CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOW

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONON

ROK XXIV PAŹDZIERNIK 1953 Nr 1

BIBLIOTEKA W TORUNIU

TREŚĆ Nr 10:

ARTYKUŁY

Str.

Jan Gadomski: Krzywa Lissajous — Kopernika 285
Michał Kamieński: Uług-bek, szach-astronom 287

KRONIKA

Tegoroczne komety. — Zabytkowe przyrządy dla Obserwatorium Astronomicznego U. W. — Astronomia w Chinach Ludowych. — Ogólnozwiązkowe Plenum Komisji Komet i Meteorów. — Ile energii promienistej Słońca otrzymuje Ziemia. — Deszcz Giacobinid z 1952 r.— Sąsiedztwo Słońca.— Badanie ruchów cefeid krótkookresowych. — Odkrycie nowej ruchomej gromady gwiazd. — Nowa ocena masy Galaktyki. — Budowa gwiazd zmiennych typu R V Tauri. — Zależność obrotu Słońca od aktywności słonecznej. — Zmiany jasności komety Enckego 299

OBSERWACJE

W. Szulakowski: Minimum RZ Cas 306
W. Szymański: O asymetrii rozkładu plam w stosunku do centralnego południka tarczy słonecznej 307

ASTRONOMIA W SZKOLE 309

Z KORESPONDENCJI 311

ERRATA 313

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 313

Ryciny na okładce

W październiku 1491 roku zapisuje się Mikołaj Kopernik na uniwersytet krakowski.

Znak zodiaku: Niedźwiadek

Fot. T. *Przypkowski*

4036 - 19. 8. 1953 - M-4-15123 - 5.000 - Objęt. 2 1/4 ark. - Pap. sat. A1 V kl. 60 gr.
Druk ukończono 22. 9. 1953 r.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

ROK XXIV PAŹDZIERNIK 1953 Nr 10

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO - NAUKOWE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1953

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

JAN GADOMSKI — Warszawa

KRZYWA LISSAJOUS — KOPERNIKA

Myśl twórcza Kopernika sięgała w swych dociekaniach i do dziedzin poznania z astronomią spokrewnionych, osiągając nieraz zadziwiające wyniki. Takie tereny poszukiwań astronoma stanowiły: matematyka, fizyka, geografia, geodezja i kartografia.

Kopernik, na podstawie obserwacji różnych zjawisk na Ziemi oraz długoletniego wnikania myślą w budowę Kosmosu, przewidział istnienie powszechnej grawitacji. W „De revolutionibus" odnajdujemy taką jego na ten temat wypowiedź:

„Ja sądzę, że ciążenie niczym innym nie jest, tylko pewną dążnością przyrodzoną, nadaną cząstkom ciał, ażeby do jedności i całości zmierzały i łączyły się ze sobą w postać kuli. Można sądzić, że Słońce, Księżyc i inne planety obdarzone są tą własnością, aby skutkiem niej utrzymywały się w tej kulistości, w jakiej się przedstawiają".

Trudno o jaśniejszą i trafniejszą charakterystykę tej podstawowej własności wszelkiej materii we wszechświecie, którą miał wykryć i matematycznie opracować dopiero dwa wieki później Isaac Newton. „Cząsteczki ciał", o których mówi Kopernik, to nic innego, jak atomy materii. Znajdujemy też u Kopernika zupełnie ścisłe określenie „środka ciężkości" ciał. Zatem całe ujęcie zagadnienia powszechnego ciążenia, jak i użyte słownictwo, jest bezbłędne, mimo iż było to cztery wieki temu.

Z dokładniejszego rozpatrywania „De revolutionibus" wynika, że ruch jednostajnie przyspieszony ciał spadających na powierzchnię ziemi nie uszedł jego bacznej uwadze. Wzmianek

o tym zjawisku nie spotykamy zupełnie u Arystotelesa, na którym się Kopernik opierał. Jest to więc jego własne spostrzeżenie. Pogląd ten Kopernika stał się prawdopodobnie 100 lat później punktem wyjścia dla Galileusza w jego podstawowych dociekaniach nad swobodnym spadkiem ciał puszczanych wolno ze szczytu pochyłej wieży w Pizie.

Kopernik zdefiniował również jako pierwszy zasadę ruchów względnych, na której oparł najistotniejsze osiągnięcia nowej teorii budowy świata. Zasady tej nie znał Ptolemeusz i dlatego uległ bezkrytycznie złudzeniom zmysłów.

Zdumiewającym jest, że dla Kopernika przebieg zjawisk ruchu wahadłowego, odgrywającego w fizyce tak ważną rolę, nie był tajemnicą. Tłumaczy się to tym, że zastosowanie zasad tego ruchu było mu potrzebne do jego wnikliwych badań ruchów ciał niebieskich. Zagadnieniu temu poświęcił Kopernik w księdze III-ej „De revolutionibus" rozdział 4-ty pt.: „Jakim sposobem ruch tam i na powrót, czyli kołysania, powstaje z ruchów kołowych". Ruch wahadłowy po linii prostej uważał Kopernik trafnie za wynik dwóch ruchów jednostajnych odbywających się jednocześnie po dwóch jednakowych kołach. W innym miejscu dzieła stwierdza, że gdyby wspomniane koła były różnej wielkości, to wynik takiego ruchu dałby elipsę.

W tego rodzaju rozważaniach dotyczących poszukiwań związanych z ruchami ciał niebieskich idzie Kopernik jeszcze dalej, składając w zdumiewająco wnikliwy sposób w wypadkową dwa równoczesne ruchy wahadłowe o okresach wahnień w stosunku 1 : 2. Jest to najstarszy, pierwszy w historii nauk matematycznych krok na tym polu. W dzisiejszym języku matematycznym powiedzielibyśmy, że Kopernik pierwszy wyprowadził i wykreślił krzywą czwartego stopnia, jedną z tzw. figur akustycznych J. A. Lissajous, którą poznano dopiero w pierwszej połowie XIX-go wieku. Ma ona kształt jakby zgniecionej ósemki i zowie się u Kopernika po łacinie: *corollae intortae similis*, tj. „do wieńca skręconego podobną" (por. ryc. na wkładce między str. 300—301). Ponieważ, jak już powiedzieliśmy, każdy ruch wahadłowy prostoliniowy był uważany przez Kopernika za wynik współczesnych dwóch jednostajnych ruchów kołowych, przeto ostatecznie mamy tu do czynienia ze złożeniem w wypadkową aż czterech jednostajnych ruchów kołowych, odbywających się jednocześnie z różnymi prędkościami kątowymi.

Jaką drogą doszedł do tego Kopernik, trudno dociec. L. Birkenmajer tak określa to osiągnięcie: „Widzę tu jeden z tych jasnych, rzadkich błysków intuicyjnych geniuszu, który wy-

przedzając myśl późniejszych nawet pokoleń, w pozornie odległych od siebie zjawiskach przyrody umiał dopatrzyć się związku zakrytego jeszcze przed oczami następców". Birkenmajer bowiem przypuszcza, że mamy tu do czynienia z wynikiem uważnej obserwacji wahań lampy kościelnej zawieszonej na długim sznurze u stropu katedry (prawdopodobnie we Fromborku), u spodu której umocował Kopernik drugie krótsze wahadło, wahające się dwa razy prędzej niż lampa. Podobną metodą posiłkował się w r. 1583 osiemnastoletni Galileusz, wykrywając niezmienność czasu trwania ruchu wahadłowego za pomocą obserwacji w katedrze w Pizie wahań lampy ołtarzowej, kontrolowanych uderzeniami własnego pulsu.

MICHAŁ KAMIEŃSKI — Kraków

UŁUG-BEK, szach — astronom

1. Jedną z największych zasług archeologii radzieckiej jest odkopanie słynnego Obserwatorium Astronomicznego Środkowego Wschodu, założonego przez szacha Uług-beka w Samarkandzie w r. 1428. Prace wykopaliskowe oraz badania historyczne dokonane przez radzieckich uczonych ujawniły w całej pełni wygląd tego Obserwatorium, wraz z jego olbrzymim kwadrantem, czyli czwartą częścią koła, który swymi rozmiarami przewyższał wszystko, co dotąd było zbudowane w tej dziedzinie. Niedługo — bo zaledwie 21 lat — istniało ono, gdyż w r. 1449 (pięćset lat temu) po tragicznej śmierci Uług-beka, zostało całkowicie zdemolowane przez fanatycznych derwiszy muzułmańskich, a jego gmach zrównany z ziemią. Mimo to dokonane przez Uług-beka prace przetrwały wieki i dotąd nie utraciły swego znaczenia.

Otóż, jeszcze w roku 1908 archeolog samarkandzki W. L. Wiatkin, odcyfrowując pewien stary dokument z XVII w. odnoszący się do prawa własności gruntu meczetu, znalazł w nim wskazówkę, iż grunt ten przylega do miejscowości, nazwanej w tym dokumencie Tal-I-Rasad (Wzgórze Obserwatorium). Zestawiając tę wskazówkę z nazwą miejscowości Po-I-Rasad (Podnóże Obserwatorium), używaną jeszcze obecnie przez miejscową ludność, mógł W. Wiatkin wyznaczyć dokładnie to miejsce, gdzie powinno było znajdować się Obserwatorium Uług-beka. Zauważyć jednak należy, iż nie był on pierwszym, który prawidłowo wskazał to miejsce. Uczynił to na kilka lat przed nim wielki znawca tej okolicy W. P. Naliwkin. Lecz starania Turkiestańskiego Koła Miłośników Archeo-

logii, podjęte w celu uzyskania od ówczesnego Rządu Rosyjskiego subsydium na prace wykopaliskowe, długo nie miały powodzenia, i dopiero w roku 1908 wyasygnowano na ręce W. Wiatkina sumę 800 rubli, z żądaniem, aby była ona wydatkowana ściśle celowo, i iżby on udowodnił, że ruiny Obserwatorium Uług-beka znajdują się właśnie na wzgórzu Tal-I-Rasad.

Wielką zasługą W. Wiatkina jest, że nie tylko dokładnie wyznaczył on miejsce, gdzie stało to wspaniałe Obserwatorium, lecz że na skutek dokonanych przez niego prac wykopaliskowych została odsłonięta główna jego część, słynny kwadrant Fahri'ego.

Odkryto ślady okrągłego, jak gdyby sztucznie zrobionego placyka na wyższej, południowej części Wzgórza Obserwatorium, a także istnienie jakiegoś okrągłego muru. Późniejsze wykopaliska z r. 1948 wykazały, że ten mur jest właściwym fundamentem okrągłego gmachu Obserwatorium, o średnicy 46,4 m. Następne prace wykopaliskowe W. Wiatkina wskazały ponadto na istnienie głębokiego, wchodzącego pod ziemię korytarza, zawierającego resztki owego słynnego kwandranta, a właściwie — sekstansu Uług-beka, za pomocą którego ten wielki astronom dokonywał swych dokładnych obserwacji.

Środki pieniężne wyasygnowane W. Wiatkinowi były bardzo skromne i po upływie krótkiego czasu zostały wyczerpane. Prace wykopaliskowe wstrzymano, z wybuchem I Wojny Światowej wszystko poszło w niepamięć.

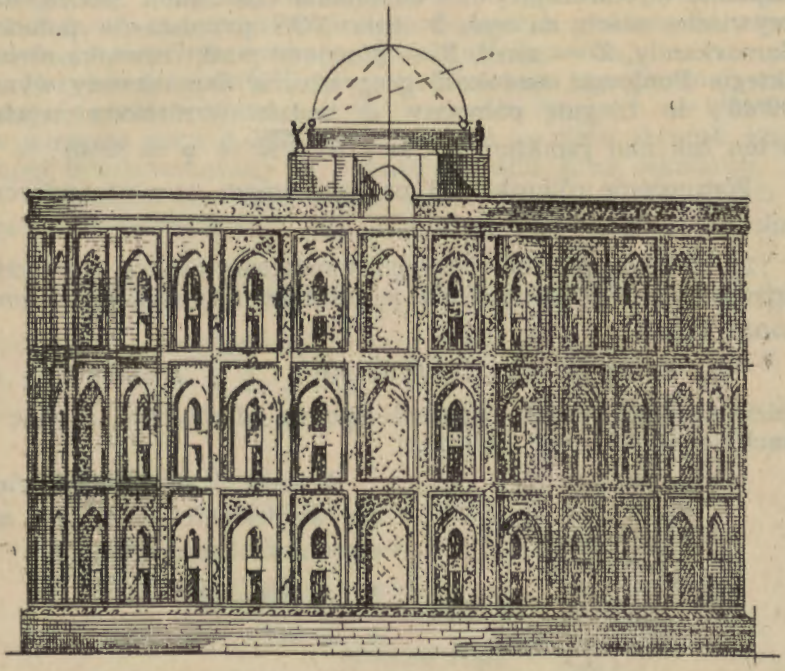
2. Prace wykopaliskowe zostały wznowione dopiero w r. 1941; zahamowane nieco wybuchem II Wojny Światowej, zostały powtórnie wznowione w r. 1948. W ich wyniku, oraz w wyniku badań historycznych, udało się odtworzyć dokładny widok samego gmachu Obserwatorium i jego głównego narzędzia sekstansu Fahri'ego.

Otóż, wzgórze Kuhak, gdzie znajdują się ruiny Obserwatorium, przedstawia się jako naturalny kamienisty pagórek, wysokości około 21 m. Szerokość podstawy tego pagórka w kierunku ze wschodu na zachód wynosi około 85 m, a w kierunku z północy na południe — około 170 m. Z górnego tarasu Obserwatorium, który przewyższał poziom okolicy o 51—55 m. można było obserwować szeroki horyzont bez przeszkód. Główny południk ciągnął się daleko i przecinał łańcuch górski na przełęczy Tachtakaracza.

