URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIX GRUDZIEŃ 1968 Nr 12

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIX GRUDZIEŃ 1968 Nr 12

CZASOPISMO WYDAWANE Z ZASIŁKU POLSKIEJ AKADEMII NAUK. ZATWIERDZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 ROKU, W-WA 5. 11. 66).

SPIS TREŚCI

Konrad Rudnicki — Zmienność „stałej" grawitacji i co z tego wynika.

Andrzej Marks — W drodze na Księżyc — Sonda 5.

Andrzej Dzięczkowski — Projekt rezerwatu tzw. kraterów meteorytowych w Morasku koło Poznania.

Kronika: Sztuczne satelity i statki kosmiczne — Supernowa odkryta z 14-letnim opóźnieniem — Masyw górski między kraterami Krafft i Cardanus — „Kręte doliny" przy kraterze Prinz — Pogoda na Ziemi a położenie Księżyca na niebie — Radarowa mapa powierzchni Wenus.

Obserwacje: Radiowa aktywność Słońca w r. 1967 — Aktywność Słońca a wahania stanów wody morza na naszym Wybrzeżu — Obserwacje wzajemnych bliskich koniunkcji księżyców Jowisza.

Kronika historyczna: Obserwatorium Astronomiczne na Dobrej Wodzie — Atlas nieba Jana Heweliusza wydany w Uzbekistanie.

Kalendarzyk astronomiczny.

W oparciu o informacje prasy codziennej (komunikat PAP z dnia 12 listopada br.) podajemy, że termin amerykańskiej wyprawy załogowej wokół Księżyca został ustalony na 21 grudnia 1968 r.

Załogę statku „Apollo-8" stanowić będą astronauci: Frank Borman, James A. Lovell oraz William A. Anders.

Bliższych szczegółów na temat sensacyjnej, choć od dawna spodziewanej ekspedycji nie podano, wiadomo jednak, że w krytycznej fazie lotu kabina stanie się sztucznym satelitą Księżyca.

W artykule „W drodze na Księżyc" dr Andrzej MARKS podaje opis lotu bezzałogowego radzieckiej „Sondy-5", która po okrążeniu Księżyca powróciła na Ziemię w dniu 21 września.

Zwracamy również uwagę na dwa artykuły doc. dra Konrada RUDNICKIEGO: „Zmienność «stałej» grawitacji" oraz „Obserwatorium Astronomiczne na Dobrej Wodzie". W pierwszym Autor wprowadza Czytelnika w jedno z fundamentalnych zagadnień współczesnej astronomii — prawo ciążenia w świetle teorii względności Einsteina, w drugim podaje garść wspomnień o ruchu miłośniczym astronomicznym w okresie wojny i okupacji, godzin policyjnych i konspiracji.

Ewentualne uwagi, na które liczy Autor, prosimy kierować na adres Redakcji.

Pierwsza strona okładki: Rycina tytułowa dzieła Heweliusza „Prodromus astronomiae" (Gdańsk, 1690) przedstawia Uranię w otoczeniu sześciu wybitnych astronomów (od lewej): Jan Heweliusz, Książę Heski Wilhelm IV, Uług-beg, Klaudiusz Ptolemeusz, Tycho Brahe i Jan Battista Riccioli.

Druga strona okładki: Morasko k. Poznania. Największy kociołek-kraterek w lesie dębowo-grabowym. Charakterystyczny kolisty kształt brzegów.

Fot.: A. Dzięczkowski.

Trzecia strona okładki: „Kręte doliny" przy kraterze Prinz według fotografii otrzymanej przez sondę „Lunar Orbiter — 5".

Czwarta strona okładki: Kratery Krafft i Cardanus oraz leżący między nimi masyw górski. Fotomontaż dwóch zdjęć (widać ich złączenie) otrzymanych przy pomocy sond „Lunar Orbiter".

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

ZMIENNOŚĆ „STAŁEJ" GRAWITACJI i CO Z TEGO WYNIKA

Prawo grawitacji Newtona orzeka, że siła ciążenia działająca pomiędzy dwoma ciałami jest proporcjonalna do iloczynu ich mas i odwrotnie proporcjonalna do kwadratu ich odległości. Jeśli siłę oznaczymy literą f, masy obu ciał odpowiednio symbolami m_1 i m_2, a odległość między nimi przez r, to prawo Newtona da się zapisać matematycznie w postaci

$$f = k\frac{m_1 \cdot m_2}{r^2},$$

gdzie k jest współczynnikiem omówionej proporcjonalności i nazywa się *stałą grawitacji*. Im większa byłaby stała grawitacji, tym przy tych samych masach i odległościach większe byłyby siły ciążenia. Stałą grawitacji niejednokrotnie wyznaczano laboratoryjnie. Jej wielkość wynosi

$$k = 6{,}67 \cdot 10^{-8}\,\frac{\text{dyn} \cdot \text{cm}^2}{g^2}.$$

Jak dziś wiadomo, prawo grawitacji Newtona można wyprowadzić z ogólnej teorii względności Einsteina, jako jej szczególny przypadek. Ta teoria nie uznaje jakichkolwiek działań na odległość, postuluje natomiast, że każda masa wytwarza w swoim otoczeniu krzywiznę czterowymiarowej czasoprzestrzeni. W zasadzie nie ma tu więc w ogóle mowy o wzajemnym przyciąganiu się na odległość dwu ciał. Trzeba raczej powiedzieć, że każde ciało usiłuje się poruszać ruchem możliwie jaknajbardziej prostoliniowym i jednostajnym, ale skoro wokół niego sama czasoprzestrzeń jest zakrzywiona, to i ruch ciała nie może być prostoliniowy. Posługując się bardzo niedokładną analogią można by powiedzieć, że ciało zbacza z prostej drogi wskutek przyciągania innego ciała w taki sam sposób, jak przy prosto nastawionej kierownicy automatycznie wykonuje skręt motocykl jadący przed siebie po odpowiednio pochylonej na zakręcie jezdni. Wielkość, kąt, zmiany ruchu — zależą tu oczywiście i od krzywizny jezdni, i od prędkości motocykla.

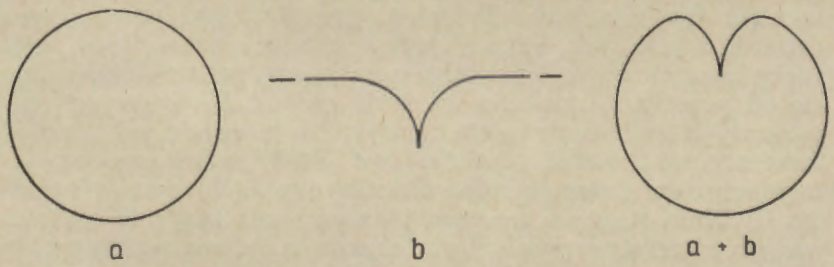
Możemy jednak i w teorii względności wprowadzić stałą grawitacji. Trzeba w tym celu policzyć ściśle oddziaływanie, jakie wskutek zakrzywienia przestrzeni wywiera jedno jakieś

ciało na inne. Teoria względności ma to do siebie, że jej ogólne sformułowania matematyczne należą do najprostszych w całej fizyce. Tak na przykład równanie wiążące masę z krzywizną przestrzeni daje się zapisać w formalnej postaci zawierającej zaledwie dwa znaki mnożenia, jeden znak odejmowania i jeden równości:

$$G^{\mu\nu} = R^{\mu\nu} - \frac{1}{2} \cdot q^{\mu\nu} \cdot R$$

gdzie $G^{\mu\nu}$ określa ilość materii — energii, R i $R^{\mu\nu}$ — krzywiznę przestrzeni, a $q^{\mu\nu}$ charakteryzuje użyty układ współrzędnych. Jest to słynna elegancja matematyczna teorii względności. Trzeba jednak pamiętać, że symbole stojące po obu stronach równości oznaczają pojęcia bardzo skomplikowane matematycznie. Żadne z wyrażeń $G^{\mu\nu}$, $R^{\mu\nu}$, $q^{\mu\nu}$ nie przedstawia jednej wielkości skalarnej, lecz jest tak zwanym tensorem, układem wielu wielkości powiązanych ze sobą ustalonymi prawami. Do tego wszystkie obliczenia trzeba wykonywać w przestrzeniach krzywoliniowych. Stąd jakiekolwiek konkretne rachunki w ramach tej teorii są niezmiernie trudne.

Do niedawna policzono porządnie właściwie tylko dwie rzeczy: Po pierwsze — obliczono jaka będzie krzywizna wszechświata całkowicie wypełnionego materią z jednostajną gęstością. To prowadzi do całej rodziny modeli wszechświata, które zależnie od parametrów mogą się rozszerzać, lub zapadać.



Rys. 1. Przypadki rozważane przez relatywistów. Rysunki schematyczne: *a* — ogólna krzywizna wszechświata wywołana jednostajnie rozmieszczoną materią, *b* — lokalna krzywizna wszechświata wywołana jedną punktową masą w całkowicie poza tym pustym wszechświecie, *a+b* — lokalna krzywizna przestrzeni wywołana jedną punktową masą we wszechświecie posiadającym ogólną krzywiznę wskutek jednostajnie wypełniającej go materii. Jak się okazało przypadek *a+b* nie jest poprostu geometrycznym zsumowaniem przypadków *a* i *b*. Bardziej skomplikowane przypadki czekają dopiero na obliczenia.

Po wtóre — obliczono jaka jest krzywizna czasoprzestrzeni, wywołana jednym jedynym masywnym punktowym ciałem w całkowitej otaczającej go pustce aż do nieskończoności. W pierwszym przypadku mamy obraz zdający sprawę z krzywizny ogromnych obszarów wszechświata, nie opisujący natomiast żadnych jego szczegółów. W drugim — opis jednego szczegółu bez uwzględnienia całości. Przez kilkadziesiąt lat przypuszczano, że kombinując te dwa obliczone elementy można wyciągać wnioski poprawne — przynajmniej jakościowo. Uważano, że ogólna geometria całego wszechświata nie powinna w istotny sposób wpływać na odkształcenia przestrzeni wywołane jednym odosobnionym ciałem i że jeżeli te dwie krzywizny w pewien sposób ze sobą połączymy, to będziemy mieli wystarczająco dokładny obraz tego, co rzeczywiście się dzieje we wszechświecie w pobliżu pojedynczej dużej masy, że można w ten sposób otrzymać np. wierny obraz pola grawitacyjnego Słońca.

Okazało się przy tym, że dla każdej masy istnieje charakterystyczna odległość od jej centrum zwana promieniem grawitacyjnym. Dopóki ten promień przypada wewnątrz masy, nie ma on większego znaczenia, jeśli jednak cała masa mieści się wewnątrz niego, wtedy istnieje dla tej odległości osobliwa właściwość że ciało materialne lub promień świetlny może przekroczyć tę odległość tylko poruszając się z zewnątrz ku środkowi, żadne jednak ciało lub promień świetlny znajdujące się bliżej środka niż wynosi ta odległość, nie może jej przekroczyć na zewnątrz. Promień grawitacyjny przeciętnych gwiazd, takich jak Słońce, jest rzędu kilometra, leży więc zdecydowanie w ich wnętrzu i o wiele rzędów wielkości różni się od promienia powierzchni tych gwiazd. Dla pewnych supergęstych gwiazd promień rzeczywisty może się jednak stać mniejszy niż promień grawitacyjny. Wtedy żadna cząstka elementarna, ani żaden promień świetlny nie może opuścić gwiazdy. Gwiazda staje się terenem jednostronnie zupełnie odizolowanym od reszty wszechświata. Przedtem jednak, zanim gwiazda stanie się mniejsza od jej promienia grawitacyjnego, zostają wydzielone ogromne masy energii. Całe to zjawisko nosi nazwę *kolapsu grawitacyjnego*. Z jego pomocą usiłują dziś teoretycy wyjaśnić ogromne ilości energii wydzielające się z kwazarów lub z supernowych.

Znając pole grawitacyjne pojedynczej masy można następnie obliczyć, jak będzie w takim polu wyglądał ruch jakiegoś drugiego ciała, o którym ze względów rachunkowych za-

kładamy, że ma mniejszą masę od pierwszego. Wprawdzie, jak już wspomnieliśmy, w teorii względności nie występuje pojęcie „przyciągania", możemy jednak — obliczywszy już wynik w sztuczny sposób — przedstawić go w tej postaci, jaką dawała teoria klasyczna, newtonowska. Okazuje się wtedy, że występują tu wprawdzie pewne efekty nie znane teorii klasycznej (słynny ruch perihelium), jednak najważniejsze siły działają tak samo jak w teorii Newtona i dają się zapisać tym samym równaniem, które omówiliśmy na początku artykułu. W ten sposób również w teorii względności dochodzimy do pojęcią stałej grawitacji.

