CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXV LUTY 1954 Nr 2

W TORUNIU UNIWERSYTECKA

TREŚĆ Nr 2:

ARTYKUŁY

Str.

Jerzy Pokrzywnicki: Nowe hipotezy kometarne 37
Konrad Rudnicki: Merkury 41
Jan Gadomski: Obserwatorium Kopernika we Fromborku . . 45

KRONIKA

Nowa kometa (1953g). — Nowa kometa (1953h). — Kiedy zaobserwowano pierwszą plamę nowego cyklu. — Wystawa kopernikowska w Politechnice Warszawskiej. — Działalność WAGO. — O pewnych niezwykłych gwiazdach. — Ruch perihelu planetki Icarus. — Automatyzacja radarowych obserwacyj meteorów. — Nowa metoda wyznaczania prędkości radialnych gwiazd. — Metoda kompensacji scyntylacji w fotometrii gwiazdowej. — Osobliwe gwiazdy zaćmieniowe. — Nowe wyznaczenie kształtu Ziemi. — Odkrycie pierwiastka neptun w naturze. — Wyznaczenie promienia Ziemi z obserwacji zakryć gwiazd przez Księżyc 48

KRONIKA P. T. M. A 55

OBSERWACJE

A. Pacholczyk: Radiant teleskopowych meteorów jota Peg w 1953 56
A. Rybarski, K. Serkowski: Amatorski teleskop zwierciadlany 58

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 65

Ryciny na okładce:

Globus astronomiczny Marcina Bylicy z Olkusza (obecnie własność Uniwersytetu Jagiell.). przywieziony w r. 1494 wraz z innymi instrumentami tego astronoma do Krakowa, gdzie był wystawiony w Stuba Communis Collegii Maioris. Pokaz tych narzędzi powtórzono w tejże sali na wystawie Kopernikowskiej w r. 1953.

Znak zodiaku: Ryby.

Nr zam. 6311 - 19. 12. 1953 - M-5-14019 - 5.000 - Objęt. 2¹/₄ ark. - Pap. sat. V kl. 60 gr. - Druk ukończono 20. I. 1954 r.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

ROK XXV LUTY 1954 Nr 2

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 POKRZYWNICKI — Warszawa

NOWE HIPOTEZY KOMETARNE

Praca Bessela z pierwszej połowy XIX w. „O możliwej niedostateczności teorii komet opartej wyłącznie na prawie ciążenia" może być uważana za prekursorkę nowych i interesujących współczesnych poglądów na rolę, jaką gra w ruchu komet wyrzucanie materii z ich jądra. W cytowanej rozprawie i w pracach swoich nad kometą Halleya Bessel zajmował się zagadnieniem ilości materii, jaką traci ta kometa na skutek wyrzucania materii przy swym przejściu koło Słońca i wpływem, jaki wywiera strata materii na okres obiegu tej komety.

Zagadnienie skracania się czasu obiegu komet wysunięte zostało również przez E n c k e'go na skutek obserwacji nazwanej jego imieniem komety, odkrytej w r. 1786, a dostrzeżonej ponownie w latach 1796 i 1805. Encke próbował tłumaczyc zaobserwowane skracanie się czasu obiegu tej komety koło Słońca (3,3 lat) przez fakt istnienia w układzie słonecznym stawiającego opór środowiska. Bessel przestrzegał jednak przed tłumaczeniem opartym wyłącznie na przesłankach grawitacyjnych, zwracając uwagę na możliwość wypadków, gdy okresy obiegu komet mogą nie skracać się a przedłużać. Zresztą ruch Księżyca jak i planet nie wykazuje istnienia podobnego środowiska.

Przypuszczenie Bessela co do możliwości zarówno przyśpieszeń jak i opóźnień w ruchach komet potwierdziło się następnie na innych kometach. Ostatnio wiele uwagi temu zjawisku poświęcił znany radziecki astronom D u b i a g o, objaśniając je wpływem działania na jądro komety odrzutu po-

wstającego w związku z wydobywaniem się z jądra materii tworzącej głowę i warkocz komety. Zagadnienie to zostało następnie rozpracowane przez Whipple'a. Przedstawimy poniżej w zarysie teorię wymienionych autorów.

Komety przebiegając w pobliżu Słońca wyparowują w przestrzeń pewną część swych gazowych składowych, tworzących otaczającą jądro komety tzw. „głowę". Utwory te składają się głównie z atomów i molekuł w stanie gazowym. Najczęstszy składnik stanowią molekuły złożone z dwóch lekkich atomów, takich jak *OH, NH, CH, CN* i C_2. Większość tych molekuł nie odznacza się stałością i rozpada się pod wpływem promieniowania Słońca, którego ciśnienie wyrzuca do ogonów komet produkty tego rozpadu, jak: N_2, CO, CO_2 itp.

Można sobie wyobrazić, że komety, a właściwie ich jądra, składają się częściowo z różnych lodów H_2O, NH_3, CH_4 itp. i ich hydratów, częściowo zaś z wrośniętej w te lody materii meteorytowej, zawierającej przeważnie żelazo, wapń, magnez, mangan, chrom, krzem, nikiel, aluminium i sód. Nie ma dostatecznych danych do stwierdzenia, jakiej wielkości mogą być poszczególne cząstki tej materii. Przypuszczalnie są one rzędu od swobodnych atomów — dających emisyjne prążki metali — do większych bloków wymiarów centymetrów lub nawet metrów.

Zgodnie z tym można uważać komety za ciała stałe, będące czymś w rodzaju „brudnych" lodowców lub „przegniłego" śniegu.

Gdy masa taka zbliża się do Słońca, lekkie pierwotne molekuły wyparowują. Wywołuje to odrzut, który kieruje się radialnie od Słońca, jeśli kometa nie wiruje sama wkoło swej osi, lecz który posiada również i składową sił bądź opóźniającą, jeśli kometa wiruje w kierunku odwrotnym do swego ruchu orbitalnego, bądź przyśpieszającą, jeśli wirowanie jest proste.

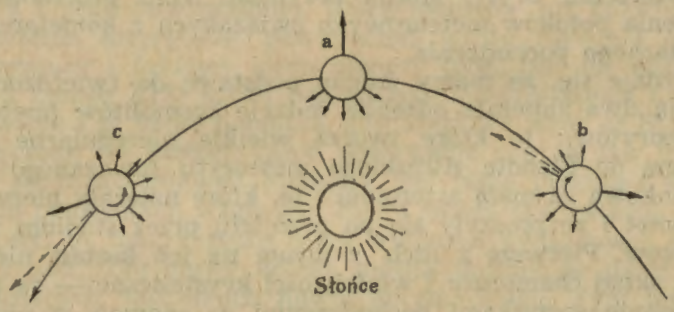
Rysunek 1. przedstawia omawiany efekt w trzech wypadkach: a) Jądro komety nie wiruje. Symetryczne parowanie nagrzewanej części daje odrzut w kierunku radialnym od Słońca. Efektywne przyciąganie słoneczne jest mniejsze niż obliczone z pozycji komety na jej orbicie. b) Jądro komety wiruje w kierunku odwrotnym do jej ruchu orbitalnego. Nagrzana powierzchnia przesunięta zostaje na niewielką odległość w okolice nie oświetlone. W tym wypadku odrzut posiada składową odwrotną do ruchu orbitalnego, jak to pokazuje dłuższa strzałka. Efekt ten wywołuje opóźnianie się komety, która stopniowo skręca po spiralach w kierunku Słońca, jak to wska-

zuje linia przerywana. Dotyczy to m. in. komety Encke'go, której okres obiegu wkoło Słońca skraca się. c) Proste wirowanie jądra wywołuje odrzut, który zwiększa prędkość ruchu orbitalnego i kometa skręca na zewnątrz, jak to ma miejsce u komety d'Arresta, której okres obiegu wydłuża się.

Zauważmy, że mamy tu pewien pozorny paradoks: opóźniająca składowa odrzutu, podobnie jak opór ośrodka, wywołuje, na skutek „spadania" komety ku Słońcu [przypadek (b)], a więc zmniejszania się rozmiarów jej orbity, skracanie się okresu obiegu, czyli zwiększenie średniego ruchu dziennego — i odwrotnie dla składowej przyśpieszającej odrzutu.

Gdyby szybkości obrotu jąder poszczególnych komet były znane i gdyby można było obliczyć czas opóźniania się w przechodzeniu ciepła, można by uważać problem wydłużania się, względnie skracania okresów obiegów komet za niemal całkowicie rozwiązany.

W miarę topnienia lodów przy kolejnych powrotach komet okresowych, powierzchnia ich staje się coraz bardziej „brudna",



Rys. 1. Zależnie od kierunku obrotu jądra komety, odrzut powstający przy wysyłaniu przez jądro w przestrzeń materii gazowej i pyłowej powoduje skracanie się (przyp. b) lub wydłużanie się (przyp. c) okresu jej obiegu wokół Słońca.

dopóki nie stanie się podobna do moreny lodowcowej, pod której powierzchnią warstwa twardego lodu bywa dobrze zabezpieczona przed promieniowaniem słonecznym.

Z zaobserwowanych przyśpieszeń i opóźnień można obliczyć (przy pewnych dodatkowych, prawdopodobnych hipotezach), że przeciętnie komety wyparowują przy każdym swym kolejnym przejściu koło Słońca $^1/_{200}$ swej masy. W wypadku komety Enckego prowadzi to do wniosku, iż posiada ona masę dostatecznie dużą, aby przetrwać 200 powrotów w ciągu 660 lat.

Wynik ten zgadza się dobrze z obliczeniami Bobrownikowa. Należy jednak zwrócić uwagę na rozpad niektórych komet i ostateczne zniknięcie komety Bieli, która według podobnych obliczeń powinna była istnieć jeszcze w ciągu 6000 lat. Wypadek ten wskazuje wyraźnie, że są jeszcze inne procesy, może np. tego rodzaju jak spadek wzgl. „zawalenie się" skorupy lodowej jądra komety, mogące doprowadzić do szybszej jej dezintegracji. W ostatnich czasach rozdwojeniu uległa wielka kometa 1882 II, kometa Sawerthala 1881 I oraz Taylora 1916 I. Kometa Brooksa z r. 1889 rozpadła się na 5 części prawie w oczach obserwatorów. Fakty te wskazują na działanie w kometach czasem jakichś sił katastrofalnych, być może o charakterze wybuchów.

Whipple wyprowadza, opierając się na ilości wyrzucanej z jądra materii, wymiary twardego jądra komet. Dla przeciętnej komety byłaby to kula o promieniu kilometra, zawierająca około 4×10^{15} g materii.

Przy topnieniu i wyparowywaniu lodów zostaje uniesiona w przestrzeń pewna ilość materii meteorytowej, pochodząca z powierzchni bryły. Można przypisać temu procesowi rolę tworzenia potoków meteorowych związanych z kometami, ew. kometarnego pochodzenia.

Wydaje się, że mamy mocną podstawę do twierdzenia, iż istnieją dwa zupełnie odrębne rodzaje kosmolitów (meteorów i meteorytów): te które tworzą wielkie nieregularne bryły podobne do Sichote Alińskiego meteorytu (uważanego przez Fiesjenkowa za małą asteroidę) i te, które należały pierwotnie do komet i rozproszyły się po przejściu przez stadium rojów meteorów. Pierwsze z nich z uwagi na ich kształt nieregularny, skład chemiczny i właściwości krystaliczne — są prawdopodobnie szczątkami pochodzącymi ze zderzeń w pierścieniu asteroid [1]), w przeciwieństwie do meteorów kometarnych, których pochodzenia nie można przypisać kosmicznej „kruszarce".

Na zakończenie dodajmy, że Whipple podobnie jak Kuiper i ostatnio Urey, skłania się do hipotezy, że komety powstają z kondensacji pierwotnej mgławicy słonecznej na peryferiach układu słonecznego, poza granicami orbity Plutona. Hipoteza ta zbliżona jest do hipotezy J. Witkowskiego [2]), przypisującej kometom pochodzenie międzygwiezdne, różni

---

[1]) Por. *Urania*, XXIII (1952) str. 16—17, streszczenie referatu S. Piotrowskiego „O zderzeniach planetoid".

[2]) Por. *Urania*, XXIII (1952) str. 17.

się natomiast zasadniczo zarówno od poglądów Oorta[3]) i Fiesjenkowa, iż komety powstały z rozpadu przy wybuchu jakiejś dużej planety w pierścieniu asteroidalnym, jak i od hipotezy Wsjechświatskiego co do wyrzucania materii komet przez planety.

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

MERKURY

O powierzchni Merkurego wiadomo niewiele. Ponieważ ta najbliższa Słońca planeta obserwowana z Ziemi, nigdy nie oddala się od niego więcej niż na 28°, więc na niebie nocnym można Merkurego obserwować w wysokości nie większej niż kilkanaście stopni nad horyzontem. Jest to niestety wysokość wykluczająca dostrzeżenie drobniejszych szczegółów. Promienie świetlne biegnące od planety przechodzą wtedy przez grubą warstwę atmosfery ziemskiej i wskutek jej drgań zniekształcają obraz. Luneta, powiększając obraz, zwiększa również drgania i przy powiększeniu, które mogłoby już pozwolić na dostrzeżenie szczegółów powierzchni widać niewiele więcej niż drgający i falujący sierp planety (por. rys. na wkładce).

Pod koniec XIX wieku Schiaparelli zapoczątkował dzienne obserwacje i to około południa, gdy Merkury wraz ze Słońcem stoi wysoko na niebie. Takie obserwacje nie są tak trudne, jakby się mogło zdawać. Merkury jest jasną planetą i w niektórych położeniach względem Ziemi świeci jak gwiazda — 1,2 wielkości, to znaczy tylko o 0,4 wielkości gwiazdowej słabiej niż Syriusz. Tak jasny obiekt można dojrzeć w dzień przy sprzyjających warunkach nawet gołym okiem. Tym bardziej jest to możliwe przy użyciu lunet.

Pozostaje jednak dodatkowa trudność, że Merkury będąc najbliżej Ziemi — gdy jego średnica kątowa wynosi 13″ —

Rys. 1. Schematyczny wygląd Merkurego w różnych położeniach na niebie względem Słońca.

[3]) Por. E. Białoborski „Pochodzenie Komet", *Urania*, XXI (1950), str. 139.

zwrócony jest ku nam stroną nieoświetloną, zaś stronę oświetloną zwraca wtedy, gdy oddalony jest najbardziej i widoczny jako tarcza o rozmiarach ledwie 4″. Trzeba więc szukać kompromisu i obserwować go w odległościach pośrednich, gdy przedstawia się jako sierp. Jest pomyślną okolicznością, że kątowa odległość Merkurego od Słońca jest wtedy stosunkowo duża (patrz rys. 1). Zresztą różne części powierzchni wygodnie jest obserwować w różnych fazach. Sam środek oświetlonej tarczy daje się dostrzec tylko, gdy Merkury jest oddalony najbardziej.

