary tego rodzaju chmur są niewielkie, wynik zarejestrowany przez antenę obejmuje obraz pochodzący od wielu chmur i przejawia się w postaci ogólnego wzrostu natężenia. Jedynie duże kompleksy zjonizowanego gazu, o znacznej gęstości lub leżące stosunkowo bliżej, dają wyraźnie umiejscowiony wzrost natężenia, względem natężenia tła. Do takich bliskich obiektów należą mgławica Oriona, Omega czy Rozetta.

Promieniowanie radiowe wymienionych obiektów ma charakter termiczny i stąd nazwa — radioźródła o naturze termicznej.

Osobny przedmiot badań stanowią radioźródła, których charakter promieniowania nie jest termiczny. Należy do nich mgławica Krab oraz szereg obiektów, których powstanie przypisać należy wybuchom gwiazd supernowych.

Dla przypomnienia przedstawimy parę faktów związanych z historią badań mgławicy Krab.

Obserwacje wykazały istnienie dwu składowych promienio-

*) Ostatnio udało się zaobserwować promieniowanie radiowe związane z wybuchami na tzw. gwiazdach rozblyskowych. Wkrótce napiszemy o tym w Uranii. (przyp. red.)

wania w dziedzinie optycznej: jedno, dające obraz struktury włókien o charakterze termicznym i drugie, dające obraz bez szczegółów (w widmie ciągłym) o charakterze zagadkowym. To zagadkowe promieniowanie, gdyby je interpretować termicznie, dałoby wartość temperatury rzędu setek stopni Kelvina. Niestety, ani pochodzenie tak znacznej temperatury, ani mechanizm ją podtrzymujący nie dałyby się w żaden sposób wytłumaczyć.

Naturę zagadkowego promieniowania mgławicy Krab wyjaśnił w 1953 roku radziecki astronom J. Szkłowski. Założył on mianowicie, że mamy w tym wypadku do czynienia z elektronami o wysokich energiach, poruszającymi się w polach magnetycznych, podobnie jak w synchrotronie (urządzeniu do przyspieszania cząstek). Sprawdzeniem przypuszczenia Szkłowskiego było odkrycie polaryzacji światła mgławicy, a stopień tej polaryzacji (około 70%) potwierdził trafność przypuszczeń.

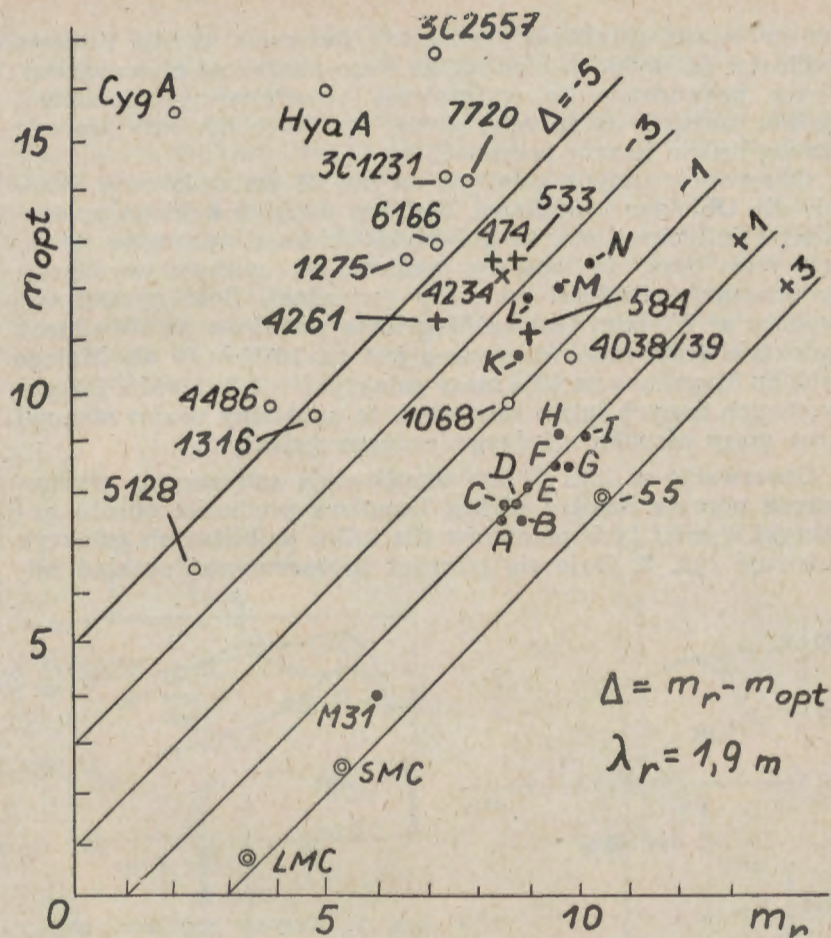
Przy ruchu elektronów o dużych energiach w polu magnetycznym emitowany jest szczególny rodzaj promieniowania, o którym będzie mowa w następnym artykule. Istnienie w mgławicy Krab elektronów o dużych energiach jest na razie problemem oczekującym ostatecznego rozwiązania. Nie ulega jednak wątpliwości, że właśnie one produkują promieniowanie radiowe mgławicy Krab — promieniowanie tzw. nietermiczne.

Podobnie jak w wypadku opisanej mgławicy, udało się astronomom utożsamić kilka innych radioźródeł naszej Galaktyki z miejscem, w którym wystąpił wybuch supernowej (np. Kasjopea A).

Oprócz obiektów należących do naszej Galaktyki i promieniujących radiowo obserwuje się szereg radioźródeł pochodzenia pozagalaktycznego. Po raz pierwszy w 1950 r. odebrano sygnały radiowe z Galaktyki Andromedy (M31). Obszar emisji przewyższał przy tym znacznie rozmiarami obiekt optyczny. Fakt ten można wytłumaczyć istnieniem halo galaktyki M31, które jest prawie 2,5 razy większe od halo naszej Galaktyki.

Gęstość promieniowania radiowego emitowanego na fali 3,7 m z naszej Galaktyki wynosi $2 \cdot 10^{21}$ W/Hz · sek., a z M31 $1,8 \cdot 10^{21}$ W/Hz · sek. Gęstość promieniowania tego ostatniego obiektu wskazuje, że gros energii emitowane jest drogą nietermiczną.

Dla określenia strumienia energii promienistej biegnącego od galaktyk zidentyfikowanych z radioźródłami, zestawiono ich własności wizualne z jasnościami radiowymi. Wyniki tego porównania ilustruje rys. 1.



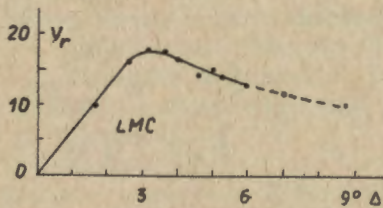
Rys. 1: Porównanie optycznych (m_{opt}) i radiowych (m_r dla $\lambda_r = 1,9 \text{ m}$) jasności galaktyk. Kółka białe — galaktyki anomalne, kółka czarne — galaktyki spiralne, podwójne kółka — Obłoki Magellana (LMC — Wielki, SMC — Mały), krzyżyki proste — galaktyki eliptyczne, krzyżyk skośny — galaktyka nieregularna 4234. Liczby bez dodatkowych symboli literowych odpowiadają oznaczeniom Katalogu NGC. A — 5236, B — 253, C — 4945, D — M81, E — M101, F — M51, G — 300, H — 4258, I — 6744, K — 891, L — 5792, M — 7171, N — 1417.

Ilość energii promienistej i radiowej w wypadku galaktyk spiralnych jest jednakowa (wykres $m_r - m_{opt} = +1$). Widoczne są jednak i odchylenia, trudne na razie w interpretacji. Charakter obu rodzajów energii jest zupełnie różny. W dziedzinie optycznej świecą bowiem gwiazdy i zjonizowane gazy, których promieniowanie może być po drodze pochłaniane

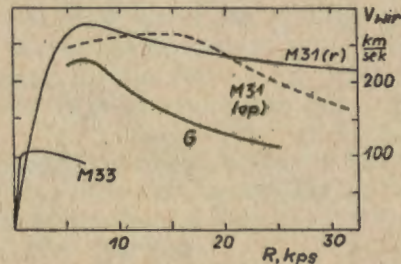
(w emitującej galaktyce i w naszej), natomiast emisja radiowa pochodzi od szybkich elektronów i ma charakter nietermiczny. Prace prowadzące do wyjaśnienia obserwowanych anomalii można uważać za zaczęte, a na wyniki i ich interpretację trzeba będzie jeszcze poczekać.

Obserwacje innych galaktyk na fali 21 cm wykonano głównie dla Obłoków Magellana. Z efektu dopplerowskiego przesunięcia linii określono, że galaktyki obiegają wzajemne środki ich mas oraz, że obszary neutralnego wodoru występują w znacznej odległości od masy gwiazdnej. Ilość neutralnego wodoru w Wielkim Obłoku Magellana określona na 70% masy galaktyki (cała masa szacowana jest na $10^9 M_{\odot}$ (a dla Małego Obłoku Magellana na 40% masy galaktyki = $1,3 \cdot 10^9 M_{\odot}$). Z powyższych danych łatwo zauważyć, że neutralny wodór stanowi gros masy ośrodka międzygwiazdowego galaktyki.

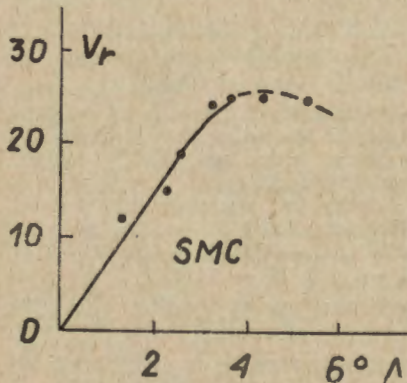
Obserwacje w linii 21 cm umożliwiają astronomom wyznaczenie poprzez analizę efektu Dopplera prędkości obrotu galaktyki. Wyniki tych pomiarów dla kilku najbliższych galaktyk ilustruje rys. 2. Daje się również zaobserwować rozkład ne-



Rys. 2a



Rys. 2c



Rys. 2b

Rys. 2: Krzywe prędkości obrotu galaktyk w funkcji odległości od ich środka wyznaczone na podstawie efektu Dopplera.

a) krzywa dla Wielkiego Obłoku Magellana (LMC)

b) krzywa dla Małego Obłoku Magellana (SMC)

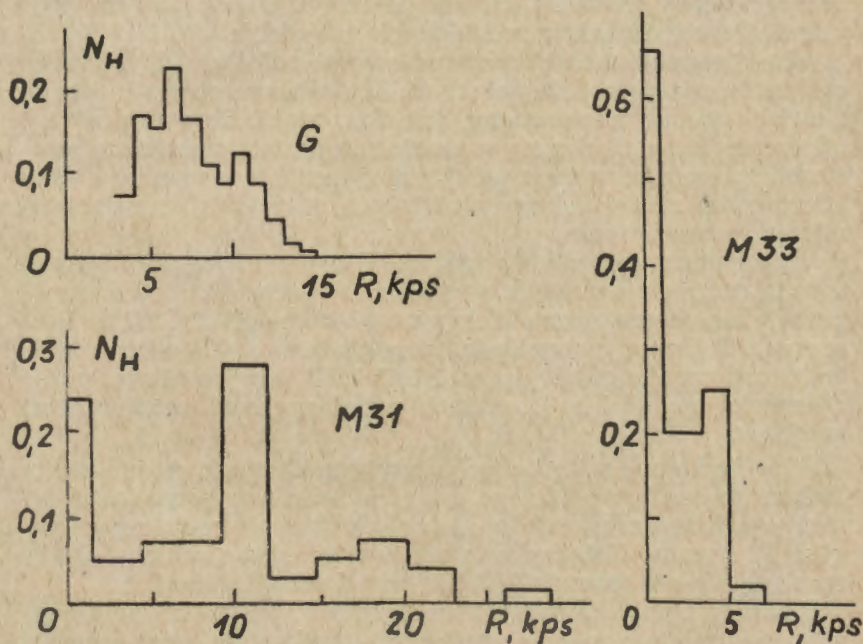
Δ — odległość kątowa od środka w stopniach,
 V_r — prędkości radialne w km/sek.

c) krzywe dla galaktyki M31 i M33
 R — promień w kiloparsekach (kps), V_{wjr} — prędkość obrotu w km/sek.

Krzywa przerywana jest otrzymana z obserwacji optycznych Schwarzschilda, krzywa ciągłe — z obserwacji radiowych.

utralnego wodoru w galaktykach. Rozkład ten zależy od typu galaktyki, co daje szerokie pole do popisu dla astrofizyki i kosmogonii tych obiektów.

