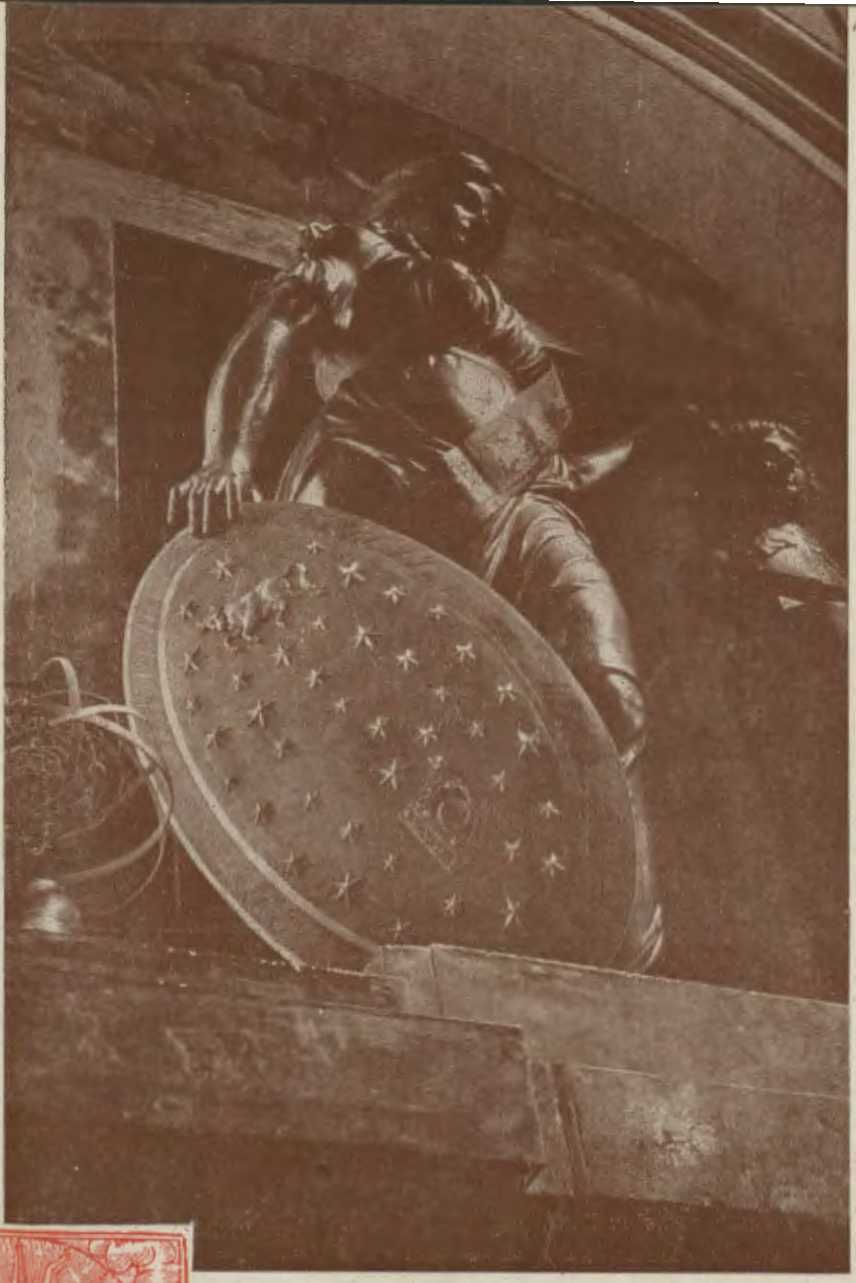


CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXV LIPIEC 1954 Nr 7

TREŚĆ Nr 7:

Str.

ARTYKUŁY

Jerzy Wąsowski: Nowy pogląd na odległości międzygalaktyczne 197
Konrad Rudnicki: Planetki 204

KRONIKA

Zjazd referatowy P. T. A. w Krakowie. — Pochodzenie promieni kosmicznych. — Most na Księżycu. — Gwiazdy o bardzo wolnym obrocie. — Doświadczalne stwierdzenie istnienia wodoru na Uranie i Neptunie. — Przestrzenna mapa najbliższych okolic Galaktyki. — Materia międzygwiazdowa w Drodze Mlecznej. — Typy widmowe gwiazd powstających z włókien gazowych 211

KRONIKA P. T. M. A. 219

OBSERWACJE

D. Kaláb, F. Stradal. T. Szufa: Jesienne roje meteorów w roku 1953 221

Z KORESPONDENCJI 222

ERRATA 225

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 225

Ryciny na okładce.

Nagrobek Kopernika w kościele św. Anny w Krakowie, wzniesiony staraniem rektora S. Sierakowskiego w r. 1823, a wykonany według projektu M. Stachowicza przez A. Arkuszyńskiego. Na tarczy trzymanej przez Uranię widnieją polskie konstelacje: Tarcza Sobieskiego i Ciołek Poniatowskiego.

Znak zodiaku: Lew. Fot. *T. Przypkowski*

Nr zam. 2615 - 17. 5. 1954 - M-5-14671 - 5.000 - Objęt. 2¼ ark. - pap. druk. sat. A1 V kl. 60 gr. - Druk ukończono 20. 6. 1954

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

ROK XXV LIPIEC 1954 Nr 7

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1954

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

JERZY WĄSOWSKI — Warszawa

NOWY POGLĄD NA ODLEGŁOŚCI MIĘDZYGALAKTYCZNE

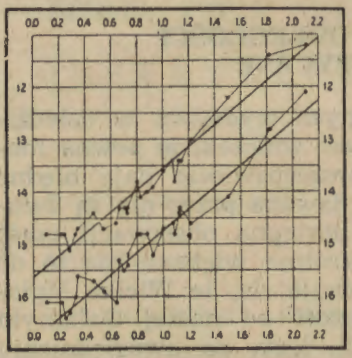
Jednym z najbardziej sensacyjnych wydarzeń w dziedzinie astronomii w ostatnich latach jest wniosek, że pewna metoda wyznaczania odległości we wszechświecie daje błędne wartości, mianowicie, że odległości dawane przez nią są dwukrotnie za małe. Oznacza to, że dostępna obserwacji część wszechświata jest faktycznie dwukrotnie większa, niż to do tej pory oceniliśmy. I tak np. okazuje się, że Wielka Mgławica w Andromedzie, której odległość od naszej Galaktyki oceniano na 750 000 lat świetlnych, leży, po uwzględnieniu poprawki, w odległości dwukrotnie większej, tzn. w odległości 1 500 000 lat świetlnych.

Zagadnienie błędu w powszechnie dotychczas stosowanej metodzie wyznaczania międzygalaktycznych odległości zostało zreferowane przez W. Baade'go na ostatnim Kongresie Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Rzymie (we wrześniu 1952 r.), gdzie wywołało dużą sensację ze względu na swe wielkie znaczenie kosmologiczne. Zadaniem niniejszego artykułu jest nieco dokładniejsze omówienie tego zagadnienia, a w szczególności wyjaśnienie, na czym polega przypuszczalny błąd.

Przede wszystkim musimy zaznajomić się z zasadą metody, która w dziedzinie wyznaczania odległości najbardziej oddalonych obiektów uważana była za potężne i najdokładniejsze narzędzie. Metoda ta pozwala ocenić odległości nawet bardzo oddalonych mgławic pozagalaktycznych, pod tym jed-

nak warunkiem, że w badanym obiekcie wyróżnić się dają pewnego typu gwiazdy zmienne, tzw. c e f e i d y. Wyróżnienie cefeid spośród innych gwiazd zmiennych daje się łatwo przeprowadzić na podstawie charakterystycznego dla nich okresowego przebiegu zmian jasności w czasie. W roku 1912 astronomka H. L e a v i t t, dokonując badań nad cefeidami z Małego Obłoku Magellana, stwierdziła, że istnieje pewna zależność między obserwowaną jasnością (np. w minimum lub maximum jasności), a okresem zmienności cefeid. Okazało się mianowicie, że im dłuższy okres zmienności — tym jaśniejsza gwiazda.

Zależność ta jest przedstawiona na rys. 1, gdzie podany jest oryginalny wykres otrzymany przez H. Leavitt. Na pionowej osi odłożone są obserwowane jasności gwiazd (wyrażone w skali wielkości gwiazdowych), na poziomej — dziesiętny logarytm okresu w dniach. Górny wykres odpowiada maximum, dolny — minimum jasności. Z rys. 1. widzimy, że przy takim doborze układu współrzędnych (logarytm okresu zamiast okresu) zależność daje się dostatecznie dokładnie przedstawić przy pomocy linii prostej. Z wykresu odczytujemy, że wzrostowi logarytmu okresu o 1, tzn. 10-krotnemu zwiększeniu okresu zmienności, odpowiada wzrost jasności gwiazdy o około 2 wielkości gwiazdowe. Należy zwrócić uwagę na to, że wykonywanie wykresu zależności jasności obserwowanej cefeid od okresu zmienności ma sens tylko w tym wypadku, gdy rozpatrywane gwiazdy znajdują się w jednakowej odległości od obserwatora, co jest spełnione dla cefeid z Małego Obłoku Magellana; wszystkie one znajdują się w tym obłoku, który jest tak odległy od naszej Galaktyki, że rozmiary jego stanowią drobny ułamek tej odległości. Wobec tego można praktycznie przyjąć odległości wszystkich cefeid za jednakowe i równe odległości między naszą Galaktyką a Małym Obłokiem Magellana. Zwracamy na to uwagę dlatego, że obserwowana jasność dowolnej gwiazdy zależy nie tylko od jej odległości od obserwatora, lecz i od jej jasności absolutnej

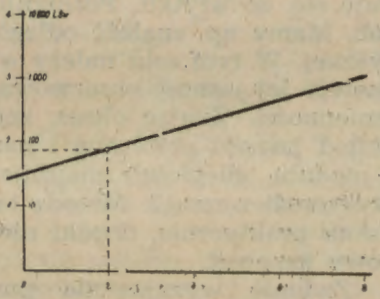


Rys. 1. Krzywa Miss Leavitt jasność — okres dla cefeid w Małym Obłoku Magellana.

(od „ilości świec" — gdyby tu była mowa o żarówkach elektrycznych).

Jasnością absolutną gwiazdy nazywamy tę obserwowaną jasność, jaką miałaby ona, gdyby znajdowała się w pewnej, umownej zresztą, odległości od obserwatora (przyjęto odległość około 32,5 lat świetlnych). Na to, by zdać sobie sprawę z rzeczywistej jasności gwiazd, należy obliczyć ich jasności absolutne i porównać je ze sobą. Porównywanie jasności absolutnych możemy interpretować w ten sposób, że gwiazdy przesuwamy (w myśli) do jednakowej od nas odległości 32,5 l. św. (przez co eliminuje się efekt odległościowy) i wtedy gwiazdy, które dostrzegamy jako jaśniejsze, są jaśniejsze w skali jasności absolutnej, słabsze — są słabsze w tejże skali.

Jeżeli znamy obserwowaną jasność gwiazdy oraz jej jasność absolutną, to ze znajomości tych dwu wartości można obliczyć odległość gwiazdy. Miarą odległości będzie tu różnica: jasność obserwowana *minus* jasność absolutna. Różnica ta nosi nazwę modułu odległości. Wykres zależności odległości od modułu odległości jest przedstawiony na rys. 2. Sposób posługiwania się tym wykresem podamy na następującym przykładzie, który będzie jednocześnie ilustracją do omówionej wyżej metody wyznaczania odległości gwiazd. Przypuśćmy, że obserwowana jasność gwiazdy wynosi 6 wielkości gwiazdowych, a skądinąd wiemy, że jej jasność absolutna jest 4 wielkości gwiazdowe. Różnica jasności, czyli moduł odległości, jest więc równy 2. Z wykresu na rys. 2 znajdujemy, że odległość gwiazdy jest około 80 lat świetlnych. W ten sposób otrzymane odległości gwiazd noszą nazwę odległości fotometrycznych, gdyż są oparte na pomiarach jasności.



Rys. 2. Zależność odległości (oś pionowa) od modułu odległości (oś pozioma).

Jasność obserwowaną daje bezpośrednia obserwacja jasności gwiazdy. W jaki sposób znaleźć jasność absolutną — na to pytanie postaramy się dać odpowiedź, ograniczając się jedynie do jednego typu gwiazd, mianowicie cefeid. Powróćmy w tym celu do omawianej na początku zależności jasności obserwowanej i okresu (rys. 1) dla cefeid w Małym Obłoku Magellana. Wszystkie te cefeidy znajdują się w jednakowej,

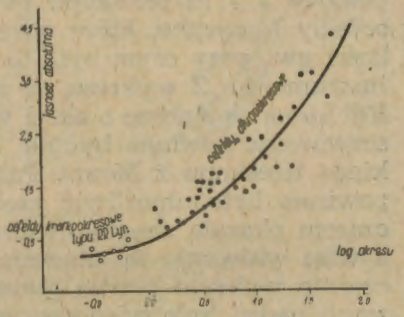
chociaż na razie nieznanej odległości. Dokonajmy następującego myślowego doświadczenia. Na to, by otrzymać jasności absolutne tych cefeid, należy je według umowy przesunąć do odległości 32,5 lat świetlnych. Przesunięciu temu odpowiada wzrost jasności o pewną wartość. Ponieważ wszystkie cefeidy należy przesunąć o tę samą odległość, więc o tę samą wartość wzrośnie jasność każdej z nich. Wynika stąd, że kształt zależności jasność — okres nie ulegnie żadnej zmianie przy przejściu od jasności obserwowanych do jasności absolutnych. Proste przedstawione na rys. 1 będą miały taki sam przebieg. Cała różnica będzie polegać tylko na tym, że proste te będą przesunięte wzdłuż osi pionowej o pewien, na razie nie znany nam odcinek (na rys. 1 do góry). Po dokonaniu takiego przesunięcia prosta, np. górna (na rys. 1) będzie przecinać oś pionową nie w punkcie 15,6 lecz w jakimś innym punkcie. Punkt ten nazywamy punktem zerowym krzywej cefeid.

Jeżeli uda nam się wyznaczyć punkt zerowy krzywej, wtedy metoda wyznaczania odległości jest opracowana i nadaje się do użytku. Posługujemy się nią w następujący sposób. Mamy np. znaleźć odległość jakiejś mgławicy pozagalaktycznej. W tym celu należy wyszukać w tej mgławicy cefeidę, znaleźć jej jasność obserwowaną (np. w maximum) oraz okres zmienności. Znając okres, znajdujemy przy pomocy krzywej cefeid jasność absolutną i następnie z różnicy jasności (czyli z modułu odległości) znajdujemy odległość, posługując się np. wykresem z rys. 2. Metoda ta jednak jest tak długo nieprzydatna praktycznie, dopóki nie zostanie wyznaczony punkt zerowy krzywej.