Okrągły cylindryczny gmach Obserwatorium (por. rysunek 1) wzniesiony na szczycie pagórka, zawierał 3 piętra i miał od podstawy około 28 m.

Zauważmy, że rysunek 1 jest sporządzony na podstawie traktatu Gyas-Ad-Din-Dżemszid'a, jednego z pracowników tego Obserwatorium, zawierającego opis narzędzi astronomicznych, a głównie — wspomnianego wyżej sekstansu Fahri'ego.

Otóż w kamienistym pagórku, w kierunku południka, wykuto rów, szerokości około 2 m, gdzie umieszczono dolną część łuku sekstansu. Ta część jego, która dotąd zachowała się, składa się z dwóch równolegle biegnących barierek, we wzajemnej od siebie odległości 51 cm (por. ryc. na wkładce między str. 300 i 301). Są one wybudowane z przepalonej cegły, otynkowane



Rys. 1. Obserwatorium Uług-beka, próba rekonstrukcji

alabastrem i obłożone marmurowymi płytami. Przez górną część barierek biegły mosiężne szyny, po których przesuwano saneczki z przeziernikiem tak, iżby obraz gwiazdy przechodził przez otwór tego przeziernika i przez centrum łuku sekstansu, umieszczonego na górze (por. ryc. na wkładce). Po bokach mosiężnej szyny, na marmurze, były wykute cyfry, odpowiadające podziałkom koła. Odstępy pomiędzy głównymi podziałkami wynosiły 702 mm, co odpowiada 1^0. Są one sobie równe, z dokład-

nością do 1 mm. Stąd łatwo obliczyć, iż promień koła powinien wynosić 40.24 m. Pomiary faktyczne, dokonane w r. 1941, dały jednak nieco mniejszą wartość, mianowicie 40.04 m, bardzo zbliżoną do poprzedniej.

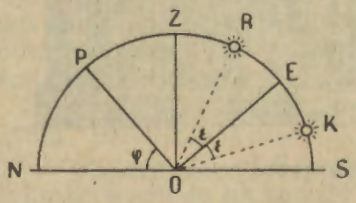
Głównym zadaniem tego narzędzia było wyznaczenie podstawowych stałych astronomicznych, a więc: nachylenia ekliptyki do równika, punktu równonocy wiosennej, długości roku zwrotnikowego itd., które są wyznaczane z obserwacji Słońca, i właśnie dla tych celów, a także dla obserwacji Księżyca i planet, zbudowano to narzędzie. Łuk koła o długości 60° jest zupełnie wystarczający dla dokonania obserwacji Słońca. Rzeczywiście, niech na rys. 2 linia *NOS* przedstawia południk Samarkandy, *Z* — zenit, *E* — górujący punkt równika niebieskiego. Ponieważ szerokość geograficzna Samarkandy wynosi 39°40′, to biegun północny *P* będzie wzniesiony właśnie o ten łuk nad punktem północy *N*: $\widehat{PN} = \varphi = 39^0 40'$.

Wzniesienie równika *OE* nad poziomem wyniesie wówczas łuk $\widehat{ES} = 90^0 - \varphi = 50^0 20'$.

22 czerwca, w dniu letniego stanowiska Słońca, najwyższe wzniesienie h_R Słońca nad południowym punktem *S* horyzontu będzie:

$$h_R = \widehat{RS} = \widehat{ES} + \widehat{RE} = 90^0 - \varphi + \varepsilon = 73^0 50'$$

gdzie ε — największe oddalenie Słońca od równika, a więc — nachylenie do niego ekliptyki.



W dniu 22 grudnia największe wzniesienie *h* Słońca nad poziomem będzie:

$$h_K = \widehat{KS} = \widehat{ES} - \widehat{EK}$$

$$h_K = 90^0 - \varphi - \varepsilon = 26^0 50'$$

Z tych dwóch równań otrzymujemy:

$$\varepsilon = 0.5\ (h_R - h_K) = 23^0 30'$$

Gdy odczyty podziałki kwadrantu zwiększają się od góry do dołu (por. ryc. na wkładce), wówczas oznaczają one właśnie południkową wysokość Słońca nad horyzontem, gdyż płaszczyzna kwadrantu koincyduje z płaszczyzną południka, a odczyt 90° odpowiada kierunkowi na zenit. Różnica tych odczytów

$$73^0 50' - 26^0 50' = 47^0 0'$$

wskazuje, że obserwacje Słońca odbywają się w granicach pomiędzy 27^0 i 74^0 odczytów koła.

Dla obserwacji Księżyca i planet, poruszających się zawsze w pobliżu ekliptyki, granice te należy rozszerzyć jeszcze o kilka stopni — np. o $\pm 5^0$, czyli że obserwacje będą dokonywane w granicach od 22^0 do 79^0 odczytów koła.

Obserwacje gwiazd były dokonywane za pomocą tego sekstansu, a także — za pomocą mniejszych narzędzi pomiarowych, których pewna ilość znajdowała się w Obserwatorium. Wynika to z tego, iż stałe astronomiczne, wyznaczone przez Uług-beka, osiągnęły najwyższą możliwą dla owych czasów dokładność, czego nie można powiedzieć o gwiazdach, współrzędne których pozostawiają wiele do życzenia.

Przy obserwacjach Słońca, przepuszczano jego promień przez mały otworek w centrum koła kwadrantu (por. ryc. na wkładce, w górze na prawo). Promień ten padał na mały ekranik, który mógł być przesuwany po szynach wzdłuż łuku sekstansu.

Odległości zenitalne z lub wysokości h ciał niebieskich są związane równaniem:

$$z + h = 90^0$$

A więc: $h_R = 90^0 - \varphi + \varepsilon = 90^0 - z_R$

$$h_K = 90^0 - \varphi - \varepsilon = 90^0 - z_K$$

czyli: $z_R = \varphi - \varepsilon$

$$z_K = \varphi + \varepsilon$$

Stąd otrzymujemy:

Nachylenie ekliptyki $\varepsilon = 0.5\,(z_K - z_R)$

Szerokość geograficzna $\varphi = 0\,5\,(z_K + z_R)$

W ten sposób Uług-bek znalazł:

$$\varepsilon = 23^0 30' 17''$$

$$\varphi = 39^0 37' 28''$$

Znając szerokość geograficzną, można już wyznaczać deklinacje Słońca, Księżyca i planet ze wzoru:

$$\delta = \varphi - z$$

Domniemany ogólny widok gmachu Obserwatorium Uługbeka według rekonstrukcji, opartej na ówczesnych opisach tego gmachu, podany jest na rys. 1. Na górnym tarasie znajdowało się koło azymutalne, o domniemanej średnicy około 5 m. Umożliwiało ono wyznaczanie głównych kierunków horyzontu, oraz azymutów gwiazd.

Wysokość gmachu, licząc od skały, na której stał, aż do górnego tarasu, powinna była być około 30 m, zaś jego średnica — około 46 metrów.

3. W poprzednich paragrafach został przedstawiony przebieg prac wykopaliskowych Obserwatorium Uług-beka, oraz odtworzona — na podstawie zachowanych części i opisów historycznych — konstrukcja gmachu i jego głównego narzędzia, tzn. sekstansu Fahri'ego. Zapoznamy się teraz, według źródeł historycznych, z przebiegiem życia i działalnością twórcy tego Obserwatorium.

Otóż, słynny zdobywca Timur, nazywany też Tamerlanem, bardzo często wyruszał na podbój sąsiednich krajów lub na uśmierzanie powstań podbitych narodów. W końcu r. 1393 przedsięwziął wyprawę na Iran i na przednioazjatyckie obszary. Według ówczesnego zwyczaju, w pochodzie tym — podobnie jak i w innych — towarzyszyły Timurowi jego dwór, oraz żony i dzieci. Zatrzymano się na czas dłuższy w m. Sułtani, gdzie Gauhar-Szad-Aga, małżonka młodszego 17-letniego syna Timura, Szachrucha, powiła mu w dniu 22 marca 1394 r. wnuka. Timur nakazał nadać nowonarodzonemu dwa najgodniejsze imiona — Wielkiego Proroka i swego ojca emira Taragaja. Tak więc wnuk Timura nazwany został Mohammed-Taragaj. Ponadto, jeszcze za życia dziadka, chłopczyka zaczęto nazywać „wielkim bekiem" (emirem) — w języku uzbeckim Uług-bek (*uług* — wielki, *bek* — emir, czyli książę) i ta nazwa pozostała mu na całe życie.

Ponieważ Timur nie uważał swoich synów za godnych następców prowadzonej przez siebie zaborczej polityki, więc chciał tak wychować maleńkiego Mohammeda Taragaja, Uług-beka, iżby ten odpowiadał jego zamiarom i był mu prawdziwym następcą. Stosownie do zwyczajów dworu, przekazał pieczę nad dzieckiem i jego wychowanie swej najstarszej żonie Saraj-Mulk-chanum. W ten sposób mały Mohammed towarzyszył dziadowi w jego pochodach do Armenii, do Afganistanu, do Indii. Gdy nieco podrósł, brał udział w pałacowych ceremoniach, gdyż dziad chciał go przyzwyczaić do przyszłej roli rządzenia państwem.

W czasie jednej z takich wypraw przeciwko Chinom, w dniu 18 lutego 1405 r. w m. Otrare na Syr-Darii, zachorował i zmarł groźny władca Timur, nazywany także Timur-Lenk, czyli Żelazny Kulawiec, — a wkrótce po jego śmierci rozpoczęły się wojny domowe, gdyż nikt z Timurydów nie chciał uznać władzy Pir-Mohammeda, którego zmarły mianował swym następcą. Zamieszki trwały blisko 4 lata; w końcu zwyciężył

Szach-Malik, opiekun i wychowawca Uług-beka, który walczył z ramienia Szachrucha i Uług-beka. Po odniesionym zwycięstwie, Szachruch zamieszkał w Geracie, mianując władcą Samarkandy swego starszego syna, mającego stać się w przyszłości chlubą astronomii.

Lecz już po dwóch latach Uług-bek uniezależnia się od rządów despotycznego Szach-Malika, i ujmuje władzę całkowicie w swoje ręce. W ciągu pierwszych kilku lat swego panowania, pod wpływem wojowniczego otoczenia dworu, organizuje szereg wypraw wojennych przeciwko sąsiednim narodom. Dotąd zachował się wykuty w skale, w wąwozie Dżizackim (nazywanym „Bramą Tamerlana") napis, świadczący o jego wyprawie przeciwko Mongołom w r. 1425.

Lecz w następnej wyprawie, przedsięwziętej w r. 1427 przeciwko koczowniczym ludom na północy, Uług-bek ponosi porażkę, i odtąd zniechęcony odsuwa się zdecydowanie od spraw wojskowych. Spełnia marzenia swego wieku młodzieńczego, otaczając się uczonymi, pisarzami, budowniczymi. W największych miastach — w Samarkandzie, w Bucharze, w Giżduwanie — wznosi wspaniałe gmachy dla medresse, czyli wyższych szkół religijnych, w których wykładano także matematykę, astronomię, historię i nauki przyrodnicze.

A jednocześnie, w okolicy Samarkandy, na wzgórzu Kuhak, na brzegu aryka Abi-Rachmat, zaczyna — w r. 1426 — budowę obserwatorium, o którym szczegółowo mówiliśmy w poprzednich paragrafach. Otoczone naokoło sadami i drzewami, chronione od pyłu i hałasów okolicznych dróg, dumnie panowało ono nad okolicą, zadziwiając współczesnych swą wysokością i ogromem i dając powód do dziwnych opowieści tłumów o pracach dokonywanych w tym gmachu. Uług-bek najchętniej tam przebywał, czyniąc obserwacje astronomiczne i bogato zaopatrując obserwatorium w mniejszy sprzęt astronomiczny i wspaniałą bibliotekę. Właśnie tutaj powstała jego główna praca pt. ZIDŻ-I-GURAGANI, czyli — TABLICE GWIEZDNE. Ukazały się one w r. 1437 i miały wielkie powodzenie nie tylko na Wschodzie, ale i na Zachodzie. Były wydane przez T. Hyde'go w Oxfordzie w r. 1665 pt. „Tabulae longitudinis et latitudinis stellarum fixarum ex observatione Ulugbeighi", a później przedrukowane przez G. Sharpe'go w r. 1767 i przez F. Baily'ego w r. 1843 w Londynie. Obszerny wstęp do tych Tablic wydał Sédillot w Paryżu w r. 1853. Wreszcie, w r. 1917 ukazały się w Washingtonie pt. „C. H. Peter and E. B. Knobel — Ulugh-beg's Catalogue of Stars".

Lecz Uług-bek, poświęcając tak wiele czasu i uwagi nauce

astronomii i darząc sympatią uczonych, naraził się tym samym na niechęć i zazdrość wielu, a przede wszystkim na oburzenie fanatycznego muzułmańskiego duchowieństwa. Mułłowie wiele razy zwracali mu uwagę na konieczność naśladowania jego ojca Szachrucha, który akuratnie uczęszczał do meczetu i wypełniał sumiennie nakazy Islamu. Lecz Uług-bek nie przejmował się tymi upomnieniami — a nieraz odważył się nawet na głośne wypowiedzenie swych utajonych myśli:

„Religie rozpraszają się jak mgła. Państwa upadają, ale prace uczonych pozostają na wieki".