Niewątpliwie najbardziej interesującym obiektem silnie promieniującym radiowo jest galaktyka NGC 4486 w Pannie. Na zdjęciu widoczny jest wyraźnie wytrysk materii o silnej niebieskiej barwie i ciągłym widmie. Polaryzacja światła wskazuje na nietermiczny charakter promieniowania. Obserwowane zjawisko kojarzy się z omówionym już przypadkiem mgławicy Krab, jednak skala i rozmiar obiektu są olbrzymie, a przyczyna jego powstania — na razie zagadkowa. Emitowana energia wynosi w tym wypadku 10^{51} dżuli, co odpowiada eksplozji 10^7 supernowych!



Rys. 3. Rozkład neutralnego wodoru w Galaktyce (G) M31 M33 w funkcji odległości R od ich środków (kps — kiloparseki); N_H — koncentracja atomów wodoru.

Najintensywniejszy obiekt radiowy (radioźródło Łabędź A) zaobserwowano w 1954 r. za pomocą pięciometrowego teleskopu Mt. Palomar. Był on różny w swym wyglądzie od wszystkich znanych galaktyk i trudny do sklasyfikowania.

Wnikliwa analiza zdjęcia pozwala przypuszczać, że mamy tu do czynienia ze zderzeniem dwu galaktyk. Analiza widmowa linii gazu międzygwiazdowego wykazuje prędkości wewnętrzne rzędu 500 km/sek. Galaktyki odległe są od nas o $220 \cdot 10^7$ ps.

W trakcie zderzenia się gwiazdy znajdujące się w ogromnych w porównaniu z ich średnicami odległościach, mijają się wzajemnie. W kolizji uczestniczy natomiast gaz ich ośrodka międzygwiazdowego. Gaz ten nagrzewa się, osiągając wysokie temperatury i emituje przy tym światło, którego linie widmowe można śledzić w dziedzinie optycznej. Powstająca przy zderzeniu fala uderzeniowa powoduje silny ruch ośrodka, przez który się przemieszcza, dając źródło promieniowania synchrotronowego, odpowiedzialnego za emisję radiową. Zdziwiający jest obraz radiowy zjawiska. Składa się on z dwu osobnych promieniujących ośrodków oddalonych od siebie o $82''$. Symetrycznie pomiędzy obiektami radiowymi położone są widoczne optycznie, zderzające się galaktyki. Wyjaśnienie obserwowanego zjawiska podał wspomniany już Szklowski. Powstające fale uderzeniowe rozchodzą się w czasie zderzenia, uciekając w przestrzeń razem z porwaną z galaktyki materią, a w wyniku efektu synchrotronowego elektrony o dużych energiach emitują promieniowanie radiowe.

Wypadek radioźródła Łabędź A — nie jest jak się wydaje, odosobnionym zjawiskiem we Wszechświecie. Podobnie interpretuje się obserwowane efekty w galaktyce NGC 1272 w Perseuszu. O ile w poprzednim przykładzie obserwujemy centralne zderzenie galaktyk, to NGC 1272 jest obiektem, gdzie zderzenie zachodzi w obszarach oddalonych od centrum obu galaktyk.

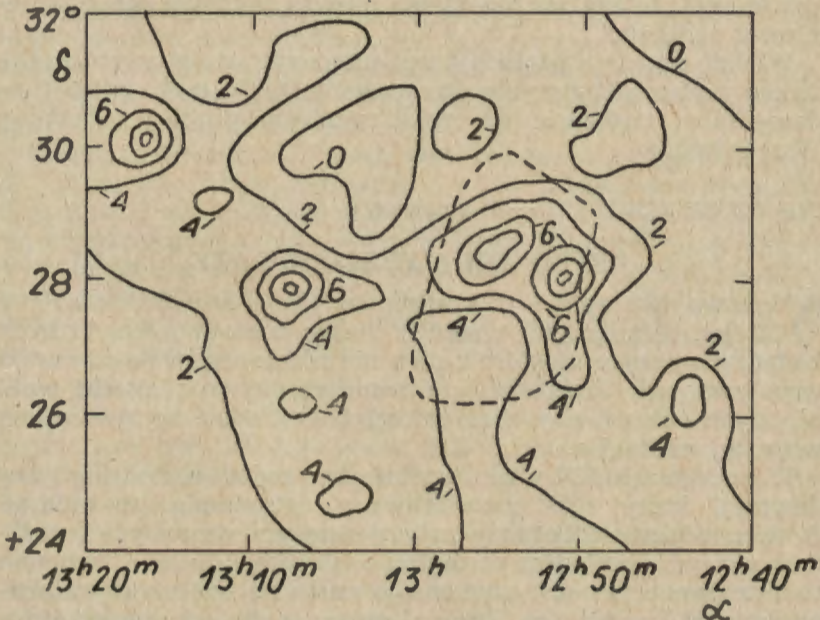
Silne radioźródło nieba południowego Centaur A, o którym sądzono początkowo, że jego promieniowanie radiowe jest również wynikiem zderzenia galaktyk, okazało się ogromną galaktyką eliptyczną. Galaktyka ta ma ogromne halo radiowe, które rozciąga się na przeszło 700 000 parseków od galaktyki.

Również obiekt radiowy Piec A (galaktyka NGC 1316) okazał się galaktyką o halo radiowym trzykrotnie większym od optycznego. O ciekawym wyniku pracy radioastronomów i astronomów optycznych pisał w marcowym numerze „*Uranii*” prof. W. Z o n n. Herkules A, NGC 6166 itd. — są prawdopodobnie również zderzającymi się galaktykami, chociaż są to galaktyki eliptyczne.

Jak widać z przedstawionych wyników badań, zderzenia galaktyk nie należą do rzadkości we Wszechświecie. Fakt ten wynika w głównej mierze stąd, że obiekty te tworzą skupiska, gromady galaktyk o stosunkowo dużym stopniu koncentracji.

Odległości pomiędzy obiektami w gromadzie galaktyk przewyższają ich rozmiary średnio zaledwie 20 razy. Jeżeli uwzględnimy przy tym ich prędkości równe średnio 500—1000 km/sek, to zderzenie centralne powinno zachodzić dość często, raz na miliard lat. Biorąc pod uwagę wszelkie wypadki pośrednie: od zderzenia centralnego do grawitacyjnego oddziaływania — kolizje wystąpią jeszcze częściej.

Stosunkowo długo astronomowie sądzili, że przestrzenie między galaktykami są zupełnie puste. Prace Zwicky'ego wykazały, że z całą pewnością tak nie jest, a już na pewno istnieje gaz międzygalaktyczny w centralnych obszarach gromad galaktyk. Jego pochodzenie możnaby pewnie wiązać ze zjawiskiem zderzeń, w trakcie których gaz wymiatany jest przez fale uderzeniowe z samych galaktyk. Wynik obserwacji gromady galaktyk w warkoczcu Bereniki ilustruje rys. 4. Widoczne są tam wyraźnie trzy ośrodki promieniowania radiowego. Z in-



Rys. 4. Izofoty gromady galaktyk w gwiazdozbiorze Warkoczca Bereniki obserwowane na fali 75 cm przy użyciu radioteleskopu Jodrell Bank. Optyczne granice gromady oznaczono linią przerywaną. Na izofotach opisano temperatury w stopniach Kelvina, α — rektascensja, σ — deklinacja (epoka 1950,0)

interpretacją należy na razie jeszcze zaczekać do chwili zebrania większego materiału obserwacyjnego.

Gdybyśmy założyli, że w ośrodku międzygalaktycznym istnieją pola magnetyczne rzędu 10^{-7} Gs oraz elektrony o energiach $10^9 - 10^{10}$ eV, to interpretacja promieniowania radiowego tego ośrodka dałaby się w pełni uzasadnić mechanizmem synchrotronowym.

Gromady galaktyk również wykazują tendencję do skupiania się, tworząc układ nadrzędny — Metagalaktykę, której rozmiary szacuje się na 20 Megaparseków. Jądro Metagalaktyki leży na niebie prawdopodobnie w okolicy Panny. Płaszczyzna równikowa tego układu położona jest prostopadle do równika naszej Galaktyki.

Koncepcję takiej hierarchicznej budowy możnaby ciągnąć dalej. Niestety niezwykle trudno znaleźć jej potwierdzenie obserwacyjne, a zwłaszcza uzyskać promieniowanie radiowe emitowane z hipotetycznych ogromnych obszarów o małej gęstości materii. Mimo tej trudności, wszyscy badacze są zgodni co do tego, że nie ma na niebie punktu, któryby nie promieniował radiowo.

Wielkie nadzieje pokładają astronomowie w statystyce radioźródeł pozagalaktycznych. Opracowanie takie może mieć fundamentalne znaczenie dla rozstrzygnięcia problemu budowy Wszechświata.

ŚLAWOMIR RUCIŃSKI — Warszawa

ASTRONOMIA PRZED 50 LATY

Niełatwo jest opisać w krótkim artykule astronomię sprzed 50 lat. Istnieją już wówczas liczne metody różnorodnych badań, przy czym niektóre z nich nie różnią się wiele od metod współczesnych. Trzeba więc ograniczyć się do niewielu ważniejszych odkryć, aby choć w części zdać sobie sprawę z rozwoju tej pięknej nauki.

W początkach XX wieku króluje ten rodzaj metodologii badawczej, który dziś nazwalibyśmy astronomią gwiazdową. A więc większość badaczy zajmuje się przestrzennym rozkładem gwiazd, rozkładem prędkości i ich jasnościami, a wszystko to traktowane jest statystycznie — szuka się ogólniejszych prawidłowości i zależności, które obowiązują dla ogromnych zbiorów gwiazdowych.

W 1904 r. Kapteyn ogłasza swoją teorię dwuprądowną prędkości gwiazd. Z opracowanego przez siebie materiału statystycznego sądzi on, że wśród gwiazd istnieją dwa wzajemnie przeciwne i przenikające się prądy o różnych prędkościach. Hi-

poteza ta okazała się być potem dobrą aproksymacją istniejącego stanu rzeczy, nie znaleziono jednak potwierdzenia realnego istnienia dwu niezależnych strumieni gwiazd. W 1906 r. tenże Kapteyn daje projekt tzw. Plan of Selected Areas (Plan Pól Wybranych). Wielkie to przedsięwzięcie obserwacyjne zakrojone na wiele lat polega na wyznaczeniu maksymalnej ilości danych dla jak największej liczby gwiazd w ograniczonej liczbie (około 200) wybranych niewielkich pól (ok. $1^\circ \times 1^\circ$) na niebie. W pracach tych zaangażowanych było (i jest nawet jeszcze niekiedy) wiele obserwatoriów całego świata. Plan ten miał dać materiał statystyczny do badania rozmieszczenia i ruchów gwiazd, a więc do poznania budowy Galaktyki.

Ówczesne poglądy na budowę Galaktyki były niezbyt jasne. Na ogół sądzono, że cechuje ją rotacja, ale środka rotacji nikt nie umiał podać. Warto tu zwrócić uwagę na to, iż poprzednio istniały całkowicie spekulatywne przypuszczenia, że środek naszego układu gwiazdowego znajduje się w gromadzie kulistej w Herkulesie lub nawet w Syriuszu. Pod koniec XIX wieku z ruchów gwiazd wyznaczono już bardziej sensownie obrót, ale wokół punktu, którego kierunek jest akurat przeciwny do obecnie przyjmowanego kierunku na środek Galaktyki. Rzecz w tym, że ruchy gwiazd mogą rzeczywiście w interpretacji dawać taką dwuznaczność.

W 1912 r. Hertzsprung bada rozmieszczenie gromad kulistych w przestrzeni. Okazuje się, że środek wyraźnej ich koncentracji znajduje się w trudnej do obserwowania, ogromnej chmurze gwiazdowej w pasie Drogi Mlecznej, w Strzelcu. Sądzi on, podobnie jak to się czyni obecnie, że środek koncentracji gromad kulistych pokrywa się z centrum Galaktyki.

Od 1906 r. powstaje słynny Generalny Katalog pozycji i ruchów własnych gwiazd L. Bossa. Po jego śmierci w 1912 r. pracę przejmuje syn jego B. Boss. Katalog zawiera wszystkie gwiazdy do ok. 7^m i wiele słabszych z dużymi ruchami własnymi. Jest ich początkowo ok. 22000, później katalog powiększono do ok. 33000 gwiazd. Stanowi on najobszerniejszy katalog tego rodzaju.