Zadanie wyznaczenia punktu zerowego stawiało sobie wielu astronomów. W zasadzie sprowadza się ono do tego, aby znaleźć odległość choćby jednej cefeidy z najbliższego otoczenia w naszej Galaktyce przy użyciu metod geometrycznych. Znając tę odległość można już będzie obliczyć jasność absolutną cefeidy, a więc tym samym znaleźć punkt zerowy krzywej cefeid. Tymczasem okazało się, że metody te w zastosowaniu do cefeid są bezsilne. Do dyspozycji pozostały metody bardziej pośrednie, oparte na badaniach statystycznych. W braku innych musiano zadowolić się otrzymanymi z nich odległościami cefeid należących do naszej Galaktyki. Obliczono dla nich jasności absolutne (co już przy znajomości odległości i jasności obserwowanej daje się z łatwością wykonać) i przez otrzymane punkty przeprowadzono krzywą cefeid. Punkt zerowy krzywej został wyznaczony. Otrzymaną w ten sposób zależność jasność absolutna — okres przedsta-

wia rys. 3, gdzie na osi pionowej odłożone są jasności absolutne, na osi poziomej — logarytm okresu. Zamiast jasności w maximum i w minimum (jak na rys. 1) użyto tu jasności średniej, otrzymując zamiast dwu — jedną krzywą. Przy pomocy tej krzywej można już, znając okres cefeidy, znaleźć jej jasność absolutną. Jednym z pierwszych astronomów, zajmujących się sprawą wyznaczania punktu zerowego krzywej cefeid był H. Shapley (ok. 1918 r.). Rys. 3 przedstawia krzywą przyjętą przez niego.

Położenie punktu zerowego krzywej cefeid było wielokrotnie poddawane kontroli przez różnych astronomów. Wyniki otrzymane różnymi metodami różniły się między sobą mniej lub więcej, wskazując na trudność dokładnego rozwiązania zadania. Wahania w położeniu punktu zerowego dochodziły w niektórych badaniach do ok. 1,5 wielkości gwiazdowej. Shapley również kontrolował swój wynik i doszedł do przekonania, że błąd w położeniu punktu zerowego nie przekracza 1/4 wielkości gw., co potwierdziły niektóre z późniejszych badań, oparte na nowszym, dokładniejszym i obszerniejszym materiale. Ostatecznie krzywa Shapley'a została przyjęta i uznana za dostatecznie dokładną, mimo to, że pojawiały się co jakiś czas prace, podające w wątpliwość wartość shapleyowskiego punktu zerowego. Na ogół jednak na te prace nie zwracano specjalnej uwagi.



Rys. 3. Zależność jasność absolutna — okres dla zmiennych typu *RR Lyr* i cefeid klasycznych wg Shapley'a.

Wszystkie odległości otrzymane metodą cefeid oparte były na punkcie zerowym Shapley'a. Metodę tę, jak wiemy, można stosować do wyznaczania odległości obiektów zawierających cefeidy. Okazała się ona niezastąpiona w dziedzinie wyznaczania odległości międzygalaktycznych, które są rzędu setek, tysięcy i milionów lat świetlnych. Dzięki temu, że cefeidy należą do najjaśniejszych absolutnie gwiazd, mogą być widoczne z takich odległości, z których inne gwiazdy są niewidoczne leżąc już daleko za granicą widzialności. Odległości wszystkich mgławic pozagalaktycznych zostały wyznaczone — bezpośrednio lub pośrednio — tą metodą. Cefeidy, na których się opierano, noszą w literaturze astronomicznej

nazwę cefeid klasycznych. Typowym ich przykładem są cefeidy badane przez H. Leavitt.

Oprócz cefeid klasycznych, których okresy zmienności są od 10 do 100 dni, na krzywej Shapley'a znajdują się cefeidy krótkookresowe, zwane również zmiennymi typu *RR Lyrae* (rys. 3). Jak widać z wykresu są one słabsze od cefeid klasycznych o ok. 2 wielk. gw. i wskutek tego wykrycie ich w mgławicach pozagalaktycznych przy użyciu dotychczas istniejących teleskopów nie dało się przeprowadzić, gdyż cefeidy klasyczne w najbliższej mgławicy, w Andromedzie, niedalekie już były od granicy widzialności. Obserwacje przy pomocy $2^1/_2$ m teleskopu pozwoliły wykryć w tej mgławicy cefeidy klasyczne, które obserwowano jako gwiazdy 20 wielkości gw., przy czym była to prawie granica widzialności tego instrumentu. Z wykresu na rys. 3 widzimy, że gwiazdy typu *RR Lyrae* są słabsze o ok. 2 wielk. gw., a więc ich jasność obserwowana powinna być ok. 22 wielk. gw. Zastosowanie wielkiego teleskopu z Mount Palomar (średnica zwierciadła 5 m) powinno było umożliwić zaobserwowanie tych gwiazd. Tymczasem okazało się, że gwiazdy te są jeszcze niedostrzegalne, a więc widocznie są znacznie słabsze, niż to oceniano. Jednocześnie wykryto pewne gwiazdy, o których już z wcześniejszych badań było wiadomo, że od gwiazd *RR Lyr* są jaśniejsze o ok. $1^1/_2$ wielkości gw.

Od razu okazało się, że coś nie jest w porządku: albo punkt zerowy gwiazd *RR Lyr*, albo punkt zerowy cefeid klasycznych jest błędny właśnie o 1,5 wielkości gwiazdowej. Z drugiej strony jest to niezrozumiałe, gdyż przecież jedne i drugie gwiazdy leżą na j e d n e j krzywej (rys. 3).

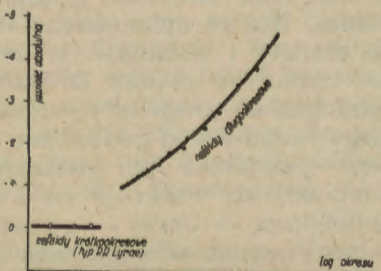
Analizując zagadnienie stwierdzono, że istnieje pewne „słabe miejsce" na krzywej Shapley'a. Jak już wyżej nadmienialiśmy, krzywa ta została przeprowadzona nie tylko dla cefeid klasycznych lecz i dla gwiazd *RR Lyr* — i to w ten sposób, że „zmuszono" te dwa typy gwiazd do stworzenia jednej całości, tak jakby obowiązywać miała dla nich jedna zależność jasność absolutna-okres, reprezentowana przez jedną ciągłą linię na wykresie. Jak się potem okazało, można zakwestionować takie stanowisko, pozbawione właściwie dostatecznie pewnych podstaw.

Już w roku 1949 badania radzieckiego astronoma K u k a r k i n a doprowadziły do wniosku, że przebieg krzywej Shapleya nie odpowiada rzeczywistości. Kukarkin opracował na nowo zależność jasność absolutna-okres i stwierdził, że zależność tę przedstawia nie jedna krzywa ciągła, lecz raczej trzy

odcinki linii prostych. Wyniki jego badań są przedstawione na rys. 4, gdzie widzimy zupełną odrębność gwiazd *RR Lyr*.

Z późniejszych badań okazało się, że jasności absolutne gwiazd *RR Lyr* są określone zasadniczo dobrze, natomiast cefeidy klasyczne są za słabe w skali jasności absolutnych o około 1,5 wielkości gw. Część wykresu odnoszącą się do cefeid klasycznych należy przesunąć w kierunku większych jasności o około 1,5 wielkości gw., pozostawiając bez zmian część wykresu dla gwiazd *RR Lyr*.

Widzimy z tego, że odległości wyznaczone przy użyciu gwiazd *RR Lyr* są wyznaczone poprawnie. Są to odległości obiektów z naszej Galaktyki, gdyż do niedawna gwiazdy te, jako za słabe, nie mogły być wykryte w mgławicach pozagalaktycznych. Wszystkie te odległości, które oparte były na cefeidach klasycznych, są natomiast błędne o wartość odpowiadającą zwiększeniu modułu odległości o 1,5. Prosty rachunek pokazuje, że nową, poprawioną odległość otrzymujemy z dawniejszej przez pomnożenie tej ostatniej przez dwa, tzn. że nowe odległości są dwukrotnie większe od dotychczas przyjmowanych. Jak już nadmienialiśmy, poprawka ta odnosi się tylko do odległości obiektów pozagalaktycznych.



Rys. 4. Wykres jasność absolutną — okres dla cefeid wg Kukarkina.

Istnieje wiele faktów potwierdzających słuszność nowego poglądu na odległości międzygalaktyczne. I tak na przykład udało się wykryć gwiazdy *RR Lyr* w Obłokach Magellana. Okazało się, że jasności obserwowane tych gwiazd są 19 wielk. gw. Z dawnej zależności jasność absolutna-okres (rys. 3) wynikało, że powinny one mieć jasność obserwowaną 17,4 wielk. gw. Widzimy, że różnica wynosi 1,6, co w przybliżeniu odpowiada błędowi poprzedniej wartości modułu odległości tych obłoków. Wprowadzenie poprawionej odległości usuwa tę niezgodność.

W podobny sposób nowe odległości zdają się usuwać niektóre istniejące niezgodności również i w innych zagadnieniach lub też zmniejszać pewne trudności natury teoretycznej.

Ze względu na stosunkową nowość omawianego odkrycia trudno w tej chwili bezkrytycznie uznać w całej rozciągłości

słuszność zmienionego poglądu na międzygalaktyczne odległości. Można przypuszczać, że niedaleka przyszłość dostarczy dalszych danych, które w zdecydowany sposób rozwiążą pasjonujący problem „podwojenia się rozmiarów" widzialnego wszechświata.

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

PLANETKI

Planetki, zwane również planetoidami lub asteroidami, są to małe ciała niebieskie krążące po orbitach planetarnych wokół Słońca. Nazwa „planetoida" oznacza po łacinie coś podobnego do planety i wskazuje, że te twory niczym zasadniczym się nie różnią od planet. Druga nazwa, „asteroida" (po łacinie: „podobna do gwiazdy") pochodzi stąd, że planetki mimo szybkiego ruchu wśród gwiazd nie wyglądają w lunetach jak tarcze, lecz — podobnie jak gwiazdy — przedstawiają się tylko jako punkciki, co wskazuje na ich małe rozmiary. Rzeczywiście, największa — Ceres — posiada średnicę zaledwie 770 km tak, że narysowana w odpowiedniej skali na mapie Europy zasłoniłaby sobą obszar nie wiele większy niż Polska. Następne co do wielkości to Pallas, Westa i Juno o średnicach wynoszących odpowiednio 490, 390 i 200 km. Tak wielkie planetki należą jednak do wyjątków. Ogromna większość znanych — to drobne ciała o średnicach zaledwie kilkudziesięcio lub kilkunasto kilometrowych. Istnieje również wiele planetek liliputów o rozmiarach kilku kilometrów. Większość z nich przypuszczalnie do dziś nie została odkryta. Jeszcze mniejszych ciał o średnicach wyrażających się setkami lub dziesiątkami metrów na ogół nie zaliczamy do planetek, lecz traktujemy jako wielkie meteory.

Pierwszą planetkę, Ceres, odkrył Piazzi w Palermo na samym przełomie XVIII i XIX wieku, w dniu 1 stycznia 1801 r. Do roku 1807 znano ich już 4, a następnie w miarę postępów techniki instrumentalnej liczba odkrywanych stale wzrastała. Od czasu, gdy Metcalf wynalazł łatwą metodę fotografowania słabych planetek, odkrywa się je masowo.

Odkrytych i zarejestrowanych planetek istnieje obecnie powyżej półtora tysiąca. Ponieważ w miarę używania coraz silniejszych teleskopów odkrywanie nowych następuje w stale się zwiększającym tempie, dyskutuje się, czy warto rejestrować wszystkie odkrywane, czy też tylko niektóre, ciekawsze.

Trzeba wyjaśnić, że zarejestrowanie nowo odkrytej planetki nie kończy się na zapisaniu jej pod numerem bieżącym z do-

daniem ewentualnej nazwy, nadanej przez odkrywcę. Aby planetkę można było zawsze zidentyfikować trzeba wyznaczyć jej orbitę, a ponadto stale obliczać przewidziane położenia na niebie. W przeciwnym razie nie można by nawet stwierdzić, czy jakaś odkryta planetka jest rzeczywiście nowa, czy też przedtem już była przez kogoś obserwowana.

Takie rachunki dla prawie 2000 ciał niebieskich wymagają stale wielkiego nakładu pracy i zastanawiano się ostatnio, czy warto je prowadzić, czy też utrzymywać w stałej ewidencji tylko największe lub z innych względów najciekawsze planetki, a reszcie pozwolić się „zgubić" na niebie. Masowe odkrywanie coraz to nowych planetoid, być może, zmusiłoby w końcu do tego, gdyby nie nowe możliwości, jakie dają sztuce rachmistrzowskiej współczesne maszyny rachunkowe. Przy odpowiednim zautomatyzowaniu rachunków można liczyć bez wielkiego trudu efemerydy, to znaczy przewidziane naprzód położenia na niebie, dla wszystkich. Obecnie efemerydy dla planetek oblicza i publikuje co roku z polecenia Międzynarodowej Unii Astronomicznej Instytut Astronomii Teoretycznej Akademii Nauk ZSRR.

Często się mówi, że planetki obiegają Słońce po drogach leżących między orbitami Marsa i Jowisza. Nie można tego uważać za ścisłe, bo chociaż rzeczywiście większość posiada takie właśnie orbity, to jednak niektóre krążą w większej odległości od Słońca niż Jowisz. Należy do nich na przykład Hidalgo o wielkiej półosi orbity 5,717 jednostek astronomicznych (półoś orbity Jowisza 5,202 j. a.). Przeciwnie, orbity innych są bardzo małe i leżą wewnątrz drogi Marsa. Taką planetką jest Eros, którego średnie oddalenie od Słońca wynosi 0,95 oddalenia Marsa. Malutka planetoida odkryta w r. 1949 przez Baadego posiada wielką półoś orbity zaledwie o 0,08 j. a. większą od półosi orbity Ziemi.

Drogi planetek bywają często wydłużonymi elipsami o mimośrodach dochodzących nawet do 0,87. Wskutek tego również te planetoidy, które znajdują się na ogół między orbitami Marsa i Jowisza, czasem wybiegają poza ich granice. Planetka Ikar wskutek wielkiego mimośrodu przybliża się czasem dwa razy bardziej do Słońca niż Merkury, na odległość ledwie 34 mln. km. Temperatura na jej powierzchni po stronie zwróconej ku Słońcu wynosi wtedy około $+550^0$ — tyle, co żelaza w piecu kowalskim. Jest to najgorętszy „klimat" znany dotychczas w świecie planet. Bardzo prawdopodobne, że istnieją nieznane dotychczas planetki jeszcze bardziej zbliżające się do Słońca. Są też inne, o orbitach niemal kołowych; należy do nich planetka

Banachiewicza o mimośrodzie 0,0022 — najmniejszym znanym w układzie planetarnym.