Taki stan trwał w nauce w ciągu kilkudziesięciu lat prawie bez zmian. Obliczono wprawdzie w sposób przybliżony różne inaczej sformułowane zagadnienia ruchu, jednak nie dochodzono do żadnych jakościowo nowych wyników. Dopiero w roku 1965 trzech moskiewskich fizyków Brężniew, Iwanienko i Frołow obliczyło jak będzie wyglądała krzywizna przestrzeni wywołana przez pojedynczą punktową masę umieszczoną we wszechświecie wypełnionym materią w sposób ciągły. Wyniki ich pracy zostały ogłoszone z pewnym opóźnieniem (wiadomo, redakcje), a z jeszcze większym stały się znane ogółowi uczonych.

Przede wszystkim wbrew oczekiwaniom okazało się, że krzywizna przestrzeni wywołana masywnym ciałem we wszechświecie wypełnionym jednostajnie materią nie jest po prostu sumą krzywizn samego wszechświata i tej pojedynczej masy. Ponadto okazało się, że promień grawitacyjny jest zależny od ogólnej krzywizny wszechświata. Okazało się też, że wprawdzie można i w tym przypadku otrzymać wzór analogiczny do wzoru newtonowskiego, ale zamiast stałej grawitacji k pojawia się inna wielkość, nazwijmy ją k′, która zależy od krzywizny wszechświata i którą już tylko w cudzysłowie można nazwać „stałą" grawitacji.

Przy przyjęciu, co jest zgodne z obserwowaną ucieczką galaktyk, że wszeświat stale się rozszerza, a jego krzywizna wskutek tego maleje, dochodzimy do wniosku, że stale z upływem czasu maleje „stała" grawitacji. Ponadto promień grawitacyjny każdego ciała też maleje.

Ten nowy wynik otrzymano w założeniu, że oprócz krzywizny wywołanej danym ciałem istnieje tylko ogólna krzywizna wszechświata. W rzeczywistości w miejscach gęściej zapełnionych materią istnieje dodatkowa, średnia krzywizna. Wprawdzie tego nie obliczono jeszcze, ale przez analogię nale-

ży sądzić, że w obszarach o większej gęstości materii, a więc wewnątrz gromad kulistych, czy w jądrze galaktyki, „stała" grawitacji powinna być większa niż w innych obszarach przestrzeni.

Różne wnioski można stąd wyciągać. Można na przykład wogóle odrzucić ogólną teorię względności. W końcu omawiane wyniki nie mają dotąd żadnego potwierdzenia doświadczalnego. Jeśli jednak stoimy na gruncie teorii względności, to nie sposób ich odrzucić, gdyż wynikają one z tej teorii bezpośrednio, bez żadnych dodatkowych założeń.

W takim razie trzeba będzie zrobić masę przeróbek i korekt we wszystkich teoriach ewolucji gwiazd. Przede wszystkim trzeba będzie obliczyć w jaki sposób lokalne gęstości wpływają na „stałą" grawitacji. Następnie trzeba będzie na nowo przeliczyć drogi ewolucyjne gwiazd uwzględniając zmiany „stałej" grawitacji wraz z czasem wskutek rozszerzania się wszechświata. Kto wie, czy w ten sposób nie da się wyjaśnić na przykład powstawania ciężkich pierwiastków chemicznych w jądrach gwiazd. Przy większej „stałej" grawitacji w przeszłości te same gęstości materii powodowały wyższą temperaturę wnętrz gwiazd. Inaczej przebiegały wtedy procesy termojądrowe, mogły się formować atomy cięższych pierwiastków.

W dziedzinie kinematyki też trzeba będzie wiele rzeczy pooblicząć na nowo, ponieważ należy się spodziewać, że w układach kilku wzajemnie grawitujących mas będziemy mieli również do czynienia ze wzrostem „stałej" grawitacji i to wzrostem nierównomiernym w różnych ich częściach. Może uda się przy okazji wyjaśnić pewne dotąd niewytłumaczalne efekty w ruchach periastronów ciasnych układów gwiezdnych.

No i oczywiście trzeba będzie skorygować teorie tłumaczące promieniowanie kwazarów kolapsem grawitacyjnym. Jeśli kwazary rzeczywiście są tak odległe, jak to przypuszcza większość astronomów, to obserwujemy je w stadium, gdy promienie grawitacyjne są większe dla takich samych mas niż w naszej epoce.

A więc stoimy przed wyborem przyjęcia teorii względności i płynących z niej nowych wniosków, albo odrzucenia tej teorii. I w jednym i w drugim przypadku teorie astrofizyczne trzeba będzie odpowiednio zmodyfikować. Można więc powiedzieć, że najbliższe pokolenie astrofizyków — teoretyków będzie miało co robić.

Ale tymczasem trzeba wziąć pod uwagę i trzecią możliwość. W niezmiernie subtelnych i skomplikowanych rozważaniach

Breżniewa, Iwanienki i Frołowa może się zawierać jakiś trudny do wykrycia błąd bądź rachunkowy, bądź logiczny. Tego przynajmniej obawiają się niektórzy fizycy, którym trudno się zgodzić z wnioskami z tej pracy wynikającymi. Rzeczywiście idą one tak daleko, że nie sposób pozostawić ich bez dokładnego, wnikliwego sprawdzenia. Takie sprawdzenie nie jest proste. Historia nauki zna pomyłki. Tymczasem więc poczekajmy, co przyniosą dalsze rozważania tej sprawy.

ANDRZEJ MARKS — Warszawa

W DRODZE NA KSIĘŻYC — SONDA 5

Nie ulega wątpliwości, że głównym celem eksperymentów selenonautycznych jest obecnie przygotowanie załogowej wyprawy na Księżyc.

Nadzwyczaj istotny krok na tej drodze stanowił lot radzieckiego aparatu kosmicznego Sonda 5.

Rozwiązano bowiem dzięki niemu problem nawigacji w czasie takiej wyprawy, gdyż przebiegać ona będzie prawdopodobnie po niemal identycznej trajektorii, a także problem zabezpieczenia aparatu przed zniszczeniem podczas powrotu przez atmosferę na Ziemię.

950 kilogramowa Sonda 5 wystartowała z Ziemi 15 września br. i, jak to jest regułą w tego rodzaju aparatach, została najpierw wprawiona w bliskoziemski ruch satelitarny. (Parametry orbity były: 187; 219 km; 51°,5). Po 67 minutach od startu prędkość aparatu zwiększono do około 11 km/sek w wyniku czego, nie przestając być satelitą Ziemi, poleciał on po bardzo wydłużonej eliptycznej orbicie z apogeum znajdującym się poza orbitą Księżyca. W dniu 17 września o godzinie 3 minut 11 TU aparat znalazł się w odległości 325 000 km od Ziemi, a kilkudziesięciu tysięcy kilometrów od Księżyca. Wykonano wówczas korektę kierunku i prędkości jego lotu. Wykonując tę korektę w dużej odległości od Księżyca uzyskano tę korzyść, że zużycie substancji odrzutowej było małe. Korekta musiała jednak być za to wykonana z niewiarygodną precyzją.

W wyniku uzyskanego wektora prędkości, przyciągania Księżyca, Ziemi i Słońca, aparat obleciał Księżyc po jego stronie odwróconej od Ziemi w dniu 18 września. Maksymalne zbliżenie do Księżyca wynosiło 1950 km. (W czasie oblatywania Księżyca aparat poruszał się oczywiście względem niego

z prędkością większą od prędkości ucieczki — równej przy powierzchni Księżyca 2,38 km/sek — czyli nie mógł być ściągnięty przez przyciąganie Księżyca na jego powierzchnię ani też zamieniony w jego sztuczny księżyc, jak to się bardzo często mniema).

W czasie oblatywania Księżyca aparat wykonał pewne badania naszego naturalnego satelity.

Po obleceniu Księżyca Sonda 5 poleciała ku Ziemi niemal dokładnie po zaplanowanej trajektorii. Gdy była ona oddalona od Ziemi o 143000 km wykonano więc tylko niewielką korektę kierunku jej lotu, aby wpadła ona do atmosfery pod nie za stromym i nie za łagodnym kątem. Z opublikowanych dotychczas niepełnych danych wynika, że na wysokości od 22 do 32 km trajektoria lotu aparatu była odchylona od poziomu o kilka stopni w dół. Gdyby zaś trajektoria lotu była odległa od planowanej o 13 km w górę, lub w dół, to hamowanie aerodynamiczne byłoby odpowiednio za słabe, lub za silne.

Część lądująca miała odpowiedni kształt aerodynamiczny i była zabezpieczona odpowiednim pancerzem.

Do atmosfery część lądująca wleciała 21 września o godzinie 15 minut 54. Hamowanie aerodynamiczne było tak gwałtowne, że temperatura na samej powierzchni pancerza wzrosła do około 13 000°K (w przypadku bliskoziemskich satelitów wynosi ona około 8000°K, ale mają one prędkość o około 3 km/sek mniejszą). Opóźnienia w czasie hamowania nie przekraczały jednak jak się zdaje 10 g, a więc mogłyby być przetrzymane przez człowieka.

Po wytraceniu prędkości „kosmicznej" zasobnik spadał z umiarkowaną prędkością wynoszącą na wysokości 7 km 200 m/sek. Na wysokości tej otworzyły się spadochrony, na których wodował on na Oceanie Indyjskim o godzinie 16 minut 8 w miejscu o współrzędnych 32°38'S i 65°33'E, skąd został wyłowiony i odtransportowany do Związku Radzieckiego. (Szczególnie cenna będzie analiza zarejestrowanych przez przyrządy zasobnika danych o przeciążeniach podczas powrotu na Ziemię, a także wyników badań Księżyca).

Obecnie powszechnie się na ogół uważa, że już wkrótce uczeni radzieccy wyślą podobny aparat kosmiczny z obiektami biologicznymi. Jeżeli bowiem przetrwają one taka podróż bez istotnych szkód, oznaczać to będzie, że również ludzie przetrzymają ją bez nadmiernego niebezpieczeństwa.

Następnym bowiem kluczowym przedsięwzięciem będzie oblecenie Księżyca przez załogowy statek kosmiczny, co może

nastąpić już wkrótce. Wszakże bowiem już przed kilku laty uczeni radzieccy wysyłali bliskoziemskie sztuczne satelity Proton o masie rzędu 12 000 kg, a więc mogli wysyłać w sąsiedztwo Księżyca statek kosmiczny o masie około 6000 kg!

ANDRZEJ DZIĘCZKOWSKI — Poznań

PROJEKT REZERWATU TZW. KRATERÓW METEORYTOWYCH W MORASKU KOŁO POZNANIA

W odległości 3 km od północnych granic miasta Poznania, przy siedzibie Leśnictwa Morasko, znajduje się swoiste skupisko siedmiu bezodpływowych kociołków (oczek) uważanych również za kraterki meteorytowe. Rozrzucone są one na powierzchni około 5,3 ha w stuletnim drzewostanie dębowo-grabowym w oddziale 243 położonym 800 m na północny-wschód od szczytu Góry Moraskiej.

Spośród siedmiu kociołków, przynajmniej pięć jest na przestrzeni całego roku wypełnionych wodą. W zależności od pory roku i opadów atmosferycznych waha się poziom wody. Największy kociołek-kraterek o kolistym obwodzie i kształcie misy ma głębokość około 280 cm, a średnicę lustra wody 55×62 m. Zbocza misy kociołka są łagodne, a jego dno jest płaskie. Interesującym szczegółem geomorfologicznym tego kociołka jest otaczający go z trzech stron (od S, W i E) w kształcie półpierścienia, wysoki i stromy wał wznoszący się około 9 m nad taflę wody (zdjęcie na 2 stronie okładki).

Od strony południowej, poza tym wałem znajduje się drugi kociołek — kraterek dość regularnie kolisty o średnicy lustra wody 25 m i głębokości około 130 cm. Jego dno jest również płaskie, bardzo silnie zamulone z grubą warstwą zalegających i gnijących liści. Osobliwością tego kociołka jest położona na samym środku wysepka o powierzchni 6 m^2 pochodzenia organogenicznego. Z pozostałych kociołków rozmieszczonych wokół opisanego pierwszego i największego jeden jest stale suchy, drugi okresowo wysychający, a trzy mają wodę przez cały rok. Wszystkie kociołki znajdują się w stadium mocno zaawansowanego procesu lądowienia, co świadczy o dość znacznym ich wieku. Ogólną cechą wszystkich siedmiu kociołków-kraterków jest kolisty lub owalny zarys, przy czym jedna krawędź zbocza jest zazwyczaj wyższa, na przeciw której leży krawędź niższa. Zagłębienia te tworzą zwarty zespół o dość

uporządkowanym rozkładzie przestrzennym w stosunku do położonego centralnie największego kociołka-kraterka.