Szeichowie i mułłowie z oburzeniem powtarzali sobie te bluźniercze słowa. „On nie jest w pełni władz umysłowych", mawiali między sobą. „On porównuje religię z mgłą? Mgła się rozprasza... On przepowiada koniec religii Proroka? On mówi, że państwa... nie, t a k i e panowanie musi się skończyć".

Opozycja wzrasta, szczególnie po śmierci Szachrucha w r. 1447. Tworzą się spiski, a na ich czele staje starszy, nielubiany przez Uług-beka, jego syn Abd-ul-Latif. Do niezadowolonych dołącza się niejaki Abbas „z plemienia Sułduzów", którego ojciec podobno został kiedyś skazany na śmierć przez Uługbeka. Pragnie on zemścić się na Uług-beku za śmierć ojca. Mułłowie i szeichowie zezwalają mu na to.

Wreszcie syn jawnie wystąpił przeciwko ojcu. Oddziały wojskowe stoją przez trzy miesiące na przeciwnych brzegach Amu-Darii. A w międzyczasie w Samarkandzie wybucha powstanie, skierowane przeciwko Uług-bekowi. Gdy powraca do swej stolicy, aby uśmierzyć to powstanie, Abd-ul-Latif przeprawia się ze swym wojskiem przez Amu-Darię, zajmuje szereg miejscowości i wreszcie — w okolicach Samarkandy — wojsko Uług-beka zostaje rozbite.

Aby uniknąć dalszego przelewu krwi, Uług-bek decyduje dobrowolnie udać się do zwycięskiego syna, zrzec się władzy, oddać się w jego ręce — a resztę swego życia poświęcić dalszym pracom astronomicznym.

Lecz taka decyzja nie zadowala jego wrogów. Mułłowie żądają, aby Uług-bek udał się do Mekki, dla oczyszczenia siebie z grzechów przeciwko Islamowi. A jednocześnie organizują potajemny sąd nad Uług-bekiem i układają fetwę, czyli uzasadnienie zamordowania go według przepisów szeriatu, gdyż sprawa tyczy się obrony Islamu. Wyżsi mułłowie przykładają do niej swe pieczęci, z wyjątkiem księcia Szems-Ad-Din-Mohammed-Miskira, który odmówił swego podpisu pod tym jawnie niesprawiedliwym wyrokiem. Wszystko to odbywało się rzekomo bez wiedzy Abd-ul-Latifa.

Uług-bek spełnia życzenie mułłów i udaje się do Mekki. Gdy był już w drodze do tego świętego dla muzułmanów miasta, dopędzają go gońcy z Samarkandy, pośród których znajduje się Abbas. Późnym wieczorem wyprowadzają Uług-beka z karawan-saraju, gdzie zatrzymał się on ze swoją nieliczną karawaną i Abbas jednym uderzeniem ciężkiego miecza odcina Uług-bekowi głowę...

Tak zginął tragicznie w 56 roku życia, w dniu 27 października 1449, wielki astronom i matematyk, założyciel największego podówczas obserwatorium astronomicznego.

Gdy wieść o tym doszła do Samarkandy, tłumy derwiszów, podburzane przez muzułmańskie duchowieństwo, rzucają się na gmach Obserwatorium i doszczętnie demolują wszystko, co się w nim znajduje. Zniszczone zostały najpierw wspaniałe metalowe narzędzia astronomiczne — sfery armilarne, astrolabia itd. a następnie, wraz z otumanioną ludnością z okolic Samarkandy, rozwalono gmach główny i zrównano go z ziemią. Gruba warstwa gruzu — do 4 metrów wysokości — to wszystko, co pozostało na powierzchni ziemi z tego wspaniałego gmachu. I jedynie dzięki temu, że gruz zasypał kurytarz, zawierający kwadrant — mogła zachować się dolna jego część, umieszczona w skale.

Niedługo jednak panował Abd-ul-Latif. Po upływie pół roku, na wiosnę 1450, zostaje zabity przez swych wrogów. Po jego śmierci ciało Uług-beka zostało z honorami przeniesione do wspaniałego mauzoleum Gur-i-Mir i pochowane tam obok grobowca jego dziada Timura i ojca Szachrucha. Na szarej płycie kamiennej, przykrywającej sarkofag Uług-beka, umieszczono napis, osądzający Abd-ul-Latifa jako ojcobójcę.

Płynęły stulecia. Miejsce Obserwatorium zarosło trawą, a opowieść o tragicznym zgonie Uług-beka szła stopniowo w zapomnienie tak, że niektórzy zaczynali nawet wątpić w jej prawdziwość. Lecz otwarcie sarkofagu Uług-beka, dokonane w r. 1941 przez specjalną komisję Akademii Nauk Uzbeckiej Socjalistycznej Republiki Rad z inicjatywy słynnego uzbeckiego uczonego T. N. Kary-Nijazowa, w zupełności potwierdziło tragiczną opowieść o śmierci Uług-beka. Czaszka jego znajdowała się oddzielona od tułowia, a kręgi szyjne nosiły ślady ostrego przecięcia mieczem.

Popiersie Uług-beka zostało odtworzone przez antropologa i anatoma M. M. Gerasimowa właśnie na podstawie badań jego czaszki (p. ryc. na wkładce).

4. Całokształt prac naukowych Uług-beka, jego Obserwatorium i jego życiorys na tle ówczesnych feodalnych stosunków

i czasów są gruntownie przedstawione w pięknej książce T. N. Kary-Nijazowa pt. „Szkoła Astronomiczna Uług-beka", wydanej w r. 1950 przez Akademię Nauk Z. S. R. R. i nagrodzonej Nagrodą Stalinowską. Artykuł niniejszy w znacznym stopniu oparty jest na danych zaczerpniętych z tej książki.

Otóż, główna praca Uług-beka, o której wspomnieliśmy wyżej, Zidż-i-Guragani (Tablice Gwiezdne), składa się z czterech części. Część I zawiera przegląd sposobów liczenia czasu u wschodnich narodów — Arabów, Greko-Syryjczyków, Persów, Chińczyków, Ujgurów. Część II zawiera zbiór wskazówek z dziedziny Astronomii Praktycznej. Część III — teorię ruchów planetarnych. Część IV — stosunkowo niewielka — astrologię.

Część I przedstawia się jako olbrzymia pionierska praca w trudnej dziedzinie zestawienia er różnych narodów Wschodu. Autor zestawia tu nader starannie różne sposoby liczenia lat ery Arabskiej (Hidżry), Greko-Syryjskiej (ery Seleucydów), Perskiej, czyli Irańskiej (ery Ezdigerdta) i innych. Za pomocą całego szeregu tablic umożliwia astronomom wykorzystywanie obserwacji, poczynionych w różnym czasie i w różnych krajach Wschodu. Trudno nam obecnie sobie nawet wyobrazić, z jakimi trudnościami musiał walczyć Uług-bek, układając te tablice porównawcze. W naszych czasach astronomowie posługują się tzw. Juliańskimi Dniami, wprowadzonymi przez Scaligera w r. 1582. Ich punkt zerowy przypada na 1 stycznia 4713 r. przed n. e. Za pomocą tego sposobu można bardzo szybko obliczyć odstęp czasu pomiędzy dwoma zdarzeniami, oddalonymi od siebie nawet o kilka tysiącleci. Z drugiej strony Tablice Historiograficzne Schramma umożliwiają prawie natychmiastowe porównanie dwóch obserwacji, poczynionych w różnym czasie i w różnych miejscowościach, a podanych według ówczesnego sposobu liczenia czasu w tych krajach. Różnych er była przeszło setka. Wiele trudności sprawiły one i Kopernikowi w pracy nad „De revolutionibus"' gdzie autor musiał redukować na erę chrześcijańską obserwacje dokonane przez Ptolemeusza, jego poprzedników i następców, liczących lata bądź od śmierci Aleksandra Wielkiego, bądź od I-szej Olimpiady w Grecji, bądź jeszcze inaczej.

Zadziwiające są prace Uług-beka w dziedzinie trygonometrii, gdzie opierając się na długości sin 1^0, podaje całkowite tablice sinusów i cieni (tzn. tangensów). Dla sin 1^0 znalazł: 0.017 452 406 437 283 za pomocą bardzo ciekawych i oryginalnych metod. Aby porównać wartości obliczone przez Uługbeka z przyjmowanymi obecnie, dokładnymi wartościami sinusów, podamy małą tabliczkę dla kątów 20^0, 23^0, 26^0:

	Według Uług-beka	Dokładne wartości
α	Sin α	Sin α
20°	0.342 020 142	0.342 020 143
23°	0.390 731 129	0.390 731 128
26°	0.438 371 147	0.438 371 147

Tablica ta nie potrzebuje żadnych komentarzy.

W rozdziale II, tyczącym się astronomii praktycznej, rozważa Uług-bek podstawowe zadania tego działu nauki, mianowicie: wyznaczenie nachylenia ekliptyki do równika, metody wyznaczenia współrzędnych ciał niebieskich, wyznaczenie szerokości i długości geograficznej punktów na powierzchni Ziemi, wyznaczenie odległości kątowej pomiędzy gwiazdami, kierunku na Mekkę itd.

Ze swych obserwacji otrzymuje dla nachylenia ε ekliptyki wartość

$$\varepsilon = 23^0 30' 17'' \ldots \text{ dla epoki } 1437.0$$

podczas gdy wartość prawdziwa dla tejże epoki wynosi

$$\varepsilon = 23^0 30' 49''$$

Otóż, ponieważ długość 1^0 jego kwadrantu wynosiła 702 mm, długości 1′ odpowiadało 11.7 mm. I chociaż przeziernik oczny można było ustawiać nawet z większą dokładnością, to jednak należy wziąć pod uwagę, że 1′ jest granicą dokładności przy obserwacji okiem nieuzbrojonym, której nie przekroczył nawet Tycho de Brahe.

Dla wyznaczenia szerokości geograficznej Uług-bek poleca bądź używanie gnomonu, bądź obserwacje wysokości niezachodzącej gwiazdy w jej górnej i dolnej kulminacji. Dla znalezienia zaś długości poleca obserwacje Księżyca. Otóż, Uług-bek podaje dla szerokości Samarkandy (Obserwatorium)

$$\varphi = 39^0 37' 28''$$

podczas gdy prawdziwa wartość według współczesnych danych jest

$$\varphi = 39^0 40' 37''$$

czyli o 2′9″ większa.

Rozdział III „Wstępu do Tablic Gwiezdnych" zawiera teorię Słońca, Księżyca i planet. Uług-bek stoi tutaj na gruncie sy-

stemu Ptolemeusza, posługując się deferentami, epicyklami, ekwantami. Podaje sposoby wyznaczenia pozycyj planet i Słońca dla dowolnej chwili. Znaleziona przez niego długość roku gwiazdowego wynosi

$$365^d\,6^g\,10^m\,8^s$$

podczas gdy prawdziwa jego długość (według Newcomba) jest

$$365^d\,6^g\,9^m\,6^s$$

Nie zatrzymujemy się tutaj na podanych przez niego skomplikowanych metodach wyznaczania ruchów Księżyca, na metodach kolejnych przybliżeń dla wyznaczania różnicy pomiędzy prawdziwą a średnią długością Słońca itd., oraz na teorii zaćmień. Są one — przy użyciu teorii geocentrycznej — bardzo skomplikowane. Czytelnik, chcący się bliżej z nimi zapoznać, znajdzie je we wspomnianej już wyżej książce T. N. Kary-Nijazowa, gdzie te metody są gruntownie wyjaśnione.

Mniejszą dokładność posiada natomiast katalog gwiazd Uług-beka. W zasadzie jest to powtórzenie słynnego katalogu Ptolemeusza, zawierającego 1022 gwiazdy półkuli północnej i południowej, powtórzenie po upływie 16 stuleci. Posiada on naukową wartość i obecnie, a Laplace nazywa Uług-beka „największym z obserwatorów", twierdząc, że jego katalog gwiazd i tablice astronomiczne są najlepsze z tych, jakie istniały do Tychona de Brahe.

Zaznaczyliśmy już, jak oceniła nauka obserwacje Uług-beka. Podzielał tę wysoką ocenę i słynny Heweliusz, który w swoim dziele „Prodromus Astronomiae" umieszcza rycinę (por. reprodukcję na wkładce), przedstawiającą zebranie tych najsłynniejszych astronomów świata, którzy układali katalogi gwiezdne. Zebraniu przewodniczy Urania, muza astronomii, trzymająca w prawej ręce Słońce, a w lewej — Księżyc. Honorowe miejsce po prawej jej stronie zajmuje właśnie Uług-bek; po lewej stronie Uranii widzimy Ptolemeusza.

Otóż, katalog gwiazd Uług-beka zawiera w sumie 1018 gwiazd, przy czym faktycznie zostały zaobserwowane długości około 900 gwiazd i szerokości —878, reszta zaś podana tak, jak je wyznaczył Abdurrachman Sufi, a właściwie — Ptolemeusz, z uwzględnieniem precesji. Stała precesji została wyznaczona przez Uług-beka bardzo dokładnie; podaje on dla niej wartość

$$51''.4$$

podczas gdy prawdziwa wartość dla jego epoki jest

$$50''.2$$

5. Tragiczne śmierć Uług-beka nie jest odosobnionym faktem w dziejach astronomii. W r. 430 n. e. mnisi z okolic

Aleksandrii napadają na słynną Bibliotekę Aleksandryjską i podpalają ją. Mordują przy tym matematyka Teona i jego córkę — piękną Hypatię. „Nie potrzebujemy waszej astronomii", woła sfanatyzowany tłum, wrzucając do ognia bezcenne rękopisy — skarby wiedzy starożytnej... W tysiąc lat później analogiczna sytuacja powtarza się w Samarkandzie.

