URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXII WRZESIEŃ—PAŹDZIERNIK Nr 9-10

TREŚĆ Nr 9—10:

ARTYKUŁY

Janusz Pagaczewski: Z zagadnień budowy Drogi Mlecznej . 177

Józef Ryzner: Co wiemy o Marsie (część II) 184

Adam Strzałkowski: Widmo prążkowe gwiazd 191

KRONIKA

I Kongres Nauki Polskiej. — Aktualne komety. — Planetarium Uniwersytetu Leningradzkiego im. A. A. Żdanowa. — Teoria Ramsey'a wewnętrznej budowy planet. 201

Z DYSKUSJI NAD POPULARYZACJĄ ASTRONOMII . . . 209

OBSERWACJE

Wiesław Maksymowicz: Obserwacja jasnego bolidu . . 210

H. Sułkowski: Koniunkcja Wenus z Księżycem 211

Z KORESPONDENCJI 211

KRONIKA P. T. M. A. 212

PRZEGLĄD WYDAWNICTW 216

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 218

FUNDUSZ „URANII" 224

FUNDUSZ BUDOWY LUDOWEGO OBSERWATORIUM . . . 224

Ryciny na okładkach:

Księżyc w ostatniej kwadrze sfotografowany przez 92-cm refraktor Obserwatorium Lick'a. Ekspozycja 0.75 sek.

Dzienna obserwacja planety Wenus na rynku sądeckim, dnia 8 lipca 1951 r., zorganizowana przez Koło P. T. M. A. w N. Sączu. Fotografował prof. F. Rapf.

ROK XXII WRZESIEŃ—PAŹDZIERNIK Nr 9-10

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO - NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

wychodzi dnia 25 każdego parzystego miesiąca

KRAKÓW 1951

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

J. PAGACZEWSKI

Z ZAGADNIEŃ BUDOWY DROGI MLECZNEJ

Już od dłuższego czasu utarło się wśród astronomów przekonanie, że nasza Droga Mleczna stanowi spiralny układ galaktyczny, bardzo przypominający Wielką Mgławicę M 31 w Andromedzie albo M 33 w Trójkącie. Przekonanie to jednak polegało do niedawna jedynie na czystej spekulacji.

Największą trudność zdawała się stanowić kwestia rozmiarów Drogi Mlecznej, kóre z różnych pomiarów wypadały znacznie większe od rozmiarów innych galaktyk. Droga Mleczna wydaje się posiadać średnicę około 30 000 parseków, podczas gdy Słońce znajdowałoby się w odległości około 9—10 000 parseków od środka układu. Tymczasem wszelkie pomiary średnicy Wielkiej Mgławicy Andromedy, jak również innych mgławic spiralnych, dawały zaledwie tylko kilka tysięcy parseków.

Otóż szczegółowe badania w okresie przed ostatnią wojną wykazały, że Mgławica Andromedy posiada znacznie większe rozmiary, aniżeli dotychczas przypuszczano. Zwyczajna fotografia mgławicy wykazuje, że jasne ramiona mgławicy (na kliszy zaczernione) można widzieć do odległości 1.5 stopnia od środka jądra. Jednakże Shapley wykrył, że jasne ramiona nie oddają prawdziwych wymiarów galaktyki. Mikrofotometryczne pomiary klisz wykazały, że niewidoczne dla gołego oka zaczernienie kliszy rozciąga się do odległości 2 albo nawet 2.5 stopni od jądra, a później Whitford i J. Stebbins w r. 1934 znaleźli jasność powierzchniową, możliwą jeszcze do pomiaru ponad jasnością nieba nocnego, w odległości

3 albo nawet 4 stopni od środka, w centralnej płaszczyźnie systemu. Widać z powyższego, że Mgławica Andromedy stanowi system gwiazdowy bardzo podobny rozmiarami do naszej Galaktyki. Odpadła tym samym jedna z największych trudności uznania Mgławicy Andromedy za układ analogiczny do naszej Galaktyki. Oba układy posiadają więc podobne rozmiary, taką samą mniej więcej ilość gwiazd i, ogólnie biorąc, tę samą ogólną budowę. Oba posiadają niewielkie, umiarkowanie spłaszczone jądro, złożone z gwiazd populacji II [1]), wielki, w kszałcie dyska, system gwiazd należących do populacji I, poprzetykany gęsto chmurami gazu i pyłu oraz wielki, prawie kulisty system o małej gęstości, który składa się z gwiazd populacji II.

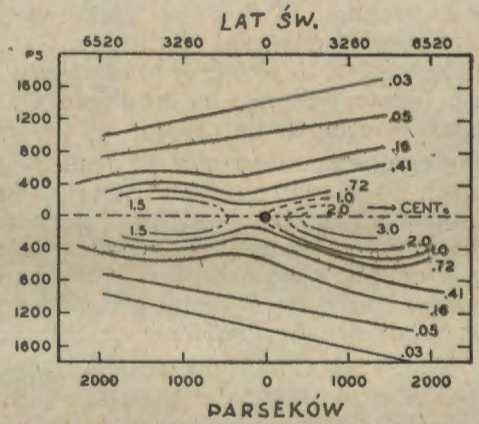
Rys. 1. Kółka na niniejszej fotografii mgławicy Andromedy oznaczają okolice o jasności powierzchniowej równej w przybliżeniu jasności naszej Galaktyki, w miejscu, gdzie znajduje się Słońce.

Zastanówmy się, gdzie znajdowałby się nasz system słoneczny, gdyby znajdował się on w galaktyce Andromedy? Odległość Słońca od środka naszej Galaktyki wynosi około 25 000 lat św. (lub nieco więcej). Gdybyśmy tę odległość obserwowali z mgławicy Andromedy, oddalonej od nas 720 000 lat św., zajęłaby ona kąt przeszło 2 stopni. Lokacja Słońca w M 31 będzie więc odpowiadać punktowi leżącemu daleko od prawdziwych ramion spiralnych (rys. 1), w miejscu, gdzie tylko

[1]) Por. *Urania*, T. XIX, str. 53.

bardzo czułe narzędzia fotometryczne wykazują znikome zaczernienie kliszy fotograficznej. Czy mamy jaką przyczynę do przypuszczania, że to słabe świecenie zewnątrz mgławicy Andromedy rzeczywiście posiada strukturę spiralną? Trudno być tego pewnym.

Otóż pewne informacje w tej dziedzinie można uzyskać badając jasność powierzchniową naszej Galaktyki, którą następnie porównamy z takąż jasnością M 31. Przy pomocy liczenia gwiazd różnych absolutnych jasności w najbliższym otoczeniu Słońca możemy obliczyć, jaką jasność powierzchniową posiadałaby Galaktyka w tym miejscu, gdyby można ją było oglądać z zewnątrz. Ta charakterystyczna wielkość nie zależy



Rys. 2. Rozkład gęstości gwiazd w pobliżu Słońca, w płaszczyźnie prostopadłej do równika galaktycznego według Oorta. Linie ciągłe wyobrażają powierzchnie jednakowej gęstości gwiazd. W samej płaszczyźnie równika linie te nie mogą być bezpośrednio obserwowane (linie przerywane). Gęstość gwiazd w okolicy Słońca przyjęto za równą 1.0.

od odległości, z jakiej patrzymy na galaktykę; światło każdej gwiazdy słabnie wraz z odległością, z której ją widzimy, lecz pozorna wielkość powierzchni także maleje w tym samym stosunku. W ten sposób ilość światła na jednostkę powierzchni pozostaje stała. Otóż jasność ta odpowiada jednej gwieździe pozornej jasności 23 mg na kwadratową sekundę łuku. Jest to wielkość niesłychanie mała, mierzalna tylko z wielką trudnością. Jasność powierzchniowa mgławicy Andromedy w odległości 2.5 stopnia od środka jest tego samego rzędu co naszej Galaktyki w odległości około 9 000 parseków od jej środka. Zachodzi więc i tu szczególne podobieństwo między obiema galaktykami.

Nasuwa się pytanie, czy widoczna spiralna struktura Mgławicy Andromedy ma swój odpowiednik w naszej Drodze Mlecznej. Po definitywnym stwierdzeniu istnienia absorpcji międzygwiazdowej około roku 1930 stało się jasne, że w rzeczywistości gwiazdy w pobliżu Słońca tworzą niewielką kondensację. Ten tzw. „local cluster" otoczony jest rozległym polem o przybliżenie równomiernej gęstości, zwolna zwiększającej się w kierunku środka Galaktyki w Strzelcu, i malejącej w kierunku przeciwnym (rys. 2).

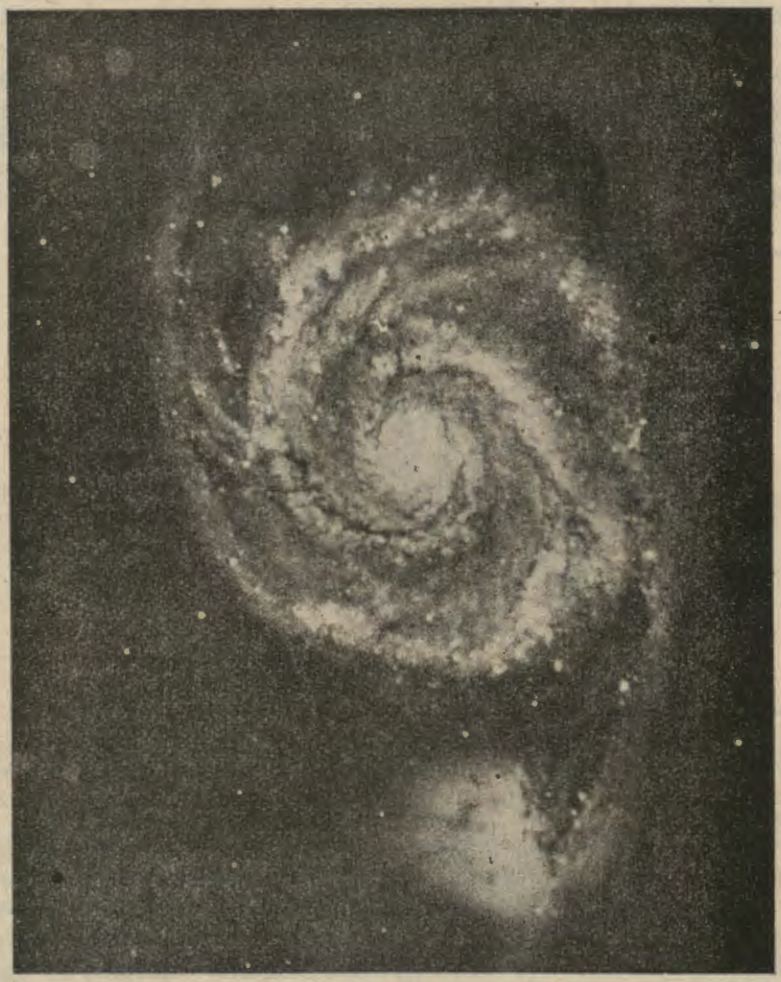
W r. 1937 i 1938 M. Washakidse i J. H. Oort, oparli się w swych badaniach na liczeniu gwiazd w wysokich szerokościach galaktycznych, w których chmury absorbującego pyłu nie dają się tak odczuwać, jak blisko równika galaktycznego. Otrzymano powierzchnie równej gęstości gwiazd dla kątów większych od 15° ponad lub popod równikiem Galaktyki. Rys. 2 podaje wyniki Oorta. Jest to przekrój prostopadły Drogi Mlecznej wzdłuż linii łączącej Słońce ze środkiem Galaktyki odległym o 25 000 lat świetlnych na prawo.

Obserwujemy ogólne zmniejszanie się gęstości gwiazd w dużych odległościach od płaszczyzny centralnej. 3 000 lat świetlnych ponad i popod płaszczyzną centralną gęstość gwiazd wynosi tylko kilka setnych gęstości w sąsiedztwie Słońca. Zauważamy także silne pochylenie linij w dużych odległościach, wskazujące na ścieńczanie się systemu gwiezdnego w kierunku przeciwnym do środkowego zgrubienia w Strzelcu.

W pobliżu płaszczyzny Galaktyki istnieją dwie kondensacje. Jedna w odległości około 5 000 lat świetl. od Słońca w kierunku ku środkowi Galaktyki osiągająca gęstość przynajmniej 3 razy większą niż w naszej najbliższej okolicy. Druga, mniej wybitne, znajduje się w kierunku przeciwległym, także w odległości około 5 000 lat św. Żadna z tych kondensacyj nie może mieć bezpośredniego związku z jądrem galakycznym, gdyż odległości ich są za małe. Uważa się je powszechnie za przekroje, w płaszczyźnie rysunku, dwu ramion spiralnych, biegnących w przybliżeniu pod kątem prostym do płaszczyzny papieru. Czy realność tych kondensacij jest pewna? Na szczęście posiadamy pewne potwierdzenia z innych źródeł.

Astronom radziecki B. W. Kukarkin zauważył, że rozkład długookresowych gwiazd zmiennych (typu o Ceti) także tworzy dostrzegalną kondensację w kierunku środka Galaktyki, podczas gdy rozmieszczenie zmiennych galaktycznych (krótkookresowych cefeid) tworzących system kulisty, wykazuje pewne objawy słabej kondensacji z obu stron Słońca. B. J. Bok zwrócił uwagę na fakt, że pomijając obecność zagęszczenia lokalnego,

wydaje się, że jesteśmy umieszczeni wraz ze Słońcem w okolicy o nienormalnie małej gęstości gwiazd.



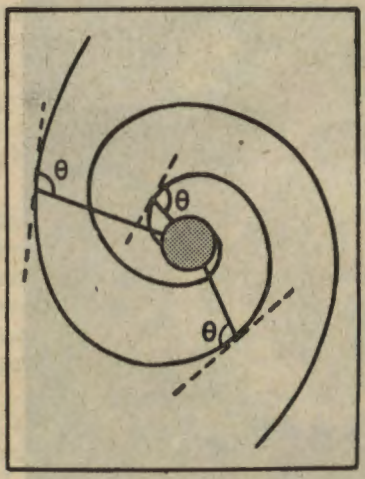
Rys. 3. Mgławica spiralna M 51 w Psach Gończych.

P. P. Parenago proponuje spekulatywne rozwiązanie naszego problemu. Zakładamy, że dwie kondensacje na rys. 2 są istotnie przekrojami dwóch sąsiednich spiralnych ramion. Jak postąpimy dalej celem wyjaśnienia sobie budowy Drogi Mlecznej?

Na rys. 3 widzimy typową spiralną galaktykę M 51 w kon-

stelacji Psów Gończych. Posiada ona małe kuliste jądro, z którego dwóch przeciwległych stron emanują dwa różne ramiona spiralne. Śledząc każde z nich oddzielnie odkrywamy pewną charakterystyczną właściwość dla wielu galaktyk.

Wybierzmy dowolny punkt na ramieniu i narysujemy linię prostą do środka i drugą linię, styczną, dla oznaczenia kierunku biegu ramienia w tym punkcie. Kąt między tymi liniami nie jest prosty (jak to byłoby w wypadku koła), lecz jest większy lub mniejszy od 90° zależnie od kierunku, w którym mierzymy kąty. Badanie wykazało, że w różnych spiralach kąt ten może



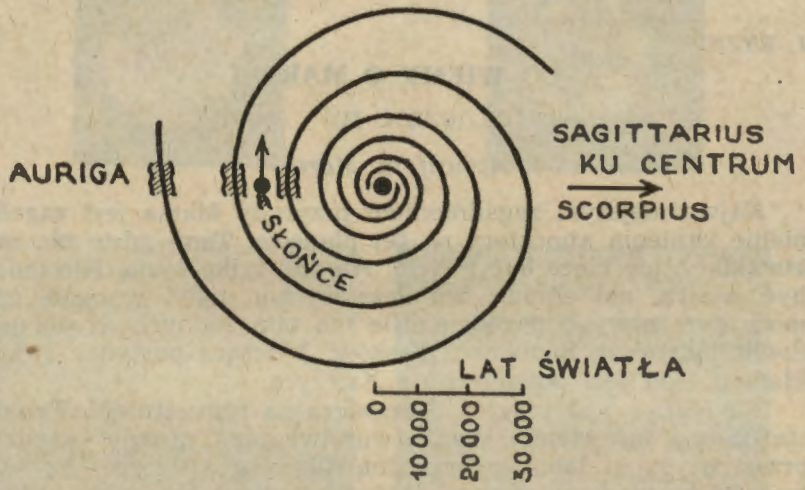
Rys. 4. Schematyczny obraz spiralnej galaktyki. Kąt θ jest w przybliżeniu ten sam w każdym punkcie obu ramion.

być różny, lecz w danej spirali jest przybliżenie ten sam, bez względu na to, gdzie narysujemy nasz punkt. Okazuje się, że właściwość ta jest na ogół wspólną wśród spiral.

Średnio biorąc, kąt charakterystyczny Θ (theta) równa się 106°, lecz poszczególne obiekty mogą mieć Θ od 126° do 94°. W naturze zachodzą liczne odchylenia od ściśle matematycznego kształtu spiral, gdzie kąt charakterystyczny jest stały. Najlepiej przedstawia obserwowane kształty spiralnych galaktyk krzywa logarytmiczna.

Jeżeli założymy, że na rys. 2 prawa kondensacja jest najbliższą środka Galaktyki, wówczas kondensacja lewa musi przedstawiać przekrój drugiego ramienia spiralnego, nie zaś część tego samego zwoju pierwszego ramienia. Na zdjęciach widzimy, że spiralne zwoje przeplatają się wzajemnie w przybliżenie równych odległościach od siebie. Możemy więc przy-

jąć, że następny zwój pierwszego ramienia spiralnego powinien mieć miejsce w odległości około 10 000 lat świetlnych od lewego zagęszczenia Oorta. Ta kondensacja jednak nie była obserwowana. Lecz gdyby faktycznie istniała, jej odległość od Słońca wyniosłaby około 15 000 lat świetl. w kierunku przeciwnym do kierunku ku środkowi Galaktyki. Odległość drugiej kondensacji (jednej widzialnej a drugiej niewidzialnej) — dwu zwoi tej samej spirali — jest przeto rzędu 20 000 lat świetlnych. Ta okoliczność wystarcza do wyznaczenia charakterystycznego kąta spiralnej struktury naszej Galaktyki.



