Fot. T. Przypkow

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

TREŚĆ Nr 8:

ARTYKUŁY

Str.

Włodzimierz Zonn: Wrażenia z udziału w konferencji poświęconej kosmogonii gwiazd (Moskwa, maj 1952 r.) 225

Konrad Rudnicki: Ruchy gwiazd (Część I) 231

KRONIKA

Kometa Mrkosa (1952 c). — Zaćmienie radiogwiazdy w Byku przez koronę słoneczną. — P. N. Lebiedjew (1866—1912). — Procesy jądrowe w gwiazdach pozbawionych wodoru. — Najbliższe i najjaśniejsze galaktyki. — Prędkości radialne 61 000 km/s. — Gwiazda zaćmieniowa o najdłuższym okresie. — Badania polaryzacji światła mgławic pozagalaktycznych. — Jeszcze jedna osobliwa gwiazda zaćmieniowa 239

KRONIKA P. T. M. A. 248

PRZEGLĄD WYDAWNICTW 250

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 253

Nr zam. 3371 - 23, 6. 1952 - M-3-21601 - Nakł. 3 000 egz. - Obj. 2 ark.
Papier sat. V kl., 60 gr. - Druk ukończ. 23. 7. 1952.

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13.

ROK XXIII SIERPIEŃ 1952 Nr 8

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO - NAUKOWE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1952

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

WŁODZIMIERZ ZONN

WRAŻENIA Z UDZIAŁU W KONFERENCJI POŚWIĘCONEJ KOSMOGONII GWIAZD (Moskwa, maj 1952 r.)

Moskiewska konferencja kosmogoniczna zgromadziła kilkuset astronomów ZSRR i kilku z krajów sąsiednich. Ponadto wzięli w niej udział liczni przedstawiciele nauk pokrewnych, pośrednio zainteresowani zagadnieniami kosmogonii gwiazd: fizycy, geofizycy i przyrodnicy.

Konferencja trwała cztery dni i jako główny cel miała podsumowanie i przedyskutowanie bardzo licznych i różnorodnych prac, zarówno z dziedziny kosmogonii gwiazdowej, jak i z dziedzin pokrewnych — astrofizyki i astronomii gwiazdowej — wykonanych ostatnio w ZSRR.

Jak wiemy, sprawa pochodzenia i ewolucji gwiazd jest jednym z najaktualniejszych obecnie zagadnień astronomii radzieckiej. Wiele przyczyn na to się składa; między innymi i to, że kosmogonia gwiazd bezpośrednio dotyczy zagadnienia pochodzenia układu planetarnego, z którym się wiążą z kolei sprawy pochodzenia i ewolucji Ziemi. To zaś zagadnienie jest punktem wyjściowym do należytego postawienia sprawy ewolucji powierzchni Ziemi i ustalenia warunków fizycznych panujących dawniej na naszej planecie, z którymi wiąże się z kolei problem pochodzenia i rozwoju życia organicznego na niej.

Pochodzenie i ewolucja gwiazd jest więc niewątpliwie zagadnieniem kluczowym całego zespołu nauk przyrodniczych. Nic też dziwnego, że w kraju, który „stawia" na naukę i w którym z tego powodu bardzo pieczołowicie hoduje się wszelkie

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

gałęzie nauk, te właśnie zagadnienia opracowuje się i dyskutuje szczególnie żywo.

Głównym referatem, zawierającym pewnego rodzaju podsumowanie prac dokonanych, był referat W. Ambarcumiana, wygłoszony przez niego na wstępie. Spróbuję go pokrótce streścić.

Przede wszystkim referent zwrócił uwagę na to, że obserwowane przez nas dzisiaj gwiazdy mają niewątpliwie różne pochodzenie i różny wiek. Świadczą o tym wybitne różnice w rozkładzie przestrzennym i w charakterystykach kinematycznych poszczególnych podsystemów gwiazd [1]). Jak to wynika z dość prostych obliczeń, zmiany rozkładu przestrzennego i ruchu gwiazd mogą następować tylko bardzo powoli dlatego, że wzajemne oddziaływanie na siebie gwiazd w naszej Galaktyce jest niezmiernie słabe. Tempo tych zmian jest zatem znacznie powolniejsze, niż tempo zmian zachodzących w samych gwiazdach w wyniku wypromieniowania materii w formie promieniowania korpuskularnego i falowego. Gwiazda należąca do jakiegoś podsystemu nie może więc w ciągu swojego „życia" zmienić przynależności do danego podsystemu. Podsystemy przedstawiają przeto grupy gwiazd o różnym wieku i różnym pochodzeniu. Nie znaczy to oczywiście, że wszystkie gwiazdy tworzące dany podsystem mają jednakowe pochodzenie; wśród gwiazd tych mogą być grupy posiadające różny wiek i różne pochodzenie; mogą, lecz nie muszą. Gwiazdy zaś należące do różnych podsystemów muszą właśnie mieć różne pochodzenie.

Niektóre grupy gwiazd w podsystemach płaskich i pośrednich są niewątpliwie gwiazdami bardzo młodymi. Świadczą o tym następujące okoliczności:

a) Wśród gwiazd należących do tych dwóch podsystemów obserwujemy wiele gwiazd podwójnych i wielokrotnych, spośród których na szczególne wyróżnienie zasługują gwiazdy typu „trapecji", to znaczy układy czterech lub więcej gwiazd rozmieszczonych w ten sposób, że ich wzajemne oddziaływanie na siebie prowadzi do rozpadnięcia się układu w wyniku wyrzucenia zeń przynajmniej jednej z gwiazd. Ponieważ jest rzeczą niemożliwą do przyjęcia, aby gwiazdy wielokrotne mogły powstawać na skutek przypadkowego spotkania się kilku gwiazd w przestrzeni, lub w wyniku podziału jakiejś jednej gwiazdy na części (pierwotna gwiazda musiałaby w tym przypadku mieć niesłychanie duży moment pędu), należy zatem wnioskować, że takie układy gwiazd tworzą się w procesie zbiorowego pow-

[1]) Por. *Urania*, T. XXIII, str. 59.

stawania gwiazd z jakiejś materii przed-gwiazdowej. A że układy typu trapecji nie mogą być układami starymi, zatem należy wnioskować, że procesy tworzenia się gwiazd zachodzą również i teraz.

b) Gwiazdy wielokrotne typu trapecji i „łańcuszki" gwiazd (będące również szybko rozpadającymi się układami) występują bardzo obficie w tzw. asocjacjach [2]) gwiazd typu *O*, które (niezależnie od występowania w nich tych dwóch rodzai gwiazd wielokrotnych) są także tworami bardzo młodymi. Świadczy o tym ich niezmiernie mała gęstość przestrzenna. Takie układy gwiazd muszą się rozpaść w ciągu czasu rzędu 10^6 lat dlatego, że przypływowo-odpływowe siły jądra Galaktyki i siły przyciągania gwiazd stanowiących „pole" asocjacji (gwiazd nienależących do asocjacji, lecz znajdujących się w obszarze asocjacji) górują znacznie nad siłami wzajemnego przyciągania się członków asocjacji.

Młody wiek asocjacji świadczy więc niewątpliwie o tym, że procesy powstawania gwiazd odbywają się również i w obecnym stadium życia naszej Galaktyki; pozostaje tylko niewyjaśnione pytanie: z czego się gwiazdy tworzą?

Otóż na to pytanie istotnie w tej chwili nie ma odpowiedzi, jakkolwiek różni astronomowie wysuwali pewne domysły w tym kierunku. Owymi proto-gwiazdami, jak je nazwał Ambarcumian, mogą być np. ciemne globule [3]), które według posiadanych danych muszą mieć bardzo duże masy, rzędu kilku tysięcy mas Słońca, oraz bardzo niską temperaturę. Niewyjaśniony pozostaje jednak mechanizm tworzenia się z nich gwiazd.

Z przybliżonych ocen liczby asocjacji typu *O* i *T* oraz liczby członków w tych asocjacjach i średniego ich wieku wynika, że asocjacje można uważać za jedynych „dostawców" gwiazd należących do podsystemów płaskich i podsystemów pośrednich. Przy tym asocjacje typu *O* są dostawcami gwiazd do podsystemów płaskich, typu *T* — do pośrednich.

Gwiazdy nowopowstające bądź to w asocjacjach, bądź też poza nimi (jakkolwiek tego rodzaju powstawanie gwiazd jest raczej mało prawdopodobne, a zdaniem Ambarcumiana — niemożliwe) są to gwiazdy leżące z reguły n a d ciągiem głównym diagramu Russella-Hertzsprunga.

Fakt ten tłumaczy się dość prosto: przyjmując, że skład chemiczny gwiazd nie różni się od siebie znacznie i że gwiazdy

---

[2]) Por. *Urania*, T. XXII, str. 86.

[3]) Por. *Urania*, T. XXIII, str. 22.

są w stanie równowagi, uzyskujemy znaną zależność masy od jasności absolutnej; wtedy stan fizyczny gwiazdy charakteryzuje jeden parametr, np. masa; inne parametry są funkcjami tego jednego, a zatem każdy z nich jest funkcją innego. Na diagramie Russella-Hertzsprunga gwiazdy muszą się więc układać wzdłuż pewnej krzywej, jaką tworzy właśnie ciąg główny (gałąź karłów) tego diagramu.

Jeśli jednak gwiazdy nie znajdują się w stanie równowagi, a takimi są nowopowstające gwiazdy, będą one na tym diagramie leżały nad ciągiem głównym; tak jest istotnie z gwiazdami należącymi do asocjacji i ze składnikami gwiazd podwójnych i wielokrotnych.

Gwiazdy te dość szybko przesuwają się na dół, aż do ciągu głównego, osiągają stan równowagi i stają się gwiazdami normalnymi. W czasie pomiędzy chwilą ich powstania a chwilą, gdy osiągną stan równowagi i znajdą się na krzywej ciągu głównego, odbywa się szybka ucieczka gazów z ich powierzchni.

Że tak jest w istocie, dowiadujemy się z obserwacji widm tego rodzaju gwiazd. Wykazują one szerokie linie emisyjne, świadczące o silnym efekcie dopplerowskim w przeźroczystych otoczkach gwiazd. Rząd szybkości otrzymany z pomiarów szerokości linii świadczy najwyraźniej, że szybkości ruchu gazów są nadparaboliczne; zatem gazy te muszą na zawsze opuszczać powierzchnie gwiazd.

Z chwilą jednak osiągnięcia przez gwiazdę stanu równowagi, zmniejszanie się jej masy staje się bardzo powolne; gwiazda traci ją tylko w procesie promieniowania falowego i korpuskularnego, takiego jakim jest promieniowanie naszego Słońca. Wędrówka więc gwiazdy wzdłuż ciągu głównego odbywa się znacznie wolniej, niż jej „spadanie" z miejsca, które zajmuje na diagramie Russella w chwili powstania, aż do miejsca, w którym trafia do ciągu głównego.

To „spadanie" gwiazd na diagramie Russella-Hertzsprunga następuje „na całym froncie"; to znaczy we wszystkich punktach ciągu głównego, ponieważ nowopowstające gwiazdy bynajmniej nie należą do jakiejś jednej określonej klasy widmowej.