Planetki, podobnie jak Marsa, najłatwiej obserwować w opozycjach, gdy są najbardziej zbliżone ku Ziemi. Większość poza opozycjami jest w ogóle niedostrzegalna. Niektóre, wyjątkowo małe, dają się obserwować tylko w wielkich opozycjach*). Należy zaznaczyć, że wskutek dużej ekscentryczności orbit warunki widoczności w czasie opozycji wielkich i przeciętnych często różnią się znacznie.

Badania powierzchni planetek są bardzo trudne. Większe znajdują się daleko od Ziemi, a te które czasem przebiegają niedaleko — należą do najmniejszych. Tak na jednych jak i na drugich nie sposób dojrzeć jakichkolwiek zarysów na powierzchni. O przyrodzie tych ciał niebieskich możemy wnioskować tylko pośrednio. Przede wszystkim daje się stwierdzić, że odbijają one światło słoneczne równie źle jak Księżyc i Merkury, a nawet gorzej (albedo Ceres 0,06), co świadczy o braku atmosfery, lub przynajmniej o nadzwyczajnym jej rozrzedzeniu. Rzeczywiście trudno przypuścić, aby okruchy planetarne, na których powierzchni siła ciężkości bywa czasem tysiące razy mniejsza niż na Ziemi, były w stanie utrzymać ilości gazów zdolne utworzyć atmosferę. Na podstawie odbitego światła można również wnioskować, że powierzchnia planetek jest chropowata. O istnieniu jakichś nierówności na powierzchni można wnosić i stąd, że niektóre małe planetki z różnych stron rozmaicie odbijają światło. Wskutek obrotu wokół osi obserwuje się wtedy periodyczne zmiany jasności.

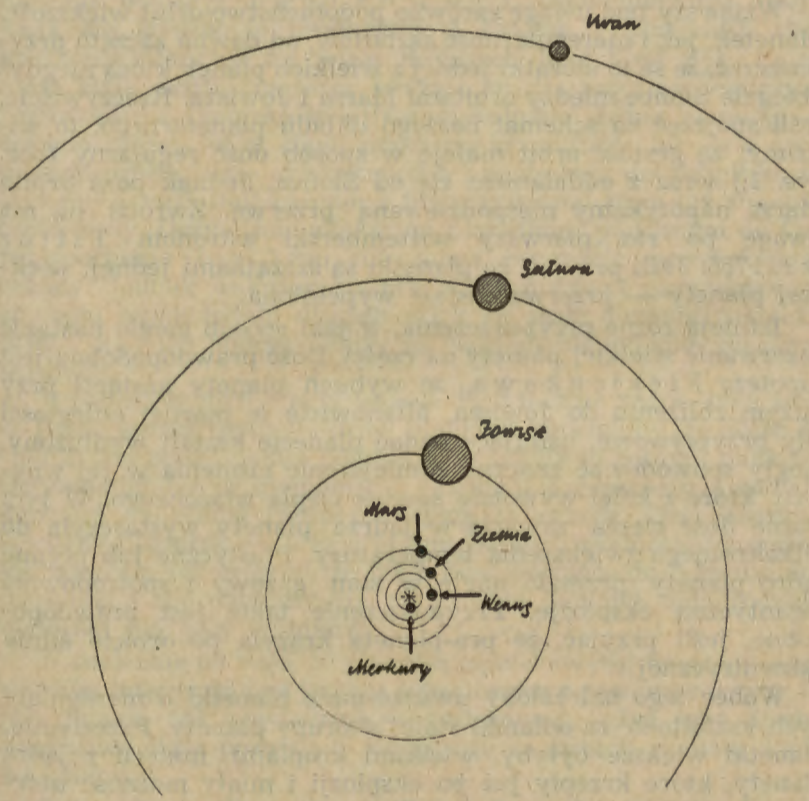
Wogóle stwierdzono, że kształty planetek bywają często nieregularne. Największe, które w wielkich teleskopach można obserwować jako tarcze, mają niewątpliwie kształt kulisty, natomiast mniejsze — czasem nie. Oczywiście planetka odbija więcej światła, gdy jest zwrócona do nas przekrojem większym, a mniej — gdy mniejszym. Wywołane w ten sposób zmiany jasności obserwowano u wielu planetek. Najwyraźniej występują one u Erosa. Nieraz trudno odróżnić efekt powstający wskutek niejednakowej zdolności odbijania różnych części planetki od efektu nieregularności kształtu. Istnieją jednak kryteria, które w bardziej charakterystycznych przypadkach mogą przynieść rozwiązanie. W pierwszym przypadku krzywa zmian blasku może być bardziej nieregularna, w drugim — obowiązuje regularność.

Wyznaczenie mas planetek napotyka na trudności. Dokładnie umiemy wyznaczyć masy tych planet, które posiadają księżyce. Z porównania okresu obiegu planety wokół Słońca i księżyca

*) Por. *Urania*, czerwiec 1954, str. 173.

wokół planety, można przy pomocy prostych rozważań teoretycznych wyznaczyć niewiadomą masę. Gorzej, gdy planeta nie ma księżyca. Wtedy masę trzeba wyliczać z siły przyciągania wywieranej na inne planety. Rachunki są dużo trudniejsze i w dodatku mniej dokładne. Dlatego o masach Merkurego, Wenus i Plutona, przy których nie odkryto dotychczas księżyców, mamy dane mniej dokładne.

Masy planetek są niestety tak małe, że nie sposób wykryć jakichkolwiek skutków wywołanych przez pojedyncze plane-



Rys. 1. Schemat układu planetarnego w granicach od Merkurego do Urana; między orbitami Marsa i Jowisza daje się zauważyć luka.

toidy w ruchach innych ciał niebieskich. Nie znamy par planetek analogicznych do układów planeta-księżyc, nie daje się też odkryć żadnych wzajemnych działań grawitacyjnych między

planetkami. Ich masy wyznacza się więc wyłącznie przez grube oszacowania.

Postępuje się w ten sposób, że zakładając dla wszystkich tę samą zdolność odbijania światła, na podstawie znanej odległości i obserwowanej jasności oblicza się średnice. Następnie w braku ściślejszych danych, przyjmując, że średnia gęstość materii, z której zbudowane są planetki, jest podobna do średniej gęstości Ziemi, oblicza się masy, które czasem wynoszą zaledwie pojedyncze miliardy ton. Odpowiada to ilościom materii, jakie Słońce wypromieniowuje w ciągu kwadransa.

Wziąwszy pod uwagę zarówno podobieństwo orbit większości planetek, jak i nieregularność kształtów, od dawna zaczęto przypuszczać, że są to szczątki jednej z wielkich planet, która niegdyś obiegała Słońce między orbitami Marsa i Jowisza. Rzeczywiście, jeśli spojrzeć na schemat naszego układu planetarnego, to widzimy, że gęstość orbit maleje w sposób dość regularny (por. rys. 1.) wraz z oddalaniem się od Słońca. Jednak poza orbitą Marsa napotykamy niespodziewaną przerwę. Zwrócił na nią uwagę po raz pierwszy wittemberski astronom Titius w r. 1766. Jeśli przyjąć, że planetki są szczątkami jednej, większej planety — przerwa zostaje wypełniona.

Istnieją różne przypuszczenia, w jaki sposób mogło nastąpić rozerwanie wielkiej planety na części. Dość prawdopodobna jest hipoteza Fiesjenkowa, że wybuch planety nastąpił przy dużym zbliżeniu do Jowisza. Mianowicie w pewnej odległości siły przypływowe, usiłujące nadać planecie kształt wydłużony, mogły spowodować znaczne zmniejszenie ciśnienia w jej wnętrzu, które z kolei wywołało spadek ciepła właściwego. W tym stanie ilość ciepła zawarta w jądrze planety wystarczyła do kilkakrotnego zwiększenia temperatury. Plastyczne lub płynne jądro planety przeszło nagle w stan gazowy i spowodowało gigantyczną eksplozję. Przypuszczenie takie jest prawdopodobne, jeśli przyjąć, że pra-planeta krążyła po orbicie silnie ekscentrycznej.

Wobec tego należałoby uważać małe planetki o nieregularnych kształtach za odłamki stałej skorupy planety. Przeciwnie, planetki większe byłyby wielkimi kroplami materii z jądra planety, które krzepły już po eksplozji i miały możność uformować się w regularne kule. Obie grupy planetek powinny więc różnić się również składem chemicznym, czego tymczasem niestety w żaden sposób nie można sprawdzić.

Wg. oszacowań Putilina łączna masa wszystkich planetek (wraz z nieodkrytymi, których jest przypuszczalnie jeszcze około 140 000) wynosi mniej więcej 0,008 masy Ziemi, a łącznie

z masą większych i mniejszych meteorów mogących krążyć między orbitami Marsa i Jowisza — 0,1 masy Ziemi. Taka ilość materii odpowiadałaby planecie o średnicy jakichś 6000 km, a więc podobnej rozmiarami do Marsa. Należy jednak przypuszczać, że pierwotna planeta była znacznie większa i w czasie wybuchu wiele materii zostało wyrzucone w ogóle poza układ słoneczny. Zresztą straty masy planetek trwają do dziś. Wskutek ekscentryczności orbit i ich różnych rozmiarów i nachyleń od czasu do czasu muszą zachodzić wzajemne zderzenia. Jak wyliczył Piotrowski, takie zderzenia odbywają się średnio z prędkością 5 km/sek i powodują rozkruszanie planetek na wiele drobnych brył i na pył, który może stale zasilać materię krążącą w płaszczyźnie ekliptyki i wywołującą zjawisko światła zodiakalnego. Jedna planetka — średnio biorąc — w ciągu czasu rzędu miliarda lat — a jeśli posiada orbitę silnie ekscentryczną i nachyloną do ekliptyki, to szybciej — wskutek zderzeń z towarzyszkami traci już znaczną część masy. Oczywiście większym planetkom podobnym do Ceres spotkania tego typu nie mogą przynieść poważniejszej szkody. Jednak wskutek stałych zderzeń nawet największe — w ciągu odpowiednio długich epok — stale doznają zakłóceń dróg i stąd ich obecne orbity są całkiem niepodobne do pierwotnych.

Gdy sprawy te nie były jeszcze dostatecznie znane, uważano, że licząc wstecz przebyte drogi planetek, musiałoby się dojść do chwili, gdy przestrzenne położenia wypadały w jednym punkcie. Odpowiadałoby to momentowi eksplozji pra-planety i dawało możność obliczenia czasu i miejsca katastrofy. Dziś wiedząc, że ruchy planetek podlegają przypadkowym zakłóceniom wskutek zderzeń, rozumiemy, że takie postępowanie do celu nie doprowadzi i nie dziwimy się, że podjęte dawniej tego rodzaju rachunki nie dały wyników.

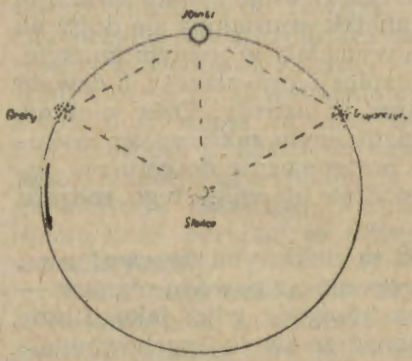
Niezależnie od tego, że planetki są ciekawymi tworami same w sobie, interesują one jeszcze astronomów z powodu różnych — jeśli można tak powiedzieć — zastosowań, gdyż jako liczne i ruchliwe ciała pozwalają wyciągnąć ze swoich ruchów wiele wniosków.

Np. planetka Eros służyła kilkakrotnie do dokładnego wyznaczania odległości Ziemi od Słońca. Jak wiadomo jesteśmy w stanie wyznaczyć dokładnie, bo niejednokrotnie do 7, a nawet 8 cyfr znaczących, odległości wzajemne planet wyrażone w jednostkach astronomicznych. Długość samej jednostki astronomicznej (odległość Ziemi od Słońca) jest natomiast znana dużo mniej dokładnie. Eros posiadający bardzo wydłużoną orbitę

zbliża się czasem do Ziemi na odległość ledwie 16 mln km. czyli dużo bliżej niż Wenus lub Mars. Przy tym jest to planetka wystarczająco jasna, żeby można mierzyć jej położenia w różnych miejscach orbity. Poznawszy prędkość ruchu Erosa po orbicie można było wyliczyć dokładnie jego odległość wyrażoną w jednostkach astronomicznych, gdy znajdował się najbliżej Ziemi. Jednocześnie udało się stosunkowo dokładnie zmierzyć tę odległość metodą trygonometryczną (paralaksa około 1'20") i wyrazić ją w kilometrach. Przez porównanie tej samej odległości wyrażonej w jednostkach astronomicznych i kilometrach otrzymuje się stosunek tej pierwszej do kilometra i tą okrężną drogą — odległość Ziemi od Słońca. Wynosi ona wg. ostatnich takich pomiarów Spencer Jonesa 149,67 mln km.

Inna planetka, Ikar, posiadająca duży mimośród, może posłużyć w przyszłości do dokładnego porównania z rzeczywistością relatywistycznej teorii ruchu planet, przewidującej ruch perihelu planety tym szybszy, im większe jest wydłużenie orbity. Obserwowano wprawdzie przejścia w pobliżu Ziemi planetek o większych mimośrodach od Ikara, są one jednak za małe, żeby je można było obserwować za każdym obiegiem wokół Słońca. Do celów sprawdzania teorii raczej się więc nie nadają.

W XVIII wieku Lagrange przewidział teoretycznie, że jeśli do układu dwu obiegających się, masywnych ciał dostanie się z odpowiednią prędkością trzecie w takie miejsce, że wraz z pierwszymi dwoma utworzy trójkąt równoboczny, to będzie dowolnie długo pozostawać w tym położeniu względem nich. Taką możliwość uważano pierwotnie za czysto teoretyczną. Tym większą sensację wywołało odkrycie w roku 1906 jednej, a potem jeszcze 15 innych planetek, które wraz ze Słońcem i Jowiszem tworzą w przybliżeniu wierzchołki trójkąta równobocznego. Dokonują one obiegu wokół Słońca w tym samym czasie i — w przybliżeniu — po tej samej orbicie co Jowisz, jak to przedstawia rys. 2. Nie leżą one ściśle w punkcie odpowiadającym wierzchołkowi trójkąta (tzw. punkcie libracyjnym), lecz wykonują wokół niego pewne drobne ruchy przewidziane teorią. Te planetki zostały nazwane imionami boha-



Rys. 2. Położenia planetek grupy trojańskiej w stosunku do Słońca i Jowisza.

terów Iliady (tak zwane planetki grupy trojańskiej). Poprzedzające Jowisza noszą imiona Achajów (Achilles, Agamemnon etc.), postępujące za nim — Trojańczyków (Nestor, Hektor, Priam, Eneas etc.).