Rys. 5. Spiralna struktura Drogi Mlecznej według P. P. Parenago.

Przyjmijmy arbitralnie, że kąt, o którym mowa, wynosi 100°. Zaczynając od punktu odpowiadającego niewidocznej kondensacji naszego pierwszego ramienia spiralnego, możemy wykreślić spiralę utrzymując kąt między kierunkiem do jej środka stale równy 100°. Postępując tak przez 360° musimy osiągnąć punkt, który powinien koincydować dokładnie z praworęczną kondensacją Oorta. W rzeczywistości przekonalibyśmy się, że przyjęliśmy kąt nieco za duży, i że w konsekwencji spiralne ramiona wypadają za stromo i zamiast kondensacji Oorta w odległości około 5000 lat świetlnych od Słońca osiągają punkt o wiele dalszy od Słońca a bliższy środkowi.

Eksperyment powyższy powtarzamy stosując metodę kolejnych przybliżeń i w ten sposób dochodzimy do kąta $\Theta = 98°$.

Spirala narysowana przy jego pomocy wygląda jak na rys. 5 (rysunek wzięty z pracy Parenago).

W ten sposób wyznaczyliśmy kąt Θ dla Galaktyki. Ponieważ zaś wielkość jego jest bliska średniemu kątowi Θ, spiralną budowę Drogi Mlecznej uważać możemy za stwierdzoną.

LITERATURA

O. Struve. *Sky and Telescope*, Nr 11 (1950).
Oort, *Bulletin of the Astronomical Institutes of the Netherlands*, Vol. VIII, No. 308 (1938).
Parenago, *Astronomiczeskij Żurnał*, XXV, 5, 1948.

J. RYZNER

CO WIEMY O MARSIE

(CZĘŚĆ II)

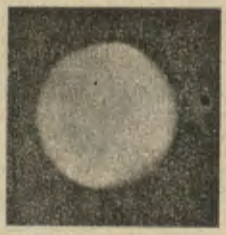
Atmosfera Marsa

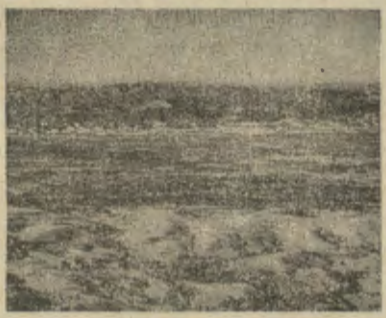
Najważniejszym zagadnieniem przyrody Marsa jest zagadnienie istnienia atmosfery na tej planecie. Tam, gdzie nie ma atmosfery, nie może być i życia. Ale nie tylko życia. Nie może być wiatru, ani chmur, ani deszczu, ani mgły, w ogóle nie może być mowy o pogodzie. Nie ma tam żadnych dźwięków. Świat martwych kamieni i piasków. Milcząca pustynia. Przykładem tego jest powierzchnia Księżyca.

Na Marsie jest inaczej. Atmosfera na nim istnieje. Przedstawia ona dość cienką, rzadką warstwę gazu, prawie wszędzie przeźroczystą i słabo dostrzegalną dla zewnętrznego obserwatora. Można podać pięć oznak, które świadczą o obecności atmosfery: 1) Może się zdarzyć, że planeta w czasie swej drogi po niebie zakrywa pewną gwiazdę. Wówczas, gdy gwiazda znajduje się za atmosferą planety, światło jej załamuje się w niej, skutkiem czego gwiazda znika za tarczą planety później a pojawia się spoza tarczy wcześniej, niżby to zaszło w nieobecności atmosfery. 2) W atmosferze zachodzi rozpraszanie światła, skutkiem czego promienie Słońca rozciągają się z oświetlonej półkuli na nieoświetloną. Dla obserwatora z zewnątrz wygląda to w ten sposób, że terminator przesuwa się w stronę ciemną planety a nadto jest on rozmazany tak, że światło jednostajnie i stopniowo przechodzi w ciemność. Pomiary Lowella okazały, że to zmierzchowe oświetlenie można śledzić do 10^0 od terminatora. Stąd można wnosić, że wysokość słupa atmosfery dostatecznie gęstej na to, by mógł wywołać obserwowane rozproszenie światła, wynosi na Marsie 0.01 promienia planety czyli 300 km.

Adams i Dunham wnioskują, że atmosfera Marsa ma mniej niż 5% gęstości atmosfery ziemskiej. Ci sami badacze twierdzą, że ilość tlenu w atmosferze Marsa jest mniejsza niż 0.1% tlenu w atmosferze ziemskiej.

3) Obserwacje szczegółów powierzchni w pobliżu brzegu tarczy wskazują na większą grubość atmosfery niż w środku. Skutkiem obrotu planety około osi szczegół powierzchni, który przesuwa się ku brzegowi staje się mniej wyraźny.





Rys. 1. Fotografie Marsa i pewnej ziemskiej okolicy wykonane w świetle fioletowym (zdjęcia po lewej stronie) i w promieniach podczerwonych (zdjęcia po prawej stronie). Na skutek silnego rozpraszania światła na cząstkach atmosfery zdjęcia wykonane w świetle fioletowym pokazują, zarówno na Marsie jak i na Ziemi, dużo mniej szczegółów, niż zdjęcia dokonane w podczerwieni.

4) Pojawianie się chmur i mgły powoduje, że w niektórych miejscach atmosfera staje się nieprzeźroczystą. Na Marsie niektóre plamy, zwykle wyraźnie widoczne, czasami stają się mętne a niekiedy całkiem znikają. Czasem tworzą się prawdziwe chmury mające wygląd białych lub żółtych plam.

5) Sezonowe zmiany plam polarnych, które mogą powstawać tylko z par wchodzących w skład osłony gazowej.

Fotometryczne badania przeźroczystości atmosfery Marsa prowadzą do wniosku, że atmosfera Marsa bez względu na swe rozrzedzenie jest dosyć zanieczyszczona wielkimi cząstkami, np. pyłkami, kropelkami wody lub kryształkami lodu.

Patrząc na Ziemię z innej planety, zobaczymy na niej ciemne i jasne plamy. Jasne plamy, które zakrywają przeszło połowę tarczy Ziemi, są to chmury, ciemne natomiast, to widoczne poprzez atmosferę części lądów i mórz przesłonięte siną zasłoną, która rozmywa ostre ich kontury. Na Marsie nie spotykamy niczego podobnego. Widzimy tam rude obszary lądów i ciemne mórz, co znaczy, że na tej planecie prawie nie ma białych chmur. Jednak pojawiają się, chociaż rzadko, utwory, do pewnego stopnia podobne do chmur ziemskich, a mianowicie pewne obszary, bogate w szczegóły, zasnuwają się czasami żółtym woalem i skutkiem tego stają się niewidoczne.

W innych wypadkach obłoki pojawiają się w pobliżu terminatora i mają kształt jasnych występów, wchodzących w ciemną, nieoświetloną część Marsa. Lowell i Slipher otrzymali na wysokość tych obłoków 27 km. Prędkość przemieszczania się chmur jest zawarta między 15 i 30 km/h. W niektórych wypadkach zauważono, że droga ich nie jest prosta lecz zakrzywiona, co wskazywałoby na to, iż wiatry na Marsie, podobnie jak prądy powietrza w cyklonach na Ziemi, odchylają się od prostoliniowego kierunku pod wpływem siły Coriolisa, wywołanej obrotem planety i tworzą w atmosferze wiry, podobne do cyklonów.

Zdjęcia fotograficzne tych obłoków wskazują na ich barwę czerwono-żółtą, która praktycznie zlewa się z barwą lądów. Ponieważ chmury składające się z kropelek wody mają barwę czysto białą, więc chmurowe masy na Marsie nie mogą się składać ani z kropel wodnych, ani ze śnieżynek. Lowell przypuszcza, że są to tumany pyłu podniesionego wiatrem z powierzchni planety.

Jednak oprócz żółtych obserwuje się na Marsie także i białe chmury, które tworzą się albo na granicy topniejących plam polarnych, albo w obszarach przylegających do terminatora planety. Odkrył je Wright na fioletowych i ultrafioletowych zdjęciach. Nie widać ich ani gołym okiem, ani na zdjęciach w żółtych i czerwonych promieniach. Istota ich jest dotąd niewyjaśniona. Są one bardzo niestałe i bardzo szybko przemieszczają się po powierzchni planety. W r. 1926 Wright zdołał wykryć także ciemne plamy, niestałych konturów. Przypuszcza się, że są to miejscowe zmętnienia atmosfery w rodzaju mgły złożonej z drobnych cząstek o rozmiarach rzędu rozmiarów cząstek gazu.

Skład atmosfery Marsa

W połowie zeszłego stulecia rozpoczęto spektroskopowe badania atmosfery Marsa. Okazały się one bardzo trudnymi. Zastosowano tu metodę porównania widma Marsa z widmem Księżyca, aby stwierdzić, czy atmosfera Marsa wzmacnia linie telluryczne, tzn. linie spektralne pochodzące z ziemskiej atmosfery, czy nie. Powierzchnia Księżyca odbija te same promienie Słońca co i Mars, lecz nie ma na niej atmosfery, zatem linie telluryczne w widmie Księżyca przedstawiają tylko wpływ ziemskiej atmosfery. Badania prowadzone w ten sposób nie dały jednak pozytywnych wyników.

Inną metodę badania, opartą na zasadzie Fizeau-Dopplera, podał Campbell. Jeżeli Mars przybliża się lub oddala szybko od Ziemi, to linie w jego widmie powinny okazać się przesunięte, a linie telluryczne powinny pozostać na swym miejscu. Campbell robił takie badania w r. 1896, lecz nie doszedł do ostatecznego wyniku. Jego badania powtórzył w r. 1905 Lowell, także z wynikiem ujemnym. To samo było w r. 1910. W r. 1925 Adams i St. John otrzymali widmo Marsa przy pomocy wielkiego, 6-pryzmatycznego spektrografu, ustawionego na 150 cm teleskopie obserwatorium Mount Wilson. Wówczas Mars zbliżał się do Ziemi z prędkością 18 km/sek. Badanie spektrogramu wykazało, że linie tlenu i pary wodnej są wyraźnie rozszerzone w spodziewanym kierunku. Linie te w widmie Marsa były słabsze niż ziemskie. Wyciągnięto stąd wniosek, że ilość pary wodnej na Marsie stanowi przybliżenie 5% tej, która jest na Ziemi, a tlenu 15%. Wydawało się więc, że to ważne zagadnienie zostało rozwiązane. Jednak wniosek ten okazał się przedwczesnym. Atmosfera Marsa bez wątpienia istnieje. Wszelkie jednak usiłowania odkrycia jej wpływu na widmo zawiodły. Obecnie zatem nie możemy dać żadnej stanowczej odpowiedzi na to, czy istnieje tam tlen i para wodna, czy nie. Bardzo staranne badania nie zdołały wykazać śladu wody w atmosferze Marsa. Nie można jednak z tego wnioskować, że wody na Marsie wcale nie ma, lecz tylko, że znajduje się w tak drobnych ilościach (przynajmniej w górnych warstwach atmosfery), że nie można jej wykryć nawet tak czułymi metodami jak spektrografia.

Mamy zatem przed sobą jedną z tych zagadek, której rozwiązanie mogą przynieść dopiero przyszłe badania.

Klimat Marsa

Od samego początku badacze godzili się na to, że na Marsie powinno być chłodniej niż na Ziemi, bo jego odległość od Słońca jest większa a zatem otrzymuje mniej ciepła.

Badania temperatury Marsa zaczęły się dopiero wówczas, gdy technika pomiaru promieniowania osiągnęła wysoki rozwój i pozwoliła mierzyć znikome ilości ciepła, pochodzące od gwiazd i planet. Potrzebne do tego celu przyrządy są zbudowane na zasadzie termoelektrycznej. Metodę pomiaru temperatury przy pomocy radiometrycznych obserwacyj podał Russell, natomiast pierwsze pomiary temperatury Marsa wykonał Koblenz. W obserwatorium Lowella w Flagstaff Koblenz i Lampland otrzymali, że na równiku Marsa około południa temperatura wynosi od $+5^0$ do $+20^0$. Maksimum występuje nie w samo południe, lecz po południu, podobnie jak na Ziemi. Ku zachodowi Słońca temperatura szybko spada i z nastaniem nocy dochodzi do 0^0. W ciągu nocy spada dalej i o świcie dochodzi do -45^0, potem się podnosi. W północnej, zimowej półkuli, otrzymuje się temperatury od -70^0 do -80^0. Morza okazują się cieplejsze od lądów, przy czym różnica dochodzi do 30^0. Koblenz sądzi, że zgadza się to z hipotezą, że „morza" pokryte są roślinnością. Podobne badania wykonano na Mount Wilson, gdzie Nicholson i Petit posługiwali się największym wówczas na świecie, 100-calowym teleskopem. Badania te potwierdzają zupełnie dawne przypuszczenia, że klimat na Marsie jest znacznie chłodniejszy, niż na Ziemi. Można zatem przypuścić, że w tych warunkach możliwy jest rozwój roślinności. Bieg roczny temperatury przypomina nieco klimat tundry. Ogromna różnica temperatury między dniem i nocą nie ma analogii na Ziemi. Dochodzimy do wniosku, że Mars posiada klimat stratosfery: skrajnie rozrzedzona i sucha atmosfera pokrywa tam ubogie w wilgotność pustynie. Czy może zatem w takich warunkach istnieć i rozwijać się roślinność? Niektóre przedstawicielki flory ziemskiej mogłyby żyć w polarnych strefach Marsa, gdzie w ciągu długiego letniego dnia, temperatura cały czas utrzymuje się powyżej zera. Tym bardziej, że roślinność na Marsie mogła przystosować się do tych specyficznych warunków i nie obawiać się nocnych mrozów.

Kanały na Marsie

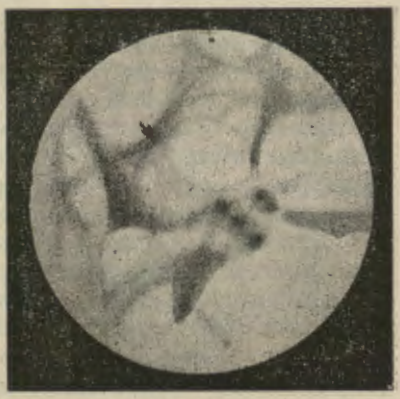
W czasie dogodnej opozycji Marsa w 1877 r. włoski astronom Schiaparelli zrobił odkrycie, które dotychczas stanowi sporny problem astronomii planetarnej. Mianowicie zauważył on na tarczy Marsa równe i regularne linie, przecinające czerwone obszary lądów w różnych kierunkach, ciągnąc się widocznie wzdłuż łuków wielkich kół. Schiaparelli nazwał je „kanałami". Każdy kanał opiera się swymi końcami albo w morzu lub jeziorze, lub w drugim kanale lub też w przecięciu

kilku innych kanałów. Niektóre kanały ciągną się na 3 000 do 4 000 a nawet do 5 000 km, inne mają 300—500 km. Zmienna jest i szerokość kanałów. U niektórych dochodzi ona do 300 km, co odpowiada szerokości Bałtyku. Lowell twierdził, że widział kanały szerokie tylko na 2 km. Charakterystyczną cechą każdego kanału jest to, że zachowuje on na całej swej długości jednakową szerokość. Drugą cechą jest dążność do schodzenia się kilku kanałów razem w punktach węzłowych po 4—6, czasem do 17 kanałów. Takie węzłowe punkty bywają zwykle zaznaczone czarnymi kółkami lub węzełkami, zwanymi „jeziorami" lub „oazami", na co pierwszy zwrócił uwagę Pickering. Schiaparelli zauważył również w r. 1881, że liczne kanały, które dotychczas widział jako pojedyncze linie, okazały się podwójnymi, równoległymi, ciągnącymi się na całej długości jak szyny kolejowe. To zdwojenie jest zjawiskiem sezonowym. Zaczyna się ono w trzy miesiące po letnim przesileniu i trwa 4—5 miesięcy. Potem znika i pojawia się znowu po wiosennym porównaniu dnia z nocą i znowu trwa 4—5 miesięcy. Dla wytłumaczenia tego zjawiska Schiaparelli postawił w r. 1895 przypuszczenie, że kanały są urządzeniem irrygacyjnym, zbudowanym przez jakieś rozumne istoty, istniejące na tej planecie.

Obszerne badania poświęcił kanałom Lowell w zbudowanym przez siebe obserwatorium w Flagstaff położonym na wysokiej wyżynie w suchej pustyni w Arizonie. Przy pomocy 65-cm teleskopu odkryto tam ponad 1 000 kanałów. Najważniejszym jego odkryciem jest to, że kanały nie zawsze są widoczne. Na półkuli, która ma zimę, kanałów z reguły nie widać. Pokazują się one z nastaniem wiosny i to nie natychmiast, lecz dopiero później, gdy zacznie się intensywne tajanie polarnej czapki.