Na temat genezy zespołu tych zagłębień istnieją dwie zupełnie przeciwstawne koncepcje: hipoteza kraterków meteorytowych i hipoteza wytopiskowych kociołków lodowcowych. Hipotezę meteorytowego pochodzenia zagłębień koło Moraska wysunął poraz pierwszy dr J. Pokrzywnicki w 1957 r. (patrz: Urania r. 28, nr 8, s. 232—235), precyzując i dokumentując swoje wywody w późniejszej pracy z 1964 roku pt. „Meteoryty Polski" opublikowanej w Studia Geologica Polonica t. 15, s. 1—140. Koncepcja ta wiąże się ze znalezieniem w okolicach Moraska dużych meteorytów żelaznych. Na pierwszy z nich o wadze 77,5 kg natrafiono w 1914 roku w czasie kopania okopów przez wojsko niemieckie wzdłuż północno-wschodniego skraju wspomnianego lasu, w odległości około 30 m od najbliższego kociołka. W latach późniejszych na okolicznych polach wsi znaleziono dalszych około 10 okazów meteorytów podobnych wielkością lub mniejszych, co utwierdziło fakt, że spadek meteorytu Morasko miał charakter tzw. „deszczu meteorytów". W związku z tym dr J. Pokrzywnicki uważa, że opisane kociołki są prawdopodobnie kraterkami wybuchowymi i uderzeniowymi po grupowym spadku meteorytów.

W początkach września 1961 r. kociołki-kraterki lustrował przebywający w Polsce prof. K. Staniukowicz, autor teorii powstawania kraterków kosmicznych, który w pełni potwierdził przypuszczenia dra Pokrzywnickiego, wypowiadając się, że kraterki moraskie wykazują zupełne podobieństwo do jedynych w Europie tego rodzaju kraterków meteorytowych „Kaalijärv" na estońskiej wyspie Saaremaa.

Jednakże dotychczas we wnętrzu kraterków moraskich nie stwierdzono odłamków żelaza meteorytowego jak w przypadku „Kaalijärv", a jedynie badania geofizyczne wykazały istnienie w ich wnętrzu szeregu anomalii magnetycznych, które mogą być spowodowane specyficznym układem litologicznym.

Hipotezę meteorytycznego pochodzenia zagłębień w lesie moraskim stanowczo odrzucają i ostro krytykują naukowcy z Instytutu Geograficznego Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Według nich zagłębienia na Górze Moraskiej są kociołkami (oczkami) lodowcowymi, powstałymi w wyniku wytopienia się brył martwego lodu przysypanego materiałem zwałowym, lub są rezultatem eworsyjnej działalności wód lodowcowych. W czasie ocieplania się klimatu po ustąpieniu lodowca z naszych ziem, zagrzebane bryły i zwały lodu powoli

się topiły, a w miejscu zapadającego się materiału pokrywowego powstawały leje i misy wytopiskowe.

Nowy element ważny do teorii pochodzenia kociołków w lesie na Górze Moraskiej stwierdziłem w czasie przeglądania jednego z profilów glebowych na północnym zboczu swoistego wału otaczającego największy kociołek-kraterek. Profile były wykopane przez geografa badającego ten teren, który w późniejszym opisie wyników swoich badań w ogóle nie zwrócił uwagi na ten ważny szczegół. W górnej części profilu przebiegającego niemal od szczytu wału do jego podnóża, na głębokości około 90 cm pod powierzchnią ziemi wśród piasków gliniastych i średnich występowała 1—2 cm grubości poziomo leżąca warstwa brunatno-czarnej ziemi. W małej próbce tej ciemnej ziemi, którą pobrałem w lecie 1966 r. do analizy, stwierdziłem obecność kilku szczątków zwęglonego drewna o wielkości 2—3 mm oraz drobnych grudek zlepionej ziemi zawierającej wąziutkie i fragmentaryczne kanaliki. Wnętrza ścian kanalików były wyraźnie zwapniałe, a całość sprawiała wrażenie jak gdyby pozostałości otoczek po małych korzonkach roślin zielnych. Ziemia pobranej próbki dawała silną reakcję z HCl wskazując na znaczną zawartość węglanu wapnia. Analiza palinologiczna próbki ziemi wykonana przez dra K. Tobolskiego z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin UAM, wykazała obecność jednego ziarna pyłku brzozy (Betula sp.) i licznego mikroskopowej wielkości detritusu organicznego. Obecność ziarna brzozy nie była przypadkowa, gdyż próbkę ziemi pobierałem starannie i w okresie kiedy drzewa te już nie kwitły.

W związku z tymi stwierdzonymi faktami, nasuwa się zagadnienie pochodzenia tej cienkiej warstwy gleby kopalnej zawierającej ślady szczątków roślinnych. Przyjmując hipotezę meteorytowego pochodzenia kociołków-kraterków, stosunkowo łatwo można wytłumaczyć jej pochodzenie. Byłaby to zatem pierwotna powierzchnia ziemi pokrytej roślinnością, która została przysypana ziemią wyrzuconą w wyniku eksplozji upadającego meteorytu. Znacznie trudniej znaleźć wytłumaczenie na pochodzenie czarno-brunatnej warstwy ziemi przyjmując hipotezę wytopiskowych kociołków lodowcowych. Dlatego należałoby przeprowadzić w tym zakresie szczegółowe badania, gdyż profile zostały później zasypane i ponowne pobranie próbek było już niemożliwe.

Sprawa pochodzenia kociołków-kraterków jest nadal nierozwiązana. W związku z tym zachodzi konieczność zachowania

w stanie nienaruszonym względnej pierwotności tego terenu aby mógł służyć jako obiekt badawczy. W dniu 27 lutego 1965 r. na posiedzeniu Rady Naukowej Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego w Chorzowie zapadła na wniosek dra J. Pokrzywnickiego następującej treści uchwała: „Rada Naukowa uważa za wskazane przeprowadzenie dalszych badań kraterków meteorytowych w Morasku, oraz uważa za celowe otoczenie miejsca spadku meteorytu Morasko ochroną i uznanie tego terenu za rezerwat przyrody". Równocześnie ze strony biologów wzrosło także zainteresowanie tym terenem, gdyż zawiera on pewne osobliwości przyrody ożywionej. Przede wszystkim sam drzewostan przedstawia charakterystyczny i rzadko już w Wielkopolsce spotykany zespół lasu grądowego, a w największym kociołku-kraterku rośnie masowo osobliwość florystyczna — rogatek krótkoszyjkowy (Ceratophyllum submersum). Opracowania flory i fauny tego terenu dokonał autor wraz z kolegą Zygmuntem Pniewskim. Uwzględniliśmy możliwie w pełni wszystkie elementy przyrody terenu łącznie z jego geomorfologią i zagadnieniami meteorytycznymi, przedstawiając Wojewódzkiemu Konserwatorowi Przyrody konkretny projekt utworzenia na tym terenie rezerwatu przyrody. Jednakże wśród licznych głosów przychylnych temu projektowi, znaleźli się również oponenci. Zwracamy się przeto do wszystkich miłośników ojczystej przyrody o poparcie sprawy i zabiegi w Ministerstwie Leśnictwa od którego decyzji zależy prawne zatwierdzenie rezerwatu dla jedynego jak dotąd w Polsce niewielkiego skrawka ziemi o wartościach jednocześnie biologiczno-geomorfologicznych i kosmicznych.

KRONIKA

Sztuczne satelity i statki kosmiczne
(od 1 lipca do 30 września 1968 r.)

A. Sztuczne satelity

1. Mołnia — 1 (8), ZSRR.
— wprowadzona na wydłużoną orbitę satelitarną 5 lipca
— perigeum 500 km, apogeum 40000 km
— zawiera aparaturę telekomunikacyjną: radio, TV, telefon, telegraf
— zapewnia łączność między stacjami sieci *Orbita* obejmującymi cały teren ZSRR.

2. Explorer — 39, USA.
— 8 sierpnia wprowadzony na orbitę przy pomocy 4-stopniowej rakiety *Scout*, wystrzelonej z Bazy Vandenberg w Kalifornii

— perigeum 800 km, apogeum 2500 km
— masa 9 kg, zawiera aparaturę do badań zmian gęstości i temperatury atmosfery na różnych wysokościach

3. Explorer — 40, USA.
— satelita bliźniaczy, wprowadzony na orbitę równocześnie z Explorer'em — 39
— cel: rejestracja natężenia promieni kosmicznych na różnych wysokościach.

4. Kosmos — 230 do 243, ZSRR.
— satelity różnych typów do badań bliskiej przestrzeni kosmicznej.

B. Statki kosmiczne.

1. Sonda — 5, ZSRR.
— 15 września wystrzelona na orbitę parkingową (perig. 187 km, apog. 219 km), nachylenie do równika 51°,5; po 67 min. lotu orbitalnego włączono silniki i wprowadzono *Sondę* — 5 na trajektorię wiodącą ku Księżycowi; 18 września stacja okrążyła Księżyc w odległości 1950 km; po przeprowadzeniu niezbędnych korektur lotu stacja wodowała w dniu 21 września na O. Indyjskim; po wyłowieniu w dniu 22 września stację przewieziono do Bombaju, a następnie drogą powietrzną do ZSRR
— cel: zebranie danych fizycznych z przestrzeni między Ziemią, a Księżycem oraz wokół Księżyca; wypróbowanie nowych zespołów i systemów dokonywania manewrów w przestrzeni i powrotu poprzez atmosferę na powierzchnię Ziemi.

C. Inne doniesienia.

Problemy zabezpieczenia przed wpływem radiacji w czasie lotów kosmicznych oraz wpływ warunków lotu na obiekty biologiczne były tematem międzynarodowego sympozjum w Dubnej w dniach od 16 do 19 lipca. W sympozjum tym wzięli udział fizycy Bułgarii, Czechosłowacji, Polski, Rumunii, Węgier i ZSRR.

W czasie od 14 do 27 sierpnia odbyła się w Wiedniu I Światowa Konferencja Kosmiczna zwołana przez ONZ. W Konferencji uczestniczyło ponad 500 delegatów z 74 krajów zainteresowanych rozwojem badań kosmicznych. Czteroosobowej delegacji z Polski przewodniczył prof. dr Stefan Piotrowski, kierownik Zakładu Astronomii PAN. Przewodniczącym konferencji był Minister Spraw Zagranicznych Austrii dr Kurt Waldheim, który jest także przewodniczącym Komisji ONZ do spraw pokojowego wykorzystania przestrzeni kosmicznej. Głównym celem Konferencji było rozpatrzenie możliwości praktycznego zastosowania wyników badań kosmicznych. Rozpatrywano także sposoby i możliwości włączenia do badań przestrzeni krajów, które same nie dysponują środkami do samodzielnego prowadzenia tych badań. Kraje socjalistyczne (Bułgaria, Czechosłowacja, Kuba, Mongolia, Polska, Rumunia, Węgry i ZSRR) zgłosiły w czasie Konferencji projekt światowego systemu telekomunikacji satelitarnej p.n. „Intersputnik". W czasie trwania Konferencji czynna była wystawa „Zdobycie Kosmosu" reprezentująca dorobek techniczny astronautyki oraz osiągnięcia naukowe w dziedzinie badań przestrzeni i ciał układu planetarnego.

18 września próbowano wprowadzić na orbitę stacjonarną satelitę telekomunikacyjnego *Atlantic — 3* (USA). Próba ta zakończyła się niepowodzeniem, rakieta *Thor-Delta* wraz z satelitą spadła do O. Atlantyckiego. *Atlantic — 3* miał być przeznaczony do retransmisji progra-

mów TV między Ameryką a Europą. Wobec niepowodzenia tej próby telewizyjną obsługę igrzysk olimpijskich w Meksyku prowadził satelita *Atlantic — 2.*

W ZSRR prowadzony jest eksperyment pozorowanego lotu na Marsa. Przedmiotem eksperymentu jest stado 204 psów, które w jednym z laboratoriów radiacyjnych poddawane są napromieniowaniu o dawkach odpowiadających promieniowaniu występującemu w przestrzeni międzyplanetarnej. Czas trwania eksperymentu przewidziany jest na ok. 3 lata, do chwili obecnej przekroczono już połowę tego okresu. Dotychczasowe wyniki są zadawalające, psy zachowały normalną ruchliwość, apetyt i wagę. Także puls i oddech nie odchylają się od normy. Analiza krwi i szpiku kostnego daje pozytywne wyniki.

W jednej z poprzednich kronik sztucznych satelitów (p. Urania 1968, Nr 7/8, s. 216) poruszona była sprawa francusko-radzieckiej współpracy kosmicznej. Obecnie podać można nieco więcej szczegółów o satelicie *Roseau*, który ma być wyniesiony w przestrzeń przy pomocy radzieckiej rakiety. Satelita ten o masie ok. 280 kg zawierał będzie aparaturę o masie ok. 70 kg obejmującą:

— licznik do pomiarów natężenia cząstek niskoenergetycznych,

— licznik masywnych jąder pierwotnego promieniowania kosmicznego,

— mierniki pola elektrycznego w przestrzeni i fal radiowych niskiej częstotliwości, z anteną o 2 ramionach po 200 m długości,

— odbiorniki fal radiowych Słońca, Jowisza i magnetosfery Ziemi, z anteną o 2 ramionach po 50 m długości,

— nadajnik fal radiowych sondujących magnetosferę Ziemi.

Satelita ma być umieszczony na wydłużonej orbicie o apogeum w odległości ok. 200000 km. Celem satelity *Roseau* będzie zebranie danych obserwacyjnych z obszarów magnetosfery Ziemi, obszaru burzliwego od strony Słońca oraz przestrzeni leżącej poza polem magnetycznym Ziemi, a szczególnie występujących tam obłoków plazmy słonecznej.