Lata największych sukcesów mechaniki niebieskiej (odkrycie Neptuna) zdają się pozostawać nieco w tyle. Problemy mechaniczne włączone zostają do zagadnień ruchów gwiazd, komet w ten sposób jak to się dzieje obecnie. W 1901 r. planetoida Eros przechodzi w odległości ok. 30 mln km od Ziemi. Po dziesięciu latach opracowywania materiału obserwacyjnego wyznaczona zostaje paralaksa dynamiczna Słońca jako równa $8''86$.

Astrometria — baza dla powyższej opisanych badań osiąga maksimum precyzji. Dotyczy to ruchów własnych, paralaks

i gwiazd podwójnych. Wyraz w dążeniu do precyzji w problemach pozycyjnych znajdujemy w intensywnej budowie wielu refraktorów długoogniskowych, które się do tego najbardziej nadawały. W początkach XX wieku było około dwudziestu takich teleskopów o średnicy obiektywu rzędu 60 cm. Ale rozwija się też astrofizyka i jej rozwój zależny jest od budowy dużych teleskopów zwierciadłowych. Istnieje już kilka teleskopów o średnicy ok. jednego metra, a za trzy lata, w 1917 r., uruchomiony zostanie 2,5-metrowy teleskop na Mount Wilson.

Za pomocą dużych refraktorów bada się wizualnie gwiazdy podwójne. W 1906 r. S. W. Burnham publikuje katalog 13600 tego rodzaju obiektów na niebie północnym do deklinacji — 30° .

W tym czasie istnieje około 200 gwiazd z wyznaczonymi paralaksami trygonometrycznymi.

Statystyczne metody miały duży wpływ na ten dział badań, który dziś nazwalibyśmy astrofizyką obserwacyjną. Szukało się wówczas wszelkich możliwych zależności między różnymi cechami obiektów astronomicznych. W ten sposób Hertzsprung rysując zależność jasności obserwowanej od wskaźnika barwy dla gwiazd w gromadach Plejady i Hyady otrzymał w 1911 r. słynny wykres, który stanowi obecnie jeden z najskuteczniejszych sposobów obserwacyjnego testowania różnych możliwości do pomyślenia kierunków przebiegu ewolucji i sam w sobie jest przedmiotem różnorodnych badań. Podobną zależność, ale już jasność absolutna — typ widmowy otrzymał w 1913 r. Russell.

Kilka lat wcześniej, w 1905 r., Hertzsprung zauważył, iż wśród gwiazd czerwonych wyróżniają się dwa rodzaje o różnych w sposób bardzo wyraźny jasnościach — odkrył więc podział na olbrzymy i karły. Podział ten potwierdzony zostaje na drodze spektroskopowej. W roku 1914 Adams i Kohlschütter wykrywają charakterystyczną cechę zmiany intensywności linii absorpcyjnych w widmach gwiazd w zależności od jasności absolutnej. Pozwala to wprowadzić im pierwsze kryteria tzw. spektroskopowych paralaks gwiazd, a więc wyznaczania z wyglądu widma jasności absolutnej która po zestawieniu z jasnością obserwowaną daje informacje o odległości badanej gwiazdy. Dziś wiemy, że zmiana intensywności linii spowodowana jest tym, że w atmosferach gwiazd dużych — olbrzymów panuje mniejsze ciśnienie niż w atmosferach karłów. Linie absorpcyjne w widmach olbrzymów są ostre i węższe.

W tym czasie sprawa tworzenia się linii absorpcyjnych nie była jeszcze zupełnie jasna; model atomu Bohra zostaje

opublikowany w 1913 r., po doświadczalnych pracach Rutherforda w 1911 r. Nie było też zgodności co do charakteru fotosfery słonecznej, która wysyła promieniowanie o widmie ciągłym i jest całkowicie nieprzeźroczysta. W 1911 r. Abbott sugeruje, iż nie zawiera ona ani ciał stałych ani ciekłych i że obserwowany wygląd fotosfery może powodować gaz o dużej nieprzeźroczystości w tych zupełnie przeciwieś specyficznych warunkach.

Wielu badaczy zajmuje się w tym czasie Słońcem. Ośrodkiem badań jest obserwatorium słoneczne na Mount Wilson. W 1908 r. G. E. Hale odkrywa za pomocą zbudowanego przez siebie w dziewięćdziesiątych latach XIX wieku spektroheliografu wirowy ruch chmur wodorowych ponad plamami słonecznymi. Wiry te są przeciwnie skierowane po obu stronach równika słonecznego. Jednocześnie zauważa on, że linie widmowe plam są poszerzone lub rozdwojone, co wskazuje na istnienie efektu Zeemana powstającego w obecności pól magnetycznych.

W 1912 r. następuje, wraz ze zmianą cyklu słonecznego, zmiana polaryzacji magnetycznej plam. W tym samym roku Hale podaje teorię plam, według której plama jest tunelem, z którego wypływa spiralnie gaz słoneczny. Przy wydobyciu na zewnątrz gaz ochładza się ok. 2000° , co w wyniku daje przyciemnienie plamy i pozwala wyjaśnić obecność linii prostych związków chemicznych (jak np. TiO odkryty w 1908 r. w widmie plam słonecznych przez Fowlera). W tym samym roku J. Evershed wykrywa obserwacyjnie ruch gazów na zewnątrz ponad plamami. W 1913 r. St. John potwierdził to odkrycie i zauważył jednocześnie ruch w dół, ale na dużych wysokościach ponad plamami.

Za pomocą spektroheliografu wykonywano zwykle fotografie Słońca w liniach wodorowych, co wymagało użycia klisz fotograficznych o przesuniętym zakresie czułości w stronę czerwieni. W tym czasie prowadzi się też intensywne prace nad ogólnym zwiększeniem czułości klisz.

W wielu obserwatoriach usiłuje się wykonać zdjęcia granulacji słonecznej, ale właściwie po doskonałych zdjęciach Hanský'ego w Pulkowie w 1905 r. postęp w tej dziedzinie dały dopiero ostatnie lata (fotografie Słońca z balonów). Silnie ograniczającym jakość zdjęć czynnikiem jest drganie atmosfery ziemskiej na skutek nagrzewania jej przez Słońce.

W 1912 r. Deslandres proponuje, aby charakterystyczne kształty i ruch protuberancji słonecznych wyjaśnić obecnością pól magnetycznych. Od 1913 r. prowadzone są, za pomocą 20-metrowego teleskopu wieżowego Mt. Wilson, badania nad ogólnym polem magnetycznym Słońca.

Wiele stacji wysokogórskich bierze udział od 1905 r. w pracach nad wyznaczeniem stałej słonecznej, to znaczy energii promienistej otrzymywanej przez element powierzchni ustawiony prostopadle do światła Słońca, w jednostce czasu. Prace zapoczątkował C. G. Abbott, który otrzymał potem wartość $1.94 \text{ cal/min cm}^2$. Wykryto jednocześnie, że istnieje prawdopodobieństwo niewielkich zmian intensywności, ale w nie mniej niż 16 różnych okresach. Co do tych wyników nie ma obecnie zgodności i niektórzy sądzą, iż wykryte zmiany są wynikiem działania błędów obserwacyjnych lub czynników atmosferycznych i nie należy wiązać tego ze zmianą intensywności promieniowania Słońca.

Utworzenie zależności jasność absolutna — typ widmowy pozwala Russellowi w 1913 r. wysunąć pierwszą hipotezę ewolucji gwiazd. Przebieg tej ewolucji jest niemalże dokładnie przeciwny, niż to się sądzi obecnie. A więc wg Russella gwiazda zaczyna żyć w stadium czerwonego olbrzyma o małej gęstości i bardzo dużej objętości. Potem zaczyna się kurczyć i przesuwają się w stronę ciągu głównego, jej temperatura rośnie, objętość maleje, a po dojsciu do ciągu przesuwają się wzdłuż niego aż do czerwonych karłów. Hipoteza ta, choć poparta bardzo słabymi faktami jest pierwszą próbą wyjaśnienia ogólnych prawidłowości w ewolucji gwiazd.

Warto dodać, że od kilkunastu lat prowadzone są badania teoretyczne nad wewnętrzną budową gwiazd, a więc są już początki astrofizyki teoretycznej. W 1907 r. wychodzi książka R. Emdena „Kule gazowe”, będąca najobszerniejszym ówczesnym omówieniem problemów stabilności formacji gazowych z możliwością zastosowania ich do modelowania wnętrza gwiazd.

Wspominaliśmy o metodach statystycznych w astrofizyce. Doskonałym przykładem jest tutaj znamienne odkrycie pani Leavitt (rok 1912) dotyczące zależności: okres zmian jasności — jasność absolutna dla cefeid w Małym Obłoku Magellana. Zależność ta wynikająca początkowo tylko z zestawienia wielu danych pozwala wyznaczać odległość układów zawierających cefeidy. Wystarczy wyznaczyć okres cefeidy i jasność obserwowaną, a od razu mamy jej odległość. W 1914 r. Shapley kalibruje tę zależność dla cefeid w Galaktyce oraz odkrywa podobną dla cefeid krótkookresowych w gromadach kulistych. Prowadzi on też dokładniejsze badania nad jasnościami integralnymi gromad kulistych, ich rozmieszczenie przestrzennym i średnicami kątowymi.

Mechanizm zmienności cefeid jest nieznanym. W 1914 r. H. Shapley udawadnia, że nie można jej wyjaśnić podwój-

nością i zaćmieniowym charakterem zmian jasności, bowiem z prostych obliczeń wynikało, że orbita mniejszego składnika powinna wówczas przebiegać wewnątrz składnika większego. Shapley proponuje wyjaśnić zmiany jasności cefeid ich pulsacją (tak się też sądzi obecnie).

Do praw odkrytych na drodze statystycznego zestawiania wielu wyników należy zależność masa — jasność, której sugestie wysunął w 1911 r. Halm, a którą na podstawie gwiazd podwójnych wizualnych dokładniej zbadał Russell w 1913 r.

W 1912 r. powstaje teoria gwiazd zaćmieniowych Russella — Shapleya, która pozwala wyznaczyć nachylenie orbity, względne rozmiary składników podwójnych układów zaćmieniowych. Przedstawiona przez nich metoda obliczeń używana była przez około 30 lat, do momentu pojawienia się bardziej ścisłych, analitycznych metod rozwiązywania układów zaćmieniowych.

Obserwatorzy gwiazd zaćmieniowych usiłują zbadać tzw. efekt Nordmana — Tichowa (odkryty w 1908 r.), który polega na przesunięciu w czasie minimów gwiazdy zaćmieniowej obserwowanej w różnych barwach. Dopiero ostatnie lata i rozpowszechnienie fotoelektrycznych metod obserwacji pozwoliło stwierdzić całkowitą iluzoryczność tego efektu, powstającego tylko na skutek błędów obserwacyjnych.

Obserwacje fotoelektryczne, tak rozpowszechnione obecnie rozpoczęto wykonywać mniej więcej 50 lat temu. W 1910 r. Stebbins posługując się fotokomórką (typu fotooporu) odkrywa wtórne minimum Algola oraz wykrywa wiele gwiazd zmiennych o płytkich minimach wśród gwiazd spektroskopowo podwójnych. Podobne obserwacje z fotokomórką rozpoczyna w 1913 r. Guthnick. Mała czułość ówczesnych fotokomórek powodowała, że granicą możliwości, przy użyciu dużych teleskopów, były gwiazdy piątej lub szóstej wielkości. Ze względu na wysokie koszty i mały zasięg fotometria fotoelektryczna rozwijała się bardzo powoli. Natomiast w szerokim użyciu była fotometria fotograficzna i wizualna.

W 1912 r. Slipher rozpoczyna spektroskopowe badanie prędkości radialnych gwiazd. W następnym roku wykrywa on, iż mgławica otaczająca Plejady ma dokładnie to samo widmo, co najjaśniejsze gwiazdy tej gromady. Wyciąga on stąd wniosek o tym, iż mgławica ta odbija światło gwiazd, składa się więc z pyłu.

Cały czas mówimy o badaniu gwiazd, a przecież zainteresowanie Układem Słonecznym nie słabnie. Od 1846 r. (odkrycie Neptuna) trwają poszukiwania planety jeszcze bardziej zewnętrznej. W Obserwatorium P. Lowella od 1905 r. aż do

jego śmierci w 1916 r. prowadzone są fotograficzne poszukiwania tej planety przerwane potem na 13 lat.

Około 1910 r. zauważono nagłą zmianę okresu obrotu słynnej Czerwonej Plamy na Jowiszu o około 5^s . W 1907 r. Slipher stwierdza w czerwonej i pomarańczowej części widma Jowisza istnienie pasm i linii, których interpretacja ukazała się dopiero po 25 latach. Pomiary radiometryczne Coblentza dały w tym czasie temperaturę Jowisza — 140°C .