Podaję niżej tłumaczenie części oryginalnego streszczenia referatu Ambarcumiana, podsumowującej to, co przed chwilą powiedziałem:

„Powstanie gwiazd odbywa się w grupach składających się z dziesiątków lub setek gwiazd. Proces tworzenia się nowych grup gwiazd z materii znajdującej się w fazie przedgwiazdowej

swego rozwoju, trwa w Galaktyce również i w dzisiejszym etapie jej życia. Nowopowstająca gwiazda znajduje się na diagramie Russella-Hertzsprunga powyżej średniej linii ciągu głównego. Jej stan jest wtedy niestacjonarny. W gwieździe odbywa się intensywny wypływ materii. Następnie stan jej zbliża się do stacjonarnego. Gwiazda zbliża się do ciągu głównego i wchodzi do niego. Młode gwiazdy wchodzą do ciągu głównego wzdłuż całego jego frontu. W okresie pobytu na linii ciągu głównego trwa ucieczka materii z gwiazdy, masa jej się zmniejsza i gwiazda przesuwa się wzdłuż ciągu głównego z góry na dół. Przy tym gwiazdy posiadające pierwotnie duży moment obrotu, tracą go prawie całkowicie.

Czas niezbędny do przejścia gwiazdy z stanu pierwotnego do ciągu głównego jest rzędu dziesięciu milionów lat. Dostrzegalne przesunięcie wzdłuż linii ciągu głównego wymaga natomiast czasu rzędu miliarda lub nawet dziesięciu miliardów lat".

W obszernej dyskusji, która się wywiązała po referacie Ambarcumiana, dostarczono wiele materiału i argumentów potwierdzających poszczególne tezy referatu.

P. Parenago przedstawił wyniki badań gwiazd ciągu głównego wykazując, że ciąg główny składa się z dwóch gałęzi nakładających się na siebie w pewnym miejscu, lecz pochylonych do siebie pod niedużym kątem. Zdaniem jego, jedną z nich jest gałąź gwiazd należących do podsystemu płaskiego; druga gałąź — to gwiazdy podsystemów pośrednich. Powstaje w związku z tym nierozstrzygnięta sprawa przynależności naszego Słońca do tego, czy innego podsystemu. Otóż dla udzielenia odpowiedzi należało by bardzo dokładnie określić jasność absolutną, a szczególnie wskaźnik barwy Słońca, te bowiem wielkości definiują jego położenie na diagramie Russella-Hertzsprunga i pozwolą ustalić, do której z dwóch gałęzi należy zaliczyć nasze Słońce.

B. Fiesienkow i H. Szajn demonstrowali otrzymane ostatnio zdjęcia mgławic w linii $H\alpha$; na zdjęciach tych widać „łańcuszki" gwiazd rozłożonych wzdłuż włókien mgławicy. Mamy tu niewątpliwie do czynienia z nowopowstającymi gwiazdami i to z gwiazdami, które tworzą się z materii rozproszonej w mgławicy, co dowodzi słuszności ogólnej tezy Ambarcumiana, że gwiazdy w Galaktyce powstają również i w tej chwili.

Wokół sprawy proto-gwiazd, a więc tych skupisk materii, z których powstają gwiazdy, rozwinęła się bardo ożywiona dyskusja. A. Lebiedinskij i L. Guriewicz twierdzili, że

materią tą są obłoki gazu i pyłu międzygwiazdowego. Z ich prac teoretycznych wynika bowiem, że powstanie gwiazdy z takiej materii jest możliwe; nastąpić to musi wtedy, gdy mała gwiazda, o niedużym ruchu względnym, wejdzie w obłok materii. Wtedy na drodze „wychwytu" przemieni się ona w gwiazdę o dużej jasności absolutnej, a zatem nastąpi coś w rodzaju „odmłodzenia" gwiazdy już istniejącej. Taką jest treść hipotezy „grawitacyjnej kondensacji" materii, wysuwanej przez tych uczonych jako mechanizm powstawania gwiazd o dużej jasności absolutnej.

Również wielu innych jeszcze astronomów dopatrywać się chciało w obłokach materii międzygwiazdowej „dostawcy" gwiazd. Wydaje się jednak, że wszystkie dane, jakie posiadamy co do gęstości przestrzennej tej materii i jej ruchu oraz ruchu gwiazd, przeczą temu przypuszczeniu. Nie znaczy to, że powstawanie gwiazd z materii międzygwiazdowej jest czymś najzupełniej niemożliwym. Jednak mechanizm ten wymaga dość specyficznych warunków; wśród nich dość trudnym do przyjęcia jest ten, że gwiazda, lub pierwotna kondensacja, posiadać musi różną od zera, lecz bardzo nieznaczną prędkość względem obłoku, co na ogół nie jest spełnione. Zatem bardziej masowe procesy powstawania gwiazd muszą się odbywać gdzie indziej.

Innego rodzaju oponentem przeciwko niektórym twierdzeniom zawartym w referacie Ambarcumiana, był B. Woroncow-Weljaminow. Zaprzeczył on istnieniu asocjacji gwiazd, tłumacząc zjawisko obserwowanego na niebie gromadzenia się gwiazd typu *B* i *O* wokół pewnych wybranych punktów tym, że jest to zjawisko pozorne, wynikające ze specyficznego rozmieszczenia ciemnej materii w naszym najbliższym otoczeniu. Zdaniem Woroncow-Weljaminowa w rozmieszczeniu tej materii występują „korytarze widoczności", a więc obszary nie wypełnione tą materią, mające w pierwszym przybliżeniu formę walców. W korytarzach takich warunki widoczności są znacznie „lepsze" niż gdzie indziej; w nich więc widzimy wiele stosunkowo dalekich, absolutnie jasnych gwiazd, niewidocznych w innych obszarach nieba. Zatem w korytarzach tych zobaczymy właśnie wiele gwiazd typu *B*, które wcale nie tworzą żadnych skupisk we właściwym tego słowa znaczeniu.

Aby ocenić słuszność zarzutów Woroncow-Weljaminowa, należało by bardzo krytycznie przejrzeć ten materiał statystyczny, który na poparcie swego twierdzenia autor przytoczył. Tego oczywiście nie można było dokonać w czasie konferencji; zarzuty pozostały jedynie jako pewnego rodzaju wskazówka

konieczności dokonania bardziej szczegółowej analizy faktów obserwacyjnych, na których się opiera koncepcja asocjacji.

Sprawozdanie niniejsze nie jest kompletnym przedstawieniem tego, co się odbywało na konferencji moskiewskiej; tym bardziej, że wszystko to, co napisałem, napisałem „na świeżo", niemal z pamięci, lub na podstawie luźnych notatek, które w czasie obrad porobiłem. Tych, którzy by chcieli mieć bardziej wyczerpujące sprawozdania z przebiegu konferencji, prosimy o poczekanie aż do opublikowania właściwego sprawozdania w wydawnictwach Akademii Nauk ZSRR, która była inicjatorem konferencji i pod auspicjami której się ona odbyła.

KONRAD RUDNICKI

RUCHY GWIAZD

(Część I)

Jak wiadomo, starożytna astronomia dzieliła ciała niebieskie na dwa zasadnicze typy. Jeden z nich to planety, ciała poruszające się, drugi — gwiazdy stałe, niezmiennie tkwiące w tych samych miejscach sfery niebieskiej. Pogląd, iż gwiazdy stałe są nieruchome w przestrzeni, przetrwał bardzo długo. Już w czasach, gdy wiedziano, że nie ma żadnej kryształowej sfery, do której przytwierdzone są gwiazdy, gdy zdawano sobie sprawę z ich skomplikowanego rozmieszczenia w przestrzeni, nic jeszcze nie było wiadome o ruchach gwiazd. Dopiero Halley, porównując w 1718 r. starożytne, greckie katalogi gwiazd z obserwacjami Tychona de Brahe i astronomów ze swej epoki, przekonał się, że położenie gwiazd na niebie się zmienia.

Od tego czasu zaczęto systematycznie badać ruchy gwiazd, zwane ruchami własnymi (w przeciwieństwie do ruchu dziennego, który wszystkie gwiazdy wykonują raz na dobę razem z całym niebem). Podobnie jak przy wyznaczaniu paralaks, rozróżniamy przy wyznaczaniu ruchów własnych dwie zasadnicze metody: absolutną i różnicową.

Położenie gwiazd na niebie podaje się zazwyczaj przy pomocy tak zwanych współrzędnych równikowych równonocnych, analogicznych do współrzędnych geograficznych na kuli ziemskiej. Jedną z tych współrzędnych jest kąt, jaki tworzy kierunek, w którym znajduje się gwiazda, z równikiem niebieskim. Kąt ten, zwany deklinacją, jest analogiczny do szerokości geograficznej. Drugą współrzędną, analogiczną do długości geo-

graficznej, jest rektascensja; jest to kąt między wielkim kołem przechodzącym przez bieguny niebieskie, na którym leży gwiazda, a pewnym kołem umownym. Tym umownym kołem jest to koło przechodzące przez bieguny, na którym znajduje się punkt barana (punkt równonocy wiosennej), podobnie jak we współrzędnych geograficznych umownym kołem, od którego liczymy długości geograficzne, jest południk, na którym leży Greenwich.

Zależnie od tego, jaką deklinację i rektascensję mają gwiazdy, zataczają one inne drogi na niebie i o innych godzinach stoją na niebie najwyżej, czyli górują. Współrzędne niebieskie wyznacza się na ogół właśnie przez pomiar wysokości gwiazdy w chwili górowania, przy jednoczesnym zanotowaniu czasu tego zjawiska. Wskutek uginania się lunety, wad podziałek na kołach odczytowych, niedokładności w ustawieniu narzędzia i w chodzie zegara, tego rodzaju pomiary, doprowadzone dziś zresztą do niebywałej precyzji, nie pozwalają jednak na osiągnięcie wiele większej dokładności, niż 0″,1.

Metoda absolutna wyznaczania ruchów własnych polega właśnie na porównywaniu współrzędnych gwiazd wyznaczonych w różnych epokach. Im dłuższy czas upłynął pomiędzy kolejnymi obserwacjami, tym dokładniej można wyznaczyć ruch własny gwiazdy. Halley porównywał obserwacje, które dzieliło dwa tysiące lat. Dziś, przy większej precyzji, wystarczy porównywać współrzędne wyznaczone w kilkadziesiąt lat jedne po drugich.

Metoda różnicowa, podobnie jak przy wyznaczaniu paralaks, polega na mierzeniu względnych położeń gwiazd na niebie. Fotografujemy na przykład dwa razy tę samą okolicę nieba w odstępach kilkudziesięcioletnich i porównujemy wzajemne położenia gwiazd. Oczywiście, im dalej od nas jakaś gwiazda się znajduje, o tym mniejszy kąt przesunie się pozornie na niebie, przy tej samej prędkości liniowej. Jeśli więc założyć, że prędkości liniowe wszystkich gwiazd są tego samego rzędu, a w każdym razie, że nie wzrastają wraz z odległością, to gwiazdy najdalsze można uważać praktycznie za nieruchome i względem nich wyznaczać ruchy własne gwiazd bliższych.

Taka metoda nie posługuje się w ogóle współrzędnymi gwiazd, lecz tylko odległościami od siebie gwiazd na kliszy, które można wymierzać z wielką dokładnością na specjalnych przyrządach pomiarowych, opatrzonych w mikroskopy. Klisza w czasie pomiarów jest nieruchoma, pomiary można więc wykonać spokojnie, bez pośpiechu, wreszcie na kliszy, przy długich ekspo-

zycjach, można otrzymać zdjęcia gwiazd bardzo słabych, których położenia nie udaje się zmierzyć metodami absolutnymi. To wszystko sprawia, że metoda różnicowa, pozwalająca wyznaczać ruchy własne z dokładnością przewyższającą 0",001 na rok, jest bardzo wygodna. Nie wolno jednak zapominać, iż tkwi w niej założenie, że prędkości liniowe gwiazd nie wzrastają wraz z odległościami. Jak się dalej przekonamy, to założenie nie jest słuszne.