O istnienie kanałów rozwinął się spór. Niektórzy obserwatorzy twierdzili, że jest to tylko złudzenie. Barnard, który obserwował Marsa 92-cm refraktorem w obserwatorium Lick'a w 1895 r. nie mógł zauważyć na kontynencie Marsa siatki tych linij, o których pisał Schiaparelli. To samo stwierdził Cerulli w r. 1898. Ożywiony spór powstał w związku z opozycją Marsa w r. 1909, podczas której Lowell i jego współpracownicy odkryli około 200 nowych kanałów. Głównym przeciwnikiem kanałów był Antoniadi, który wyniki swych badań przy pomocy 84-cm refraktora obserwatorium w Meudon sformułował w ten sposób: 1) rzeczywisty wygląd planety Mars jest naturalny i podobny do wyglądu Ziemi i Księżyca. 2) Przy dobrych warunkach obserwacyjnych nie ma śladu geometrycznej sieci kanałów. 3) Kontynentalne obszary planety są urozmaicone niezliczonymi czarnymi plamami całkiem nieprawidłowego kształtu i intensywności, kórych sporadyczne grupy mają

wyraźną tendencję do zbierania się we wstęgi, a te w małych przyrządach dają złudzenie kanałów Schiaparelliego. Jeżeli przez kanały rozumieć linie proste, to kanały nie stnieją. Do tego samego wyniku doszedł Frost, obserwując Marsa przy pomocy 102-cm refraktora obserwatorium w Yerkes. To samo otrzymał Hall w obserwatorium na Mount Wilson przy pomocy 152-cm reflektora. Nie zauważył on żadnych śladów linii lub geometrycznej budowy. Zagadnienie więc, czy na Marsie istnieją kanały czy nie, nie było rozwiązane jeszcze w r. 1909. Spory w tej sprawie odżyły znowu podczas opozycji w r. 1924, kiedy obserwatorzy Marsa podzielili się znowu na dwa obozy zwolenników i przeciwników kanałów.



Rys. 2. Rysunki Marsa wykonane przez Trumplera w czasie korzystnej opozycji w 1924 r. Interesujące jest porównanie niniejszych rysunków z mapą podaną na str. 135 w pop. nr. *Uranii*.

Obecnie w sprawie istnienia kanałów są trzy punkty widzenia: 1) Kanały rzeczywiście istnieją i mają tę nienaturalną prawidłowość, na którą wskazywali Schiaparelli i Lowell. 2) Kanały istnieją, tylko przedstawiają dość nieprawidłowe wstęgi, w których nie ma geometrycznego charakteru. 3) Są one czystym optycznym złudzeniem i w rzeczywistości nie istnieją. W ten sposób spór, ciągnący się przez lat 50, nie został rozstrzygnięty.

Podczas opozycji w r. 1924 Trumpler zrobił przy pomocy 92-cm reflaktora w obserwatorium Licka zdjęcia Marsa, na podstawie których wykonał szereg rysunków, pokazujących kanały z dużą jasnością.

Na oryginalnych, wykonanych w oparciu o fotografie, rysun-

kach Trumplera można rozróżnić około 100 kanałów i to nie tylko na lądach, ale i na morzach, gdzie w ogóle kanały są gorzej widoczne.

Analogiczne wyniki otrzymał Slipher w r. 1924 na zdjęciach Marsa w obserwatorium Flagstaff. Astrofizyk francuski Lyot w obserwatorium na Pic du Midi w Pirenejach, w doskonałych warunkach atmosferycznych, odkrył wizualnie w r. 1941 na Marsie szereg nowcyh jezior, kanałów i innych delikatnych szczegółów. Wobec tych nowych dalszych odkryć, cóż można powiedzieć o tych zjawiskach na Marsie, które nazywamy kanałami i o które wybitni obserwatorzy wiedli długie spory?

Obecnie nie możemy jeszcze stanowczo twierdzić, co te utwory przedstawiają. Większość obserwatorów skłania się ku poglądowi, że kanały to jakieś rzeczywiście istniejące ukształtowania, być może rozpadliny lub linie przełomu w skorupie planety.

Dopiero dalsze obserwacje pozwolą rozwiązać ten zawikłany i trudny problem.

BIBLIOGRAFIA

W. W. Szaronow, *Mars*. Moskwa — Leningrad 1947.
Lick Observatory Bulletin No 385.
W. L. Whipple, *Earth, Moon and Planets*. Philadelphia — Toronto 1946.

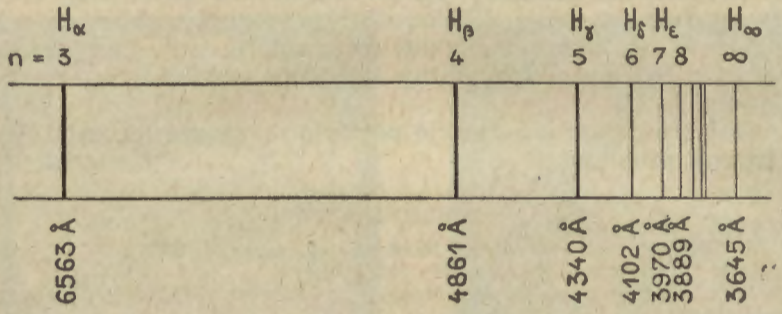
A. STRZAŁKOWSKI

WIDMO PRĄŻKOWE GWIAZD

Wiadomości ogólne

Zanim przejdziemy do dokładniejszego omówienia widma prążkowego gwiazd i wyjaśnienia jego powstawania, zestawmy sobie pokrótce posiadane przez nas wiadomości o atomach i promieniowaniu. Atomy wszystkich pierwiastków składają się z dodatnio naładowanego jądra, skupiającego w sobie całą prawie masę atomu i z okrążających go po stacjonarnych skwantowanych orbitach, elektronów. Energie elektronów na tych orbitach są ściśle określone przez warunki kwantowe Bohra. Przeskokowi elektronu z jednej orbity stacjonarnej na inną towarzyszy wysłanie lub pochłonięcie kwantu światła. Wysłanie czyli emisja kwantu następuje, gdy przeskok odbywa się z orbity o energii wyższej na orbitę o energii niższej po-

łożoną bliżej jądra, absorpcja natomiast wystąpi przy przeskoku przeciwnym. Przy przeskokach z pewnej określonej orbity na inne powstaje tzw. seria widmowa złożona z szeregu prążków. Serie takie są charakterystyczne dla różnych pierwiastków; z ich występowania w widmie wnosić możemy o obecności danego pierwiastka. Wodór np. wysyła w zakresie widzialnym widma tzw. serię Balmera (rys. 1). Ilość elektronów okrążających jądro charakteryzuje rodzaj pierwiastka. Jest ona równa liczbie porządkowej pierwiastka w układzie periodycznym. Najprostszy piewiastek, wodór, posiada jeden tylko elektron, następny — hel — dwa elektrony, lit — trzy, beryl — cztery itd.; ostatni ze znanych pierwiastków, sztucznie



Rys. 1. Seria Balmera w widmie wodoru. Poszczególne linie serii otrzymały oznaczenia H α, H β H γ itd.; odpowiadają one przeskokom elektronów z drugiej orbity skwantowanej na orbity trzecią, czwartą, piątą itd. Linie widmowe zagęszczają się tutaj przy falach coraz krótszych i seria kończy się na linii H∞. Liczby u dołu podają długości fali poszczególnych linii w A.

wytworzony, ma 100 elektronów. Widma tych dalszych pierwiastków są już znacznie więcej skomplikowane od widma wodoru. Jeżeli atom zostanie zjonizowany przez oderwanie jednego z elektronów, widmo jego zmieni się, upodabniając się do widma atomu neutralnego o tej samej liczbie elektronów. Ponieważ jednak poziomy energetyczne zależą również od ładunku jądra, prążki atomu zjonizowanego będą przesunięte w widmie ku fioletowi w stosunku do prążków odpowiadającego mu atomu neutralnego. Również drobiny złożone z kilku atomów mogą emitować względnie absorbować promieniowanie. Widma ich złożone są z bardzo dużej ilości blisko siebie leżących prążków tworzących pasma widmowe.

Po tym „telegraficznym" przeglądzie naszych wiadomości przejdźmy teraz do naszego właściwego tematu, do widm prąż-

kowych gwiazd. Widmo takie powstaje, jak wiemy, przy absorpcji przez warstwy zewnętrzne gwiazdy promieniowania przychodzącego z jej wnętrza. Poszczególne atomy pierwiastków absorbują światło określonej długości fali, przy czym ich elektrony przeskakują na orbity o większych energiach. Na orbitach tych elektrony nie mogą się utrzymywać zbyt długo, po bardzo krótkim czasie wracają na swe orbity wyjściowe emitując przy tym kwant światła. Jeżeli zaraz po absorpcji następuje emisja, to skąd właściwie biorą się prążki absorpcyjne? Sprawa jest bardzo prosta: kwanty absorbowane usuwane są z promieniowania dążącego ku powierzchni gwiazdy, natomiast kwanty emitowane rozchodzą się we wszystkich kierunkach, tak, że w wyniku otrzymujemy jednak osłabienie światła biegnącego w kierunku powierzchni gwiazdy i zaobserwujemy w widmie prążek absorpcyjny. Jak wiemy, absorpcja światła o pewnej określonej długości fali charakteryzuje dany pierwiastek. Otrzymujemy więc prostą metodę chemicznej analizy jakościowej materii, z której zbudowane są atmosfery gwiazd. Jeżeli bowiem zidentyfikujemy prążki absorpcyjne w ich widmach z prążkami charakterystycznymi dla pewnego pierwiastka, znanymi z prac laboratoryjnych, to stwierdzić możemy na pewno, że pierwiastek ten rzeczywiście występuje w atmosferze gwiazdy. Jeżeli pewnych prążków w widmach gwiazd nie potrafimy przypisać żadnemu ze znanych na Ziemi pierwiastków, to nasuwa się wniosek, że w gwieździe występuje jakiś nowy pierwiastek, nieznany jeszcze na Ziemi. Tak było na przykład z pierwiastkiem helem, odkrytym przez astronomów w atmosferze Słońca przed odkryciem go przez fizyków na Ziemi. Nie należy tu jednak wyciągać wniosków zbyt pochopnie. Już nieraz doprowadziło to do omyłek, gdy pewne prążki wypromieniowane w specjalnych warunkach próbowano przypisać nowym, nieznanym pierwiastkom.

Wiemy już, że natężenie pewnych prążków widmowych zmienia się przy przechodzeniu od jednej klasy widmowej do innej. Zjawisko to należało bliżej uzasadnić, dając w ten sposób fizykalne wyjaśnienie klasyfikacji widmowej. W pierwszych latach po sklasyfikowaniu widm utrzymywał się tu pogląd, że obserwowane różnice w natężeniu prążków pochodzą od różnic zawartości odpowiadających im pierwiastków w atmosferach gwiazd. Im większa jest ilość danego pierwiastka, tym większa powinna być wywołana przez niego absorpcja i tym ciemniejszy będzie prążek widmowy. Stwierdzono jednakże, że pogląd taki nie da się utrzymać i że należy szukać innej interpretacji. Okazało się mianowicie, że istnieje pewien związek pomiędzy widmem ciągłym i prążkowym. Ponieważ rozkład natężeń

w widmie ciągłym zależy od temperatury atmosfery, należało zbadać możliwości powiązania prawidłowości w widmach prążkowych z warunkami fizycznymi panującymi w atmosferach.

Wyobraźmy sobie, że podgrzewamy jakieś ciało badając przy tym stale jego widmo. W miarę podwyższania temperatury poszczególne drobiny ciała poruszać się będą bezładnie z coraz większymi prędkościami i potrącając się wzajemnie będą pobudzać się do świecenia. W widmie pojawią się pasma emisyjne. Przy dalszym podwyższaniu temperatury rosnąć będzie energia przy zderzeniach drobin powodując w końcu ich rozdzielenie na poszczególne atomy. Pasma emisyjne w widmie zaczynają słabnąć, pojawiają się natomiast prążki odpowiadające pojedynczym atomom. Drobiny o najsłabiej związanych z sobą atomach ulegną przy tym rozszczepieniu najwcześniej, przy najniższych stosunkowo temperaturach. Przy bardzo wysokich temperaturach zostają przy zderzeniach atomów odrywane elektrony czyli atomy ulegają jonizacji. W widmie pojawiają się prążki odpowiadające jonom, natomiast prążki atomów neutralnych zaczynają słabnąć. Im mniejsza jest przy tym energia potrzebna do jonizacji danego atomu, tym łatwiej zostanie on zjonizowany. Najpierw więc pojawią się w widmie prążki zjonizowanych metali; wodór i hel bardzo trudno ulegają jonizacji, to też występują w stanie neutralnym przy bardzo wysokich nawet temperaturach. Pozbawiony elektronu atom jest naładowany dodatnio, stara się zatem złowić ze swego otoczenia ujemny elektron, któryby skompensował jego ładunek. Ilość atomów, które ulegają jonizacji, zależeć więc będzie również od ilości elektronów znajdujących się w ich otoczeniu. Bliższą analizą zachodzących tu procesów zajął się uczony hinduski o egzotycznie brzmiącym nazwisku M e g h N a d S a h a. Teoria jego podaje ilościowy związek między ilością zjonizowanych atomów, a temperaturą, ciśnieniem elektronów, energią potrzebną do jonizacji i pewnymi charakterystycznymi dla danego atomu wielkościami.

Jeżeli wyznaczymy temperatury gwiazd według rozkładu natężenia w ich widmie ciągłym to stwierdzimy, że w klasyfikacji harwardzkiej gwiazdy uszeregowane są według rosnących temperatur. Temperatury gwiazd zmieniają się od około 3 000° dla klasy M, do temperatur przekraczających 50 000° w klasie O. Ilustruje to poniższa tabelka:

Gwiazda	Betelgeuse	Arktur	Słońce	Procyon	Syriusz	Spica
Typ widmowy	M2	K0	G0	F3	A0	B2
Temperatura	3200°	4230°	6000°	6800°	10700°	20400°

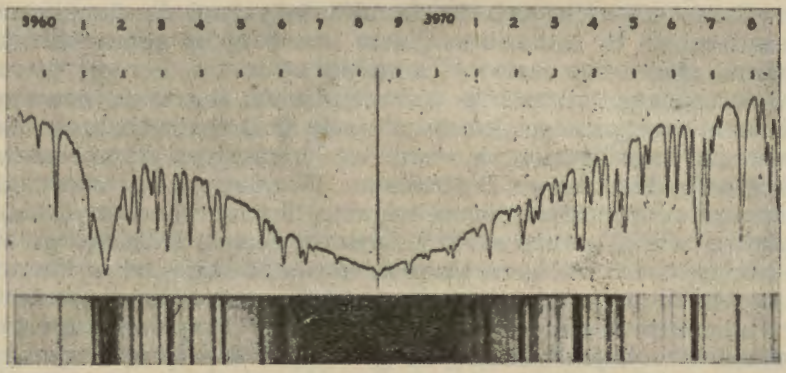
Według teorii Megh Nad Saha różnice w temperaturach powinny odpowiednio ujawnić się również w widmie prążkowym. W atmosferach gwiazd stosunkowo chłodnych mogą istnieć drobiny różnych związków chemicznych i w widmie możemy rzeczywiście zaobserwować ich pasma absorpcyjne, np. pasma tlenku tytanu, grupy cjanowej czy wodorotlenowej. Pasma te, występujące najsilniej w klasie widmowej M, słabną w klasach dalszych w miarę, jak przy rosnących temperaturach drobiny ulegają rozszczepieniu na poszczególne atomy. Przy niskich temperaturach wystąpią już również prążki metali. Prążki wodoru są w klasie M bardzo słabe i występują tylko dzięki dużej zawartości tego pierwiastka w atmosferach gwiazd. Aby mogły być zaabsorbowane linie wchodzące w skład pewnej serii widmowej odpowiadającej przeskokom elektronów z pewnej określonej orbity na orbity inne, elektrony muszą znajdować się na tej orbicie charakterystycznej dla danej serii. Jeżeli orbita ta jest orbitą dalszą, bardziej od jądra odległą, to stan atomu nazywamy stanem wzbudzonym. Istnieje pewna wartość energii potrzebna do wzbudzenia atomu do pewnego stanu energetycznego. Liczba atomów wzbudzonych przy zderzeniach atomów z sobą rośnie ze wzrastającą temperaturą; określa ją tzw. prawo Boltzmanna. W miarę więc wzrastania temperatur atmosfer gwiazd wzrasta liczba wzbudzonych atomów, a więc i natężenia linii absorpcyjnych. Tak np. prążki wodorowe serii Balmera słabe w klasie M stają się w klasach następnych wyraźniejsze i osiągają swe najwyższe natężenie w klasie A0 przy temperaturze około 10 000°. Przy dalszym wzropojawiać w najchłodniejszych gwiazdach (np. prążki zjonizoatomów wodoru. Prążki zjonizowanych metali zaczynają się już pojawiać w najchłodniejszych gwiazdach (np. prążki zjojnizowanego potasu w klasie widmowej M); w klasie F przy temperaturach około 7 000° występuje już zjonizowane żelazo i tytan, przy jeszcze wyższych temperaturach atomy metali ulegają wielokrotnej jonizacji tracąc po dwa, trzy i więcej elektronów. Prążki helu i innych pierwiastków niemetalicznych pojawiają się dopiero przy bardzo wysokich temperaturach w klasie widmowej B. W klasie O wreszcie dostrzegamy już prążki zjonizowanego helu, pierwiastka odznaczającego się bardzo dużą energią potrzebną do jonizacji. W miarę posuwania się ku temperaturom coraz wyższym widma gwiazd stają się coraz uboższe w prążki; klasa widmowa O0, nie posiadająca dotychczas żadnego reprezentanta, przewidziana jest dla gwiazd o widmach całkowicie prążków absorpcyjnych pozbawionych.

Przy naszych rozważaniach uczyniliśmy milczące założenie, że różne pierwiastki reprezentowane są w atmosferach gwiazd

różnych typów widmowych w tych samych ilościach. Jak wykazały badania, założenie takie dla większej ilości gwiazd jest w dużym przybliżeniu spełnione. Dokładniejsza analiza widma prążkowego pozwala jednak — jak to zobaczymy — na subtelniejszą chemiczną analizę ilościową materii, z której zbudowane są atmosfery gwiazd.