W 1908 r. Melotte odkrywa VIII satelitę Jowisza, a w 1914 r. Nicholson IX satelitę. W 1914 r. Guthnick stwierdza fotoelektrycznie zmianę jasności satelitów galileuszowych przy zmianie fazy w okresie równym okresowi obiegu. Świadczy to o istnieniu plam na ich powierzchni i zahamowaniu obrotu wokół osi. W 1912 r. Slipher z obserwatorium Lowella wyznacza okres obrotu Urana wokół osi na około 10 godz. Wyznaczenie to przeprowadzone jest metodą spektroskopową.

Obserwowane są komety. W 1908 r. jasna kometa Morehouse'a wykazała niezwykle silne zmiany i ruch w warkoczu zachodzące w ciągu kilku godzin. 21 maja 1910 r. Ziemia przechodzi przez warkocz komety Halley'a. Przepowiednia tego zjawiska wzbudziła na świecie pewną panikę. Oczywiście żadnych zjawisk niezwykłych nie obserwowano. Ukazanie się w 1914 r. komety Delevana uważane było powszechnie za znak nadchodzącej wojny. I rzeczywiście wybuchła wojna — choć nie z powodu komety — zatrzymując na pewien czas rozwój astronomii w Europie. Znaczne jej postępy obserwujemy jednak na drugiej półkuli, w Stanach Zjednoczonych.

Do niezwykłych zjawisk należy też przypisać spadek słynnego meteorytu syberyjskiego w 1908 r., który intryguje do dziś.

Krótki ten, niemalże telegraficzny przegląd ukazuje, iż astronomia sprzed 50 lat nie jest już tak bardzo odległa od naszych pojęć zwłaszcza, że w niektórych wydawnictwach popularnych spotyka się omawianie metod czy osiągnięć astronomii przy użyciu faktów niemalże właśnie sprzed pół wieku.

KRONIKA

Kometa Kopffa

Zbliżająca się do Słońca co $6\frac{1}{4}$ lat na odległość 1,5 jednostki astronomicznej okresowa kometa Kopffa znajdzie się w pierwszej połowie sierpnia br. w odległości 0,83 j. a. od Ziemi. Według opinii Dr Elżbiety Romer (Flagstaff, Arizona), która za pomocą 40-calowego reflektora odnalazła ją już w grudniu 1963 r.

Aktualna wielkość absolutna jest 11^m-12^m , tak że kometa zapewne będzie dostępna obserwacji przez silne teleskopy jeszcze w początku 1965 r. Przyczyny już nie pierwszy raz występującego pojaśnienia komety

w normalnym procesie postępującej utraty masy, jaka cechuje wszystkie komety, nie są jeszcze dostatecznie znane, ale zjawiska te stanowią ważny materiał do poznania konsystencji materialnej i energetycznej obszarów międzyplanetarnych.

Kometa po raz pierwszy odkryta została w 1906 r. przez astronoma A. Kopffa w obserwatorium Königstuhl (Heidelberg) i wykazywała wówczas wielkość absolutną 8^m . Z wyjątkiem 1913 roku była dotychczas obserwowana w każdym powrocie do Słońca w latach 1919, 1926, 1932, 1939, 1945, 1951, 1958 i 1964, w 7 ostatnich pojawieniach dzięki dokładnym obliczeniom niżej podpisanego.

Specjalnie interesującym było zbliżenie się komety do Jowisza na odległość 0.17 j. a. w 1954 r., które spowodowało wielką zmianę elementów położenia orbity komety, długość węzła wstępującego i nachylenia do ekliptyki wzgl. równika. Średni ruch dzienny komety przeszedł wówczas przez krytyczną wartość $598''$, tzn. podwójną wartość średniego ruchu dziennego Jowisza, a obecnie wynosi około $562''$.

Począwszy od 1964 r. dalsze obliczenia ruchu komety będą wykonywane z udziałem maszyny elektronowej.

Zdjęcie komety reprodukowano na str. 1 okładki zawdzięczam wspomnianej powyżej Dr E. Roemer. Przedstawia ono powiększenie obrazu kliszy z dnia 10 kwietnia 1964 r., osiągniętej przez nią w U. S. Naval Observatory, Flagstaff, Arizona (Official U. S. Navy Photograph). Jak wynika z niego, w chwili zdjęcia kometa nie wykazywała wyraźnych śladów ogona, natomiast zakryła jakąś słabą gwiazdę, obraz kreski której częściowo jest zasłonięty obrazem komety. Jak wiadomo, kreski gwiazd powstają na skutek sprzęgu kamery teleskopu z ruchem komety, umożliwiającą pomiar położenia ostrego obrazu komety względem pobliskich gwiazd.

Felicjan Kępiński

Nowe ciała niebieskie

W drugim kwartale 1964 roku z kosmodromów wzbilo się na orbity okołoziemskie 12 nowych satelitów, a więc przeciętnie jeden na tydzień. Połowę stanowiły niskopulapowe radzieckie Kosmosy (28—33), przeznaczone do badania górnych warstw atmosfery, pozostałe to — Poliot 2 przystosowany do zmian orbity, trzy tajne satelity amerykańskie, Ariel 2 oraz makiety kabin Gemini i Apollo.

Ariel 2 kontynuuje badania swego poprzednika Ariela 1 z dn. 26. IV. 1962, który badał zależność zjawisk na Słońcu i w jonosferze. Po 76 dniach radiowych relacji „zamilkł”. Jego baterie słoneczne zostały zablokowane pod wpływem sztucznego pasa Van Allena, silnie nasyconego swobodnymi elektronami, w wyniku wybuchu nuklearnego w dniu 9. VII. 1962 nad wyspą Johnston. Obecnie po upływie prawie dwóch lat pas ten jest już znacznie mniej aktywny.

Odstrzał pustej kabiny Gemini o masie 3150 kg wraz z ostatnim członem rakiety nośnej oraz makiety kabiny Apollo — 18,5 ton, to dalsze etapy w przygotowaniach do wyprawy na Księżyc. Startowi pustej kabiny Gemini asystowało 29 kosmonautów, wyszkolonych potencjalnych pasażerów tego dwuosobowego zasobnika. Zasobnik Apollo ma ponieść na Księżyc trzech ludzi, którzy po lądowaniu na nim i starcie powrotnym, mają powrócić na Ziemię. Próby te są przeprowadzane przy użyciu nowej potężnej rakiety Saturn o masie startowej 562 tony, wysokości 50 metrów.

Jan Gadomski

Możliwość badania powierzchni Księżyca za pomocą aktywizacji neutronami

Minerały na powierzchni Księżyca można zbadać na odległość — z Ziemi. W tym celu wystarczy opuścić na powierzchnię Księżyca niewielką raketę kosmiczną bez człowieka na pokładzie. Nadany z Ziemi sygnał radiowy uruchamia źródło neutronów szybkich. Neutrony te, padając na powierzchnię Księżyca, aktywują ją. Po pewnym czasie źródło neutronowe zostanie wyłączone, uruchomiony zaś zostaje licznik gamma z wytworzonych w trakcie aktywizacji jąder promieniotwórczych. Za pomocą układu telemetrycznego wyniki pomiarów zostają przekazane na Ziemię. W Laboratorium Radiacyjnym im. Lawrence'a skonstruowano niewielki pojemnik, mieszczący źródło neutronów szybkich, licznik gamma i niezbędne przyrządy elektroniczne. Układ ten był demonstrowany na wystawie w Nowym Jorku, urządzonej przez Komisję Energii Atomowej. [Wg *Mechanical Engineering*, 85, nr 11, 71, (1963)]

B. Kuchowicz

Czy potrafimy na Ziemi stworzyć wysokoenergetyczne „gwiazdy”

Udało się ostatnio wykryć, przynajmniej w teorii, jak można na Ziemi wytworzyć coś w rodzaju niewielkich „gwiazd” wydzielających dużo energii i trwałych — trwalszych znacznie od bomby wodorowej, w której energia wyzwala się błyskawicznie.

Brytyjski fizyk dr E. R. Harrison z Narodowego Instytutu Badań Jądrowych w Chilton wygłosił w Nowym Jorku na forum Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego opinię, że gdyby niewielkie cząsteczki materii w rodzaju cząsteczek pyłu wpadały z olbrzymią energią na krople ciężkiego wodoru, materiału, z którego składa się bomba termojądrowa, wtedy wytworzyłyby się niewielkie objętości, w których przebiegałoby wyzwalamie energii jądrowej.

Nie będzie to chyba proste i dr Harrison sądzi, że idea ta może nie wytrzyma konfrontacji z praktyką. W każdym razie należy ją wypróbować — jako alternatywne podejście do tematu kontrolowanych reakcji termojądrowych w płazmie, nad czym pracują przecież od dawna uczeni wielkich mocarstw. Cząsteczkom pyłowym należałoby nadać prędkość do 10 tysięcy km na sekundę — tysiąc razy większą od prędkości sztucznych satelitów.

(*Sci. News. Lett.* 85, Nr 1, 1964)

B. Kuchowicz

VII Ogólnopolska Olimpiada Astronomiczna

VII Ogólnopolska Olimpiada Astronomiczna została przeprowadzona w czasie od 1. X. 63 r. do 11. IV. 64 r.

Do I etapu Olimpiady zgłosiło się 255 uczniów z 53 szkół. I etap Olimpiady obejmował jak i w latach poprzednich zadania rachunkowe jak i obserwacyjne. Te ostatnie cieszyły się szczególną popularnością. Zadania rachunkowe I etapu wykraczały nieznacznie poza program szkolny.

Pośród uczestników I etapu 90 osób z 13 województw dopuszczono do następnych eliminacji.

II etap przeprowadzono 29. II. 64 r. w następujących miastach: Katowice (40 osób z województwa katowickiego i opolskiego), Kraków (12 osób z województwa krakowskiego i rzeszowskiego) Łódź (29 osób z województwa kieleckiego, lubelskiego, łódzkiego i warszawskiego) i Poznań (9 osób z województwa gdańskiego, koszalińskiego, poznańskiego, szczebińskiego i zielonogórskiego).

Eliminacje finałowe rozpoczęły się w Planetarium w Chorzowie

w dniu 8 kwietnia, a zakończyły się 10 kwietnia br. Do finału dopuszczono 29 uczestników z 9 województw.

Ostatni etap Olimpiady przebiegał zgodnie z następującym programem:

- | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|
| 8. IV. godz. | 15-ta obowiązkowe konsultacje |
| 9. IV. " | 9-ta I część eliminacji (eliminacje pisemne) |
| " | 15-ta II część eliminacji (eliminacje ustne) |
| 10. IV. " | 9-ta III część eliminacji |
| 11. IV. " | 8-ma wycieczka do kopalni „Michał” |
| " | 15-ta zakończenie Olimpiady (ogłoszenie wyników i rozdanie nagród) |

Zakończenie Olimpiady odbyło się w Planetarium Śląskim w Chorzowie w dniu 11 kwietnia br. W uroczystości zakończenia uczestniczyli: przewodniczący Komisji Olimpiady. Dyrektor Planetarium dr J. Sałabun, przewodniczący Rady Naukowej Planetarium prof. dr E. Rybka, wicekurator Katowickiego Okręgu Szkolnego mgr inż. J. Suckel oraz członkowie Rady Naukowej Planetarium, członkowie Komisji Olimpiady, przedstawiciele kilku Kuratoriów i uczestnicy III etapu Olimpiady, których wykaz w kolejności miejsc uzyskanych w wyniku finałowych eliminacji podajemy poniżej:

1. Ulanowski Jerzy — Chorzów, 2. Gołubowicz Jerzy — Zabrze, 3. Fanger Roman — Warszawa, 4. Sęk Grzegorz — Kraków, 5. Piechocki Zbigniew — Poznań, 6. Wolszczan Aleksander — Szczecin, 7. Stanisław Andrzej — Rzeszów, 8. Borucki Mariusz — Radom, 9. Chmurski Waldemar — Warszawa, 10. Płotkowiak Janusz — Poznań, 11. Król Zbigniew — Poznań, 12. Górecki Ryszard — Będzin, 13. Skała Adam — Radom, 14. Nowak Ewa — Katowice, 15. Bieniasz Sławoj — Łódź, 16. Kasprzak Jerzy — Gliwice, 17. Targoński Wiesław — Rzeszów, 18. Welna Jan — Łask, 19. Bułski Leszek — Łódź, 20. Słowiński Jacek — Łódź, 21. Biernacki Zygmunt — Gliwice, 22. Kwapisz Jan — Łódź, 23. Rozpendek Bogusław — Radomsko, 24. Sitkowska Barbara — Katowice, 25. Bruno-Bruński Paweł — Łódź, 26. Sobociński Wojciech — Gliwice, 27. Doroszek Andrzej — Biała Podlaska, 28. Kraski Jan — Gliwice, 29. Baron Danuta — Katowice.