Oczywiście należy przypuszczać, że planetki grupy trojańskiej poruszały się niegdyś po innych orbitach, lecz raz dostawszy się w pobliże punktów libracyjnych muszą obecnie w nich pozostawać dopóki nie wytrącą ich stamtąd silniejsze działania perturbacyjne. Zostały one niejako schwytane przez Jowisza.

Podobne schwytania planetoid przypuszczalnie mogą zachodzić również w innych warunkach. Są powody do przypuszczeń, że pewne zewnętrzne księżyce niektórych planet, które poruszają się w kierunkach przeciwnych niż obrót samej planety lub w innych płaszczyznach, są po prostu schwytanymi planetkami.

KRONIKA

Zjazd referatowy P. T. A. w Krakowie

Tzw. zjazdy referatowe Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, na których się referuje prace oryginalne wykonane przez astronomów polskich, są przeglądami zdobyczy naszej astronomii. Jeśli uważać, że ostatni zjazd referatowy w dniach 21 i 22 IV br. w Krakowie był wiernym odbiciem prac polskich obserwatoriów, to trzeba stwierdzić, że najwięcej pracuje się w kraju nad zagadnieniami astrofizyki. Z tej dziedziny wygłoszono 14 referatów, w tym 5 dotyczyło gwiazd zmiennych. Na drugim miejscu stoją prace z astronomii gwiazdowej, której poświęcono 7 referatów. Na pozostałe dziedziny astronomii przypadały łącznie tylko 4 referaty.

Zjazd rozpoczął się dnia 21. IV. o godzinie 10 w lokalu P. A. N. przy ul. Sławkowskiej. Tłem dla referatów oryginalnych było zagajenie prezesa P. T. A. prof. dra Wł. Zonna z Warszawy, który przedstawił najważniejsze zdobycze astronomii światowej od czasu poprzedniego zjazdu referatowego w listopadzie 1951 r. Przemówienie to podajemy w pełnym brzmieniu poniżej.

Przemówienie prof. W. Zonna przy otwarciu IV zjazdu Polskiego Towarzystwa Astronomicznego.

Otwierając IV zjazd naukowy Polskiego Towarzystwa Astronomicznego chciałbym spróbować, zwyczajem moich poprzedników, dokonania pewnego podsumowania najważniejszych zdarzeń, które nastąpiły w astronomii w ciągu dwóch i pół lat oddzielających nas od ostatniego zjazdu w Toruniu.

W dziedzinie prac pionierskich najważniejszymi zdarzeniami były niewątpliwie wyniki obserwacyj w dziedzinie fal radiowych. Astronomia radiowa rozwija się dziś niesłychanie szybko tak w dziedzinie instrumentalnej, jak i teoretycznej; właśnie dlatego może trudno jeszcze w tej chwili mówić o jej wpływie na całość zagadnień astro-

nomicznych, prace te bowiem mimo całego rozmachu, z jakim są prowadzone, wciąż jeszcze mają charakter pionierski.

Drugim zdarzeniem o charakterze znacznie głębszym i brzemienniejszym w skutki było wysunięcie ewolucji, jako motywu naczelnego w wielu dziedzinach astronomii — kto wie czy nawet nie we wszystkich.

Najbardziej namacalnym dowodem tego było to, że sympozjon poświęcony zagadnieniu ewolucji w czasie ostatniego zjazdu Międzynarodowej Unii Astronomicznej był niewątpliwie najliczniejszym i najżywszym zebraniem uczestników zjazdu. Na tym sympozjonie widzieliśmy przedstawicieli bardzo wielu kierunków, poczynając od astrofizyków i kończąc na specjalistach w najbardziej „klasycznych" działach astronomii.

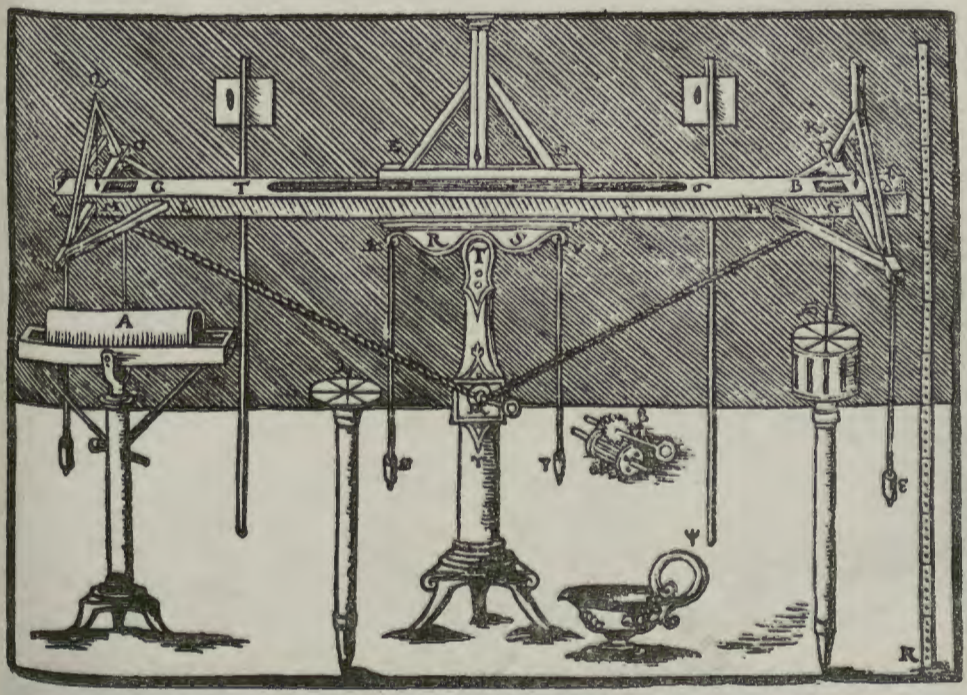
Nie dziwimy się temu; przecież motyw ewolucyjny nie jest jakąś oddzielną dziedziną badań. Chodzi tylko o to, by nasze dotychczasowe badania w różnych dziedzinach astronomii nie ograniczały się jedynie do obserwacyj i rozważań nad światem takim, jakim on jest w tej chwili, lecz aby badaniom naszym dodać jakgdyby jeszcze jeden wymiar — czas. Jakże odmienny jest aspekt zarówno emocjonalny jak i naukowy wszelkich dociekań nad rzeczywistością w perspektywie czasu, od tego, który mamy wtedy, gdy rozpatrujemy świat tylko w pewnej chwili.

Byłoby rażącą niesprawiedliwością posądzanie naszych przodków o to, że się nie interesowali zagadnieniami ewolucji. Przeciwnie, myśl ta od dawna już zajmowała wielu badaczy i w dawnych pracach znajdujemy raz po raz ponawiane próby ewolucyjnego podejścia do wielu zagadnień zarówno w dziedzinie astronomii klasycznej, jak i w później powstałej astrofizyce i astronomii gwiazdowej. Te próby jednak nie mogły w tym stopniu co dziś zrewolucjonizować całej astronomii, najprawdopodobniej dlatego, że wtedy brakowało zarówno danych faktycznych, jak też metod teoretycznych pozwalających na dokonanie tego przewrotu.

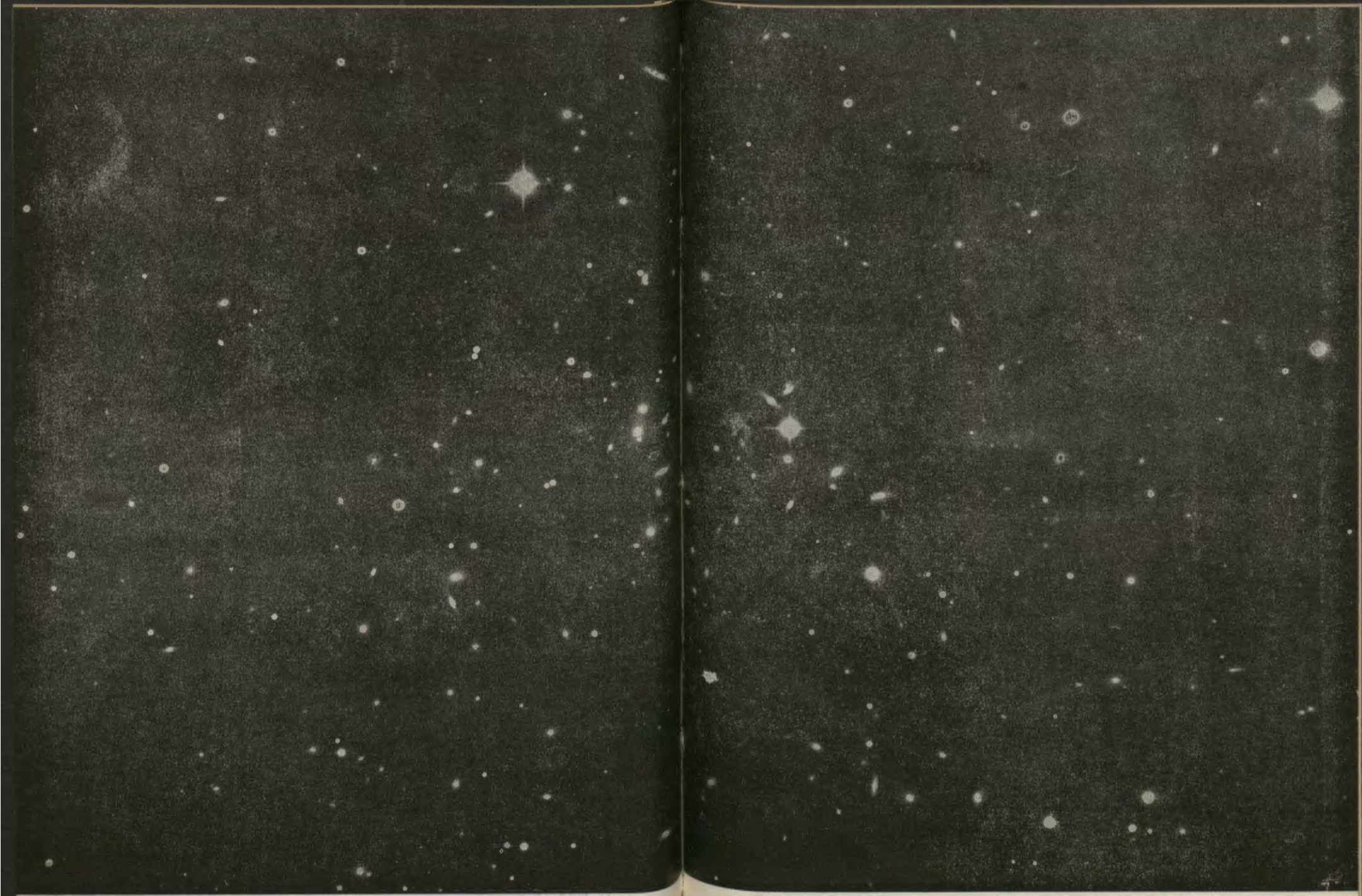
Zagadnienie ewolucji, tak jak je dziś rozumiemy, jest niezmiernie wszechstronne i w tym leży jego „siła". Obejmuje ono nie tylko to, co dawniej traktowano jako zagadnienie ewolucji: interpretację diagramu Hertzsprunga-Russela, lub innych współzależności między parametrami charakteryzującymi stan fizyczny gwiazd i materii międzygwiazdowej. Wiemy dziś, że charakterystyki kinematyczne i dynamiczne mają nie mniejsze znaczenie przy rozwiązywaniu różnych problemów ewolucyjnych niż parametry fizyczne. Zatem badania nad rozmieszczeniem gwiazd i materii mędzygwiazdowej, badania ruchów własnych i prędkości radialnych oraz właściwa interpretacja tych wyników na gruncie dynamiki są dzisiaj również zagadnieniem o charakterze na wskróś ewolucyjnym.

Aby tego typu badania mogły dać właściwy wgląd ewolucyjny należy bądź to zrewidować, bądź też na nowo ustawić zagadnienia podstawowe: zagadnienia czasu i przestrzeni. Z próbami nowego ustawienia zagadnienia czasu wiążą się badania ruchów Ziemi, ruchu układów gwiazd lub też sprawa zupełnie innych, „ziemskich" wzorców czasu.

Niemniej istotnym jest wybór właściwego układu odniesienia, który w aspekcie ewolucyjnym nabiera szerszego znaczenia. Od dawna już podjęto tu myśl wprowadzenia do astronomii układu związanego z dalekimi galaktykami. Realizację tego zagadnienia, znaną pod skromną nazwą katalogu gwiazd słabych, należy również uważać za dość głęboki przełom, wiążący się niewątpliwie z „ewolucjonizowaniem" współczesnej astronomii.



U góry: niwelowanie terenu przy pomocy pionów i kwadrantów mierniczych.
U dołu: chorobates — przyrząd niwelacyjny Kopernika.



Zdjęcie gromady galaktyk w Koronie Północ dokonane przy pomocy 5-metrowego teleskopu.

U góry: szkic mostu na księżycu, odkrytego przez O'Neilla.

Na lewo: dwa nagrobki Kopernika w Kościele św. Jana w Toruniu.

Wymieniłem tu tylko kilka najważniejszych moim zdaniem zagadnień charakteryzujących dzisiejszy dzień astronomii. Jestem przekonany, że obecni tu na sali mogliby przedstawić jeszcze wiele innych zagadnień, które ostatnio nabrały „rumieńców" dzięki ustawieniu ich w aspekcie ewolucyjnym.

Nurt ów znalazł swój oddźwięk również w pracach astronomów polskich. Mam tu na myśli przede wszystkim prace ośrodka toruńskiego, które bezpośrednio wiążą się z zagadnieniem ewolucji i które rzuciły wiele światła na sprawę cefeid i gwiazd różnych populacyj jak również prace ośrodka wrocławskiego, w którym realizowane są zadania katalogu gwiazd słabych. Stwierdzamy jednocześnie niewątpliwe ożywienie prac wszystkich innych polskich ośrodków astronomicznych. Uwzględniwszy to, że astronomowie polscy pracują dotychczas w wyjątkowo niekorzystynch pod wielu względami warunkach, wyniki te należy ocenić jako duże osiągnięcia.