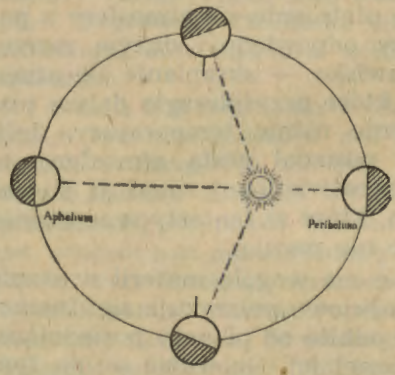
W ten sposób, poprzez blaski dziennego nieba, na powierzchni Merkurego można zauważyć mgliste półcienie przedstawiające ciemniejsze miejsca. Różni obserwatorzy rozmaicie przedstawiają te same okolice powierzchni Merkurego, co świadczy o wielkiej niepewności tego typu obserwacji. Jednak ważniejsze kontury wszyscy obserwatorzy rysują tak samo (por. rys na wkładce). Mimo więc, że wskutek silnego działania światła rozproszonego nie udało się dotychczas potwierdzić obiektywności tych dostrzeżeń drogą fotograficzną, nie można wątpić w ich realność. Niestety, nie wiadomo czym są te ciemniejsze miejsca.

Ponieważ na Merkurym, gdy jest od nas odwrócony stroną nieoświetloną — np. nieco przed lub po przejściu przed tarczą słoneczną — nigdy nie widać świetlistej obwódki atmosfery, a terminator, to znaczy linia odgraniczająca część oświetloną tarczy od nieoświetlonej, zawsze przebiega wyraźną elipsą od jednego brzegu tarczy do drugiego — wnioskujemy, że atmosfera na Merkurym musi być niesłychanie rozrzedzona, podobnie jak na Księżycu. Niektórzy wyciągają stąd wniosek, że powierzchnia Merkurego jest podobna do powierzchni Księżyca, a ciemniejsze plamy mają podobną naturę jak morza księżycowe. Analogia między tymi ciałami niebieskimi zwiększa się przez to, że oba jednakowo słabo odbijają światło słoneczne, a mianowicie zaledwie 7% całkowitej ilości padającego. Świadczy to zarówno o małej gęstości atmosfery na obu — lub o całkowitym jej braku — jak i o podobnym charakterze ukształtowania powierzchni. Oczywiście nie można stąd wyciągać wniosku, że to ukształtowanie powierzchni podobne jest również w szczegółach i że Merkury, podobnie jak Księżyc, usiany jest charakterystycznymi kraterami.

W ubiegłym wieku kilku obserwatorów zauważyło, że jeden rożek sierpa planety jest tępy, co wskazywałoby na górę mniej więcej 20 km wysokości, znajdującą się przy brzegu tarczy Merkurego. Okazało się jednak, że zachodziło tu złudzenie optyczne. Rożek wydawał się tępy tylko z powodu nieco

ciemniejszej barwy tej okolicy tarczy planety. Brak więc wszelkich danych o nierównościach jej powierzchni.

Mimo, że natura ciemnych plam na powierzchni Merkurego nie jest znana, pośrednio pozwalają one odkryć fakt bardzo ważny dla przyrody planety. Okazuje się mianowicie, że na oświetlonej części tarczy zawsze obserwujemy te same plamy, a więc Merkury zwraca ku Słońcu zawsze tę samą stronę i w czasie jednego obiegu wokół Słońca trwającego 88 dni, dokonuje ściśle jednego obrotu wokół osi. Wobec średniej odległości Merkurego od Słońca 58 mln. km (0,4 średniej odległości Ziemi) na stronie planety zwróconej wiecznie ku Słońcu panuje niesłychany upał wynoszący $+410^0$ C. W obszarze podsłonecznym, w którym Słońce stoi stale w pobliżu zenitu, temperatura jest przypuszczalnie jeszcze o około 30^0 wyższa. W tej temperaturze cyna, ołów i nawet cynk mogą się znajdować tylko w stanie ciekłym. Przy brzegu części oświetlonej, gdzie promienie słoneczne padają pochyło na powierzchnię planety, temperatura jest bardziej umiarkowana.



Rys. 2. Schemat obiegu Merkurego wokół Słońca i obrotu wokół własnej osi. Na rysunku zaznaczono położenie Merkurego w czterech równych odstępach czasu. Wskutek eliptyczności orbity i niejednostajności ruchu, Merkury zwraca się w rozmaitych chwilach ku Słońcu nieco inną stroną.

Ponieważ obieg Merkurego naokoło Słońca odbywa się po elipsie i z prędkością niejednostajną, natomiast obrót wokół własnej osi — zgrubsza jednostajnie, więc mimo, że na pełen obieg przypada ściśle jeden obrót osi, to jednak — w różnych położeniach planety na orbicie — ku Słońcu zwraca się ona nieco różnymi stronami, jak to pokazuje rys. 2. Te wahania dochodzą do 24^0. Wskutek tego na Merkurym istnieje strefa pograniczna pomiędzy obszarami wiecznie oświetlonymi i wiecznie nieoświetlonymi, w której Słońce czasem jest, a czasem nie jest widoczne. Jest to jakby „strefa umiarkowana" Merkurego.

Po drugiej stronie, której Słońce nigdy nie ogrzewa, panuje wieczny mróz. Najsubtelniejsze pomiary nie są tam w stanie wykryć jakiegokolwiek promieniowania własnego planety i należy przypuszczać, że temperatura tych okolic jest bliska zera absolutnego, a więc wynosi około —270° C. W ten sposób Merkury jest jednocześnie najgorętszą i najzimniejszą z wielkich planet w układzie słonecznym.

Tak osobliwy rozkład temperatur tłumaczy wystarczająco, dlaczego Merkury nie posiada gęstej atmosfery. Jeśli przypuścić, że w pewnym okresie ewolucyjnym był pokryty warstwą gazów, to wskutek ich ruchów ciepło przedostawało się również na półkulę nieoświetloną i temperatura planety mogła być bardziej wyrównana. Zawsze jednak była dostatecznie wysoka, aby duża liczba cząsteczek gazu nabierała prędkości wystarczających do oderwania się od planety na zawsze, zwłaszcza że Merkury posiada masę równą zaledwie 0,054 masy Ziemi, a siła przyciągania na jego powierzchni wynosi 0,3 tego, co na naszej planecie. W miarę ubywania cząstek, atmosfera stawała się coraz rzadsza, temperatura wyrównywała się coraz słabiej i coraz szybciej następowało ulatnianie się atmosfery z połowy oświetlonej Słońcem. Przy odpowiednio dużym rozrzedzeniu wystąpiło dodatkowe zjawisko — skraplanie się atmosfery po stronie nieoświetlonej, które przyśpieszyło dalsze rozrzedzanie atmosfery i zaostrzenie różnic temperatury. Jeśli Merkury niegdyś rzeczywiście posiadał gęstą atmosferę, to możliwe, że do dziś po stronie nieoświetlonej znajdują się jej pozostałości w stanie zestalonym, które w fantastycznie niskiej temperaturze praktycznie wcale nie parują.

Czy jednak na Merkurym nie ma wogóle materii w stanie lotnym? Światło przy odbiciu częściowo polaryzuje się. Inaczej polaryzuje się światło słoneczne odbite od planety posiadającej atmosferę, a inaczej od pozbawionej jej. Opierając się na tym można wykrywać na planetach nawet niewielkie ślady atmosfery. Wstępne pomiary Dollfusa z r. 1950 wykazują jakoby Merkury posiadał atmosferę o gęstości 300 razy mniejszej niż Ziemia. Wyniki nie zostały jeszcze ostatecznie potwierdzone, jeśli jednak są realne, to znaczy, że wskutek procesów zachodzących we wnętrzu planety stale nowe ilości gazów muszą się wydzielać na zewnątrz. Niezależnie bowiem od tego, czy gaz zauważony na Merkurym składa się z lekkich cząstek wodoru, czy z ciężkich par metali, musi przy istniejących tam temperaturach szybko się ulatniać po stronie gorącej, lub zestalać po nieoświetlonej. I nawet tak rzadka atmosfera, nie mająca żadnego znaczenia dla klimatu planety, nie mogłaby

się utrzymać przez dłuższy czas, gdyby nie była stale zasilana nowymi ilościami gazów.

Wiadomo, że z wnętrza Ziemi stale wydzielają się w małych ilościach gazy. Obserwujemy to między innymi przy wybuchach wulkanów. Możemy więc przypuścić, że i na Merkurym zachodzą podobne zjawiska, bowiem jego średnia gęstość 4—5 g/cm^3 zbliżona jest do średniej gęstości Ziemi (5,5 g/cm^3), co wskazuje na podobną budowę geologiczną obu planet.

JAN GADOMSKI — Warszawa

Obserwatorium Kopernika we Fromborku

Kopernik, osiadłszy na stałe we Fromborku w r. 1510, w północno-zachodniej wieży murów obronnych tamtejszej katedry założył swe obserwatorium. Tam miał narzędzia przenośne, a więc: trikwetrum, astrolabium i inne. Natomiast kwadrant, który wymagał stałych fundamentów w ziemi, ustawił prawdopodobnie na terenie swej kanonii położonej poza murami katedry. Za pomocą kwadrantu Kopernik wyznaczył — drogą długich seryj obserwacyj w latach 1515 i 1516 — szerokość geograficzną Fromborka oraz nachylenie ekliptyki do równika niebieskiego, dwie zasadnicze wielkości niezbędne do jego prac astronomicznych.

1 stycznia 1520 r. wybuchła wojna Polski z Zakonem. Dnia 23 stycznia podjazd krzyżacki podchodzi pod Frombork. Niewiele dni przed tym przybyło z Elbląga 60 żołnierzy polskich, którymi obsadzono mury obronne katedry. Krzyżacy, nie mając w tych warunkach szans zdobycia katedry, palą miasto. Spłonęły wtedy również tzw. allodia kanoników, położone poza murami katedry. Nie ocalała oczywiście i kanonia Kopernika. Przy tej okazji zniszczony został również kwadrant, na co się Kopernik później uskarżał. Potwierdza to również fakt, iż w rejestrze obserwacyj Kopernika, odtworzonym przez L. Birkenmajera, dostrzeżenia tego typu po r. 1520 już wcale nie występują. Tego kosztownego i trudnego do ustawienia narzędzia Kopernik najwidoczniej już nie odtworzył.

Zajmijmy się teraz właściwym obserwatorium Kopernika, tj. jego wieżą północno-zachodnią. Stara tradycja fromborska, oparta na wypowiedziach kanonika Rhedena, mówi o „obserwatorium" Kopernika. Wiadomo, że Rheden był jednym z wykonawców testamentu Kopernika. Według tych relacyj obserwatorium było wyposażone w cały zespół instrumentów używanych do obserwacyj na wolnym powietrzu oraz specjalny stołek dla obserwatora. Wymienia się przy tym „wieżę", a nie „altanę", czy „chodnik".

By wyrobić sobie pewne zdanie o tym, jak mogło obserwatorium Kopernika wyglądać, przyjrzyjmy się najpierw obserwatoriom z tych

czasów. Było ich niewiele. Wiedeński astronom, Jerzy Peurbach († 1461) miał dokonywać swych dostrzeżeń z wieży przy tamtejszym *Collegium Ducale*. Za czasów Kopernika „stolicą astronomiczną" Europy była Norymberga, gdzie odlewano ze spiżu narzędzia do obserwacyj nieba. Tamtejszy astronom Bernhard Walther († 1504 r.) posiadał, pierwszy w tym mieście, obserwatorium. Przedstawiało się ono skromnie. Na południowej, szczytowej ścianie domu polecił zbudować jedno małe i drugie duże okno z balkonem opartym na kamiennych wspornikach. gdzie na wolnym powietrzu dokonywano obserwacyj. Należy przypuszczać, że obserwatorium Kopernika we Fromborku podobnie było skonstruowane.

Oczywiście o wiele okazalej przedstawiały się obserwatoria następców Kopernika, Tychona Brahe († 1601) w Uraniborgu i Jana Heweliusza († 1687) w Gdańsku. Ale to są już czasy późniejsze.

E. Brachvogel († 1942) był proboszczem katedry we Fromborku. W latach 1912—1942 poszukiwał on na miejscu śladów Kopernika. W aktach katedry, pokrywających z górą pięćset lat, orientował się jak nikt inny. Według niego Kopernik zbudował na południowej ścianie swej wieży, w poziomie szczytu przyległych murów fortecznych, kamienny balkon podparty kamiennymi wspornikami. Na tym balkonie ustawiał do obserwacyj swe przenośne narzędzia: metalową planisferę, przypominającą dzisiejszą ruchomą mapę nieba, wówczas powszechnie używaną, trikwetrum, astrolabium i dioptrę.

Z zagadnieniem obserwacyj Kopernika wiąże się bezpośrednio problem wyznaczania przez niego czasu. Wprawdzie we Fromborku był za Kopernika zegar wieżowy regulowany według Słońca *), ale do obsługi obserwatorium się nie nadawał. Kopernik miał z nim ciągłe kłopoty. Z dochowanych rachunków wynika, że od roku 1515 zegar ten był pod troskliwą opieką. Kupiono nowy sznur za jedną grzywnę, potem znów drut mosiężny i klucz. Sprowadzono też majstra do jego gruntownego remontu, płacąc za tę pracę 3 dukaty. Wiemy, że Tycho Brahe w 100 lat później w swym bogato wyposażonym obserwatorium w Uraniborgu, mając zegary mechaniczne, nie mógł ich używać z powodu niedokładnego chodu. Posługiwał się natomiast zegarami wodnymi. Należy przypuścić, że w podobnej sytuacji był także Kopernik. Do wyznaczania czasu posługiwał się zapewne pomiarem położenia gwiazd za pomocą sfery armilarnej, jak to opisuje w księdze II, rozdziale 14 „De Revolutionibus". Zresztą adnotacje Kopernika dotyczące czasu jego obserwacyj wyrażone są w „De Revolutionibus" jedynie ułamkami godziny, np.: $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_8$ i $^1/_{12}$. Jedyny wyjątek w tej dziedzinie stanowią obserwacje dwunastu zaćmień Słońca i Księżyca z lat 1518—41, odnotowane ręką Kopernika w jego egzemplarzu „Calendarium magnum" Stöfflera z r. 1518, w którym podaje początek, środek i koniec

*) Pierwsze wzmianki o tym zegarze pochodzą z r. 1503.

tych zjawisk z dokładnością jednej minuty. Do zjawisk tych — jak wiadomo — Kopernik przywiązywał wielką wagę i dlatego śledził je pilnie przez całe życie.