ALEKSANDER KUŚNIERZ

Supernowa odkryta z 14-letnim opóźnieniem

Obecnie, gdy fotografia jest podstawową formą badań astronomicznych, zdarza się, że niektóre odkrycia — dotyczy to w szczególności komet i gwiazd nowych — dokonywane są z wieloletnim opóźnieniem. Taka sytuacja spowodowana jest tym, że niektóre negatywy opracowywane są szczegółowo dopiero po wielu latach, a często z różnych przyczyn nie zostają w ogóle wykorzystane.

Ostatnio podczas przeglądu takich archiwalnych klisz prof. Zwicky (Obserwatoria na Mount Wilson i Palomar w Kalifornii) odkrył gwiazdę supernową leżącą w odległości kilkunastu sekund łuku od jądra eliptycznej galaktyki NGC 4335 (jasność fotograficzna $13^m,7$). Na dwóch zdjęciach wykonanych 122 cm kamerą Schmidta na Mt. Palomar w dniach 10 i 18 kwietnia 1955 roku Supernowa ma jasność odpowiednio: $16^m,3$ oraz $17^m,1$ (fot.). Wiele faktów wskazuje na to, że mamy do czynienia w tym wypadku z Supernową typu II.

(wg. „Rise Hvezd" nr 5/1968, str. 94)

WOJCIECH SĘDZIELOWSKI

Masyw górski między kraterami Krafft i Cardanus

Przy zachodnim brzegu widocznej z Ziemi półkuli Księżyca położone są dwa niewielkie kratery: Krafft i Cardanus. Średnica pierwszego z nich mierzy około 50 km (współrzędne selenograficzne: dług. —72° 00′, szer. +16° 48′), drugiego natomiast około 46 km (współrzędne selenograficzne: dług. —72° 51′, szer. +13° 39′). Pomiędzy nimi znajduje się niezbyt wysoki masyw górski o długości około 60 km, który łączy wały górskie obu kraterów. Do niedawna nie zwracano uwagi na ten interesujący utwór, ponieważ z Ziemi jest bardzo źle widoczny na skutek dużego skrótu perspektywicznego. W całej bowiem okazałości można go zobaczyć dopiero na mozaice (fotomontażu), zestawionej ze zdjęć otrzymanych przy pomocy amerykańskich sond księżycowych „Lunar Orbiter".

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

„Kręte doliny" przy kraterze Prinz

Między kraterem Aristarchus a masywem Montes Harbinger położony jest krater Prinz, który ma około 30 km średnicy (współrzędne selenograficzne: 45° dług. zach. i 25° szer. półn.). Właściwie są to tylko resztki krateru, ponieważ jego południowo-zachodnia część została całkowicie zatopiona przez lawę. (Piękne zdjęcie tej okolicy Księżyca zamieszczone jest na czwartej stronie okładki *Uranii*, 1966, nr 2).

W sierpniu 1967 r. okolica krateru Prinz była sfotografowana przez sondę „Lunar Orbiter — 5". Najciekawszymi zaś utworami na otrzymanym zdjęciu są dwie „kręte doliny" (Amerykanie nazwali je *Vallis Prinz I* i *Vallis Prinz II*), mające zaledwie po kilka metrów szerokości. Uczeni przypuszczają, że obie doliny powstały w wyniku erupcji wulkanicznych i wylewu lawy. Są one zresztą bardzo podobne do szczeliny Hyginusa, sfotografowanej w lutym 1967 r. przez sondę „Lunar Orbiter — 3". (Zdjęcie szczeliny Hyginusa reprodukowane jest na drugiej stronie okładki *Uranii*, 1967, nr 12).

(Wg *NASA facts*, Vol. IV, No. 4)

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Pogoda na Ziemi a położenie Księżyca na niebie

W r. 1953 radioastronom australijski E. G. Boven wystąpił z hipotezą, że fazy Księżyca mają wpływ na frekwencję meteorytów wpadających do atmosfery ziemskiej i na ilość opadów atmosferycznych. Największa ilość opadów występuje 3—5 dni po syzygiach (nów lub pełnia Księżyca), natomiast w pierwszej i ostatniej kwadrze wielkie ulewy zdarzają się stosunkowo rzadziej. (*Urania*, 1965, nr 6, str. 184—186).

Zaobserwowane właśnie fakty doprowadziły Bovena do wniosku, iż jądra kondensacji pary wodnej w atmosferze są pochodzenia pozaziemskiego, mając swe źródło w strumieniach meteorytów wpadających do atmosfery naszej planety. Księżyc przechwytuje część materiału meteorytowego w czasie obiegu dokoła Ziemi i w ten sposób modeluje ilość cząstek meteorytowych dochodzących do atmosfery ziemskiej. Liczba wpadających do atmosfery cząstek meteorytowych odniesiona względem

faz Księżyca daje przebieg przypominający krzywe opadów atmosferycznych.

Ostatnio meteorolodzy amerykańscy doszli znów do wniosku, że ilość opadów atmosferycznych jest zależna nie tylko od faz Księżyca, ale również od jego położenia na niebie. Najwięcej opadów ma przypadać 4—5 godzin po dolnej kulminacji i 2 godziny po górnej kulminacji. Ponadto ilość opadów zwiększa się w tych dniach synodycznego obiegu, w których kulminacja górna Księżyca wypada około 3 godzin przed wschodem Słońca i około 5 godzin po południu oraz gdy jest on w perigeum i na ekliptyce.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Radarowa mapa powierzchni Wenus

Astronomowie amerykańscy z Ośrodka Radiofizyki i Badań Kosmicznych Uniwersytetu Cornella pracują nad radarową mapą powierzchni Wenus. Podstawą do jej opracowania są obserwacje wykonane w latach 1964 i 1967 przy pomocy radioteleskopu o średnicy 300 m, który znajduje się w Arecibo (Puerto Rico). W kierunku Wenus wysyłano sygnały radarowe, a czas powrotu oraz zmiany częstotliwości ich echa pozwoliły zmierzyć nierówności planety. Uzyskane dane przekazuje się komputerowi, określającemu różne stopnie gładkości lub chropowatości powierzchni Wenus.

Dotąd sporządzono radarową mapę jednej trzeciej powierzchni Wenus, a w przygotowaniu jest dalsza część mapy, która obejmie prawie całą jej powierzchnię. Na mapie zlokalizowane są nierówności, mogące być łańcuchami górskimi. Opracowana część mapy wykazuje, że znaczna część północnej półkuli planety jest górzysta, natomiast południowa stosunkowo bardziej płaska. Ponadto stwierdzono, iż powierzchnia Wenus zbudowana jest z materiału bardziej zwartego niż powierzchnia Księżyca.

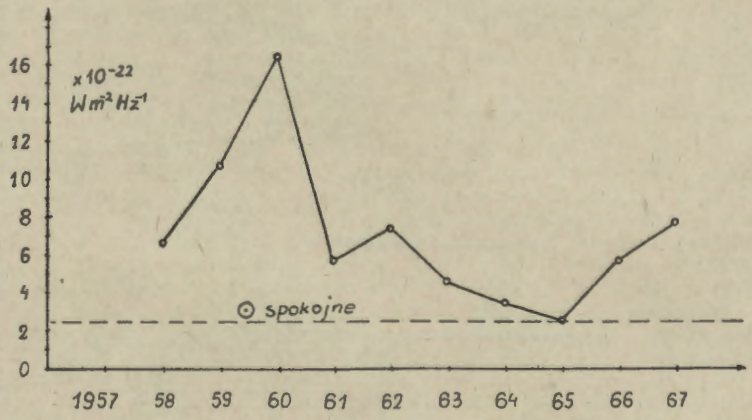
STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

OBSERWACJE

Radiowa aktywność Słońca w roku 1967

Powszechnie znany jest fakt, że aktywność Słońca przejawia się szczególnie silnie w zakresie radiowym. Zmiany natężenia promieniowania radiowego Słońca dochodzą momentami do tysiąca, natomiast jasność, w zakresie optycznym jest praktycznie stała. Optycznymi metodami rejestruje się dlatego zjawiska krótkotrwałe a więc plamy, pochodnie, rozbłyski itp. i dopiero na podstawie statystycznej analizy wyciąga się wnioski dotyczące długoczasowych zmian aktywności słonecznej. W zakresie radiowym można mierzyć dzienne zmiany natężenia promieniowania oraz dane dotyczące zjawisk niezwykłych (burz szumowych, różnego typu wybuchów). Obserwacje optyczne i radiowe dają uzupełniające się nawzajem informacje wzbogacające nasze wiadomości o najbliższej gwieździe-Słońcu. Jest więc rzeczą wielce pouczającą i ciekawą porównać radiową aktywność Słońca z roku 1967 z danymi opublikowanymi przez Prof. Mergentalera w numerze 7/8 „Uranii" z br.

Materiały dotyczące radiowej aktywność Słońca przedstawione w tej notatce zostały uzyskane w Obserwatorium Astronomicznym w Piwnicach pod Toruniem. Pomiary radiowe Słońca prowadzone są od roku 1958 i pozwoliły na zgromadzenie bogatego materiału obserwacyjnego. Niestety jest to okres za krótki by obejmował cały jedenastoletni cykl słoneczny, niemniej pozwala na zaobserwowanie zmian rocznych w znacznej części cyklu.

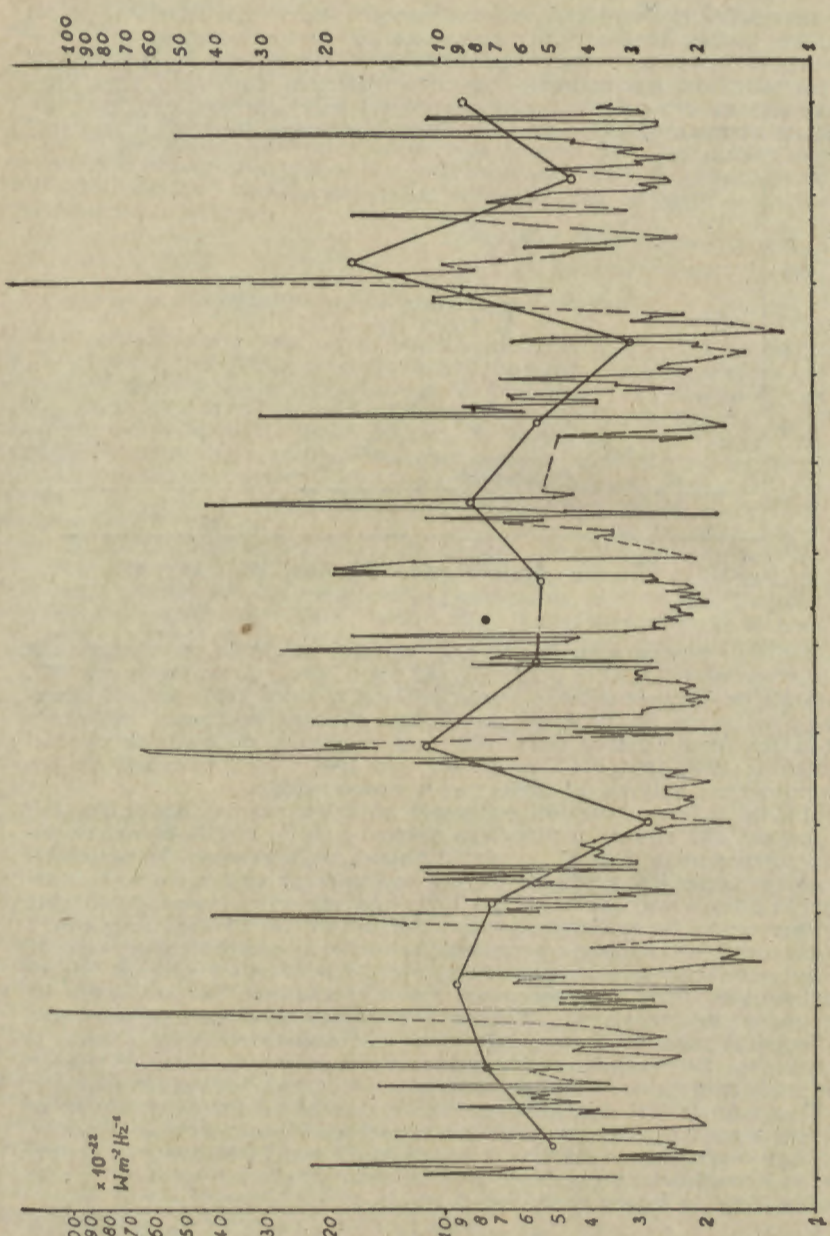


Rys. 1.

Rys. 1 przedstawia średnię roczne wartości natężenia promieniowania radiowego na fali 2,37 m począwszy od roku 1958 a skończywszy na 1967. Ostatnie maksimum główne miało miejsce w roku 1957, jednak obserwacje wskazują na istnienie powtórnego silnego maksimum radiowego na falach metrowych w roku 1960. Lata minimum radiowej aktywności Słońca to 1963, 1964, 1965, natomiast lata 1966 i 1967 wskazują na ponowny wzrost aktywności słonecznej w nowym cyklu.