Na posiedzeniu porannym, któremu przewodniczył v-prezes Międzynarodowej Unii Astronomicznej prof. dr E. Rybka z Wrocławia, pierwsza zabrała głos prof. dr W. Iwanowska, która omówiła badania cech fizycznych gwiazd dwu populacji prowadzone w ośrodku toruńskim. Badania rozpoczęto zaraz po wojnie, gdy obserwatorium w Toruniu nie posiadało jeszcze ani jednej lunety, a księgozbiór jego składał się z 20 książek. Idą one w dwu kierunkach. Pod kierownictwem prof. dra W. Dziewulskiego wykonuje się badania statystyczno-rachunkowe rozmieszczenia i ruchów gwiazd, a jednocześnie prof. dr W. Iwanowska łącznie z mgr C. Iwaniszewską przy współudziale mgr H. Tomasikówny z Warszawy, która wyniki własnych prac referowała później oddzielnie, badała cechy fizyczne indywidualnych gwiazd. Stwierdzono systematyczne różnice w składzie chemicznym gwiazd I i II populacji, ustalono skalę temperatur dla II populacji, stwierdzono, że zarówno wśród cefeid, jak i gwiazd typu *RR Lyrae* występują gwiazdy obu populacji, oraz wyznaczono pewne kryteria przynależności do danej populacji indywidualnych gwiazd.

Następnie doc. dr A. Opolski z Wrocławia mówił o rozmiarach i skali wielkości absolutnych cefeid. Potwierdził on na innej drodze błąd punktu zerowego przyjętej skali. Jak wiadomo błąd, o którym mówiono na zjeździe Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Rzymie, powodował sfałszowanie skali odległości galaktyk. Zdaniem prelegenta odkrycie tego błędu niesłusznie przypisuje się Baademu, gdyż rzeczowych argumentów przemawiających za jego istnieniem pierwsza dostarczyła Iwanowska. Ten sam prelegent zreferował następnie pracę dotyczącą odległości gwiazd wizualnie podwójnych. Dwa referaty prof. dr J. Mergentalera i mgr J. Paciorkówny z Wrocławia dotyczyły pewnej osobliwości w ubiegłym cyklu aktywności słonecznej, który odznaczał się dużą liczbą plam, a jednocześnie małą ilością rozbłysków chromosferycznych, oraz słabymi efektami geofizycznymi. Można to tłumaczyć małym natężeniem pól magnetycznych w ubiegłym cyklu. Na podstawie zależności między tymi natężeniami a ilością rozbłysków udaje się potwierdzić inwersję temperatury w górnych warstwach atmosfery Słońca.

Osobliwością porannego posiedzenia był komunikat nadesłany przez dwu warszawskich matematyków mgra A. Granasa i mgra J. W. Jaworowskiego, którzy opierając się na twierdzeniach jednego z najbardziej abstrakcyjnych działów matematyki — tzw. topologii. otrzymali pewne warunki, jakim musi podlegać rozkład temperatury i ciśnienia

na powierzchni planet. Okazuje się np., że w każdej chwili istnieją na powierzchni Ziemi dwa diametralnie przeciwległe (antypodyczne) punkty, w których odpowiednio temperatura i ciśnienie mają dokładnie te same wartości. Referat wywołał ożywioną dyskusję i został przyjęty dość sceptycznie. Następnie przedstawiono dwa komunikaty nadesłane z Torunia przez prof. dr W. Dziewulskiego, który z powodu choroby nie mógł przybyć na zjazd. Opracował on nowe elementy pewnej cefeidy o wyjątkowo długim i szybko zmieniającym się okresie oraz jednej gwiazdy typu *RR Lyrae* podejrzanej o zmienność okresu. Na zakończenie posiedzenia porannego dr K. Kordylewski omówił krakowskie obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc. W latach 1920—1953 wykonano pod kierunkiem prof. dr T. Banachiewicza ogółem 1498 obserwacji dotyczących 706 zjawisk. Planuje się zastosować fotoelektryczny przyrząd rejestrujący momenty zjawiska konstruowany obecnie przez mgr A. Strzałkowskiego. Jednak dokładność obserwacji wizualnych jest całkiem wystarczająca przy obecnej znajomości nierówności brzegu Księżyca i jego położeń na niebie.

Popołudniowe posiedzenie, któremu przewodniczył prof. dr M. Kamieński z Krakowa, rozpoczęło się referatem dr J. Gadomskiego z Warszawy. Wyznaczył on orbitę i rozmiary gwiazd układu podwójnego zaćmieniowego *RZ Eridani*. Następnie dr R. Szafrańcówna i dr K. Kordylewski z Krakowa przedstawili pewne rozważania dotyczące metody wyznaczania momentów minimów blasku gwiazd zmiennych wynalezionej przez Kordylewskiego i zwanej metodą kalkową (por. *Urania* XXIII, str. 183).

Potem przedstawiono wspólną pracę mgr C. Iwaniszewskiej, mgr H. Hutorowiczowej, mgr A. Lisickiego i mgr H. Iwaniszewskiego wykonaną przy współudziale mgr R. Rumińskiej o strukturze Drogi Mlecznej w wybranych obszarach nieba. Jest to praca obserwacyjna dotycząca w znacznej mierze rozmieszczenia w przestrzeni pochłaniającej, ciemnej materii. Podstawę stanowią zdjęcia astrografem w Piwnicach pod Toruniem i mikrofotometryczne pomiary tych zdjęć. Otrzymany katalog jasności fotograficznych zawiera około 6 tys. gwiazd. Dr R. Szafrańcówna przedstawiła wyniki zeszłorocznych badań warunków klimatycznych w okolicach Suwalszczyzny, przez które będzie przebiegać pas całkowitego zaćmienia Słońca. Następnie mgr J. Krawiecka omówiła badania spektrofotometryczne prowadzone we Wrocławiu. Badania dotyczą Słońca, zwłaszcza jego okolic brzegowych, Marsa, Jowisza, Saturna oraz niektórych jaśniejszych gwiazd.

Posiedzenie poranne w dniu 22. IV, któremu przewodniczyła prof. dr W. Iwanowska rozpoczęło się referatami ośrodka warszawskiego dotyczącymi rozmieszczenia i ruchu gwiazd i ciemnej materii w Galaktyce. W przeciwieństwie do toruńskich były to prace teoretyczne i rachunkowe. Prof. dr Wł. Zonn przedstawił statystyczną metodę badania rozkładu w przestrzeni ciemnych mgławic. Pewną metodę wyznaczania położeń mgławic indywidualnych wraz z przykładem zastosowania przedstawił mgr J. Wąsowski, Dr K. Rudnicki zakomunikował, iż z jego obliczeń wynika, że przesuwanie się ciemnych mgławic w przestrzeni powinno powodować zmiany blasku gwiazd przez nie zakrywanych dając się w pewnych przypadkach wykryć obserwacyjnie. Ten sam prelegent przedstawił wynik pewnych badań ruchów gwiazd oraz własną koncepcję dynamicznej teorii Galaktyki. Ruchów gwiazd w Galaktyce dotyczył również referat mgr M. Karpowiczowej, która potwierdziła na nowej drodze obrót Układu Lokalnego gwiazd. Prof. dr Wł. Zonn zakomunikował o wyniku prac matematyków wro-

cławskich prof. Steinhausa i jego uczniów, którzy na podstawie dostarczonych materiałów stwierdzili, że gwiazdy na niebie nie posiadają tendencji do skupiana się w łańcuszki. Nie dotyczy to szczególnych obszarów nieba, którymi zajmowali się Fiesjenkow i Rożkowskij (por. *Urania* XXIII, str. 321).

Następnie prof. dr E. Rybka omówił wrocławskie prace fotometryczne dotyczące skali jasności gwiazd. Zawiadomił między innymi, iż został zaproszony do Meksyku celem nawiązania współpracy z obserwatorium w Tonanzintla, które chce się do tych prac przyłączyć. Poranne posiedzenie zakończył referat dr W. Opalskiego z Warszawy z zakresu instrumentoznawstwa.

Drugiego dnia zjazdu po południu zebrani przenieśli się do Instytutu Fizyki U. J. na ulicę Gołębią, gdzie korzystając z epidiaskopu dr T. Przypkowski z Jędrzejowa wygłosił bogato ilustrowany odczyt o postępie technicznym w zakresie narzędzi obserwacyjnych od Kopernika do Heweliusza i Brahego. Prelegent zakomunikował m. in. o znalezieniu bogatego zbioru listów Heweliusza wymagającego opracowania. Następnie rozpoczęła się dyskusja dotycząca poprawności rekonstrukcji narzędzi Kopernika wykonywanych w Jędrzejowie i Warszawie. Jak wiadomo toczy się spór, która rekonstrukcja jest prawidłowsza (por. *Urania* XXV, str. 49, 128 i 190).

Następnie zebrani powrócili do lokalu P. A. N., gdzie pod przewodnictwem prof. dr J. Witkowskiego z Poznania odbyła się dyskusja nad tematyką obserwacji całkowitego zaćmienia Słońca w czerwcu br. Ekspedycje astronomiczne na zaćmienie Słońca przygotowują obserwatoria astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego, Uniwersytetu B. Bieruta, Uniwersytetu M. Kopernika, Uniwersytetu Poznańskiego oraz Zakład Geofizyki z Warszawy. Przeglądu projektowanych obserwacji dokonali kolejno prof. dr J. Mergentaler, doc. A. Opolski, prof. dr E. Stenz, prof. dr W. Iwanowska, prof. dr J. Witkowski, dr K. Kordylewski, i mgr A. Strzałkowski. Będzie się dokonywać zarówno obserwacji astrometrycznych metodą chronokinematograficzną prof. Banachiewicza (Obserwatoria Krakowskie i Poznańskie) jak i astrofizycznych (Wrocław i Toruń).

Obserwatorium krakowskie projektuje obserwacje zaćmienia w dziedzinie fal radiowych. Odpowiednią aparaturę montuje mgr A. Strzałkowski. Ponieważ Słońce obserwowane w promieniach radiowych ma średnice większą niż w promieniach widzialnych, w tej dziedzinie długości fal zaćmienie zarówno na Suwalszczyźnie jak i w Polsce centralnej będzie miało charakter obrączkowy. Aparatura zostanie więc ustawiona na stacji obserwacyjnej na Skale pod Krakowem.

Większość referatów wygłoszonych na zjeździe została przyjęta ożywioną i rzeczową dyskusją. Zebrani mieli możność nie tylko zakomunikować sobie nawzajem o własnych osiągnięciach, ale również w niektórych dziedzinach nawiązać bliższą współpracę. *K. R.*

Pochodzenie promieni kosmicznych

Znany radioastronom radziecki I. S. Szkłowskij, opierając się o materiał obserwacyjny dotyczący źródeł radiopromieniowania Galaktyki, podał nową hipotezę powstawania pierwotnych promieni kosmicznych, które, jak wiadomo, są cząstkami elementarnymi materii, posiadającymi wielką energię kinetyczną:

Pierwotne promienie kosmiczne powstają w mgławicach pozostałych

po wybuchach gwiazd supernowych. Wielkiej energii kinetycznej nabierają wskutek działań pola elektromagnetycznego mgławicy niedługo po wybuchu, a następnie, nie tracąc energii, krążą w polu magnetycznym mgławicy i wydostają się z niej stopniowo w miarę rozpraszania się materii w przestrzeni.

Przy jednym wybuchu supernowej powstaje 10^{50}—10^{52} takich przyśpieszonych cząstek. Przyjmując, że jedna gwiazda supernowa wybucha w Galaktyce raz na 300 lat, średnio co sekunda powstaje około 10^{41} pierwotnych promieni kosmicznych. Oszacowana liczba promieni kosmicznych ginących co sekunda w Galaktyce wskutek zderzeń z jądrami atomowymi jest również rzędu 10^{41}. Nasycenie Galaktyki promieniami kosmicznymi jest więc w stanie równowagi.

Promienie kosmiczne mogą powstawać również przy wybuchach gwiazd nowych.

(Wg *Astronomiczeskij Żurnał*. XXX, 577, 1953.) *K. R.*

Most na Księżycu

Na zebraniu ogólnym Brytyjskiego Towarzystwa Astronomicznego w dniu 29 grudnia 1953 r. H. P. Wilkins oznajmił, że na Księżycu został zauważony most. Wiadomość tę przysłał listownie w pierwszych dniach sierpnia korespondent Towarzystwa z Ameryki, John O'Neill, który 28 lipca wyśledził 4-calowym refraktorem most długości 2 mil, rozpięty między dwoma wzgórzami, oddzielonymi przełęczą, leżącymi na wschodnim brzegu Mare Crisium, prawie naprzeciw Picarda, prosząc o jej ewentualne potwierdzenie. H. P. Wilkins w nocy 26 sierpnia stwierdził istnienie tego naturalnego mostu przy pomocy 15-to calowego teleskopu. Światło słoneczne oświetlało przestrzeń pod nim, wskutek czego na powierzchni równiny utworzył się cień sklepienia. Inni obserwatorowie stwierdzili ukazanie się mostu również 23 grudnia. Niestety John J. O'Neill nie doczekał się potwierdzenia swej obserwacji, gdyż zmarł zanim list od H. P. Wilkins'a do niego dotarł. Rysunek na wkładce podaje szkic „Mostu O'Neill'a", wykonany przez H. P. Wilkins'a 27. VIII. 1953 r.

Zestawiając daty, w których zaobserwowano ukazanie się tego mostu, z datami faz Księżyca można stwierdzić, że pojawia się on w oświetleniu promieni słonecznych po przeszło dwu dniach po pełni. Przyjmując, że obserwacja 23 grudnia jest podana w czasie uniwersalnym, otrzymuje się na moment widoczności mostu 3 1/2 dnia po pełni Księżyca.

[Wg *The Journal of the British Astronomical Association* 64, 119 (1954)].

A. Sz.

Gwiazdy o bardzo wolnym obrocie

Prędkość obrotu gwiazdy wokół osi udawało się dotychczas wyznaczać tylko wtedy, gdy szybkość ta była wystarczająco duża, rzędu jednego obrotu na dobę. Gwiazdą o najdłuższym znanym okresie obrotu — wynoszącym prawie miesiąc — było do niedawna Słońce.

Ostatnio biurakański astronom G. A. Gurzadjan wykrył, że jądrami mgławic planetarnych o anomalnych kształtach są gwiazdy wykonujące obrót wokół osi raz na kilkaset lat. Tak wolny obrót daje się wykryć dzięki temu, że owe gwiazdy, obracając się, wyrzucają z siebie smugę materii, która układa się w kształt spirali.

Okazuje się więc, że prędkości obrotów gwiazd bywają bardzo różne i gwiazdy wirujące najszybciej ze znanych — o okresach obrotu rzędu ułamków dnia — obracają się setki tysięcy razy prędzej od najwolniejszych.