Czterodniowy pobyt w Planetarium przyniósł młodzieży wiele korzyści i przyjemności. Poznanie Planetarium i Obserwatorium, uzupełnienie wiadomości (zwłaszcza praktycznych) z astronomii, poznanie piękna regionu śląskiego, nawiązanie kontaktu z kolegami z różnych stron Polski o tych samych zainteresowaniach, poznanie kilku czołowych astronomów polskich, wreszcie emocje egzaminacyjne i oczekiwanie na werdykt Komisji — oto pobieżny przegląd czterodniowych przeżyć młodych ludzi, których do udziału w Olimpiadzie skłoniło zainteresowanie astronomią.

Uczestnicy finału wielokrotnie wspominali eliminacje pod sztucznym niebem Planetarium. Podkreślano, że odbywały się one w takim nastroju i scenarii, że stanowiły dla uczestników przyjemne przeżycie. W sumie VII Olimpiadę Astronomiczną należy więc uznać za imprezę udaną. Przeprowadzona ona została bardzo skromnymi środkami, a największą dotychczasową bolączką stanowi fakt, że laureaci Olimpiady nie mają prawa wstępu bez egzaminu na odpowiednie kierunki studiów. Zyczeniem organizatorów jest, aby władze załatwiły tę sprawę pozytywnie. Przyczyniłoby to się do spopularyzowania Olimpiady i stanowiłoby — oprócz upominków rzeczowych — zasłużoną nagrodę dla pełnej zapału młodzieży.

Maria Pańków
Chorzów — Planetarium

Młodzież o astronomii i Olimpiadzie Astronomicznej

Komisja VII Olimpiady Astronomicznej w celu zorientowania się w opiniach uczestników odnośnie astronomii w ogóle, a Olimpiady w szczególności, opracowała ankietę, którą otrzymali wszyscy finaliści Olimpiady z prośbą o szczerze i wyczerpujące odpowiedzi.

Wśród odpowiedzi, które nadeszły na adres Planetarium, znaleźć można obok uwag odnoszących się ściśle do Olimpiady, szereg opinii, które mogą zainteresować szersze grono czytelników.

Dlatego chcemy zapoznać czytelników „Uranii” z niektórymi wynikami ankiety.

1. Co skłoniło cię do udziału w Olimpiadzie?

60% uczestników wzięło udział w Olimpiadzie Astronomicznej z powodu swoich zainteresowań, bez niczyjej namowy. Pozostałych zainteresowała Olimpiada szkoła.

2. W jaki sposób, przy użyciu jakich książek przygotowywałeś się do Olimpiady?

Wśród najczęściej wymienianych książek znajdujemy pozycje:

Kulikowski — *Poradnik miłośnika astronomii*

E. Rybka — *Astronomia ogólna*

F. Rapf — *Zagadnienia z astronomii elementarnej*

Uczestnicy wymieniają też artykuły w „Młodym Techniku” i „Uranii” (20%).

3. W jaki sposób szkoła pomogła ci w przygotowaniu do eliminacji?

Odpowiedzi na powyższe pytania są bardzo zróżnicowane. W niektórych szkołach nauczyciele astronomii pomagali swoim wychowankom w przygotowaniach. W Nowej Hucie jest Kółko astronomiczne, w którym zainteresowana młodzież może zapoznać się z astronomią. Niestety w większości szkół nie widać żadnego zainteresowania astronomią i Olimpiadą Astronomiczną. W centrum uwagi znajduje się Olimpiada Matematyczna, Fizyczna, Chemiczna, a Astronomiczna spychana jest całkowicie na margines. Czyżby dlatego, że nie zapewnia ona premii dla nauczycieli za wprowadzenie uczestnika do finału?

4. Na jaki kierunek studiów wybierasz się?

Oczywiście wszyscy finaliści wybierają się na kierunki ściśle: fizyka, politechnika. Astronomię chce studiować 30% odpowiadających na ankietę.

5. Na jakie trudności napotkałeś podczas eliminacji?

6. Co sądzisz o tematach zadań eliminacyjnych?

Za najłatwiejsze uznano zadanie rachunkowe, z mechaniki nieba i astronomii sferycznej. Trudniejsze od nich były: orientacja na niebie i zadania fizyczne związane z astronomią. Szczególnie te ostatnie były szczególną zmartwieniem uczestników. Potwierdza to również Komisja Olimpiady, która stwierdza, że odpowiedzi na te pytania były najstarsze i przychodziły młodzieży z największą trudnością.

Niejako proporcjonalnie do trudności układa się ocena zadań. Najwięcej podobały się zadania rachunkowe, a zadania fizyczne i praktyczne miały znacznie mniejsze powodzenie. Stopień trudności zadań określany jest bardzo sprzecznie. Jedni uważają, że były one za trudne, inni, że za łatwe. Stąd chyba można wyciągnąć wniosek, że poziom zadań był prawidłowy.

7. Jakie korzyści odniosłeś z pobytu w Planetarium? i z udziału w Olimpiadzie?

Wśród różnych korzyści wymienionych przez odpowiadających wyodrębnić można kilka konkretnych:

a. rozszerzenie swoich wiadomości z astronomii, poznanie „słabych punktów”,

- b. wypróbowanie własnych sił i wiadomości,
 - c. poznanie Planetarium Śląskiego, jego pracy i wyposażenia,
 - d. poznanie grupki rówieśników o podobnych zainteresowaniach, możliwość podyskutowania,
 - e. Olimpiada jest bodźcem do nauki astronomii,
 - f. zwiększenie zainteresowania młodzieży „królową nauk”.
8. Czy astronomia powinna zostać w szkole osobnym przedmiotem czy też powinna być włączona do fizyki?

Odpowiedzi na to pytanie Ankiety były wyjątkowo jednomyślne. Wszyscy bez wyjątku uczestnicy opowiadają się za astronomią, jako osobnym przedmiotem. Młodzież uważa, że w połączeniu z fizyką zatraci się sens astronomii. Uczestnicy ankiety pragną, aby astronomia była znacznie poszerzona i traktowana znacznie poważniej, niż dotychczas.

Jakie możemy wyciągnąć wnioski z wyników ankiety? Z powodu zbyt małej ilości uczestników i ich jednostronności (wszyscy byli uczestnikami Olimpiady Astronomicznej, a więc miłośnikami astronomii), nie można chyba z jej wyników wyciągać daleko idących wniosków. Niemniej jednak pewne fakty rzucają się w oczy. Olimpiada Astronomiczna jest imprezą niewątpliwie pożyteczną. Pomaga w nauce, mobilizuje do pracy, a jednocześnie daje młodzieży bardzo dużo satysfakcji i zadowolenia. Chyba nikt nie może mieć wątpliwości, co do jej dydaktycznego znaczenia. Tymbardziej, że astronomia w szkołach nie stoi na ogół na zbyt wysokim poziomie. Przy małej ilości godzin i braku wykwalifikowanych nauczycieli jest ona traktowana po macoszemu. Spychana na bok, traktowana jak zło konieczne, nie zapewnia uczniom szkół średnich minimum wiedzy o niebie. A przecież astronomia ma kolosalne znaczenie światopoglądowe. Cóż, jak nie wiedza o Wszechświecie da młodzieży podstawy materialistycznego, naukowego poglądu na świat.

W tej sytuacji mogłoby szkole przyjść z pomocą PTMA. Zakładając Szkolne Koła Miłośników Astronomii, szerząc wiedzę astronomiczną wśród młodzieży, PTMA może przyczynić się do kontynuacji chlubnych tradycji polskiej astronomii, która wydała na świat wielu wielkich ludzi. Stąd chcemy zaapelować do nowego Zarządu PTMA, do wszystkich Oddziałów PTMA o zajęcie się w większym stopniu młodzieżą. Dobry początek zrobił Oddział Chorzowski, zakładając międzyszkolne koła Miłośników Astronomii w Bytomiu i Siemianowicach Śl. i zaopatrując te koła w fachową opiekę oraz sprzęt obserwacyjny. Chcemy również zwrócić uwagę władz szkolnych na to, że przewidywane w projekcie nowego programu włączenie astronomii do fizyki nie cieszy się popularnością wśród młodzieży.

Astronomia jest w tej chwili nauką bardzo popularną. Trzeba pamiętać, że jest ona podstawą astronautyki, która jest w centrum zainteresowania społeczeństwa. I oto w czasie, gdy rośnie powszechne zainteresowanie astronomią, postanowiono usunąć ją, jako osobny przedmiot. Chyba warto się zastanowić, czy w Polsce, ojczyźnie największego astronoma wszystkich czasów — Mikołaja Kopernika, astronomia jest nauką niepotrzebną?

Za 9 lat cały świat obchodzić będzie 500-lecie urodzin M. Kopernika, a Polska powinna szczególnie starannie przygotować się do tego święta, właśnie przez nadanie większego znaczenia temu przedmiotowi, gdyż astronomia jest naszą nauką narodową.

Odpowiedzi na naszą ankietę utwierdzają nas w tym przekonaniu.

Andrzej Klimek
Chorzów — Planetarium

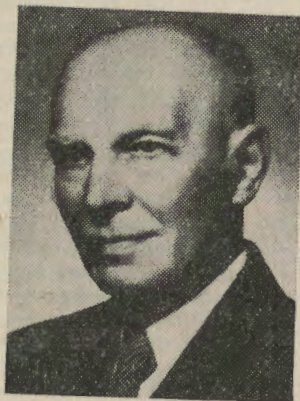
Jubileusz Profesora Michała Kamińskiego

W dniu 29 maja br. odbyło się w Warszawie uroczyste rozszerzone posiedzenie Rady Naukowej Zakładu Astronomii Polskiej Akademii Nauk, poświęcone jubileuszowi 60-lecia pracy naukowej profesora Michała Kamińskiego, najstarszego i stale czynnego naukowo polskiego astronoma. Posiedzenie odbyło się w małym gronie kilkudziesięciu osób, wśród których znaleźli się najwybitniejsi astronomowie polscy przybyli z całego kraju, naukowcy z innych dziedzin wiedzy, ze światowej sławy matematykiem Wacławem Sierpińskim na czele oraz przyjaciele jubilata.

Na uroczystość nadesłano wiele depesz i listów z kraju i zagranicy (niektóre, z nich, niestety, zostały doręczone już po uroczystości). Z Obserwatorium Pułkowskiego, w którym prof. Kamiński pracował wiele lat i gdzie niektórzy astronomowie pamiętają go jeszcze z tych czasów, życzenia nadesłali: dyrektor M. F. Subbotin, S. G. Makower i inni. Pracownicy Instytutu Astronomii Teoretycznej Akademii Nauk ZSRR w Leningradzie, wśród których znajduje się dwoje uczniów Jubilata, jako prezent jubileuszowy powtórzyli na maszynach elektronowych dawne rachunki perturbacji komety Wolf I wykonane przez prof. Kamińskiego ręcznie z pomocą logarytmów. W ten sposób potwierdzili niezmierną dokładność tych ostatnich wynoszącą małe ułamki sekund łuku w elementach orbity. Życzenia nadesłali ponadto A. A. Wyller (Norwegia), dyrektor Obserwatoriów Mt. Wilson i Palomar J. S. Bowen, Maarten Schmidt, G. Münch, J. Greenstein, F. Zwicky, T. A. Matthews, E. Herzog, H. Gates z USA i wielu, wielu innych.

Centralnym punktem uroczystości było obszernie przemówienie kierownika Zakładu Astronomii Polskiej Akademii Nauk prof. dra Józefa Witkowskiego z Poznania, które w całości przytaczamy.

Konrad Rudnicki



Przemówienie Prof. dr J. Witkowskiego

Otwieram uroczyste posiedzenie Rady Naukowej Zakładu Astronomii Polskiej Akademii Nauk poświęcone jubileuszowi 60-lecia pracy naukowej prof. Michała Kamińskiego. Przypadł mi w udziale zaszczytny obowiązek powitania naszego jubilata, a zarazem trud przedstawienia na tym zebraniu w krótkich słowach i w przeciągu skąpych minut olbrzymiego dorobku naukowego, wyniku niestrudzonej pracy długich, przedłużonych lat.

Z konieczności więc referat mój nie da pełnego obrazu działalności naukowej naszego Jubilata i będzie posiadał raczej charakter fragmentaryczny, ujmujący tylko ważniejsze momenty z jego życia i twórczości.