Średnie dzienne wartości natężenia promieniowania Słońca na fali o długości 2,37 m z roku ubiegłego pokazane są na rys. 2. Wyraźnie widać, że dynamika jest olbrzymia. Stosunek największego do najmniejszego natężenia jest rzędu 200. Warte podkreślenia jest to, że są to wartości średnie, a więc wartości chwilowe były znacznie wyższe. Analizując wykres zmian liczby Wolfa (patrz „Urania" nr 7/8 1968 r.) i wykres 2 można odszukać maksimum występujące w tym samym czasie, chociaż pełnej korelacji nie ma z powodu różnorodności obydwu zjawisk. Plamy występują w fotosferze, natomiast źródła metrowych fal radiowych są umiejscowione w koronie. Wykres 2, poza ogólną orientacją dotyczącą radiowej aktywności Słońca, daje możliwość prześledzenia życia centrów aktywnych. Ze względu na dużą kierunkowość emisji radiowej obszar taki najsilniej promieniuje podczas przejścia przez centralny południk. Jeśli czas życia jest dostatecznie długi można po 27 dniach (pełny obrót Słońca) zaobserwować ponowny wzrost natężenia promieniowania pochodzącego z tego samego obszaru. Linią grubą na rys. 2 połączone są punkty średnich wartości natężenia promieniowania w okresie każdego obrotu Słońca. Daje to lepszy obraz zmian niż średnie miesięczne.

ANDRZEJ KUS


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
$\times 10^{-22}$
$Wm^{-2}Hz^{-1}$
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII

Rys. 2.

Aktywność Słońca a wahania stanów wody morza na naszym Wybrzeżu

Zagadnienie wpływu aktywności Słońca na pogodę i na wahania stanów wody morza na naszym wybrzeżu, według pełnych spostrzeżeń miesięcznych meteorologicznych i mareogramów na stacjach Oddziału Morskiego PIHM: Gdynia, Kołobrzeg i Świnoujście badam od roku 1960. W *Uranii* Nr 2, luty 1966, na str. 58—59 po raz pierwszy poruszyłem to zagadnienie na tle aktywności Słońca w r. 1964. Analogicznie do tego wstępnego artykułu napisałem następny, za r. 1965.

Przeglądając bogaty materiał naukowy naszej biblioteki oddziałowej, a mianowicie: poniemiecki za lata odległe w czasie i za czas drugiej wojny oraz polski międzywojenny i powojenny, natknąłem się na pracę mgr inż. Henryka Króla pt. „Wahania stanów wody Morza Bałtyckiego w okresie 1816—1965", Słupsk 1964—1966. W pracy tej (str. 20) jest „monstrualnie" długi wykres przedstawiający przebieg krzywej najwyższych miesięcznych stanów wody morza w Kołobrzegu na tle krzywej plam słonecznych w okresie 1868—1962 w liczbach Wolfa. Materiał ten za 95 lat, dotyczący tego zagadnienia, jest naprawdę nie do pogardzenia. W pracy swej Autor pisze na str. 23 (podaję tylko ważniejsze wyjątki) „...należy stwierdzić, że przebieg maksymalnych miesięcznych stanów wody w Kołobrzegu ma odwrotny rytm w stosunku do przebiegu miesięcznych plam słonecznych tego samego okresu badań w latach 1868—1962..." (Autor zaznacza, że ze względu na brak pełnych danych hydrologicznych za lata 1816—1867, okres ten ostatecznie pominął. Ponadto zaznacza, że co do danych o aktywności Słońca korzystał z materiałów naukowych astronomicznych Biblioteki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu). Dalej Autor pisze: „...Im większa jest ilość plam słonecznych, jak w latach 1868—1873, 1946—1951 i 1956—1960, tym mniejsze są najwyższe stany wody Bałtyku, które zaistniały w powyższych okresach lat spokojnego Słońca, kiedy ilość plam słonecznych zbliżała się do zera, jak w latach hydrologicznych (rok hydrologiczny liczy się od listopada do listopada): 1888—1889, 1889—1901, 1914, 1923—1924, 1954—1955 najwyższe stany wody miesięcy zimowych z reguły wahają się w granicach 600 cm. Do absolutnego maksimum równego 716 cm, a zanotowanego w lutym 1874 r. na wodowskazie w Kołobrzegu..." Uogólniając to zagadnienie Autor pisze dalej: „...Zmiana aktywności Słońca wpływa decydująco na układy barometryczne na naszej półkuli północnej, zwłaszcza w półroczach zimowych okresu badanego...". I jeszcze dalej na stronie 63, Autor pisze we wnioskach końcowych: „... 1 — prawdopodobieństwo zaistnienia maksymalnych stanów wody, będących następstwem przypływów sztormowych — wypada w latach spokojnego Słońca i odwrotnie w latach wzmożonej aktywności Słońca maksymalne stany wody są wydatnie niższe w granicach 500—580 cm. Na wodowskazach południowego Bałtyku...". Tyle wypowiedział się Autor o tym zagadnieniu.

Badając i analizując to zagadnienie za r. 1964 (patrz *Urania* Nr 2, luty 1966), nie znając jeszcze pracy inż. H. Króla, która wówczas nie ukazała się w druku, opierając się jedynie na pełnej miesięcznej dokumentacji naszych stacji, pisałem tak: „...W miesiącach spokojnego Słońca stan morza (w Świnoujściu, Kołobrzegu i Gdyni, na odległości lotu ptaka — 286 km) jest raczej wyższy ponad normę". A w swej pracy za r. 1965 (w druku), pisałem: „...w miesiącach, których liczby Wolfa były większe od 50, stan wody morza (na tych samych stacjach) raczej niski...".

Czyli moja analiza materiału oddziałowego za dwa oddzielne lata 1964 i 1965, pokrywa się z wywodami inż. H. Króla. Pokrywa się za czas

łączny razem 97 lat (95 lat przebadanych w jednym ciągu przez niego i dwa lata przeze mnie), opierając się zgoła na innym materiale naukowym, tak astronomicznym jak i hydrologicznym.

97 lat to okres tak długi, że można zupełnie pewnie wyciągnąć wniosek, zresztą jedyny, słuszny i pewny naukowo, że: czym większa aktywność Słońca, wyrażona w liczbach względnych Wolfa, tym niższy stan wody morza (wyrażony w średnich miesięcznych) na naszym Wybrzeżu (stacje: Świnoujście, Kołobrzeg i Gdynia) i odwrotnie — czym niższe liczby względne Wolfa — stan morza raczej wyższy.

Dalsze badania nad czynnikami pogody, zależnymi od aktywności Słońca prowadzę nadal. Z posiadanego i już przeanalizowanego materiału widzę, że zagadnienie to, skomplikowane i zawiłe, chyba uda mi się rozwiązać w najbliższych latach.

STANISŁAW KRZYWOBŁOCKI

Obserwacje wzajemnych bliskich koniunkcji księżyców Jowisza

Wzajemne koniunkcje w układzie galileuszowych księżyców Jowisza należą, mimo pozorów, do zjawisk dość rzadkich i ciekawych. Na przestrzeni roku może się ich zdarzyć nie więcej jak kilkanaście — mam tu na myśli złączenia bliskie, gdy odległość między dwoma księżycami wynosi nie więcej niż kilka sekund łuku. Atrakcyjność zjawiska polega również na tym, że w różnych instrumentach przedstawia się ono nam inaczej: w mniejszych instrumentach oba składniki zlewają się w jedną gwiazdę, podczas gdy w polu widzenia instrumentu o większej sile rozdzielczej przez dłuższy czas widoczne są oddzielnie i dogodnie możemy obserwować „mijanie się" obu ciał.

Dysponując refraktorem Zeissa o średnicy obiektywu 80 mm i o powiększeniach 30 × do 238 ×, obserwowałem dwa kolejne zjawiska w dniach 9 i 10 czerwca br. W pierwszym przypadku do złączenia doszło między księżycem I (Jo) i III (Ganimed), w dniu następnym — między II (Europa) i ponownie III.

Wyznaczone przeze mnie momenty zbliżeń wyraźnie odbiegają od efemerydy podanej w nr 5/68 Říše Hvězd:

Data	Efemeryda	Obserwacja	Błąd średni	Odchyłki od efemerydy
	h m	h m	m	h m m
1968. VI. 9	20 43	22 45	±20	2 03 ±20
1968. VI 10	21 46	23 15	±10	1 29 ±10

W obu przypadkach minimalną odległość między księżycami oceniłem na 5″±2″, co jest w zgodzie z efemerydą (4″,6±0″,1 oraz 4″,±0″,1).

WOJCIECH SĘDZIELOWSKI

KRONIKA HISTORYCZNA

Obserwatorium Astronomiczne na Dobrej Wodzie

Przyczynek do historii miłośniczego ruchu astronomicznego w latach okupacji hitlerowskiej.

Trzymając się banalnych ale niezrównanych szablonów dziennikarskich należałoby zacząć tak: „W nawale wielkich rocznic politycznych upłynęło w ubiegłym roku niepostrzeżenie 25-lecie założenia Obserwatorium Astronomicznego na Dobrej Wodzie." Byłoby to patetycznie, ale czyż nie zasługuje na patos wspomnienie konspiracyjnej organizacji astronomicznej? A w ogóle żałuję, że byłem jednym z założycieli tej instytucji, bo pisząc o niej obiektywne wspomnienie będę musiał stale przełamywać siebie i właściwą mi, a wbrew charakterowi przez staranne wychowanie nabytą skromność. Łatwiej pisać panegiryki na cześć innych.

Lata okupacji hitlerowskiej spędziłem w małym miasteczku Sulejowie pod Piotrkowem Trybunalskim. Miasteczko i przed wojną nie wielkie, 8-tysięczne, po kilkukrotnych bombardowaniach, przejściach frontu, aresztowaniach i masowych deportacjach wyszło z wojny zaledwie z 4 tysiącami mieszkańców. Byłem licealistą. W miasteczku oprócz mnie tylko nieliczna młodzież kontynuowała naukę w ściślejszym lub luźniejszym kontakcie z konspiracyjnym gimnazjum i liceum w Piotrkowie. Dzisiejsza młodzież, która często naukę traktuje jako przykry obowiązek, nie jest w stanie zrozumieć, jak cenną była ona rzeczą dla tych, którzy uczęszczali na tajne komplety nauczania. Dla nas była rzeczą jeszcze droższą. W Sulejowie nawet „kompletów" nie było, a ze względu na łapanki nie sposób było jeździć stale do Piotrkowa. Uczyliśmy się więc sami w domu pomagając jedni drugim i zdając egzaminy jako eksterni przy istniejących kompletach w Piotrkowie. Gdy spotykałem się z kolegami rozmawialiśmy więc nie o jakichś głupstwach, ale po omówieniu nowości politycznych i spraw konspiracyjnych (wszyscy w jakimś stopniu byliśmy oczywiście w kontakcie z konspiracją) dyskutowaliśmy z zapałem te rzeczy, które sprawiały nam trudność, albo które szczególnie się podobały w kursie szkoły. Mogliśmy więc rozmawiać godzinami o sinusach i cotangensach, o prawach promieniowania i stałej grawitacji. Najmądrzejszym z moich kolegów był Zygmunt Wójcik, który znał się skądeś nawet na rachunku całkowym i metodzie najmniejszych kwadratów. Miał on z kolei starszego brata Tadeusza, który był dla mnie wyrocznią w sprawach politycznych. Obaj mieli sporą wiedzę astronomiczną.

Takie rzeczy narastają lawinowo. Najpierw jakaś dyskusja nad tablicą układu planetarnego, potem raz i drugi oglądanie planet na zimowym niebie, a wreszcie postanowiliśmy założyć prawdziwe obserwatorium. Zarówno ze względów personalnych, jak i na swobodny widnokrąg, jako miejsce obserwatorium została wybrana posesja pp. Wójcików na przedmieściu Sulejowa zwanym Dobrą Wodą (obecnie: ul. Dobra Woda 15). Chcieliśmy z początku nazwać naszą placówkę Obserwatorium Sulejowskim, ale biorąc pod uwagę, że obserwatorium londyńskie bierze imię od przedmieścia i nazywa się Obserwatorium w Greenwich, przyjęliśmy nazwę „Obserwatorium Astronomiczne na Dobrej Wodzie".

Instrumentarium składało się z geodezyjnego niwelatora o dużym powiększeniu (jeżeli dobrze pamiętam: 40 krotnym) i małej światłosile, oraz z połówki pryzmatycznej lornetki posiadającej dużą światłosiłę przy małym powiększeniu. Niwelator został ustawiony w montażu azymutalnym na specjalnej głowicy z dwiema poziomnicami, a z biegiem czasu dodatkowo wyposażony w dwa kątomierze tak, że stanowił prymitywne narzędzie uniwersalne. Głowicę tę ustawiało się na ciesielskiej „kobyłce", którą, przez analogię do trójnogu, nazywaliśmy czwórnogiem. Tak ustawiony niwelator był naszą główną lunetą. Lornetkę do obserwacji opierało się poprostu na jakimś prowizorycznym statywie, żeby się nie trzęsła.