Kontury prążków widmowych

Jeżeli zaobserwujemy widmo Słońca lub gwiazdy przy pomocy spektografu o dużej zdolności rozszczepiającej, to stwierdzimy, że prążki widmowe nie są zupełnie ostre. Od największego natężenia w środku przechodzą one po obu stronach stopniowo w widmo ciągłe, na tle którego występują. Ilustruje to



Rys. 2. Profil linii obsorpcyjnej H zjonizowanego wapnia w widmie Słońca. Rysunek górny przedstawia rozkład natężeń na fotografii widma przedstawionej na rysunku dolnym. Kontur linii poprzerywany jest przez inne linie absorpcyjne.

rys. 2, na którym przedstawiony jest kszałt linii H zjonizowanego wapnia w widmie Słońca. Przyczyny tego poszerzenia linii widmowych leżą z jednej strony we właściwościach instrumentu, przy pomocy którego widmo badamy, z drugiej — w warunkach fizycznych, w jakich odbywa się absorpcja danej linii w atmosferze gwiazdy. W badaniach astrofizycznych mają oczywiście naukowe znaczenie tylko te drugie przyczyny, mogą nas bowiem poinformować o stanie materii w atmosferach gwiazd i o warunkach, w jakich ta materia absorbuje promieniowanie. Przy redukcji obserwacji spektrograficznych należy zatem oddzielić poszerzenie linii spowodowane przez instru-

ment od poszerzenia wywołanego przez sam proces absorpcji. Otrzymujemy przy tym — jak mówimy — „prawdziwy kontur linii widmowej", tzn. kontur, jaki otrzymalibyśmy obserwując widmo przy pomocy spektografu idealnego, nie wprowadzającego dodatkowego rozmycia.

Zanim zapoznamy się z możliwościami uzyskania prawdziwych konturów prążków z konturów zaobserwowanych, zastanówmy się najpierw, co jest przyczyną poszerzenia linii w instrumencie. Światło w spektrografie przechodzi najpierw przez szczelinę, a następnie po załamaniu i roszczepieniu w pryzmacie pada na płytę fotograficzną. Przy przejściu przez szczelinę o bardzo małej szerokości występują zjawiska ugięcia światła i zjawiska te właśnie, łącznie z rozproszeniem światła w przyrządzie i w kliszy fotograficznej prowadzą do poszerzenia linii. Jeżeli przez szczelinę spektrografu przepuścilibyśmy światło ściśle monochromatyczne, czyli o jednej tylko, określonej długości fali, to wskutek tych właśnie zjawisk nie otrzymalibyśmy na płycie wąskiego prążka, lecz prążek rozmyty. Rozkład natężeń w tym prążku charakteryzuje nasz instrument pod względem poszerzenia linii. Nosi on nazwę krzywej lub funkcji rozmywającej i może być wyznaczony doświadczalnie przez obserwacje przy pomocy naszego instrumentu bardzo wąskich linii widmowych np. linii par rtęci. Jeżeli teraz puścimy na szczelinę spektrografu wiązkę światła zawierającą różne długości fali, odpowiadającą prążkowi o skończonej szerokości, to każda z części tej wiązki odpowiadająca innej długości fali zostanie przez instrument poszerzona według krzywej rozmywającej. Zaobserwowany rozkład natężeń w prążku powstaje przez nałożenie tych poszczególnych rozmytych części. Matematyczne ujęcie tego zagadnienia prowadzi do pewnego równania, tzw. równania całkowego, które musimy rozwiązać, aby otrzymać prawdziwy kontur linii. Podano cały szereg metod przybliżonego rozwiązania tego równania.

Przypuśćmy teraz, że znamy już prawdziwy, nie zakłócony czynnikami instrumentalnymi, kontur linii widmowej. I znowu, podobnie jak przy instrumentalnym poszerzeniu linii, zanim przejdziemy do interpretacji tego konturu, zastanowimy się najpierw, jakie zjawiska związane z procesem absorpcji powodować mogą rozmycie linii. Należy tu przede wszystkim zaznaczyć, że nawet bez działania specjalnych czynników zakłócających, prążki widmowe emitowane czy absorbowane przez atomy nie są nigdy zupełnie ostre, lecz nieco rozmyte. Rozmycie to nazywamy naturalną szerokością linii widmowej. Przyczyny tego rozmycia leżą w samym procesie emisji czy absorp-

cji. Atomy emitują względnie absorbują nie tylko promieniowanie odpowiadające jednej ściśle określonej długości fali, lecz również nieco promieniowania o sąsiednich długościach fali.

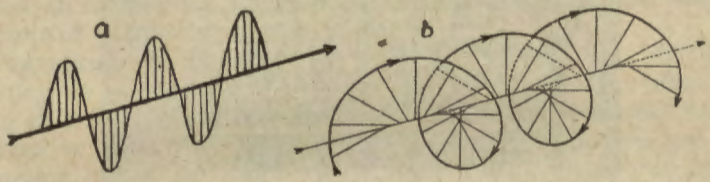
Jeżeli źródło światła wysyłające promieniowanie o pewnej określonej długości fali przesuwa się z pewną prędkością względem obserwatora wzdłuż kierunku obserwacji, to długość fali zaobserwowana zmienia się nieco w stosunku do długości fali promieniowania pochodzącego ze źródła nieruchomego. Jest to tzw. zjawisko Dopplera, znane na ogół dobrze w zakresie fal głosowych. Wiemy np. że wysokość tonu gwizdu lokomotywy zmienia się, gdy lokomotywa ta zbliża się do nas, mija nas i zaczyna się oddalać. Podobnie jest również w zakresie fal świetlnych. Gdy źródło światła zbliża się do obserwatora, wówczas długość fali obserwowanego promieniowania maleje, czyli we widmie przesuwa się ku części fioletowej. Natomiast przy oddalaniu się źródła światła długość fali wzrasta i w widmie otrzymujemy przesunięcie ku czerwieni. Wielkość tego przesunięcia zależy od wielkości prędkości ruchu względnego. W ten sposób na przykład obserwując widma gwiazd, określić możemy ich prędkości radialne, z jakimi zbliżają się one do nas, względnie oddalają. Również, gdy poszczególne atomy emitujące lub absorbujące światło poruszają się względem obserwatora, otrzymamy przesunięcie pochodzących od nich prążków widmowych. Jeżeli ruch ten będzie chaotyczny, tzn. będzie się odbywał w różnych kierunkach i z różnymi prędkościami, wówczas prążki widmowe pochodzące od poszczególnych atomów, przesunięte względem siebie zależnie od prędkości, będą się nakładać, co doprowadzi w wyniku nie do przesunięcia, lecz do poszerzenia obserwowanego prążka widmowego. Rozróżnić należy przy tym, jeżeli idzie o gwiazdy, trzy przyczyny takiego dopplerowskiego poszerzenia linii widmowych zależnie od tego, w jaki sposób powstaje ruch absorbujących światło atomów:

1) *Termiczne poszerzenie dopplerowskie.* Jak wiemy z teorii, cząstki materii w temperaturze różnej od zera bezwzględnego znajdują się w ustawicznym, chaotycznym ruchu. Prędkości i kierunki tego ruchu są różne dla poszczególnych cząstek. Im wyższa będzie temperatura ciała, tym większe będą prędkości tego ruchu termicznego. Ponieważ cząstki poruszają się przy tym chaotycznie, otrzymujemy poszerzenie linii absorbowanego przez nie promieniowania tym większe, im większe są prędkości cząstek czyli im wyższa temperatura.

2) *Poszerzenie turbulencyjne.* W atmosferach niektórych gwiazd, w szczególności nadolbrzymów, występują chaotyczne

ruchy mas, zwane ruchami turbulencyjnymi. Powodują one również poszerzenie linii widmowych wskutek efektu Dopplera.

3) *Poszerzenie rotacyjne.* Przy ruchu wirowym gwiazdy dokoła osi, tworzącej z kierunkiem obserwacji kąt zbliżony do 90°, jeden z brzegów gwiazdy oddala się od obserwatora, drugi natomiast się zbliża. Ponieważ względne szybkości tego zbliżania się i oddalania są w różnych częściach gwiazdy różne, doprowadzi to do poszerzenia linii widmowych absorbowanych przez atomy, biorące udział w tym ruchu wirowym. Poszerzenie takie nie wystąpi, gdy gwiazda wiruje dokoła osi skierowanej równolegle do kierunku obserwacji, gdyż wówczas poszczególne części gwiazdy w ruchu swym znajdują się w stałej odległości od obserwatora. Poszerzenie rotacyjne ma wartość tym większą, im większa jest prędkość wirowania gwiazdy.



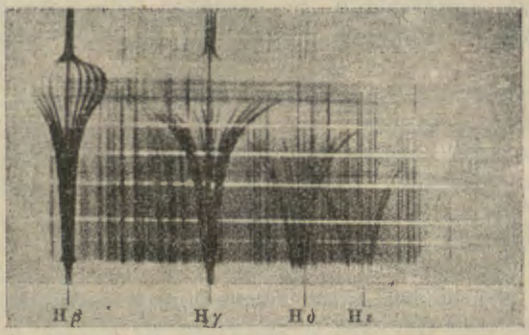
Rys. 3. Wykres fali spolaryzowanej: a) liniowo, b) kołowo.

W swym chaotycznym ruchu w atmosferach gwiazd atomy mogą zderzać się ze sobą. Przy takim zderzeniu atomu absorbującego promieniowanie — z innym atomem — nastąpić może gwałtowne przerwanie procesu absorpcji. W widmie objawi się to rozmyciem absorbowanej linii. Rozmycie to występuje szczególnie silnie w gwiazdach o gęstych atmosferach, gdzie zderzenia atomów występować mogą częściej.

Na proces emisji czy absorpcji promieniowania mają wpływ również pola elektryczne i magnetyczne, w obrębie których znajdują się emitujące czy absorbujące atomy. W wyniku działania tych pól na elektrony okrążające jądro poszczególnie, poziomy energetyczne tych elektronów rozpadają się na szereg poziomów. Przy przeskokach elektronów na te poziomy otrzymujemy w widmie zamiast jednej — cały szereg linii, przesuniętych względem siebie o wielkości zależnie od natężenia tych pól, w których znajdują się emitujące czy absorbujące atomy.

Zjawisko rozszczepienia linii widmowych w polu magnetycznym nosi nazwę zjawiska Zeemana. Rozszczepienie to zależy od tego, czy obserwujemy widmo w kierunku prostopa-

dłym, czy równoległym do kierunku linii pola magnetycznego. Przy obserwacji w kierunku prostopadłym otrzymujemy obok linii centralnej, nie przesuniętej, szereg linii po obu jej stronach (zjawisko Zeemana poprzeczne), przy obserwacji natomiast w kierunku równoległym brak jest linii środkowej i występują tylko linie przesunięte (zjawisko Zeemana podłużne). Linie w obu tych zjawiskach różnią się nie tylko brakiem linii centralnej. Światło, jak wiadomo, jest falą elektromagnetyczną. Ruch falowy przedstawić sobie możemy na wykresie w postaci linii zwanej sinusoidą. Jeżeli przy tym sinusoida przedstawiająca ruch falowy leży w jednej płaszczyźnie, to falę taką nazywamy falą spolaryzowaną liniowo (rys. 3a). Jeżeli nato-



Rys. 4. Rozszczepienie linii widmowych wodoru w polu elektrycznym (zjawisko Starka). Jak widać z rysunku, rozszczepienie jest tym większe, im dalszym torom elektronu odpowiada dana linia.

miast płaszczyzna ta zmieniać się będzie chaotycznie w miarę przesuwania się wzdłuż kierunku rozchodzenia się fali, wówczas mamy do czynienia ze światłem niespolaryzowanym. Gdy wreszcie płaszczyzna, w której leży krzywa przedstawiająca falę, będzie się obracać jednostajnie w miarę poruszania się w kierunku rozchodzenia się fali, otrzymamy falę spolaryzowaną kołowo. Fala taka przedstawiona jest w przestrzeni przez linię śrubową (rys. 3b), poruszającą się bez skręcenia wzdłuż kierunku rozchodzenia się fali. Zależnie przy tym od tego, czy ta linia śrubowa jest prawo- czy lewoskrętna, mamy falę spolaryzowaną kołowo w prawo lub w lewo. Otóż linie w zjawisku Zeemana poprzecznym spolaryzowane są liniowo: centralna w płaszczyźnie równoległej, boczne w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku linii pola. W zjawisku natomiast podłużnym linie spolaryzowane są kołowo i to linie przesunięte

w jedną stronę spolaryzowane są w prawo, linie przesunięte w stronę drugą — w lewo. W widmach gwiazd linie widmowe zostają skutkiem zjawiska Zeemana nie przesunięte, lecz rozmyte, w wyniku tego, że absorbujące atomy znajdują się w polu magnetycznym o różnym w różnych miejscach natężeniu.

Również w polu elektrycznym występuje roszczepienie linii widmowych. Zjawisko to nosi nazwę zjawiska Starka. Roszczepienie to jest większe dla linii odpowiadających przeskokom elektronów na tory dalsze, na których elektron jest słabiej związany z jądrem i gdzie pole elektryczne zewnętrzne silniej wpływa na jego ruch (rys. 4). W atmosferach gwiazd pola elektryczne, w których znajdują się atomy absorbujące promieniowanie, pochodzić mogą od sąsiednich naładowanych cząstek. W ruchu swym atomy zbliżają się do siebie skutkiem czego pola te są zmienne i w wyniku otrzymujemy nie rozszczepienie, lecz rozmycie linii. Rozmycie to będzie tym większe, im większe są możliwości zbliżeń atomów do siebie, będzie większe dla gwiazd o gęstszych atmosferach.

Wszystkie wymienione tu zjawiska powodują, że linie absorpcyjne w widmach gwiazd nie są ostre. Zjawisko rozmycia linii — będące dla fizyka najczęściej zjawiskiem zakłócającym w jego pracy nad widmami atomowymi — jest dla astronoma niezwykle cenne, gdyż pozwala na uzyskanie informacji o warunkach panujących w atmosferach gwiazd.

KRONIKA

I Kongres Nauki Polskiej

Jako wstęp do szkicu mającego na celu zobrazowanie roli i znaczenia I Kongresu Nauki Polskiej, może posłużyć wyjątek z artykułu w „Uranii", który rozpoczyna dyskusję na tematy popularyzacji nauki.

„Od dawna jesteśmy świadkami procesu, który ostatnio przybiera na sile: oto poszczególne dziedziny życia umysłowego oddalają się od siebie coraz bardziej, tracą łączność i przez to przestają oddziaływać na całość życia".

Nauka stała się ostatnio zbiorem „specjalności"; straciła swój charakter czynnika tworzącego kulturę.

Aby temu zapobiec i ponadto, aby uczynić naukę organem kierującym życiem (do tego wszak dążą wszystkie kraje budujące i opierające swój byt na filozofii materialistycznej) należy ją ożywić i zespolić z życiem.

To było zadaniem I Kongresu Nauki Polskiej.

Zespolenie nauki z życiem zapoczątkowano w ten sposób, że z poszczególnych dyscyplin naukowych, mających odrębne oblicze i cele badawcze, i mające każda inne punkty styczności z życiem, spróbowano utworzyć coś w rodzaju łańcucha, którego początek tkwi w wielu dziedzinach życia, w życiu gospodarczym, przemysłowym i technice, koniec zaś trafia w najbardziej abstrakcyjne nauki, jakimi są na przykład matematyka lub filozofia. Dla ukucia tego łańcucha należało najprzód dobrze zbadać każde jego ogniwo; czy jest dostatecznie mocne i czy ma znaleźć się w tym czy innym miejscu w dużej machinie nauk. Dlatego też grupy złożone z przedstawicieli jednej tylko dyscypliny naukowej najprzód pracowały w odosobnieniu; jednak nie w zupełnym odosobnieniu dlatego, że raz po raz uczeni stykali się z gurpami sąsiednimi i nawiązywali z nimi kontakty. Tak np. grupa astronomów, która pewne prace prowadziła wewnątrz siebie, potem przeniosła je do grupy liczniejszej obejmującej fizyków, matematyków i przedstawicieli niektórych gałęzi techniki.

Tak przedstawiały się prace przygotowawcze Kongresu trwające około 1½ roku. W grupie astronomów (w tzw. podsekcji astronomii) poruszono różnorodne tematy; omawiano i dyskutowano nad obecnym stanem naszych placówek astronomicznych, nad kierunkiem prac badawczych, nad wyposażeniem instrumentalnym, nad stopniem użyteczności naukowej i gospodarczej badań prowadzonych obecnie, nad planami dalszych badań...

Same obrady Kongresu, trwające 4 dni były próbą zespolenia tych prac w jakąś jedną całość. To zespolenie przede wszystkim należało oprzeć na jakimś rozsądnym rusztowaniu organizacyjnym. Każdy plan, każde zamierzenie staje się tylko wtedy czymś realnym, jeśli się jednocześnie uwzględnia i projektuje właściwe tym zamierzeniom ramy organizacyjne. Uchwała Kongresu taką organizację powołała; będzie nią Polska Akademia Nauk, której komitet organizacyjny wybrano na ostatnim plenarnym posiedzeniu Kongresu.

Wnioskiem grupy astronomów, który Kongres uchwalił, jest stworzenie w przyszłej Akademii komitetu astronomicznego.

Drugim wnioskiem, który uchwalono, jest zorganizowanie w Polsce Centralnego Obserwatorium im. Kopernika — niezależnej od uczelni placówki astronomicznej, przeznaczonej wyłącznie do badań naukowych.

Stworzenie należytych form organizacyjnych jest tylko warunkiem koniecznym osiągnięcia celu, jaki postawił sobie Kongres, jednak nie wystarczającym. Aby na tym dobrze pomyślanym warsztacie tkackim można było utkać tkaninę, należy jeszcze włożyć wiele pracy i pomysłowości w sam proces tkania.

Pracą tą było możliwie wszechstronne oświetlenie poszczególnych zagadnień naukowych, przejrzenie terenów pogranicznych pomiędzy poszczególnymi działami danej dyscypliny i terenów graniczących z innymi

naukami, nawiązanie łączności i krytyka celowości poszczególnych badań, omówienie dalszych etapów pracy tak pomyślanej, by nie stała „sama dla siebie", — krótko mówiąc: opracowanie planu badań na okres najbliższy i dalszy. Poruszano i sprawy znacznie ważniejsze: ustawienie nauki tak, by służyła ludzkości, nie przeciw niej, jak to bywało jeszcze niedawno; by służyła sprawie pokoju; by nie przekreślała, lecz realizowała nasze marzenia...