Tak się złożyło, że nasze posiedzenie jubileuszowe przypada na dzień jak najbardziej astronomiczny w całym roku. Słońce znajduje się bowiem dziś w Hyadach, gromadzie obfitującej w jasne gwiazdy. Zaćmienie Słońca przypadające na dzień dzisiejszy, dają więc sposobność do zważenia światła, stwierdzenia, że posiada ono, w myśl teorii względności, i masę i moment, a więc, że promienie dalekich gwiazd przebiegając

w pobliżu zaćmionego Słońca ulegają odchyleniu w polu grawitacyjnym Słońca, tj., że gwiazdy Hayd sfotografowane razem z zaćmionym Słońcem będą wszystkie przemieszczone względem swych normalnych położzeń. Takie majowe zaćmienie Słońca miało miejsce w dniu 29 maja 1919 r. gdy po raz pierwszy w historii ludzkości człowiek zważył promień światła. Dzień dzisiejszy jest więc dniem jubileuszowym astronomii i zarazem astronoma Michała Kamińskiego, nad tak szczęśliwymi auspicjami odbywa się dzisiejsza uroczystość.

Prof. Michał Kamiński należy do najwybitniejszych przedstawicieli starszego pokolenia astronomów polskich i jest szeroko znany i ceniony w kraju i poza jego granicami.

Urodzony dnia 24 listopada 1879 r. w dalekiej guberni mohylowskiej, ukończył gimnazjum klasyczne w Pskowie na wiosnę 1898 r.; na jesieni tegoż roku rozpoczął studia na wydziale Matematyczno-Fizycznym Uniwersytetu w Petersburgu, który ukończył na wiosnę 1903 r. Od jesieni tegoż roku rozpoczął pracę w światowej sławy Obserwatorium w Pułkowie w charakterze astronoma nadetatowego. Spełniły się marzenia wczesnych lat — nasz jubilat znalazł się w posiadaniu klucza do obserwatorium, a tym samym, jak mu się zdawało, i klucza do wszech tajemnic nieba gwiazdzistego. Tym kluczem, jak się później przekonał, były: umiłowanie prawdy naukowej, samozaparcie w pracy i niezłomna wola dotarcia do wytyczonego celu. Ale cel ten był daleki, a droga ciernista — per aspera ad astra.

1 stycznia 1904 roku otrzymuje promocję na astronoma rachmistrza i pozostaje na tym stanowisku do wiosny 1908 r.

Praca w Obserwatorium w Pułkowie była w owe czasy nastawiona głównie na zagadnienia astrometrii i mechaniki nieba. Dyrektorem Obserwatorium był Szwed, groźny Oskar Backlund, słynny badacz komety Encke, teoretyk i rachmistrz. Młody Kamiński pomagając mu w pracach rachunkowych zapoznaje się z arkanami teorii i rachunków astronomicznych i czyni tak wielkie postępy, że już w roku 1907 rozpoczyna samodzielne studia nad ruchem komety Wolf I. Alea jacta sunt — badania nad kometa Wolf I stają się głównym problemem całej jego przyszłej działalności naukowej. Kometa ta będzie jego kometa — ona wstawi jego imię w całym świecie naukowym.

Nasz jubilat nie traci czasu — poza pracami rachunkowymi obserwuje pilnie gwiazdy na kole wertykalnym, zainstalowanym jeszcze przez Wilhelma Struve. Studiuje matematykę, mechanikę nieba, geodezję i astronomję praktyczną dla egzaminów na stopień magistra — co programowo znacznie przewyższało nasze obecne doktoraty.

Na wiosnę 1908 r. otrzymuje stypendium Petersburskiej Akademii Nauk i przenosi się do Petersburga.

Lata 1909—1914 spędza na służbie w Wydziale Hydrograficznym Rosyjskiej Marynarki Wojennej w porcie Aleksandra III-go koło Libawy. Tu wykonuje szereg prac z dziedziny astronomii, magnetyzmu ziemskiego i okrętowego. W roku 1910 uzyskuje na Uniwersytecie Petersburskim stopień magistra Astronomii i Geodezji.

W roku 1914 zostaje przeniesiony służbowo do wojennego portu we Władywostoku gdzie pełni funkcje astronoma portu. Tu prowadzi swe badania nad kometa Wolf I, pracuje w dziedzinie magnetyzmu, meteorologii i hydrografii. Kreślone przez niego mapy synoptyczne Wschodniej Syberii były największego rodzaju mapami na świecie. Organizuje też sieć Stacji Lodowych od Władywostoku poprzez Zachodnie Wybrzeże Pacyfiku i Morze Ochockie aż do Cieśniny Behringa i ujścia rzeki Leny i Kałmy.

Na początku 1919 r. zostaje mianowany naczelnikiem założonego przez niego Obserwatorium Morskiego we Władystoku.

W tymże 1919 r. otrzymuje od prof. T. Banachiewicza list wzywający go do powrotu do Polski. Celem zdobycia środków na tak daleką podróż przyjmuje zaproszenie Wydziału Hydrograficznego Cesarskiej Marynarki Japońskiej i przybywa do Tokio w marcu 1920 r. W Japonii spędza 2 lata; w czasie wolnym od służby układa tablice dla wyznaczenia czasu i szerokości geograficznej według metod Zingera i Piewcowa i to dla szerokości geograficznych w granicach od $+20^{\circ}$ do $+40^{\circ}$. Do Polski prof. Kamiński przybywa w lipcu 1922 r. i spędza rok cały w Krakowie, pracując intensywnie nad różnymi problemami astronomicznymi.

W marcu 1923 r. zostaje mianowany profesorem Uniwersytetu Warszawskiego i Dyrektorem Obserwatorium tegoż Uniwersytetu. Tu prowadzi intensywną pracę naukową, dydaktyczną i organizacyjną. W 1935 r. organizuje na Górze Pop Iwan Obserwatorium Astronomiczno-Meteorologiczne. Zamówiony przez niego w firmie Grubb-Parsons astrograf o średnicy 33 cm przy lunecie prowadzącej o średnicy 25 cm ocalał, o ile chodzi o obiektywy, i wrócił do Warszawy po wojnie światowej.

Lata 1923—1939 były okresem niezmiernie pracowitym w jego życiu, a także okresem rozwoju kierowanego przez niego Obserwatorium.

W Warszawie przeżywa jubilat okupację i tragiczne chwile powstania warszawskiego, spalenie Obserwatorium i zniszczenie swego dorobku naukowego.

Po wysiedleniu z Warszawy chroni się do Krakowa, który staje się jego miejscem pracy i zamieszkania po przejściu na emeryturę. W roku 1959 zostaje powołany na stanowisko profesora zw. Zakładu Astronomii PAN. We wrześniu 1960 r. przechodzi definitywnie na emeryturę. W 1963 r. przenosi się do Warszawy na stałe, aby tu kontynuować swe prace nad kometami i chronologią astronomiczną.

Takie jest curriculum vitae naszego jubilata. Przejdziemy teraz do pobieżnego przeglądu ważniejszych jego prac.

Naukowa działalność prof. M. Kamińskiego rozpoczęła się w 1904 r. w którym ogłosił swe prace nad okresową kometą Encke.

Badania te prowadzone pod kierunkiem Backlunda skierowały uwagę M. Kamińskiego na trudny i zawily problem perturbacji biegu okresowych komet. Analityczne metody mechaniki niebios są tu bezsilne i jedyną drogą prowadzącą do celu jest żmudny rachunek efektywny, wymagający dużych wiadomości teoretycznych i wielkiej biegłości w rachunkach.

Jest to droga, którą szli Encke, Asten, Backlund, Cowell, Crommelin, droga która zapewniła tym badaczom trwałe imię w Astronomii. Prof. M. Kamiński wybrał za obiekt swych badań kometę Wolf I o okresie 8,4 lat. Kometą ta w biegu swym zbliża się znacznie do Jowisza i ulega silnym zakłóceniom z jego strony. Opracowanie teorii tej komety następuje duże trudności, lecz jest obiecujące pod względem możliwości wykrycia odchyleń, których nie da się wytłumaczyć działaniem grawitacyjnym — znanych ciał naszego układu planetarnego, czego przykładem jest kometą Encke.

Był to problem fascynujący, rozwiązanie którego wymagało długich lat, a może całego życia bezustannej pracy. Pracy tej podjął się M. Kamiński i przystąpił do niej z całym zapalem młodości. Mijały lata, zwiększał się wykaz prac nad kometą Wolf I: pierwotny zapał zastąpiła chęć i wola dotarcia do celu; a do tego celu doprowadziło nagromadzone doświadczenie i wyteżona praca życia. Dziś, patrząc wstecz na gigantyczny wkład prof. Kamińskiego do badań nad kometą Wolf I obej-

mujący 80 publikacji i około 120.000 godzin rachunków stwierdzić należy, że badania zostały wykonane z największą starannością i najdalej posuniętą dokładnością, dzięki której osiągnięto ważny rezultat, a mianowicie wykrycie wiekowej deceleracji w ruchu tej komety.

Teoria komety została opracowana tak dokładnie, że obliczone położenia komety na niebie zgadzają się z położeniami zaobserwowanymi w granicach jednej sekundy łuku. Aby uzmysłowić sobie osiągniętą dokładność rachunku wystarczy przypomnieć, że jedna sekunda łuku, jest to kąt, pod którym widoczny jest centymetrowy skrawek papieru oglądany z odległości 2 km!

Podczas swojego ostatniego powrotu do Słońca kometa została odnaleziona dnia 13 czerwca 1958 r. dzięki rachunkom prof. Kamińskiego w miejscu przez niego wskazanym. Zdjęcie komety otrzymano przy pomocy tzw. „wielkiego oka astronomicznego”, inaczej teleskopu o średnicy 1 m na Mt Palomar w Kalifornii. Kometa była wówczas 20 wielkości gwiazdowej, czyli świeciła blaskiem świecy umieszczonej w odległości 10 000 km.

Był to wielki sukces rachunkowy i prof. Kamiński otrzymał wiele gratulacji z różnych stron świata.

Prace prof. M. Kamińskiego zostały należycie ocenione przez świat naukowy. Już w 1927 r. został on wybrany na członka honorowego Królewskiego Towarzystwa Astronomicznego — Associate Fellow of the Royal Astronomical Society. Zaledwie 50 najwybitniejszych astronomów świata jest członkami honorowymi RAS, jak wynika ze spisu członków Towarzystwa; z Polaków poza M. Kamińskim figurował tam tylko T. Banachiewicz.

Od 1927 r. był on członkiem korespondentem PAU i członkiem rzeczywistym Tow. Naukowego Warszawskiego, zaś w r. 1930 został członkiem korespondentem Tow. Geograficznego w Limie.

W 1960 r. powołano go na członka honorowego Groupement Mondial de Cosmobiologie.

Astronomowie tej miary co I. Porter (Anglia), F. Baldet, (Francja), N. Bobrownikoff (USA), A. Dubiago, M. Subbotin, Kazimierzczak-Płońska (ZSRR) wyrażają się z dużym uznaniem o pracach prof. M. Kamińskiego. Według I. Porter'a prace nad kometa Wolf I są „in this respect unigue”. N. Bobrownikoff, Dyrektor Perkins Observatory (Ohio, USA) uważa, że kometa Wolf I, dzięki pracom prof. M. Kamińskiego, należy wraz z kometa Encke do najlepiej zbadanych komet. Ruch komety Wolf I jest zbadany dokładniej niż jakiegokolwiek innej komety. Prof. Kamiński kontynuuje swe badania dążąc do odtworzenia całkowitej jej historii i ustalenia jej genezy. Dotychczas zbadał on ruch tej komety za kres 1750—1960, w czym prześigął badania innych komet.

Od szeregu lat pracuje również nad teorią komety Halley'a. Ogłosił na ten temat 18 prac. Badania te doprowadziły do wykrycia zupełnie nieznanych dotychczas pojawień tej komety w dalekiej przeszłości, w okresie 240—2320 ante Christum Natum, co posiada duże znaczenie dla Astronomii i Chronologii.

Rachunki prof. Kamińskiego pozwoliły dokładnie ustalić daty ukazań się tej komety i skorygować stare kroniki. M. in. na podstawie jego badań, astronom szwedzki Gunnar Norlung (Lund) ustalił datę rozpoczęcia budowy świątyni Salomona w Jerozolimie.

Duże znaczenie naukowe posiada wykrycie okresowości w zmianach elementów orbity tej komety, co tłumaczy się współmiernością okresów obiegów komety, Jowisza i Saturna. Podał on również uproszczony spo-

sób obliczania przejść komety Halley'a przez perihelium i otrzymał wyniki zgodne z dokładnymi rachunkami Viliewa.