Jeszcze w XVIII wieku, bezpośrednio po odkryciu ruchów własnych gwiazd, zaczęto doszukiwać się w tych ruchach pewnych regularności. W roku 1783 udało się angielskiemu astronomowi Herschelowi zauważyć, iż trzynaście najlepiej zbadanych za jego czasów gwiazd przesuwa się na niebie, jakby w jednym kierunku. Ponieważ po zbadaniu ruchów własnych dalszych gwiazd okazało się, iż wprawdzie poszczególne gwiazdy posiadają różne ruchy indywidualne, ale, średnio biorąc, przeważa w ich ruchach pewien wybrany kierunek, przeto przyjmuje się dziś powszechnie za Herschelem, iż jest to ruch pozorny, wywołany w rzeczywistości ruchem Słońca. Słońce mianowicie dąży w kierunku gwiazdozbioru Herkulesa z szybkością około 20 km/sek, co daje efekt, jakby wszystkie gwiazdy, średnio biorąc, przemieszczały się w kierunku przeciwnym, a mianowicie ku gwiazdozbiorowi Gołębia.

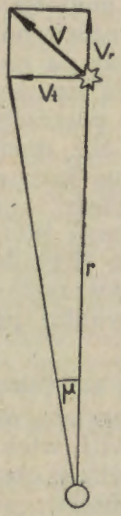
Kierunek, w którym porusza się Słońce, nazywamy apeksem.

Zjawisko ruchu Słońca ku apeksowi zostało ostatnio potwierdzone na jeszcze innej drodze. Od chwili (wiek XIX), gdy zaczęto badać widma gwiazd, stało się możliwe obserwowanie zjawiska Dopplera, które polega na tym, iż obserwowana długość fali świetlnej zależna jest od prędkości zbliżania się lub oddalania źródła światła. Prawo to ma matematyczną postać

$$\Delta\lambda = \frac{V_r \lambda}{c}$$

gdzie λ jest długością fali, V_r — prędkością oddalania się, zaś c — stałą prędkością światła. Zmiana długości fali świetlnej odpowiada zmianie barwy, przeto jeśli gwiazda jakaś zbliża się do Słońca, wtedy jej prążki widmowe przesuwają się ku fioletowi, gdy się oddala — ku czerwieni. Badając prędkości zbliżania i oddalania się gwiazd, zwane ogólnie prędkościami radialnymi, można się przekonać, iż rzeczywiście gwiazdy znajdujące się w pobliżu kierunku apeksu, średnio biorąc, zbliżają się ku Słońcu (czyli Słońce ku nim), zaś gwiazdy leżące po przeciwnej stronie nieba (kierunek antyapeksu) oddalają się.

Znajomość prędkości radialnych gwiazd ma wielkie znaczenie przy wszelkich badaniach nad ruchami gwiazd. Między innymi prędkości radialne, łącznie z ruchami własnymi, pozwalają wyznaczyć całkowite prędkości liniowe gwiazd w przestrzeni. Na rys. 1 kółkiem oznaczone jest położenie obserwatora, zaś grubą strzałką — prędkość gwiazdy. Prędkość tę możemy rozłożyć na dwie składowe: jedną prostopadłą do linii łączącej obserwatora z gwiazdą, drugą równoległą do tej linii. Składowa równoległa jest poprostu prędkością radialną, natomiast składowa prostopadła odpowiada pewnemu ruchowi



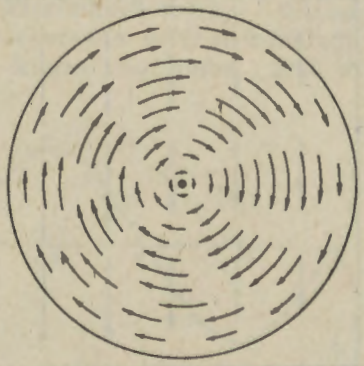
Rys. 1. Znając odległość gwiazdy r, jej kątowy ruch własny μ i prędkość radialną V_r, możemy znaleść prędkość całkowitą V.

własnemu gwiazdy, wyrażającemu się kątem μ. Aby jednak, znając kąt μ móc znaleźć składową prędkości V_t, musimy znać jeszcze odcinek r, który jest odległością gwiazdy od obserwatora. Odcinek ten znamy, gdy wyznaczona jest paralaksa gwiazdy. Składając znane wielkości V_t i V_r możemy łatwo otrzymać, w sposób graficzny lub rachunkowy, całkowitą prędkość gwiazdy V. Potrzebna jest jednak do tego jednoczesna znajomość ruchu własnego, prędkości radialnej i paralaksy. Z tych trzech wielkości najmniej jest wyznaczonych dokładnie paralaks, co stanowi obecnie wielką bolączkę przy wszystkich pracach nad ruchami gwiazd.

Jak wiadomo, nasza Galaktyka ma kształt wielkiej tarczy, cieńszej na brzegach i grubszej w środku. Ponieważ we wszechświecie obowiązuje prawo powszechnego ciążenia, przeto jest jasne, że w Galaktyce gwiazdy muszą wykonywać pewne ru-

chy, gdyż w przeciwnym razie pospadałyby na siebie i skupiły się w centrum Galaktyki. Kolista symetria Galaktyki od dawna już budziła przypuszczenie, że takim podstawowym ruchem wszystkich gwiazd jest obrót wokół środka Galaktyki. Dopiero jednak w drugim ćwierćwieczu naszego stulecia obrót ten udało się rzeczywiście zaobserwować.

W wypadku, gdy ciała stosunkowo lekkie krążą wokół ciężkiego ciała centralnego, obowiązują prawa Keplera. Inaczej jest jednak, gdy w jakimś układzie nie ma centralnej wielkiej masy, lecz wszystkie poruszające się ciała są mniej więcej jednakowo masywne. Taki wypadek zachodzi właśnie w Galaktyce. Masy gwiazd są bowiem wszystkie tego samego rzędu,

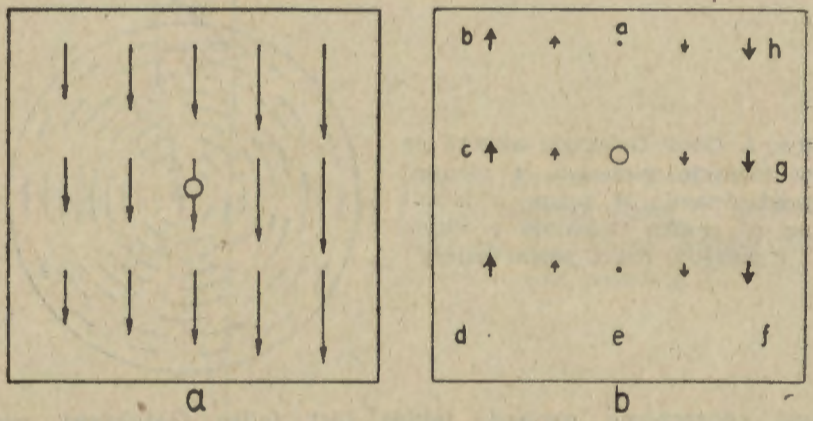


Rys. 2. Obrót Galaktyki odbywa się w różnych miejscach, z różnymi prędkościami. W miarę oddalania się od środka Galaktyki prędkości z początku rosną, potem maleją.

zaś zgęszczenie gwiazd, jakim jest jądro Galaktyki, nie wywiera decydującego wpływu na ruchy pozostałych gwiazd. Można wykazać teoretycznie, że przy takim rozkładzie mas, jaki istnieje w Galaktyce, prędkości liniowe będą się zwiększać w miarę oddalania się od jej środka, w odległości około 7000 ps od centrum staną się największe i potem zaczną się znowu zmniejszać, jak to przedstawia schematycznie rysunek 2. Słońce jest odległe od środka Galaktyki mniej więcej o 8000 ps, leży więc w obszarze zmniejszających się prędkości, bardzo niedaleko od obszaru prędkości maksymalnej.

Ze względu na obecność w Galaktyce ciemnej materii oraz ze względu na trudności w obserwowaniu gwiazd dalszych, w zagadnieniu rotacji (obrotu) Galaktyki ograniczano się pierwotnie do obserwacji obszaru stosunkowo niewielkiego w porównaniu z rozmiarami Galaktyki. W takim obszarze możemy przyjąć, iż prędkości gwiazd są skierowane równolegle, jak to przedstawia schematycznie rysunek 3*a*. Oczywiście, w rzeczywistości różne gwiazdy mają, oprócz ogólnego ruchu obiegowego

wokół Galaktyki, jeszcze drobne ruchy swoiste, skierowane w różne strony. Jeśli jednak podzielimy Galaktykę na niewielkie obszary i w każdym z nich utworzymy średnią prędkość dla wszystkich zawartych w nim gwiazd, to przypadkowe swoiste ruchy, zachodzące w rozmaitych kierunkach, zniosą się i pozostanie tylko średnia prędkość obiegu wokół jądra Galaktyki. Takie pomyślane punkty, których ruch reprezentuje średnią prędkość otaczających je gwiazd, nazywa się centroidami. Rysunki 2 i 3 przedstawiają właśnie ruchy centroidów, a nie poszczególnych gwiazd. Na rysunku 3 kółkiem (ze strzałką) oznaczone jest położenie i prędkość centroidu gwiazd, do którego należy



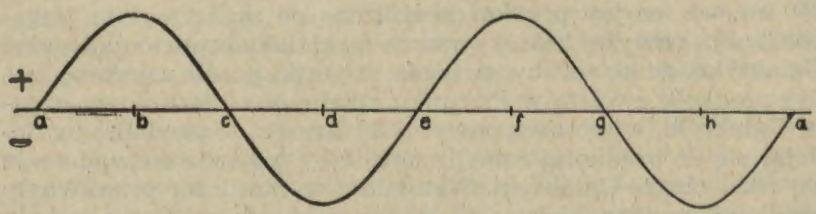
Rys. 3. Na schemacie lewym przedstawiono rozkład prędkości gwiazd w części Galaktyki, tak jak przedstawiałby się on obserwatorowi nieruchomemu; na prawym — tak jak widzi go obserwator biorący wraz ze Słońcem udział w obrocie.

Słońce; prędkość tego centroidu jest to prędkość Słońca, po odliczeniu ruchu ku apeksowi, który jest właśnie swoistym ruchem Słońca.

Rysunek 3*a* przedstawia prędkości poszczególnych centroidów (średnie prędkości gwiazd), tak jakby się one przedstawiały obserwatorowi nie biorącemu udziału w rotacji Galaktyki. My jednakże poruszamy się i razem ze Słońcem bierzemy udział w rotacji Galaktyki. Aby uzmysłowić sobie, jak będzie się dla nas przedstawiać rozkład prędkości centroidów gwiazd, trzeba wykonać rysunek przedstawiający różnice prędkości naszego centroidu i innych centroidów. Na rysunku 3*b* mamy właśnie przedstawione te same prędkości, co na 3*a*, lecz po

odjęciu prędkości centroidu, do którego należy Słońce. Widzimy, że gwiazdy znajdujące się bliżej środka Galaktyki będą się pozornie poruszać w kierunku wstecznym względem kierunku rotacji, zaś leżące dalej niż my od środka, będą nas wyprzedzać.