O tym się mówiło w ostatnim dniu obrad Kongresu i uchwaliło rzeczowe rezolucje.

Wiem, że w tym miejscu niektórzy sceptycy wzruszą ramionami... mrzonki! Nie tak dawno słynny August Compte tak samo wzruszał ramionami, gdy mu mówiono, że kiedyś ludzie poznają budowę i skład chemiczny gwiazd. Sądził również, że to są mrzonki...

Oprócz tych spraw najbardziej ogólnych, poruszono w czasie trwania Kongresu i w okresie prac przygotowawczych mnóstwo spraw drobniejszych, spraw spornych, wywołujących ostrą nieraz polemikę. Niektóre z nich może i dotychczas pozostały sprawami spornymi. Wiemy dobrze jak odmienne są zdania ludzi i jak trudno w niektórych sprawach uzyskać jednomyślność. Jednak i tego nie można wziąć za niepowodzenie Kongresu. Bo najbardziej ostra i niezgodna polemika bardziej zbliża ludzi niż wymiana grzecznościowych listów na odległość...

Szkic ten bynajmniej nie pretenduje do tego, by być jakimś sprawozdaniem z prac Kongresu. Pisany jest tuż po ukończeniu obrad, „na gorąco", z tego też w szczególności powodu, nie może być czymś wyczerpującym; analiza obejmująca całość spraw trudnych i wymagających dużej wnikliwości, wymagałaby dłuższego studium.

W. Zonn

Aktualne komety

Jednym z zadań „Urani" jest zapoznawanie czytelników z bieżącymi zjawiskami niebieskimi; nie powinno więc braknąć w niej wiadomości ze „świata komet". W dziedzinie tej panuje w ostatnich latach „duży ruch", gdyż „łowcy komet i planetoid" przeszukują pilnie niebo wizualnie i fotograficznie; ponadto obserwatorzy rozporządzający dużymi narzędziami wcześniej i częściej niż dawniej, kierują je ku tym punktom nieba, w których według obliczeń mają się wyłonić komety periodyczne. Poza tym dłużej „prowadzą" je po firmamencie aż do momentu niewidzialności. Wszystko to daje dokładniejsze, niż dotąd, orbity tych ciał. Taki stan rzeczy ilustrują najlepiej cyrkularze Międzynarodowej Unii Astronomicznej wypełnione niemal wyłącznie efemerydami, obserwacjami i orbitami komet.

Uzupełniamy aktualnymi wiadomościami dane XXII rocznika „Uranii", str. 57 i 110.

Komety nowe:

1. Kometa Pajdusakowej (1951a) nie jest widoczna. Orbitę jej obliczył ostatnio A. Przybylski w obserwatorium w Poznaniu. Znalazł hiperbolę.
2. Kometa Arend-Rigaux (1951b) oddala się już od Ziemi i Słońca. W maju świeciła jako obiekt 16^m, by we wrześniu zejść stopniowo z pola widzenia największych teleskopów (20^m). Orbitę jej opartą na 26 obserwacjach z czasu: 8. I. — 6. III. 1951 wyznaczył również A. Przybylski, znajdując „ciasną" elipsę obieganą w okresie 6.69 lat, o spłaszczeniu 0.69 i połowie wielkiej osi $\alpha = 3.55$ j. a. Byłaby to więc nowa kometa periodyczna przynależna do „rodziny" Jowisza. Osobliwe jest to, że tak długo „ukrywała się" przed obserwatorami.

Komety periodyczne:

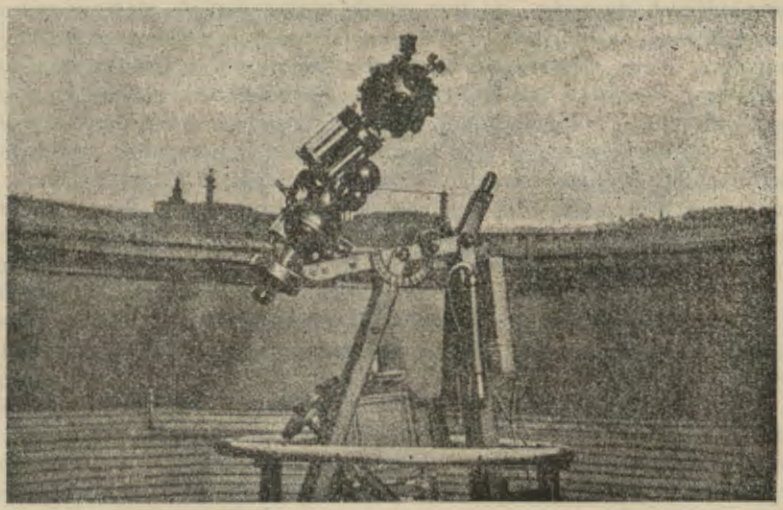
1. Kometa Enckego (1950e) miała w kwietniu 1951 r. jasność 10^m.
2. Kometa Oterma (1942 VII), zapowiedziana w „Uranii" XXII, 57, została odszukana 12. i 13. IV. 1951 w południowo-afrykańskiej filii Obserwatorium Harwardzkiego w Bloemfontein jako obiekt 16^m. Dn. 3. I. 1951 (Johannesburg) miałą jasność $16^m.5$.
3. Kometa Pons-Winnecke (1951c) zbliża się obecnie i do Słońca i do Ziemi, których najbliżej znajdzie się w połowie września 1951, osiągając jasność maksymalną 13^m.
4. Kometa Kopffa (1951e) była obserwowana dnia 10. V 1951 w obserwatorium Licka, oraz 3. VI. 1951 w Johannesburgu jako obiekt $16^m.0$.
5. Kometa Kresàka (1951f) („Urania", XXII, 149) uważana początkowo za nową, okazała się kometą periodyczną i otrzymała nazwę Tuttle-Giacobini-Kresàk. Oddala się obecnie (VI 51) od Słońca i Ziemi. Dostępna jest dla lunet dużych rozmiarów. Ma jasność: 14^m—15^m.
6. Kometa Neujmina 3 (1951g) została dostrzeżona po raz pierwszy w obserwatorium Mt. Wilson dnia 4. V 1951 jako obiekt 17^m.

Tak więc w bieżącym roku odkryto już 2 nowe komety oraz zaobserwowano 6 periodycznych spośród 9 oczekiwanych. Ponadto śledzi się nadal zeszłoroczną kometę Minkowskiego (1950b) jako obiekt oddalający się o jasności 10^m. *J. G.*

Planetarium Uniwersytetu Leningradzkiego im. A. A. Żdanowa

Styczniowy numer czasopisma „Priroda" przynosi artykuł P. W. Grigoriewa opisujący działanie planetarium Uniwersytetu Leningradzkiego. Naukowe planetaria opisywanego typu istnieją tylko w Leningradzie i Tyflisie. Autor spodziewa się, że odegrają one olbrzymią rolę w rozprzestrzenianiu nauk astronomicznych.

Czytelnikowi artykułu wydaje się, że znajduje się on razem z autorem i adeptami nauk astronomicznych w dużej sali o białym półkulistym suficie-ekranie. Środek tej sali-widowni zajmuje stół lektora z całym szeregiem lamp projekcyjnych. Wykładowca przez pociśnięcie jednego lub kilku wyłączników wyczarowuje na ekranie gwiaździste niebo dla dowolnej szerokości geograficznej. Brak tylko migotania gwiazd. Obrotem aparatu projekcyjnego około osi równoległej do osi obrotu Ziemi uzyskuje obraz obrotu sfery niebieskiej. Dodatkowe lampy projekcyjne umożliwiają wyświetlenie Drogi Mlecznej, która pozostaje nieruchomą



wśród gwiazd w czasie dobowego obrotu sfery niebieskiej, ustawienie planet wśród gwiazd dla dowolnej daty i pokazanie ich dobowej zmiany położenia oraz pokazanie Księżyca i zmian jego faz oraz Słońca.

Wschód Słońca w planetarium nie wygasza jednak gwiazd; widzimy je wszystkie tak jakbyśmy je widzieli wznosząc się tak wysoko ponad Ziemię, aby światło rozproszone stało się znikome.

Dodatkowy ruch całego aparatu około osi ekliptyki uwidacznia wpływ precesji.

Cały szereg dodatkowych aparatów służy do poglądowego nauczania astronomii sferycznej. Wśród gwiazd zjawiają się układy współrzędnych: horyzontalny i równikowy, które umożliwiają odczyt współrzędnych dowolnego obiektu, pozwalają stwierdzić zmianę jednych, niezmienność drugich w czasie dobowego ruchu gwiazdy. Dla dowolnego punktu na Ziemi i dowolnej gwiazdy można utworzyć trójkąt paralaktyczny i rozwiązać go mechanicznie dla dowolnego kąta godzinnego. Cały ten zbiór aparatów pozwala poglądowo uczyć podstaw astronomii i pokazywać

w przeciągu kilku minut zjawiska przyrody, zachodzące w ciągu długiego czasu. Umożliwia on również widzowi „podróż" po Ziemi i badanie nieba w różnych szerokościach geograficznych.

Nowe aparaty projektowane na przyszłość umożliwią jeszcze rozszerzenie programu. *A. Sz.*

Teoria Ramsey'a wewnętrznej budowy planet

Powszechnie wiadomo, że w budowie Ziemi rozróżniamy kilka warstw oraz jądro (zob. *Urania* nr 1—3, 1950, str. 24—25). Przejście od warstw zewnętrznych do jądra nie jest ciągłe, lecz wykazuje skok w gęstości spowodowany, według W. H. Ramsey'a, wielkim ciśnieniem. Ciśnienie wewnątrz Ziemi wzrasta w miarę zbliżania się do jej środka, osiągając w pewnej głębokości tak wielką wartość, że struktura molekularna materii przechodzi w metaliczną *). Dotychczas przejście od struktury molekularnej do metalicznej było badane jedynie w przypadku zestalonego wodoru, dla którego ciśnienie krytyczne wynosi 7×10^{11} dyn/cm^2, co odpowiada głębokości 1 600 km pod powierzchnią Ziemi. Przy tym krytycznym ciśnieniu wodór metaliczny jest ok. dwa razy gęstszy niż w formie molekularnej. Ciśnienie na granicy jądra wynosi w przybliżeniu $1{,}4 \times 10^{12}$ dyn/cm^2. Ramsey wykonał przybliżone rachunki dla oliwinu, dla którego ciśnienie krytyczne wypada większe niż dla stałego wodoru, lecz prawdopodobnie mniejsze niż ciśnienie w środku Ziemi (4×10^{12} dyn/cm^2).

Wielkie ciśnienie powoduje więc powstanie jądra Ziemi i innych planet. Tym tłumaczy się skok gęstości na granicy jądra. W głębszych warstwach jądra ciśnienie w dalszym ciągu wzrasta. Jeżeli ciśnienie w środku planety jest większe od ciśnienia krytycznego, wówczas planeta ma jądro. Jeżeli natomiast ciśnienie w środku planety jest mniejsze, planeta występuje bez jądra. Ciśnienie środkowe planety decyduje więc o istnieniu jądra.

W. H. Ramsey w kilku swych pracach szczegółowo zajmuje się własnościami jądra ziemskiego i budową planet ziemskich, tj. Ziemi, Wenus,

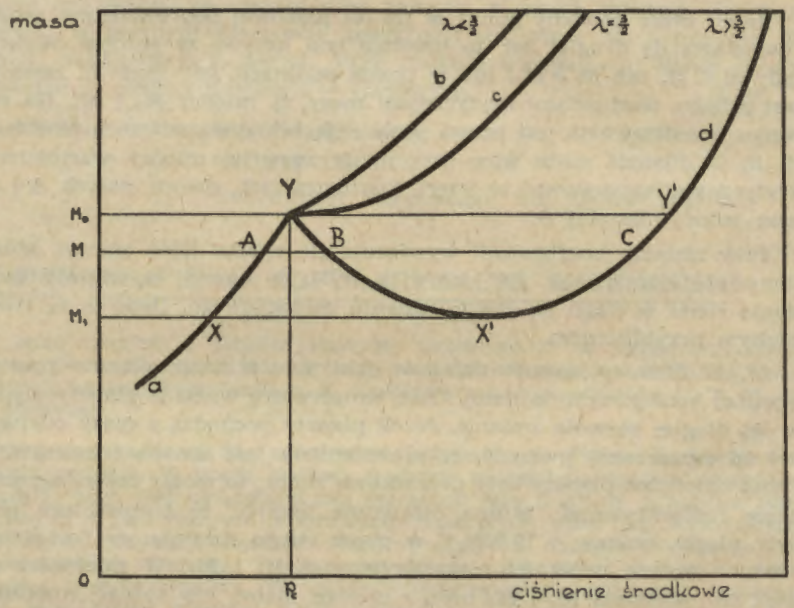
*) Zasadnicza różnica między ciałami metalicznymi a niemetalicznymi — wyrażająca się doświadczalnie na przykład dużym przewodnictwem elektrycznym metali — polega na tym, że w metalach część elektronów stosunkowo słabo związanych z jądrami (tzw. elektrony walencyjne) traci swój związek z poszczególnymi atomami i należy do danego ciała metalicznego jako całości. Aby w niemetalach stosunkowo silnie związane z jądrami elektrony podobnie oderwać od poszczególnych atomów, należałoby doprowadzić do znacznego zbliżenia tych atomów przez sprasowanie ciała bardzo dużym ciśnieniem. Tak na przykład Frenkel w swej książce „Wwiedienie w teoriu metałłow" podaje, że poddając fosfor — będący w normalnych warunkach niemetalem — ciśnieniu 40 000 atmosfer, uzyskujemy zmniejszenie jego objętości o 25%, przy czym zaczyna on przewodzić prąd elektryczny jak metale. Stan taki zanika jednak natychmiast przy zmniejszeniu ciśnienia.

Marsa, Merkurego i Księżyca. Dochodzi on do ciekawych rezultatów, z których kilka podajemy niżej.

Z rachunków Ramsey'a wynika, iż ciśnienie środkowe decyduje o takich własnościach planety, jak jej promień, masa, gęstość itp.

Rysunek dołączony przedstawia związek ciśnienia środkowego *P* i masy *M* planety.

Na osi poziomej przedstawiona jest wielkość ciśnienia środkowego *P*, na osi pionowej — wielkość masy *M*. Krzywa grubo wykreślona podaje zależność masy od ciśnienia środkowego. Na osi poziomej zazna-



Rys. 1. Zależność całkowitej masy planety M od ciśnienia centralnego P.

czono specjalny przypadek, gdy ciśnienie środkowe jest równe ciśnieniu krytycznemu p_c, masa planety jest M_0, a odpowiednim punktem na krzywej jest Y. Jeżeli ciśnienie środkowe jest mniejsze niż krytyczne, to obrazem zależności będzie łuk *aXAY*, przy czym masa wzrasta ze wzrostem ciśnienia środkowego. Planeta nie ma w tym przypadku jądra, jak było powiedziane wyżej.

Gdy ciśnienie środkowe w dalszym ciągu wzrasta, krzywa przechodząc przez punkt Y rozgałęzia się, biegnąc w trzech łukach: zależnie od stosunku λ gęstości jądra do gęstości pozostałych warstw. Ramsey zakłada, że planeta zbudowana jest z jednorodnego jądra i jednorodnej otoczki. W zależności od wielkości λ mamy: a) łuk Yb dla $\lambda < {}^3/_2$ (sto-

sunek gęstości jądra do gęstości warstwy jest mniejszy od $^3/_2$), b) łuk Yc dla $\lambda = {}^3/_2$, c) łuk Yd dla $\lambda > {}^3/_2$. W pierwszych dwóch przypadkach masa rośnie ze wzrostem ciśnienia środkowego. W przypadku trzecim ($\lambda > {}^3/_2$) ze wzrostem ciśnienia P masa początkowo maleje od M_0 do M_1, a następnie wzrasta. Najmniejszej wartości masy M_1 odpowiada punkt X' na krzywej. Na łuku YBX' planeta ma małe jądro i znajduje się w stanie niestabilności. W tych warunkach bardzo łatwo może zajść zmiana w budowie planety, lub mówiąc inaczej, planeta zmieni konfigurację. Na łuku $X'd$ planeta występuje z jądrem i znajduje się w stanie stabilnym.

Jeżeli przez dowolny punkt M na osi pionowej poprowadzimy prostą równoległą do drugiej osi, to przetnie ona krzywą w jednym punkcie (gdy $M < M_1$ *lub* $M > M_0$) lub w trzech punktach, gdy masa M zawarta jest między wartościami krytycznymi masy, tj. między M_1 i M_0. Na rysunku przedstawiona jest prosta przecinająca krzywą w trzech punktach A, B, C. Planeta może więc przy masie zawartej między wartościami krytycznymi występować w trzech konfiguracjach, dwóch stałych A i C, oraz jednej niestałej B.

Przy zmianie konfiguracji wywiązuje się wielka ilość energii, którą Ramsey oblicza na ok. 10^{36} ergów, tj. tyle, ile energii wywiązały trzęsienia ziemi w ciągu jej całego rozwoju geologicznego. Dane te są tylko grubym przybliżeniem.

W. H. Ramsey opisuje dalej, w jaki sposób mogą planety przejść z jednej konfiguracji do innej. Otóż temperatura wnętrza planety uległa w jej długim rozwoju zmianie. Jeżeli planety pochodzą z masy oderwanej od rozżarzonej gwiazdy, to nieunikniony jest spadek temperatury. Jeżeli natomiast planety były początkowo zimne, to mogły zostać ogrzane przez radioaktywność. Można ostateczne przyjąć, że temperatura planety uległa zmianie o 10 000° C w ciągu swego rozwoju, co pociągnęło również zmianę wielkości masy krytycznej M_0 i M_1. W zależności od tego, czy wielkości M_1 i M_0 będą z czasem maleć, czy rosnąć, rozróżnić można dwa przypadki.