Jego działalność naukowa nie ogranicza się do badania wymienionych komet. W pracowitym swym życiu znalazł czas i energię na wiele innych zagadnień. Należą do nich prace z dziedziny magnetyzmu ziemskiego i okrętowego, astronomii praktycznej i obserwacyjnej oraz hydrografii. Wymienić tu należy odkrycie anomalii magnetycznej w okolicach Libawy oraz opracowania tablic dla wyznaczania z obserwacji czasu oraz szerokości geograficznej dla miejscowości położonych w granicach $+20^{\circ}$ — $+40^{\circ}$ szerokości północnej: tablice te mają duże znaczenie astronomiczno-geodezyjne. Wspomnieć wypada o badaniach nad Atlantydą, za które został mianowany członkiem honorowym Atlantean Research Centre w Londynie.

Ogólny wykaz prac zawiera 134 pozycje.

Prace organizacyjne i dydaktyczne stanowią poważną pozycję w jego życiu, że wspomnę uniwersyteckie podręczniki *Astronomii: Wstęp do astronomii matematycznej*, *Astronomia ogólna cz. I i IV*.

Nie bacząc na swe 85 lat kontynuuje nadal z niesłabnącą energią swe badania astronomiczne. Dorobek naukowy prof. Kamińskiego stale wzrasta; zwiększył się on w ostatnim dziesięcioleciu o 35 prac, dotyczących komet Wolf I i Halley'a, analizy obserwacji Kopernika, ustalenie miejsca, w którym były one dokonane, badań nad tekstem „De Revolutionibus” i wiele innych.

Tak owocna, ofiarna i niesłabnąca działalność naukowa prof. Kamińskiego zasługuje na najwyższe uznanie. Dowodem tego niech będzie dzisiejsza uroczystość, na której wszyscy tu zebrani koledzy i przyjaciele składają Ci Drogi, Czcigodny Jubilacie, wyrazy wdzięczności i uznania za Twe ofiarne i pracowite życie, za Twe trudy dla postępu Astronomii, a w szczególności Astronomii rodzimej i za to, żeś rozslawił imię polskie i żeś je wpisał pióropuszem komet na tle nieba gwiazdzistego.

Składamy Ci życzenia ad multas annos, życzymy dobrych lat pracowitych nad maiorem Astronomiae gloriām.

Niech każdy powrót Twej komety świadczy o tym, żeś ujął jej bieg w zakęcie Twych liczb i że pozostanie ona na zawsze wierna Twym rachunkom.

KRONIKA PTMA

Z działalności Oddziału PTMA w Częstochowie

Zasadniczym tematem Walnego Zebrania Oddziału PTMA w Częstochowie w dniu 21 czerwca br. była sprawa remontu i przebudowy budynku Obserwatorium Astronomicznego w Parku Staszica (zob. notatka R. Rucińskiego, *Urania* 1961/4 str. 120).

Na mocy umowy z Prez. MRN w Częstochowie, podpisanej 28. X. 1961 r., PTMA wydzierżawiło obiekt, rozpoczynając jednocześnie starania o jego remont, a przez to pełniejsze jego wykorzystanie. Zasadniczy postęp tych starań datuje się od momentu przyjęcia funkcji prezesa Oddziału przez doc. dra inż. Romana Janiczka w roku 1962. Dzięki jego ofiarności i staraniom, przy udziale członków Zarządu Oddziału, a szczególnie mgr-a Jerzego Rudenki i Mariana Śpiewaka, sprawa przebudowy przybrała obecnie realne kształty.

Doc. Janiczek — jako uprawniony budowniczy — wydał bezpłatnie orzeczenie o stanie technicznym budynku. Prace pomocnicze (jak. np. wykop fundamentowy) wykonali społecznie uczniowie z Liceum im. Traugutta zorganizowani przez mgr-a Rudenkę.

W zrozumieniu kulturalno-oświatowego znaczenia Obserwatorium Biuro Projektów „Miastoprojekt Częstochowa” podjęło się wykonania

dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla gruntownej przebudowy obiektu, wykonując tę pracę w ramach czynu społecznego. Wartość społecznie wykonanej dokumentacji wynosi ponad 28 tys. zł. Należy tu szczególnie podkreślić przychylny stosunek do się dyrektora Biura Projektów mgr inż. Leszka Bartza oraz pracowników Biura Projektów, a szczególnie kol. Mariana Śpiewaka, który bezpłatnie wykonał inwentaryzację budynku, dając inicjatywę tej społecznej pracy, oraz inż. Teofila Ostaszewicza, który wykonał bezpłatnie obliczenia statyczne i rysunki konstrukcyjne.

Remont kopuły obserwacyjnej — nie objęty dokumentacją — zostanie przeprowadzony osobno. Do tego czasu kopuła została przykryta brezentem dla ochrony wnętrza przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi. Pracę tę wykonała jako czyn społeczny Miejska Straż Pożarna, która równocześnie usunęła niebezpiecznie zwisające fragmenty gzymsu. O społecznym charakterze prac może świadczyć sprawa renowacji astronomicznego zegara wahadłowego Obserwatorium, w czym bezinteresowny udział miały trzy instytucje: firma B. Glicner (czyszczenie, regulacja i przechowanie), Spółdzielnia Pracy „Mechanika Precyzyjna” w Warszawie (dostarczenie mikrociężarków dla regulacji chodu) oraz warsztaty miejscowego Teatru Dramatycznego (remont drewnianej szafy zegara).

Całkowity koszt przebudowy budynku Obserwatorium, włącznie z remontem kopuły, umeblowaniem i wyposażeniem pomieszczeń wyniesie około 330 tys. zł. Powodzenie całego przedsięwzięcia zależy w znacznym stopniu od zaangażowania środków społecznych, przy kontynuacji dotychczasowego udziału władz terenowych. Obietnica pomocy finansowej wyrażona przez przewodniczącego Prez. WRN w Katowicach płk Jerzego Ziętka, żywe zainteresowanie przewodniczącego Prez. MRN w Częstochowie ob. Tadeusza Kowalskiego oraz stała gotowość do współpracy ze strony Wydziału Kultury Prez. MRN pozwala sądzić, że wielka inicjatywa Oddziału częstochowskiego doczeka się pomyślnej realizacji.

Skład nowo wybranego Zarządu Oddziału przedstawia się następująco: prezes — doc. R. Janiczek, v-prezes — mgr J. Rudenko, skarbnik — prof. B. Kierat, sekretarz — kol. M. Śpiewak, zast. sekr. — kol. W. Borkowski. W skład Komisji Rewizyjnej wchodzi: mgr inż. T. Wojan oraz prof. Z. Jaworski.

Andrzej Słowik

KALENDARZYK HISTORYCZNY

5 września 1522 r. Kopernik obserwował zaćmienie Księżyca

Widomo, że Kopernik wszystkie swoje obliczenia obserwacji odniósł do południka krakowskiego, a zatem musiał znać różnicę długości geograficznej Fromborka i Krakowa. Różnica ta mogła być wyznaczona na podstawie obserwacji zaćmień, które jednak należało wykonać jednocześnie w obydwu miejscowościach. W nocy z 5 na 6 września 1522 r. obserwował on we Fromborku całkowite zaćmienie Księżyca, dla którego wyznaczył momenty początku, największej fazy i końca (obserwacja ta zamieszczona jest w „*De Revolutionibus*”). Przypuszcza się, że w porozumieniu z Kopernikiem to samo zaćmienie Księżyca obserwował w Krakowie Mikołaj Szadka, który o zaćmieniu tym pisze w druku Biblioteki Jagiellońskiej pt. „*Judicium astronomicum Mgr Nicolai de Shadec in studio Cracovien. Ad a. domini 1523 editum*”.

O kontaktach wielkiego astronoma z uczonymi krakowskimi dowiadujemy się z bibliografii Kopernika zamieszczonej przez Szymona Starowolskiego w dziele pt. „*Scriptorum Polonicorum Εκατοντας*” (Wenecja 1627, str. 158—162), gdzie czytamy: „*Familiares habuit... Nicolaum de Schadek, Martinum de Ilkus, Mathematicos Cracovienses, olim con-*

discipulos suos, cum quibus conferebat de eclipsibus et earum observationibus, ut patet ex Epistolis manu illius ipsius scriptis, quas habet in Academia Cracoviensi Jo. Broscius..." (miał zaufanych przyjaciół... Mikołaja z Szadka, Marcina z Olkusza, matematyków krakowskich, dawnych swych kolegów szkolnych, z którymi korespondował o zaćmieniach i ich obserwacjach, jak się okazuje z listów jego ręką pisanych, które ma w Akademii Krakowskiej Jan Brożek¹).

St. R. Brzostkiewicz

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Wrzesień 1964 r.

Rankiem widoczna jest Wenus świecąca pięknym blaskiem nad wschodnim horyzontem jako Gwiazda Poranna. Powinniśmy także odnaleźć Marsa jako czerwoną gwiazdę około 1.6 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Raka i Bliźniąt. Poza tym w połowie miesiąca możemy na krótko przed wschodem Słońca próbować odnaleźć Merkurego.

Prawie całą noc widoczny jest Jowisz na granicy gwiazdozbiorów Byka i Barana oraz Saturn w gwiazdozbiornie Wodnika. Uran, Neptun i Pluton są niewidoczne. Możemy natomiast obserwować dwie planetoidy: Pallas około 10 wielkości gwiazdowej wieczorem na granicy gwiazdozbiorów Węża, Herkulesa i Wężownika oraz Westę około 7 wielkości w gwiazdozbiornie Wodnika przez całą noc.

2^d Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem. Tego też dnia nastąpią dwa niewidoczne złączenia Księżyca z planetami: o 15^h z Marsem i o 18^h z Wenus.

6/7^d Tej nocy obserwujemy serię ciekawych zjawisk w układzie księżyców Jowisza. O 0^h32^m nastąpi początek zaćmienia 2 księżycy Jowisza; księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety w odległości równej prawie średnicy tarczy od jej brzegu. O 0^h17^m na tarczy planety pojawił się cień 3 księżycy, natomiast o 0^h46^m rozpocznie swą wędrówkę także cień księżycy 1. Teraz na tarczy Jowisza widzimy cienie jego dwóch księżyców, a w pobliżu planety dostrzegamy brak jednego księżycy. O 2^h3^m do brzegu tarczy Jowisza dociera księżyc 1 i rozpoczyna swoje przejście na jej tle, natomiast o 2^h25^m schodzi z tarczy planety cień księżycy 3. O 2^h54^m pojawia się nagle z cienia Jowisza księżyc 2, tuż koło lewego brzegu tarczy planety (patrząc przez lunetę odwracającą), a prawie w tym samym czasie (o 2^h55^m) cień księżycy 1 opuszcza tarczę Jowisza.

8^d1^h27^m Początek zakrycia 1 księżycy Jowisza przez tarczę planety.

10^d Merkury nieruchomy w rektascensji.

14^d Jowisz nieruchomy w rektascensji.

15/16^d Po wschodzie Jowisza dostrzegamy na tarczy planety cienie księżyców 1 i 2, natomiast sam księżyc 1 przechodzi na tle tarczy i jest niewidoczny, a księżyc 2 zbliża się właśnie do brzegu tarczy planety. O 23^h16^m cień księżycy 1 kończy swą wędrówkę, a o 0^h10^m także cień księżycy 2 opuszcza tarczę planety. O 0^h17^m księżyc 2 dociera do brzegu tarczy planety i rozpoczyna swoje przejście na jej tle, natomiast o 0^h27^m ukazuje się księżyc 1 po ukończeniu swojego przejścia. Księżyc 2 wędruje na tle tarczy Jowisza do 2^h37^m.

17/18^d Obserwujemy zaćmienie 3 księżycy Jowisza. Księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety o 23^h26^m w odległości równej prawie średnicy tarczy od jej brzegu, a pojawi się znowu o 1^h12^m blisko tego samego brzegu tarczy.

¹) Niestety, listy te zaginęły.

18^d Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca (kął tego odchylenia wynosi 18°).

19^d Niewidoczne złączenie Saturna z Księżycem.

21/22^d O 1^h47^m nastąpi początek zaćmienia 1 księżycy Jowisza.

22/23^d Obserwujemy jednoczesną wędrowkę dwóch księżyców i ich cieni na tle tarczy Jowisza. O 23^h2^m na tarczy Jowisza pojawia się cień jego 1 księżycy, a sam księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy planety i rozpoczyna swoje przejście na jej tle o 0^h9^m. O 0^h23^m na tarczy Jowisza ukazuje się cień 2 księżycy, który tymczasem zbliża się do brzegu tarczy. Cień księżycy 1 schodzi z tarczy planety o 1^h10^m, sam księżyc 1 kończy swoje przejście o 2^h16^m i dopiero teraz księżyc 2 dosięga brzegu tarczy Jowisza rozpoczynając swą wędrowkę na jej tle o 2^h43^m. Cień 2 księżycy opuszcza tarczę planety o 2^h47^m, a sam księżyc 2 będzie już niewidoczny aż do wschodu Słońca w Polsce.