Godzina policyjna ograniczała możliwości wspólnego zbierania się na obserwacje. Wiosną i latem zmierzch astronomiczny zapadał dopiero wtedy, kiedy już nie wolno było chodzić po ulicach. A i przez cały rok nie można się było zebrać razem, gdy szło o zjawiska dostrzegalne później nocą. Dlatego luneta wraz z głowicą, ale bez czwórnogu, często bywała wypożyczana członkom obserwatorium do domu. Czasem ci członkowie pożyczali ją dalej swoim znajomym. W rezultacie, jak przystało na instytucję konspiracyjną, nie wszyscy obserwatorzy znali się osobiście. Zachowany główny dziennik obserwacji obejmuje tylko te, które zostały wykonane w centrali na Dobrej Wodzie i z mojego podwórka przy ul. Koneckiej (Obecnie: Konecka 46). Dlatego nie potrafię dziś odtworzyć pełnej listy obserwatorów. Pierwszym dyrektorem obserwatorium był Tadeusz Wójcik. Obserwowali wraz z nim jego brat Zygmunt i siostra Zofia Wójcikówna. Z urządzeń obserwatorium korzystali też Janusz Krawczyński i Jerzy Dobrzycki. Członkiem korespondentem był Andrzej Heppen z Warszawy, który na Pradze przez jakiś czas prowadził filię obserwatorium. Razem ze mną (drugim i ostatnim dyrektorem) mogę się więc doliczyć 7 osób, ale napewno było ich więcej.

W końcowym okresie wojny na terenie Piotrkowa Trybunalskiego krzewił zainteresowania astronomiczne wśród młodzieży znakomity znawca mechaniki nieba prof. dr Felicjan Kępiński. Centrala naszego obserwatorium nigdy nie weszła z nim w kontakt, czego niewątpliwie należy żałować. O ile jednak mogę dziś wnioskować z pewnych wypowiedzi luźniej współpracujących z nami osób, wpływy prof. Kępińskiego zazębiały się z naszymi wpływami, docierały do tych samych osób. Zarówno ze względu na biografię prof. Kępińskiego, na dzieje naszego obserwatorium, jak i na ogólną historię ruchu miłośniczego w czasie okupacji ciekawe byłoby wyjaśnienie tej sprawy. Może ktoś z czytelników Uranii potrafiłby udzielić tu jakichś informacji.

Tylko przez pierwsze dni wystarczało nam proste oglądanie gwiazd, mgławic i planet. Niedługo zapragnęliśmy prowadzić jakiś choćby prymitywny program naukowy. Gdyby ktoś mógł nami wtedy pokierować moglibyśmy naszymi instrumentami z powodzeniem obserwować gwiazdy zmienne a nawet pokusić się o poszukiwania komet światłosilną lornetką. Niestety, byliśmy zupełnie odcięci od jakichkolwiek ośrodków, od kalendarzy astronomicznych i naukowych bibliotek. Wiedzę czerpaliśmy z podręczników szkolnych, kilku książek popularno-naukowych (głównie Jeans) atlasów oraz z jakichś niedowarzonych efemeryd astronomicznych zamieszczanych w gadzinowej prasie.

Osobiście byłem inicjatorem największego głupstwa w dziedzinie prac astronomicznych, o jakim kiedykolwiek słyszałem. Postanowiłem mianowicie namalować w naturalnych barwach atlas ciekawych gwiazd

tak, jak one wyglądają przez lunetę. Wykonałem akwarelami plansze Antaresa, alfy Psów Gończych, alfy Herkulesa i gwiazdy Mizar. Rozpoczynałem właśnie malownie piątego obiektu, kiedy się spostrzegłem, że maluję nie barwne pobłyski gwiazd, ale wady chromatyczne naszej lunety.

Znacznie rozsądniejsze były już pomiary nachylenia pierścieni Saturna. Mierzyliśmy stosunek półosi widomej elipsy i stąd otrzymywaliśmy zupełnie poprawne choć niezbyt dokładne (±3°) informacje o aktualnym kierunku osi obrotu Saturna. Prymitywnym mikrometrem, a raczej skalą zrobioną z włosów koleżanki i umieszczoną w ognisku okularu, mierzyliśmy kątowe odległości między składnikami najjaśniejszych gwiazd podwójnych wizualnie. Mierząc dodatkowo kąty pozycyjne mieliśmy nadzieję, że uda nam się wyznaczyć okresy ich wzajemnego obiegu. Nie miał nam kto powiedzieć, że idzie tu o zbyt długie okresy, aby je wyznaczyć z paroletnich i to bardzo niedokładnych obserwacji. Z podobnych powodów żadnego znaczenia nie mają nasze obserwacje zaćmienia Księżyca i plam na Słońcu. Trudno byłoby wymieniać wszystkie tematy naszych obserwacji.

Największa kampania obserwacyjna dotyczyła księżyców Jowisza. Były to pięknie prezentujące się obiekty, a nam brakowało nawet jakichkolwiek efemeryd, aby ustalić który księżyc jest który. To też postanowiliśmy sami opracować teorię ich ruchów. Rozpoczęliśmy od możliwie jaknajczęstszych obserwacji notując położenie księżyców względem tarczy planety bez silenia się z początku na identyfikację. Stwierdziliśmy następnie, że w skrajnych położeniach można było zidentyfikować bez trudu najdalszy z galileuszowych księżyców — Kalisto. Biorąc pod uwagę periodyczność tych skrajnych położeń ułożyliśmy przy założeniu kołowości orbity, wzór interpolacyjny na ruchy tego księżyca. Mogliśmy wtedy identyfikować go nie tylko w położeniach skrajnych ale i w pośrednich. Znając te położenia, mogliśmy w podobny sposób, z początku w położeniach skrajnych a potem i wszystkich zidentyfikować Ganimeda, a potem kolejno Europę i Io. Tylko zresztą dla Kalisto uzyskaliśmy zgodność z obserwacjami wystarczającą do przewidywań na wiele miesięcy naprzód. Dla Io otrzymaliśmy dwuznaczność. Oprócz rzeczywistego okresu obiegu wynoszącego niecałe dwa dni, do naszych niezbyt gęsto naniesionych na wykres obserwacji pasował również okres 2,5 dnia.

Począwszy od marca 1943 co miesiąc nasze obserwatorium wydawało oficjalne „Sprawozdanie z Działalności". Zapieczętowane specjalną naklejką z odciskiem wyobrażenia Saturna i liter O.A.D.W. było rozdawane członkom i sympatykom. Ponieważ pamiętam, że przepisywałem je przez wiele kalek nieraz dwukrotnie (na tej samej maszynie przepisywałem też instrukcje obchodzenia się z bronią) można przyjąć, że nakład wynosił jakieś 8 czy 12 egzemplarzy. Przypuszczam, że był to jedyny podziemny periodyk astronomiczny w czasach okupacji hitlerowskiej. Jeśli się mylę, będę wdzięczny za sprostowanie. Za lata 1943 i 1944 wydano poza tym „Bilanse Roczne" ze skorowidzami obiektów obserwowanych.

Mógłby ktoś powiedzieć, że coś tu jest nie w porządku. Naokoło wojna, a tu młodzież obserwuje sobie gwiazdki i wydaje sprawozdania. Otóż nie. W niektórych miesiącach sprawozdania się nie ukazały. Brak ich za listopad i grudzień 1943, za styczeń 1944 i począwszy od marca 1944 do stycznia 1945. Nie miał wtedy kto obserwować. Nie miał kto pisać sprawozdań. Były sprawy ważniejsze. Od lata 1944 z trzech fila-

rów obserwatorium wszyscy byliśmy już w oddziałach partyzanckich. Dziwnym zbiegiem okoliczności w trzech różnych organizacjach: Armii Krajowej, Batalionach Chłopskich i Armii Ludowej.

Po wyzwoleniu usiłowaliśmy reaktywować obserwatorium. Przez jakiś czas istniało ono jako agenda Związku Walki Młodych w Sulejowie pod nową nazwą „Koło Astronomiczne im. Alberta Einsteina, dawniej Obserwatorium Astronomiczne na Dobrej Wodzie". Z.W.M. prowadził wówczas w Sulejowie bardzo ożywioną działalność kulturalną. Istniały kółka literackie, dramatyczne itp. Astronomia niestety nie chciała się jakoś przyjąć. W ostatnim „Sprawozdaniu Miesięcznym Nr 16" za czerwiec 1945 r. czytamy: „Ogółem dokonano 3 obserwacji, z tego 2 tyczyły się planet i ich satelitów, 1 — gwiazdy stałej... Żadnych pomiarów i wyliczeń nie robiono". Wprawdzie w sulejowskim, lokalnym, powielanym pisemku ZWM-owskim „Wzwyż" ukazywały się wzmianki o Kole Astronomicznym ale wszystko niestety zmierzało ku jego upadkowi. P.T.M.A. nie wznowiło wtedy jeszcze działalności, żeby móc wesprzeć i przejąć tę placówkę pod swoją egidę zanim przyszło jej upaść. „Bilansu Rocznego" za rok 1945 nikomu się już nie chciało napisać. Większość nas, założycieli było wtedy na studiach w odległych miastach.

Pełniący obowiązki głównego refraktora niwelator został w kilka lat później ofiarowany do Obserwatorium Astronomicznego U.M.K. w Piwnicach, gdzie podobno miał się przydać do optycznych prac laboratoryjnych. Lornetka gdzieś się zgubiła. Została teczka zawierająca dziennik obserwacji, komplet „Sprawozdań", trochę rysunków i wykresów. Jeszcze w roku 1968 nadeszła co prawda na Dobrą Wodę oferta na zakup narzędzi astronomicznych od pewnych zachodnioeuropejskich zakładów optycznych, ale był to już tylko wynik żartu.

Do niewątpliwych osiągnięć Obserwatorium Astronomicznego na Dobrej Wodzie należy wychowanie dwu docentów astronomii. Jednym jest historyk astronomii Jerzy Dobrzycki (ostatnio dawno nie pisał do „Uranii", ale starsi czytelnicy go pamiętają), drugim — ja. Ale i ci obserwatorzy, którzy nie pozostali astronomami wynieśli z niego pasję badawczą. Z braci Wójcików jeden jest naukowcem — metalurgiem, drugi pracuje w doświadczalnym ośrodku rolniczym. A ich siostra p. Zofia obecnie Klingerowa jednego z synów, Michała wychowała na miłośnika astronomii.

KONRAD RUDNICKI

Atlas nieba Jana Heweliusza wydany w Uzbekistanie

W r. 1969 mija 2500 lat od założenia Samarkandy, jednego z najstarszych miast świata. Tu właśnie mieściła się stolica państwa Timura-lenga (1336—1405), sławnego wodza i zdobywcy mongolskiego. W mieście znajdują się liczne pamiątki kultury materialnej i duchowej, świadczące o wysokiej cywilizacji ludów zamieszkujących kiedyś dzisiejszy Uzbekistan. Jedną z takich pamiątek są ruiny obserwatorium astronomicznego, które w pierwszej połowie XV wieku założył Uług-beg (1394—1449), wnuk wielkiego emira Timura.

Uług — beg był bowiem nie tylko sławnym księciem tatarskim, ale również wybitnym astronomem. Zbudowane przez niego w Samarkandzie obserwatorium astronomiczne było wówczas największym na świecie.

Głównym instrumentem tego obserwatorium był kwadrant murowany o kształcie cylindrycznym, mający aż 46,4 m średnicy i 51—55 m wysokości. Placówkę uruchomiono w r. 1428, lecz była ona czynna tylko przez 21 lat, ponieważ po tragicznej śmierci swego twórcy została zniszczona przez fanatycznych derwiszów (Uług-bega zamordowali przeciwnicy polityczni).

Najważniejszym dziełem Uług-bega są *Tablice gwiezdne* („Zidż-i-Guragani"), które ukończone zostały w r. 1437. Dzieło składa się z czterech następujących części: I — sposoby liczenia czasu u wschodnich narodów, II — zbiór wskazówek z dziedziny astronomii praktycznej, III — teoria ruchów planet i IV — wiadomości z astrologii. W dziele znajduje się także katalog gwiezdny, zawierający pozycje 1022 gwiazd północnej i południowej półkuli nieba. Katalog ten zachował wartość naukową aż do naszych czasów, gdyż Uług-beg z pomocą swego potężnego kwadrantu osiągnął dużą dokładność pomiarów.

Polski astronom Jan Heweliusz (1611—1687) był jednym z pierwszych uczonych europejskich, który zainteresował się katalogiem Uług-bega. W dziele pt. *Prodromus astronomiae* (Gdańsk, 1690) podaje dane z tego katalogu, a ponadto na pięknej rycinie tytułowej swego dzieła zamieszcza wizerunki kilku wybitnych astronomów, wśród których znajduje się również podobizna uzbeckiego astronoma. Dlatego też z okazji 2500. rocznicy założenia Samarkandy wydano w Uzbekistanie trzecią część dzieła Heweliusza, które właściwie jest atlasem nieba.