Pewne światło na umiejscowienie punktów obserwacyjnych Kopernika we Fromborku rzucają relacje z przyjazdu tutaj w r. 1584 młodego astronoma duńskiego, Eliasza Olsena Cimbera. Wysłał go Brahe z sekstansem dla sprawdzenia kopernikowskich pomiarów szerokości geograficznej Fromborka. Cimber przywiózł ze sobą list polecający do dziekana katedry Kempena, z prośbą o „izdebkę i ogród w katedrze dla dokonania obserwacyj". Było to w 41 lat po śmierci Kopernika

Cimber rozmawiał z ludźmi, którzy pamiętali Kopernika. Opowiadali oni, że Kopernik dokonywał obserwacyj z domu Kempena oraz z wieżyczki („turricula"). Dom ten był położony na zachód od wieżyczki. Dziś na zachód od „wieży Kopernika" mieści się poza jarem (dawną fosą forteczną) na otwartym płaskim terenie schronisko Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego. Posiada ono częściowo mury nowe, częściowo zaś stare i grube ściany z wnękami na kominki. Wiele przemawia za tym, że dom ten jest właśnie dawnym domem Kempena. Jeżeli przypuścimy, że Kempen, jako kanonik kapituły, wszedł w posiadanie kanonii Kopernika po jego śmierci, to wszystko układałoby się teraz logicznie. A więc: Kempen użyczył Cimberowi kwatery w swym domu, który odpowiadał — jako dawny dom Kopernika — zamierzeniom duńskiego astronoma. Czy nie można by jeszcze obecnie pokusić się o odszukanie w otoczeniu schroniska fundamentów kwadrantu Kopernika? Fundamenty takie byłoby łatwo rozpoznać, ponieważ miały specjalny kształt, orientację ściśle w kierunku północ-południe oraz cegłę i zaprawę wapienną z przed 400 lat, łatwą do rozpoznania.

O ile idzie o odnalezienie śladów balkonu obserwacyjnego Kopernika w jego wieży, to prace w tym kierunku są w pełnym toku.

Nieraz słyszy się utyskiwania, że los i czas zniszczyły wszystkie ślady po Koperniku. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę, że o miejscu obserwatorium Peurbacha we Wiedniu mamy dziś tylko mętne wiadomości, że po obserwatorium Walthera w Norymberdze nie ma żadnych śladów, że z Uraniborga na wyspie Hven pozostały jedynie fundamenty, że narzędzia astronomiczne Keplera († 1630) po jego śmierci wyrzucono w Pradze wprost do fosy poza mury i że po wspaniałym obserwatorium Heweliusza spalonym w r. 1679 pozostały tylko mury, — to nasze narzekania na skąpą schedę po Koperniku nie będą słuszne.

We Fromborku stoi nadal „wieża Kopernika". W podziemiach tamtejszej katedry leżą jego szczątki. Księgozbiór Kopernika, pełny jego notatek, znajduje się w Starej Upsali, rękopis zaś „De Revolutionibus" w Warszawie. Tak więc spuścizna po Koperniku jest w rzeczywistości, mimo pozorów, o wiele bogatsza, niż po innych astronomach z tamtych czasów.

KRONIKA

Nowa kometa (1953g)

Dn. 15. X. 1953 Jerzy Abell odkrył na Mt. Palomar przy pomocy teleskopu Schmidta o średnicy 125 cm nową nieznaną kometę. Był to słaby obiekt niebieski o blasku 15^m, poruszający się dość szybko na tle północnych części gwiazdozbioru Żyrafy. Temat przejęli wkrótce Czesi w górskim obserwatorium w Tatrach nad Kamiennym Stawem pod Łomnicą, dokonując czterech dalszych obserwacyj komety w ostatnich dniach tegoż miesiąca. Z prowizorycznej orbity wyliczonej w tym obserwatorium wynika, że kometa Abella minie Słońce w październiku 1954 r. w odległości 2 jednostek astronomicznych od niego. Porusza się w płaszczyźnie nachylonej do ekliptyki pod kątem 63^0.

J. G.

Nowa kometa (1953h)

W dniu 3. XII 1953 Pajdusakowa, pracująca w wysokogórskim obserwatorium w Tatrach, wykryła nową kometę. Był to obiekt rozmyty, bez wyraźnego jądra, o jasności pozornej 11^m. Kometa szybowała w dniach odkrycia na tle gwiazdozbioru Wieloryba, dość szybko, przesuwając się o 1^0 na dobę ku południo-zachodowi. Droga jej w przestrzeni nie jest jeszcze znana. Jest to już 9 z rzędu kometa wykryta w tym niedawno założonym obserwatorium. Jako 8 zjawisko kometarne w 1953 r. otrzymała oznaczenie: 1953h. *J. G.*

Kiedy zaobserwowano pierwszą plamę nowego cyklu

Ciekawą obserwację ob. W. Szymańskiego [*Urania*, XXIV (1953) str. 366] jednej z pierwszych plam słonecznych należących do nowego cyklu warto uzupełnić danymi uzyskanymi przez innych obserwatorów. Pierwszą plamę nowego cyklu zaobserwowała w dniu 13 sierpnia ub. r. H. Dodson w obserwatorium McMath-Hulbert. Była to krótkotrwała nieduża plama, która pojawiła się na szerokości heliograficznej północnej 53^0. Przynależność odnośnej grupy do nowego cyklu wynikała nie tylko z jej dużej odległości od równika, ale także i z własności magnetycznych zbadanych przez H. D. i H. W. Babcocków w Słonecznym Obserwatorium w Pasadenie. Mianowicie bieguny magnetyczne tej grupy były odwrotnie ułożone w stosunku do południka niż u plam mijającego cyklu. Ślady krótkotrwałych ośrodków aktywności nowego cyklu w znacznych szerokościach heliograficznych, w postaci słabych pól pochodni, były już obserwowane w dniu 8 czerwca i 23 lipca. Obserwacje te jednak nie były zbyt pewne, można więc grupę z 13 sierpnia uważać za pierwszą nowego cyklu. Ponieważ minimum następuje po 0,6

do 1,7 lat po pojawieniu się pierwszej plamy nowego cyklu, nie należy się spodziewać wzrostu aktywności Słońca przed połową przyszłego roku.

Przy tej okazji chciałbym poruszyć jeszcze jedno zagadnienie. Obserwacja ob. Szymańskiego dowodzi, jak wiele mogliby zrobić nasi miłośnicy astronomii, gdyby mieli lepsze lunety. Czy nie byłoby dobrze, gdyby Zarząd Główny postarał się zaopatrzyć specjalnie pilnych obserwatorów w nieco lepsze narzędzia i umożliwić im obserwacje przez wystaranie się w urzędach, w których oni pracują, o wolne godziny, czy o możliwość, bez łamania dyscypliny pracy, wychodzenia z biura dla dokonania obserwacji. To, że ob. Szymański nie dostrzegł plamy z 13 sierpnia, nie dowodzi bowiem, że źle obserwował, tylko, że miał zbyt słabą lunetę, oraz że nie mógł obserwacjom poświęcać zbyt dużo czasu.

J. Mergentaler

Wystawa kopernikowska w Politechnice Warszawskiej

Politechnika Warszawska, łącząc się z ogólno-narodową akcją uczczenia pamięci naszego wielkiego astronoma, Mikołaja Kopernika, w 410 rocznicę jego zgonu urządziła w swoich murach, w pięknej sali Senatu Politechniki Warszawskiej, wystawę kopernikowską. Otwarcie wystawy w dniu 18 listopada poprzedziła uroczysta akademia ku czci M. Kopernika w auli P. W., na którą przybyli zaproszeni przedstawiciele nauki z Ob. Ministrem Rapackim na czele oraz liczne rzesze studentów P. W.

Akademię zagaił rektor P. W. prof. dr J. Bukowski, po czym prof. dr F. Kępiński wygłosił referat pt. „Dzieło M. Kopernika jako astronoma", a mgr inż. W. Richert referat pt. „Mikołaj Kopernik człowiek nowej epoki". Po akademii goście zwiedzili wystawę.

Wystawa kopernikowska Politechniki Warszawskiej, chociaż nie była tak bogata jak wystawa kopernikowska w Krakowie, to jednak spełniła swe zadanie, obrazując życie, pracę, osiągnięcia, sławę Mikołaja Kopernika.

Na całość wystawy złożyły się: fotokopie portretów i obrazów treścią związanych z życiem Kopernika, książki, a co najważniejsze, nowe rekonstrukcje przyrządów obserwacyjnych Kopernika.

Fotokopie zdobiły ściany sali. Na jednej z nich znajdowały się fotokopie portretów, na innej fotokopie obrazów związanych z życiem M. Kopernika, począwszy od lat młodzieńczych spędzonych w Toruniu, poprzez jego studia w Krakowie i Włoszech, aż do pracy i zgonu we Fromborku.

Wśród książek umieszczonych w gablotkach najcenniejszym eksponatem była fotokopia rękopisu „De Revolutionibus", otwarta na stronie, na której widnieje szkic systemu heliocentrycznego, rysowany ręką jego wynalazcy. Umieszczone obok medale z wizerunkiem M. Koper-

nika, wydane z okazji jubileuszowych obchodów w rocznicę jego zgonu czy urodzin świadczyły najlepiej o wiekopomności jego dzieła.

Na wystawie wyłożone były również obydwa polskie wydania dzieła M. Kopernika „De Revolutionibus...": pierwsze J. Baranowskiego z 1854 r. i zeszłoroczne w postaci pierwszej księgi dzieła wydanej przez P. A. N. jako zapowiedź pełnego wydania drugiego.

Trudno wprost uwierzyć, że do genialnych wyników swoich doszedł Kopernik przy pomocy prostych narzędzi, rekonstrukcje których widzieliśmy na wystawie. Złożyły się na nie: kwadrant słoneczny, astrolabium, triquetrum i hydroscopium — prototyp libeli (por. zdjęcie na wkładce). Rekonstrukcje tych narzędzi zostały wykonane przez mistrza stolarskiego P. W. Dudka pod naukowym kierownictwem Zakładu Astronomii Praktycznej P. W., organizatora wystawy. W modelach tych zostały usunięte usterki i niedociągnięcia modeli wystawy krakowskiej. I tak triquetrum, przyrząd służący do mierzenia odległości zenitalnej gwiazd, zostało tak zbudowane, że można nim obserwować także w zenicie, co w poprzedniej rekonstrukcji nie było możliwe.

W astrolabium udało się uniknąć zasadniczego błędu poprzedniej, krakowskiej rekonstrukcji, polegającego na błędnym połączeniu kół za pomocą osi reprezentującej oś świata, co można stwierdzić porównując zdjęcie astrolabium z *Uranii* Nr 5, T. XXIV z reprodukowanym na wkładce. Wystawa została zamknięta 29 listopada, a dwa przyrządy kopernikowskie wypożyczone zostały do oddziału warszawskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, aby jeszcze raz posłużyć nauce, tym razem do zbadania dokładności obserwacji Kopernika.

B. K.

Działalność WAGO

W numerze 13 (20) z roku 1953 „Biuletynu" Wszechzwiązkowego Towarzystwa Astronomiczno-Geodezyjnego (WAGO) opublikowano sprawozdanie oddziałów WAGO za rok 1951. Obejmuje ono działalność oddziałów w Moskwie, Leningradzie, Gorki, Kijowie, Charkowie, Stalingradzie, Tartu i Rydze oraz działalność uzbekistańskiej filii WAGO.

Z obszernego materiału (osiem stron formatu A4 — petitem) podajemy, ze względu na szczupłość miejsca, tylko ogólne streszczenie, celem zapoznania członków PTMA z pracą miłośników astronomii w Związku Radzieckim.

We wszystkich oddziałach odbyło się po kilka zebrań plenarnych z referatami oraz zebrania okolicznościowe, jak np. w Leningradzie z okazji 240-lecia urodzin Łomonosowa, setnej rocznicy doświadczenia Foucaulta z wahadłem i in. Średnia frekwencja na tych zebraniach wynosiła kilkadziesiąt osób, dochodząc często nawet do dwustu.

Przeglądając sprawozdania, rzuca się w oczy przede wszystkim podział działalności poszczególnych oddziałów na szereg sekcji, jak popularyzatorska, naukowo-metodologiczna, obserwacyjna, geodezyjna, młodzieżowa i inne. W tych właśnie sekcjach skupia się głównie praca oddziałów. Niektóre z nich są wspaniale rozbudowane, jak np. „kolektyw obserwatorów" w moskiewskim oddziale WAGO. Obejmuje on szereg działów: słoneczny, planet i Księżyca, meteorów, gwiazd zmiennych i inne. Pracą „kolektywu" kieruje prezydium składające się z przewodniczącego, jego zastępcy, sekretarza i kierowników poszczególnych działów. Należy podkreślić, że każdy z tych działów prowadzi oprócz obserwacji także akcję szkoleniowo-referatową.

W sprawozdaniach wszystkich oddziałów wybija się pod względem liczebności na pierwszy plan działalność odczytowa. Troskliwość WAGO o umasowienie odczytów przejawia się najlepiej w liczbach: Kijów — 123 odczyty w roku 1951, Leningrad — 80, Tartu — 25, Ryga 52, Moskwa — 137 itd. Odczyty prowadzono nie tylko w miastach, będących siedzibą oddziału, ale także w miejscowościach prowincjonalnych.

Na specjalną uwagę zasługuje współpraca WAGO w nauczaniu astronomii w szkołach średnich. W Moskwie np. wespół z Moskiewskim Planetarium i Moskiewskim Uniwersytetem, zorganizowało WAGO piątą już z kolei olimpiadę astronomiczną dla młodzieży szkolnej. Wzięło w niej udział 46 osób. Wydano także w roku sprawozdawczym zbiór zadań z poprzednich czterech olimpiad. WAGO współpracowało również w wydaniu szkolnego kalendarza astronomicznego na rok 1952. Ponadto członkowie Towarzystwa hospitowali w szkołach średnich lekcje astronomii, biorąc udział w dyskusjach nad poziomem i programem nauczania astronomii w szkołach średnich. WAGO wzięło także udział w zorganizowaniu seminarium dla nauczycieli astronomii. Troskliwość i współpracę w nauczaniu astronomii przejawiają także inne oddziały WAGO.

Również wszystkie oddziały (sekcje młodzieżowe) współpracują z domami kultury, pałacami pionierów i — w Moskwie — z kółkami astronomicznymi w Moskiewskim Planetarium.

Wreszcie należy wspomnieć, że oddział Moskiewski WAGO wziął udział w wytypowaniu kandydatów do Nagrody Stalinowskiej. Jeden z członków oddziału otrzymał Nagrodę Stalinowską za rok 1951.

Powyższe streszczenie nie wyczerpuje całości sprawozdania, które znajdą czytelnicy w wymienionym „Biuletynie", będącym do nabycia w niektórych księgarniach „Domu Książki" oraz w Klubach Międzynarodowej Prasy i Książki. *M. M.*

O pewnych niezwykłych gwiazdach

Do ciekawych wniosków prowadzą ostatnie prace w dziedzinie fotometrii gwiazd wizualnie podwójnych. Zmierzono mianowicie bardzo

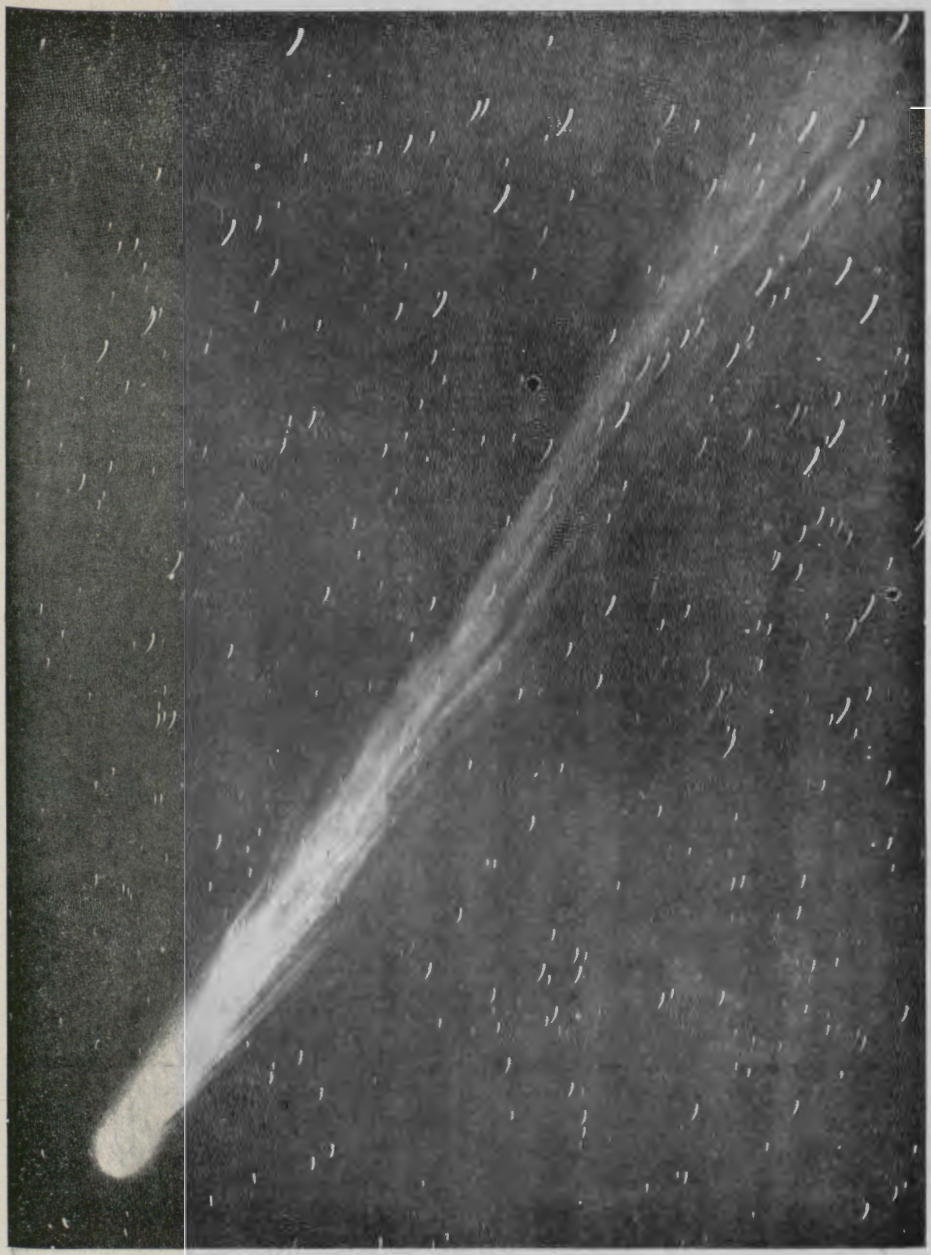
dokładnie różnice jasności między składnikami 40-tu układów podwójnych oraz wskaźniki barwy dla każdego składnika osobno. Jeżeli przyjmiemy, że każdy jaśniejszy składnik leży gdzieś na ciągu głównym, to już znajomość wskaźnika barwy pozwala powiedzieć, w którym miejscu tego ciągu on się znajduje. W ten sposób wszystkie jaśniejsze składniki mierzonych układów zostały ułożone „jak pod sznurek" na jednej linii biegnącej wzdłuż ciągu głównego. Z pomocą znanej z obserwacji różnicy jasności i wskaźnika barwy drugiego składnika, możemy każdy z nich również nanieść na wykres H-R. Gdy to zrobiono dla wszystkich układów, wyszła na jaw ciekawa rzecz. Wszystkie słabsze składniki w rażący sposób odskakują od linii ciągu głównego, na której umieszczono składniki jaśniejsze. Tak więc między składnikami gwiazd podwójnych muszą istnieć jakieś istotne różnice. Jeśli opisany wyżej wynik nie jest spowodowany błędami instrumentalnymi, co wydaje się mało prawdopodobne, to można by mu przypisać charakter ewolucyjny. Być może szybkość procesów jądrowych w obu składnikach nie była i nie jest jednakowa, co doprowadziło w efekcie do różnych modeli, wg jakich zbudowane są te gwiazdy. Ciekawą jest również rzeczą, że badanie spektroskopowe gwiazd typu Algola wykazuje nadmierną jasność składników słabszych, przy małej masie tych gwiazd. Istnieją również wskazówki na to, że typy widmowe składników słabszych nie zgadzają się z ich masami. Są zbyt wczesne. Wszystko to wskazuje na jakieś niewyjaśnione dotychczas „zagadki" ewolucyjne gwiazd podwójnych. Jest rzeczą interesującą, że w dwudziestych latach bieżącego stulecia astronom estoński Öpik wyciągnął z badań statystycznych wniosek, że składniki słabsze w gwiazdach podwójnych nie są zwykłymi gwiazdami. Praca jego jednak jak się zdaje nie zyskała większego rozgłosu. Teraz — jakby się potwierdzały wnioski Öpika.

J. Kb.

Ruch perihelu planetki Icarus

Jednym z ważnych wniosków ogólnej teorii względności jest stwierdzenie ruchu punktu przysłonecznego orbit planet. Stwierdzony obserwacyjnie dla Merkurego ruch perihelu wynosi około 43″ na stulecie, zgodnie z wartością otrzymaną z teorii. W roku 1949 została odkryta planetka Icarus o najmniejszej odległości od Słońca (jej punkt przysłoneczny leży wewnątrz orbity Merkurego) i orbicie odznaczającej się szczególnie dużą ekscentrycznością. Dla planetki tej ruch perihelu powinien wystąpić bardzo wyraźnie. Ruch ten powinien wynosić około 10″ na stulecie, a ze względu na możliwość uzyskania kilkakrotnie większej niż dla Merkurego dokładności pomiaru, planetka ta nadaje się szczególnie dobrze do zbadania tego ważnego efektu relatywistycznego.

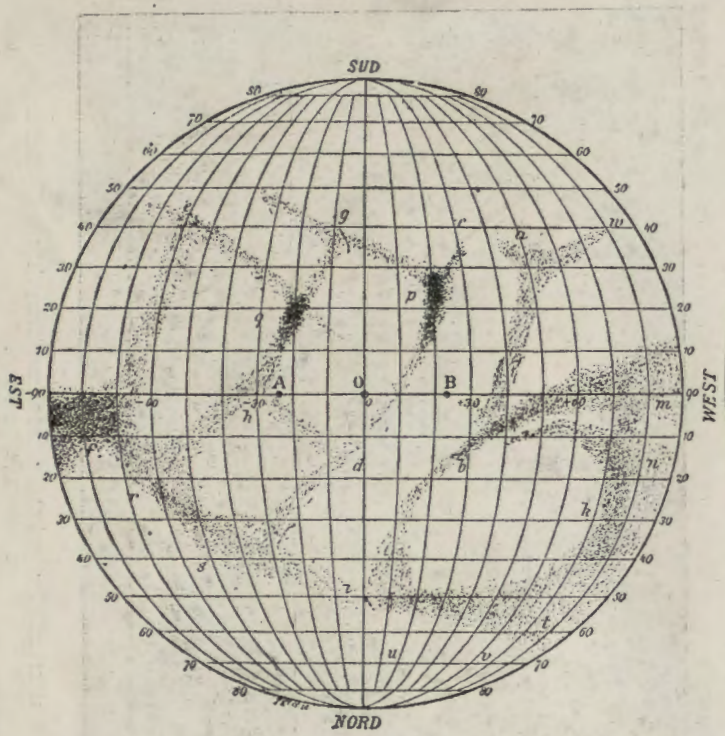
[Wg *Phys. Rev.* 89, 1046 (1953)] *A. S.*

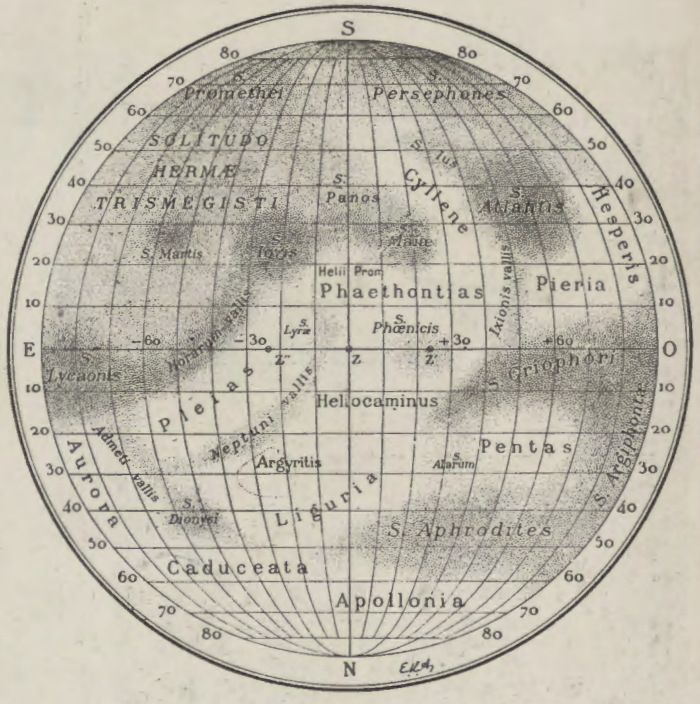


Kometa 1911. V. Małe zakrzywione kreski w kształcie przecinków pochodzą z przesuwania się obrazów gwiazd na kliszy w czasie, gdy prowadzono instrument zgodnie z ruchem komety (która w ciągu ekspozycji przesunęła się w stosunku do gwiazd).

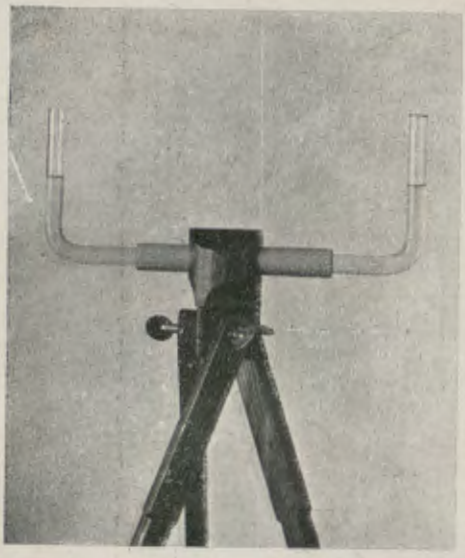
Rozpad komety Brooks'a według rysunku E. E. Bernard'a z dnia 4 sierpnia 1889 r.

Na nocnym niebie Merkury jest widoczny tylko nisko nad horyzontem. Wskutek przechodzenia światła przez grubą warstwę atmosfery przedstawia się wtedy jako nieregularny, drgający sierp.

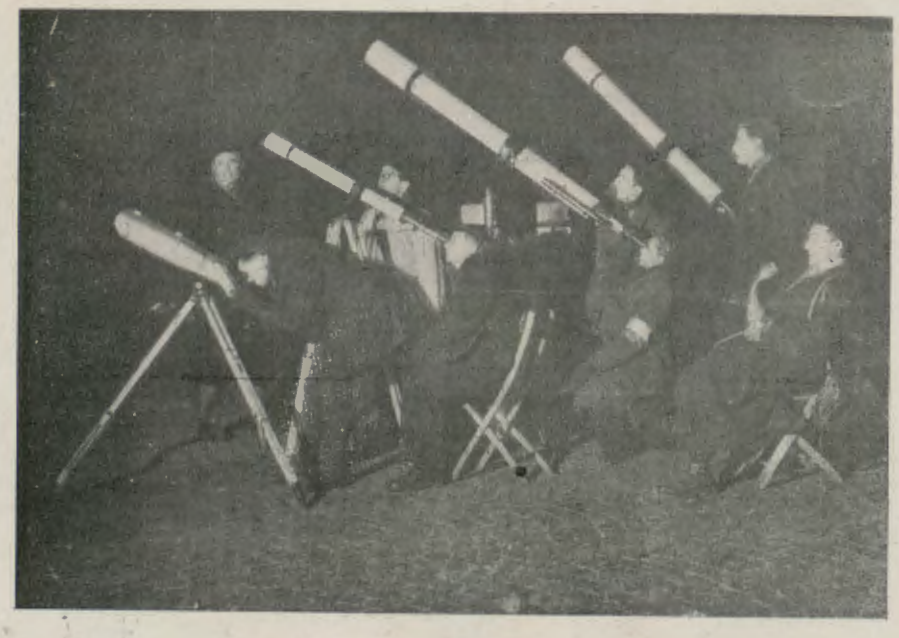




Mapy Merkurego wykonane na podstawie obserwacji wizualnych przez Schiaparelli'ego (na lewo) i Antoniadi'ego (na prawo). W szczegółach mapy te różnią się znacznie, co świadczy o wielkiej niedokładności obserwacji, grubsze jednak zarysy są na obu te same. Obie przedstawiają tę samą półkulę planety, gdyż druga, której Słońce nigdy nie oświetla, jest stale niewidoczna.



Hydroskopium (prototyp libeli) i astrolabium na wystawie Kopernikowskiej w Politechnice Warszawskiej.



Grupa uczestników pokazów astronomicznych na Wawelu obserwuje Jowisza.

Automatyzacja radarowych obserwacyj meteorów

Wizualne obserwacje meteorów, jako niezbyt dokładne, a przy tym wykonalne jedynie w bezchmurne noce, wychodzą coraz bardziej z użycia. Także fotograficzne szerokątne kamery lustrujące automatycznie bezchmurne nocne niebo nie wytrzymują już postępu czasu. Obecnie za dnia i w nocy, niezależnie od zachmurzenia obserwuje się meteory masowo za pomocą „ech radarowych". Ostatni postęp w tej dziedzinie stanowi aparat samoczynny, który zainstalowano w uniwersytecie w Adelaidzie (Australia). Jest on czynny przez całą dobę niezależnie od pogody. Gdy nad tamtejszym horyzontem pojawi się meteor, wówczas aparat włącza automatycznie radar i rejestruje na tej samej taśmie filmowej: wysokość drogi meteoru nad miejscem obserwacji, kierunek jego ruchu, szybkość w linii widzenia i szerokość śladu.

J. G.

Nowa metoda wyznaczania prędkości radialnych gwiazd

Dużą przeszkodą w wyznaczaniu prędkości oddalania się lub zbliżania gwiazd do Słońca (tzw. prędkości radialnych), które wyznacza się z przesunięcia prążków w widmach gwiazd, stanowi konieczność znajomości położenia linii widmowych nie przesuniętych. Nie sprawia to trudności, gdy widmo gwiazdy bada się w szczelinowym spektrografie, natomiast przeszkadza wybitnie, gdy chcemy otrzymać na jednej kliszy widma wielu gwiazd, umieszczając przed lunetą duży pryzmat obiektywowy. Jedną z metod usunięcia trudności zaproponował ostatnio L. A. Panaiotow. Użył on jako pryzmatu obiektywowego, tzw. pryzmatu „à vision directe", który, rozszczepiając promienie na barwy, nie załamuje średniej drogi promieni. Jeśli przed obiektywem umieścimy jeden taki pryzmat duży, a ponadto jeden mały o takiej samej dyspersji, lecz ustawiony przeciwnie, wtedy promienie przechodzące tylko przez jeden pryzmat dają na kliszy widmo, natomiast te, które przeszły przez oba pryzmaty, zostają ponownie skupione i tworzą na tle widma dodatkowy świetlny prążek. Jego położenie jest zależne tylko od ustawienia pryzmatów i wyznaczywszy je raz na zawsze, można mierzyć względem niego położenie innych prążków. Jednorazowy pomiar prędkości radialnej wykonany tą metodą daje dokładność około 5 km/sek. Przez powtarzanie pomiarów można ją zwiększyć.

[Wg *Astronomiczeskij Cirkular* 139,7 (1953)] *K. R.*

Metoda kompensacji scyntylacji w fotometrii gwiazdowej

Czynnikiem znacznie zmniejszającym dokładność fotometrycznych obserwacji astronomicznych są scyntylacje światła gwiazd. Opracowano ostatnio specjalną metodę obserwacji pozwalającą na kompensację

wpływu scyntylacji przy fotoelektrycznej fotometrii polaryzacyjnej. Metoda ta polega na użyciu dwu komórek fotoelektrycznych oświetlonych składowymi światła gwiazdy spolaryzowanymi w płaszczyznach prostopadłych do siebie. Mierzy się przy tym równocześnie stosunek natężeń prądu fotoelektrycznego pochodzącego z obydwóch komórek. W ten sposób, ponieważ obydwie spolaryzowane składowe światła gwiazdy zmieniane są równocześnie przez scyntylacje w ten sam sposób, stosunek ich pozostaje niezmienny. Stosując tę metodę można było dokładność pomiarów powiększyć kilkadziesiąt razy.

A. S.

Osobliwe gwiazdy zaćmieniowe

Gwiazdy zaćmieniowe cechuje duża różnorodność zjawisk, tak pod względem różnic jasności i rozmiarów ciał składowych, jak i długości okresów ich wzajemnego obiegu. Rozpiętość stosunku długości okresów jest ogromna. Osiąga wartość 350 000. Najkrótszy okres posiada *UX* Ursae Majoris: $4^{g}13^{m}15^{s}$. Jest to w ogóle najkrótszy znany dotychczas w astronomii okres obiegu. Ze względów dynamicznych nie należy oczekiwać wykrycia w przyszłości okresów obiegu o wiele od niego krótszych — chyba, że istnieją ciasne układy podwójne, których składniki są białymi karłami. Najdłuższy natomiast dotychczas zaobserwowany okres obiegu u gwiazd tego typu posiada: BD—$60^{0}3278$ (9^{m}). Wynosi on 190 lat. Niewątpliwie istnieją gwiazdy zaćmieniowe o jeszcze dłuższych okresach, jak na to wskazują gwiazdy wizualnie podwójne, które w rzeczywistości właściwie niczym więcej się od nich nie różnią, jak tylko znacznym odchyleniem płaszczyzny obiegu od promienia naszego widzenia.

Dla uzupełnienia tych wywodów podamy kilka gwiazd zaćmieniowych o najdłuższych okresach: *S* Dorado — 40.2, *epsilon* Aurigae — 27.1, *VV* Cephei — 20.4, *V381* Scorpii — 17.7, *V532* Ophiuchi — 16.4, *V383* Scorpii — 13.4 oraz *BM* Scorpii — 4.8 lat.

J. G.

Nowe wyznaczenie kształtu Ziemi

Dokładna znajomość kształtu Ziemi jest konieczna nie tylko do celów geodezji i geofizyki, lecz również dla astronomii, bowiem wiele stałych astronomicznych zależy od wzajemnego położenia obserwatoriów, w których się te stałe wyznacza, a więc od kształtu powierzchni Ziemi. W szczególności duży wpływ posiada kształt Ziemi na znajomość paralaksy Słońca i Księżyca. Błąd o 100 m w długości wielkiej osi Ziemi powoduje błąd 0,"018 w wyznaczeniu paralaksy Księżyca. Na ogół kształt Ziemi wyznacza się metodami geodezyjnymi. Ze względu jednak na możliwość nieprzewidzianych błędów, nie zaniedbuje się dla porównania wszelkich innych dostępnych metod.

Ostatnio w Instytucie Astronomii Teoretycznej ZSRR obliczono kształt Ziemi wykorzystując do tego wszystkie dokonane dotychczas w świecie pomiary grawimetryczne, dotyczące natężenia siły ciężkości w różnych miejscach kuli ziemskiej. Obliczenie wykonano analitycznymi maszynami rachunkowymi. Znaleziony kształt Ziemi okazał się całkowicie zgodny z kształtem wyznaczonym przez geodetów. (Wg. *Trudy Instytuta Tieoreticzeskoj Astronomii* II, 1952) *K. R.*

Odkrycie pierwiastka neptun w naturze

W roku 1942 wytworzono sztucznie w reakcjach jądrowych pierwiastek o liczbie porządkowej 93. należący do grupy tzw. pierwiastków transuranowych, to znaczy leżących dalej od uranu w układzie periodycznym pierwiastków Mendelejewa. Ostatnio odkryto w rudach pochodzących z Kongo Belgijskiego drobne ilości naturalnego izotopu tego pierwiastka, nazwanego neptunem, o liczbie masowej 237. *A. S.*

Wyznaczenie promienia Ziemi z obserwacji zakryć gwiazd przez Księżyc

Z obserwacji zakryć gwiazd przez Księżyc wykonanych w różnych miejscach na Ziemi możemy wyznaczyć średnicę kuli ziemskiej. Średnica ta występuje w opracowaniu takich obserwacji na dwa sposoby. Obserwując zakrycia gwiazd przez Księżyc, obserwujemy właściwie ruch na powierzchni Ziemi cienia Księżyca oświetlonego światłem zakrywanej gwiazdy. Przy obserwacjach w różnych miejscach Ziemi do szybkości tego ruchu cienia dodaje się jeszcze szybkość obserwatorów biorących udział w ruchu obrotowym Ziemi. Ta szybkość obserwatorów jest proporcjonalna do odległości miejsca obserwacji od osi obrotu Ziemi, a zatem i do promienia Ziemi. Z obserwacji możemy wyznaczyć prędkość cienia Księżyca w km/sek i stąd, znając prędkość kątową cienia oraz paralaksę Księżyca (to znaczy stosunek średniej odległości Księżyca od Ziemi do promienia równikowego Ziemi), możemy wyznaczyć średnicę Ziemi. Na podstawie bardzo dokładnych obserwacji fotoelektrycznych zakryć gwiazd przez Księżyc wykonanych w różnych miejscach na Ziemi, posługując się dokładnie znaną paralaksą Księżyca, wyznaczono wartość promienia równikowego Ziemi (6 378 441 ± 110) m, zgodną w granicach błędu pomiaru ze znaną z innych pomiarów wartością promienia 6378388 m.

A. S.

KRONIKA P. T. M. A.

Krakowskie Koło P. T. M. A. zorganizowało w listopadzie br. dwie serie masowych pokazów: Księżyca i Jowisza. Pokazy te odbyły się na wzgórzu wawelskim.

Pierwszą serię — pokaz Księżyca — przeprowadzono w dniach od

15 do 18 listopada w godzinach od 19 do 22. Imprezę ogłoszono we wszystkich trzech dziennikach krakowskich i przez radio. Projektowanych początkowo ogłoszeń afiszowych zaniechano, bowiem przy poważnym wydatku kilkuset złotych mogłyby pozostać bezużyteczne, w razie niedopisania pogody.

Pogoda jednak na ogół dopisała. O zainteresowaniu świadczy fakt, że w pierwszym dniu, pomimo deszczu, przybyło na pokaz ponad sto osób. W drugim zaś dniu — przy pięknej pogodzie — po wpuszczeniu na teren obserwacji 700 osób, bramy Wawelu należało zamknąć wobec ciągle napływających ludzi. Ogółem w ciągu czterech dni Księżyc obejrzało 2 241 osób.

Nowością było wprowadzenie drukowanej mapki Księżyca z objaśnieniami, którą otrzymali jako kartę wstępu wszyscy uczestnicy pokazów, opłacając tytułem wstępu 2 zł (młodzież szkolna 1 zł).

Pokazy prowadzono przy pomocy ośmiu lunet, w tym 6 refraktorów, czeski binar „Somet" oraz teleskop o średnicy lustra 15 cm, wyszlifowany i zbudowany przez członka Koła — J. Burdę; każdą lunetę obsługiwał jeden demonstrator.

Drugą nowością w pokazach nieba było „zmegafonizowanie" terenu obserwacji. Pozwoliło to na prowadzenie prelekcji (przeznaczonej dla czekających w długich kolejkach do lunet) oraz udzielanie odpowiedzi na zgłaszane przy mikrofonie pytania, a także ułatwiło utrzymanie spokoju i wzorowego porządku.

Druga seria pokazów odbyła się w dniach 26—28 listopada i poświęcona była obserwacji Jowisza i poznawaniu gwiazdozbiorów. Na skutek jednak dokuczliwego zimna frekwencja była znacznie mniejsza; ogółem obejrzało Jowisza 529 osób. Wszyscy uczestnicy otrzymali jako kartę wstępu drukowane objaśnienia wraz z rysunkiem planety i wykresem orbit jej satelitów.

Nowością tych pokazów było wprowadzenie w czasie objaśnień ilustracji (wśród nich także mapa widocznego wówczas nieba), rzucanych epidiaskopem na ekran, ustawiony tak, aby ilustracje mogli widzieć wszyscy czekający w kolejkach do lunet.

Kierownictwo obu serii pokazów spoczywało w rękach wiceprezesa Koła — M. Mazura.

Należy tu dodać, że za kwotę zebraną ze wstępów, Koło zakupiło urządzenie megafoniczne. Projektowane są bowiem w okresie wiosennym dalsze serie pokazów masowych oraz pokazów dla młodzieży poszczególnych szkół. Planuje się również wyjazdy całej ekipy do poszczególnych miejscowości woj. krakowskiego. Ta ostatnia akcja jest uzależniona przede wszystkim od uzyskania — możliwie własnego — samochodu.

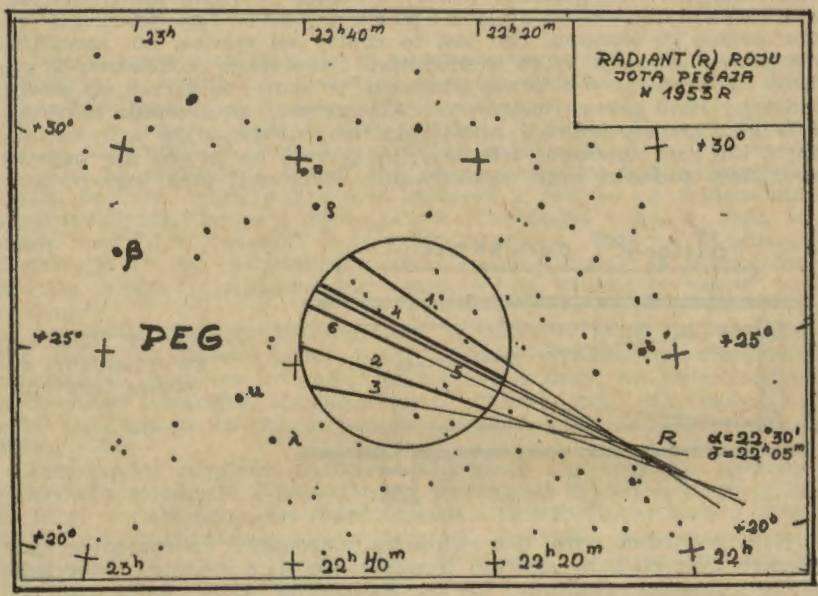
OBSERWACJE

Radiant teleskopowych meteorów roju Jota Peg w 1953 r.

W dniach 30 i 31 lipca oraz 1 i 2 sierpnia obserwowałem w miejscowości Sopot k/Gdańska teleskopowe meteory roju jota Peg, przy pomocy 46 mm refraktora o dużym polu widzenia (5^0).

30 lipca zauważyłem jeden meteor w polu widzenia położonym nieco poniżej przypuszczalnego radiantu (patrz mapa), w ciągu trzech godzin obserwacji (22^h—25^h cz. śr. eur.), 31 lipca trzy (22^h—25^h), 1 sierpnia

dwa (22^h—25^h). Drugiego sierpnia nie zauważyłem żadnego meteoru w polu widzenia w ciągu trzech (22^h—25^h) godzin. Poza wyżej wymienionymi zaobserwowałem dwa meteory należące prawdopodobnie do roju zeta And, oraz jeden meteor sporadyczny. Wszystkie te meteory miały jasność zawartą między 4 a 6 wielkością gwiazdową. Drugie oko, wolne od lunety i skierowane na okolice radiantu nie zauważyło



żadnego z wyżej wymienionych meteorów. Warunki atmosferyczne w czasie obserwacji były dość dobre, przeszkadzał tylko Księżyc, którego ostatnia kwadra przypadała na dzień 2 sierpnia.

Powyższy, jakkolwiek szczupły, materiał obserwacyjny umożliwił wyznaczenie radiantu roju jota Peg (patrz mapa). Radiant ten położony jest na południe od gwiazdy jota Peg w odległości od niej ok. 2,5°. Jego współrzędnie:

$$\alpha = 22^h05^m.$$
$$\delta = +22^\circ30',$$

W. P. Cesewicz w spisie radiantów podaje następujące położenie radiantu roju jota Peg. $\delta = +22^\circ$, $\alpha = 331^\circ$. Pomimo dość dużego rozrzutu zgodność obserwacji z efemerydą jest duża.

Na załączonej mapie zaznaczone są tory meteorów w polu widzenia oraz położenie radiantu. Meteor oznaczony numerem 1 spadł 30 lipca, nr nr. 2, 3, 4 — 31 lipca, nr nr 5 i 6 — 1 sierpnia. Pozycje gwiazd według Webb'a.

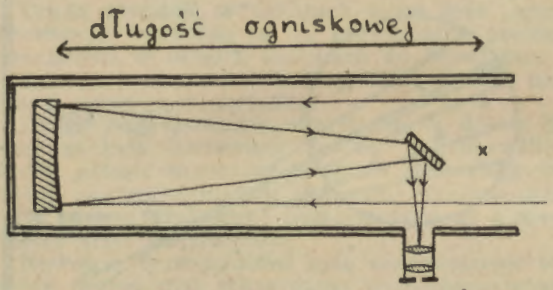
Andrzej Pacholczyk
Sekcja Obserwacyjna P. T. M. A. Oddział Warszawski

ANTONI RYBARSKI
KRZYSZTOF SERKOWSKI

AMATORSKI TELESKOP ZWIERCIADLANY

(Część I.)

Każdy miłośnik astronomii, pragnący wykonywać obserwacje astronomiczne, powinien posiadać własny teleskop. Jedynym dostępnym dla wszystkich sposobem zdobycia naprawdę dobrego teleskopu jest zbudowanie go samemu. Nie jest to rzeczą ani trudną, ani specjalnie kosztowną. Wymaga tylko wytrwałości. Poświęcając codziennie 2 godziny na pracę przy budowie teleskopu, po paru miesiącach na pewno będziemy mieć gotowy instrument. Własnoręczne zbudowanie teleskopu daje głębokie zrozumienie zasad działania instrumentów astronomicznych: kto sam zbudował teleskop, ten później na pewno nie napotka na żadne trudności przy wykonywaniu obserwacji przy jego pomocy.



Rys. 1. Teleskop zwierciadlany systemu Newtona.

Najodpowiedniejszym dla miłośnika astronomii instrumentem jest teleskop zwierciadlany systemu Newtona (rys. 1) o średnicy zwierciadła 15 cm i długości ogniskowej 150 cm. Światłosiła takiego teleskopu, czyli stosunek średnicy zwierciadła do długości ogniskowej, wynosi 1 : 10. Teleskop taki będziemy w dalszym ciągu nazywać normalnym.

Nie opłaca się budowanie teleskopu o średnicy zwierciadła mniejszej niż 15 cm; teleskop taki nie będzie ani o wiele tańszy, ani łatwiejszy do wykonania, niż teleskop normalny. Niecelowe byłoby również budowanie teleskopu z ogniskową krótszą niż 150 cm. Duża światłosiła jest bowiem pożądana jedynie w teleskopach służących do fotografowania nieba. Natomiast teleskop służący do bezpośrednich, wizualnych obserwacji, powinien mieć małą światłosiłę, gdyż ułatwia to stosowanie dużych powiększeń. Dość rozpowszechniony pogląd, że teleskop o małej światłosile nie nadaje się do obserwacji mgławic i komet, jest niesłuszny. Przy obserwacjach takich nie światłosiła odgrywa rolę, tylko odpowiednio małe powiększenie, dawane przez teleskop [1]).

Z drugiej znów strony, długość ogniskowej amatorskiego teleskopu nie może przekraczać wysokości człowieka, gdyż wtedy konieczne byłoby przy obserwacjach używanie schodków i obserwacje stałyby się nad-

[1]) Bardziej szczegółowe przedyskutowanie zagadnienia światłosiły i powiększenia teleskopu oraz podstawowe wiadomości o budowie teleskopów można znaleźć w książeczce K. Serkowskiego „Instrumenty astronomiczne", PZWS 1952.

zwyczaj niewygodne. Z tego względu zwierciadła o średnicy większej, niż 15 cm muszą mieć stosunkowo dużą światłosiłę i wykonanie ich jest przez to znacznie trudniejsze, niż zwierciadła o średnicy 15 cm.

Teleskop o światłosile większej niż 1:10 musi mieć zwierciadło o kształcie parabolicznym. Przy światłosile 1:10, lub mniejszej, zaciera się różnica między zwierciadłem parabolicznym a sferycznym (tj. takim, którego powierzchnia jest wycinkiem powierzchni kuli). Do teleskopu o takiej światłosile nadaje się więc doskonale zwierciadło sferyczne, znacznie łatwiejsze do wykonania niż paraboliczne.

Teleskop normalny jest silnym instrumentem astronomicznym, umożliwiającym prowadzenie obserwacji o dużej wartości naukowej. Teleskop taki może dawać powiększenie 150-krotne, lub nawet jeszcze większe. Widoczne będą przezeń gwiazdy przeszło 13-tej wielkości. Będzie on rozdzielać gwiazdy podwójne o składnikach, odległych od siebie o 0,8 sekundy kątowej. Na Księżycu można będzie przy jego użyciu dostrzec mniej więcej tyle kraterów i gór, co na fotografiach, uzyskanych przy pomocy największych teleskopów świata [2]). Nasz teleskop normalny pozwoli dostrzec 7 księżyców Saturna i przerwę Cassini'ego w jego pierścieniach, liczne smugi i plamy na powierzchni Jowisza, morza i najgłówniejsze „kanały" na Marsie w czasie jego opozycji.

Amatorski teleskop zwierciadlany w żadnym razie nie powinien być gorszy od teleskopu tej samej średnicy wykonanego fabrycznie, bez względu na to, czy to będzie teleskop soczewkowy, czy zwierciadlany. Zwierciadło teleskopu, stanowiące jego główną część, nie może „nie udać się": zawsze można je poprawiać dotąd, aż będzie zadowalająco dobre.

Przystąpimy najpierw do opisu szlifowania i polerowania głównego zwierciadła teleskopu. Z pośród wielu istniejących metod opiszemy tylko te, które zostały przez nas wypróbowane i dawały dobre wyniki. (Opis teleskopów, wykonanych przez autorów artykułu, zamieszczony był w „Uranii", grudzień 1952, str. 374. K. Serkowski wykonywał zwierciadła wspólnie z W. Zawadowskim).

1. *Płyty szklane i materjały szlifierskie*

Płyty szklane. Zaopatrzymy się przede wszystkim w dwie jednakowe, okrągłe, płaskie płyty ze szkła lustrzanego, o średnicy 15 cm i grubości conajmniej 19 milimetrów. Mogą to być np. płyty szklane, przeznaczone na okna do okrętów. Płyty takie, a również i większe, można kupić za pośrednictwem Kół PTMA w hucie szklanej w Wałbrzychu, w cenie około 10 zł za sztukę.

Grubość płyt. Jeżeli oprawa zwierciadła skonstruowana będzie w zwykły sposób, tj. tak, że zwierciadło podparte będzie w 3 punktach, to dla zwierciadła o średnicy 15 cm stosunek średnicy płyt do ich grubości powinien być mniejszy, niż 8 (tj. grubość zwierciadła większa, niż 19 mm), zaś dla zwierciadła o średnicy 25 cm mniejszy, niż 5. W przeciwnym razie uginanie się zwierciadła pod własnym ciężarem będzie psuć obrazy dawane przez teleskop. Jeżeli jednak rozłożymy ciężar zwierciadła na 6 punktów, to zwierciadło może być cieńsze. Wtedy

---

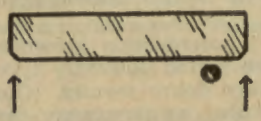
[2]) Na fotografii, wykonanej przez teleskop wychodzi z reguły znacznie mniej subtelnych szczegółów, niż przy obserwacjach wizualnych przez ten sam teleskop.

dla zwierciadła o średnicy 15 cm stosunek średnicy do grubości będzie musiał w każdym razie być mniejszy, niż 15, zaś dla zwierciadła o średnicy 25 cm mniejszy, niż 12. Używanie takich cienkich płyt nie jest jednak wskazane, gdyż podczas szlifowania i polerowania ciągle odkształcają się i dokładne wykonanie zwierciadła jest trudne.

Warsztat. Stół, na którym będziemy szlifować i polerować zwierciadło, musi być na tyle mocny i ciężki, aby nie drgał i nie kołysał się przy szlifowaniu. Dobrze nadaje się do tego celu beczka o wysokości około 85 cm, wypełniona cegłami, lub kamieniami. Do przykrywki beczki należy przymocować gładką i płaską deseczkę parocentymetrowej grubości, o rozmiarach większych niż zwierciadło. Oblepiamy ją dokoła wystającym paskiem papieru, aby zmielony przy szlifowaniu karborund nie ściekał na podłogę.

Do deseczki tej przytwierdzimy jedną z płyt szklanych, przykręcając śrubkami dokoła niej cztery kawałki gumy lub korka. Zamiast tego można też podłożyć pod płytę szklaną kilka kawałków mokrej gazety. Tarcie szkła o mokrą gazetę jest tak duże, że płyta szklana nie będzie ześlizgiwać się podczas szlifowania. Płyta szklana zainstalowana w ten sposób na beczce będzie służyć jako matryca. Zwierciadło do teleskopu zrobimy z drugiej płyty.

Jeżeli stosunek średnicy matrycy do jej grubości jest większy, niż 8, to — aby uniknąć wyginania się matrycy podczas szlifowania i polerowania — należy na beczce umieścić płytkę żelazobetonową o średnicy większej od średnicy matrycy i grubości co najmniej 4 cm i matrycę na stałe przycementować do tej płyty.



Rys. 2.

Fazka. Brzegi obu płyt szklanych powinny mieć fazkę, tj. powinny być skośnie ścięte (rys. 2). Fazkę taką, o szerokości około 2 mm, najlepiej zeszlifować przy pomocy osełki karborundowej, służącej do ostrzenia noży. Zajmie to 5—10 minut. Jeżeli podczas szlifowania fazka zetrze się, należy koniecznie zrobić ją na nowo, gdyż w przeciwnym razie z brzegu płyty mogą przy szlifowaniu odpryskiwać kawałki szkła.

Materiały szlifierskie. Najlepszym materiałem szlifierskim jest karborund. Można też szlifować szmerglem, lub zwykłym czystym piaskiem, ale zajmie to parokrotnie więcej czasu, niż szlifowanie karborundem.

Różne rodzaje karborundu, różniące się rozmiarami ziarenek, oznaczane są numerami. Będziemy szlifować zwierciadło kolejno następującymi numerami karborundu (za każdym numerem podajemy dla orientacji przeciętną średnicę ziarenek w milimetrach): 40 (0,4 mm), 100 (0,13 mm), 250 (0,05 mm), 500 (0,02 mm), 1 000 (0,008 mm). Oczywiście nie jest istotne, aby używać właśnie dokładnie takich numerów karborundu. Ważne jest tylko to, aby każdy następny rodzaj karborundu miał ziarenka najwyżej 3-krotnie drobniejsze od poprzedniego.

Grubsze numery karborundu można kupić w sklepach z artykułami młyńskiemi. Potrzebne jest około $^1/_2$ kg najgrubszego numeru i po kilkanaście dkg numerów 100 i 250. Najdrobniejsze numery, których potrzebne jest tylko po kilka gramów, są chwilowo trudne do nabycia. Gdyby udało się nam je kupić, należy pamiętać, że do najdrobniejszego

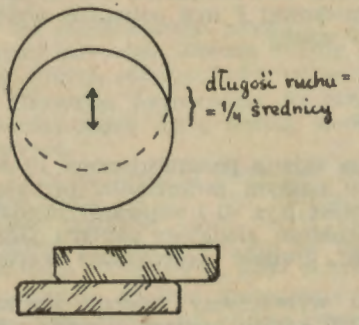
szlifowania lepiej nadaje się szmergiel niż karborund. W razie trudności nabycia karborundu, lub innych potrzebnych materiałów, prosimy zwrócić się o bardziej szczegółowe informacje w tej sprawie pod adresem: A. Rybarski, Warszawa-Bielany, ul. Kasprowicza 59, m. 3.

Dekantowanie karborundu. Cały potrzebny asortyment karborundu można przygotować samemu przez odmącanie, czyli dekantowanie karborundu startego przy początkowym, grubym szlifowaniu zwierciadła karborundem Nr 40. Zmielony przy szlifowaniu mokry karborund należy włożyć do dużego naczynia o wysokości około 40 cm i nalać do pełna przegotowanej wody. Po energicznym zamieszaniu — tak, aby na ściankach i na dnie naczynia nie został nierozmieszany karborund — odczekujemy $^1/_2$ minuty i ostrożnie odlewamy mniej więcej $^3/_4$ cieczy do drugiego naczynia przy pomocy lewara. Trzeba uważać, aby przy odlewaniu nie poruszyć osiadłych na dnie najgrubszych ziaren karborundu. Następnie — aby dostać więcej drobnego karborundu — powtarzamy ten zabieg: dolewamy do pierwszego naczynia wody do pełna, mieszamy i tak samo, jak poprzednio, po $^1/_2$ minuty odlewamy do drugiego naczynia.

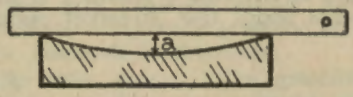
Teraz do drugiego naczynia dolewamy przegotowanej wody do pełna i po starannym rozmieszaniu odczekujemy 4 minuty, po czym odlewamy $^3/_4$ cieczy do trzeciego naczynia. W drugim naczyniu na dnie pozostanie tzw. $^1/_2$-minutowa frakcja karborundu — będzie to mniej więcej to samo, co karborund Nr 100. Z trzeciego naczynia odlewamy $^3/_4$ do czwartego naczynia. Na dnie trzeciego naczynia zostanie frakcja 4-minutowa, czyli karborund Nr 250. Tym sposobem otrzymamy jeszcze frakcje: 25-minutową (Nr 500) oraz 120-minutową (Nr 1 000).

2. *Grube szlifowanie*

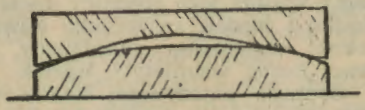
Ruchy szlifierskie. Na powierzchnię matrycy, czyli płytki szklanej, przymocowanej do beczki, nasypujemy pół łyżeczki od herbaty karborundu Nr 40 i zmoczywszy go wodą, przykrywamy drugą



Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.

płytą szklaną (przyszłym zwierciadłem). Silnie i równomiernie naciskając na środek górnej płyty obu rękami, poruszamy nią do siebie i od siebie, jednocześnie wolno przesuwając się dokoła beczki. Należy

zesuwać górną płytę do siebie o $^1/_4$ średnicy płyty (rys. 3) i z powrotem od siebie aż do pokrycia się obu płyt, czyli do tzw. położenia centralnego, gdy środek zwierciadła znajduje się nad środkiem matrycy. Potem znów zesuwamy górną płytę do siebie itd.

Jeden ruch do siebie i od siebie powinien razem trwać około 2 sekund. Po każdym takim ruchu należy przesunąć się o pół kroku wbok, zarazem troszeczkę obracając w przeciwną stronę zwierciadło względem matrycy. Mniej więcej w ciągu minuty powinniśmy obchodzić raz dokoła beczki.

Dodawanie karborundu i wody. Szlifujemy w wyżej opisany sposób aż do zupełnego zmielenia karborundu, dodając co pewien czas wody, gdy tylko szlifowanie zaczyna iść ciężko. Należy dodawać tylko tyle wody, żeby karborund nie był suchy. Przy dodawaniu wody należy całe zwierciadło zdejmować z matrycy. Gdy karborund zmiele się dość miałko, szlifujemy krótszymi ruchami, o długości $^1/_8$ średnicy zwierciadła. Gdy karborund zmiele się zupełnie miałko — co nastąpi mniej więcej po 5 minutach — zdejmujemy zwierciadło z matrycy i czyścimy obie powierzchnie, chowając zmielony karborund do dekantowania. Następnie sypiemy nową porcję karborundu Nr 40 i szlifujemy, jak poprzednio.

Kształt zwierciadła. Wskutek szlifowania ruchami o długości $^1/_4$ średnicy płyt, zwierciadło staje się wklęsłe, zaś matryca wypukła. Przyczyna tego zjawiska jest prosta. Gdy górna płyta jest zsuwana z dolnej, powierzchnia ich zetknięcia zmniejsza się i zwiększa się ciśnienie, wywierane na jednostkę powierzchni. Zwiększenie ciśnienia przypada na środkową część górnej płyty oraz na brzegową część dolnej płyty. Ponieważ przy zwiększeniu ciśnienia tarcie pomiędzy płytami zwiększa się, karborund będzie zdzierać największą ilość szkła ze środkowej części górnej płyty i z brzegowej części dolnej płyty.

Podczas szlifowania cały czas musimy pilnować, aby zwierciadło było kształtu sferycznego. Posługujemy się przy tym metodami, opisanymi w 3 rozdzialiku niniejszego artykułu, przede wszystkim oceną barwy zmielonego karborundu na środku i przy brzegach matrycy.

Głębokość wgłębienia. Zwierciadło do teleskopu normalnego powinno mieć wgłębienie o głębokości 0,94 milimetra. Dla dowolnego zwierciadła o średnicy D mm i ogniskowej F mm potrzebne wgłębienie (czyli tzw. strzałkę) obliczamy z wzoru:

$$a = \frac{D^2}{16 \cdot F}.$$

Wyszlifowanie potrzebnego wgłębienia zajmie początkującemu 10 do 15 godzin. Aby zmierzyć wgłębienie w naszym zwierciadle, przykładamy wzdłuż jego średnicy dokładną linijkę (rys. 4) i wsuwamy między linijkę i środek zwierciadła kawałki cienkiego gładkiego papieru. Głębokość wgłębienia znajdziemy, mnożąc grubość pojedynczej kartki przez liczbę wsuniętych kartek.

Grubość pojedynczej kartki papieru wyznaczymy, mierząc linijką grubość całej paczki, zawierającej np. 100 kartek papieru, a następnie dzieląc grubość tej paczki przez liczbę kartek w paczce.

Jeżeli mamy dostęp do jakiegoś warsztatu szlifierskiego, to korzystne jest — zwłaszcza przy szlifowaniu większych zwierciadeł — wytoczenie na obrotowym stole szlifierskim (przy pomocy płytki z karborundu lub piaskowca z dużym dodatkiem wody) wstępnego wgłębienia w zwierciadle według szablonu z blachy. Głębokość wgłębienia powinna wy-

nosić 80% potrzebnego, tj. obliczonego z podanego wyżej wzoru. Tak samo według szablonu należy wytoczyć wypukłość w matrycy. Przez wytoczenie wstępnego wgłębienia znacznie skróci się czas grubego szlifowania. Po wytoczeniu wgłębienia należy szlifować karborundem Nr 40, sposobem opisanym na początku niniejszego rozdziału, dotąd, aż zwierciadło przyjmie kształt dokładnie sferyczny. Przez wytoczenie wstępnego wgłębienia unika się strat na grubości zwierciadła: przy ręcznym szlifowaniu wgłębienia zmniejszenie grubości płyt jest zwykle 3-krotnie większe od głębokości wgłębienia.

3. *Drobne szlifowanie*

Przestrzeganie czystości. Gdy wgłębienie w naszym zwierciadle wyniesie około 80% potrzebnego, przystąpimy do szlifowania drobniejszym rodzajem karborundu. Przedtem jeszcze należy doprowadzić zwierciadło do dokładnego kształtu sferycznego przez szlifowanie krótkimi ruchami. Należy starannie umyć zwierciadło, matrycę, beczkę i ręce, tak, aby nie zostało ani jednego ziarnka grubego karborundu. Takie mycie należy powtarzać przy każdym przejściu do drobniejszego rodzaju karborundu.

W dalszym ciągu pracy należy przestrzegać idealnej czystości w naszym warsztacie, aby uniknąć powstawania rys na zwierciadle. Każde ziarnko grubszego karborundu, które dostanie się na matrycę podczas drobnego szlifowania, powoduje rysę. Tylko maleńkie, delikatne rysy dadzą się usunąć przez szlifowanie drobniejszymi rodzajami karborundu. Grube rysy można usunąć tylko grubym karborundem. Radzimy jednak, zbytnio nie martwić się rysami, gdyż zupełnie nie przeszkadzają one przy obserwacjach przez teleskop i nie wpływają na jakość obrazów gwiazd.

Sposób szlifowania. Drobniejszymi rodzajami karborundu szlifujemy w sposób zupełnie podobny, jak najgrubszym karborundem, z tą różnicą, że wcale nie naciskamy zwierciadła. Długość ruchów nie powinna przekraczać $^1/_4$ średnicy zwierciadła. Dobrze jest od czasu do czasu zrobić kilkanaście chaotycznych, zupełnie nieregularnych ruchów dla wygładzenia ewentualnych drobnych nierówności na zwierciadle.

Im drobniejszego używamy karborundu, tym mniejsze porcje jego należy nakładać. Zawsze między zwierciadłem, a matrycą powinna być nie więcej, niż pojedyńcza warstwa ziarenek karborundu.

Używając karborundu Nr 500, lub Nr 1000, należy kilka gramów proszku zalać małą ilością wody i mieszaninę łyżyczką nalewać na matrycę.

Przy szlifowaniu drobnymi rodzajami karborundu musi być zawsze dużo wody, — tyle, aby szlifowanie szło bardzo lekko. Co parę minut należy dodawać nową porcję karborundu, zdejmując całe zwierciadło z matrycy. Nie wolno ani na parę sekund zatrzymać zwierciadła nieruchomo na matrycy, gdyż przylepi się do niej bardzo mocno.

Każdym spośród drobniejszych rodzajów karborundu należy szlifować tak długo, aż znikną wszystkie (co do jednej) nierówności na powierzchni zwierciadła, pochodzące od poprzedniego, grubszego rodzaju karborundu. Powierzchnia zwierciadła powinna być jednostajnie matowa, bez żadnych większych jamek. Należy to skontrolować przy pomocy lupy. Zwykle wystarczy każdym z drobniejszych rodzajów karborundu szlifować przez 1½ godziny. Przed przystąpieniem do szlifowania każdym następnym z kolei, drobniejszym rodzajem karbo-

rundu, należy koniecznie upewnić się, czy zwierciadło ma kształt sferyczny.

Sferyczny kształt zwierciadła. Stałe pilnowanie, aby zwierciadło było sferyczne, jest najważniejszą rzeczą przy drobnym szlifowaniu. Zwierciadło posiada bowiem tendencję do przyjmowania kształtu hiperbolicznego. Zwierciadło hiperboliczne źle przylega do matrycy (rys. 5) i zeszlifowuje się tylko w pobliżu brzegów, zaś koło środka pozostają nierówności od grubszego karborundu. Inna jest wtedy barwa karborundu na środku matrycy, niż przy jej brzegach.

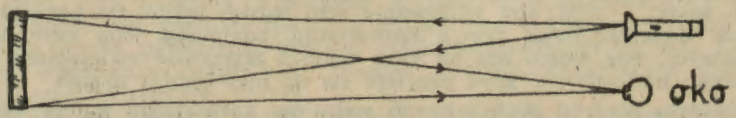
Zwierciadło hiperboliczne zacina się przy szlifowaniu — tak, jak gdyby brzegi zwierciadła i matrycy zlepiały się. Aby nie dopuścić do tego, żeby zwierciadło stało się hiperboliczne, gdy tylko zauważymy takie objawy, musimy szlifować bardzo krótkimi ruchami, o długości $^1/_8$ średnicy zwierciadła, tak długo, aż odcień zmielonego karborundu będzie jednakowy w środku i na brzegach matrycy oraz przestaną się tworzyć bańki powietrzne na środku matrycy.

Gdyby krótkie ruchy nie pomagały, można zastosować jeszcze bardziej radykalny sposób, mianowicie zamienienie miejscami matrycy i zwierciadła i szlifowanie w takim odwrotnym położeniu dotąd, aż ustanie zacinanie się.

Bezpośrednio po zakończeniu szlifowania karborundem Nr 500, należy w następujący sposób badać, czy zwierciadło jest sferyczne. Trzeba umyć i wytrzeć do sucha zwierciadło i matrycę, po czym trzeć je o siebie przez parę minut na sucho, bez wody i karborundu, bardzo krótkimi ruchami o długości paru milimetrów. Następnie trzeba zdjąć zwierciadło z matrycy, unosząc je pionowo do góry (a nie zesuwając, jak zwykle). Jeżeli zwierciadło nie jest sferyczne, to będzie przylegać do matrycy nie całą powierzchnią, tylko niektórymi strefami. Na tych strefach zwierciadła, które ściśle przylegają do matrycy, pozostaną ślady białego proszku zmielonego szkła. Strefy te ponadto wypolerują się — na zwierciadle będzie widoczny wypolerowany pierścień.

Szczególnie niebezpieczne jest, gdy brzegi zwierciadła nie przylegają do matrycy, czyli gdy jest tzw. odwrócony brzeg. Aby tego uniknąć, należy co pewien czas zbierać mokrą szmatką nadmiar karborundu, gromadzącego się wzdłuż brzegu matrycy.

Długość ogniskowej. Podczas grubego szlifowania wykonaliśmy tylko 80% potrzebnego wzgłębienia w zwierciadle. Pogłębienie o pozostałe 20% powinno nastąpić podczas szlifowania karborundami Nr 100 oraz 250. Gdybyśmy otrzymali ogniskową krótszą, niż nam jest potrzebna, możemy przedłużyć ją przez szlifowanie w pozycji odwróconej, z matrycą umieszczoną na zwierciadle.



Rys. 6.

Przy szlifowaniu karborundem Nr 100 lub 250 powierzchnia zwierciadła jest już na tyle gładka, że można zmierzyć ogniskową metodą optyczną. Należy, mianowicie, postawić zwierciadło pionowo i zmoczyć jego powierzchnię wodą (albo jeszcze lepiej gliceryną). Następnie

należy ustawić się w odległości około 3 metrów od zwierciadła, trzymając tuż koło oka zapaloną latarkę elektryczną (rys. 6). Latarka powinna być w tej samej odległości od zwierciadła, co oko. Przesuwając się na boki, znajdujemy takie położenie, w którym będziemy widzieć odbite w zwierciadle światło latarki. Musimy teraz znaleźć środek krzywizny zwierciadła, tj. środek kuli, której wycinkiem jest powierzchnia zwierciadła. W tym celu należy przesunąć nieco wbok głowę razem z latarką Jeżeli odbicie latarki w zwierciadle poruszy się przy tym w tą samą stronę, co nasza głowa, znaczy to, że musimy kawałek oddalić się (razem z latarką) od zwierciadła, jeśli zaś poruszy się w przeciwną stronę — musimy przybliżyć się do zwierciadła.

Gdy, postępując w ten sposób, umieścimy w końcu oko prawie w samym środku krzywizny zwierciadła, zobaczymy całą powierzchnię zwierciadła jasno świecącą. Odległość od powierzchni zwierciadła oka, znajdującego się w tym położeniu, jest równa promieniowi krzywizny zwierciadła, czyli podwojonej długości ogniskowej (promień krzywizny zwierciadła teleskopu normalnego wynosi więc 300 cm). Tą metodą można zmierzyć ogniskową zwierciadła z dokładnością do centymetra. Podczas pomiarów należy co chwila zwilżać powierzchnię zwierciadła.

Wygląd zwierciadła przed polerowaniem. Po zakończeniu szlifowania najdrobniejszym rodzajem karborundu, gdy zwierciadło jest gotowe do polerowania, powinno ono być półprzeźroczyste i wyglądać, jak gdyby było posmarowane mlekiem. Musi ono być dokładnie kształtu sferycznego. Skośnie, niemal że równolegle do powierzchni zwierciadła padające światło pięknie odbija się w nim. Przy oglądaniu takich odbić, wszystkie części powierzchni zwierciadła powinny jednakowo dobrze odbijać światło, jeżeli zwierciadło jest sferyczne. Na gotowym do polerowania zwierciadle przy oglądaniu, przy silnym oświetleniu bocznym przez lupę o powiększeniu 10-krotnym, nie powinny być widoczne żadne dziurki i nierówności, — powinno ono być jednostajnie delikatnie matowe. Polerowanie uda się tylko wtedy, gdy zwierciadło spełnia te wszystkie warunki.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY
na luty 1954 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

W przeciwstawieniu ze Słońcem są planetki: 5. II. Junona 8 wielk. opodal teta Hydry (Węża Wodnego), 10. II. Palada 6½ wielk. na południe od alfa Hydry oraz 22. II. Astrea 8½ wielk. w bliskości Regulusa. Poza tym dostępna jest Cerera 7½ wielk. w sąsiedztwie epsilon Panny (p. współrzędne przy końcu kalendarzyka).

1. do 5. Wieczorami na ciemniejącym zachodnim niebie widać poświatę światła zwierzyńcowego wzdłuż linii ekliptyki.

3. 21^h Wenus w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 4^0.

4. 22^h Merkury w złączeniu z Księżycem w odstępie 4^0. Zaraz po zachodzie Słońca niełatwo odszukać Merkurego jako gwiazdę minus 1-szej wielkości na lewo od sierpa Księżyca. Światło popielate na Księżycu widoczne będzie do 7. II.

10. 10^h Jowisz nieruchomy w rektascenzji.

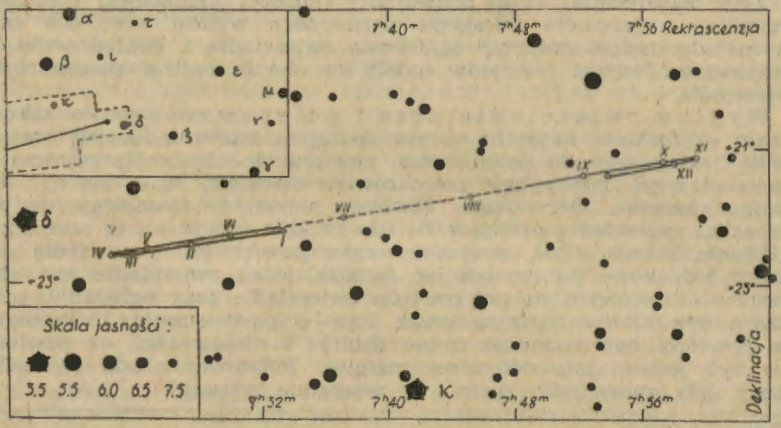
10. Księżyc w ciągu wieczora zbliża się do Plejad i minie je tuż poniżej nich około północy.

11./12. Poniżej Księżyca świeci jasny Jowisz. Złączenie o 7^h rano.

12. Pluton znajduje się w przeciwstawieniu ze Słońcem.

12. W ciągu nocy zdarzają się 3 zaćmienia satelitów Jowisza.

13. Merkury w największym odchyleniu 18° na wschód od Słońca, dostępny wieczorem po zachodzie Słońca. Jest jasności zerowej, w lunecie widać fazę połówki tarczy, która w następnych wieczorach zwężać się będzie do sierpa.
14. 12h Mars w złączeniu z gwiazdą beta Skorpiona.
14. 19h Uran w bliskim złączeniu z Księżycem. W Indiach i Australii nastąpi zakrycie Urana przez Księżyc.
18. Saturn nieruchomy w rektascenzji.
19. 6h Słońce wstępuje w znak zwierzyńcowy Ryb. Od 16. II. świeci na tle gwiazdozbioru Wodnika, a 12. III. wkroczy do Ryb.
19. Merkury nieruchomy w rektascenzji.
20. II. do 5. III. Wczesnym wieczorem dobrze widoczne jest światło zodiakalne, lecz tylko na zupełnie czystym niebie. Na ciemniejącym niebie dostrzec można pasmo światła sięgające aż do Plejad.



Droga Urana pomiędzy gwiazdami w 1954 r.

W lewym narożniku podano położenie drogi Urana wśród gwiazd widocznych gołym okiem. Główny rysunek obejmuje również gwiazdy słabsze niż Uran na wycinku gwiazdozbioru Bliźniąt, tak jak je widać w lunecie odwracającej obrazy. W miejscach oznaczonych kółkami z liczbami rzymskimi znajdzie się Uran 1-szego dnia każdego miesiąca jako gwiazda 6-tej wielkości gwiazdowej.

22. 20h Neptun w złączeniu z Księżycem, odstęp 7°.
23./24. 23h Saturn w złączeniu z Księżycem, odstęp 7°.
25. 3h Merkury w niewidocznym złączeniu z Wenus, odstęp 5°.
25./26. Od 3½h do 5h Księżyc w ostatniej kwadrze zakryje Antaresa. 5½° powyżej Księżyca świeci Mars jako czerwona gwiazda 1-szej wielkości. Antares zniknie za lewym jasnym brzegiem Księżyca w Poznaniu i Wrocławiu o 3h 41m, w Toruniu i Krakowie o 3h 43m, w Warszawie o 3h 45m, zjawi się zaś u prawego ciemnego brzegu Księżyca w tych miejscowościach o 4h 47m, 4h 51m i 4h 55m (momenty zjawisk obliczone zostały w Obserwatorium Krakowskim).
26. 6h Mars w złączeniu z Księżycem.
28. II. do 3. III. nad ranem widoczne jest światło popielate na Księżycu.

Minima Algola: 3d 18h.3, 20d 23h.1, 23d 20h.0 i 26d 16h.8.
Minima główne Beta Liry: 3d 7h i 16d 5h.

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza:
c — cień satelity przechodzi przez tarczę Jowisza (ciemna plamka).
• — zasłonięcie przez tarczę; pz, kz — początek (koniec) zaćmienia.
O — satelita niewidoczny, gdyż znajduje się na tle tarczy Jowisza.
IV-ty satelita mija tarcze Jowisza: 7. II., 15. II. i 23./24. II.

Luty: 1954

d	h m		d	h m		d	h m	
1	23.23— 2.09	○ III	11	21.14—23.25	○ I	20	od 1.49	pz • III
3	0.56— 3.07	○ I	11	22.24—24.36	c I	20	17.34—19.45	○ I
3	od 2.00	c I	12	do 19.48	• III	20	18 48—21.00	c I
3	22.13—25.33	• kz I	12	do 21.57	• kz I	21	od 1.06	○ II
4	19.23—21.34	○ I	12	21.48-24.44	pz • kz III	21	do 18.22	• kz I
4	20.29—22.41	c I	13	do 17.53	○ I	22	19.16—21.46	• II
5	od 1.05	• II	13	do 19.05	c I	22	21.48-24.20	pz • kz II
5	do 20.02	• kz I	13	22 35—25.03	○ II	24	do 19.27	c II
5	17.47-20.42	pz • kz III	15	do 21.43	• kz II	26	od 0.58	○ I
6	20.06—22.34	○ II	18	23.05—25.17	○ I	26	22.18—25.49	• kz I
6	22.24—24.54	c II	18	od 24.19	c I	27	19.27—21.38	○ I
8	do 19.06	• kz II	19	20.24—23.53	• kz I	27	20.13—22 55	c I
10	od 24.04	• I	19	20.46—23.36	• III	28	do 20.17	• kz I

Luty:

SŁONCE 1954

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Miasto	10. II. 1954 wsch.	zach.	2. III. 1954 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	m	h m		h m	h m	h m	h m
31 I.	20 52.1	— 17 35	— 13.4	7 20	16 20	Szczecin	7 32	17 01	6 49	17 40
10 II.	21 32.5	— 14 35	— 14.3	7 03	16 38	Poznań	7 20	16 55	6 39	17 32
20	22 11.5	— 11 02	— 13.9	6 43	16 58	Wrocław	7 16	16 57	6 36	17 32
2 III.	22 49.4	— 7 05	— 12.4	6 21	17 16	Gdynia	7 20	16 42	6 35	17 23
						Kraków	7 01	16 48	6 23	17 22
						Białystok	6 57	16 28	6 15	17 06

Luty:

KSIĘŻYC 1954

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
31 I.	17 35	— 25·9	5 17	12 24	16 II.	8 33	+ 17·7	15 35	6 07
2 II.	19 31	— 22·1	6 34	14 57	18	10 08	+ 8·2	18 00	6 39
4	21 23	— 13·0	7 20	17 51	20	11 36	— 2·3	20 21	7 05
6	23 10	— 0·7	7 53	20 45	22	13 03	— 12·3	22 40	7 32
8	0 56	+ 11·7	8 28	23 39	24	14 36	— 20·4	25 00	8 12
10	2 49	+ 21·3	9 18	1 05	26	16 18	— 25·2	2 06	9 17
12	4 48	+ 25·8	10 47	3 37	28 II.	18 10	— 25·3	3 52	11 12
14	6 45	+ 24·3	13 03	5 15	2 III.	20 03	— 19·9	4 59	13 51

Najbliżej Ziemi: 6. II. 07h Najdalej od Ziemi: 22. II. 08h

Fazy:

	Nów	Pierwsza kwadra	Pełnia	Ostatnia kwadra
	d h m	d h m	d h m	d h m
Luty:	3 16 55	10 09 29	17 20 17	26 00 29

PLANETY

MERKURY

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
31. I.	21 39	— 15.7	7 52	17 22
10. II.	22 39	— 8.5	7 34	18 20
20.	23 05	— 3.2	6 53	18 29
2. III.	22 39	— 4.5	5 55	17 14

13. II. w największym odchyleniu na wschód od Słońca. Na wieczornym niebie z początku jako gwiazda minus 1-szej wielk. potem słabnie. W ostatniej dekadzie niewidoczny.

WENUS

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
31. I.	20 54	— 18.7	7 30	16 16
10. II.	21 45	— 15.0	7 18	16 48
20.	22 33	— 10.7	7 03	17 20
2. III.	23 20	— 5.9	6 45	17 53

Była 30 stycznia w złączeniu ze Słońcem i w lutym nie jest widoczna.

MARS

31. I.	15 29	— 17.9	2 01	10 49
10. II.	15 53	— 19.3	1 53	10 26
20.	16 15	— 20.4	1 44	10 03
2. .	16 38	— 21.4	1 33	9 40

W gwiazdozbiorze Skorpiona widoczny w drugiej części nocy jako gwiazda 1-ej wielkości przybierająca na jasności o $^1/_2$ wielk. w ciągu miesiąca.

JOWISZ

	5 02	+ 22.4	11 40	4 11
	5 01	+ 22.4	11 02	3 33
	5 02	+ 22.5	10 23	2 55
	5 04	+ 22.5	9 46	2 18

Świeci wieczorami w pobliżu jota Byka jako najjaśniejsza gwiazda. Zmienia kierunek ruchu i zaczyna oddalać się od Aldebarana w lewo.

SATURN

21. I.	14 28	— 12.1	1 03	11 05
10. II.	14 31	— 12.2	23 44	9 50
2. III.	14 31	— 12.1	22 25	8 29

W drugiej połowie nocy widoczny blisko alfa Wagi, od której zaczyna odsuwać się w prawo.

URAN

	7 30	+ 22.3	14 53	7 15
	7 26	+ 22.5	13 30	5 53
	7 24	+ 22.5	12 05	4 37

Dostępny całą noc jako gwiazda 6-tej wielk. (p. mapka).

NEPTUN

1. I.	13 38	— 8.4	1 12	11 52
10. II.	13 39	— 8.4	22 31	9 13
22. III.	13 37	— 8.2	19 52	6 37

Przez lunetki do odszukania w odstępie $4^1/_2{}^0$ na półn.-wschód od Kłosu Panny jako gw. 8-mej wielk. tuż przy 82 Panny.

PLUTON

	10 02	+ 22.7	18 40	11 11
	9 59	+ 23.1	15 55	8 34
	9 55	+ 23.4	13 11	5 57

12. II. w przeciwstawieniu ze Słońcem, osiągalny przez całą noc tylko przez wielkie teleskopy.

Płanetka Nr Nazwa Jasność	28. I. 1954 Rekt.	Dekl.	7. II. 1954 Rekt.	Dekl.	17. II. 1954 Rekt.	Dekl.	27. II. 1954 Rekt.	Dekl.
m	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
1. Cerera $7^1/_2$	13 07·9	+ 7 34	13 11·1	+ 8 05	13 11·8	+ 8 49	13 09·7	+ 9 45
2. Palada $6^1/_2$	9 44·6	—21 14	9 37·9	—18 38	9 30·6	—15 09	9 24·1	—11 01
3. Junona 8	9 22·6	+ 2 16	9 14·0	+ 3 48	9 05·7	+ 5 30	8 58·8	+ 7 14
5. Astrea 8^1 2	10 35·7	+ 9 11	10 30·4	+10 23	10 23·1	+11 46	10 15·1	+13 07

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

P. Pokrzywnicki: New cometary hypotheses.

K. Rudnicki: Mercury.

J. Gadomski: The Observatory of Kopernik in Frombork.

CHRONICLE

New comet (1953g). — New comet (1953h). — When was observed the first sun-spot of the new cycle. — Kopernik Exposition in Warsaw Institute of Technology. — The activity of WAGO. — Abnormal stars. — The motion of Icarus' perihelion. — Automatisation of radar observations of meteors. — New method for determining radial velocities of stars.— A method for compensating scintillation in stellar photometry. — Excepional eclipsing variables. — New determination of Earth's shape. — Discovery of natural Neptunium. — Determination of Earth's radius from observations of occultations of stars by the Moon.

CHRONICLE OF THE P. A. A. S.

OBSERVATIONS

A. Pacholczyk: The radiant of telescopic meteors of ι Peg shower in 1953.

A. Rybarski, K. Serkowski: Amateur reflecting telescope.

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

И. Покрживницкий: Новые кометные гипотезы.

К. Рудницкий: Планета Меркурий.

Я. Гадомский: Обсерватория Коперника в Фромборке.

ХРОНИКА

Новая комета (1953 g). — Новая комета (1953 h). — Наблюдение первого солнечного пятна в новом цикле. — Коперниковская выставка в Варшавской Политехнике. — Деятельность ВАГО. Некоторые особенные звезды. — Движение перигелия планетки Икар. — Автоматеческие радарные наблюдения метеоров. Новый метод определения радиальных скоростей звезд. — Метод уничтожения дрожания звезд в фотометрах звездных. — Особенные затмевающиеся звезды. — Новое определение формы Земли. — Открытие в природе элемента нептуния. — Определение радиуса Земли из наблюдений покрытий звезд Луною.

ХРОНИКА П.О.Л.А.

НАБЛЮДЕНИЯ

А. Пахольчик: Радиант телескопических метеоров iota Peg в 1953 г.

А. Рыбарский, К. Серковский: Любительский зеркальный телескоп.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA
na miesiąc luty 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 odbywaja 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. 536-92.
2. Ludowe Obserwatorium Astronomiczne prowadzi na Wawelu pokazy nieba przez lunety w każdy bezchmurny wieczór (oprócz niedziel i świąt) w godzinach 19—21.
3. „Wieczory Astronomiczne" (sala Koła PTMA, ul. św. Tomasza 30): Dnia 10. II. (środa), god. 18 — referat inż. E. Szyligiewicza pt. „Co mówi o gwiazdach ich światło". Dnia 25. II. (czwartek), godz. 18 — referat E. Dobrowolskiego pt. „Mgławice w Drodze Miecznej".
4. Seminaria astronomiczne dla członków Koła odbywają się w każdy wtorek w godzinach 17—19 w lokalu Koła.

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

Poznań — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki, wtorki, środy i czwartki w godz. 17—18, ul. Golęcińska 7, tel. 516-74 lub 34-35.

Toruń — Sekretariat Koła jest czynny we wtorki i czwartki w godz. 17—19, oraz w soboty w godz. 9—11. W tych samych dniach i godzinach będą się odbywać zebrania i zajęcia świetlicowe. Koło przyjmuje zamówienia zakładów pracy i świetlic na prelekcje o tematyce astronomicznej. Koło dysponuje w tym celu fachowymi prelegentami.
2. W każdy drugi poniedziałek miesiąca o godz. 18 będą się odbywać w lokalu Koła zebrania członków i gości, połączone z prelekcją i pokazami (tzw. „Wieczory Astronomiczne"). Dnia 15. II. (poniedziałek), godz. 18 — pogadanka mgr. J. Tomaszewskiego pt. „Czas w życiu i astronomii", lokal Koła PTMA, ul. Kopernika 17. Dnia 22. II. (poniedziałek), godz. 18 — akademia ku czci Kopernika dla członków i zaproszonych gości, sala Muzeum Toruńskiego (Ratusz).

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.
3. Dnia 18. II. (czwartek), godz. 19 — odczyt inż. St. Wolskiego pt. „Współczesne wielkie obserwatoria i teleskopy", sala Kopernika Obserwatorium Astronom. Uniw. Warsz., al. Ujazdowskie 4.

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 22 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 8 zł. (plus 2 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 30/3, PKO Nr 4-113-5227 z wyraźnym podaniem celu wpłaty.

„Urania" wychodzi jako miesięcznik w objętości 2 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.