23^d21^h7^m Słońce wstępuje w znak Wagi, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 180° (początek jesieni astronomicznej).

24/25^d O 22^h22^m obserwujemy początek zaćmienia 3 księżycy Jowisza. Księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety w odległości równej prawie średnicy tarczy od jej brzegu. Od tej chwili w pobliżu Jowisza widać brak jego dwóch księżyców, bo księżyc 2 był już ukryty w cieniu planety, a potem za jej tarczą i ukaże się o 23^h29^m. Tymczasem księżyc 3 przechodzi przez strefę cienia planety i koniec zaćmienia obserwujemy o 0^h33^m jako nagłe pojawienie się tego księżycy w odległości równej promieniowi tarczy planety od jej lewego brzegu (patrzac przez lunetę odwracającą). Księżyc 3 zbliża się teraz do brzegu tarczy i ukryje się za nią o 3^h4^m.

25^d21^h Złączenie Jowisza z Księżycem.

29/30^d Na tarczy Jowisza o 0^h55^m pojawi się cień jego 1 księżycy. Sam księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy i rozpocznie przejście na jej tle o 1^h56^m. Cień 1 księżycy schodzi z tarczy planety o 3^h4^m, a prawie w tym samym czasie (o 3^h0^m) pojawi się na tarczy Jowisza cień księżycy 2.

30/31^d Księżyc 1 Jowisza zbliża się do brzegu tarczy planety. O 22^h10^m obserwujemy początek jego zaćmienia, kiedy to księżyc 1 zniknie nagle w cieniu planety w odległości równej prawie promieniowi tarczy Jowisza. Księżyc 1 przechodzi dalej za tarczą planety i ukaże się spoza niej o 1^h21^m.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce). Uwaga: gdyby jeszcze we wrześniu nastąpiła zmiana czasu, należy od każdego momentu odjąć 1^h i otrzymamy wówczas wszystkie chwile w czasie środkowo-europejskim (czasie zimowym w Polsce).

Odległości bliskich planet

Data 1964	WENUS				MARS			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
	j. a.	ml km	j. a.	ml km	j. a.	ml km	j. a.	ml km
VIII 29	0.725	108.4	0.703	105.0	1.549	231.6	2.060	308.0
IX 8	0.724	108.2	0.780	116.6	1.562	233.5	2.008	300.2
18	0.722	108.0	0.856	127.9	1.574	235.3	1.950	291.6
28	0.721	107.8	0.930	139.0	1.585	237.0	1.888	282.2
X 8	0.720	107.6	1.002	149.8	1.596	238.6	1.820	272.0

Wrzesień 1964 r. PLANETY I PLANETOIDY

Data 1964	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
VIII 28	10 56	+1.9	6 57	19 13	7 20	+19.1	1 45	17 14
IX 7	10 27	+6.9	5 25	18 31	8 02	+18.3	1 53	17 12
17	10 33	+9.5	4 34	18 12	8 45	+16.7	2 06	17 05
27	11 24	+5.8	5 06	18 04	9 30	+14.3	2 26	16 57
W połowie miesiąca widoczny rankiem nad wschodnim horyzontem (około 0 wielk. gw.).					Świeci pięknym blaskiem nad wschodnim horyzontem jako Gwiazda Poranna (około -3.8 wielk. gwiazd.).			
MARS								
VIII 28	7 21	+22.9	1 20	17 41	3 34	+18.1	22 01	13 23
IX 7	7 48	+22.0	1 14	17 23	3 36	+18.1	21 24	12 46
17	8 14	+20.9	1 08	17 01	3 36	+18.1	20 45	12 06
27	8 40	+19.6	1 04	16 39	3 35	+18.0	20 06	11 26
Widoczny w ostatnich godzinach nocy na granicy gwiazdozbiorów Bliźniat i Raka (+1.6 wielk. gwiazd.).					Widoczny prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Byka i Barana (około -2.2 wielk. gwiazd.).			
SATURN								
VIII 28	22 16	-12.6	19 31	5 19	10 48	+ 8.5	6 14	19 40
IX 17	22 11	-13.1	18 10	3 52	10 52	+ 8.0	5 01	18 23
X 7	22 07	-13.5	16 50	2 29	10 57	+ 7.5	3 51	17 07
Widoczny prawie całą noc w gwiazdozborze Wodnika (około +0.7 wielk. gwiazd.).					Niewidoczny.			
NEPTUN								
	α	δ	w połud.		α	δ	w połud.	
	h m	o	h m	h m	h m s	o	h m	h m
VIII 29	14 53.6	-14 46'	16 58	16 58	11 21 05	+19 01.4	13 27	13 27
IX 18	14 55.3	-14 55	15 41	15 41	11 23 46	+18 46.2	12 11	12 11
X 8	14 57.7	-15 06	14 25	14 25	11 26 24	+18 34.1	10 55	10 55
Niewidoczny.					Niewidoczny.			
PLANETOIDA 2 PALLAS								
VIII 28	16 05.4	+15 06	18 15	18 15	23 04.6	-16 59	1 16	1 16
IX 7	16 13.2	+13 20	17 43	17 43	22 55.5	-18 13	0 23	0 23
17	16 22.4	+11 40	17 13	17 13	22 46.8	-19 09	23 35	23 35
27	16 32.5	+10 06	16 44	16 44	22 39.6	-19 41	22 49	22 49
X 7	16 43.6	+ 8 40	16 16	16 16	22 34.8	-19 50	22 05	22 05
Okolo 10.2 wielk. gwiazd. Widoczna wieczorem na granicy gwiazdozbiorze Węża, Herkulesa i Wężownika.					Okolo 6.8 wielk. gwiazd. w gwiazdozborze Wodnika. Opozycja 2 września.			

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

Wrzesień 1964 r.

SŁOŃCE

Data	2 ^h czasu wsch.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	f. cz. 1960	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
VIII 28	m	h m	o	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
	- 1.3	10 26	+9.8	6 04	20 02	5 56	19 50	5 58	19 47	5 44	19 47	5 48	19 33	5 40	19 33	5 40	19 25	5 29	19 26
IX 7	+ 1.9	11 02	+6.2	6 21	19 38	6 12	19 27	6 14	19 25	6 02	19 23	6 03	19 12	5 57	19 10	5 55	19 04	5 46	19 03
17	+ 5.4	11 38	+2.3	6 38	19 14	6 29	19 03	6 29	19 03	6 21	18 57	6 18	18 50	6 13	18 47	6 10	18 42	6 03	18 39
27	+ 8.9	12 14	-1.5	6 56	18 49	6 46	18 39	6 46	18 39	6 39	18 32	6 33	18 28	6 30	18 23	6 25	18 20	6 21	18 14
X 7	+12.1	12 50	-5.4	7 13	18 25	7 02	18 16	7 02	18 17	6 57	18 07	6 49	18 06	6 47	18 00	6 41	17 58	6 38	17 50

KSIĘŻYC

Fazy Księżyca:

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.			
IX 1	h m	o	h m	h m	IX 11	h m	o	h m	h m	IX 21	h m	o	h m	h m			
	5 59	+23.5	-	16 48		15 00	-13.5	11 58	21 19		23 27	- 8.9	19 04	5 25			
2	7 02	+24.0	0 31	17 46	12	15 48	-17.4	13 06	21 45	22	0 17	- 3.6	19 22	6 43			
3	8 04	+22.9	1 41	18 30	13	16 37	-20.5	14 12	22 15	23	1 07	+ 2.0	19 39	8 02			
4	9 05	+20.3	3 00	19 04	14	17 27	-22.7	15 14	22 53	24	1 58	+ 7.6	19 59	9 24			
5	10 03	+16.5	4 22	19 29	15	18 18	-23.9	16 08	23 40	25	2 51	+12.8	20 22	10 47			
6	10 57	+11.9	5 43	19 50	16	19 10	-24.0	16 54	-	26	3 47	+17.5	20 52	12 10			
7	11 49	+ 6.7	7 02	20 08	17	20 03	-23.0	17 31	0 37	27	4 45	+21.1	21 32	13 30			
8	12 38	+ 1.3	8 19	20 24	18	20 55	-20.9	18 02	1 43	28	5 45	+23.4	22 23	14 43			
9	13 26	- 4.0	9 33	20 41	19	21 47	-17.8	18 25	2 53	29	6 47	+24.2	23 28	15 44			
10	14 13	- 9.0	10 46	20 59	20	22 37	-13.7	18 45	4 09	30	7 49	+23.5	-	16 31			

	d	h
Ostatnia kw.	VIII	30 11
Nów	IX	6 7
Pierwsza kw.		13 23
Pełnia		21 20
Ostatnia kw.		28 17
Nów	X	5 18

Odległość Księżyca od Ziemi	Srednica tarczy
	d h
Najm. IX	2 4 32/5
Najw. IX	14 9 29.6
Najm. IX	27 7 32.3

CONTENTS

J. Cwirko-Godycki — Radioastronomy (V)

S. Ruciński — Astronomy Fifty Years Ago

Chronicle: Comet Kopff (1931). — New Cosmic Bodies (Sattelites and Rockets). — On the Possibility of Lunar Studies Using Neutron Activation. — Are We Able to Fabricate „Stars” on Earth. — VII Astronomical „Olympic Games”. — Sixty Years of Scientific Activity of Professor Kamiński.

Chronicle of the P. T. M. A.

Historical Calendar

Astronomical Calendar

СОДЕРЖАНИЕ

Е. Цwirko-Годыцки — Радиоастрономия (V).

С. Рудински — Астрономия 50 лет тому назад.

Хроника: Комета Копфа. — Новые небесные тела. — Возможность исследования поверхности Луны при помощи активации нейтронами. — Можно ли создать искусственные звезды на Земле? — VII Астрономическая Олимпиада в Польше. — Юбилей проф. М. Каменского.

Хроника Польского Общества Любителей Астрономии.

Исторический календарь.

Астрономический календарь

ADRESY ODDZIAŁÓW PTMA

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej, tel. 55-91, wn. 61.

Chorzów — Śląskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne.

Chorzów I, skr. poczt. 10, tel. 301-49.

Częstochowa — Al. Pokoju 4, m. 62.

Dąbrowa Górnicza — ul. Okrzei 15 (Zofia Płaskowska). Sekretariat: Cz. godz. 19—20.

Frombork — ul. Katedralna 21. Sekretariat: Wt. Pi. godz. 18—20.

Gdańsk — Ludowe Obserwatorium Astronomiczne, Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, tel. 64-19. Sekretariat: Po. Cz. godz. 17—19.

Gdynia — Kamienna Góra, ul. Mickiewicza 5 m. 4.

Gliwice — ul. Marcina Strzody 2 gmach Biura Projektów Przemysłu Węglowego). Sekretariat: Cz. godz. 17—19. Pokazy nieba: Jan Kasza, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Wologradu 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 (Czary Janiszewski).

Kraków — ul. Solskiego 30, III p. Sekretariat: Pon. Pi. godz. 18—20.

Krosno n/W. — ul. Nowotki 1 I p. (Jan Winiarski).

Lódź — ul. Traugutta 18, pok. 412 tel. 250-02. Sekretariat: Cz. godz. 17—19.

Nowy Sącz — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80-52. Sekretariat: Pon. Śr. 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. Jagielly 12. Pokazy nieba: T. Szufa, ul. Mińska 7.

Poznań — ul. Stary Rynek 9/10. Sekretariat: Wt. Cz. 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—96.

Toruń — ul. Nowickiego 39/45 (Maria Kędzierska). Sekretariat: Cz. Sob. godz. 18—20. Odczyty: Pon. godz. 18 w Col. Max. UMK.

Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat: Wt. Cz. Sob. godz. 18—21.

Wrocław — ul. Plotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów), tel. 347-32. Sekretariat: godz. 9—11 oraz 18—19.

Red. nac.: A. Wróblewski. Sekr. Red.: G. Sitarski, Red. techn.: A. Cichowicz. Adres Redakcji: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4. Rada Redakcyjna: J. Mergentaler, J. Gadomski, A. Piaskowski, K. Rudnicki, K. Serkowski, A. Słowik, A. Woszczyk. Wydawca: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny. Warunki prenumeraty — roczna: 72 zł, półroczna: 38 zł, cena 1 egz. 6 zł, dla członków PTMA — w ramach składki: 60 zł rocznie. Druk: Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, ul. Wielopole 1. — Zam. 1769/64. Nakład 3.300 egz. Ark. d. d. 2. G-42.