Był też prześladowany jako heretyk Abu-Ali-ibn-Sina (Awicenna), mimo swego wysokiego stanowisko pierwszego ministra przy bundskich książętach. Nie uniknął prześladowan słynny R. Bacon, oskarżony o sprzedanie duszy diabłu i zajmowanie się magią. Znany jest powszechnie tragiczny los Giordano Bruno, spalonego na stosie w r. 1600 za swe nazbyt śmiałe poglądy naukowe. Znany jest także proces G. Galileusza, oskarżonego w r. 1633 o herezję — a wreszcie, wszystkim wiadomo, że nieśmiertelne dzieło Kopernika „De revolutionibus" wydane w r. 1543, zostało w r. 1616 wciągnięte przez władze kościelne do indeksu ksiąg zakazanych, skąd je ostatecznie wykreślono dopiero w r. 1835.

Wszędzie — zarówno na Wschodzie, jak i na Zachodzie, widzimy walkę fanatycznej, nietolerancyjnej części duchowieństwa z postępową myślą człowieka, o której G. Galileusz rzekł: „Kto może naznaczyć granice rozwojowi umysłu ludzkiego?"

Zmarł śmiercią tragiczną wielki astronom Uług-bek, ale pamięć o nim będzie trwała przez wieki. Dla uwiecznienia tej pamięci, założone w r. 1928 — a więc dokładnie w 500 lat po założeniu obserwatorium Uług-beka — obserwatorium astronomiczne w Kitabie, pod szerokością geograficzną 39^0, mające na celu międzynarodową służbę zmian szerokości geograficznej, otrzymało nazwę: „Obserwatorium Uług-beka".

KRONIKA

Tegoroczne komety

W 1953 r. zaobserwowano (do dnia 7 VIII) następujące komety:

1) Schwassmanna-Wachmanna 1 (1952 II), którą „wyłowił" dnia 15. III. br. na tle gwiazdozbioru Hydry jako obiekt 16^m E. L. Johnson (Johannesburg w Południ. Afryce, por. „Urania" XXIV, 81).

2) Dnia 12. IV. odkrył nową kometę w Skalnate Pleso w Tatrach Mrkos. Tegoż dnia niezależnie zauważył ją Honda, w obserwatorium w Kurasiki (Japonia). Był to stosunkowo jasny obiekt 9^m, mglisty, z jądrem pośrodku, pozbawiony warkocza. Nowe ciało niebieskie otrzymało nazwę komety Mrkos-Honda i oznaczenie prowizoryczne 1953a. Obiega

ona Słońce ruchem prostym (i=84°) w okresie nieznanym, zapewne bardzo długim. Punkt przysłoneczny swej drogi przekroczyła kometa dnia 28. V. br. w odległości 0.99 j. a. Jest to już dziewiąta kometa odkryta w tym obserwatorium.

3) Dnia 18 VI. br. odszukano kometę periodyczną Brooksa 2. Odkrycia dokonała Elżbieta Roemer w obserwatorium Licka. Jest to nikły obiekt 18^m, dostępny jedynie dla dużych narzędzi. Porusza się obecnie na tle Ryb zgodnie z obliczeniami. Należy do „rodziny" Jowisza. Okrąża Słońce raz na 6.949 lat. Oznaczono ją: 1953b.

4) Ta sama obserwatorka w dwa dni później odkryła na tle gwiazdozbioru Smoka powracającą kometę periodyczną Pons-Brooksa. Był to również blady obiekt niebieski 17^m o wyglądzie mglistym z jądrem pośrodku. Jej okres obiegu jest stosunkowo długi, jak na kometę periodyczną, gdyż wynosi 71.563 lata. Należy ona do „rodziny" planety Urana. Ostatni raz obserwowali ją astronomowie w r. 1884. Orbita jej jest silnie wydłużona (e=0.955). Odskok od efemerydy wyniósł: $+1^m.2$ w rektascenzji i $+22'$ w deklinacji. Prowizoryczne oznaczenie: 1953c.

5) W jeszcze niklejszej szacie powróciła kometa periodyczna Reinmuth 2. Wykrył ją jako mglisty obiekt z centralnym zagęszczeniem bez warkocza, Van Biesbroeck w obserwatorium Mc Donalda. Zgoda z obliczeniami dobra: $+0^m5,0'$. Oznaczenie 1953d.

Z zestawienia powyższego, widać, jak pilnie kontrolowane są obecnie przez astronomów ruchy komet periodycznych. *J. G.*

Zabytkowe przyrządy dla Obserwatorium Astronomicznego U. W.

W początku lipca br. Muzeum Narodowe w Warszawie przekazało Obserwatorium Astronomicznemu Uniwersytetu Warszawskiego cenny zbiór dawnych narzędzi astronomicznych i geodezyjnych z XVII, XVIII i początku XIX wieku. Wśród nich znajduje się niwelator polowy z okresu wojen szwedzkich, sekstans używany osobiście przez Napoleona w czasie wyprawy egipskiej, amatorska luneta astronomiczna wielkiego księcia Konstantego oraz wyposażenie dawnego obserwatorium pijarskiego, rozebranego przy rozbudowie cytadeli warszawskiej po powstaniu listopadowym. Przyrządy są wprawdzie mocno zniszczone, jednak po odpowiednich zabiegach konserwatorskich staną się pożyteczną ilustracją wykładów uniwersyteckich i odczytów publicznych. Wiele przyrządów posiada aktualną wartość dydaktyczną, jak na przykład zegar pokazujący jednocześnie czas lokalny dla wszystkich punktów kuli ziemskiej (niestety bez mechanizmu) lub pomysłowe zegary słoneczne. Niektóre narzędzia będą jeszcze mogły być wykorzystane naukowo. Dotyczy to w szczególności kilkunastocentymetrowego refraktora o ogniskowej 350 cm. Pewną wartość ćwiczebną można również przypisać nieco uszkodzonemu kołu południkowemu. *K. R.*

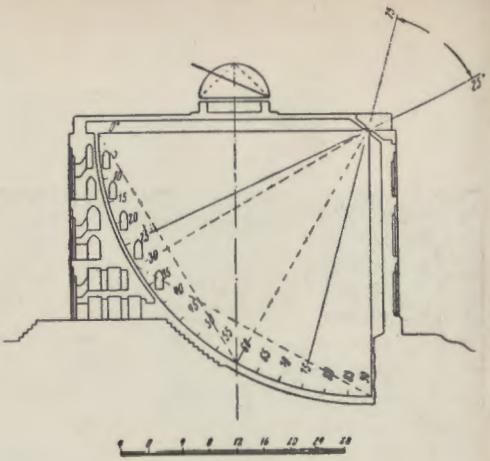
Et b'd æquatoria motua. Quæ omnia circa ē poli æquali semp motu in prædentia ferantur id est contra signorum ordinē sub fixarum stellarū sphæra lento ut dictū est motu. Jam intelligantur bini motus polorū terrestrū reciprocantes pendentibus similes: Venus inter ☿ & ☉ quū motus anomaliæ, hoc est inæqualitatis, declinationis vocabitur. Alter in transversum ā prædentibus ad consequentibus in antecedentia: quē æquatorium vocabimus anomaliā. duplo velocior priori. Hij ambo motus in polis terræ congruentes mirabili modo deflectūt eos primū circā sub f constituto polo terræ-boreo: descriptus i eo

[m consequētibus et a

Krzywa Lissajous — Kopernika, reprodukowana z rękopisu „De revolutionibus".

Popiersie Uług-beka wykonane na podstawie badań jego czaszki przez M. M. Gerasimowa.

Rycina z dzieła J. Heweliusza pt. „Prodromus Astronomiae", przedstawiająca muzę astronomii Uranię w gronie słynnych uczonych, którzy układali katalogi gwiezdne. Po prawej stronie Uranii widzimy Uług-beka, po lewej — Ptolemeusza.



Obserwatorium Uług-beka. Na lewo — zachowana (podziemna) część kwadrantu. U góry — przekrój północ-południe.

Mauzoleum Gur- i Mir w Samarkandzie, w którym znajduje się sarkofag Uług-beka.

Wyższa szkoła (medresse) wzniesiona w Samarkandzie przez Uług-beka.

Astronomia w Chinach Ludowych

Starożytne Chiny słynęły z astronomii. Mimo to w ostatnich latach ustroju monarchicznego astronomia chińska była w całkowitym upadku. Po utworzeniu republiki w r. 1911 zaczęto organizować badania astronomiczne, jednak dopiero w roku 1928 rozpoczęto budowę pierwszego współczesnego obserwatorium na Górze Purpurowej (przedmieście Nankinu). W roku 1934 zostało ono wyposażone w 600 mm reflektor, parę refraktorów (200 mm wizualny i 150 mm fotograficzny) oraz koło południkowe. Niestety już w roku 1937 w czasie inwazji japońskiej musiano je ewakuować. Niektóre narzędzia zaginęły, inne poniosły uszkodzenia.

Ponowną restaurację chińskiej astronomii podjęła Chińska Republika Ludowa w r. 1949. Obserwatorium na Górze Purpurowej weszło w skład Akademii Nauk Chińskiej Republiki Ludowej. Własnymi siłami udało się ponownie zmontować ewakuowaną parę refraktorów. Uzyskano 100 mm narzędzie przejściowe. Poza tym specjaliści z N. R. D. podjęli się w niedalekiej przyszłości wyremontować 600 mm reflektor.

Oprócz tego w Chinach czynne jest obserwatorium w Kunmingu zbudowane w czasie wojny do celów wojskowych i przekazane obecnie Akademii Nauk, w którym dokonuje się fotograficznego patrolowania nieba oraz obserwacji Słońca, obserwatorium w Zô-Sè zajmujące się obserwacjami Słońca, gromad gwiazd, planetoid, oraz zakryć gwiazd przez Księżyc, wreszcie stacja Zi-Ka-Wej prowadząca służbę czasu dla potrzeb kraju. Kunming jest odległy zaledwie 25° od równika, przeto rozbudowa tej stacji umożliwi badanie południowej półkuli nieba. Projektuje się budowę centralnego obserwatorium astrofizycznego w Pekinie. W Chinach północno-zachodnich powstanie obserwatorium astrometryczne.

W roku 1952 powstała przy Uniwersytecie Nankińskim katedra astronomii. Wykłada się tam astronomię ogólną, praktyczną, mechanikę nieba i astrofizykę. Studia astronomii trwają 4 lata.

Wszystkie obserwatoria prowadzą szeroką akcję popularyzatorską i dostępne są dla zwiedzających w sobotnie popołudnia oraz w niedziele.

(Wg *Astronomiczeskij Żurnał* XXX, 370. 1953) *K. R.*

Ogólnozwiązkowe Plenum Komisji Komet i Meteorów

W Stalinabadzie odbyło się w dniach 21—24 września roku ubiegłego V Plenum Komisji Komet i Meteorów Akademii Nauk ZSRR. Udział w obradach wzięło — nie licząc gości — około 20 astronomów. Jednym z ważniejszych zadań Plenum było przedyskutowanie działalności radzieckich placówek naukowych zajmujących się kometami i meteorami, a zwłaszcza obserwatoriów w Stalinabadzie i Aszchabadzie.

Obrady otworzył akademik I. Nerzikułow. Następnie wysłu

słuchano referatów sprawozdawczych A. D. Dubiagi, A. W. Sobolewa i L. K. Katasjewa. W części naukowej odczytano referat K. C. Saidowa wykazujący, iż droga meteoru w atmosferze Ziemi jest odcinkiem prostej. A. M. Bacharew mówił o pomiarach wysokości meteorów teleskopowych. I. S. Astapowicz zreferował sprawę Aszchabadzkiego katalogu radiantów meteorów. W dyskusji poddano krytyce metodę określania kątowych prędkości meteorów zastosowaną przy sporządzaniu katalogu. Ten sam prelegent w następnym referacie dotyczącym regularności w pokazywaniu się meteorów przedstawił hipotezę, iż meteory teleskopowe należą do pasa ekliptycznego. Wyodrębnił on również specjalną klasę meteorów ukazujących się tylko na dużych wysokościach. N. N. Sytinskaja omówiła wpływ meteorów na planety i księżyce i wiążące się z tym problemy struktury powierzchni naszego Księżyca. A. P. Sawruchin zakomunikował o kłaczkowatości roju Perseid, posiadającego liczne zgęszczenia i rozrzedzenia, wykrytej przez siebie na podstawie analizy obserwacji aszchabadzkich, erywańskich, abastumańskich i odesskich. O. W. Dobrowolskij przedstawił własne rozważania teoretyczne o wielowarstwowych otoczkach w głowach komet. Referat był poparty konkretnymi danymi o komecie Halleya. Potwierdził on przypuszczenia S. M. Połoskowa o pyłowej strukturze tych otoczek. A. D. Dubiago podał metodę pozwalającą badać zmiany elementów orbit komet wywołane zwalnianiem lub przyśpieszeniem ruchu powstającym przy eksplozjach zachodzących w kometach. S. M. Połoskow omówił zagadnienie promieniowania radiowego komet. S. K. Wsjechswiatskij przypomniał swą hipotezę pochodzenia komet. Jak wiadomo, przypuszczenia Wsjechswiatskiego, że komety są wyrzucane w jakiś sposób z powierzchni wielkich planet (zwłaszcza Jowisza) lub ich księżyców spotkały się ze sprzeciwem na poprzednim plenum. I. S. Astapowicz przedstawił hipotezę, iż meteoryt Tunguski był jądrem niewielkiej komety składającym się z lodów i pyłów. Pyły z warkocza tej komety dały wg Astapowicza znane zjawiska optyczne w stratosferze ziemskiej obserwowane na całej kuli ziemskiej po spadku meteorytu Tunguskiego. Plenum do hipotezy ustosunkowało się sceptycznie. W. P. Konoplewa przedstawiła obserwacyjne dane o starzeniu się komet (systematycznym zmniejszaniu blasku), oraz o wpływie aktywności słonecznej na jasność komet (por. *Urania*, XXIV, str. 145). E. N. Kramer omówił zagadnienia kosmogoniczne dotyczące wspólnie planetoid i komet, wreszcie O. W. Deminiew przedstawił pewne poglądy na fizykę srebrzystych obłoków nocnych, które obserwował przez 16 lat.

Po podsumowaniu wyników obrad Plenum wybrało Biuro Komisji, w skład którego weszli nowi przedstawiciele obserwatoriów Azji Środkowej.

(Wg *Astronomiczeskij Żurnał* XXX, 371. 1953)

K. R.

Ile energii promienistej Słońca otrzymuje Ziemia

Słońce wydziela w otaczającą przestrzeń ogromne ilości energii promienistej, z której planety otrzymują drobny tylko ułamek. Suma widomych powierzchni planet obserwowanych ze Słońca wynosi około 2 400 kątowych sekund kwadratowych, czyli zaledwie: 1/240 000 000 część powierzchni sfery niebieskiej. Taki też ułamek promienistej energii słonecznej przypada dla wszystkich planet razem wziętych. Widoma powierzchnia Ziemi obserwowanej ze Słońca liczy natomiast tylko około 250 kątowych sekund kwadratowych, czyli: 1/2 200 000 000 część powierzchni sfery niebieskiej. Taką więc cząstką swej energii promienistej „obrzuca" ustawicznie gwiazda dzienna glob ziemski.

Według współczesnych poglądów źródłem energii promienistej Słońca jest „przeróbka" wodoru, z którego się ono głównie składa, na hel, przy czym mniej niż 1% masy wodoru przeradza się w energię promienistą. Słońce z tego powodu „traci na wadze" 4 200 000 ton swej masy w każdej sekundzie, z czego tylko 17 kg przypada na rzecz planet, a niespełna 2 kg na rzecz Ziemi.

Dla zobrazowania ilości energii promienistej otrzymywanej ustawicznie przez Ziemię od Słońca przeliczymy ją na energię cieplną zawartą w węglu kamiennym. „Przydział" dla naszej planety wynosi ze strony Słońca równowartość 5 miliardów ton węgla na sekundę. Gdyby ludzkość miała własnym paliwem pokrywać tę ilość, już po upływie kilkunastu dni wyczerpałyby się zupełnie wszystkie pokłady tego cennego paliwa zawarte w skorupie ziemskiej. *J. G*

Deszcz Giacobinid (Drakonid II) z 1952 r.

Najwspanialszy deszcz meteorów dały Giacobinidy, jak wiemy, w październiku r. 1946, gdy Ziemia przecięła orbitę komety Giacobini-Zinner tylko 15 dni poza samą kometą. W następnych latach Ziemia przecięła tę orbitę na wielkich odległościach od samej komety i żaden spadek meteorów nie został zaobserwowany. W październiku 1952 r. Ziemia powinna była przeciąć orbitę komety na cały rok przed kometą i wobec zwykle obserwowanego największego zagęszczenia meteorów w sąsiedztwie samych komet — nie spodziewano się ujrzeć żadnego deszczu z tego potoku. Tymczasem obserwacje radarowe z Jodrell Bank wykazały obecność dziennego deszczu meteorów w dniu 9 października 1952 r. o przeciętnej ilości meteorów 200 na godzinę. Trwał on jednak bardzo krótko, bo tylko około 2 godzin.

J. P.

Sąsiedztwo Słońca

P. van de Kamp, opierając się na najnowszych danych, zestawił ostatnio listę 42 gwiazd dostrzegalnych z Ziemi w promieniu 5 parse-

ków (16 l. św.): Poniżej podajemy 11 z nich, najjaśniejszych, dostrzegalnych gołym okiem, uszeregowanych w rosnącej odległości.

Nr	Nazwa	Paral.	Odleg. l. św.	Jasność widoma		
				A	B	C
		"		m	m	
1	Słońce	—	—	—26.9 G0	—	—
2	α Cen	0.760	4.3	0.3 G0	1.7 K5	11 M5
7	Syriusz	0.375	8.7	— 1.6 A0	7.1	—
10	ε Eri	0.303	10.8	3.8 K2	—	—
12	61 Cyg	0.293	11.1	5.6 K6	6.3 M0	*
14	Procjon	0.288	11.3	0.5 F5	10.8	—
15	ε Ind	0.285	11.4	4.7 K5	—	—
18	τ Cet	0.275	11.8	3.6 G4	—	—
38	o_2 Ert	0.200	16.3	4.5 K0	9.2	11 M5
39	70 Opk	0.199	16.4	4.2 K1	5.9 K5	—
40	Altair	0.198	16.5	0.9 A5	—	—

Nr	Jasność absolutna			Jasność względna		
	A	B	C	A	B	C
	M	M	M			
1	4.7	—	—	1.0	—	—
2	4.7	6.1	15.4	1.0	0.28	0.000052
7	1.3	10.0	—	23	0.008	—
10	6.2	—	—	0.25	—	—
12	7.9	8.6	*	0.052	0.029	*
14	2.8	13.1	—	5.8	0.00044	—
15	7.0	—	—	0.12	—	—
17	5.8	—	—	0.36	—	—
38	6 0	10.7	12.5	0.30	0.0040	—
39	5.7	7.4	—	0.40	0.083	—
40	2.4	—	—	8.3	—	0.0008

*) Składnik niewidoczny.

Oto kilka wniosków ze statystyki van de Kampa, która daje jakby „próbkę" Układu Drogi Mlecznej. Na 42 gwiazdy mamy w naszym sąsiedztwie: 30 pojedynczych, 9 podwójnych i 3 potrójne. Zaledwie 3 gwiazdy są jaśniejsze od Słońca. Najbledszą jest gwiazda Wolf 359 ($13^{m}.5$, $16^{M}.6$, $0.000017 \times \odot$). Większość (60%) stanowią gwiazdy o jasnościach absolutnych od $10^{M}.0$ do $14^{M}.9$, tj. około 1300 razy bledsze od Słońca. Przeważają czerwone karły. Średnia gęstość materii w rozważanej przestrzeni wynosi: 4×10^{-24} g/cm³, a więc jest niewiele większa niż gęstość materii międzygwiazdowej (3×10^{-24} g/cm³).

J. G.

Badanie ruchów cefeid krótkookresowych

Moskiewska astronomka E. D. Pawłoskaja przeprowadziła ostatnio nowe badania statystyczne ruchów cefeid krótkookresowych (gwiazd typu *RR* Lyrae). W pracy posłużyła się własnymi pomiarami ruchów gwiazd oraz danymi wziętymi z katalogów. W ten sposób uzyskała wiadomości o 69 cefeidach krótkookresowych. W wyniku pracy okazało się, że gwiazdy te dzielą się na dwie odrębne podgrupy. Jedna, do której należą cefeidy o okresie zmian blasku mniejszym niż 0,04 dnia, posiadające zarazem bardziej symetryczną krzywą, posiada szybszą grupową prędkość w obiegu wokół środka Galaktyki i mniejszy rozrzut prędkości. Grupa druga, do której zostały zaliczone pozostałe gwiazdy, posiada przeciwnie — mniejszą prędkość wspólną i większy jej rozrzut (por. *Urania*, T. XXIII, str. 268). Pawłoskaja wyznaczyła poza tym średnią wielkość absolutną cefeid krótkookresowych, która dla obu grup wynosi w przybliżeniu $0^m,3$, podczas gdy dotychczas uważano, iż są one o pół wielkości gwiazdowej jaśniejsze. Wynika stąd, iż wszelkie dane o odległościach w Galaktyce i poza nią otrzymane metodą cefeid (patrz *Urania*, T. XXIII, str. 7 i 8) z gwiazd *RR* Lyrae są nieco przecenione i należy je odpowiednio zmniejszyć. W szczególności przecenione muszą się okazać odległości gromad kulistych oraz obu Obłoków Magellana

(Wg *Astronomiczeskij Cirkular* 136,14. 1953) *K. R.*

Odkrycie nowej ruchomej gromady gwiazd

Taszkencki astronom P. Sawickij, mierząc na kliszach ruchy własne gwiazd, odkrył w pobliżu gromady *NGC* 7654 grupę 28 gwiazd z ruchami własnymi większymi niż 0″,24 na rok. Ciekawe jest, iż z wyjątkiem 4, wszystkie gwiazdy poruszają się w jednym kierunku. Takie grupy, wyróżniające się spośród otaczających gwiazd wspólnym kierunkiem ruchu, nazywa się gromadami ruchomymi.

(Wg *Astronomiczeskij Cirkular* 134,8. 1953) *K. R.*

Nowa ocena masy Galaktyki

W obserwatorium astronomicznym w Tartu (Estońska SRR), w oparciu o znane ruchy gwiazd, dokonano nowej oceny masy Galaktyki. Masę tę oceniono na $1{,}0 \cdot 10^{11}$ mas Słońca. Dotychczasowe oceny dawały masę równą 1,1 lub $1{,}8 \cdot 10^{11}$ mas Słońca. Rozstrzygnięcie, która z tych wielkości jest bliższa prawdy, nie wydaje się możliwe przy dzisiejszym stanie wiedzy.

(Wg *Tartu Astr. Observ. Publikatsioonid* XXXII, 211. 1952) *K. R.*

Budowa gwiazd zmiennych typu RV Tauri

Astronomowie radzieccy I. G. Żdanowa i W. P. Cesewicz, badając zmienność jasności, barwy i widma gwiazd typu *RV* Tauri,

doszli do wniosku, iż gwiazdy te składają się z masywnego jądra oraz rozrzedzonej, pulsującej otoczki o rozmiarach od 1 200 do 5 000 mln kilometrów, która zmienia średnicę w zakresie 25% całkowitej wielkości. Żdanowa i Cesewicz wskazują na możliwość tworzenia się planet wewnątrz takich gazowych otoczek. Zwracają przy tym uwagę, iż rozmiary otoczek są tegoż rzędu wielkości, co orbita Plutona.

(Wg *Astronomiczeskij Cirkular* **135**,9. 1953) *K. R.*

Zależność obrotu Słońca od aktywności słonecznej

Radziecki astronom E. L. Szodo opracował ostatnio wiele obserwacji prędkości obrotu Słońca otrzymanych w Obserwatorium Odeskim i w zagranicznych, przy czym okazało się, że prędkość obrotu równikowych obszarów Słońca jest w maksimum aktywności nieco większa niż w czasie minimum. Przeciwnie obszary bliższe biegunów obracają się nieco szybciej w minimum.

(Wg *Izwiestija Astronomiczeskoj Obserw.* Odessa T. II, wyp. II, 47. 1952) *K. R.*

Zmiany jasności komety Enckego

Znany radziecki badacz komet S. K. Wsjechswiatskij opracował ostatnio statystycznie wszystkie pomiary jasności komety okresowej Enckego. Okazuje się, iż traci ona jasność z przeciętną szybkością 2 wielkości gwiazdowych na stulecie. Rozpatrując poszczególne okresy jej widoczności od roku 1820 począwszy, Wsjechswiatskij wykazał, że krzywa jasności tej komety jest symetryczna i największa jasność przypada zawsze na najmniejszą odległość komety od Słońca. Uznawana przez wielu astronomów hipoteza, że maksimum blasku komety następuje już po jej przejściu przez perihelium, nie znajduje — przynajmniej w tym wypadku — potwierdzenia.

(Wg *Astronomiczeskij Cirkular* **134**,2 1953) *K. R.*

OBSERWACJE

Minimum RZ Cas.

Dnia 22/23 maja 1953 r. obserwowałem zmienną zaćmieniową krótkookresową *RZ Cas.* Wykonałem 27 obserwacji na dachu Obserwatorium U. J. w Krakowie przez niedużą lunetkę Fraunhoffera.

Po zredukowaniu na nową erę astr. i Słońce (n. e. a. ⊙) otrzymałem, że minimum jasności miało miejsce w $55659^{d}927 \pm 0^{d}002$ n. e. a. ⊙, co odpowiada 22. V. 1953 r. o $22^{h}19{,}5^{m}$ czasu uniwersalnego.

W czasie obserwacji pogoda była dość dobra. Jedynie około minimum jasności zmiennej, obserwowana okolica nieba pokryła się na krótko chmurami typu cirrus. Zmienna w czasie obserwacji zmieniała jasność w granicach $5^{m}.9 - 7^{m}.6$ wg obliczeń z przyjętych wielkości gwiazd porównania. Zmienna jasność katalogowa wynosi $6^{m}.4 - 7^{m}.8$.

Obserwacji dokonałem metodą Argelandera - Nailanda. Podaję poniżej tabelkę obserwacji:

U. T. ⊙	m	U. T. ⊙	m
20h58m	5m90	21m	7m40
21 06	6 22	26	7 60
18	6 50	31	7 42
26	6 70	38	7 37
33	6 78	43	7 40
40	6 94	51	7 28
48	7 02	58	6 90
55	7 16	23 06	6 95
22 03	7 22	13	6 70
07	7 30	20	6 50
11	7 40	27	6 37
15	7 50	32	6 30
17	7 50	40	6 10
		24 05	6 01

Włodz. Szulakowski (Częstochowa)

SZYMAŃSKI WACŁAW — Dąbrowa Górnicza

O asymetrii rozkładu plam w stosunku do centralnego południka tarczy słonecznej

Wśród wielu zjawisk zachodzących na Słońcu i dotychczas niewytłumaczonych zachodzą i takie, które na pierwszy rzut oka wydają się nawet niezrozumiałe.

Jeżeli w ciągu dłuższego czasu notować oddzielnie plamy widoczne na wschodniej części tarczy Słońca i na zachodniej, to okaże się, że na wschodniej połowie było ogółem więcej plam, niż na zachodniej.

Przecież Słońce stale się obraca i pojęcie wschodniej i zachodniej części jest zależne tylko od położenia obserwatora. Chociaż plamy na Słońcu ukazują się nierównomiernie, bo niektóre długości są pod tym względem przez pewien czas uprzywilejowane, to przecież w ciągu dłuższego czasu te nierównomierności powinny się wyrównywać. Jednak stwierdzono, że jest inaczej: wschodnia połowa tarczy jest bogatsza w plamy, niż zachodnia.

Prof. Szaronow w książce „Sołnce i jewo nabludienije" (na str. 177, w tabeli Nr 20) przytacza następujące dane za okres 1889—1901 r.

Ilość grup i powierzchnia plam za okres 1889—1901 (wg Szaronowa)

Odległość od środkow. południka w kątach odpowiad. obrotowi za 24 godz.	Ilość grup		Powierzchnia ogółem	
	wschód	zachód	wschód	zachód
1	1533	1509	235211	234548
2	1463	1447	233430	232468
3	1418	1325	227933	225118
4	1360	1204	218987	211081
5	1227	1038	201720	196763
6	946	772	170021	161956
7	266	213	59980	48672

Z tabeli tej widać, że liczba zaobserwowanych grup plam słonecznych i ich powierzchnia w miarę wzrostu odległości od środkowego południka stale maleje, co można wytłumaczyć pogarszającą się widzialnością, jednak w zonach jednakowo oddalonych od środka tarczy liczba grup i ich powierzchnia na wschodzie jest zawsze większa, niż na zachodzie. Z tabeli można wyliczyć, że na ogólną ilość zaobserwowanych 15 721 grup, 8213 czyli 52,24% ukazało się na wschodniej, zaś 7508 grup — czyli 47,76% — na zachodniej półtarczy Słońca i na ogólną powierzchnię wszystkich grup, która wynosiła 2 657 888, łączna powierzchnia wszystkich grup we wschodniej części wynosiła 1 347 282, czyli 50,69%, a w zachodniej — 1 310 606 czyli 49,31%.

W moich obserwacjach z r. 1952 na ogólną ilość 402 grup, 205 było widocznych na wschodniej, a 197 grup — na zachodniej połowie tarczy Słońca. A więc różnica też wystąpiła — chociaż mniej wyraźnie, prawdopodobnie z powodu krótkiego okresu obserwacji.

Jeżeli chodzi o wytłumaczenie tego zjawiska, to Szaranow (na str. 178) podaje krótką wzmiankę, iż wysunięto przypuszczenie, że osi plam słonecznych nie są prostopadłe do powierzchni Słońca, lecz są pochylone w kierunku obrotu Słońca, czyli na zachód.

Jeżeli tak jest, to wydaje się, że omawiane zjawisko powinno wyraźniej wystąpić w ilości oddzielnych plam i nawet jeszcze silniej w ilości małych plam, bo przy nachyleniu lejka tworzącego plamę, w miarę oddalania się od środkowego południka małe plamy będą znikać i to w zachodniej części znacznie szybciej niż we wschodniej. Natomiast większe plamy, z powodu większego stosunku średnicy plamy do jej głębokości, będą raczej wykazywać tylko zmniejszenie się powierzchni i tak samo w kierunku zachodnim powierzchnia powinna się zmniejszać szybciej, niż w kierunku wschodnim.

Opracowałem moje obserwacje z r. 1952 wybierając oddzielnie duże i małe plamy i ich powierzchnie. Wyniki przytaczam poniżej.

Ilość plam słonecznych i ich powierzchnie w 1952 r. (wg autora)

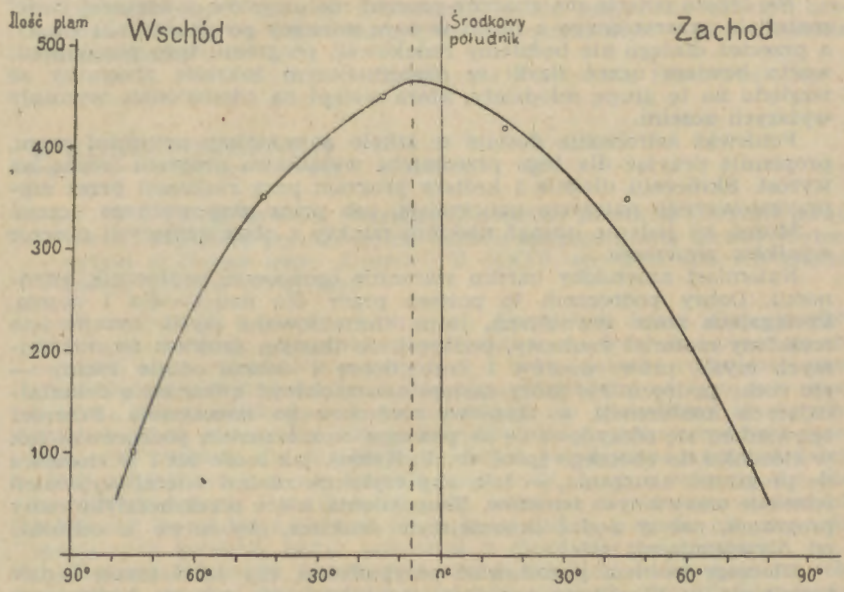
	Ogółem	Na wschodzie		Na zachodzie	
		ilość	%	ilość	%
Ilość grup	402	205	51,0	197	49,0
Ilość plam	1763	902	51,16	861	48,84
w tym plam większych	608	304	50,0	304	50,0
plam mniejszych	1155	598	51,78	557	48,22
Powierzchnia plam (pozorna)	19936,5	10593,0	53,13	9313,5	46,87
w tym plam większych	18529,5	9869,5	53,26	8660,0	46,74
plam mniejszych	1407,0	723,5	51,42	683,5	48,58
Ilość plam w obszarze					
0° — 30°		453		418	
30° — 60°		351		350	
60° — 90°		98		90	

Z tabeli tej widać, że rzeczywiście różnica w ilości plam widzialnych na wschodzie i na zachodzie jest nieco większa, niż różnica w ilości

grup i różnica ta jest największa właśnie dla małych plam. Ilość zaś większych plam wypadła dla wschodniej i dla zachodniej części jednakowa, jednak powierzchnie ich wykazują różnicę i to większą niż powierzchnie małych plam.

Wszystko to przemawia za słusznością przypuszczenia, że osi plam słonecznych są nachylone w kierunku obrotu Słońca.

Można spróbować wyznaczyć w przybliżeniu kąt o jaki osi plam są pochylone.



Na przytoczonym wykresie krzywą, która przedstawia zmianę ilości zaobserwowanych plam (z tabeli z r. 1952) zależnie od odległości od środkowego południka, załamuje się w odległości około 8° na wschód od środkowego południka. Należałoby wnioskować, że w tym miejscu plamy są najlepiej widoczne i to właśnie z tego powodu, że na tej długości osi plam są równoległe do płaszczyzny przechodzącej przez środkowy południk.

Stąd wynikałoby, że osi plam są pochylone na zachód o około 8°.

ASTRONOMIA W SZKOLE

Kilka słów o programie, podręczniku i pomocach naukowych

W odpowiedzi na artykuł kolegi F. Rapfa zamieszczony w grudniowym numerze *Uranii* ub. r. i na skutek zapowiedzi wydatnego skrócenia programu astronomii w liceach ogólnokształcących (por. czerwcowy zeszyt *Uranii* b. r.) śpieszę przeciw tym zamiarom zaprotestować. Godzę się z tym, iż program astronomii jest w stosunku do przezna-

czonego na nią czasu za obszerny, ale co z niego można usunąć, skoro wszystkie zawarte w nim zagadnienia są niezbędne przy kształceniu współczesnego człowieka; są to bowiem bądź zagadnienia bezpośrednio związane z życiem człowieka na Ziemi, bądź stanowiące podstawowe elementy poznawania przyrody, gdy wyjdziemy poza Ziemię.

Jeśli nawet nie da się obecnego programu przerobić gruntownie ze wszystkimi uczniami, to będzie z pożytkiem, gdy go opanuje solidnie chociażby 25% młodzieży, a reszta zdobędzie bodaj jakie takie pojęcie o każdym temacie.

Nie lepsze pojęcie ma znaczny procent maturzystów o większej części materiału przerabianego z fizyki w parę miesięcy po ukończeniu szkoły, a przecież dlatego nie będziemy redukowali programu tego przedmiotu; warto bowiem uczyć fizyki w obszerniejszym zakresie chociażby ze względu na tę grupę młodzieży, która wstąpi na odpowiednie wydziały wyższych uczelni.

Ponieważ astronomia dostaje w szkole najmniejszy przydział czasu, proponuję przyjąć dla tego przedmiotu wyjątkowo program trochę na wyrost. Skróceniu ulegnie i krótszy program przy realizacji przez nieprzygotowanego należycie nauczyciela, lub przez niepoważnego ucznia.

Można by jedynie usunąć niektóre punkty z obowiązujących obecnie wyników nauczania.

Natomiast należałoby bardzo starannie opracować podręcznik astronomii. Dobry podręcznik to połowa pracy dla nauczyciela i ucznia. Pociągająca szata zewnętrzna, jasno sformułowane myśli, przejrzyście rozłożony materiał naukowy, podkreślenie tłustym drukiem najważniejszych myśli, praw, wzorów i liczb, dobre i dobrze odbite ryciny — oto cechy podręcznika, który zastąpi nauczycielowi kilkanaście dokształcających konferencji, a uczniowi niefachowego nauczyciela. Również opowiadam się zdecydowanie za pewnym rozszerzeniem podręcznika tak w stosunku do obecnego (prof. dr. E. Rybki), jak może też i w stosunku do programu nauczania, — tak, aby czytelnik znalazł więcej wyjaśnień odnośnie omawianych tematów. Uzupełnienia, które przekraczałyby ramy programu, należy podać drobniejszym drukiem, aby łatwo je odróżnić od obowiązującej treści.

Dlaczego bowiem pozostawiać przypadkowi, czy jakiś temat będzie rozwinięty w literaturze popularno-naukowej, czy też nie będzie, czy uczeń, zwłaszcza na dalszej prowincji z odpowiednią książką się zetknie, czy też nie zetknie się itp. Dlaczego nie przedłożyć młodemu czytelnikowi jak najwięcej wiadomości w tej najpewniejszej lekturze jaką jest podręcznik, aby zaspokoił swą ciekawość, a jeśli jej z natury nie posiada, to by ją wywołać.

Czyż nie przyjemniej jest usiąść przed stołem obficiej zastawionym, chociaż nie musi się zjeść wszystkiego, aniżeli przy standaryzowanym obiedzie z dwu dań i to bez wyboru?

Gdzie ma szukać informacji z astronomii młodzież szkolna i pozaszkolna? Czy w encyklopedii, czy w bibliotece wielkomiejskiej, czy wertować roczniki „Uranii"? Czyż nie prościej zajrzeć do podręcznika, tego przedmiotu, który będzie wszędzie, gdzie znajdzie się uczeń i liceum ogólnokształcące.

Co do pomocy naukowych, to należy przede wszystkim wydać tablice ścienne całej północnej półkuli nieba gwiaździstego, oraz takież mapki małe i tanie (niekoniecznie obrotowe), aby je mógł nabyć każdy uczeń. Znajdujące się obecnie w składach „Cezasu" fragmenty nieba są dla uczniów tak użyteczne, jak dla turysty w obcym mieście kilkanaście planów poszczególnych ulic zamiast zwykłego planu miasta na jednym arkuszu.

Poza tym pożądany jest kątomierz astronomiczny (choćby w dość prostym wykonaniu) do pomiaru deklinacji ciał niebieskich poprzez wysokość ich w chwili górowania.

Następnie zegar słoneczny równikowy z płaszczyzną ruchomą, tak by mieć jednocześnie i gnomon, wreszcie tellurium i lunetka ze statywem.

Odnośnie modeli do nauczania astronomii, to należy pamiętać, że najlepszym modelem jest niebo gwiaździste, które trzeba oglądać wtedy, gdy jest ono pogodne, a nie, kiedy jest zaplanowana dana lekcja w rozkładzie rocznym, miesięcznym, czy tygodniowym.

Do niezbędnych pomocy naukowych należy oczywiście zaliczyć czasopismo „Urania" z „Kalendarzykiem astronomicznym" oraz „Rocznik Astronomiczny".

Zdanowski Franciszek, Biała Podlaska

Z KORESPONDENCJI

Prof. St. Małkowski (Warszawa) nadesłał Redakcji „Uranii" swoje uwagi, dotyczące poruszonej na łamach naszego pisma sprawy meteorytyki w Polsce (por. „Urania", T. XXIV, str. 244), których istotne ustępy poniżej podajemy.