(Wg *Astronomiczeskij Żurnał*, XXX, 593. 1953). *K. R.*

Doświadczalne stwierdzenie istnienia wodoru na Uranie i Neptunie

Widma atmosfer Urana i Neptuna charakteryzują się występowaniem silnych pasm absorpcyjnych w długofalowej (czerwonej) części. Są to w pierwszej linii pasma metanu (CH_4). Dotychczas jednak nie wyjaśniono pochodzenia ciemnego, rozmytego pasma o długości 8270 A, wykrytego przez Kuipera. Ponieważ przypuszczano od pewnego czasu, że jest to pasmo wodoru, przeto postanowiono otrzymać sztuczne widmo tego gazu w warunkach zbliżonych jak najbardziej do warunków panujących w atmosferach tych planet.

G. Herzberg w pracowniach Rady Naukowej w Ottawie (Kanada) otrzymał spektrogramy wodoru posiadającego temperaturę —195°C i ciśnienie 100 atmosfer. Doświadczenie wykonano w rurze o 2 m długości, w której droga świetlna została przedłużona do 80 m. przez wielokrotne odbicia. Zdjęcia widma wodoru, umieszczonego w rurze, wykazały istnienie pasma 8258 A, które mimo pewnej różnicy długości fali może być uznane za identyczne z występującym w widmach Urana i Neptuna.

Ponieważ z widma można wnioskować, że obok wodoru istnieją tam cząsteczki jakiegoś obcego gazu — w grę wchodzi tu jedynie hel — przeto można wyznaczyć stosunek zawartości wodoru do helu; wynosi on 3 : 1. Łączne ciśnienie gazów u podstawy atmosfery Urana szacuje się na 8 atm.

(Wg *Ap. J.*, **115**, 337, 1952).

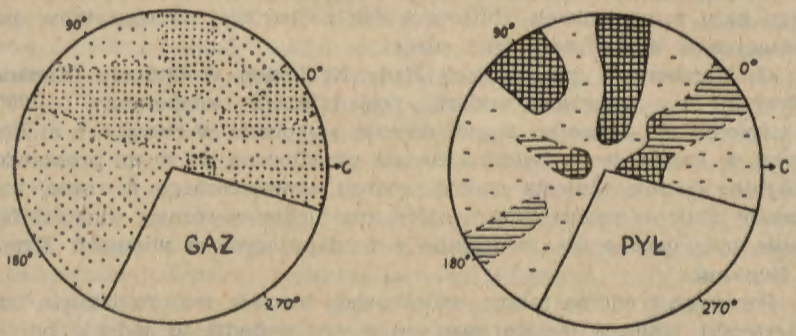
Przestrzenna mapa najbliższych okolic Galaktyki

Do pierwszego tegorocznego numeru czasopisma „Astronomiczeskij Żurnał" została dołączona mapa Drogi Mlecznej opracowana przez B. A. Woroncowa-Wieljaminowa i G. A. Manowa. Mapa obejmuje tylko gwiazdy najjaśniejsze pod względem wielkości absolutnych, oraz niektóre charakterystyczne twory, jak gromady gwiazdowe, mgławice itp. Jest osobliwością mapy, że dla każdego tworu podaje ona odległość przy pomocy łatwo uchwytnych oznaczeń graficznych. Rzut oka na mapę pozwala odnaleźć kierunki w Drodze Mlecznej, w których widoczne są dalekie obiekty i inne, w których widać tylko

bliskie. W ten sposób łatwo można odróżniać miejsca silniej i słabiej zasłaniane przez ciemną materię. Mapa daje więc przestrzenny obraz dostępnych dla obserwacji części Galaktyki. *K. R.*

Materia międzygwiazdowa w Drodze Mlecznej

Wiemy, że około połowa materii składającej się na naszą Galaktykę istnieje w postaci gwiazd, zaś druga połowa — to materia międzygwiazdowa. Może ona występować w postaci jasnych i ciemnych chmur, o czym wiemy już od dawna. Stosunkowo jednak niedawno przekonano się o tym, że materia występuje także rozsiana w całej płaszczyźnie Drogi Mlecznej i dlatego nie możemy — jeśli chcemy być zupełnie ściśli — mówić o próżni międzygwiazdowej. Ale zachodzi pytanie: jaka jest gęstość tej materii w przestrzeni? Na pytanie to dał nam ostatnio odpowiedź L. Binnendijk. Opracował on obserwacje materii międzygwiazdowej rozsiane w pracach różnych autorów z ostatnich kilku lat. Badania te dotyczyły jedynie obszarów w płaszczyźnie Drogi Mlecznej, w promieniu około 3000 lat światła od Słońca.



Rozmieszczenie i różne stopnie zgęszczenia gazu i pyłu w płaszczyźnie Drogi Mlecznej w promieniu 3000 lat światła od Słońca. Sektory białe odpowiadają obszarom nie przebadanym.

Stwierdzono już poprzednio, że w przestrzeni obok wodoru występują szczególnie obficie sód i wapń w postaci gazu i pyłu utworzonego z nieco większych zespołów atomów. Tematem omawianej pracy jest rozkład przestrzenny sodu i wapnia. Wyniki pracy dają się streścić w sposób następujący: sód i wapń występują w przestrzeni w postaci „mieszanki" o stałym stosunku składników. „Mieszankę" tę obserwujemy wszędzie, lecz tworzy ona w niektórych kierunkach wyraźne skupiska o większej gęstości. Widać to wyraźnie na załączonym rysunku. Widzimy też z rysunku, że gaz i pył międzygwiazdowy występują łącznie w przestrzeni: ich rozkład w płaszczyźnie Drogi Mlecznej jest podobny.

Praca Binnedijka prowadzi do wniosku, że materia w przestrzeni

międzygwiazdowej jest rozmieszczona w sposób ciągły, gdyż występuje wszędzie, lecz równocześnie wykazuje tendencję do skupiania się w chmury.

Ciekawe są wyniki liczbowe, uzyskane przez Binnedijka, mówią nam one bowiem o gęstości materii międzygwiazdowej. Oto one:

	Wapń (jonów na km³)	Sód (jonów na km³)
materia rozrzedzona	800 000	2 000 000
chmury	6 000 000	32 000 000
przeciętnie	3 000 000	11 000 000

Okazuje się jednak, że chociaż w km³ w przestrzeni występuje kilka milionów cząsteczek materii, to jednak w dalszym ciągu można mówić o próżni międzygwiazdowej, nie popełniając wielkiego błędu, gdyż po odpowiednich rachunkach dochodzimy do wniosku, że w przestrzeni o objętości, równej objętości Ziemi, występuje przeciętnie 0,0002 gramów wapnia i 0,0004 gramów sodu.

(Wg. *Ap. J.*, **115**, 428, 1952). *A. L.*

Typy widmowe gwiazd powstających z włókien gazowych

Na podstawie pomiarów kolorymetrycznych Fiesjenkow i Rożkowskij, odkrywcy tzw. łańcuszków gwiazd (por. *Urania*, Tom. XXIII, str. 321) określili typ widmowy gwiazd wchodzących w ich skład. Okazuje się, że gwiazdy te, które należy uważać za świeżo powstałe, grupują się w okolicach środkowej części ciągu głównego. Można przypuszczać, że są to tak zwane podolbrzymy, które w trakcie ewolucji przesuwają się następnie w dół ciągu głównego.

(Wg *Astronomiczeskij Żurnał*. XXXI, 3. 1954). *K. R.*

KRONIKA P. T. M. A.

W dniu 23-go maja br. odbył się w Stalinogrodzie doroczny zwyczajny Walny Zjazd Delegatów Kół P. T. M. A., na który przybyło 104 delegatów, z pośród 112 wybranych na Walnych Zebraniach członków kół terenowych. Reprezentowali oni koła: w Bieczu, Gdyni, Gliwicach, Jędrzejowie, Krakowie, Krośnie, Łodzi, Nowym Sączu, Poznaniu, Toruniu, Warszawie, Wrocławiu i Zakopanem. Brakowało delegatów: z Częstochowy, Gdańska, Gorlic, Szczecina i Tarnowa. Zjazdowi przewodniczył inż. Władysław Kucharski, który w zagajeniu powitał przybyłych delegatów oraz przedstawicieli miejscowych Władz i zaproszonych Gości, między innymi z Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Następnie jako gospodarz Zjazdu, serdecznie powitał zebranych prezes miejscowego Koła górnośląskiego, mgr inż. T. Adamski z Gliwic.

Po odczytaniu protokołu z ostatniego Zjazdu w Krakowie Prezes Zarządu Głównego złożył roczne sprawozdanie z działalności (patrz *Urania* XXV, maj 1954 r.), wykazując, że miniony rok 1953 był w dotychczasowym życiu Towarzystwa rokiem szczytowym, zwłaszcza, że rok ten zbiegł się z jubileuszowymi uroczystościami naszego patrona M. Ko-

pernika. Piękny ogólnopolski zjazd Miłośników Astronomii w Krakowie oraz wspaniały hołd młodzieży polskiej w Malborku i Fromborku świadczyły, że Towarzystwo zdobyło zaufanie wśród swoich członków.

Decydującą rolę w działalności Towarzystwa odegrali wszyscy członkowie pracujący czynnie i ofiarnie na niwie popularyzacji astronomii i ich to zasługą są osiągnięte rezultaty, którymi Towarzystwo może poszczycić się. W słowach prostych podziękował mówca wszystkim, nawet bezimiennym dla niego, pracownikom, okazującym tak duże obywatelskie wyrobienie. Przykładem osiągniętych wyników zachęcał mówca do dalszej wytrwałej pracy zwłaszcza nowych członków Towarzystwa, skupionych w kole ostatnio założonym przy Polskich Liniach Oceanicznych w Gdyni, które wykazało od samego początku dużą żywotność. Wspomniał też o nowym kole w Białymstoku mającym wkrótce powstać przy żywym udziale pracowników tamtejszej Szkoły Inżynierii i Akademii Medycznej.

Ze szczególnym naciskiem podnosi mówca ważny szczegół, że opieka i pomoc Polskiej Akademii Nauk w Warszawie zapewniła Towarzystwu materialne środki na coraz bardziej rozwijającą się działalność kół terenowych. Złożył więc mówca w serdecznych słowach imieniem wszystkich zebranych podziękowanie za tak życzliwy stosunek, a uczestnicy Zjazdu oklaskami przyłączyli się do wypowiedzianych słów.

Szczegółowe sprawozdanie finansowe i preliminarz budżetowy na 1954 r. przedstawił zebranym mgr T. Budzyn, główny księgowy Zarządu Głównego. Suma wydatkowanych i przychodowanych kwot w 1953 r., wyniosła zł 459,308,56, zaś preliminarz na rok 1954 przewiduje po stronie dochodów i wydatków kwotę zł 524,038.—, przy czym przewidywana dotacja P. A. N. ma wynieść 420,000.— zł.

Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej, wraz z protokołem kontroli i wnioskiem o udzielenie absolutorium Władzom Towarzystwa z ich działalności, odczytał dyr Br. Luska z Czechowic.

Poszczególni delegaci kół, inż. Adamski, prof. Barbacki, dr Gadomski, dr Kiełczewski, mgr Lisicki, inż. Popławski, dr Przypkowski, prof. Przyłęcki, prof. Składzieniówna, inż. Szafkowski, mec. Truskolaska, prof. Winiarski, składali wyczerpujące sprawozdania terenowe, wysuwając szereg postulatów pod adresem Zarządu Głównego, w szczególności życzenie zaopatrzenia kół w lunety, potrzebne do pokazów nieba, w których uczestniczy zawsze znaczna liczba amatorów.

Po sprawozdaniu przewodniczącego, wręczono inż. W. Kucharskiemu dyplom członka honorowego Towarzystwa, wraz ze „złotą" odznaką za wybitne zasługi około organizacji i rozwoju ruchu miłośniczego w astronomii, spełniając tym aktem uchwałę Walnego Zjazdu delegatów powziętą przez aklamację w roku ubiegłym.

Przy okazji przerwy obiadowej uczestnicy Zjazdu zwiedzili budujące się w Parku Kultury i Wypoczynku, pierwsze w Polsce Planetarium i Ludowe Obserwatorium Astronomiczne. Myśl budowy tego rodzaju instytucji wyszła z Zarządu Głównego a znalazła tak życzliwe poparcie u miejscowych władz partyjnych i wojewódzkich, że późną jesienią bież. roku Planetarium i Obserwatorium Ludowe w Stalinogrodzie oddane zostaną na użytek szerokich mas świata pracy i szkolnej młodzieży oraz miłośników astronomii.

Po przerwie obiadowej toczyła się dyskusja nad sprawozdaniami delegatów oraz Komisji Rewizyjnej, której wniosek o absolutorium ustępującemu Zarządowi jednomyślnie uchwalono. Przyjęto również wniosek, aby Zarząd Główny rozpatrzył możliwość podniesienia składki członkowskiej na rok 1955, a to celem powiększenia funduszów na *Uranię*.

Dzień pracowitych obrad zakończył się wyborami nowych władz Towarzystwa. Na prezesa powołano ponownie inż. W. Kucharskiego (po raz szósty) zaś na członków Zarządu Głównego wybrano: inż. T. Adamskiego z Gliwic, prof. A. Barbackiego z Nowego Sącza, inż. K. Czteryboka z Warszawy, dr J. Gadomskiego z Warszawy, dr B. Kiełczewskiego z Poznania, inż. W. Kołomyjskiego z Krakowa, prof. E. Ładzińskiego z Krakowa, prof. dr J. Mergentalera z Wrocławia, Fr. Miękinę z Krakowa, inż. Z. Popławskiego z Krakowa, prof. dr W. Zonna z Warszawy oraz dr A. Żakiego z Krakowa. Do Komisji Rewizyjnej powołano dyr. Br. Luskę, prof. dr T. Reymana oraz mgr Łaszczyńskiego. Wszyscy powyżsi kandydaci zostali wybrani jednogłośnie.

Zarząd Główny ukonstytuował się, wybierając na vice-prezesów inż. T. Adamskiego i dr J. Mergentalera, na sekretarza inż. W. Kołomyjskiego i dr A. Żakiego, jako jego zastępcę, na skarbnika prof. E. Łazińskiego i Fr. Miękinę jako jego zastępcę.

Po wyczerpaniu porządku obrad przewodniczący zamknął Zjazd o godzinie 21 mn. 30, życząc wszystkim zebranym wyników jeszcze pomyślniejszych niż osiągnięte w roku ubiegłym. W. K.

OBSERWACJE

Jesienne roje meteorów w r. 1953

W jesieni 1953 roku przeprowadziliśmy obserwacje rojów meteorów na dwóch placówkach obserwacyjnych — w Prościejowie (Czechosłowacją) i w Oświęcimiu (Polska) przy współpracy kolektywu Ludowego Obserwatorium w Prościejowie i członków P. T .M. A., F. Stradala i T. Szufy. W październiku obserwowane były Draconidy i Orionidy, w listopadzie ze względu na niesprzyjającą pogodę Leonidy nie były obserwowane, natomiast w grudniu udało się zaobserwować silny rój meteorów — Geminidy.