Atlas naszego astronoma pt. *Atlas zwiezdnogo nieba* (Taszkient, 1968) wydany został pod redakcją W. P. Szczegłowa, dyrektora Instytutu Astronomicznego Akademii Nauk Uzbeckiej SRR w Taszkiencie. Zawiera 30 stron tekstu w języku uzbeckim (transkrypcja rosyjska), rosyjskim i angielskim (autorem tekstu także jest akademik Szczegłow) oraz reprodukcje map z pracy Heweliusza pt. *Uranographia* (taki tytuł nosi trzecia część dzieła pt. *Prodromus astronomiae*). Praca ta obejmuje 54 przepysznie wykonane mapy poszczególnych gwiazdozbiorów, na końcu zaś znajdują się dwie mapy przedstawiające północną i południową półkulę nieba.

Dzieło jest bardzo pięknie wydane i napewno zainteresuje historyków nauki, astronomów oraz wszystkich ludzi, dla których sprawy rozwoju kultury ogólnoludzkiej nie są obojętne. Jest ono pięknym przykładem współpracy między uczonymi różnych narodów na przestrzeni wielu wieków.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **STYCZEŃ 1969 R.**

W 1969 r. przypadają na Ziemi dwa zaćmienia Słońca i trzy zaćmienia Księżyca, z których tylko dwa zaćmienia Księżyca (2 kwietnia i 25 września) widoczne będą w Polsce. Charakterystyczne jest, że obydwa zaćmienia Słońca będą obrączkowe, a wszystkie trzy zaćmienia Księżyca — półcieniowe!

Przypomnijmy, że zaćmienie Słońca może się zdarzyć tylko podczas nowiu księżycowego i widoczne jest ze ściśle określonego, stosunkowo niewielkiego obszaru powierzchni Ziemi. Zaćmienie obrączkowe zdarza się wówczas, kiedy stożek cienia rzucanego przez Księżyc nie dosięga swym wierzchołkiem powierzchni Ziemi, z czego wynika, że średnica tarczy Księżyca widzianej z Ziemi jest wówczas mniejsza od średnicy tarczy Słońca i w czasie centralnej fazy zaćmienia tarcza Księżyca nie może całkowicie zasłonić tarczy Słońca (wokół ciemnej tarczy Księżyca widoczna jest wtedy obrączka jasno świecącego brzegu tarczy Słońca). Natomiast zaćmienie Księżyca przypada tylko podczas jego pełni i widoczne jest z Ziemi wszędzie tam, gdzie akurat Księżyc widoczny jest na niebie. Zaćmienie półcieniowe zdarza się wówczas, kiedy Księżyc pogrąża się tylko w strefie półcienia, a nie wnika w stożek cienia rzucanego przez Ziemię. Patrząc wtedy z Księżyca widzielibyśmy częściowe zaćmienie Słońca zakrywanego przez tarczę Ziemi.

Widoczność planet w 1969 r. na naszym niebie przedstawia się postępująco. *Merkury* najlepiej będzie widoczny rankiem w pierwszych dniach maja i wieczorem pod koniec czerwca. *Wenus* przez pierwsze trzy miesiące świeci pięknie jako Gwiazda Poranna, a po kwietniowym złączeniu ze Słońcem jako Gwiazda Wieczorna będzie ozdobą letniego i jesiennego nieba. *Mars* przechodzi przez gwiazdozbiory Wagi i Skorpiona do gwiazdozbioru Strzelca; widoczny jest przez cały rok jako czerwona gwiazda dość nisko nad południowym horyzontem (jego przeciwstawienie ze Słońcem przypada 31 maja). *Jowisz* widoczny jest jako jasna gwiazda w gwiazdozbiorze Panny, początkowo całą noc, a potem wieczorem aż do złączenia ze Słońcem w październiku, po którym zimą znów będzie widoczny nad ranem. *Saturn* widoczny będzie początkowo w gwiazdozbiorze Ryb, a po złączeniu ze Słońcem w kwietniu znajdzie się w gwiazdozbiorze Barana; przeciwstawienie Saturna ze Słońcem przypada 29 października, najlepiej więc można go będzie obserwować jesienią i zimą. Trzy pozostałe planety najlepiej są widoczne wiosną i latem: *Uran* w gwiazdozbiorze Panny, *Neptun* w Wadze i *Pluton* w Warkoczu Bereniki.

Rok 1969 będzie wyjątkowo „urodzajny" w zakrycia jasnych gwiazd i planet przez tarczę Księżyca, bo zdarzy się aż 35 takich zjawisk! Zakrywane będą planety: Merkury, Wenus, Mars i Uran oraz gwiazdy pierwszej wielkości: Kłos Panny, Antares i Regulus. Niestety, żadne z tych zjawisk nie będzie widoczne w Polsce.

W 1969 r. przewidywany jest też powrót dziewięciu komet okresowych, których efemerydy (czyli przewidywane położenia na niebie) zostały już obliczone i będą publikowane na bieżąco w cyrkularzach Międzynarodowej Unii Astronomicznej wysyłanych do wszystkich obserwatoriów na świecie. Są to jednak słabe komety teleskopowe i można je będzie obserwować tylko przez wielkie instrumenty, z reguły na drodze fotograficznej. Na naszą uwagę zasługuje jedynie kometa Hondy-Mrkosa-Pajdušsakowej, odkryta pod koniec 1948 r. i powracająca w pobliże Słońca prawie co pięć lat. W sierpniu 1969 r. kometa ta zbliży się do Ziemi na odległość około 45 milionów km i będzie widoczna jako obiekt 10-tej wielkości gwiazdowej, można ją więc będzie odnaleźć także przez większe lunety amatorskie. Efemerydę tej komety podamy w sierpniowym i wrześniowym numerze Kalendarzyka. Poza tym pojawi się z pewnością kilka komet nowych, których ukazania się nie potrafimy z góry przewidzieć, a wśród których może się znaleźć także kometa jasna, doskonale widoczna gołym okiem, z pięknie rozwiniętym

warkoczem. Jeśli w literaturze naukowej ukaże się wiadomość o mającym nastąpić podobnym zjawisku (bo kometa taka może być odkryta przez wielkie teleskopy jeszcze jako słabiutki obiekt niedostępny nawet przez mniejsze instrumenty) — doniesiemy o tym naszym Czytelnikom.

W styczniu widoczne są wszystkie planety z wyjątkiem Neptuna, który przebywa na niebie zbyt blisko Słońca i ginie w jego blasku. Merkurego możemy próbować odnaleźć wieczorem nisko nad południowo-zachodnim horyzontem jako gwiazdę około zerowej wielkości. Wenus natomiast odnajdziemy bez trudu błyszczy bowiem pięknym blaskiem jako Gwiazda Wieczorna nad zachodnim horyzontem. Wieczorem też widoczny jest Saturn, jako gwiazda około +0.8 wielkości w gwiazdozbiorze Ryb.

Po północy widoczny jest czerwony Mars na granicy gwiazdozbiorów Panny i Wagi, Jowisz, jako bardzo jasna gwiazda w gwiazdozbiorze Panny, Uran także w Pannie, ale jako gwiazdka na granicy widoczności gołym okiem (6 wielkości) oraz Pluton w Warkoczu Bereniki, ale dostępny tylko przez wielkie teleskopy wśród gwiazd 15 wielkości.

Możemy też obserwować przez lunety planetoidę Westę, widoczną wieczorem w gwiazdozbiorze Wieloryba jako gwiazdkę około 8 wielkości. Rozpoznamy ją po zmianie położenia wśród gwiazd, jeśli z nocy na noc będziemy sporządzać mapki tej okolicy nieba, gdzie przebywa planetoida.

3^d Ziemia w punkcie przysłonecznym swej orbity w odległości 147 mln km od Słońca.

$3/4^d$ W drugiej połowie nocy obserwujemy zaćmienie 3 księżyca Jowisza. Księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety o 2^h53^m w odległości większej niż średnica tarczy planety od jej lewego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą); po przejściu przez strefę cienia pojawi się znowu blisko lewego brzegu tarczy o 6^h4^m.

4^d8^h Pluton nieruchomy w rektascensji.

$7/8^d$ Księżyc 3 Jowisza przechodzi na tle tarczy planety i jest niewidoczny, natomiast księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy i o 0^h19^m na tarczy planety pojawia się cień tego księżyca. O 0^h49^m księżyc 3 kończy przejście i ukazuje się w pobliżu lewego brzegu tarczy (w lunecie odwracającej). Dalej następują poszczególne fazy przejścia księżyca 1 i jego cienia: o 1^h31^m księżyc 1 dociera do brzegu tarczy i rozpoczyna przejście, o 2^h33^m cień tego księżyca schodzi z tarczy planety, a o 3^h43^m sam księżyc 1 kończy swą wędrówkę przed tarczą Jowisza.

8^d16^h Uran nieruchomy w rektascensji.

$8/9^d$ O 0^h53^m obserwujemy koniec zakrycia 1 księżyca przez tarczę Jowisza, a o 2^h21^m początek zaćmienia księżyca 2.

10^d O 9^h bliskie złączenie Urana z Księżycem. Zakrycie Urana przez tarczę Księżyca widoczne będzie na południowym Pacyfiku i w Południowej Ameryce. O 13^h niewidoczne złączenie Księżyca z Jowiszem.

$10/11^d$ Księżyc 2 Jowisza jest niewidoczny na tle tarczy planety. Koniec przejścia tego księżyca obserwujemy o 1^h39^m.

11^d19^h Bliskie złączenie Księżyca ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny. Zakrycie gwiazdy przez tarcze Księżyca widoczne będzie na Pacyfiku i we wschodniej Azji.

12^d23^h Mars w złączeniu z Księżycem (w odległości 5°).

13^d16^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca; kąt tego odchylenia wynosi 19°.

14^d8^h Neptun w złączeniu z Księżycem (w odległości 6°).

14/15^d Księżyc 1 i 3 oraz ich cienie przechodzą na tle tarczy Jowisza. O 0^h3^m obserwujemy koniec przejścia cienia księżyca 3, a o 1^h47^m początek przejścia samego księżyca 3. W czasie, kiedy księżyc 3 wędruje niewidoczny przed tarczą planety, do brzegu tarczy dociera księżyc 1 i następuje kolejno: o 2^h12^m początek przejścia cienia tego księżyca, o 3^h22^m początek przejścia samego księżyca 1 i o 4^h26^m koniec przejścia jego cienia. Teraz obydwa księżyce są niewidoczne na tle tarczy planety i pojawiają się kolejno kończąc swoje przejście: o 4^h35^m księżyc 3, o 5^h34^m księżyc 1.

15^d1^h Księżyc w bliskim złączeniu z Antaresem, czerwoną gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona (Niedźwiadka). Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w południowej Azji i w Australii.

15/16^d Obserwujemy koniec zakrycia 1 księżyca przez tarczę Jowisza (o 2^h43^m) i początek zaćmienia księżyca 2 (o 4^h56^m).

17/18^d Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Przejście rozpoczyna cień pojawiając się na tarczy planety o 23^h14^m; dalej o 1^h31^m następuje początek przejścia samego księżyca 2, o 1^h54^m jego cień kończy swą wędrówkę, a o 4^h6^m sam księżyc kończy swoje przejście.

19^d O 9^h Księżyc w złączeniu z Merkurym (w oległości 5°), a o 24^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

$20^d6^h30^m$ Słońce wstępuje w znak Wodnika, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 300°.

21^d O 4^h Jowisz nieruchomy w rektascensji. ♀ 17^h bliskie złączenie Wenus z Księżycem. Zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Antarktydzie i w Południowej Afryce. My możemy obserwować wieczorem Wenus i sierp Księżyca w pięknej konfiguracji nad zachodnim horyzontem.

21/22^d Księżyce 1 i 3 oraz ich cienie wędrują na tle tarczy Jowisza. Najpierw cień księżyca 3 przesuwa się po tarczy planety od 0^h53^m do 4^h0^m. O 4^h6^m pojawia się cień księżyca 1, a sam księżyc 1 rozpoczyna przejście o 5^h12^m. Tego ranka zobaczymy jeszcze początek przejścia księżyca 3 (o 5^h30^m) i koniec wędrówki cienia księżyca 1 (o 6^h19^m).

22/23^d Księżyc 1 przechodzi poza tarczą Jowisza. Obserwujemy początek zaćmienia tego księżyca o 1^h14^m i koniec jego zakrycia przez tarczę planety o 4^h33^m.

23/24^d Obserwujemy koniec przejścia 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Cień widoczny będzie na tarczy planety do 0^h48^m, a księżyc 1 kończy przejście i staje się widoczny o 1^h52^m.

24^d7^h Saturn w złączeniu z Księżycem (w odległości 4°).

24/25^d Tym razem obserwujemy początek przejścia księżyca 2 i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Plamka cienia pojawia się na tarczy planety o 1^h47^m, a sam księżyc rozpoczyna przejście i znika na tle tarczy o 3^h56^m. (Cień tego księżyca widoczny jest do 4^h27^m.)