1) Gdy masa planety jest początkowo mniejsza od masy krytycznej M_1, to przekroczy ją z biegiem czasu i osiągnie wartość M_0 (zmieniać się będą wielkości M_1 i M_0!). Odpowiada to ruchowi punktu po krzywej $aXAY$. W punkcie Y planeta traci stabilność i przechodzi do położenia Y'. Planeta się kurczy, promień jej zmniejsza się o ok. 100 km i wywiązują się w ciągu kilku godzin olbrzymie ilości energii. Planeta w nowej konfiguracji będzie miała jądro.

2) Gdy masa planety jest większa niż masa krytyczna M_0 i temperatura planety się zmienia, to konfiguracja leży na gałęzi $dY'X'$ krzywej. W pewnym momencie planeta osiąga położenie X', w którym jest niestabilna i przechodzi do położenia X. Planeta się rozszerza, energia wyzwala się częściowo w postaci fal podmuchowych, częściowo w postaci

wibracji planety. Fale przechodzą przez warstwy powierzchni, częściowo się odbijają i wywołują olbrzymie ciśnienie, wynoszące setki lub tysiące atmosfer, odrywając i wyrzucając w przestrzeń bloki masy. Przy nowej konfiguracji jądro znika.

W ten sposób próbuje Ramsey wytłumaczyć pochodzenie meteorytów, a nawet asteroid.

Dla planet ziemskich wielkość masy krytycznej M_0 wynosi ok. 80% masy Ziemi. Ponieważ masa Wenus wynosi 81,7% masy Ziemi, a więc mało różni się od masy krytycznej, Ramsey przypuszcza, że wielkość masy krytycznej M_0 mogła ulec zmianie w ciągu rozwoju. Ta więc Wenus w pewnym momencie przekroczyłaby masę M_0 i przeszła do nowej konfiguracji z jądrem. Przy zmianie konfiguracji Wenus mogły powstać — według Ramsey'a — meteoryty. *S. M.*

Monthly Notices, Vol. **108**, 406, 1948.
„ „ Vol. **110**, 325, 1950.
„ „ *Geophysical Supplement*, Vol. 5, 409, 1949.

Z DYSKUSJI NAD POPULARYZACJĄ ASTRONOMII

Jako ostatni z głosów naszych Czytelników w zapoczątkowanej w nr. 3—4 „Uranii' (1951) dyskusji nad popularyzacją astronomii, podajemy poniżej wypowiedź p. H. Sułkowskiego, członka P. T. M. A. z Makowic:

Popularyzacji wiedzy astronomii przypadło w Polsce Ludowej doniosłe zadanie. W dobie budowy podstaw socjalizmu sprawą pierwszorzędnej wagi jest uświadamianie szerokich mas o istocie przemian społecznych i politycznych, o prawach rządzących nimi lub kierujących rozwojem przyrody. Kwestia świato-poglądowa nabrała większego niż kiedykolwiek znaczenia i stanowczo domaga się rozwiązania przez jednostkę i społeczeństwo. W walce o światopogląd astronomia bardziej niż inne nauki pomocna była człowiekowi. Często — niestety nawet w XX wieku — wyniki jej badań, wbrew swemu naturalnemu, materialistycznemu piętnu, bywały przystrajane w pseudonaukowe, metafizyczne piórka. Nic dziwnego, że popularyzacja astronomii z tego właśnie względu nie zawsze stała na należytym poziomie. Zamiast udostępniać i wyjaśniać szerokiemu ogółowi podstawowe pojęcia, metody badawcze czy wyniki badań astronomii, otaczała w rzeczywistości rzeczy te płaszczykiem tajemniczości, a sama chętnie operowała niedomówieniami. Była przeto raczej obliczona na efekt, na sensację, niż na uświadamianie mas i kształtowanie ich światopoglądu. Jesteśmy obecnie w Polsce na najlepszej drodze ku właściwemu ujęciu zagadnienia popularyzacji. W tym zakresie przed Towarzystwem naszym stoi poważne zadanie, którego wykonanie stać się może pokaźnym, realnym wkładem P. T. M. A. w dzieło budowy zrębów socjalizmu w naszym kraju.

Wiedza astronomiczna przeciętnego obywatela roi się od nieprawdopodobnych spaczeń lub zgoła luk. Od likwidacji tych spaczeń i wy-

pełniania luk zacząć się winna prawdziwa popularyzacja. Lecz zdajmy sobie zawczasu sprawę z jej zakresu. Popularyzacja spełni swoje zadanie, jeżeli ogółowi społeczeństwa da zaspokojenie jego naturalnego zainteresowania daną dziedziną wiedzy. Podkreślam jednak raz jeszcze, że winna to czynić w sposób daleki od sensacyjności. Czy jednak ten zakres zadań akcji popularyzacji nie jest zbyt wąski? Sądzę, że nie. Przecież nie chcemy widzieć szarego obywatela pogrążonego w rozwiązywaniu problemów astronomicznych; chcemy natomiast widzieć go wszechstronnie obeznanego z różnymi problemami naukowymi. Pamiętać musimy o tym, że na równi z astronomią o prawo do popularyzacji walczą inne, niemniej ważne światopoglądowo nauki. Nie możemy nie uznawać tego prawa. Słusznie zwraca się uwagę na ogólne zagadnienia astronomii jako najbardziej nadające się do popularyzacji. Powiedziałbym, że popularyzacja winna obejmować następujące punkty — jako zasadnicze:

1) Strona historyczna — znaczenie prac wybitnych postępowych badaczy.

2) Metody badawcze astronomii — podstawowe pojęcia.

3) Zagadnienie powstania ciał niebieskich i ich układów — kosmogonia.

Sama praca popularyzatorska opierać się musi o bazę filozoficzną diamatu. W przeciwnym razie jej wynik będzie z góry przesądzony, a pogląd człowieka na otaczający go świat dozna niewłaściwego, zgubnego wypaczenia.

OBSERWACJE

Obserwacja jasnego bolidu

Obserwator: Maksymowicz Wiesław (uczeń X kl.); Dębica. ul. Garncarska 13.

Moment: 1951 r. 5. VI.; godz. $19^h 20^m$ czasu uniwersalnego.

Miejsce obserwacji: jak adres.

Punkt zgaśnięcia: w kierunku płd.-wsch. (ok. 10^0 na wschód od tego kierunku) na wysokości ok. 14^0 nad horyzontem.

Punkt zabłyśnięcia: kierunek — jak wyżej; wyskość ok. 30^0 nad horyzontem.

Czas trwania zjawiska: między 1 a 1½ sek.

Był to bolid o jasności o wiele większej od planety Wenus, o kolorze białym (może nieco niebieski). Pozostawił on krótkotrwałą smugę, która po jego zgaśnięciu znikła. Głowa bolidu wykazywała małą tarczę do połowy swej drogi, gdzie nastąpiło rozerwanie, a pozostała część(nieco ciemniona) zgasła dopiero na wys. ok. 14^0 nad horyzontem. Zjawisk głosowych nie słyszałem; po pobliskiej szosie jeździły ciężarowe auta. W czasie ukazania się bolidu nie było jeszcze widać ani jednej gwiazdy (słabo widoczna Wenus). Były mgliste, lekko przysłaniające niebo (jak pajęczyna) chmury.

Wiesław Maksymowicz

Koniunkcja Wenus z Księżycem

Zapowiedziana w kalendarzyku astronomicznym „Uranii" Nr 5—6 (maj—czerwiec) na dzień 8 czerwca br. koniunkcja Wenus z Księżycem miała rzeczywiście bardzo ciekawy przebieg.

O godz. 20^{25} Wenus zetknęła się z sierpem Księżyca, niemal dokładnie w miejscu jego dolnego zaostrzenia. Do godz. 20^{37} ślizgała się po południowym, dolnym, skraju sierpa, pozostając bez przerwy widoczną, a do godz. 20^{45} oddzieliła się całkowicie od naszego satelity. Przez cały czas zjawiska nie traciła na jasności i można ją było wyraźnie odróżnić od sierpa Księżyca.

Obserwację przeprowadziłem przez okulary ochronne, ciemne, co pomogło mi znacznie odróżnić poszczególne fazy zjawiska.

Fakt wizualnego zlania się Wenus z Księżycem zauważony został przez miejscową ludność wiejską i był żywo komentowany.

H. Sułkowski

Makowice, pow. Grodków, woj. opolskie

Z KORESPONDENCJI

Szanowna Redakcjo!

Ostatnio spędziłem szereg tygodni w ziemi toruńskiej. Przy sposobności odwiedziłem „gród Kopernika". W czasie wędrówki po mieście pełnym zabytków architektury, niekniętych — szczęśliwym trafem — w ostatniej wojnie, zawędrowałem na ulicę św. Anny, obecnie Kopernika, do „kolebki" wielkiego astronoma. Z pewnym trudem odszukałem dom (nr 17), w którym urodził się i spędził młodość „sarmacki" astronom, jak go nazwał współczesny mu Melanchton w liście do Burkharda Mithob. Tablica pamiątkowa, wmurowana w ścianę frontową na wysokości pierwszego piętra, nie rzuca się w oczy. Dokoła pewne zaniedbanie. Ulica zaśmiecona. Lampka orientacyjna domu zerwana.

Dom Kopernika jest skromny. Dwupiętrowa średniowieczna kamieniczka ma tylko dwa okna z frontu. Z pietyzmem wchodzę do środka, by zobaczyć jakieś antyczne meble, obrazy, sztychy, choćby egzemplarz „De revolutionibus" i nasycić się widokiem z okna na wody Wisły, na którą pewno co dzień spoglądał przyszły reformator astronomii. Gdzieżtam, nic podobnego. Na dole pracownia krawiecka, na górze mieszkają „zwyczajni ludzie". Na klatce schodowej spotykam się z zapytaniem: „Kogo Szanowny Pan uważa?" Nie tego oczekiwałem.

Czyż w dostojnym mieście, pełnym starych murów, obronnych baszt i zabytkowych świątyń, które szczęśliwie ominęły wojny, nie znajdzie się nikt, ktoby podjął kult Kopernika i zaopiekował się Jego rodzinnym

domem? Wszak mamy tu Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika oraz sporą grupę astronomów, budujących pod miastem obserwatorium.

Dom Kopernika należałoby przekształcić w muzeum, skompletować antyczne meble, zgromadzić pamiątki, tak, jak to niedawno uczynił Rząd Polski Ludowej we Fromborku. Kto ma się tym zająć? Sądzę, że Koło Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii w Toruniu, które należy w tym ludnym mieście założyć i oddać mu posesję rodziców Mikołaja za siedzibę.

Jan Gadomski

KRONIKA P. T. M. A.

Dnia 2 czerwca 1951 r. założono w Bieczu (woj. rzeszowskie) Koło P. T. M. A., albowiem ilość zapisanych zwyczajnych członków T-wa, prowadzonych w ewidencji przy Zarządzie Głównym, osiągnęła już liczbę 18 osób, a nadto istniało tam Kółko młodzieżowe, przy liceum ogólno kształcącym, liczące 22 czonków.

W terminie powyższym odbyło się pierwsze Organizacyjne Zebranie owych członków, na które przybył delegat Zarządu Głównego, prezes T-wa inż. W. Kucharski, który przy tej sposobności wygłosił referat o geometrii wszechświata i o roli ciemnych ciał niebieskich w astronomicznych obserwacjach. W wyniku obrad wybrano Zarząd Koła, na czele którego stanął mgr M. Chrostowski, dyrektor liceum, a nadto dr M. Bielski .jako wiceprezes, A. Składzieniówna jako sekretarka, a J. Jasińska jako jej zastępczyni, wreszcie Paulina Bal jako skarbniczka.

Na zebranie przybył z sąsiadującego Koła w Nowym Sączu prezes A. Barbacki, który przeprowadził pokaz nieba lunetą astronomiczną, będącą własnością Ludowego Obserwatorium Astronomicznego w Krakowie. Najlepszym dowodem dużego zainteresowania, jakie wzbudził ów pokaz, było ciągnięcie się jego do godziny wpół do dwunastej w nocy.

Nowemu Kołu i nowym towarzyszom pracy życzą wszyscy członkowie T-wa jak najpomyślniejszych wyników.

*

* *

W dniu 17 czerwca 1951 r. odbył się w Krakowie trzeci powojenny Zwyczajny Walny Zjazd Delegatów Kół P. T. M. A., rozsianych na obszarze Państwa Polskiego. Na ogólną liczbę 46 delegatów, wybranych na lokalnych zebraniach, przybyło 45 osób (jeden nadesłał pisemne usprawiedliwienie swojej nieobecności), co wymownie świadczy, iż

wszyscy wybrani Delegaci poważnie pojmują swoje obowiązki i szczerze się interesują pracą Towarzystwa.

Było to Zwyczajne Doroczne Zebranie sprawozdawcze z ubiegłego roku kalendarzowego, na którym poszczególni Delegaci Kół oraz prezes T-wa zdają szczegółowe sprawozdania ze swojego terenu pracy. Niestety z powodu szczupłości miejsca nie możemy przytoczyć w całości poszczególnych sprawozdań, musimy na razie poprzestać na ogólnej charakterystyce, jaką streścił w swoim sumarycznym zestawieniu ustępujący prezes T-wa, inż. W. Kucharski, który przewodniczył zebraniu.

Rok sprawozdawczy 1950 był rokiem poważnej i wytężającej pracy we wszystkich organizacyjnych komórkach Towarzystwa na polu wypełnienia statutowych zadań. Osiągnięte wyniki w roku sprawozdawczym wskazują niezbicie iż Towarzystwo nasze rozwija się pomyślnie, zyskując coraz to szersze oparcie w zwiększającej się liczbie naszych członków. Istniejącą dynamikę w tej dziedzinie ilustrują najlepiej następujące liczby: na koniec 1948 r. liczyło T-wo ogółem 354 członków, których ilość wzrosła przy końcu 1949 r. do liczby 816 osób, natomiast obecnie pod koniec 1950 r. mamy 1360 członków. Jeszcze lepiej ilustrują ową dynamiczną stronę tego zagadnienia liczby, rozpatrywane w obrębie niektórych Kół, i tak np. nowosądeckie Koło liczyło w 1948 r. 14 członków, których ilość podnosi się na koniec 1949 r. do liczby 24 osób i wzrasta przy końcu 1950 r. do liczby 122 osób. Podobnie i w Kole śląskim w Gliwicach, gdzie w 1948 r. było 22 członków, ale już w 1949 r. ilość ta podnosi się do liczby 87 osób, zaś przy końcu 1950 r. osiąga liczbę 138 osób. Jeszcze wyraźniej to występuje w liczbie członków rozproszonych na obszarze Państwa a prowadzonych w ewidencji Zarządu Głównego Towarzystwa, których notowano w 1948 r. tylko 49 osób, zaś w 1949 r. już 64 osób, ale przy końcu 1950 r. ilość ich osiąga liczbę 503 osób. Wymowa tych cyfr jest przekonywująca i stanowi poparcie słusznej a wyżej przytoczonej opinii.

W roku sprawozdawczym rozpoczęto akcję pozyskiwania miłośników astronomii spośród szeregów młodzieży szkół licealnych, do czego uprawnia nas nowa redakcja statutu T-wa, zwłaszcza, że naukę astronomii wprowadzono do obowiązkowego programu nauki w XI-tych klasach szkoły ogólnokształcącej typu licealnego. Korzystną okolicznością dla tej sytuacji okazał się nasz statut, uzupełniony na Nadzwyczajnym Walnym Zebraniu Delegatów Kół Towarzystwa, zwołanym w maju 1950 r. przez Zarząd Główny, gdzie przewidziano nowy rodzaj członków, zwanych członkami-kandydatami, którzy są zrównani pod względem uprawnień z członkami zwyczajnymi, jednak nie posiadają ani biernego, ani czynnego prawa wyborczego do władz Towarzystwa, opła-

cając przy tym tylko połowę normalnej, rocznej składki członkowskiej, mającej nadto specjalne przeznaczenie, o którym wspomnimy jeszcze poniżej. Mimo iż w tej dziedzinie tylko trzy miesiące pracy należy do obecnego okresu sprawozdawczego, wyniki są zupełnie zadawalające, albowiem przysporzyły T-wu ponad 400 nowych członków-kandydatów, spośród których kilkunastu poświęci się już zawodowym studiom uniwersyteckim.

Na pomyślne wyniki w okresie sprawozdawczym miała niewątpliwie dodatni wpływ inowacja, jaką wprowadziliśmy początkowo na czas próbny, a później już na stałe, a mianowicie zorganizowanie we własnym lokalu stałego biura Zarządu Głównego, przez co ułatwiono wszystkim członkom Towarzystwa zdobywanie potrzebnych informacji, często rad i wskazówek, oraz stworzono i ułatwiono żywszy kontakt z władzami Towarzystwa.

W ciągu okresu sprawozdawczego udało się nam nadrobić niezawinione zaniedbania w punktualnym ukazywaniu się naszego pisma *Urania*, spowodowane w szczególności równoczesną chorobą kilku jej współpracowników. Redakcję w okresie sprawozdawczym objął dr St. Piotrowski i dzięki jego pracy, podjętej harmonijnie z Zarządem Głównym, udało się nie tylko wyrównać zaległości i wprowadzić terminowe ukazywanie się pisma, ale nadto zamienić dotychczasową formę kwartalnika na dwumiesięcznik, co z wielkim uznaniem przyjął ogół naszych członków.