W zeszycie Nr 8 (sierpniowym z br.) „Uranii", w dziale „Obserwacje", na str. 24, czytamy: „Skromnie przedstawiają się dorobek i prace naszej rodzimej meteorytyki. Nie mówiąc już o braku jakichś organizacji centralnych, czy nawet specjalnych, kierujących pracami na tym polu, oraz o braku poważniejszych prac na ten temat, nie zdobyliśmy się dotychczas nawet na utworzenie jakiejś specjalnej kolekcji meteorytowej przeznaczonej zarówno dla studiów specjalnych jak i propagandy". I dalej: „Jeśli gdziekolwiek u nas istnieją meteoryty, to poniewierają się one w różnych kątach i szufladach, a te, które są wystawione na widok publiczny, są nader nieliczne, nie mówiąc już o tym, że nie stanowią specjalnych kolekcji, będąc połączone z muzeami geologicznymi".

Popierając intencje Autora cytowanego artykułu, które mają na celu ożywienie prac w dziedzinie meteorytyki polskiej, stwierdzić wypada, iż Jego obserwacje odnoszące się do polskiego dorobku w dziedzinie meteorytyki nie są ścisłe.

Pozwalam sobie wyrazić opinię, że sąd o dorobku polskim w dziedzinie meteorytyki w XIX w. będzie można wypowiedzieć dopiero po opracowaniu materiałów w postaci szeregu zapomnianych rozpraw, artykułów i notatek K. Kortuma, J. Śniadeckiego, Fr. Makólskiego, F. Drzewińskiego i innych.

Materiały te gromadzone są od kilku lat w odpisach, fotokopiach i oryginałach w Archiwum Historii Nauk Geologicznych przy Muzeum Ziemi w Warszawie, które niejednokrotnie służyło informacjami i pomocą osobom zainteresowanym tym przedmiotem, nie wyłączając i Autora artykułu. Muzeum Ziemi posiada nadto, jak wynika z jego sprawozdań ogłaszanych drukiem, kolekcję meteorytów pułtuskich i łowickich (oraz kilka innych meteorytów). Na wystawie stałej w sali poświęconej zagadnieniu: „Ziemia we wszechświecie" poświęcono oddzielne stoisko meteorytom. Nie wystawiono tam wszystkich posiadanych okazów, gdyż ze względów dydaktycznych nie jest wskazane przytłaczanie uwagi zwiedzających nadmierną liczbą obiektów (jest to zasada obowiązująca w muzeach współczesnych). Nie idzie jednak za tym, aby okazy pozostałe „poniewierały się w różnych kątach i szufladach", jak

to określił Autor artykułu. Przeciwnie są one troskliwie przechowywane z myślą o badaniach, które będzie można podjąć, gdy warunki na to pozwolą i, gdy znajdą się należycie przygotowani do nich badacze. O trosce poświęconej meteorytom polskim przez Muzeum Ziemi świadczą fakty, że 1) jeszcze w pierwszej fazie swego istnienia, w dni' kilka po spadku meteorytów łowickich, w marcu 1935 r. zorganizowało ono badania miejsca spadku i ogłosiło w swym wydawnictwie wyniki tych badań, że 2) rozpoczęło wymianę okazów z muzeami zagranicznymi w celu uzyskiwania prób meteorytów spadłych w Polsce, których nie ma w zbiorach krajowych, że 3) pomimo najtrudniejszych warunków w okresie II wojny zdołało uratować zbiór meteorytów, który stał się podstawą jedynej (dotychczas) w Polsce, pomyślanej nowożytnie wystawy muzealnej, na której zwiedzający mogą zapoznawać się w zarysie ogólnym z zagadnieniem meteorytów (Warszawa, Al. Na Skarpie 20/26).

W odniesieniu do opinii „o braku poważniejszych prac na ten temat" w literaturze specjalnej polskiej XX w. należałoby zapytać, co skłoniło Autora do odbierania należytej powagi naukowej następującym np. pracom polskim, lub w Polsce wydanym (H. Moritz):

1. S. Z. Różycki i M. Kobyłecki: „Meteoryty łowickie, Zabytki Przyrody Nieoż.", zesz. 3, wyd. Muzeum Ziemi, r. 1936 i Wszechświat 1935, nr 5.
2. Studium zbiorowe: M. Kobyłecki, St. Jaskólski, M. Kołaczkowska, St. J. Thugutt, H. Moritz, J. Cichocki pt. „Meteoryt łowicki" — Archiwum Mineralogiczne, Tow. Nauk. Warsz., t. XIV — 1938.
3. J. Samsonowicz: „O wieku, pochodzeniu, ilości oraz masie meteorytu pułtuskiego" — Wiadomości Muzeum Ziemi, t. VI — 1952.

Stanisław Małkowski

W odpowiedzi na krytykę zawartą w liście Prof. Małkowskiego autor krytykowanego artykułu, *J. Pokrzywnicki* pisze co następuje:

Cieszy mnie, że artykuł mój wywołał już tak rychło pewien oddźwięk i zainteresowanie, chociażby to było na razie jedynie w postaci... sprostowania, którego zresztą treść służy raczej za potwierdzenie słuszności wysuniętych przeze mnie poglądów.

Zarzuty szanownego mojego krytyka, dadzą się właściwie streścić w dwóch punktach: 1. „Odbieranie należytej powagi naukowej" niektórym pracom polskich uczonych, oraz 2. Pominięcia prac w zakresie meteorytów Muzeum Ziemi.

ad. 1. Prace wymienione przez prof. Małkowskiego są mi dobrze znane. Są to prace w zakresie opisu 2 zaszłych w Polsce spadków meteorytów oraz ich analizy mineralogicznej. Są to niewątpliwie prace poważne, ciekawe i wartościowe, niemniej są to tylko prace fragmentaryczne w zakresie meteorytów, a nie meteorytyki jako nauki w obecnym jej zrozumieniu. Każdy prawie spadek lub znalezisko posiada swoją literaturę: opis zjawiska i analizę spadłych okazów. „Annalen der Physik und Chemie" zawierają ich dziesiątki, jeżeli nie setki. Znaczna ich ilość ukazuje się wciąż w literaturze światowej, zajrzyć chociażby do Mineralogical Abstracts". Pod „poważniejszymi pracami na temat meteorytyki" rozumiem obszerniejsze dzieła syntetyczne, dydaktyczne czy nawet będące na wysokim poziomie prace popularno-naukowe. Do poważniejszych więc prac na temat meteorytyki zaliczam prace tego rodzaju jak: „Les meteorites" Meunier z ostatnich dziesiątków lat ubiegłego stulecia, „Meteoritenkunde" Cohena, „Mietieornaja matierija w mieżdupłanietnom prostranswije" Fiesjenkowa, „Die Meteore" Hoffmeistra i szereg innych. W szczególności przegląd zagadnień, jakie wchodzą obecnie w zakres meteorytyki jako nauki, daje nam doskonała, nagrodzona w Związku Radzieckim, wydana przez AN ZSRR praca

Krinowa „Mietieority". O podobnych więc pracach myślałem mówiąc o braku ich w polskiej literaturze.

ad. 2. Doceniam i doceniałem zawsze prace nad meteorytami Muzeum Ziemi. Sam z nich, jako też z rady i pomocy prof. Małkowskiego korzystałem z pożytkiem przy moich pracach nad meteorytami polskimi. Korzystam ze sposobności, aby wyrazić za to zarówno prof. Małkowskiemu jak i personelowi Muzeum Ziemi moje słowa podzięki. Zresztą wysiłki i dorobek Muzeum Ziemi mogą być tylko bodźcem i zachętą do rozwinięcia na szerszą skalę prac prowadzonych przez tę placówkę.

Wydaje mi się, że ukrywanie czy przemilczenie naszych niedociągnięć, czy braków nie jest dobrą metodą; i w tej dziedzinie potrzebna jest pewna samokrytyka. Przykro jest bowiem studiując meteorytykę nie napotykać nigdzie w literaturze światowej jakichkolwiek wiadomości o zbiorach znajdujących się w Polsce meteorytów, o miastach gdzie się te zbiory znajdują, wreszcie o jakości i o ilości znajdujących się w Polsce okazów. Na przykład kapitalna praca Wülfinga (1897 r.) „Die Meteoriten in Sammlungen und ihre Literatur" nie zawiera żadnych na ten temat danych, a wyszczególniając 130 kolekcji meteorytów na całym świecie, w których przechowywane są meteoryty Pułtuskie, nie wymienia ani jednego miasta czy zbioru polskiego — chociaż wiemy, że w Polsce znajduje się ponad 1000 okazów z tego spadku. Jak wynika z katalogu meteorytów Heya z r. 1940, bardzo mało wiedzą na świecie o niektórych naszych meteorytach, jak np. Morawsko i Grzempy, których okazy przechowywane są w Poznaniu (autor zresztą uważa fakt znalezienia meteorytu Morawsko za niepotwierdzony, a spadku w Grzempach za wątpliwy). Nic dziwnego, skoro pomimo skrzętnych poszukiwań udało mi się znaleźć w naszej literaturze o tych meteorytach tylko jeden krótki artykuł. Nic mi nie wiadomo, aby przeprowadzone zostały i ogłoszone jakie prace na ich temat, czy analiza okazów.

Podobnie jest ze zbiorami meteorytów w skali ogólnopaństwowej. Prawie wszystkie państwa europejskie, a także niejedno z innych części świata, posiadają narodowe kolekcje meteorytów lub większe kolekcje opisane w specjalnych katalogach. Wyjątek, jeśli chodzi o Europę, stanowią prawdopodobnie tylko: Rumunia, Bułgaria, Grecja, Holandia, Norwegia i ... Polska. Wülfing wymienia 187 zbiorów państwowych i prywatnych, a uzupełnienie tego spisu przez Spencera w r. 1949 zawiera jeszcze ponad 100 pozycji. Napróżno byłoby jednak doszukiwać się w nich jakichkolwiek polonica.

Toteż poczucie niższości w tej dziedzinie u badacza polskiego powstaje samo przez się na podstawie czysto obiektywnych danych. Aby ono zniknęło należy stawiać sprawę jasno i nie ukrywać naszych braków. Wydaje się, że tylko tą drogą można osiągnąć powodzenie.

Jerzy Pokrzywnicki.

Errata: *Urania*, t. **XXIV**, treść nru 9 w języku angielskim w. 5 od d. zamiast: *radio-astronomy.* — *Greenwich eclipse expedition* ma być: *M. Mackiewicz: Insolation in Poland.*

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY
na październik 1953 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

Październik 1953:

1. do 30. Planetka Westa dostępna przez lornetki (p. Urania str. 284).

3./4. 7^h Złączenie WENUS z MARSEM w odstępie 2′, nierozdzielne dla gołego oka. Nad ranem na lewo od sierpa Księżyca ze światłem popielatym świeci Regulus, a dalej na lewo jasna Wenus złączona z Marsem, $5^1/_2$ wielkości słabszym od niej.

4. 2^h Merkury w niewidocznym złączeniu ze Saturnem, odstęp $3^1/_2{}^0$.
5. 14h Mars, a 16^h Wenus w złączeniu z Księżycem, odstęp 5^0.
5./6. O świcie 8^0 powyżej wąskiego leżącego sierpa Księżyca z jasnym światłem popielatym świeci Wenus (minus $3^1/_2$ wielk.) z Marsem (2. wielk.) tuż na prawo od niej.
6. $21^h\,50^m$ i $24^h\,27^m$ dogodnie dostrzegalne zaćmienie najjaśniejszego III satelity Jowisza, Ganimedesa. W lunecie odwracającej obrazy satelita zniknie, będąc w odstępie około $1^1/_2$ tarczy Jowisza na lewo od niej, pojawi się zaś bliżej tarczy w odstępie około $^1/_2$ jej średnicy.
7. do 20. Przed świtem na wschodnim niebie widoczna skośna smuga światła zodiakalnego na tle gwiazdozbiorów Lwa i Raka.
8. do 10. Gwiazdy spadające Giacobinidy wybiegają ze Smoka.
9. 1h Neptun, a 11^h Saturn w niewidocznym złączeniu z Księżycem.
10. 2^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 3^0.
12. Wieczorem na prawo od stojącego sierpa Księżyca ze światłem popielatym świeci Antares, który w południe ($12h\,45^m$ — $13^h\,50^m$) był zakryty przez Księżyc.
12. do 23. Gwiazdy spadające Arietydy, promieniujące z Barana.
15. 4^h Jowisz nieruchomy w rektascenzji.
16. 18^h Uran w kwadraturze ze Słońcem.
16. do 22. Gwiazdy spadające Orionidy, widoczne głównie nad ranem.
17. 8^h Neptun w złączeniu ze Słońcem.
Od 20. Przez lunetki obserwować planetki Paladę i Junonę. (p. str. 316).
23. 17^h Merkury w największym odchyleniu 24^0 na wschód od Słońca, jednakże pozostaje wieczorami niewidoczny, gdyż ma deklinację bardziej południową niż Słońce.
23. 22^h Saturn w złączeniu ze Słońcem.
23. 18^h Słońce wstępuje w znak Niedźwiadka, świeci jednak na tle gwiazdozbioru Panny do 30. X., a po przejściu przez gwiazdozbiór Wagi, w gwiazdozbiorze Niedźwiadka pozostaje od 23. do 29. XI.
26. 13^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odstępie 3^0 na południe.
26./27. $24h\,23^m$ — $24^h\,57^m$ na tarczy Jowisza znajdują się jednocześnie 2 jego satelity, widoczne z trudem, oraz wyraźny cień jednego z nich.
26./27. Nad ranem znajdziemy Marsa w odstępie $^1/_2{}^0$ powyżej gwiazdy 4. wielk. beta Panny, zaś Wenus w odstępie $1^1/_2{}^0$ poniżej gwiazdy 3. wielk. gamma Panny.
27. i 28. Ponad Księżycem świecą Kastor i Poluks.
28. 14^h Uran w bliskim złączeniu z Księżycem.
29. 18^h Uran nieruchomy w rektascenzji.
30. Regulus na lewo od Księżyca, 31. X. już na prawo powyżej Księżyca.

Minima Algola: $9^d\,4^h.8$; $12^d\,1^h.6$; $14^d\,22^h.4$; $17^d\,19^h.2$; $20^d\,16^h.1$ i $29^d\,6^h.5$.

Minima główne Beta Liry: Październik $9^d\,21^h$ i $22^d\,20^h$.

Maksima gwiazd zmiennych długookresowych typu Mira Wieloryba:

22. X.	**U Barana**	Rekt.:	3^h	08^m.	Dekl.:	$+14^0.6$.	Maks.:	$6^m.4$.	Okres:	370^d.
6. XI.	**R Wolarza**	„	14	35.	„	+26 .9.	„	5 .9.	„	223.
8. XI.	**R Wodnika**	„	23	41.	„	—15 .5.	„	5 .8.	„	387.
14. XI.	**R Smoka**	„	16	33.	„	+66 .9.	„	6 .3.	„	245.
25. XI.	**R Mał. Lwa**	„	9	43.	„	+34 .7.	„	6 .0.	„	372.

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza:

○ — satelita niewidoczny, gdyż znajduje się na tle tarczy Jowisza.
• — satelita zasłonięty przez tarczę lub zaćmiony przez cień Jowisza.
c — cień satelity przechodzi przez tarczę Jowisza.
pz, kz — początek, wzgl. koniec zaćmienia satelity przez cień Jowisza.
IV-ty satelita mija tarczę Jowisza: 5./6., 13./14., 21./22. i 30./31.X.

Październik 1953:

d	h m		
1	23.14—25 38	c	II
2	1.53—4.18	○	II
3	od 1.52 pz	●	I
3	do 23.13	●	II
3	23.13—25.23	c	I
4	0.29—2.39	○	I
4	do 23 51	●	I
6	21.50-24.27 pz●kz		III
7	od 3.00	●	III
9	1.50—4.15	c	II
9	od 4.24	○	II
10	od 3.46 pz	●	I
10	20.47-23.12 pz●kz		II
10	23.15—25.41	●	II
11	1.06—3.16	c	I
11	2.19—4.30	○	I
11	22.15—25.42 pz	●	I
12	do 21.44	c	I
12	20.47—22.57	○	I
14	1.49—4.27 pz●kz		III
17	20.35—23.13	○	III
17	23.21—28.06 pz●		II
18	2.59—5.10	c	I
18	od 4.09	○	I
19	0.09—3.32 pz	●	I
19	do 20.10	c	II
19	20.06—22.31	○	II
19	21.28—23.38	c	I
19	22.36—24.46	○	I
20	do 21.59	●	I
24	19.49—22.27	c	III
25	0.12—2.51	○	III
25	od 1.55 pz	●	II
25	od 4.53	c	I
26	2.03—5.20 pz	●	I
26	20.21—22.47	c	II
26	22,31—24.57	○	II
26	23.21—25.32	c	I
27	0.23—2.34	○	I
27	20.31—23 47 pz	●	I
28	do 19.40	●	II
28	do 20.00	c	I
28	do 21.01	○	I
31	23.48—26.27	c	III
31	od 27.45	○	III
31	od 28.28 pz	●	II

Październik:

SŁONCE 1953

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt	Deklin	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Miasto	8. X. 1953 wsch.	zach.	28. X 1953 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	h m	h m	h m
28 IX	12 16.8	— 1 49	+ 9.1	5 31	17 21	Szczecin	6 15	17 22	6 52	16 38
8 X	12 53.1	— 5 41	12.2	5 48	16 58	Poznań	6 05	17 14	6 40	16 32
18	13 30.1	— 9 26	14.7	6 06	16 35	Wrocław	6 04	17 15	6 37	16 33
28	14 08.1	—12 57	16.1	6 24	16 15	Gdynia	6 00	17 05	6 39	16 19
						Kraków	5 51	17 04	6 23	16 25
						Białystok	5 42	16 48	6 17	16 05

Październik:

KSIĘŻYC 1953

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
2 X.	8 19	+ 19.4	0 35	15 14	18.	21 31	— 12.7	14 43	0 11
4	9 53	+ 10.5	1 46	15 42	20.	23 18	— 0.2	15 15	3 07
6	11 19	+ 0.3	4 05	16 06	22.	1 09	+ 12.6	15 52	6 09
8	12 44	— 10,0	6 23	16 31	24.	3 08	+ 22.4	16 54	9 11
10	14 16	— 18.9	8 47	17 09	26.	5 13	+ 26.2	18 42	11 33
12	15 58	— 24.8	11 06	18 13	28.	7 11	+ 23.5	21 07	12 54
14	17 49	— 26.1	12 55	20 09	30.	8 54	+ 16.2	23 36	13 36
16	19 42	— 21.9	14 01	22 46	1. XI.	10 24	+ 6.7	0 46	14 02

Najdalej od Ziemi: 6. X. 19.h Najbliżej Ziemi: 21. X. 17.h

Fazy:

	Nów	Pierwsza kwadra	Pełnia	Ostatnia kwadra
Październik:	8d 01h 40m	15d 22 44m	22d 13h 56m	29d 14h 09m

PLANETY

MERKURY

Data 1953	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
28. IX.	13 13	— 8.1	7 04	17 44
8. X.	14 08	— 14.5	7 54	17 23
18. X.	14 59	— 19.6	8 36	17 04
28. X.	15 40	— 22.6	8 57	16 45

23. X. w największym odchyleniu od Słońca w gwiazdozbiorze Wagi, mimo to niewidoczny.

WENUS

Data 1953	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
28. IX.	10 28	+ 10.7	2 38	16 37
8. X.	11 14	+ 6.4	3 09	16 21
18. X.	11 59	+ 1.7	3 39	16 02
28. X.	12 45	— 3.1	4 10	15 44

Jako jasna gwiazda poranna świeci na tle gwiazdozbiorów Lwa i Panny.

MARS

28. IX.	10 42	+ 9.6	2 58	16 45
8. X.	11 05	+ 7.2	2 55	16 16
18. X.	11 29	+ 4.8	2 51	15 47
28. X.	11 52	+ 2.3	2 48	15 18

4. X. bliskie złączenie z Wenus. Potem znajduje się coraz dalej na prawo od Wenus jako gwiazda czerwona 2 wielk.

JOWISZ

	5 43	+ 22.8	20 36	13 08
	5 44	+ 22.8	19 58	12 31
	5 45	+ 22.8	19 19	11 52
	5 44	+ 22.8	18 38	11 11

Widoczny od późnego wieczora na pograniczu gwiazdozbiorów Byka, Bliźniąt i Oriona jako najjaśniejsza gwiazda minus 2 wielk.

SATURN

18. IX.	13 40	— 7.9	8 05	18 50
8. X.	13 48	— 8.7	6 59	17 35
28. X.	13 57	— 9.6	5 54	16 21

23. X. w złączeniu ze Słońcem. Niewidoczny, pojawia się na nowo na rannym niebie od połowy XI.

URAN

	7 37	+ 22.0	23 15	15 36
	7 39	+ 21.9	21 59	14 19
	7 40	+ 21.9	20 41	13 01

Do odszukania przez lornetki poniżej Kastora i Poluksa, w miejscu $2^1/_2{}^0$ na pd. od kappa Bliźniąt jako gwiazda 6 wielk.

NEPTUN

8. X.	13 29	— 7.5	6 33	17 22
17. XI.	13 34	— 8.1	4 04	14 47

17. X. w złączeniu ze Słońcem, niewidoczny podobnie jak Saturn.

PLUTON

	10 00	+ 22.3	0 17	16 43
	10 03	+ 22.3	21 42	14 08

Osiągalny tylko przez wielkie teleskopy w sąsiedztwie gamma Lwa

Planetka nr. 2: PALADA Jasność: 7.5 wielk.

	h m	° ′		h m	° ′		h m	° ′
20. X.	8 41.9	—14 06	9. XI.	9 11.0	—17 39	29. XI.	9 33.9	—20 51
30. X.	8 57.1	—15 54	19. XI.	9 23.3	—19 19	9. XII.	9 42.3	—22 09

Planetka nr. 3: JUNONA Jasność: 8.5 wielk.

	h m	° ′		h m	° ′		h m	° ′
20. X.	8 46.2	+ 5 54	9. XI.	9 12.6	+ 3 20	29. XI.	9 31.1	+1 13
30. X.	9 00.3	+ 4 35	19. XI.	9 23.0	+ 2 12	9. XII.	9 36.6	+0 28

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. — Telefon 538-92.
Biuro czynne codziennie, z wyjątkiem niedziel i świąt, w godzinach 9—13 i 16—19, w soboty 9—13.
Konto Zarządu Gł P. T. M. A.: PKO IV-5227/113.

Contents

ARTICLES

J. Gadomski: The Lissajous-curve of Kopernik.

M. Kamieński: Ulughbeg, shah-astronomer.

CHRONICLE

This year comets. — Historical instruments for the Warsaw Univ. Observ. — Astronomy in China people's republic. — Plenary meeting of the commission for comets and meteors. — The amount of Sun's radiative energy received by Earth. — Giacobinid shower of 1952. — The vicinity of the Sun. — A study of motions of short-period cepheids. — The discovery of a new moving star cluster. — A new determination of the mass of the Galaxy. — The structure of variable stars of *RV Tau* type. — The dependence of Sun's rotation on solar activity. — Variations of brightness of Encke's comet.

OBSERVATIONS

W. Szulakowski: Minimum of *RZ Cas.*

W. Szymański: On the asymmetry of the distribution of spots with respect to the central meridian of Sun's disc.

ASTRONOMY IN THE HIGH SCHOOL

CORRESPONDENCE

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

Я. Гадомский; Кривая Лиссажу — Коперника.

М. Каменский; Улугбек, шах-астроном.

ХРОНИКА

Кометы текущего гола. — Исторические инструменты — для Астрономической Обсерватории Варшавского Университета. — Астрономия в Народиой Китайской Республике. — Всесоюзное Пленум Метеорйон и Кометной Комиссии. — Количество лучистой энергии, которую Земля получает от Солнца. — Дождь Джиакобинидов в 1952 г. — Соседние области Солнца. — Исследование движений короткопериодических цефеид. — Открытие нового подвижного скопления звезд. — Новая оценка массы Галактики. — Строение переменных звезд типа RV Tauri.— Зависимость вращения Солнца от его активности. — Изменения блеска кометы Энке.

НАБЛЮДЕНИЯ

В. Шуляковский:- Минимум RZ Cas.

В. Шиманский: К вопросу о асиметрии распределения солнечных пятен в отношении к центральному меридиану солнечного диска.

АСТРОНОМИЯ В ШКОЛЕ

ИЗ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

ОПЕЧАТКИ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA

na miesiąc październik 1953 r.

Gliwice — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki (godz. 16—19) w Gliwicach, ul. Sobieskiego 26, tel. 49-77 — inż. T. Adamski.

2. Biblioteka jest czynna przy sekretariacie.

3. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się:

Gliwice — ul. Sobieskiego 26, tel. 49—77 — inż. T. Adamski.

Ruda Śl. — ul. 3-go Maja 32, tel. 524-67 i 524-69 — J. Kasza.

Stalinogród-Dąb, ul. Wiejska 7, tel. 319-87 — Jan Palt.

Kraków — 1. Sekretariat Koła jest czynny codziennie w godzinach 9—13 i 16—19 (soboty 9—13), ul. św. Tomasza 30/8, tel. 538-92.

2. Ludowe Obserwatorium Astronomiczne prowadzi na Wawelu pokazy nieba przez lunety w każdy bezchmurny wieczór (oprócz niedziel i świąt) w godzinach 20—22.

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. 15—17, ul. Golęcińska 7.

2. Dnia 22. X. (czwartek), godz. 19 — odczyt dra Fr. Koebcke pt. „Czy istnieje życie na Marsie". Sala Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk, ul. Lampego 26/26.

Toruń — Dnia 12. X. (poniedziałek), godz. 18 — pogadanka J. Szyca z demonstracjami pt. „„Spektroskop i analiza widmowa". Sala Liceum im. Kopernika, ul. Małe Garbary.

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 15. X. (czwartek), godz. 19 — odczyt prof. dra Wł. Zonna pt. „Ewolucja Gwiazd". Sala Kopernika w Obserwatorium Astronom. Uniw. Warsz., Al. Ujazdowskie 4.

Przypominamy uchwałę IV Walnego Zjazdu Delegatów Kół PTMA:

W Roku Kopernikowskim 1953 każdy członek PTMA powinien zwerbować conajmniej jednego nowego członka Towarzystwa tak, by liczba członków PTMA w roku tym się podwoiła.

Odznaki PTMA, dla członków zwyczajnych (emaliowane) w cenie 18 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 zł 9, — (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 30/8, 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.