Draconidy

Oczekiwana silna czynność Draconid w dniach 9—11. X. 1953 zupełnie zawiodła. Obserwowano zaledwie kilka meteorów należących do Draconid w ciągu całej nocy. Z obserwacji tych zostały wyznaczone przybliżone własności fizyczne i godzinowa frekwencja meteorów.

		Wg obserwacji w Prościejowie	Wg obserwacji w Oświęcimiu
Przeciętna jasność w wielk. gw.	m	10,1°	14,6°
„ szybkość w stop. na sek.	v	2,3	2,8
„ długość pozornej drogi	t	2,9	3,1

Większość Draconid pozostawiła ślady, a godzinowa frekwencja wynosiła przeciętnie 2—4 meteorów w 1 godzinie. Obserwowane były w dniach 9 i 10 października.

Orionidy

Orionidy były obserwowane tylko w Oświęcimiu (w Prościejowie silne zachmurzenia) przez Stradala i Szufę.

Była tu również wyznaczona godzinowa frekwencja i fizyczne własności roju. Potwierdziła się też wielka rozpiętość barw Orionid i stosunkowo stała godzinowa frekwencja.

Przeciętna jasność w wielk. gw.	$m = 2,6$
„ szybkość w stop. na sek.	$v = 2,7$
„ długość pozornej drogi	$t = 10,9°$

Barwy białej	15,5%	Orionid
„ żółtej	52,8%	„
„ czerwonej	28,0%	„

Ślady pozostawiło 15,5% meteorów z Orionid.

Godzinowa frekwencja:	14. X. 1953	2 godz.
	15. X.	7 „
	19. X.	9 „

Dnia 17. X. 53 r. frekwencja nie została pewnie wyznaczona, ze względu na krótki czas obserwacji (zachmurzenie i mgła).

Geminidy

Podczas obserwacji Geminid w Prościejowie (w Oświęcimiu zachmurzenie) przeszkadzało bardzo światło Księżyca, oraz dość duże zachmurzenie. Mimo to zaobserwowano w dniach 12 i 13. XII. 53 ponad 90 meteorów należących do roju oraz wyznaczono ich fizyczne własności W Prościejowie Geminidy były też wrysowane do atlasu gnomonicznego, oraz obliczono tam radiant roju: AR = 7^h 25^m, Dekl. = +32,2°.

Na płycie fotograficznej nie pozostawił śladu żaden meteor z roju Geminid.

Przeciętna jasność w wielk. gw.	$m = 1,9$
„ szybkość w stop. na sek.	$v = 2,3$
„ długość pozornej drogi	$t = 10,1°$

Barwa biało-niebieska.

Ślady pozostawiło tylko 3,7% meteorów.

Przeciętna godzinowa frekwencja:	12. XII. 1953	15 na godz.
	13. XII.	52,5 „

Z tego widać, że Geminidy należą do najbogatszych rojów.

Współpraca nasza okazała się bardzo owocną, a w roku 1954 będzie kontynuowana dalej, zarówno w obserwacjach meteorów jak i w fotograficzynch obserwacjach gwiazd zmiennych, planet, oraz wyznaczaniu momentów zaćmień satelitów Jowisza.

D. Kalab, F. Stradal, T. Szufa

Z KORESPONDENCJI

W sprawie nagrobka Mikołaja Kopernika

W N-rze 3-cim rb. „Uranii" ukazał się projekt: „przeniesienia nagrobka Kopernika na pierwotne właściwe miejsce", które określono w obecnym miejscu okazałego epitafium biskupa Szembeka w katedrze we Fromborku. Projektowi temu należy się jaknajbardziej sprzeciwić z punktu widzenia zarówno konserwatorskiego, gdyż poruszenie jednego i drugiego nagrobka, częściowo stiukowego, nie obyłoby się bez poważnych ich uszkodzeń, jak i z punktu widzenia czysto naukowo-historycznego. Nagrobek Kopernika we Fromborku, który autor uważa za pierwotny nagrobek wystawiony przez Marcina Kromera, nie ma z tym nagrobkiem nic wspólnego. Ruszanie go z tego, bardzo honorowego miejsca, jakie mu wyznaczono w momencie jego fundacji, sprzeciwia się całkowicie pietyzmowi, jakim pamiątki po Koperniku otaczamy.

Kopernik doczekał się p i ę c i u kościelnych nagrobków. Marcin Kromer funduje we Fromborku nagrobek w okresie pierwszego wzmożenia

zainteresowania się osobą Kopernika, kiedy to Konrad Dasypodius (to greckie nazwisko poważnego zresztą matematyka jest tłumaczeniem humanistycznym nazwiska Hasenfuss-Zajęczałapka) powoduje umieszczenie kopii autoportretu Kopernika, otrzymanego od kanoników fromborskich, na zegarze strasburskim. Z tego nagrobka fromborskiego ocalał nam tylko tekst napisu, w którym dano Kopernikowi wątpliwie zaszczytny tytuł astrologa, publikowany w nieprawdopodobnej ramce (por. ryc.) przez Jana Brożka, a drugi raz przez nieocenionego na tym polu Szymona Starowolskiego. Ramka u Brożka jest przypadkowa

Tekst napisu na fromborskim nagrobku Kopernika, fundacji M. Kromera, wg przekazu J. Brożka.

i tak nie mógł wyglądać ten nagrobek z roku 1581. Nagrobek ten zniszczał w r. 1732. Była to zapewne w czasie budowania pięknej kaplicy biskupa Szembeka skromna płytka marmurowa z napisem i znajdowała się prawdopodobnie w miejscu obecnego wejścia do tej kaplicy, w pobliżu ołtarza, o którym wiemy, iż był wyznaczony Kopernikowi jako kanonikowi. W r. 1735 kapituła fromborska funduje obecny, okazalszy nagrobek z portretem, umieszczając go na obecnym honorowym miejscu, z którego nie należy go ruszać.

Trzeci i czwarty nagrobek Kopernika (patrz ryc. na wkładce) znaj-

duje się w kościele św. Jana w Toruniu obok chrzcielnicy, w której z całą pewnością Kopernik był chrzczony i gdzie otrzymał rodzinne imię patrona kościoła śląskiej wsi Kopernik: Mikołaja. Pierwszy z tych nagrobków powstał współcześnie z płytą fromborską Kromera z fundacji toruńskiego lekarza Melchiora Pirnesiusa, zmarłego w 1589 r. Bardzo ciekawy, opatrzony portretami Kopernika i króla Jana Albrechta, najstarszy ten zachowany nagrobek Kopernika zasługuje na naukową monografię, jakiej się na odpowiednim poziomie jeszcze nie doczekał. Poniżej niego znajduje się nagrobek-pomnik z długim barokowym napisem fundowany przez słynnego propagatora Kopernika i jego odkrycia: Józefa Aleksandra Jabłonowskiego w r. 1766, z popiersiem dłuta krakowskiego rzeźbiarza Rojowskiego. Piąty nagrobek wzniesiony został staraniem rektora uniwersytetu krakowskiego Sebastiana Sierakowskiego w uniwersyteckim kościele św. Anny w Krakowie w r. 1823 według projektu rysunkowego Michała Stachowicza w rzeźbiarskim wykonaniu Antoniego Arkuszyńskiego (w niektórych publikacjach mylnie zwanego Arciszewskim). Najciekawszym szczegółem jest tutaj postać polskiej Uranii (ryc. na okładce) trzymającej tarczę z polskimi konstelacjami gwiezdnymi: Tarczą Sobieskiego i Ciołkiem Poniatowskiego, który niestety od r. 1925 zniknął z oficjalnych map nieba.

Jeżeli chodzi o Frombork to myślę, iż najodpowiedniejszą formą zaznaczenia domniemanego miejsca spoczynku prochów Kopernika byłaby tablica nie naruszająca zabytkowych istniejących epitafiów, lecz wmurowana w płyty posadzki. Zdaje się przy tym, iż nie ma co rekonstruować tutaj napisu z owym „astrologiem" Kromera, lecz dać jakiś możliwie krótki tekst objaśniający miejsce grobu Kopernika.

T. Przypkowski

W sprawie przyrządu niwelacyjnego Mikołaja Kopernika

W N-rze 2-gim „Uranii" br., obok „poprawionej" przez Politechnikę Warszawską armilli Kopernika, mamy reprodukowany przyrząd, nazwany hydroscopium z tejże wystawy w Politechnice Warszawskiej, na której demonstrowano owe „poprawione" przyrządy Kopernika. Ponieważ owa dziwna postać tego przyrządu pojawia się nawet i w publikacjach popularno-naukowych w związku z Kopernikiem, uważam za swój obowiązek dać małe wyjaśnienie. Kopernik powraca ściśle do przyrządów używanych w starożytności. Dlatego też dla celów kartograficznych i ewentualnie niwelacyjnych używa przyrządu nazywanego przez niego „chorobates". Przyrząd ten mamy dokładnie opisany przez Witruwjusza w rozdziale 6 księgi VIII. Wydanie włoskie (1521) oraz norymberskie (1584) zapoznają nas dobrze (ryc. na okładce) z wyglądem tego niwelacyjnego przyrządu w postaci używanej za czasów Kopernika. Była to wielka rynna drewniana, wylana woskiem, dochodząca do 20 stóp (5,80 m) wypełniona wodą. W dwu skrajnych otworach górnych można

było obserwować zmianę poziomu bardzo łatwo, a przezierniki umieszczone na skrajach rynny pozwalały na wytyczanie poziomu w terenie. Nie dowierzano jednak bardzo owemu wodnemu poziomowaniu i dlatego dla kontroli przyrząd był zawsze wyposażony w szereg pionów kontrolnych. Jeżeli chodzi o poziomowanie swego „pavimentum", z którego Kopernik przeprowadzał astronomiczne obserwacje, to niewątpliwie poziomował je tylko pionami, bez użycia owej ciężkiej rynny. Nawet w terenie używano jej rzadko. Do niwelacji używano przeważnie (Por. ryc. na wkładce) tylko pionów w połączeniu z kwadrantem mierniczym, znanym niewątpliwie Kopernikowi, lecz przez niego do obserwacji nieba nie używanym, tak jak nie mogło być do nich używane niwelacyjne chorobates.

T. Przypkowski

Errata. *Urania*, t. XXV, str. 145, w. 20 i 21 od d. zamiast *Feliks Kępiński* ma być *Felicjan Kępiński*.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY
na lipiec 1954 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

Lipiec: Przez lunetki obserwować zmiany położenia i jasności planetek: Cerery, wczesnym wieczorem w pobliżu delta Panny. — Irydy w sąsiedztwie bety Wodnika, — Partenopy w gwiazdozbiorze Strzelca.

1. 3^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 4^0.
1. 15^h Uran w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 1^0.
2. 9^h Mars najbliżej Ziemi w odległości 64 milionów kilometrów. W lunetach widać tarczę jak na rysunku w „Uranii", str. 130.
2. od 4. Wczesnym wieczorem widać sierp Księżyca ze światłem popielatym.
3. 16^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odstępie 5^0. Za dnia poszukiwać można obydwu ciał niebieskich gołym okiem w odstępie 40^0 na lewo powyżej Słońca. Wenus znajduje się powyżej Księżyca.
3. Wczesnym wieczorem na zachodnim niebie świeci sierp Księżyca ze światłem popielatym, powyżej niego na prawo jasna Wenus (minus $3^1/_2$ wielk.), na lewo zaś Regulus, gwiazda $1^1/_2$ wielk.), zatem o 5 wielk. słabsza niż Wenus).
3. 21^h Ziemia w największej w ciągu roku odległości od Słońca.
5. Wieczorem (podobnie 21. VII.) satelita Saturna Tytan w największej odległości, równej 4 średnicom pierścienia Saturna, na lewo od planety (w lunecie odwracającej obrazy). Kula Saturna rzuca cień na pierścień i w lunecie widać, że pierścień Saturna oddzielony jest od prawego dolnego brzegu tarczy (luneta odwracająca) wąską przerwą.
5. 24^h Neptun nieruchomy w rektascenzji.
6. 6^h Merkury w dolnym złączeniu ze Słońcem, jest niewidoczny.
7. 16^h Saturn nieruchomy w rektascenzji, zmienia kierunek ruchu na tle gwiazd z wstecznego na prosty.
7. Pojawiają się pierwsze gwiazdy spadające z roju Perseid.
8. Wieczorem powyżej Księżyca w fazie po I. kwadrze widać gwiazdę $1^1/_2$ wielk.: Kłos Panny, zaś dalej na lewo: jaśniejszego Saturna jako gwiazdę $^3/_4$ wielk.

8. 24^h Neptun w złączeniu z Księżycem, odstęp 7^0 na północ.
9. 19^h Saturn w złączeniu z Księżycem, odstęp 8^0 na północ; wieczorem znajdziemy Saturna na prawo, powyżej Księżyca.
10. 18^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Jowiszem w odstępie 5^0. W ruchu na tle gwiazd Jowisz dopędził Merkurego, który zawrócił, zakreślając pętlę w gwiazdozbiorze Bliźniąt w ciągu lipca.
11. Na lewo od Księżyca widać czerwonego Antaresa, gwiazdę $1^1/_4$ wielk.
12. 9^h Wenus w złączeniu z Regulusem w odstępie 1^0, równym dwom średnicom tarczy Księżyca. Z obserwacji w ciągu poprzednich i następnych wieczorów stwierdzić można ruch planety względem gwiazdy. Wenus przemieszcza się powyżej Regulusa od prawej ku lewej o przeszło 1^0 dziennie.
12. Na prawo od Księżyca: Antares, na lewo: Mars, jako gwiazda minus 2 wielk., zatem jaśniejszy od Antaresa o przeszło 3 wielkości.
13./14. 1^h Mars w złączeniu z Księżycem bliskim pełni, odstęp 3^0 na południe, zatem poniżej Księżyca.
15./16. Częściowe zaćmienie Księżyca, widoczne w Polsce, przy czym Księżyc świecić będzie nisko nad horyzontem na tle gwiazdozbioru Strzelca. Zaćmienie przez półcień Ziemi, prawie niedostrzegalne, rozpocznie się o $22^h\ 48^m$. O $0^h\ 09^m$ pojawi się u ciemniejszego lewego brzegu tarczy Księżyca pierwszy ślad cienia głównego Ziemi (kąt pozycyjny 126^0 od bieguna), w który zanurza się Księżyc coraz bardziej aż do maksimum zaćmienia o godz. 1^h20^m, gdy zaćmiona będzie dolna część tarczy, prawie po połowę średnicy (dokładnie 0,41). Odtąd Księżyc wynurza się z cienia i o 2^h31^m (wkrótce przed zachodem) cień zejdzie z tarczy Księżyca w miejscu dolnego brzegu (kąt poz. 214^0 od bieg.). Dalsze niewidoczne zaćmienie przez półcień Ziemi trwa do 3^h53^m.

Zaćmienie to jest czwartym z rzędu w serii sarosowej, rozpoczętej niewielkim zaćmieniem w 1900 r. Następne zaćmienie z tej serii nastąpi w 1972 r. i będzie jeszcze większe.

16. 11^h Neptun w kwadraturze ze Słońcem.
16. 12^h Uran w złączeniu ze Słońcem.
17. 5^h Merkury nieruchomy w rektascenzji.
21./22. Rano o 2^h48^m ulegnie zaćmieniu I satelita Jowisza. W chwili znikania znajduje się satelita w odstępie około $^1/_4$ średnicy tarczy Jowisza od dolnego lewego brzegu tarczy (w lunecie odwracającej).
23. 11^h Słońce wkracza w znak zodiakalny Lwa. Tarcza Słońca świeci od 20. VII. na tle gwiazdozbioru Raka i dopiero 10. VIII. przejdzie do gwiazdozbioru Lwa.
24./25. Sierp Księżyca w ciągu nocy przemieszcza się tuż pod Plejadami ruchem miesięcznym Księżyca od prawej ku lewej z prędkością jednej średnicy tarczy Księżyca w ciągu godziny.
25. do 30. Gwiazdy spadające z roju Akwaryd promieniują od gwiazdy delta Wodnika. Przeplatają się one ze sporadycznymi Perseidami.
26. do 28. rano świeci sierp Księżyca ze światłem popielatym.
26. 13^h Saturn w kwadraturze ze Słońcem.
27. 4^h Merkury w największym odchyleniu 20^0 na zachód od Słońca.
27./28. Nad ranem na lewo od sierpa Księżyca znajduje się Jowisz (minus $1^1/_2$ wielk.), poniżej Merkury ($^1/_4$ wielk.), zaś dalej na lewo od tej grupy: Kastor i Polluks (2 gwiazdy $1^1/_2$ wielk.).
28. 1^h Merkury w złączeniu z Jowiszem w odstępie 2^0 na południe od Jowisza. Jest to już trzecie spotkanie tych planet w bież. roku. Poprzednie miały miejsce 31. V. na wieczornym niebie i 10. VII. blisko złączenia ze Słońcem).
28. 9^h Jowisz w bliskim złączeniu z Księżycem. Zakrycie Jowisza przez

Księżyc nastąpi w południowej Europie, północnej Afryce i w Indiach.

28. 10^h Merkury w złączeniu z Księżycem, odstęp 2^0 na południe.

28. Rój gwiazd spadających Perseid promieniujących z okolicy gwiazdy omikron Kasiopei wzmaga się i osiągnie największe nasilenie około 9. VIII.

29. 2^h Uran w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 1^0.

29. 16^h Mars nieruchomy w rektascenzji.

29. VII. do 12. VIII. Merkury może być odszukany na rannym niebie, z początku jako gwiazda zerowej wielk., w końcu minus $1^1/_2$ wielk.

Minima Algola: Lipiec $17^d\ 4^h36^m$; $20^d\ 1^h29^m$; $22^d\ 22^h22^m$

Minima główne Beta Liry: $8^d\ 11^h$ i $21^d\ 9^h$.

Lipiec: **SŁOŃCE 1954**

Data	1^h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach	Miasto	30. VI. 1954 wsch.	zach.	20. VII. 1954 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	h m	h m	h m
30 VI.	6 33·4	+23 13	— 3·3	3 18	20 01	Szczecin	3 36	20 34	3 58	20 18
10 VII.	7 14·6	+22 20	— 5·1	3 27	19 55	Poznan	3 33	20 19	3 54	20 04
20	7 55·1	+20 49	— 6·2	3 39	19 45	Wrocław	3 39	20 11	3 59	19 57
30	8 34·7	+18 42	— 6.4	3 52	19 32	Gdynia	3 13	20 25	3 36	20 08
						Kraków	3 34	19 53	3 52	19 40
						Białystok	3 04	19 58	3 25	19 42

3. VII. Słońce najdalej od Ziemi. 15./16. VII. Częściowe zaćmienie Księżyca, widocz. w Polsce.

Lipiec: **KSIĘŻYC 1954**

Data	1^h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas. śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1^h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach
	h m	°	h m	d m		h m	°	h m	h m
2 VII.	8 02	— 19·2	5 29	21 06	18 VII	21 24	— 12·1	20 38	6 29
4	9 45	— 9·9	8 06	21 40	20	23 05	— 0.8	21 11	9 12
6	11 17	— 0·6	10 30	22 08	22	0 48	+ 10·9	21 49	11 58
8	12 45	— 10·6	12 49	22 38	24	2 39	+ 20·4	22 48	14 47
10	14 17	— 18·9	15 08	23 22	26	4 41	+ 25·1	24 36	17 11
12	15 58	— 24·1	17 19	24 35	28	6 44	+ 23·5	1 46	18 41
14	17 47	— 25·0	18 58	1 29	30	8 36	+ 16·5	4 27	19 29
16	19 37	— 20.8	19 59	3 49	1 VIII	10 15	+ 6·6	6 59	20 00

Najbliżej Ziemi: $23^d\ 20^h$ Najdalej od Ziemi: $9^d\ 09^h$

Fazy:	Pierwsza kwadra	Pełnia	Ostatnia kwadra	Nów
	d h m	d h m	d h m	d h m
Lipiec:	8 02 33	16 01 29	23 01 14	29 23 20

PLANETY

MERKURY

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
30 VI.	7 12	+ 18.8	4 27	20 03
10 VII.	6 48	+ 18.1	3 27	18 56
20	6 41	+ 19.3	2 34	18 19
30	7 12	+ 21.0	2 17	18 24

6. VII. w dolnym złączeniu ze Słońcem, 27. VII. w największym odchyleniu na zachód od Słońca. Widoczny pod koniec miesiąca na rannym wschodnim niebie.

WENUS

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
30 VI.	9 10	+ 18.2	6 33	22 00
10 VII.	9 56	+ 14.3	7 03	21 41
20	10 39	+ 9.9	7 32	21 20
30	11 20	+ 5.0	8 00	20 56

Świeci jako gwiazda wieczorna, widoczna tylko wczesnym wiecz. na jasnym zachodnim niebie.

MARS

30 VI.	18 05	— 28.0	19 53	2 22
10 VII.	17 52	— 28.3	19 04	1 28
20	17 43	— 28.4	18 17	14 35
30	17 40	— 28.3	17 34	13 54

Jest wspaniałą czerwoną gwiazdą na tle gwiazdozbioru Strzelca, nisko na południowym niebie.

JOWISZ

	6 36	+ 23.2	3 21	20 00
	6 46	+ 23.0	2 53	19 28
	6 55	+ 22.8	2 25	18 57
	7 05	+ 22.6	1 56	18 26

Zjawia się pod koniec miesiąca na rannym, wschodnim, jasnym niebie.

SATURN

30 VI.	14 05	— 10.0	13 57	24 20
20 VII.	14 06	— 10.2	12 40	23 00
9 VIII.	14 08	— 10.5	11 25	21 43

Widoczny wczesnym wieczorem na tle gwiazdozbioru Panny.

URAN

	7 37	+ 22.0	4 30	20 51
	7 42	+ 21.8	3 18	19 37
	7 47	+ 21.6	2 06	18 22

16. VII. w złączeniu ze Słońcem. Jest niewidoczny.

NEPTUN

10 VI.	13 29	— 7.5	14 26	1 18
20 VII.	13 29	— 7.5	11 48	22 38
29 VIII.	13 32	— 7.8	9 15	20 02

Przez lunetki dostępny na wieczornym niebie w gwiazdozbiorze Panny.

PLUTON

	9 54	+ 23.2	7 58	24 36
	9 58	+ 22.8	5 27	22 00
	10 03	+ 22.4	7 57	19 24

Zachodzi o zmroku wieczornym. Niewidoczny.

Planetka Nr Nazwa	Jasność	27. VI. 1953. Rekt.	Dekl.	7. VII. 1954. Rekt.	Dekl.	17. VII. 1954. Rekt.	Dekl.	27. VII. 1954. Rekt.	Dekl.
	m	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
1. Cerera	8	12 35.8	+ 6 07	12 43.9	+ 4 26	12 53.3	+ 2 42	—	—
7. Iris	8	—	—	21 46.5	— 6 20	11 43.3	— 5 55	21 36.8	— 5 48
11. Partenopa	9	18 22.9	—19 06	18 13.2	—19 35	18 04.6	—20 06	17 58.3	—20 38

Dla odszukania planetki należy w ciągu szeregu pogodnych wieczorów wykonać dokładne rysunki z wszystkimi nawet najsłabszymi gwiazdami dostrzegalnymi przez używaną lunetę w okolicy nieba wskazanej przez współrzędne planetki. Przez porównanie rysunków znaleźć można planetkę jako tę z pośród gwiazd, która zmieniała swe położenie z dnia na dzień jednakowo w tym samym kierunku

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 od 9—13 i 16—19, w soboty od 9—13. Konto Zarządu Gł. P. T. M. A.: PKO 4-113-5227.

Contents

ARTICLES

J. Wąsowski: New picture of intergalactic distances.

K. Rudnicki: Asteroids.

CHRONICLE

Highlights of the P. A. S. meeting in Cracow. — The origin of cosmic rays — A bridge on the Moon. — Stars with very slow rotation. — Experimental proof of the existence of hydrogen on Uranus and Neptune. — A spatial map of nearest regions of the Galaxy. — Interstellar matter in the Milky Way. — Spectral types of stars originating from gaseous filaments.

CHRONICLE of P. A. A. S.

OBSERVATIONS

D. Kaláb, F. Stradal, T. Szufa: Autumn showers of meteors in 1953.

CORRESPONDENCE

ERRATA

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

И. Вонсовский: Новый взгляд на межгалактические разстояния.

К. Рудницкий: Планетоиды.

ХРОНИКА

Докладной съезд Польского Астрономического Общества в Кракове — Происхождение космических лучей. — Мост на Луне. — Звезды с очень медленным вращением. — Опытное доказательство присутствия водорода на Уране и Нептуне. — Пространственая карта ближайших окрестностей Галактики. — Меж звездная материя в Млечном Пути. — Спектральные типы звезд происходящих из газовых волокон.

ХРОНИКА П.О.Л.А.

НАБЛЮДЕНИЯ

Д. Каляб, Ф. Страдаль, Т. Шуфа: Осенние рои метеоров в 1953 г.

ИЗ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA

na miesiąc lipiec 1954 r.

Gliwice — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki (godz. 16—19) w Gliwicach, ul. Sobieskiego 26, tel. 49-77 — inż. T. Adamski.
2. Biblioteka jest czynna przy sekretariacie.
3. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się:
Gliwice — ul. Sobieskiego 26, tel. 49-77 — inż. T. Adamski.
Ruda Śl. — ul. 3-go Maja 32, tel. 524-67 i 524-69 — J. Kasza.
Stalinogród-Dąb — ul. Wiejska 7, tel. 319-87 — Jan Palt.

Kraków — 1. Sekretariat Koła jest czynny codziennie w godzinach 9—13 i 16—19 (soboty 9—13), ul. św. Tomasza 30/8, tel. 538-92.
2. Ludowe Obserwatorium Astronomiczne prowadzi na Wawelu pokazy nieba przez lunety w każdy bezchmurny wieczór (oprócz niedziel i świąt) w godzinach 20—22.

Łódź — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki od godz. 18 do 20, ul. Moniuszki 4a (M. O. K.), pokój 350.
2. Dostrzegalnia jest czynna w pogodne poniedziałki i czwartki w godz. 18—21.

Nowy Sącz — Sekretariat Koła jest czynny we wtorki i piątki w godz. 17—19, w lokalu Koła, ul. Jagiellońska 50a.

Poznań — Sekretariat Koła jest czynny we wtorki i czwartki w godz. 17—19, w nowym lokalu Koła, ul. Chełmońskiego 1.
2. Publiczne pokazy nieba będą organizowane w Obserwatorium Astronomicznym U. P. w terminach podawanych bezpośrednio przed samymi imprezami w zależności od stanu pogody.

Toruń — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki w godzinach 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19 w lokalu Koła przy ul. Kopernika 17. W tych samych dniach i godzinach odbywają się zajęcia świetlicowe i jest czynna biblioteka.
2. Dnia 26. VII (poniedziałek), godz. 18 — odczyt H. Witkowskiego pt. „Podróże międzyplanetarne". Lokal Koła, ul. Kopernika 17.

Warszawa — 1. Sekretariat Koła jest czynny we wtorki, czwartki i soboty w godz. 19—20, al. Ujazdowskie 4.
2. Ludowe Obserwatorium Astronomiczne prowadzi pokazy nieba w gmachu Obs. Astr. U. W. al. Ujazdowskie 4, w każdy pogodny wieczór (oprócz niedziel i świąt) w godz. 20—22.

Kompletujemy roczniki „Uranii". Wobec wyczerpania nakładu następujących numerów „Uranii": 7—9 z r. 1948; 9—10 i 11—12 z r. 1951; 1, 2, 3 i 9 z r. 1952, oraz od 1 do 6 z r. 1953 — Zarząd Gł. PTMA prosi czytelników, którzy nie kompletują „Uranii", o odstępowanie nam wymienionych zeszytów za zwrotem ich wartości i kosztów przesyłki.

Odznaki PTMA, dla członków zwyczajnych (emaliowane) w cenie 25 zł. (plus 4 zł. na koszta przesyłki) oraz dla członków-kandydatów (oksydowane) w cenie zł. 4.50 (bez kosztów przesyłki) są do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA.

Obrotowa Mapka Nieba, do nastawiania na określony dzień i godzinę, ułatwia rozpoznawanie gwiazdozbiorów. Mapki są do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA, w cenie 9 zł. (plus 4 zł. na koszta przesyłki).

„Niebo przez lornetkę" dra J. Pagaczewskiego — str. 112 — cena 4 zł (plus 1 zł na koszta przesyłki) jest do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA.

Składka członków zwyczajnych wynosi 16 zł. za rok kalendarzowy, a członków-kandydatów (uczniowie szkół średnich) 6 zł. za rok szkolny. Członkowie nowowstępujący wypełniają deklarację przystąpienia i wpłacają jednorazowo wpisowe zł. 1.50.

Wszelkich wpłat należy dokonywać na konto Zarządu Gł. PTMA, Kraków, ul. św. Tomasza 30/8, PKO Nr 4-113-5227 z wyraźnym podaniem celu wpłaty.

„Urania" wychodzi jako miesięcznik w objętości 2-ch arkuszy druku dnia 25-go każdego miesiąca. Wszyscy członkowie PTMA otrzymują „Uranię" w ramach składki członkowskiej. Dla niecłonków prenumerata roczna wynosi 24 zł.

Cena zeszytu 2 zł.