Powołane do życia już w poprzednim roku sprawozdawczym Ludowe Obserwatorium Astronomiczne przy Zarządzie Głównym w Krakowie zajęło się w tym roku głównie instrumentalnym wyposażeniem nowej instytucji, aby być przygotowanym do wymagań pokazów nieba dla zbiorowych grup. Osiągnięte rezultaty są już poważne i nowa instytucja przy końcu 1950 r. przejęła na siebie obowiązek urządzania pokazów nieba i wygłaszania stosownych, okolicznościowych prelekcyj w szkołach, gdzie zorganizowani są członkowie-kandydaci, których członkowska składka idzie całkowicie właśnie na potrzeby budowy i instrumentalnego wyposażenia nowej instytucji. Działa ono w tej chwili jako zorganizowana pomoc szkolna przy nauce astronomii, zwłaszcza na terenach, gdzie Towarzystwo nie posiada jeszcze swoich Kół, albo też istniejące Koła nie posiadają własnych lunet astronomicznych. Poprzednie Walne Zebranie Delegatów Kół przyjęło do wiadomości przekazanie przez Zarząd Główny dalszych starań i zabiegów około uruchomienia tej instytucji Zarządowi krakowskiego Koła i to łącznie z podjętą akcją budowy własnej a stosownej siedziby, jednak chroniczny brak czasu u chętnych nawet pracowników, zmusił Zarząd Główny do przyjęcia na siebie z powrotem tych obowiązków. Natomiast Koło krakowskie uruchomiło na prywatnym tarasie dla swoich

członków dotsrzegalnię, dostępną w oznaczonych z góry terminach. Stworzono przez to stan niezupełnie idealny, ale uczyniono poważny krok naprzód w statutowej pracy naszego Towarzystwa. Na skutek wejścia w życie narodowego planu 6-letniego Zarząd Główny musiał teraz dostosować swoje plany budowy do wymagań tak formalnej jak i technicznej natury, obowiązujących przy wykonywaniu tego rodzaju zamierzeń. Ukończenia tej budowy oczekujemy na rok 1953, gdy cała Polska święcić będzie Rok Kopernika. W 1943 r. nie mógł Naród uczcić tej rocznicy śmierci wielkiego Polaka, pozostając pod przemocą faszystowsko-hitlerowskiej okupacji.

Strona finansowa Towarzystwa, mimo nieraz dramatycznych sytuacyj, rozwiązała się przy końcu 1950 r. pomyślnie, gdyż przyznano nam rządową dotację na wydawanie *Uranii*, za co też Walne Zebranie Delegatów złożyło serdeczne podziękowanie. Również decyzją Ministerstwa Oświaty zalecono naszą *Uranię* jako wydawnictwo pożądane w bibliotekach nauczycielskich i szkolnych. W okresach gotówkowo ciężkich pospieszył nam z pomocą ogół członków Towarzystwa przez sumienne i regularne płacenie składek, które też wpłynęły niemal w całości, z drobnymi wyjątkami, oraz przez składanie dobrowolnych ofiar na Fundusz Uranii, za które prezes Towarzystwa złożył wszystkim ofiarodawcom szczere podziękowanie. Posiadamy już wiadomość, iż na 1951 r. mamy przyznaną dotację na *Uranię*, a tym samym zdjęto nam dużą troskę o przyszłość wydawnictwa.

Z końcem roku sprawozdawczego zwrócił się Zarząd Główny do ogółu członków o finansowe poparcie swoich zamierzeń rozpoczęcia budowy Ludowego Obserwatorium w Krakowie, na przyznanych nam gruntach po zachodniej stronie Kopca Kościuszki i należy podnieść z uznaniem, iż szereg dobrowolnych ofiar płynie i stale narasta, co też podniósł prezes Towarzystwa przy okazji serdecznego podziękowania szlachetnym ofiarodawcom.

Część sprawozdawczą zakończyło jednomyślne uchwalenie ustępującemu Zarządowi absolutorium za prowadzenie Towarzystwa.

W przeprowadzonych wyborach wybrano jednomyślnie na prezesa Towarzystwa inż. W. Kucharskiego (po raz trzeci z rzędu) oraz nowy skład Zarządu Głównego, w którym powierzono obowiązki wiceprezesów: inż. K. Czetyrbokowi z Wrocławia i inż. T. Adamskiemu z Gliwic; ob. J, Toboli i dr A. Żakiemu, obu z Krakowa, przyznano funkcje sekretarza i jego zastępcy, zaś prof. E. Ładzińskiemu i Fr. Miękinie, obaj z Krakowa, funkcję skarbnika i jego zastępcy, nadto wybrano prof. A. Barbackiego z Nowego Sącza, dra J. Gadomskiego i prof. dra W. Zonna, obu z Warszawy. W skład Komisji Rewizyjnej weszli

ks. A. Gałuszkiewicz, dr G. Leńczyk i ob. Bruno Luska, wszyscy z Krakowa.

Na zakończenie Zebrania Delegatów rozpatrzono liczne zgłoszone wnioski poszczególnych Kół w najróżnorodniejszych materiach, których z powodu szczupłości miejsca nie możemy szczegółowo omawiać.

* * *

Dnia 9 lipca 1951 r. odbyło się w Jędrzejowie organizacyjne Zebranie tamtejszych zwyczajnych szłonków Towarzystwa, które postanowiło powołać do życia miejscowe Koło P. T. M. A. Na zebranie przybył delegat Zarządu Głównego, prezes W. Kucharski, który w swoim inauguracyjnym przemówieniu omówił wartość nauki astronomii dla praktycznego życia. W wyniku dyskusji uchwalono zorganizować miejscowe samodzielne Koło, na czele którego stanął ob. J. Karpiński, przewodniczący Powiatowej Rady Narodowej oraz wybrano pięciu członków Zarządu, w tym J. Pucek na sekretarkę i K. Kobylańską jako skarbniczkę Koła.

Przyspieszenie założenia Koła spowodowała wielkoduszna ofiara, najstarszego członka P. T. M. A., niemal 80-letniego dra F. Przypkowskiego, tamtejszego lekarza, który przekazał na własność Zarządowi Głównemu swój teleskop zwierciadlany, o średnicy 180 mm i złączony z nim refraktor, średnicy 80 mm, pomieszczone w obrotowej kopule na szczycie swego domu w Jędrzejowie.

W uznaniu niestrudzonej 55-letniej pracy na niwie miłośnictwa astronomii tego prawdziwego Jubilata, Zarząd Główny po raz pierwszy uchwalił przyznać najwyższą godność, jaką może sam dysponować, w formie honorowej „złotej" odznaki członków Towarzystwa, którą też osobiście doręczył czcigodnemu Jubilatowi a zarazem szlachetnemu ofiarodawcy prezes Towarzystwa. Odznaka opatrzona jest numerem pierwszym a nadto posiada wyryte imię i nazwisko odznaczonego członka.

Zarząd Główny powierzył w opiekę a zarazem w używanie wspaniały dar nowo założonemu Kołu, któremu też wszyscy członkowie Towarzystwa zasyłają najlepsze życzenia wytrwałości w podjętej pracy, w której winni mieć ciągle przed oczyma piękny przykład umiłowania i wytrwałości, jaką się odznaczył ich współobywatel dr F. Przypkowski.

W. K.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Włodzimierz Zonn: „O gwiazdach i mgławicach", Czytelnik, str. 131, cena 7,— zł.

W książce tej autor doskonale osiąga swój cel popularyzatorski, zarówno dzięki barwnemu stylowi opowiadania, jak i przez racjonalne rozplanowanie układu treści. Na wstępie czytelnik zapoznaje się z gwia-

zdozbiorami. W dalszym ciągu wyrabia sobie kolejno pogląd na odległości gwiazd i ich ruchy. Następnie autor zajmująco przedstawia czytelnikowi wyniki badań astronomii nad właściwościami fizycznymi różnych gatunków gwiazd i przechodzi pod koniec do omówienia mgławic oraz układów gwiezdnych, począwszy od najprostszego przypadku: gwiazdy podwójnej, aż do skomplikowanych w swej budowie galaktyk, tworzących najwyższy znany nam system: wszechświat.

Oceniając wartość popularyzatorską omawianej książki należy także podkreślić trafne psychologicznie stosowanie przez autora geometrycznej interepretacji takich zjawisk, jak np. rocznej paralaksy gwiazd. Dokonane czysto graficzną metodą obliczanie odległości gwiazd przekonywuje nawet najbardziej nieufnych swą bezpośrednią wymową. Autor wymaga od czytelnika jedynie tego, by miał pojęcie o rysowaniu w skali i zaufanie do odległości odczytanych z tak wykonanych rysunków.

Wymieniając dodatnie cechy książki, nie można pominąć kilkunastu tablic (fotografie mgławic i gromad gwiezdnych) oraz mapy nieba zachęcającej czytelnika do bliższego, samodzielnego poznania się z gwiazdami.

Z obowiązku wymieniam i prostuję dwie zauważone usterki. Otóż orbita Ziemi przedstawiona w skali jeden do biliona będzie posiadała promień 15 cm, a nie „półtora metra", jak to jest powiedziane na str. 19.

W spisie gwiazdozbiorów na str. 129 należy trzy nazwy: „Trójkąt Południowy, Trójkąt, Luneta" napisać w odwrotnym porządku, aby zgadzały się ze swymi odpowiednikami łacińskimi.

Ze względu na wysokie walory popularyzatorskie książki prof. Zonna należy ją polecić jak najszerszym rzeszom czytelników, a przede wszystkim bibliotekom szkolnym i świetlicowym.

Prof. A. I. Lebiediński: „W świecie gwiazd", tłum. W. Bazylewski — Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza.

Książeczkę tę można śmiało uważać za wzorową, zwłaszcza jeśli chodzi o umiejętność zainteresowania astronomią szerokich rzesz czytelników. Forma i sposób wykładu zachęcają nawet zupełnie obojętnego dla astronomii czytelnika do uważnego przestudiowania umiejętnie podanej treści. W opisach zjawisk i faktów posługuje się autor przeważnie bardzo pomysłowymi modelami, przemawiającymi bezpośrednio do wyobraźni, a więc nie wymagającymi od czytelnika większego wysiłku myślowego. Wydaje się, że autor postawił sobie jako cel zainteresowanie i zyskanie dla astronomii szerszego ogółu. Z tego też zapewne powodu i aby nie zrażać trudnościami początkującego czytelnika, planowo i konsekwentnie unika we wszystkich omawianych zagadnieniach strony rachunkowej, ograniczając się do opisu.

J. Mietelski

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

na wrzesień i październik 1951 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

WRZESIEŃ:

1. do 14. Przed świtem widoczne jest światło zodiakalne na zupełnie czystym niebie, jako słaby słup światła, skośny do horyzontu.

1. ma miejsce obrączkowe zaćmienie Słońca. Rozpocznie się jako zaćmienie częściowe o $10^h 54^m$ na Oceanie Atlantyckim w pobliżu wysp Bermudzkich, skończy się o $16^h 48^m$ w Południowej Afryce w Rodezji. W Polsce zaćmienie nie jest widoczne.

3. 14^h Saturn w niewidocznej koniunkcji z Księżycem.

3. 16^h Wenus w dolnej koniunkcji ze Słońcem. Planeta znajduje się w przestrzeni pomiędzy Ziemią a Słońcem. Mija tarczę Słońca, przechodząc poniżej niej w odległości ponad 8^0. W dogodnych warunkach można by planetę obserwować za dnia z pomocą ekwatoriału.

6. i 7. Na niebie wieczornym świeci „stojący" sierp Księżyca ze światłem popielatym, uzupełniającym sierp do pełnej tarczy. Księżyc zbliża się do Antaresa, czerwonej gwiazdy na lewo od niego.

8. Księżyc minął Antaresa, którego znajdziemy na prawo od Księżyca.

10. Wieczorem Księżyc zakrywa gwiazdę 3. wielk. „tau" Strzelca. Gwiazda zniknie za ciemnym brzegiem tarczy Księżyca w momentach, obliczonych w Obserwatorium Krakowskim, i to w Poznaniu o $19^h 51^m$, we Wrocławiu o $19^h 50^m$, w Toruniu o $19^h 53^m$, w Krakowie o $19^h 52^m$, w Warszawie o $19^h 54^m$. Obserwować przez lunetę lub silną lornetkę.

12. Rano na jaśniejącym tle nieba świeci Merkury, jako gwiazda zerowej wielk. Opodal na prawo powyżej niego znaleźć można Regulusa, gwiazdę 1-szej wielk., wyżej jeszcze w kierunku ku Bliźniętom czerwonego Marsa, 2-giej wielk., a później, nisko nad horyzontem, planetę Wenus. Koniunkcja Wenus z Merkurym nastąpi 12. IX. o 14^h.

15. 13^h zaćmienie Księżyca przez półcień, w Polsce niewidoczne.

16. 16^h Merkury w największej elongacji (wychyleniu) 18^0 na zachód.

16. do 28. trwać będzie drugi w roku okres najlepszej widzialności Merkurego. Poszukiwać go należy na rannym niebie jako gwiazdę jaśniejącą z dnia na dzień od 0.5 wielk. do minus 1-szej wielk. i odsuwającą się od grupy Wenus—Regulus coraz bardziej na lewo. Przez silną lunetę obserwować można zmiany fazy jak w tablicy „Wygląd planet" w nr. 3/4 „Uranii", str. 77. Wenus wykazuje fazę wąskiego sierpa jak 14. VIII., lecz odwróconego o 180^0.

16./17. Jasny Księżyc (2 dni po pełni) przechodzi w ciągu nocy powyżej Jowisza; koniunkcja o 3^h.

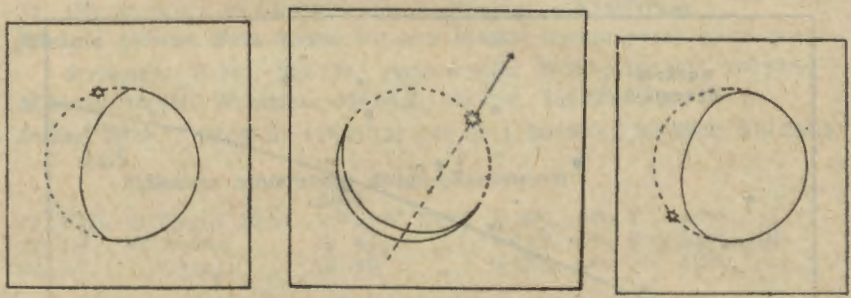
20. Tuż na prawo od Księżyca widać Plejady, poniżej Aldebarana.

23. $21^h 30^m$. Początek jesieni astronomicznej. Równonoc. Słońce wstępuje w zodiakalny znak Wagi, przebywa jednak jeszcze od 15. IX. w gwiazdozbiorze Panny, a dopiero 29. X. wkroczy do gwiazdozbioru Wagi.

24/25. Po północy tuż ponad Księżycem świeci Poluks i Kastor.

26. do 29. Rano widać na tarczy Księżyca jasne światło popielate.

27./28. Tuż poniżej wschodzącego „leżącego" sierpa Księżyca, znajduje się Regulus. Księżyc zasłoni go swym jasnym brzegiem (obserwować tylko przez silne lunety) o $2^h 31^m$. W 50 minut później gwiazda wyskoczy nagle (dostrzegać można również gołym okiem) z poza tarczy w miejscu jak na rysunku w momentach: w Poznaniu o $3^h 26^m$, we Wrocławiu o $3^h 24^m$, w Toruniu o $3^h 27^m$, w Krakowie o $3^h 21^m$, w Warszawie o $3^h 26^m$. Poprzednio wieczorem o 22^h Księżyc był w niewidocznej u nas koniunkcji z Marsem, którego rano znajdziemy powyżej Księżyca, jako czerwoną gwiazdę 2-giej wielk. Zaś poniżej Księżyca, nisko nad horyzontem świeci jasna Wenus, z którą Księżyc znajdzie się w koniunkcji o 6^h rano.



Zakrycia jaśniejszych gwiazd przez Księżyc w IX. i X. 1951 r.

10. IX. 1951. zniknięcie gwiazdy około $19^h 50^m$.

27./28. IX. 1951, ukazanie się gwiazdy ok. $3^h 20^m$ rano.

10. X. 1951, zniknięcie gwiazdy około $19^h 30^m$.

28. IX. do 9. X. Po północy przy wyjątkowo czystym niebie można doszukać się w okolicy gwiazdy „delta" Ryb słabej poświaty tzw. przeciwświecenia zodiakalnego (p. „Urania" Nr 1—2, str. 21).

28. IX. do 12. X. dostrzec można przed świtem na wschodnim niebie słaby słup światła zodiakalnego.

29. 12^h Saturn w koniunkcji ze Słońcem, jest niewidoczny.

30. 10^h Merkury w niewidocznej koniunkcji z Księżycem.

PAŹDZIERNIK:

1. 4^h Saturn w niewidocznej koniunkcji z Księżycem.

2./3. 4^h Mars jako gwiazda 2-giej wielk.. znajduje się w bliskiej koniunkcji z Regulusem (gwiazdą 1-szej wielk.) i mija Regulusa w odległości 1° (równej 2 tarczom Księżyca) powyżej niego. Poniżej nich świeci Wenus, która przez cały październik stale sąsiaduje z Marsem.

3. 5^h Jowisz w opozycji (przeciwstawieniu) ze Słońcem. Widoczny jest przez całą noc jako najjaśniejsza gwiazda minus 2.5 wielk.

5. Wieczorem Antares tuż na prawo od „stojącego" sierpa Księżyca z wyraźnie widocznym światłem popielatym, dostrzegalnym również i następnego wieczoru.

6. 7^h Merkury w niewidocznej koniunkcji ze Saturnem.
8. 1^h Uran w kwadraturze ze Słońcem.
10. Wieczorem nastąpi zakrycie gwiazdy 3-ciej wielk. „delta" Koziorożca, widoczne przez silne lornetki jak na rysunku, ale tylko w północno-zachodniej połowie Polski. W Warszawie i Krakowie Księżyc nie zakrywa gwiazdy, lecz mija ją bardzo blisko. Momenty zniknięcia gwiazdy są: w Poznaniu $19^h 29^m$, we Wrocławiu $19^h 30^m$, w Toruniu $19^h 33^m$.
10. Wenus w największym blasku minus 4.3 wielk. gwiazd. W lunecie wykazuje sierp jak 29. VII. (p. Wygląd planet w „Uranii" Nr 3—4, str. 77), tylko odwrócony o 180^0.
13. 15^h Merkury w górnej koniunkcji ze Słońcem, jest niewidoczny.

Droga Marsa pomiędzy gwiazdami w drugiej części 1951 r. Mars świeci tylko w drugiej części nocy. Kółkami oznaczono położenia Marsa w dniach 1. IX., 1. X, 1. XI., 1. XII. i 31. XII. 1951. Dodatkowa kreska w gwiazdozbiorze Panny oznacza drogę Saturna w tym samym czasie. W grudniu nastąpi koniunkcja Marsa z Saturnem.

13. Neptun w koniunkcji ze Słońcem, niewidoczny, tegoż dnia znajduje się Neptun w koniunkcji z Merkurym o 17^h.
13./14. Jasny Księżyc mija Jowisza powyżej niego. Koniunkcja o 5^h.
16. do 22. X. Gwiazdy spadające „Orionidy" widoczne rano, promieniujące z okolicy gwiazdy „ni" Oriona.
17./18. Po północy Księżyc zakrywa Plejady. Zjawisko jest trudne do zaobserwowania z powodu jasnego blasku Księżyca.
20. Wenus zamknęła pętlę, jaką w swym ruchu między gwiazdami zakreślała od lipca. Wróciła do tego samego miejsca między gwiazdami, w którym była 25. VII. Tymczasem Mars zbliżył się do niej i odtąd do końca roku posuwa się po niebie w ślad za Wenus, oddalającą się od niego. Na rannym niebie znajdujemy Marsa jako czerwoną gwiazdę 2-giej wielk. stale powyżej Wenus. Niżej nad horyzontem na jasnym tle nieba świeci Saturn.
21./22. na lewo od Księżyca widać Kastora i Poluksa.
22./23. ponad Księżycem w ostatniej kwadrze, świecą Kastor i Poluks, na jednej linii z nim.
24./25. Po północy Regulus znajduje się na lewo poniżej sierpa Księżyca. Światło popielate jest widoczne aż do 28. X., uzupełniające leżący sierp Księżyca do pełnej tarczy.

26./27. Po 2^h tuż powyżej wschodzącego sierpa Księżyca świeci jasna Wenus, która o 0^h była w koniunkcji z Księżycem. Wyżej na niebie znaleźć można Marsa, którego koniunkcja z Księżycem wypadła o 18^h. Księżyc odsuwa się od Wenus. Śledząc obydwa ciała można przy dobrej pogodzie utrzymać ich widzialność przez całe przedpołudnie, dostrzegając gwiazdę gołym okiem za dnia obok Księżyca.

28./29. Na jasnym rannym niebie odszukać można z trudem wąziutki sierp Księżyca. Znacznie powyżej niego widać Saturna, który ubiegłego wieczoru o 19^h był w koniunkcji z Księżycem.

28. X. do 5. XI. Po północy poniżej głównych gwiazd Barana doszukać się można przeciwświecenia zodiakalnego jak 28. IX. do 9. X.

28. X. do 11. XI. Przed świtaniem widoczne jest po raz ostatni w tym roku światło zodiakalne, jako słup światła skośny do horyzontu,

31. 13^h Merkury w niewidocznej koniunkcji z Księżycem.

Minima główne Beta Lyrae (zmiany blasku trwają przez kilka nocy):

Wrzesień: $7^d\,24^h$; $20^d\,22^h$. *Październik:* $3^d\,21^h$; $16^d\,19^h$; $29^d\,17^h$.

Minima Algola: *Wrzesień:* $13^d\,5^h.2$; $16^d\,2^h.0$; $18^d\,22^h.8$; $21^d\,19^h.7$.

Paźdz.: $6^d\,3^h.7$; $8^d\,24^h.5$; $11^d\,21^h.3$; $14^d\,18^h.1$; $26^d\,5^h.4$; $29^d\,2^h.2$; $31^d\,23^h.0$.

Maksima zmiennych długo-okresowych:

25. VIII.	R Cygni	Rekt.	$19^h\,35^m$,	Dekl.	$+50^o1.$	$6^m.$	$P = 428^d.$
21. IX.	R Leonis	„	9 44 ,	„	$+11.7.$	$5^m.$	$P = 309^d.$
28. XI.	χ Cygni	„	19 48 ,	„	$+32.8.$	$4^m.$	$P = 413^d.$

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza (p. Urania, nr 5—6, str. 125):

Wrzesień:

1^d	do $2^h\,33^m$	● kz	III
1	od 3,14	●	III
3	0.13—3.11 pz	●	I
3	21.24—23.36	c	I
„	22.08—24.18	○	I
4	od 2.29 pz	●	II
4	do 21.38	●	I
5	21.30—24.11	c	II
„	22.57— 25.31	○	II
7	do 19.40	●	II
8	od 3.48 pz	●	III
10	2.08— 4 56 pz	●	I
11	do 20.24	c	I I
„	20.07—22.23	○	III
„	20.37—23.22 pz	●	I
12	do 19.59	c	I
„	do 20.29	○	I
14	do 21.56	●	II
17	od 4.03 pz	●	I
18	21.41—24.24	c	III
„	22.31—25 06 pz	●	I
„	23.25—25.41	○	III
19	19.40—21.53	c	I
„	20.02—22.13	○	I
20	do 19.32	●	I
21	20.58—24.10 pz	●	II
23	do 18.44	c	II
„	do 19.11	○	II
26	0.26— 2.50 pz	●	I
26	21.35—23.48	c	I
„	21.46—23.57	○	I
27	18.55—21.16 pz	●	I
28	do 18.16	c	I
„	do 18.22	○	I
„	23.34—26.24 pz	●	II
29	do 18.47	●	III
30	18.41—21.21	c	II
„	18.51—21.25	○	II

Październik:

3	23.30—25.42	c	I
„	23.29 25.40	○	I
4	20.48—23.03	● kz	I
5	17.55—20.06	○	I
„	17.58—20.11	c	I
6	2.03— 4.49	● kz	II
6	do 17.32	● kz	I
„	19.41—22.37	● kz	III
7	21.05—23.40	○	II
„	21.18—23.57	c	II
9	do 18.07	● kz	II
10	od 4.06	●	I
11	22 32—24.58	● kz	I
12	19.38—21.50	○	I
12	19.53—22.05	c	I
13	16.58—19.27	● kz	I
„	22.56—26.37	● kz	III
14	23.19—25.55	○	II
„	23.55—26,34	c	II
16	17.24—20.44	● kz	II
18	24.17—26.53	● kz	I
19	21.23—23.34	○	I
„	21.48—24.01	c	I
20	18.42—21.22	● kz	I
21	od 2.12	●	III
21	do 18.00	○	I
„	do 18 29	c	I
23	19.39—23.20	● kz	II
24	do 18.09	○	III
„	17.51—20.29	c	III
25	do 17.19	○	II
„	do 18.29	c	II
26	23.07—25.19	○	I
„	23.43—25 56	c	I
27	20.27—23.17	● kz	I
28	17.34—19.45	○	I
„	18.12—20.25	c	I
29	do 17.46	● kz	I
30	21.55—25.57	● kz	II
31	19.02—21.32	○	III
„	21.53—24.30	c	III

Wrzesień SŁOŃCE 1951 Październik

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	° ′	m	h m	h m
8.	11 03.1	+ 6 05	+ 1·9	4 57	18 10	8.	12 51·2	— 5 29	+12·1	5 47	17 00
18.	11 39.0	+ 2 17	+ 5·5	5 14	17 46	18.	13 28·1	— 9 14	+14·6	6 4	16 38
28.	12 14.9	— 1 37	+ 9·0	5 30	17 23	28.	14 06·1	— 12 46	+16·1	6 23	16 16

IX. 23d 21h·5 początek jesieni astronomicznej, równonoc jesienna..

W innych miejscowościach wschody i zachody Słońca zdarzają się wcześniej lub później, jak to wynika z poniższej tabelki.

Miasto	29. VIII. 1951 wsch.	zach.	18. IX. 1951 wsch.	zach.	8. X. 1951 wsch.	zach.	28. X. 1951 wsch.	zach.
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Szczecin	5 03	19 01	5 39	18 13	6 14	17 25	6 52	16 39
Poznań	4 56	18 49	5 30	18 02	6 03	17 16	6 39	16 32
Wrocław	4 58	18 47	5 30	18 02	6 01	17 17	6 36	16 35
Gdynia	4 45	18 47	5 22	17 58	6 00	17 07	6 38	16 21
Kraków	4 48	18 33	5 18	17 50	5 49	17 06	6 21	16 26
Białystok	4 29	18 25	5 04	17 38	5 39	16 50	6 16	16 05

Wrzesień KSIĘŻYC 1951 Październik

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
2.	11 01	+ 5·9	5 40	18 32	2.	13 07	— 10·7	7 22	17 15
4.	12 33	— 6·4	8 17	18 54	4.	14 53	— 21·6	10 18	17 55
6.	14 12	— 18·0	11 06	19 25	6.	16 54	— 27·8	13 03	19 24
8.	16 06	— 26·2	13 09	20 31	8	19 02	— 27·0	14 41	22 01
10.	18 13	— 28·3	16 03	22 48	10.	21 01	— 19·5	15 26	25 00
12.	20 19	— 23·0	17 03	0 18	12.	22 46	— 7·8	15 51	·2 26
14.	22 11	— 12·2	17 33	3 21	14.	0 22	+ 5·0	16 13	5 10
16.	23 51	+ 0·9	17 55	6 11	16.	1 59	+ 16·6	16 41	7 51
18.	1 28	+ 13·3	18 19	8 55	18.	3 41	+ 24·8	17 29	10 28
20.	3 08	+ 22·8	18 59	11 34	20.	5 29	+ 28·2	18 59	12 33
22.	4 54	+ 27·8	20 14	13 51	22.	7 16	+ 26·4	21 13	13 46
24.	6 41	+ 27·7	22 17	15 19	24.	8 56	+ 19·9	23 43	14 24
26.	8 24	+ 22·6	24 48	16 04	26.	10 28	+ 9·9	0 59	14 48
28.	10 00	+ 13·5	2 04	16 31	28.	12 00	— 2·1	3 34	15 08
30.	11 32	+ 1·8	4 40	16 51	30.	13 39	— 14·4	6 23	15 36

Najbliżej Ziemi: 11. IX. 21h i 7. X. 8h Najdalej: 23. IX. 22h i 21. X. 18h.

Fazy:	Nów	Pierwsza kwadra	Pełnia	Ostatnia kwadra	Nów
Wrzesień	1d 13h 49m	8d 19h 16m	15d 13h 38m	23d 5h 13m	—
Październik	1 2 57	8 1 0	15 1 51	22 24 55	30d 14h 54m

PLANETY

Data 1951	MERKURY				WENUS			
	1^h czasu środ.-europ.		W Warszawie czas środ.-eur.		1^h czasu środ.-europ.		W Warszawie czas środ.-eur.	
	Rekt.	Dekl.	wsch.	zach.	Rekt.	Dekl.	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m
IX. 8.	10 13	+ 9·0	3 40	17 21	10 25	+ 0·7	4 48	17 04
18.	10 34	+ 9·9	3 28	17 22	10 09	+ 3·3	3 39	16 20
28.	11 33	+ 5·0	4 16	17 15	10 09	+ 5·3	2 51	15 51
X. 8.	12 38	— 2·5	5 20	17 01	10 22	+ 6·0	2 19	15 29
18.	13 40	— 9·9	6 23	16 45	10 46	+ 5·5	1 59	15 10
28.	14 41	— 16·3	7 21	16 30	11 16	+ 4·0	2 05	14 53

16. IX. w najw. elongacji zach. Świeci na rannym jasnym niebie, 20. IX. jako gwiazda minus 0.5 wielkości

3. IX. w konjunkcji dolnej ze Słońcem, przechodzi z nieba wieczornego na ranne, gdzie m że być odszukana od połowy IX. jako gwiazda minus 4 wielk. Z końc m X. jest już wspaniałą gw. poranną.

MARS

IX. 8.	9 04	+ 18·0	1 51	17 17
18.	9 29	+ 16·1	1 48	16 52
28.	9 53	+ 14·2	1 45	16 25
X. 8.	10 17	+ 12·1	1 41	15 58
18.	10 41	+ 9·9	1 37	15 29
28.	11 03	+ 7·6	1 33	15 00

Widoczny coraz lepiej pod koniec nocy jako czerwona gwiazda 2 wielk., stale sąsiadująca z Wenus. Z początkiem października jest w bliskiej konjunkcji z Regulusem.

JOWISZ

VIII. 29	0 51	+ 3·8	19 33	8 24
IX. 18.	0 43	+ 2·9	18 12	6 54
X. 8.	0 34	+ 1·9	16 49	5 20
28.	0 25	+ 0·9	15 26	3 47

3. X. w opozycji ze Słońcem, świeci całą noc jako wspaniała gwiazda minus 2.5 wielk. w gwiazdozbiorze Ryb poniżej czworoboku Pegaza.

SATURN

	12 10	+ 1·3	7 07	19 28
	12 18	+ 0·4	6 02	18 13
	12 27	— 0·6	4 58	16 59
	12 36	— 1·5	3 52	15 45

W IX, niewidoczny. 29. IX. w koniunkcji ze Słońcem. Zjawia się 1. wielkości na jasnym rannym niebie po 15. X.

URAN

VIII. 29.	6 56	+ 23.2	23 42	16 24
X. 8.	7 01	+ 23·1	21 10	13 51

Przez lornetki widoczny 6. wielk. w drugiej połowie nocy, w X. także już przed północą.

NEPTUN

13 08	— 5·5	8 40	19 51
13 13	— 6·0	6 11	17 16

13. X. w konjunkcji ze Słońcem, niewidoczny.

CERES

Planetka nr. 1: jasność 8^m

IX. 1.	23 11·7	— 22 10	IX. 21.	22 55·1	— 23 36	X. 11.	22 42·9	— 23 45
11.	23 03·3	— 23 02	X. 1.	22 48·1	— 23 51	21.	22 39·8	— 23 21

Dla odszukania planetki należy w ciągu szeregu pogodnych wieczorów wykonać dokładne rysunki z wszystkimi nawet najsłabszymi gwiazdami dostrzegalnymi przez używaną lunetę, w okolicy wskazanej przez współrzędne planetki i rozpoznać na nich gwiazdę, zmieniającą swe położenie z dnia na dzień jednakowo w tym samym kierunku.

Na Fundusz Budowy Ludowego Obserwatorium wpłaciły następujące osoby:

W czerwcu: Eugeniusz Mayer, Szczecin zł 20, Bolesław Hryniewicz, Warszawa zł 53,30, Feliks Wojtak, Kraków zł 10.

W lipcu: Inż. Stanisław Struzik, Kraków zł 20, Wincenty Duda, Kraków zł 10, Gustaw Augsburg, Katowice zł 16.

Na Fundusz „Uranii" wpłaciły następujące osoby:

W czerwcu: Rudolf Bojko, Pszczyna zł 3, Bronisław Ćwiękowski, Skałka zł 1,50, Ryszard Kudelski, Reszel zł 10, Ks. Alfons Wolny, Jaśkowice Śl. zł 8.

W lipcu: Bronisław Kasprowicz, Zawiercie zł 2,50.

OD ADMINISTRACJI „URANII"

W 1951 r. obowiązują następujące ceny naszego pisma: Roczna prenumerata wynosi 16 zł. — Wkładka członka zwyczajnego 12 zł — można wpłacać w dwóch ratach półrocznych na konto P. K. O. IV-5227 P. T. M. A. Zarząd Główny. — Wkładka ulgowa dla młodzieży szkolnej 6 zł. — Każdy wpisujący się członek wpłaca nadto jednorazowo 1 zł 50 gr wpisowego. — Pojedynczy numer „Uranii" kosztuje 2 zł 85 gr. Członkowie Towarzystwa, opłacający bieżące składki, otrzymują „Uranię" bezpłatnie.

Wydawnictwo nasze wychodzi punktualnie 25-go każdego parzystego miesiąca, zatem wszelkie reklamacje dotyczące nieotrzymania „Uranii" należy wnosić do właściwego Urzędu Pocztowego, a nie do Administracji „Uranii".

Członkowie nabywać mogą odznaki Towarzystwa, emaliowane w artystycznym wykonaniu, w cenie 18 zł za sztukę wprost w Zarządzie Głównym. Należność można przesyłać czekiem P. K. O. Konto IV-6129 P. T. M. A. — Fundusz Budowy Ludowego Obserwatorium.

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 10—13 i 16—19, w soboty 10—13.

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

Prenumerata *„Uranii"* na rok 1951 — 16 zł (z przes.); cena zęszytu 2.85 zł.

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13

Nr zam. 3259 — 20. VII. 51. — Nakład 2.500. — Form. 61×86. Obj. 3 ark. Rodz. pap. V kl. 70 g. — Nr kontr. 16. 8. 1951 r. M-2-21903. — Druk ukończono 21. 8. 1951 r.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA TORUŃ

Contents

ARTICLES

Janusz Pagaczewski: Problems of the structure of the Milky Way.

Józef Ryzner: What we know about Mars (Part II).

Adam Strzałkowski: The line spectrum of the stars.

CHRONICLE

I Congress of the Polish Science. — Actual comets. — A. A. Żdanow's planetarium of the Leningrad University. — Ramsey's theory of the internal structure of planets.

DISCUSSION ON THE POPULARISATION OF ASTRONOMY

OBSERVATIONS

Wiesław Maksymowicz: Observation of a bright bolid.

H. Sułkowski: The conjunction of Venus and Mars.

CORRESPONDENCE

CHRONICLE OF THE POLISH AMATEUR ASTRONOMICAL SOCIETY

BOOKS REVIEW

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

Януш Пагачевский: Из вопросов структуры Млечного пути.

Иосиф Рызнер: Что нам известно о Марсе (Часть II).

Адам Стржалковский: Линийный спектр звезд.

ХРОНИКА

I Конгресс Польской Науки. — Актуальные кометы. — Планетарий Ленинградского университета им. А. А. Жданова. — Теория Рамсея внутренной структуры планет.

ИЗ ДИСКУССИИ О ПОПУЛЯРИЗАЦИИ АСТРОНОМИИ

НАБЛЮДЕНИЯ

Веслав Максимович: Наблюдения яркого болида.

Сулковский: Соединение Венеры с Луной.

ИЗ КОРЕСПОНДЕНЦИИ

ХРОНИКА ПОЛЬСКОГО ОБЩЕСТВА ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

ОБЗОР ИЗДАНИЙ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