Jeśli zajmiemy się na chwilę względnymi prędkościami radialnymi gwiazd, to okaże się, że centroidy leżące od nas w kierunkach *a*, *c*, *e* i *g* nie będą się ani przybliżać ani oddalać, czyli ich prędkości radialne będą się równać zeru. Centroidy leżące w kierunkach *b* i *f* będą się oddalać (prędkości radialne dodatnie), a te, które leżą w kierunkach *d* i *h* — zbliżać (prędkości ujemne). Rysunek 4 przedstawia wykres rozkładu prędkości radialnych dla różnych kierunków nieba. Jest to podwójna sinusoida.



Rys. 4. Średnie prędkości radialne układają się na sinusoidalnej krzywej. W kierunkach *a*, *c*, *e*, i *g* są one równe zeru.

Podobny sinusoidalny rozkład prędkości otrzymamy w wypadku ruchów własnych gwiazd [1]. Zachodzi tu jednak ciekawe zjawisko; mianowicie przy tej samej prędkości liniowej, kątowy ruch własny jest tym mniejszy, im gwiazda jest bardziej odległa. Im jednak gwiazda jest bardziej odległa, tym większa jest różnica prędkości jej centroidu i centroidu Słońca, jak to widać na rysunku 3*b*. W rezultacie, ruch własny gwiazdy wywołany rotacją Galaktyki jest jednakowy dla gwiazd dalekich i bliskich, a zależny tylko od kierunku, w którym leży dana gwiazda. Tak więc założenie stosowane przy wyznaczaniu ruchów własnych gwiazd metodą różnicową, iż dalekie gwiazdy można przyjąć za nieruchome, jest niesłuszne. Dlatego metoda różnicowa może być stosowana zasadniczo tylko do wyznaczania ruchów swoistych.

[1]) Nie mylić ruchów własnych z ruchami swoistymi. Ruch własny jest to kątowe przesunięcie gwiazdy na niebie, natomiast ruch swoisty, wyrażający się zarówno przez prędkość radialną, jak i przez ruch własny, przedstawia nam odchyłkę ruchu gwiazdy od ruchu jej centroidu.

Rozkład prędkości radialnych przedstawiony na rysunku 4 i podobny rozkład dla ruchów własnych przewidział teoretycznie astronom holenderski Oort i w roku 1927 stwierdził doświadczalnie, że rzeczywiście średnie prędkości gwiazd układają się wzdłuż przewidzianej podwójnej sinusoidy. Oort uważał, iż w ten sposób dowiódł rotacji Galaktyki. Wprawdzie późniejsze badania wykazały, iż podobna podwójna sinusoida powinna się pojawić nie tylko w wypadku rotacji, ale również przy innych systematycznych ruchach centroidów, jednak za rotacją Galaktyki przemawia wiele jeszcze innych zjawisk tak, iż uważa się ją obecnie za stwierdzoną. Do zjawisk tych należy okoliczność, iż w kierunku przewidzianym przez Oorta, jako kierunek obrotu, nie spotyka się ruchów swoistych gwiazd szybszych, niż 60 km/sek. Zjawisko powyższe objaśnia się w ten sposób, iż prędkość rotacji w okolicach Słońca wynosi około 300 km/sek, co jest prędkością zbliżoną do maksymalnej (parabolicznej), powyżej której gwiazda musiałaby opuścić na zawsze Galaktykę. Stąd, jeśliby gwiazda w jakiś sposób uzyskała kiedyś prędkość swoistą w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotu Galaktyki, wynoszącą powyżej 60 km/sek, to prędkość ta, dodając się do prędkości rotacji, zmusiłaby gwiazdę do wydalenia się poza obręb Galaktyki. Natomiast w kierunku przeciwnym prędkość swoista będzie się odejmować od prędkości rotacji i dlatego spotykamy gwiazdy, których ruch względem Słońca w kierunku przeciwnym do obrotu Galaktyki, wynosi setki km/sek.

Pionierska w swoim czasie teoria Oorta pozwala wyliczyć okres obrotu Galaktyki, który dla centroidu Słońca wypada około 185 milionów lat, jak również znaleźć podaną powyżej prędkość liniową obrotu tego centroidu. Teoria Oorta ogranicza się jednak tylko do niewielkich obszarów Galaktyki. W obszarach dalszych, gdzie nie można już uważać wszystkich prędkości za równoległe i odległości gwiazd za małe w porównaniu z rozmiarami Galaktyki, wyniki tej metody są nieścisłe. Mimo to, na Zachodzie, do dziś wielu astronomów posługuje się wzorami Oorta.

Astronomowie radzieccy, opracowując metody wyznaczania dokładnych paralaks spektroskopowych dalekich gwiazd z uwzględnieniem absorpcji międzygwiazdowej, przekonali się, że można dziś badać rotację Galaktyki w obszarach bardziej odległych. Stąd wyłonił się problem poszukiwania nowych dróg badania rotacji. W ZSRR stosuje się obecnie na szeroką skalę metodę Camma, polegającą na wyznaczaniu prędkości radialnych dla gwiazd podzielonych uprzednio na grupy jednakowo odległe od środka Galaktyki (stąd konieczna znajomość dokład-

nego położenia gwiazd w przestrzeni, a więc również paralaksy). Metoda ta, wymagająca wiele więcej pracy niż Oorta, prowadzi jednak do dokładniejszych wyników. Takie badania pozwalają nie tylko na podanie prędkości rotacji w różnych częściach Galaktyki, ale również dostarczają dość interesujących danych o rozkładzie mas w Galaktyce. Okazuje się również, iż w tych samych obszarach Galaktyki gwiazdy różnych typów mają różne okresy obiegu wokół jądra Galaktyki, tak iż prędkości centroidów trzeba obliczać dla gwiazd poszczególnych typów oddzielnie.

KRONIKA

Kometa Mrkosa (1952 c)

Kometę obserwowano w Uccle (Belgia) i w Oxfordzie (Anglia), gdzie wymierzono jej jasność widomą ($9^1/_2{}^m$) i średnicę pozorną (5'). W Skalnate Pleso odnaleziono ją również na fotografii z dnia 27. IV. br., zdjętej 17 dni przed odkryciem. Obserwacja ta będzie miała duże znaczenie dla wyznaczenia orbity.

Odkrywca obliczył już prowizoryczną paraboliczną orbitę komety, która minęła Słońce dn. 8. VI. 1952 w odległości 1,31 jednostek astronomicznych. Biegnie ona ruchem wstecznym, przeciwnym niż planety ($i = 112^0$). Kometa przesunęła się powoli ku południowi, poprzez gwiazdozbiory Andromedy i Pegaza, przybierając na blasku. Była widoczna nawet lornetką.

Mrkos zapowiedział obliczenie definitywnej orbity „swej" komety. (Podobnie postąpił dr L. Orkisz z kometą z r. 1925). Należy nadmienić, że kometa 1952 c jest już siódmą z rzędu odkrytą w Tatrach w wysokogórskim Obserwatorium nad Skalnate Pleso. *J. G.*

Zaćmienie radiogwiazdy w Byku przez koronę słoneczną

W „Uranii", T. XXIII, str. 150 podaliśmy współrzędne czterech najjaśniejszych radiogwiazd. Pierwszą z nich, położoną w gwiazdozbiorze Byka, zajmują się właśnie żywo astronomowie z tego względu, że dnia 14 lipca 1952 r. Słońce w swej rocznej, pozornej wędrówce wzdłuż ekliptyki minęło ją w odległości kątowej 73', pokrywając ją swą koroną. Ponieważ korona słoneczna jest źródłem silnego promieniowania radiowego, przeto astronomowie przypuszczają, że pochłonie ona w czasie takiego „zaćmienia" promieniowanie nadbiegające ku nam od tej radiogwiazdy [1]). Obserwacje te mogą być wykonane także w czasie pochmurnego nieba, czy nawet deszczu, gdyż fale radiowe pochodzące z poza Ziemi przenikają poprzez obłoki w atmosferze ziemskiej. *J. G.*

[1]) Por. *Urania* T. XXIII, str. 82.

Zdjęcie wykonane 5 metr. teleskopem, przedstawia nieregularną mgławicę i gromadę gwiazdową M 16 (NGC 6611) w Wężowniku. Zauważ liczne ciemne „zatoki" kończące się jaśniejszymi brzegami od strony głównego skupienia gwiazd w lewej środkowej części zdjęcia.

P. N. Lebiedjew (1866—1912)

14 marca b. r. upłynęło 40 lat od śmierci wielkiego fizyka rosyjskiego P. N. Lebiedjewa. Nazwisko jego, dobrze znane fizykom, nie jest również obce astronomom. Prace nad ciśnieniem światła, stanowiące główne osiągnięcia jego życia, stały się podstawą w rozwoju wielu zagadnień współczesnej astrofizyki. Okres, na który przypada działalność naukowa P. N. Lebiedjewa, jest okresem wzmożonego zainteresowania problemami pól elektromagnetycznych. Jest to okres bezpośrednio następujący po badaniach teoretycznych Maxwella. P. N. Lebiedjew najwięcej uwagi poświęcił zagadnieniom związanym z ciśnieniem wywieranym na ciała przez promieniowanie elektromagnetyczne. W swych rozważaniach teoretycznych doszedł on do wniosku, że zjawisko ciśnienia promieniowania może mieć poważne znaczenie, gdy rozmiary cząstek, na które wywierane jest to ciśnienie, są bardzo małe. Ponieważ objętość, a zatem i masa cząstek, maleje z wymiarami liniowymi szybciej, niż powierzchnia, siły pochodzące od ciśnienia promieniowania przekroczyć mogą (w wypadku ciał bardzo małych) siły grawitacji. W swych pracach doświadczalnych wykazał Lebiedjew po raz pierwszy doświadczalnie istnienie ciśnienia promieniowania. Prace te miały i mają ogromne znaczenie w różnych gałęziach astrofizyki, na przykład w badaniach wewnętrznej budowy gwiazd, w badaniach nad ogonami komet, w zagadnieniach związanych z fizyką materii międzygwiezdnej.

AS.

Procesy jądrowe w gwiazdach pozbawionych wodoru

Jasne gwiazdy ciągu głównego klas *O* i *B* wyczerpują swój zapas wodoru w okresach czasu rzędu miliarda lat, przy czym wodór przechodzi w hel za pośrednictwem cyklu węglowego [1]).

Z chwilą, gdy został wyczerpany zapas energii, której może dostarczać cykl węglowy, gwiazda ulega skurczeniu grawitacyjnemu i temperatura jej wzrasta. Sugerowano różne procesy jądrowe, jako wchodzące w grę dla takiej kurczącej się gwiazdy, wszystkie one atoli wymagają temperatur znacznie ponad miliard stopni.

Okazuje się, że istnieje jeden proces jądrowy zachodzący już w znacznie niższej temperaturze (około 200 milionów stopni), mianowicie zamiana trzech jąder helu na jedno jądro węglowe.

Weźmy na przykład pod uwagę gwiazdę ciągu głównego o masie równej 5 mas Słońca, gęstości centralnej 25 g/cm^3 i temperaturze centralnej 20 milionów stopni. Gwiazda promieniuje średnio 60 erg/g.sek i gros jej zasobów wodoru wyczerpie się w okresie około miliarda lat. W tym stadium nastąpi kurczenie się grawitacyjne, które będzie trwało

[1]) Por. *Urania*, T. XXII, str. 106.

przez kilka milionów lat, dopóki nie zostanie osiągnięta w częściach środkowych gwiazdy temperatura rzędu 100 milionów stopni. W tej temperaturze zaczną odgrywać rolę dwa procesy jądrowe. Przede wszystkim dwa jądra helowe łączyć się będą w jedno jądro berelu o liczbie masowej 8, wg. wzoru.

$$He^4 + He^4 + 95 \text{ kev} \rightarrow Be^8 + \gamma$$

Jak widzimy, jest to reakcja „endotermiczna"; poza tym jądro Be^8 jest nietrwałe i rozpada się z powrotem na 2 jądra He^4. Ponieważ atoli energia 95 kev jest porównywalna z energią cieplną ruchu atomów w temperaturze 100 milionów stopni, przeto ułamek rzędu $1 : 10^{10}$ materii gwiazdy będzie znajdował się stale w postaci jąder Be^8. Otóż Be^8 łatwo pochłania jądro helowe, przy czym tworzy się jądro węglowe C^2 i zostaje wyzwolona znaczna ilość energii. Ta reakcja jądrowa wyraża się wzorem:

$$He^4 + Be^8 \rightarrow C^{12} + \gamma + 7{,}4 \text{ mev.}$$

Z chwilą kiedy został wytworzony węgiel, możliwe się stają również następne reakcje jądrowe, przebiegające wg. wzorów:

$$C^{12} + He^4 \rightarrow O^{16} + \gamma + 7{,}1 \text{ mev,}$$
$$O^{16} + He^4 \rightarrow Ne^{20} + \gamma + 4{,}7 \text{ mev.}$$

Wydajność procesów jądrowych podanych w wyżej wypisanych wzorach wystarczy, ażeby zapewnić „życie" gwiazdy na okres jakichś 50 milionów lat. W tym okresie gęstość centralna gwiazdy będzie w przybliżeniu 1 000 razy większa od gęstości, z jaką rozpoczęliśmy nasze rozważania i, odpowiednio, temperatura centralna 10 razy wyższa, a więc rzędu 200 milionów stopni.

W rezultacie możemy się spodziewać, że parę % gwiazd o masach rzędu 5 mas Słońca „żyje" na koszt zamiany helu w cięższe pierwiastki, przy czym temperatury tych gwiazd są około 10 razy większe (a promienie 10 razy mniejsze) od wartości typowych dla gwiazd ciągu głównego o tejże masie.

[Wg. *Ap. J.* **115**, 326 (1952)] *SLP*

Najbliższe i najjaśniejsze galaktyki

Podajemy poniżej zestawienie najbliższych i najjaśniejszych galaktyk dotychczas znanych.

A oto kilka wyjaśnień. M — oznacza katalog z r. 1784 francuskiego astronoma Charles Messier, zawierający spis ponad stu jaśniejszych mgławic i kulistych gromad gwiazd, zestawionych dla ułatwienia pracy „łowcom komet", do których zresztą sam Messier należał. NGC = New

General Catologue, to nowy ogólny katalog wydany w r. 1888 przez J. L. E. Dreyera, zawierający zestawienie i krótki opis 7840 utworów niebieskich o wyglądzie mgławicowym. Wreszcie IC = Index Catalogue to uzupełniający katalog z lat 1894 i 1898 obejmujący 5386 obiektów tego typu.

Galaktyki układu lokalnego

NAZWA	Odległość w tys. lat św.	Typ	Szerok. galaktyczna	Jasność absolutna
Układ Drogi Mlecznej	—	Spiralna	—	-18^m :
Mgławica Andromedy (M 31)	750	„	-20^0	— 18.0
Mgławica w Trójkącie (M 33)	780	„	— 31	— 16.1
Wielki Obłok Magellana	80	Nieregularna	— 33	— 16.1
Mały „ „	80	„	— 45	— 14.4
NGC 205	750	Eliptyczna	— 21	— 13.5
Jaśniejszy satelita Andr. (M 32)	750	„	— 22	— 13.3
NGC 6822	520	Nieregularna	— 20	— 12.4
NGC 185	650:	Eliptyczna	14	— 12.2
IC 1613	730	Nieregularna	— 60	— 12.0
NGC 147	650:	Eliptyczna	— 14	— 11.9
Mgławica w Piecu Chemicznym	460:	„	— 64	— 11.9
Mgławica w Rzeźbiarzu	230	„	— 83	— 10.6
Anonimowa I	650:	„	+ 50	—
„ II	650:	„	+ 69	—

Z tabeli powyższej widzimy, że uważane dotychczas za najbliższe: Mgławica Andromedy, jej jaśniejszy towarzysz i Mgławica w Trójkącie są raczej obiektami najdalszymi lokalnego układu galaktyk, a nie najbliższymi, jak dotychczas powszechnie przyjmowano. Rewelacją jest to, że najbliższą naszą sąsiadką w Kosmosie, poza Obłokami Magellana, jest pewna skromna galaktyka w gwiazdozbiorze Rzeźbiarza o jasności pozornej $8^m.9$ odległa od nas tylko o 230 000 lat światła. Zastanawiająca jest okoliczność, że tylko dwie ostatnie galaktyki leżą na południe od pasa Galaktyki, gdyż wszystkie pozostałe znajdują się na północ od niej. Powyższe zestawienie absolutnych jasności członków „rodziny" lokalnego układu galaktyk wykazuje, że w rzeczywistości do najświetniej-

szych wśród nich należy układ Drogi Mlecznej oraz Mgławice M 31 i M 33 w Andromedzie i Trójkącie, jak również Wielki Obłok Magellana. Dwukropkiem (:) oznaczyliśmy wartości niepewne.

Galaktyki pozornie najjaśniejsze

NAZWA	Fotograf. jasność widoma	Typ	Rekt.	Dekl.	Szer. galakt.
	m		h m	°	°
Wielki Obłok Magel. .	1.2	Niereg	5 26	— 69	— 33
Mały „ „ .	2.8	„	0 50	— 73	— 45
NGC 224 (M 31) . . .	4.5	Spiral.	0 40	+ 41 00'	— 20
598 (M 33) . . .	6.7	„	1 31	+ 30 24	— 31
253	7.6	„	0 45	— 25 34	— 88
55	7.8	„	0 13	— 39 30	— 77
5236 (M 83) . . .	8.0	„	13 34	— 29 37	+ 32
3031 (M 81) . . .	8.1	„	9 52	+ 69 18	+ 42
4594 (M 104) . .	8.6	„	12 37	— 11 21	— 51
5457 (M 101) . .	8.6	„	14 1	+ 54 35	+ 60
4826 (M 64) . . .	8.7	„	12 54	+ 21 47	+ 82
Mgławica w Rrzeźbiarzu	8.9	Elipt.	0 59	— 33 50	— 83
NGC 4736 (M 94) . .	9.0	Spiral	22 49	+ 41 23	+ 76
Mgławica w Piecu Chemicznym	9.1	Elipt.	2 39	— 34 34	— 64
NGC 3034 (M 82) . .	9.2	Niereg.	9 52	+ 69 56	+ 42
4945	9,2	Spiral.	13 2	— 49 1	+ 12
221 (M 32) . . .	9.3	Elipt.	0 40	+ 40 36	— 22
2403	9.3	Spiral.	7 32	+ 65 43	+ 30
5194 (M 51) . . .	9.3	„	13 28	+ 47 27	+ 68
205 [o]	9.5	Elipt.	0 38	+ 41 25	— 21

Powyższa tablica zawiera zestawienie 20 pozornie najjaśniejszych galaktyk z całego nieba. Wynika z niej, że tylko trzy pierwsze z nich są dostępne dla gołego oka.

J. G.

Prędkości radialne 61 000 km/s

Największy teleskop Schmidta o średnicy 1.25 m, uruchomiony latem 1949 r. na Mount Palomar rozszerzył ostatnio nasze wiadomości o Metagalaktyce zewnętrznej, która — jak wiadomo — rozciąga się dokoła nas poza Metagalaktyką wewnętrzną, począwszy od odległości 80 milio-

nów lat światła. Narzędzie to pokrywa jednym zdjęciem bardzo znaczne połacie nieba i sięga — ze względu na swą wielką światłosiłę — do obiektów bardzo słabych. Galaktyki badane dotychczas fragmentarycznie na małych odcinkach nieba $2^1/_2$ metrowym teleskopem zbiegają się w tym narzędziu w grupy, zwane supergalaktykami. Supergalaktyk znano dotychczas 40, obecnie (kwiecień 1952) znamy ich już 500. Na tym nie koniec. W sukurs przychodzi tu 5-metrowy teleskop. Nowoodkryte, słabo świecące galaktyki poddaje się następnie badaniom widmowym, posługując się miniaturowym „spektrografem mgławicowym" (*Urania*, T. XXIII, str. 76), umieszczonym w ognisku 5-metrowego teleskopu. Otrzymane w ten sposób widma na kliszach: 12×12 mm mają 2 mm długości.

A oto wyniki interpretacji tych widm. Widma najsłabszych galaktyk odkrytych 1,25 metrowym Schmidtem posiadają linie przesunięte ku czerwieni bardzo znacznie, bo o 1 000 Angstremów, wskutek czego np. fioletowa linia wapnia znajduje się u nich w części widma odpowiadającej, w normalnych warunkach, barwie zielonej. Z efektu Dopplera wynika, że mamy tu do czynienia z galaktykami umykającymi od nas z prędkością 61 000 km/s, co odpowiada już $^1/_5$ prędkości światła. Takie największe przesunięcie prążków wykazuje pewna galaktyka o jasności widomej 19^m, wchodząca w skład supergalaktyki w gwiazdozbiorze Hydry, odległa od nas o 360 milionów lat światła.

Współpraca wymienionych trzech narzędzi: kamery Schmidta, 5-metrowego teleskopu i spektrografu mgławicowego, pozwoli niebawem astronomom sięgnąć w głąb Kosmosu do 1-go miliarda lat św. i wymierzać prędkości radialne galaktyk odległych o 500 milionów l. św.

J. G.

Gwiazda zaćmieniowa o najdłuższym okresie

Jest nią pewna gwiazda zmienna w konstelacji Centaura jeszcze nie nazwana, oznaczana dotychczas symbolem: CPD—60° 3278 (gdzie litery odnoszą się do „Cape Photographic Durchmusterung", katalogu fotograficznego zawierającego pozycje i jasności 454 875 gwiazd południowego nieba do 10^m). Jasność fotograficzna tej ciekawej gwiazdy wynosi w maksimum: $9^m,5$, w minimum $10^m,25$. Zaćmienie jej odbywa się właśnie. Zaczęło się w roku 1941; dotychczas przeobserwowano dopiero $^2/_3$ zjawiska do pewnego stopnia analogicznego od zaćmienia Słońca przez Księżyc. Czas trwania przesuwania się tarczy gwiazdy nas bliższej na tle tarczy odleglejszej wynosi prawdopodobnie 17 lat. Jak wynika z dotychczasowej obserwacji jest to zaćmienie częściowe, którego największa faza miała miejsce w r. 1949. Badanie w archiwach klisz jasności tej tak „leniwej" dwójki gwiazd zdają się wykazywać, że ostatnie

[2]) Por. *Urania*, T. XXIII, str. 16.

zaćmienie główne odbyło się w r. 1884, tak że obieg obu słońc dokoła wspólnego środka masy trwa conajmniej 65 lat, lub może nawet więcej. Jest to okres dłuższy nawet niż u S Dorado (40 lat). Ostatnie „minimum wtórne" o głębokości $0^m,2$ miało miejsce w latach 1901/2. Słońca składowe krążą w płaszczyźnie zbliżonej do kierunku naszego widzenia, w znacznej liniowej od siebie odległości, mimo to jednak nie można ich oddzielnie bezpośrednio zaobserwować, gdyż całe zjawisko odbywa się w ogromnym od nas oddaleniu.

Dla kontrastu podamy, że przeciwne ekstremum stanowi „najciaśniejszy" dotychczas znany układ zaćmieniowy UX Ursae Majoris, w którym obieg dokonuje się raz na $4^g\,47^m$, a więc z prędkością kątową co najmniej 100 tysięcy razy większą, niż w układzie CPD—60^0 3278.

J. G.

Badania polaryzacji światła mgławic pozagalaktycznych

Ostatnio duże zainteresowanie wzbudzają pomiary polaryzacji światła różnych obiektów niebieskich. Dotychczas stwierdzono polaryzację światła licznych gwiazd, przy czym okazało się, że polaryzacja występuje na ogół dla gwiazd wykazujących duże poczerwienienie, co nasuwało przypuszczenie, że polaryzacja ta spowodowana jest przez materię międzygwiezdną wywołującą również poczerwienienie [1]).

Wykonane niedawno pomiary polaryzacji światła mgławic pozagalaktycznych nie wykazały żadnej polaryzacji w granicach błędu doświadczalnego. Stwierdzono natomiast istnienie polaryzacji światła gwiazdy HD 14633, najbardziej niebieskiej gwiazdy w katalogu Stebbinsa, Huffera i Whitforda. Wykonano również pomiary polaryzacji światła gwiazd na niebie południowym. Wszystkie te pomiary wskazują na wyróżnienie kierunku prostopadłego do płaszczyzny Galaktyki, co wskazywałoby na to, że osie cząstek polaryzujących uporządkowane są prostopadle do tej płaszczyzny.

[Według *A. J.* 56, 134 (1951)] *AS*

Jeszcze jedna osobliwa gwiazda zaćmieniowa

Jest nią „omikron" Łabędzia, oznaczana także w atlasach nieba 31 Cygni. Już dawno rozpoznano w niej gwiazdę spektroskopowo-podwójną. Ostatnio „przeszła" ona do klasy zaćmieniowych. Stało się to na podstawie krytycznej dyskusji licznych spektrogramów z lat 1941—51. Oto jej wyniki.

Ta dwójka gwiazd okrąża wspólny środek masy raz na 10 lat i 5 miesięcy w płaszczyźnie położonej niemal dokładnie w promieniu naszego widzenia i dlatego regularnie się nawzajem przesłania. Ciało główne, to

---

[1]) Por. *Urania*, T. XXI, str. 78.

chłodny nadolbrzym otoczony potężną atmosferą. Posiada widmo K0, temperaturę powierzchniową 4 000°, średnicę 150 razy większą, aniżeli Słońce. Gwiazda-satelita to przeciwnie: karzeł o widmie B8, o temperaturze 18 000 °, o średnicy 5 razy większej, niż Słońce.

Latem 1951 r. niebieski karzeł w wędrówce po swej orbicie skrywał się stopniowo poza pomarańczowym olbrzymem. Mimo iż względny ruch obu ciał wynosił wówczas 40 km/s, samo przesunięcie się poza atmosferą olbrzyma trwało 7 miesięcy, w czasie których atmosfera ta była niejako „prześwietlana" dla obserwatorów ziemskich. Poza samym globem przebywał satelita tylko 63 dni. Wynurzanie się z poza atmosfery trwało oczywiście również 7 miesięcy. Z porównania przytoczonych powyżej liczb wynika, że atmosfera nadolbrzyma jest 3 razy grubsza, niż długość jego promienia.

Środki obu gwiazd są odległe od siebie prawie o 2 miliardy km. Cały układ leży w oddaleniu 500 l. św.

Dzięki spektrogramom zbadano skład chemiczny atmosfery olbrzyma, wykrywając między innymi obecność na wysokości 50—100 milionów km obłoków zjonizowanego wapnia. Ponadto na podstawie zasady Dopplera wykryto ruchy o charakterze protuberancyj słonecznych. Opisane zaćmienie całkowite, badane fotometrem przez kolorowe filtry, dało następujący ubytek blasku 31 Cygni: $0,^{m}15$ (filtr żółty), $0,^{m}36$ (nieb.) oraz $1^{m},4$ (pozafiolet.).

Gwiazd tego typu znamy już kilka: dzeta Aurigae (Urania XVII, 21), VV Cephei oraz 32 Cygni. J. G.

KRONIKA P. T. M. A.

Dnia 4 czerwca br. Koło Krakowskie P. T. M. A. odbyło swoje doroczne Walne Zebranie Członków i wysłuchało rocznego sprawozdania, w którym stwierdzono stale postępujący rozwój Koła. Jako nowość w pracy Koła wprowadzono tygodniowe dwugodzinne Seminarium Astronomiczne, którego pełny kurs zawiera 12 wspólnych posiedzeń zgłoszonych członków Koła; w ciągu roku odbyły się dwa takie kursy. Uczestnictwo w Seminariach jest dla członków bezpłatne. Jako dalsze ułatwienie, wprowadzono pokazy nieba lunetą astronomiczną, w każdy pogodny i bezchmurny dzień powszedni. Zwykłych posiedzeń dwutygodniowych, zwanych „Wieczorami astronomicznymi" było 22. Ilość członków Koła osiągła liczbę 316 osób.

Po uchwaleniu absolutorium dla ustępującego Zarządu przystąpiono do wyborów i na prezesa Koła powołano inż. Władysława Kucharskiego, prezesa Zarządu Głównego. W skład Zarządu Koła weszli: H. Dostalowa, inż. W. Kołomyjski, dr St. Kowenicki, K. Stenglowa, Z. Szpor i J. Tobola. Komisję Rewizyjną wybrano w składzie osobowym takim, jaki obowiązuje w Zarządzie Głównym.

Czwarty powojenny doroczny Zjazd Delegatów Kół P. T. M. A. odbył się w dniu 8 czerwca br. w Krakowie (choć był uprzednio zwołany do Fromborka, gdzie atoli z przyczyn od zarządu niezależnych nie mógł się odbyć). Zjazd był należycie obesłany, przybyli bowiem Delegaci z licznych miejscowości, rozrzuconych na obszarze całego Państwa. Zjawili się zatem Delegaci: Warszawy, Wrocławia, Poznania, Torunia, Gliwic, Kielc, Krakowa, Nowego Sącza, Jędrzejowa i Biecza. Nie były natomiast reprezentowane Koła: Gdańsk, Szczecin, Częstochowa, Myślenice, Łódź i Zakopane, głównie z przyczyny okresu końcowych egzaminów w szkołach różnych stopni i typów.

Całodzienne obrady poświęcone były jedynie sprawozdaniom i związanej z nimi dyskusji, której celem było pogłębienia programu prac statutowych.

Przewodniczący obradom prezes Towarzystwa, podsumowując wyniki obrad, stwierdził niezwykle pomyślny rozwój Towarzystwa, objawiający się w stale zwiększającej się liczbie podstawowych komórek organizacyjnych, jakimi są autonomiczne Koła oraz w stale wzrastającej liczbie członków, która na dzień 31 grudnia 1951 r. wynosiła 2 600 osób, czyli wzrosła niemal 10-krotnie w stosunku do przedwojennej liczby.

Rozwój własnego organu *Uranii*, który z kwartalnika przeszedł najpierw na dwumiesięcznik, aby od stycznia br. stać się miesięcznikiem, opiera się, w szczególności, na punktualnym ukazywaniu się tego czasopisma, mimo licznych często przeszkód natury technicznej.

Ilość Kół młodzieżowych, skupiających w swych szeregach członków - kandydatów, wzrosła o liczbę 57 placówek na całym obszarze Państwa i zdradza dużą tendencję rozwojową z nowym rokiem szkolnym 1952/53, czemu sprzyjają odwiedziny szkół przez referentów objazdowych z lunetą astronomiczną.

Obecnie Towarzystwo przygotowuje się do uświetnienia zbliżającego się roku jubileuszowego M. Kopernika, który w formie obchodów ogólno-narodowych święcić będzie cały Naród w 1953 r. Z tym obchodem łączy się sprawa kreowania Ludowych Obserwatoriów Astronomiczych w Krakowie, Katowicach i Warszawie.

Zjazd przesłał powstałej Polskiej Akademii Nauk słowa powitania wraz z zapewnieniem lojalnej współpracy i dołączył gorące podziękowanie za pomoc, jakiej ze strony Akademii doznało już w bieżącym roku Towarzystwo.

Po uchwaleniu wniosku Komisji Rewizyjnej o udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi, przystąpiono do wyborów. Na prezesa Towarzystwa wybrano, po raz czwarty, jednomyślnie, przez aklamację dotychczasowego Prezesa, inż. Władysława Kucharskiego, przyznając mu za dotychczasową pracę honorowy tytuł „dobrze zasłużonego członka Towarzystwa". Do Zarządu powołano inż. T. Adamskiego z Gliwic, prof. A. Barbackiego z Nowego Sącza, inż. K. Czetyrboka z Warszawy, dr J. Gadomskiego z Warszawy, inż. W. Kołomyjskiego z Krakowa, prof. E.

Ładzińskiego z Krakowa, dr J. Mergentalera z Wrocławia, F. Miękinę z Krakowa, inż. Z. Popławskiego z Nowego Sącza, prof. dr W. Zonna z Warszawy i dr A. Żakiego z Krakowa. Do Komisji Rewizyjnej powołano: ks. A. Gałuszkiewicza, dyr. B. Luskę i prof. dr T. Reymanna, wszystkich z Krakowa.

Po uchwaleniu wniosków zgłoszonych przez Koła, przewodniczący zamknął Zjazd, życząc zebranym Delegatom najpomyślniejszych wyników w ich pracy społeczno-obywatelskiej.

W ubiegłym roku szkolnym prelegenci naszego Towarzystwa przeprowadzili po jednym do trzech odczytów w 59 szkolnych kółkach P. T. M. A. Ponadto, wykorzystując skrupulatnie nieliczne pogodne noce, przeprowadzono w szkołach łącznie ok. 120 godzin pokazów nieba przez lunety. Młodzież obserwowała Księżyc, Merkurego, Marsa, Jowisza, Saturna, gwiazdy podwójne, gromady gwiazd i mgławice; w dzień — plamy na Słońcu.

Na fotografii, Kółko P. T. M. A. w Szkole Ogólnokształcącej w Choszcznie (woj. szczecińskie) przy obserwacji Marsa w nocy 17/18 maja br. Fotografie wykonał przy magnezji opiekun kółka, prof. inż. J. Gromadzki.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

M. Iwanowskij, *Rożdienje mirow* (Narodziny światów), Leningrad 1951, str. 378.

Ostatnio pojawiła się u nas na półkach księgarskich książka M. Iwanowskiego o wyżej wymienionym tytule. Książka poświęcona jest przede wszystkim — jak na to wskazuje jej tytuł — rozważaniom z zakresu kosmogonii. Omówione są w niej zarówno dawniejsze hipotezy kosmogoniczne, jak i najnowsze osiągnięcia w tej dziedzinie astronomii radzieckiej. Obszerność wykładu (blisko 400 stron!) spowodowana jest tym, iż autor bardzo gruntownie i rzetelnie analizuje cały zespół faktów,

na którym wspierają się nowoczesne koncepcje kosmogoniczne. Ta rzetelność w analizie danych obserwacyjnych jest typowa dla podejścia uczonych radzieckich do zagadnień kosmogonicznych. Prace Ambarcumiana, Szmidta, Krata, Lebiedińskiego, — że wymienimy tylko kilka najważniejszych nazwisk — nie noszą nic z charakteru mniej lub więcej zręcznych spekulacji natury formalnej, lecz są mocno podbudowane wnikliwą analizą nagromadzonych faktów obserwacyjnych, analizą, opierającą się o podstawowe prawa materializmu dialektycznego.

Książka Iwanowskiego należy do tych książek popularnych, które z pożytkiem i przyjemnością przeczyta nie tylko miłośnik astronomii, pragnący rozszerzyć swoje wiadomości o tym — może najbardziej pasjonującym — zagadnieniu przyrodoznawstwa, jakim jest powstanie świata, ale i fachowiec, który, niejednokrotnie lepiej niż miłośnik, oceni zręczność autora w mówieniu po prostu o rzeczach trudnych.

Wykład Iwanowskiego jest bardzo jasny i przystępny, a szereg niebanalnych porównań i wykresów ułatwia zrozumienie w pełni jego treści. Tytułem przykładu recenzent pozwoli sobie zacytować analogię, przy pomocy której Iwanowskij wyjaśnia, jak niezmiernie mało prawdopodobne jest bliskie spotkanie dwóch gwiazd (jak wiadomo takie zdarzenie miało leżeć u początków powstania systemu planetarnego według zarzuconej już dzisiaj, a swojego czasu dość popularnej koncepcji Jeansa). Wyobraźmy sobie (proponuje Iwanowski), iż po europejskiej części terytorium Z. S. R. R. porusza się 5 małych ślimaków. Ślimaki te przedstawiają Słońce i jego najbliższe sąsiadki gwiazdy. Przypuśćmy dalej, że mamy do czynienia z „superpowolnymi" ślimakami, których szybkość poruszania się jest tak niewielka, iż trzeba 15 do 30 godzin, by ślimak przesunął się o swoją średnicę. Ileż miliardów lat potrzeba (zapytuje Iwanowskij), ażeby dwa z tych ślimaków poruszających się bezładnie i tak niezmiernie powoli po rozległym terytorium Z. S. R. R., spotkały się.

Wykład radzieckich hipotez kosmogonicznych rozpoczyna autor od przedstawienia idei Ambarcumiana odnośnie powstania z pyłowo-gazowego obłoku materii międzygwiezdnej asocjacji gwiazd, w skład której wchodziło Słońce. Z tych pierwszych dni swojego „niemowlęctwa" Słońce wyszło otoczone rojem cząstek, stanowiących resztę pierwotnego obłoku i dalsza ewolucja systemu planetarnego postępowała zgodnie z teorią Szmidta[1]). Zwróćmy uwagę, że w ujęciu Iwanowskiego rój cząstek okrążających Słońce powstał razem z nim, w zgodzie z tym, co było sugerowane na konferencji Akademii Nauk Z. S. R. R. poświęconej zagadnieniom kosmogonii układu słonecznego[2]).

---

[1]) Por. *Urania*, T. XXIII, str. 129.
[2]) Por. *Urania*, T. XXIII, str. 117.

Odnośnie następnych etapów w rozwoju Słońca i planet wprowadza Iwanowskij koncepcję pułkowskiego astronoma Krata, według której Słońce, w pewnym stadium swojego życia, przechodziło przez stan gwiazdy Wolfa - Rayet'a, a więc gwiazdy odrzucającej w przestrzeń część swojej materii. Wg Krata radioaktywne pierwiastki dostały się na Ziemię wraz z prawdziwym, można powiedzieć, deszczem ognistym, który spadł na Ziemię i stanowił „krople" powstałe z wyrzuconej przez Słońce materii.

Nie jest rzeczą recenzenta próbować dokładniejszego przedstawienia — choćby w wyjątkach — treści omawianej książki, lecz nie wątpimy, że ci, którzy ją przeczytają, w pełni ocenią przystępny, sumienny i żywy wykład autora. *S. Piotrowski.*

Kurs astrofizyki i zwiozdnoj astronomii, Gostechizdat, Moskwa — Leningrad 1951. Zbiorowe wydanie pod redakcją A. A. Michajłowa; autorzy rozdziałów: W. A. Albickij, B. P. Wiazanicyn, A. N. Dejcz, M. C. Zelcer, W. A. Krat, A. W. Markow, P. W. Mejklar, O. A. Mielnikow, W. B. Nikonow, W. W. Sobolew, G. A. Szajn, W. W. Szaronow.

W ostatnim czasie ukazał się w języku rosyjskim pierwszy tom podręcznika astrofizyki i astronomii gwiazdowej. Jest to drugie, całkowicie przerobione wydanie podręcznika opracowanego przed wojną przez pracowników Głównego Obserwatorium Astronomicznego w Pułkowie. Wprowadzone do nowego wydania uzupełnienia i zmiany dotyczą w pierwszym rzędzie najnowszych osiągnięć astrofizyki instrumentalnej. Tom pierwszy podręcznika obejmuje zagadnienia astrofizyki praktycznej (obserwacyjnej), tom drugi, który jeszcze nie ukazał się, obejmować ma astrofizykę teoretyczną i astronomię gwiazdową.

Po wprowadzeniu obejmującym podstawowe wiadomości z fizyki teoretycznej niezbędne dla zrozumienia kursu, wiadomości z optyki geometrycznej i o instrumentach astronomicznych, procesach fotograficznych i fotokomórkach, następuje obszerny rozdział dotyczący podstaw fotograficznej astrometri. Zagadnieniu temu poświęcono najwięcej bodaj miejsca w podręczniku. Znaleźć tu można wiadomości dotyczące zarówno techniki zdjęć fotograficznych i pomiarów na płytach, jak i związki pomiędzy spółrzędnymi na płycie i na sferze oraz omówienie szeregu zagadnień, jak wyznaczanie ruchów i paralaks gwiazd, wreszcie pewne zagadnienia specjalne (efekt Einsteina, fotografowanie meteorów i planet).

Trzecia część podręcznika obejmuje spektroskopię astronomiczną i jej zastosowanie do wyznaczania radialnych prędkości gwiazd.

Część czwarta poświęcona jest astrofotometri. Zawiera ona omówienia różnych stosowanych obecnie metod fotometrii gwiazdowej, od fotometrii wizualnej poczynając, a kończąc na fotometrii fotoelektrycznej z zastosowaniem fotopowielaczy elektronowych oraz spektrofotometrii. Ostatnie rozdziały tej części poświęcone są zagadnieniu ekstynkcji światła w atmosferze Ziemi, oraz omówieniu różnych katalogów fotometrycznych.

W ostatniej, piątej części książki, omówione są współczesne przyrządy astronomiczne do badania Słońca (aktynometry, spektrografy).

Podręcznik jest bardzo obszerny i obejmuje wiele wiadomości dotyczących najnowocześniejszych przyrządów astrofizyki. Pewną lukę stanowi brak opisu metod radioastronomii, tej najmłodszej gałęzi astrofizyki. Książka ta może mieć duże znaczenie zarówno jako podręcznik, jak i jako podręczna „encyklopedia" instrumentalna, to też szczególnie żałować należy, że nie pokazał się jeszcze dotychczas na półkach naszych księgarń. *Adam Strzałkowski.*

Wiadomość z ostatniej chwili

Nowa kometa Peltier

Znany astronom miłośnik, Peltier, odszukał dnia 21. VI. 1952 r. nową kometę jako obiekt 10 wielk. gw., który pojawił się w najbardziej odległej od bieguna niebieskiego części gwiazdozbioru Małej Niedźwiedzicy. Nowe ciało niebieskie obserwowano w Obserwatorium w Ostrowiku pod Warszawą dnia 24. VI. i 3. VII. br. jako mglisty obiekt z jądrem pośrodku. Ruch jego na tle gwiazd jest powolny. Orbita jeszcze nieznana. Jest to czwarta tegoroczna kometa i dlatego otrzymała oznaczenie 1952 d. *J. G.*

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

na sierpień 1952 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

Sierpień:

1. do 20. VIII. Gwiazdy spadające z roju Perseid wystąpią najobficiej od 9. do 14. VIII. Ślady ich są tym dłuższe, im dalej zjawiają się do punktu promieniowania, położonego w pobliżu gwiazdy „eta" Perseusza.

4. 19^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Wenus w odstępie $6^0.4$.

5. 21^h Pełnia Księżyca, największe zbliżenie Księżyca do Ziemi i jednocześnie częściowe zaćmienie Księżyca. Księżyc wschodzi w Warszawie i w Katowicach o 19^h 19^m (na wschód od tej linii wcześniej, na zachód później) już lekko przyćmiony przez półcień Ziemi. Jeszcze o zmroku o 19^h 33^m nastąpi pierwsze zetknięcie górnego brzegu wyjątkowo dużej tarczy Księżyca z cieniem głównym Ziemi. Zaćmieniu ulegnie prawa górna połowa Księżyca najsilniej o 20^h 47^m, gdy cień Ziemi sięgnie poza środek tarczy (0.54 średnicy). Od tej chwili Księżyc wynurza się z głównego cienia Ziemi i ostatni ślad jego zniknie o 22^h 01^m w miejscu na prawo od górnego brzegu. Zaćmienie przez półcień Ziemi, dostrzegalne tylko krótko po 22^h, trwa jeszcze do 23^h 08^m.

11./12. Na lewo poniżej Księżyca świeci Jowisz jako wspaniała gwiazda minus 2-giej wielk. Bardziej jeszcze na lewo widać Plejady.

12. 13^h Jowisz w kwadraturze ze Słońcem, jest dobrze widoczny w drugiej połowie nocy.

12. 18^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odstępie 6^0 na południe.

12. 19^h Merkury w dolnym złączeniu ze Słońcem w odstępie $4^0.7$ poniżej środka tarczy Słońca. Najbliżej Ziemi był Merkury już 9. VIII.
12./13. Jowisz znajduje się poniżej na prawo od Księżyca, Księżyc zaś w ciągu nocy zbliża się do gromady Plejad znajdujących się na lewo.
14. 2^h Pluton w złączeniu ze Słońcem.
16. 10^h Mars w kwadraturze ze Słońcem, świeci wieczorami (p. mapka w Uranii nr 3 str. 94). Przez lunety odwracające widać niewielką tarczę obciętą z prawej strony z powodu fazy (p. rysunek w Uranii nr 4, str. 126).
17. 4^h Uran w złączeniu z Księżycem w odstępie 2^0 na południe.
19. VIII. do *2. IX.* Na wschodnim niebie, zanim rozpocznie się świt, dobrze widać światło zwierzyńcowe jako smugę o jasności Drogi Mlecznej, skierowaną od horyzontu skośnie ku gwiazdozbiorowi Bliźniąt.
19. 13^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem.
20. Obrączkowe zaćmienie Słońca, niewidoczne w Polsce, rozpocznie się na Południowym Pacyfiku i obejmie obszar Południowej i Centralnej Ameryki oraz część Antarktydy. Pas zaćmienia obrączkowego przechodzi przez Limę, stolicę Peru, przez La Paz, stolicę Boliwii, przez Północną Argentynę i przez Urugwaj, w godzinach od 15.20 do 17.00. Koniec zaćmienia nastąpi w południowej części Oceanu Atlantyckiego o 19^h 04^m.
22. 1^h Merkury nieruchomy w rektascenzji, zamyka pętlę zakreśloną na tle gwiazdozbiorów Raka i Lwa. Zaczyna się okres dobrej widzialności planety na jasnym rannym niebie, gdzie na razie świeci jako gwiazda 1.5 wielk. Merkury w lunecie widoczny jest jako wąski sierp.
22. 7^h Wenus w niewidocznym złączeniu z Księżycem.
23. 6^h Słońce wkracza w znak zwierzyńcowy Panny, świeci jednak na tle gwiazdozbioru Lwa od 9. VIII. do 16. IX.
24. Rano Merkury na jasnym niebie jest gwiazdą 1.0 wielkości, jaśniejącą z dnia na dzień, tak że 14. IX. osiągnie jasność minus 1.3 wielk. W lunecie widać fazę, jak na rysunku w Uranii nr 4, str. 126.
24. 16^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odstępie 7^0 na północ.
25. 5^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odstępie 7^0 na północ.
28. 6^h Mars w złączeniu z Księżycem w odstępie 4^0 na północ.
28. Wieczorem tuż ponad Księżycem świeci Antares.
30. 5^h Merkury w największym odchyleniu $18^0.2$ na zachód od Słońca, świeci na jasnym rannym niebie jako gwiazda zerowej wielkości.
30. Wieczorem tuż nad Marsem w odstępie zaledwie 2′ znajduje się gwiazda delta Niedźwiadka, słabsza o 2 wielk. od Marsa. Z obserwacji w poprzednich i następnych wieczorach poznać łatwo ruch Marsa na tle gwiazd.

Minima Algola: 5^d $2^h.2$; 7^d $23^h.1$; 25^d $4^h.0$; 28^d $0^h.8$ i 30^d $21^h.6$.

Minima główne Beta Lyrae: 9^d 5^h; 22^d 3^h.

Maksima gwiazd zmiennych długookresowych:

17.	VII.	**T Cefeusza**	Rekt.:	21^h	09^m.	Dekl.:	$+68^0.3$.	Max.:	$5^m.2$.	Okres:	388^d.
13.	VIII.	**R Wolarza**	„	14	36 .	„	+27.0.	„	6 .0.	„	222 .
24.	IX.	**R Trójkąta**	„	2	35 .	„	+34.0.	„	5 .8.	„	270 .

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza:

○ — satelita niewidoczny, gdyż znajduje się na tle tarczy Jowisza.
• — „ „ „ zasłonięty jest przez tarczę Jowisza lub jest zaćmiony przez jego cień.

c — cień satelity jako ciemna plamka, przechodzi poprzez tarczę Jowisza. Satelita rzucający cień znajduje się na prawo od cienia (w lunecie odwracającej obrazy).
pz, kz — początek (wzgl. koniec) zaćmienia, czyli moment zniknięcia (wzgl. ukazania się) satelity na lewo od tarczy Jowisza.
IV-ty satelita mija tarczę Jowisza 4. VIII., 12. VIII., 20. VIII. i 29 VIII.

Sierpień:

d h m		
3 od 2.55	●	III
5 0.10—2.34	c	II
5 od 3.01	○	II
6 od 1.41 pz	●	I
6 23.01—25.09	c	I
6 do 24.11	●	II
7 0.22—2.29	○	I
7 do 23.43	●	I
10 1.14-3.22 pz ● kz		III
12 od 2.47	c	I
13 od 3.35 pz	●	I
13 do 22.46	○	I
13 do 24.03 ● kz		II
14 0.27—2.45	●	II
14 0.54—3.02	c	I
14 od 2.26	○	I
15 do 1.37	●	I
15 do 22 51	○	I
21 0.14-2.38 pz ● kz		II
21 0.56—2.41	○	III
21 od 2.48	c	I
21 od 3.00		II
21 23.58-27.31 pz	●	I
22 21.16—23.24	c	I
22 21.33—23.49	○	II
22 22 37—24.44	○	I
27 23.14—25.18	c	III
28 od 2.48 pz	●	II
29 od 1.52 pz	●	I
29 21.20—23.43	c	II
29 23.10—25.18	c	I
30 0.06—2.22	○	II
30 0,28 2.35	○	I
30 do 23.51	●	I

Sierpień: **SŁOŃCE 1952**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr. eur.) wsch.	zach.	Miasto	8. VIII. 1952 wsch.	zach.	28. VIII. 1952 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	h m	h m	h m
29. VII	8 32,7	+18 50	— 6.4	3 52	19 32	Szczecin	4 29	19 45	5 04	19 01
8.VIII	9 11.4	+16 14	— 5.6	4 08	19 14	Poznań	4 23	19 31	4 56	18 49
18.VIII	9 49.1	+13 12	— 3.9	4 23	18 55	Wrocław	4 27	19 26	4 58	18 46
28.VIII	10 25.9	+ 9 49	— 1.3	4 40	18 32	Gdynia	4 08	19 33	4 45	18 48
7. IX	11 2.2	+ 6 11	+ 1.9	4 57	18 10	Kraków	4 19	19 12	4 49	18 32
						Białystok	3 55	19 09	4 30	18 26

Sierpień **KSIĘŻYC 1952**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
2.	16 59	— 27.5	17 27	24 00	18.	7 56	+ 23.1	1 36	18 13
4.	19 10	— 25.6	18 54	1 24	20.	9 30	+ 15.0	4 01	18 41
6.	21 15	— 16.5	19 38	4 35	22.	10 57	+ 4.6	6 23	19 02
8.	23 06	— 3.4	20 05	7 40	24.	12 22	— 6.6	8 47	19 23
10.	0 49	+ 9.9	20 32	10 35	26.	13 54	— 17.0	11 20	19 54
12.	2 33	+ 20.5	21 13	13 22	28.	15 40	— 24.9	14 01	20 52
14.	4 22	+ 26.7	22 24	15 47	30.	17 40	— 27.7	16 10	22 54
16.	6 12	+ 27.4	24 24	17 26	1. IX.	19 47	— 23.6	17 19	0 22

Najbliżej Ziemi: 5. VIII. 21h Najdalej od Ziemi: 19. VIII. 12h

Fazy:

	Pełnia d h m	Ostatnia kwadra d h m	Nów d h m	Pierwsza kwadra d h m
Sierpień:	5 20 40	12 14 27	20 16 20	28 13 03

PLANETY

MERKURY

Data 1952	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
VII. 29.	9 53	+ 9.2	6 09	19 51
VIII. 8.	9 38	+ 9 0	5 15	18 55
18.	9 10	+ 12.4	3 50	18 09
28.	9 16	+ 15.0	3 02	17 52
IX. 7.	10 07	+ 13.0	3 26	17 52

12. VIII. w dolnym złączeniu ze Słońcem. Staje się widocznym na rannym niebie w 3-ciej dekadzie sierpnia.

WENUS

Data 1952	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
VII. 29.	9 12	+ 17.6	4 42	20 02
VIII. 8.	10 01	+ 13.7	5 14	19 47
18.	10 48	+ 9.2	5 47	19 29
28.	11 33	+ 4.3	6 19	19 09
IX. 7.	12 18	— 0.8	6 51	18 48

Niewidoczna gdyż zachodzi wkrótce po zachodzie Słońca.

MARS

VII. 29.	14 44	— 17·8	13 27	22 17
VIII. 8.	15 04	— 19·3	13 16	21 48
18.	15 26	— 20·8	13 09	21 22
28.	15 50	— 22·1	13 02	20 58
IX. 7.	16 16	— 23·4	12 58	20 36

Widoczny wieczorami w gwiazdozbiorze Wagi. W ciągu miesiąca słabnie od 0.0 wielk. do 0.3 wielk. 30. VIII. w bliskim złączeniu z gwiazdą delta Niedźwiadka.

JOWISZ

	3 04	+ 16.1	22 38	13 44
	3 09	+ 16.4	22 02	13 11
	3 12	+ 16.6	21 25	12 36
	3 14	+ 16.8	20 47	12 00
	3 16	+ 16.8	20 08	11 22

Świeci jako wspaniała gwiazda minus 2-ej wielk. od późnego wieczora do rana na pograniczu gwiazdozb. Barana i Byka.

SATURN

VII. 19.	12 38	— 1·5	10 30	22 20
VIII. 8.	12 44	— 2·2	9 20	21 03
VIII. 28.	12 51	— 2.9	8 13	19 47

Coraz krócej widoczny wieczorami, z końcem miesiąca ginie na tle zorzy wieczornej.

URAN

	7 05	+ 23.0	2 36	19 09
	7 10	+ 22·8	1 21	17 54
	7 14	+ 22·7	0 06	16 39

Dostępny przez lornetki opodal gwiazdy delta Bliźniąt.

NEPTUN

VII. 19.	13 13	— 5·9	11 27	22 32
VIII. 28.	13 16	— 6·2	8 54	19 55
X. 7.	13 21	— 6·8	6 25	17 20

Na tle wieczornej zorzy tylko z trudem obserwowalny przez lunety.

PLUTON

	9 43	+ 23·1	5 13	21 48
	9 48	+ 22·7	2 42	19 12
	9 53	+ 22·5	24 08	16 38

14. VIII. w złączeniu ze Słońcem. Jest niewidoczny.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA

Redaktor: STEFAN PIOTROWSKI

Komitet redakcyjny: JAN GADOMSKI, JANUSZ PAGACZEWSKI, WŁADYSŁAW TĘCZA.

Adres Zarządu Głównego P. T. M. A. oraz Redakcji i Administracji URANII: Kraków, św. Tomasza 30/8. — Tel. 538-92.

Biuro czynne codziennie, z wyjątkiem niedziel i świąt, w godzinach 9—13 i 16—19, w soboty 9—13.

Konto Zarządu Gł. P. T. M. A.: PKO IV-5227/113.

Contents

ARTICLES

Włodzimierz Zonn: Impressions from the conference on stellar cosmogony (Moscow, Mai 1952).

Konrad Rudnicki: Stellar motions (Part I).

CHRONICLE

Comet Mrkos (1952 c). — Occultation of a radio-star in Taurus by solar corona. — P. N. Lebiedjew (1866—1912). — Nuclear reactions in stars without hydrogen. — The nearest and brightest galaxies. — Radial velocities of 60 000 km/s. — The eclipsing binary with the longest period. — Polarization of light of external galaxies. — One more peculiar eclipsing variable.

CHRONICLE OF THE POLISH AMATEUR ASTRONOMICAL SOCIETY

BOOKS REVIEW

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

Владимир Зонн: Впечатление из участия в конференции посвященной космогонии звезд (Москва, май 1952 г.).

Конрад Рудницкий: Движения звезд (часть I).

ХРОНИКА

Комета Мркоса (1952 c). — Затмение радиозвезды в созвездии Тельца солнечной короной. — П. Н. Лебедев (1866—1912). — Ядровой процесс в звездах лишенных водорода. — Самые близкие и яркие галактики. — Радиальные скорости 61 000 км/с. — Затменная звезда о самым длинным периоде. — Исследование поляризации света внегалактических туманностей. — Еще одна особенная затменная звезда.

ХРОНИКА П. О. Л. А.

ОБЗОР ИЗДАНИЙ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

OD ADMINISTRACJI „URANII"

W roku 1952 „Urania" stała się miesięcznikiem; wychodzi w objętości 2 arkuszy druku, 25-go każdego miesiąca i otrzymują ją członkowie Towarzystwa na dotychczasowych warunkach.

Prenumerata wynosi 24 złote rocznie.

Składka członków zwyczajnych została ustalona na 16 zł. rocznie i może być opłacana w dwóch ratach półrocznych.

Składka członków-kandydatów na rok szkolny 1952/3 pozostaje niezmieniona i wynosi rocznie 6 złotych.

Każdy członek nowowstępujący opłaca ponadto jednorazowo zł 1.50 tytułem wpisowego. Wpłaty należy dokonywać na konto PKO IV-5227/113, P.T.M.A. Zarząd Główny, Kraków.