26^d23^h Wenus w największym wschodnim odchyleniu od Słońca; kąt tego odchylenia wynosi 47°.

26/27^d O 1^h37^m księżyc 2 Jowisza, dotychczas niewidoczny, ukaże się spoza prawego brzegu tarczy planety (w lunecie odwracającej), obserwujemy więc koniec zakrycia tego księżyca.

29^d10^h Merkury w dolnym złączeniu ze Słońcem.

29/30^d O 3^h7^m obserwujemy początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza. Księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety w pobliżu lewego brzegu

jej tarczy i nie będzie widoczny aż do 6^h21^m, kiedy to ukaże się spoza prawego brzegu tarczy (koniec zakrycia).

30/31^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień pojawia się na tarczy planety o 0^h27^m, a sam księżyc rozpoczyna przejście o 1^h28^m; cień schodzi z tarczy Jowisza o 2^h41^m, a księżyc kończy przejście o 3^h40^m.

Minima Algola (beta Perseusza): styczeń $12^d6^h25^m$, $15^d3^h10^m$, $17^d24^h0^m$, $20^d20^h50^m$, $23^d17^h35^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Odległości bliskich planet

Data	Wenus				Mars			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
1969	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm
I 1	0.723	108.2	0.879	131.5	1.654	247.4	1.723	257.8
11	0.722	108.0	0.807	120.7	1.648	246.6	1.626	243.2
21	0.721	107.8	0.734	109.7	1.642	245.7	1.525	228.2
31	0.725	107.7	0.659	98.6	1.635	244.6	1.424	213 0
II 10	0.719	107.5	0.585	87.6	1.627	243.4	1.322	197.8

Dane dla obserwatorów Słońca

(na 13^h czasu środk.-europ.)

Data 1969	P	B_o	L_o	Data 1969	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
I 1	+ 1.86	−3.12	38.16	I 17	− 5.81	−4.84	187.46
3	+ 0.88	−3.36	11.82	19	− 6.73	−5.02	161.13
5	− 0.09	−3.58	345.48	21	− 7.64	−5.20	134.80
7	− 1.06	−3.80	319.14	23	− 8.54	−5.38	108.47
9	− 2.02	−4.02	292.80	25	− 9.42	−5.55	82.13
11	− 3.48	−4.23	266.47	27	−10.28	−5.71	55.80
13	− 3.94	−4.44	240.13	29	−11.13	−5.86	29.47
15	− 4.88	−4.64	213.80	31	−11.96	−6.02	3.13

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

W tym miesiącu heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0° dwukrotnie: $4^d10^h36^m$ i $31^d18^h46^m$ (rozpoczyna się wtedy 1543 i 1544 rotacja Słońca wg numeracji Carringtona).

STYCZEŃ 1969 R. **PLANETY i PLANETOIDY**

Data 1969	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	MERKURY			
	hm	°	hm	hm
I	19 47	−23.6	8 57	16 01
11	20 48	−19.0	8 47	17 15
21	21 12	−14.7	8 05	17 25
31	20 35	−15.0	6 51	16 07

Można próbować poszukiwać go wieczorem nisko nad płd. zach. horyzontem jako gwiazdę około 0 wielk.

	MARS			
I 1	13 58	−10.6	1 50	11 54
11	14 20	−12.5	1 41	11 27
21	14 41	−14.2	1 32	10 58
31	15 02	−15.8	1 24	10 30

Widoczny w ostatnich godzinach nocy na granicy gwiazdozbiorów Panny i Wagi jako czerwona gwiazda około +1.3 wielkości.

	SATURN			
I 1	1 13	+5.0	11 39	0 33
21	1 16	+5.4	10 21	23 15
II 10	1 21	+6.0	9 06	22 05

Widoczny w pierwszej połowie nocy w gwiazdozbiorze Ryb (+0.8 wielk. gwiazd.).

	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	WENUS			
	hm	°	hm	hm
	21 54	−14.5	10 04	19 28
	22 36	−10.0	9 42	19 55
	23 15	− 5.1	9 14	20 21
	23 51	− 0.1	9 46	20 44

Świeci pięknym blaskiem nad zachodnim horyzontem jako Gwiazda Wieczorna około —3.7 wielkości.

	JOWISZ			
	12 22	−1.0	23 17	11 09
	12 24	−1.1	22 41	10 31
	12 24	−1.1	22 01	9 51
	12 24	−1.0	21 21	9 11

Widoczny w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Panny jako jasna gwiazda około —1.8 wielkości.

	URAN			
	12 16	−0.9	23 10	11 04
	12 16	−0.9	21 51	9 45
	12 14	−0.7	20 32	8 24

Widoczny w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Panny (około 6 wielk. gwiazd.).

	α	δ	w południku
	NEPTUN		
	h m	°	h m
I 3	15 43.9	−18 03′	8 29
23	15 45.9	−18 09	7 12
II 12	15 47.2	−18 12	5 55

Niewidoczny.

	PLANETOIDA 4 WESTA		
I 1	1 32.1	+1 50	18 25
6	1 35.0	+2 26	18 08
11	1 38.4	+3 05	17 25
16	1 42.2	+3 45	17 36
21	1 46.4	+4 26	17 20
26	1 51.1	+5 09	17 05
31	1 56.1	+5 52	16 51

	α	δ	w południku
	PLUTON		
	h m s	°	h m
	12 06 29	+16 18′.6	4 53
	12 06 07	+16 32.0	3 34
	12 05 01	+16 47.9	2 14

Widoczny po północy w gwiazdozbiorze Warkocza Bereniki; dostępny tylko przez wielkie teleskopy (15 wielk. gwiazd.).

•

Około 8 wielk. gwiazd. Widoczna wieczorem w gwiazdozbiorze Wieloryba.

Planetoidy rozpoznajemy po ich ruchu wśród gwiazd, porównując rysunki z kilku nocy okolicy nieba według podanych wyżej współrzędnych (epoka 1950.0).

Data		1h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
		r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
		m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
I	1	− 3.4	18 45	−23.0	8 18	15 53	8 02	15 49	7 56	15 56	8 06	15 36	7 39	15 49	7 45	15 34	7 31	15 41	7 41	15 20
	11	− 7.8	19 29	−21.9	8 13	16 07	7 58	16 02	7 52	16 08	8 01	15 45	7 36	16 01	7 41	15 47	7 28	15 53	7 36	15 34
	21	−11.2	20 12	−20.0	8 03	16 24	7 49	16 18	7 44	16 24	7 51	16 02	7 28	16 16	7 32	16 03	7 20	16 08	7 27	15 50
	31	−13.5	20 53	−17.5	7 49	16 43	7 35	16 37	7 31	16 41	7 36	16 22	7 15	16 32	7 19	16 21	7 07	16 24	7 13	16 09
II	10	−14.3	21 54	−14.5	7 31	17 02	7 18	16 55	7 15	16 58	5 17	16 43	7 00	16 49	7 02	16 40	6 52	16 41	6 55	16 28

KSIĘŻYC

Data 1969	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1969	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1969	1h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
I 1	4 32	+26.5	13 03	6 21	I 11	12 48	− 6.1	—	10 36	I 21	22 44	−10.2	9 18	20 29
2	5 24	+28.1	13 46	7 22	12	13 37	−12.2	0 52	10 49	22	23 33	− 3.8	9 28	21 50
3	6 18	+28.4	14 41	8 13	13	14 29	−18.0	2 20	11 04	23	0 20	+ 2.5	9 40	23 07
4	7 12	+27.3	15 49	8 51	14	15 26	−22.9	3 53	11 29	24	1 16	+ 8.6	9 50	—
5	8 04	+25.0	17 02	9 18	15	16 29	−26.5	5 24	12 06	25	1 52	+14.1	10 00	0 24
6	8 55	+21.6	18 20	9 36	16	17 35	−28.3	6 45	13 03	26	2 38	+19.0	10 16	0 41
7	9 44	+17.2	19 37	9 53	17	18 44	−28.1	7 44	14 22	27	3 27	+23.0	10 35	2 56
8	10 30	+12.0	20 53	10 04	18	19 51	−25.8	8 23	15 58	28	4 17	+26.0	11 03	4 08
9	11 16	+ 6.2	22 10	10 15	19	20 53	−21.7	8 47	17 32	29	5 09	+27.9	11 40	5 14
10	12 01	+ 0.2	23 30	10 24	20	21 51	−16.3	9 04	19 28	30	6 03	+28.5	12 31	6 10
										31	6 57	+27.8	13 36	6 50

Fazy Księżyca

		d	h
Pełnia	I	3	19
Ostatnia kwadra	I	11	15
Nów	I	18	6
Pierwsza kwadra	I	25	9
Pełnia	II	2	14

	Odległość Księżyca od Ziemi			Średnica tarczy
		d	h	
Najw.	I	1	16	29'.4
Najmn.		17	1	33.3
Najw.	I	29	4	29.5

CONTENTS

K. Rudnicki — The changes in the gravitation „constant" and what follows there from.

A. Marks — On the way to the Moon — Zond 5.

A. Dzięczkowski — The proposed preserve of the (so called) small meteorite craters in Morasko near Poznań.

Chronicle: Artificial satellites and space ships — Supernova uncovered with a 14 years delay — Mountain massif between the craters Krafft and Cardanus — „Sinuous" valleys near the Prinz crater — Weather on the Earth and the position of Moon on the sky — A radar chart of the surface of Venus.

Observation: Solar radiowave activity in 1967 — Sun's activity and the fluctuations of the sea level at Polish shores — Observations of close conjunctions of the Jovian satellites.

Historical Chronicle.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

К. Рудницки — Изменчивость гравитционной „постоянной" и что из этого вытекает.

А. Маркс — В пути на Луну — Сонда 5.

А. Дзенчковски — Проект заповедника т. н. метеоритных кратеров в Мораске п. Познанем.

Хроника: Исскуственные спутники и космические корабли — Сверхновая открытая с 14-летним опозданием — Горный массив между кратерами Краффт и Кардамус — „Извилистные долины" около кратера Принц — Погода на Земле, а расположение Луны на небе — Радиолокационная карта поверхности Венеры.

Наблюдения: Солнечная активность в области радиоизлучения в 1967 г. — Солнечная активность и колебания уровня моря у нашего побережья — Наблюдения взаимных блиских соединений спутников Юпитера.

Историческая Хроника.

Астрономический Календарь.

OGŁOSZENIE

Prowadzimy sprzedaż i wysyłkę na zamówienie:

Odznaka członka zwyczajnego PTMA (emaliowana na brązie), cena zł 30,— plus koszta wysyłki zł 5,— (razem zł 35,—).

Odznaka członka Szkolnego Kółka Astronomicznego (srebrzona na brązie), cena zł 20,— plus koszta wysyłki zł 5,— (razem zł 25,—).

Miesięcznik „URANIA" (bieżące i archiwalne numery oraz roczniki) — zeszyty archiwalne do 1962 r. w cenie zł 2,— za egz., do 1964 r. w cenie zł 3,— za egz., od 1964 r. i bieżące w cenie katalogowej zł 6,— za egzemplarz.

„Obrotowa Mapa Nieba" — A. Słowika i M. Mazura — cena zł 25,— za egz. plus koszta opakowania i przesyłki zł 5,— (razem zł 30,—). Dla członków cena zniżona zł 20,— plus koszta opakowania i przesyłki zł 5,— (razem zł 25,—).

„Atlas Nieba" M. Mazur, PZWS — cena 1 egz. zł 80,— plus koszta opakowania i przesyłki zł 10,— (razem zł 90,—).

„Kalendarz astronomiczny na wiek XX" R. Janiczek, PWN 1962 — cena zł 20,— plus zł 5,— koszta przesyłki (razem zł 25,—).

„Atlas mikro- i makrokosmosu" R. Janiczek, PPWK 1965 — cena zł 15,— plus zł 5,— koszta przesyłki (razem zł 20,—).

„Atlas mikro- i makrokosmosu" część astronomiczna, R. Janiczka, PPWK 1954 — cena zł 5,— plus koszta przesyłki zł 5,— (razem zł 10,—).

Prowadzimy również sprzedaż tubusów o ⌀ 170×180 mm, dług. ok. 2 m, oraz materiałów szlifierskich na zamówienie.

Rada Redakcyjna: S. Piotrowski (przewodn.), R. Janiczek, J. Mergentaler, K. Rudnicki, E. Rybka, W. Zonn. **Komitet Redakcyjny:** L. Zajdler (red. nacz.), K. Ziołkowski (sekr. red.), B. Korczyński (red. techn.), M. Bielicki, T. Jarzębowski, J. Kubikowski, J. Masłowski, J. Mietelski, M. Pańkow, A. Piaskowski, S. Ruciński, K. Rudnicki, A. Słowik, J. Smak, A. Woszczyk. **Adres Redakcji:** Warszawa, Al. Ujazdowskie 4. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, Kraków, Solskiego 30/8, telefon: 538-92; Nr konta PKO I OM 4-9-5227. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki

Druk: Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, ul. Wielopole 1 — Zam. 2351/68. 3.000 egz. L-14

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU