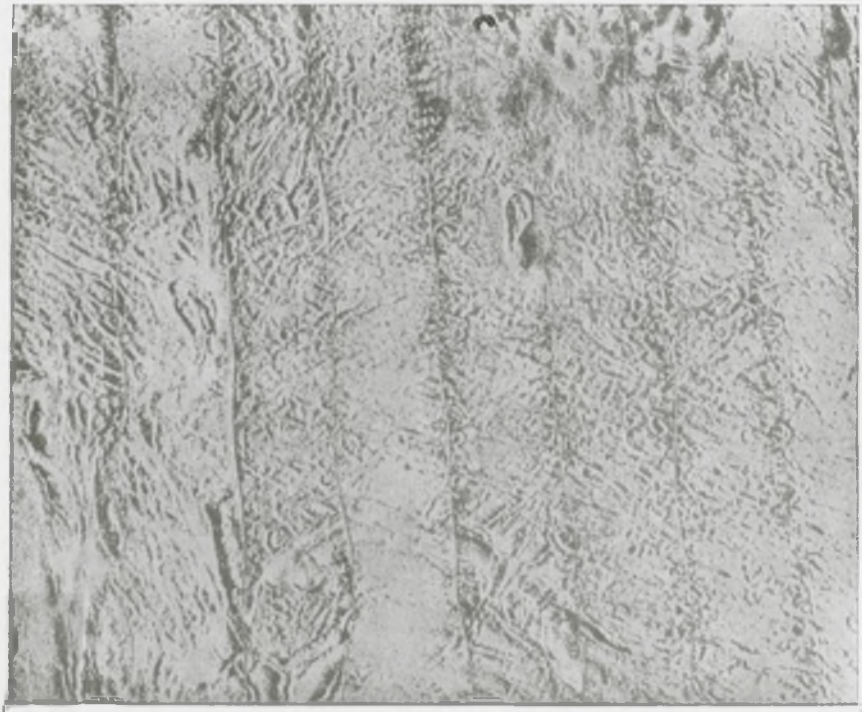
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LVI GRUDZIEŃ 1985 Nr 12

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu



E. 1458 / 86

PL ISSN-0042-07-94

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LVI GRUDZIEŃ 1985 Nr 12

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

W ostatnim tegorocznym numerze dominują dwa wątki należące do dziedzin najchętniej uprawianych przez miłośników nauki o niebie. „Dzieje astronomii to jeden z najciekawszych rozdziałów historii kultury" — tymi słowami rozpoczyna wstępny artykuł na temat kosmografii i astrologii talmudycznej Stanisław R. BRZOSTKIEWICZ. Choć o ich słuszności nie trzeba chyba przekonywać żadnego z naszych czytelników, to jednak przedstawiony w dziale **Konferencje i Zjazdy** *przykład aktywności członków PTMA w tym zakresie może stanowić najnowsze ich potwierdzenie. Druga część artykułu dra Tadeusza KOZARA o szlifowaniu zwierciadeł astronomicznych (pierwsza część była opublikowana w numerze majowym z tego roku), a także teksty zawarte w* **Poradniku Obserwatora,** *wychodzą natomiast naprzeciw coraz bardziej rosnącemu zapotrzebowaniu na różne materiały instruktażowe ułatwiające prowadzenie amatorskich obserwacji nieba. Mamy nadzieję, że pomogą one miłośnikom astronomii w rozbudzaniu i rozwijaniu swych zainteresowań.*

SPIS TREŚCI

Stanisław R. Brzostkiewicz — Kosmografia i astrologia talmudyczna (322).
Tadeusz Kozar — Szlifowanie zwierciadeł astronomicznych w praktyce amatorskiej (II) (328).
Kronika: Cygnus X-3 źródłem nieznanych cząstek? (333) — Wulkanizm Wenus (334).
Poradnik Obserwatora: Obserwacje wizualne komety Halleya (III) (334) — Algorytmy — Część XVI: Współrzędne Plutona (335).
Kącik Olimpijczyka: Zadanie z III etapu XXVII Olimpiady Astronomicznej (337).
Konferencje i Zjazdy: III Seminarium Sekcji Historii Astronomii PTMA (342).
Kronika Historyczna: Camille Flammarion (1842—1925) (344).
Z korespondencji: Kilka uwag o książce „Mandala życia" (346).
To i owo: O komecie Halleya w Talmudzie? (348).
Kalendarzyk Astronomiczny (349).

Pierwsza strona okładki: Radarowa mapa okolic bieguna północnego Wenus sporządzona przez radzieckie sondy kosmiczne Venera 15 i 16 okrążające planetę przez osiem miesięcy na przełomie 1983 i 1984 roku. Koncentryczne okręgi są równoleżnikami planety wykreślonymi co 2°.

Druga strona okładki: Dwa fragmenty radarowej mapy północnej półkuli Wenus przedstawiające obszar o szerokości około 1000 km.

Trzecia strona okładki: Model (w dużym zmniejszeniu) radzieckiego promu kosmicznego, który jako satelita Kosmos 1614 dokonał 19 grudnia 1984 próbnego okrążenia Ziemi zakończonego wodowaniem na Morzu Czarnym.

Czwarta strona okładki: Jeden ze startów amerykańskiego promu kosmicznego (Space Shuttle).

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

KOSMOGRAFIA I ASTROLOGIA TALMUDYCZNA

Dzieje astronomii to jeden z najciekawszych rozdziałów historii kultury. Jest to bogate źródło wiadomości dla wszystkich, którzy pragną zaznajomić się z poglądami naukowymi naszych dalekich poprzedników, zapoznać się z pochodzeniem wielu dziś jeszcze w astronomii stosowanych pojęć naukowych, poznać metody badań zjawisk niebieskich w odległej przeszłości. Już z tego choćby względu warto od czasu do czasu sięgnąć do przebogatej skarbnicy przeszłości i posłuchać, o czym mówią stare tabliczki klinowe, pożółkłe pergaminy, papirusy i ryte w kamieniach napisy. Szczególnie pouczające są studia nad stanem wiedzy dawnych gwiazdarzy Sumeru, Babilonu i Egiptu.

Do najmniej znanych rozdziałów historii astronomii należy niewątpliwie starożydowska kosmografia. Poza bardzo skromnymi wiadomościami o kalendarzu żydowskim ogół entuzjastów Uranii prawie nic nie wie, jak przedstawiała się astronomia i astrologia w dawnym Izraelu. Odnośne dane zawarte są bowiem jedynie w pismach Talmudu *, lecz tych przecież na ogół nikt nie czyta, a w książkach omawiających dzieje nauki o niebie nie znajdujemy na ten temat nawet wzmianki. Ugruntowało się też jakieś nieuzasadnione uprzedzenie, że Żydzi nie stworzyli własnej astronomii, jeżeli zaś mieli w tym zakresie jakieś wiadomości, to musieli je przejąć od innych narodów. I stanowisko powyższe zdaje się być całkowicie uzasadnione, ponieważ Żydzi — jak wiemy z ich długiej historii — przez wiele lat wiedli krwawe boje o zdobycie dla siebie znośnych siedzib. Gdy wreszcie zdołali usadowić się w rejonie Morza Martwego, a nawet zorganizowali tam dwa państwa żydowskie (izraelskie na północy i judzkie na południu), to znaleźli się między dwoma wielkimi kulturami starożytnymi — babilońską i egipską. Później zaś, już po stracie niepodległości państwowej pozostawali przez długie lata (z małymi przerwami) pod panowaniem Egiptu, Asyrii, Babilonu, Persji, imperium grecko-syryjskiego, a w końcu — Rzymu.

Od swych możnych sąsiadów Żydzi musieli oczywiście przyswoić sobie pewne wiadomości. Taka dyfuzja wiedzy z Egiptu

---

* Talmud to zbiór tradycyjnych praw judaizmu, uzupełniający Stary Testament (ustne nauki rabinów spisane między III wiekiem p.n.e. a IV wiekiem n.e.)

i Babilonu miała niewątpliwie miejsce, ale — jak się przekonamy — tylko w niewielkim zakresie. Żydzi zaczerpnęli z „nauki pogan" bardzo niewiele, zadowalając się w zasadzie tymi wiadomościami, które w ciągu wielu wieków sami osiągnęli. Uważali je za najlepsze i zacięcie bronili się przed przenikaniem do skarbca ich kultury nie tylko obcych myśli o charakterze religijnym, ale i naukowym. Nie należy jednak sądzić, iż nie doceniali wiedzy; przeciwnie — podejście Żydów do nauki była bardzo poważne. Utrzymywali, że nauka jest niezbędna i może zapewnić byt narodu. Stronili jednak od nauki sąsiadujących mocarstw, co — jak można przypuszczać — pozostawało w ścisłym związku ze zmiennymi, często bardzo trudnymi warunkami bytu. Po prostu Żydzi czuli się stale zagrożeni, na przestrzeni swych dziejów doznali tyle straszliwych klęsk, że mieli podstawy obawiać się zupełnej zagłady, która stała się udziałem wielu innych równie małych narodów. Szukali zatem środków zaradczych, aby nie zginąć bez śladu pod obcym naporem lub nie zniknąć w powodzi obcych kultur.

Ówcześni „mężowie zgromadzenia żydowskiego" zalecali ścisłe odgraniczenie religii i nauki od obcych wpływów. W tym właśnie celu ustanowiono liczne przepisy i surowe zarządzenia, których Żydzi bardzo skrupulatnie przestrzegali i to ocaliło ich od grożącej im zewsząd zagłady. Ale miało to również ujemne następstwa, doprowadziło bowiem do niemal całkowitego zahamowania rozwoju nauki żydowskiej na bardzo długi okres, bo aż do wieków średnich. A przecież Żydzi w okresie niewoli babilońskiej (586—538 p.n.e.) mieli możność zapoznać się z kulturą i nauką Babilonu. Dano im dużą swobodę nauczania, mieli własne szkoły i swych nauczycieli oraz narodowe ośrodki kultury w kilku miastach „krainy dwu rzek". Miasta te były zamieszkałe wyłącznie lub prawie wyłącznie przez ludność żydowską, za przykład może służyć Nahardea nad Eufratem, Pumpadyta, Sura nad jeziorem Essiurie, czy też Machuca leżąca w pobliżu stolicy królów partyjskich — Ktesifonu. Gdy w roku 538 p.n.e. król perski Cyrus II Wielki podbił państwo babilońskie i pozwolił Żydom wrócić z wygnania do wyludnionej i zubożałej ojczyzny, skorzystała z tego jedynie mała część ludności żydowskiej, a większość wolała pozostać na stałe w bogatej i żyznej krainie. Ale po tym wydarzeniu rozwijały się zdala od siebie dwa wielkie ośrodki kultury i nauki żydowskiej: palestyński i babiloński. Oddzie-

lone od siebie rozległym wypalonym promieniami słonecznymi pustkowiem, pozostawały w ścisłej łączności religijnej, kulturalnej i gospodarczej. Droga łącząca je wiodła z Palestyny na północ i wschód przez Syrię nad brzegi Eufratu.

O ówczesnej kosmografii i astrologii żydowskiej dowiadujemy się przede wszystkim — jak już wspomniano — z ksiąg Talmudu. Czytamy tam między innymi, że *widnokrąg stoi na jednym miejscu, a gwiazdy się poruszają. Mędrcy innych narodów atoli mówią, iż widnokrąg się porusza, a gwiazdy stoją w jednym miejscu.* Byłaby tu więc wyraźna wzmianka o ruchu wirowym Ziemi, lecz między nauczycielami żydowskimi nie było w tej sprawie najwidoczniej jednomyślności i zapewne wiele nad tym debatowano, przy czym jeden z wybitnych myślicieli Raw (Abba Areka) twierdził, że nigdy *jeszcze nie widziano Wozu na południu, a Niedźwiadka na północy.* Nie potrafiono wyjaśnić faktu, iż oś wirowania sklepienia niebieskiego nie jest ustawiona pionowo względem płaszczyzny horyzontu, lecz nachylona od niej pod pewnym kątem. Mędrcy żydowscy powiadali, że „w dzień krąży Słońce na niebie z góry w dół, w nocy zaś z dołu do góry. Mędrcy innych narodów twierdzą natomiast, że w dzień krąży Słońce nad ziemią, a w nocy pod ziemią." Wspomniany już Raw nadmieniał przy tym, iż *twierdzenie mędrców innych narodów jest prawdopodobniejsze* (Babli, Paschim, fol. 94 b). W innym miejscu (Eccles, I, 4—7) czytamy: *...a Ziemia na wieki stoi, Słońce wschodzi i zachodzi, a następnie wraca do miejsca swego i tam znowu wszedłszy krąży przez południe i skłania się ku północy.*

Bardzo ważną sprawą dla Żydów była znajomość stron świata. Ściany świątyń musiały być bowiem stawiane dokładnie w ich kierunku, przy czym Sanctum (święty przybytek świadectwa, czyli przymierza z Jahwe) musiało być umieszczone dokładnie w zachodniej części budynku, a więc w tym kierunku, w którym wypatrywano sierpa Księżyca zwiastującego początek nowego miesiąca. Wierni podczas odmawiania modlitw zwracali się w kierunku Sanctum. gdy zaś byli poza krajem — w stronę Palestyny. Przebywając natomiast poza eJrozolimą kierowali się w kierunku tego miasta, jeżeli przebywali w Jerozolimie — w kierunku góry Morii, na której to stała świątynia. Każdy zatem Żyd powinien umieć wyznaczać strony świata, bo *jeżeli nie wiesz, gdzie znajduje się jakaś strona świata, naucz się tego od Słońca. Gdzie wschodzi w dniu najdłuższym do dnia najkrótszego, tam jest wschód*

(Jeruszalmi, Erubin V, 22). A zatem mędrcy żydowscy zdawali sobie sprawę z tego, że azymut wschodu Słońca zmienia się podczas roku w pewnych granicach.

Kosmogonia żydowska znana jest powszechnie z pierwszej księgi „Pentateuchu" (Pięcioksiąg) i chyba nie trzeba jej tu powtarzać. Żydzi jednak stworzyli własny model budowy świata. składającego się z siedmiu niebios, z których każde należało do jednej z siedmiu znanych wówczas planet (w tym czasie do planet zaliczano także Słońce i Księżyc). Na początku I stulecia n.e. ukazało się opowiadanie niejakiego Henocha, zawierające opis podróży patriarchy przez wszystkie te niebiosa. Raj miał się znajdować w trzecim niebie należącym do planety Wenus, w drugim niebie (Merkurego) oraz w piątym (Marsa) mieli przebywać strąceni aniołowie. Autor usunął z siódmego nieba Saturna i umieścił tam Jahwe. Trzeba jednak pamiętać, że opowiadanie Henocha powstało już w dobie hellenizmu i mało przypomina model świata, który znajdujemy w pismach starożydowskich. Na przykład Resz Lakisz mawiał, iż istnieje siedem niebios, a ich zadania miały być następujące:

I. **Wiolon** (Zasłona) miała ukazywać się wieczorem, a rano znowu zwijać i w ten sposób codziennie „odnawiać dzieło stworzenia".

II. **Rakija** to niebo, do którego miały być przymocowane Słońce, Księżyc, planety i gwiazdy.

III. **Szekachim**, w którym miał stać młyn, a w tym młynie mielono mannę dla sprawiedliwych.

IV. **Zewul**, w którym znajdowała się Jerozolima, świątynia i ołtarz, na którym archanioł Michał składa ofiary.

V. **Maon to** niebo, w którym zbierają się aniołowie i w nocy śpiewają, a w dzień milczą, bo wtedy Izrael śpiewa na cześć Pana.

VI. **Machon**, w którym znajdują się komory na śnieg i grad, poddasza ze szkodliwą rosą i szkodliwymi jeziorami, siedlisko burzy i jaskinie napełnione dymem, do którego drzwi sporządzone są z ognia.

VII. **Arabot**, w którym znajduje się prawo, sprawiedliwość, cnota, błogosławieństwo, dusze jeszcze nienarodzonych ludzi i rosa, którą zwilży Pan, gdy będą mieli ożyć.

Ten model budowy świata jest tworem czysto paleożydowskim i w niczym nie przypomina modeli innych współ-

czesnych narodów. Podobnie wygląda sprawa z ich astrologią, gdyż i na ten temat wiadomości czerpiemy jedynie z ksiąg Talmudu. Dowiadujemy się z nich, że rabini spierali się o to, czy ciała niebieskie mają jakiś wpływ na losy ludzi, czy też wpływ taki w ogóle nie istnieje. Według poglądu R. Chanina wszystko zależy *od szczęśliwej gwiazdy, a więc i Żydzi są od niej uzależnieni.* Według natomiast R. Jochanana nie podlegają oni „gwieździe szczęścia", gdyż Pan mówi: *Nie uczcie się zwyczajów pogańskich i nie drżyjcie jak poganie przed ciałami niebieskimi* (Babli, Sabat, fol. 156). Mimo to zachowała się stara astrologia żydowska. uzależniająca losy ludzkie od dnia tygodnia, w którym się dany człowiek urodził. I tak:

— kto urodzi się w niedzielę, ten będzie człowiekiem „niczego", czyli albo bardzo dobry, albo bardzo zły, bo w tym dniu Pan stworzył światło i ciemność;

— kto urodzi się w poniedziałek będzie złośliwy, gdyż w tym dniu Pan podzielił wody;

— kto urodzi się we wtorek, ten będzie bogaty, bo w tym dniu Pan stworzył trawę;

— kto urodzi się w środę będzie mądry i będzie miał dobrą pamięć, ponieważ w tym dniu Pan stworzył ciała niebieskie;

— kto urodzi się w czwartek, ten będzie dobroczynny, bo w tym dniu stworzył Pan ryby i ptactwo;

— kto urodzi się w piątek będzie gorliwy w spełnianiu swych obowiązków, gdyż w tym dniu Pan uczynił człowieka na wyobrażenie i podobieństwo swoje, a ziemi zlecił zrodzenie „duszy żywiącej" i dał wszelkie ziele rodzące nasienie;

— kto urodzi się w sobotę, ten umrze w sobotę, gdyż z powodu niego znieważono ten dzień (Raba ben Szila mawiał natomiast, że będzie się go uważało za świętego).

W świątyniach i szkołach żydowskich nie było jakichkolwiek obrazów ciał niebieskich lub map gwiaździstego nieba. Po prostu Tora (pięć pierwszych ksiąg Starego Testamentu) zabraniała sporządzania podobizny tego, co „znajduje się w górze na niebie". Nie było też wolno budować domu na wzór świątyni, ani stołu na wzór stołu z Sanctum, ani lampy na wzór siedmioramiennej menory (świecznika). Dlatego było zupełnie daremnym trudem poszukiwanie wśród żydowskich zabytków jakiegoś obrazu nieba, tego lub innego gwiazdozbioru, czy też Księżyca czy Słońca. Takich nigdy nie było, zamiast

nich Żydzi posługiwali się wyłącznie symbolami. Na przykład świątynia była podzielona na trzy części, z których dwie pierwsze symbolizowały ląd i wodę, a trzecie niebo. O ile więc dwie pierwsze były dostępne dla ludu i kapłanów, to w trzeciej mógł przebywać jedynie arcykapłan. Na stole w świątyni leżało 12 bochenków chleba, oznaczających 12 miesięcy roku. Siedem ramion menory symbolizowało 7 planet, a 70 części tego świecznika — ich drogi na niebie. Kotary i kobierce były uszyte z różnej materii o czterech barwach i symbolizowały cztery żywioły. Płótno oznaczało ziemię, purpura — morze, hiacent — powietrze, a karmazyn — ogień.

Pełno symboli widzimy również na składającej się z dwóch części (spodniej i wierzchniej) szacie arcykapłana. Spodnia miała barwę hiacentowo-błękitną, była gładka i jedynie u jej dołu znajdował się brzeg ozdobiony złotymi jabłkami, kwiatami i dzwonkami. Suknia ta symbolizowała powietrze, które jest błękitne i osłania wszystko, co znajduje się między niebem a ziemią. Kwiaty u dołu oznaczały ziemię, z której wszystko się rodzi i wyrasta, jabłka zaś wodę — bez której nic nie rośnie, a dzwonki — harmonię panującą stale między żywiołami ziemi i wody. Jabłka i kwiaty umieszczano na dolnym brzegu sukni, ponieważ ich odpowiedniki — ziemia i woda — też zajmują we Wszechświecie położenie najniższe. Wspaniała suknia wierzchnia, będąca oczywiście symbolem nieba, wykonana była z tkanin wełnianych o barwach hiacentowo-błękitnej, purpurowej i karmazynowej, gęsto przetykanych złotymi drucikami. Na naramiennikach zieleniły się dwa kosztowne szmaragdy, a na każdym z nich były wyryte imiona 12 pokoleń izraelskich po 6 na każdym. Odpowiadały one dwom półkulom sklepienia niebieskiego, bo każde ma po 6 znaków Zodiaku (6 letnich i 6 zimowych). Tak więc napisy wyryte na szmaragdach odpowiadały zarówno 12 pokoleniom izraelskim, jak i 12 znakom zwierzyńcowym. Ponadto na naramienniku lśniły inne drogie kamienie różnej barwy, które były ułożone po trzy w czterech rzędach. Zgodnie bowiem z astronomią żydowską Zodiak składał się z 4 ugrupowań gwiazdozbiorów, liczących po 3 konstelacje w każdym i mających być przyczyną powstawania poszczególnych pór roku. Naramiennik ten zwano „naramiennikiem prawa", ponieważ zmiana pór roku odbywa się — jak wierzono — według „niezmiennych i niewzruszonych' praw. A zatem obie suknie arcykapłana stanowiły symboliczny obraz całego Wszechświata.

Początkowo naramiennik był pojedynczy, później składał się z dwóch części. Uważano bowiem. że zarówno we Wszechświecie, jak i na Ziemi oraz „w duszy ludzkiej" wszystko jest podwójne. Istnieją bezcielesne idee, z których składa się świat naszych myśli, lecz równolegle z nimi istnieją rzeczy będące odbiciem tych idei i tworzących nasz świat materialny. Pogląd ten był niewątpliwie wyrazem wpływu hellenizmu na judaizm. Zaczął się on w połowie IV stulecia p.n.e. i przejawiał najsilniej w środowisku Żydów zamieszkujących Aleksandrię, która po Babilonie stanowiła największy ośrodek kultury świata starożytnego. Szczególnie kwitła tam — jak wiadomo — matematyka i astronomia.

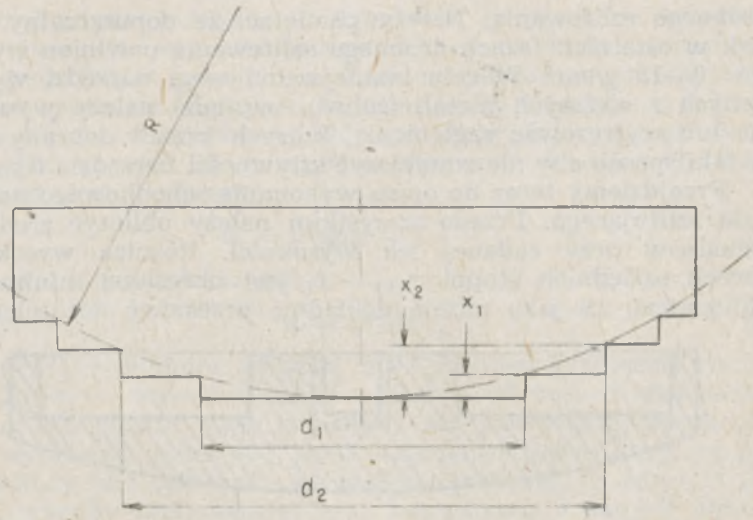
TADEUSZ KOZAR — Wrocław

SZLIFOWANIE ZWIERCIADEŁ ASTRONOMICZNYCH W PRAKTYCE AMATORSKIEJ (II)

Metalowe narzędzie szlifujące.

W tej części artykułu poświęconego narzędziom szlifującym przedstawimy opis wykonania prostego narzędzia metalowego. Czynimy to głównie z myślą o tych miłośnikach astronomii, którzy posiadają dostęp do tokarni oraz pewną praktykę w posługiwaniu się nią. Do wykonania takiego narzędzia może posłużyć praktycznie dowolny, odpowiednio wytrzymały i twardy metal. Może nim być np. stal, brąz, twarde aluminium, mosiądz lub żeliwo. Takim prostym narzędziem szlifującym przeznaczonym do obróbki zwierciadła wklęsłego jest dysk metalowy, którego jedna strona wykonana jest w postaci czaszy sferycznej o odpowiednim promieniu krzywizny. Średnica narzędzia może być znacznie mniejsza od średnicy zwierciadła: może wynosić 0,7—0,8 tego ostatniego. Jednakże mając na uwadze możliwość, że powierzchnia narzędzia szlifującego może posłużyć za podstawę matrycy polerskiej, której średnica winna być równa średnicy zwierciadła, zaleca się wykonanie narzędzia o pełnym rozmiarze.

Wykonanie dużej powierzchni sferycznej na zwykłych tokarniach jest bardzo trudne, wymaga doświadczenia i jest czasochłonne. W dodatku często uzyskuje się powierzchnię, która różni się od sfery o niedopuszczalną wielkość. Istnieje jednak proste wyjście z tej sytuacji. Polega ono na tym, że



Rys. 1. Schodkowe narzędzie szlifujące. R — promień krzywizny x_1, x_2 — wysokości schodków, d_1, d_2 — średnice schodków.

płynną powierzchnię sferyczną zastępujemy „schodkami", przy czym obwiednia tych schodków jest sferą o żądanym promieniu krzywizny (rys. 1). Wykonanie takiej powierzchni jest stosunkowo łatwe i nie wymaga wysokich kwalifikacji. Schodkowa powierzchnia nie stanowi większej przeszkody przy obróbce zwierciadła ponieważ w trakcie zgrubnego szlifowania schodki ulegają zeszlifowaniu i narzędzie przyjmuje dokładny kształt sferyczny. Celem szybszego uzyskania płynnej powierzchni sferycznej można za pomocą pilnika spiłować wierzchołki schodków. Czynność tę należy wykonać bardzo ostrożnie, tak aby na całej powierzchni narzędzia widoczne były koncentryczne rysy, które są najgłębszymi śladami noża tokarskiego.

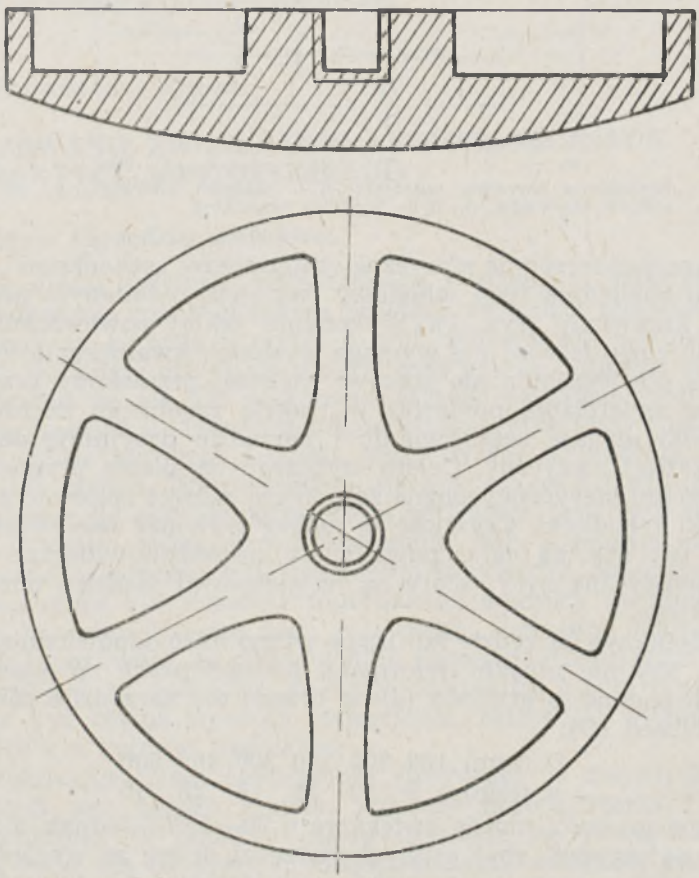
Metalowe narzędzie szlifujące winno mieć odpowiednią grubość, aby nie ulegało deformacji podczas pracy. W poniższej tabeli podane są grubości (*d*) na brzegu dla narzędzi o różnych średnicach (*D*):

D (mm)	150	200	250	300	400	500
d (mm)	8	10	14	18	28	45

Podane grubości można zwiększyć o 30—50%. Jednak nie należy wykonywać zbyt grubych narzędzi, które ze względu na swój ciężar mogą powodować powstawanie rys w procesie

drobnego szlifowania. Należy pamiętać, że dopuszczalny nacisk w ostatnich fazach drobnego szlifowania powinien wynosić 10—15 g/cm^2. W celu zmniejszenia wagi narzędzi wykonanych z cięższych metali (żeliwo, mosiądz) należy wywiercić lub wyfrezować zagłębienia, których kształt dobrany jest w taki sposób aby nie zmniejszyć sztywności narzędzia (rys. 2).

Przejdziemy teraz do opisu wykonania schodkowego narzędzia szlifującego. Przede wszystkim należy obliczyć średnice schodków przy zadanej ich wysokości. Różnica wysokości dwóch sąsiednich stopni $x_{i+1} - x_i$ jest określona minimalną odległością, na jaką można dokładnie przesunąć nóż tokarski



Rys. 2. Sposób zmniejszania wagi narzędzia szlifującego.

podczas obróbki detalu. W większości przypadków odległość ta wynosi 0,05 mm. Rozpatrzmy obliczanie średnic schodków na konkretnym przykładzie. Załóżmy zatem, że chcemy wykonać narzędzie szlifujące dla zwierciadła sferycznego o średnicy 150 mm i ogniskowej 1200 mm. Przyjmijmy na wysokość schodka wartość 0,1 mm. Przy obliczaniu średnic schodków posługujemy się wzorem:

$$d_i = \sqrt{8Rx_i - 4x_i}\ , \qquad (1)$$

lub wzorem przybliżonym:

$$d_i = \sqrt{8Rx_i}\ , \qquad (2)$$

gdzie: d_i — średnica schodka, R — promień krzywizny zwierciadła, x_i — wysokość schodka liczona od wierzchołka narzędzia. Ten ostatni wzór jest ścisły dla paraboloidy obrotowej. W wybranym przez nas przykładzie odstępstwo sfery od paraboloidy jest tak małe, że możemy posłużyć się formułą (2). Dla wygody rachunkowej oraz korzystania z danych wyniki obliczeń umieszczamy w tabeli 1. Ponieważ podczas toczenia bardziej od średnicy poszczególnego schodka interesuje nas wielkość przesuwu noża tokarskiego, która równa jest różnicy między pełną średnicą narzędzia, a średnicą danego schodka ($D - d_i$), umieszczamy również tę wielkość w ostatniej kolumnie tabeli.

Tabela 1.

Nr	x_i	$8\,Rx_i$	d_i	$D - d_i$
1	0,1	1 920	43,8	106,2
2	0,2	3 840	62,0	88,0
3	0,3	5 760	75,9	77,7
4	0,4	7 680	87,6	62,4
5	0,5	9 600	98,0	52,0
6	0,6	11 520	107,3	42,7
7	0,7	13 440	115,9	34,1
8	0,8	15 360	123,9	26,1
9	0,9	17 280	131,5	18,5
10	1,0	19 200	138,6	11,4
11	1,1	21 120	145,3	4,7
12	1,2	23 040	151,8	—

Teraz możemy przystąpić do toczenia. W uchwycie wrzeciona tokarni mocujemy płaską płytkę aluminiową, stalową lub żeliwną. Grubość płyty nie powinna być mniejsza niż 10—12 mm, tak aby po zakończeniu obróbki jej grubość na brzegu nie była mniejsza niż 8 mm. Ponieważ nasze narzędzie nie wymaga zmniejszenia wagi, rozpoczynamy pracę od obtoczenia jego brzegu do zadanej średnicy, tj. 150 mm. Po zakończeniu tej fazy obróki ustawiamy na bębnie poprzecznego posuwu noża tokarskiego cyfrę „0". W dalszym ciągu naszych czynności będziemy rozpoczynać ruch noża od brzegu płytki, czyli będziemy rozpoczynać obrót pokrętła ruchu poprzecznego od zera. Następnie wykonujemy planowanie powierzchni czołowej przyszłego narzędzia. Po uzyskaniu zadowalającej płaszczyzny ustawiamy na bębnie górnej karetki cyfrę „0" i przystępujemy do wytaczania schodków. W tym celu obracamy bębnem przesuwu poprzecznego w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara cofając tym sposobem nóż za brzeg płytki. Teraz możemy przesunąć górną karetkę w kierunku wrzeciona o 0,1 mm. Jest to wysokość pierwszego schodka. Następną czynnością jest przesunięcie noża w kierunku poprzecznym o taką wielkość, aby średnica schodka była równa obliczonej. W tym miejscu jeszcze raz pragniemy przypomnieć, że w momencie gdy nóż dotknie brzegu narzędzia szlifującego nastawa na bębnie przesuwu poprzecznego winna wynosić „0". Wielkość poprzecznego przesuwu noża podczas wytaczania pierwszego schodka podana jest w pierwszym wierszu piątej kolumny tabeli 1. Zwykle jeden pełny obrót bębna przesuwu poprzecznego odpowiada zmniejszeniu średnicy o 10 mm. Musimy zatem wykonać 10 pełnych obrotów i kontynuując obrót bębna odliczyć jeszcze 62 działki.

Po wytoczeniu pierwszego schodka cofamy nóż nieco za brzeg narzędzia, podobnie jak w pierwszym przypadku. To dodatkowe cofnięcie o około jeden obrót bębna ma na celu zlikwidowanie martwego ruchu przy ponownym powrocie do brzegu obrabianego elementu. Przesuwamy nóż o dalsze 0,1 mm w kierunku narzędzia za pomocą bębna górnej karetki i wykonujemy dolną karetką przesuw wzdłuż promienia o 88 mm. W ten sposób zdejmując warstewki materiału o grubości 0,1 mm i przesuwając nóż wzdłuż promienia za każdym razem o coraz mniejszą wartość wytaczamy wszystkie 11 schodków.

Toczenie należy wykonywać za pomocą wygiętego noża

tokarskiego wykonanego z twardego stopu. Nóż winien być dobrze zaostrzony, a powstający podczas obróki nagar należy natychmiast usuwać, gdy tylko nóż cofnięty jest za brzeg elementu. Po zakończeniu toczenia na brzegu narzędzia szlifującego należy wykonać fazkę. Na schodkowej zaś powierzchni narzędzia dobrze jest wykonać kilka przecinających się kanalików, które nie przechodzą przez środek narzędzia. Kanaliki te można wypiłować pilnikiem trójkątnym lub wyciąć piłką do metalu. Szerokość kanalików może wynosić 1,2—2 mm, zaś głębokość 0,5—1 mm. Kanaliki te dzielą powierzchnię narzędzia szlifującego na kilka części co wydatnie ułatwia proces przyszlifowania narzędzia do zwierciadła oraz przyspiesza sam proces szlifowania czyniąc go równocześnie bardziej równomiernym.

Obrókę zwierciadła możemy od razu rozpocząć za pomocą narzędzia schodkowego. Jednakże aby zapobiec niedopuszczalnej deformacji tego narzędzia (nadmiernemu zeszlifowaniu ulegnie wierzchołek narzędzia) należy wykonywać ruchy szlifierskie zarówno wzdłuż średnicy jak i wzdłuż cięciwy zwracając uwagę na to, aby schodki ścierały się równomiernie na całej powierzchni narzędzia. Lepiej jest jednak wykonać zgrubne szlifowanie za pomocą pierścienia metalowego jak to zostało opisane szczegółowo w poprzedniej części artykułu poświęconego amatorskiemu szlifowaniu zwierciadeł astronomicznych (*Urania* nr 5/1985).

KRONIKA

Cygnus X-3 źródłem nieznanych cząstek?

Cygnus X-3, najpotężniejsze prowdopodobnie w Galaktyce źródło promieniowania rentgenowskiego i gamma (patrz *Urania* nr 4/1985), jest układem podwójnym o okresie orbitalnym 4,79 godz., odległym o około 30 000 lat świetlnych, zawierającym przypuszczalnie gwiazdę neutronową. Okazało się, że obiekt ten przejawia zagadkową aktywność. Dzięki detektorom zbudowanym w celu obserwacji protonów (w kopalniach w Soudan i Morton Thiokol w Stanach Zjednoczonych oraz w tunelu pod Mont Blanc) wykryto pęki mionów, odpowiadające ogólnemu kierunkowi i okresowi orbitalnemu źródła Cygnus X-3. Miony powstają w wyniku oddziaływania pierwotnych cząstek emitowanych przez to źródło z atmosferą ziemską lub skałami otaczającymi detektor. Intrygująca jest natura cząstek pierwotnych. Uzyskane wyniki wykluczają

wszystkie znane cząstki elementarne. Albo więc Cygnus X-3 jest źródłem nieznanych jeszcze cząstek, albo wyniki obserwacji są błędne.

Wg *Science*, 1985, **228**, 1298

KRZYSZTOF LECHOWICZ, RYSZARD PALCZEWSKI

Wulkanizm Wenus

Próbnik Pionier-Wenus, który od grudnia 1978 r. dostarcza informacji o Wenus, przekazał nową wiadomość, mającą znaczenie dla badania aktywności wulkanicznej tej planety (patrz *Urania* nr 6/1984 str. 184). Jak donieśli F. L. Scarf i Ch. T. Russel (USA), zarejestrowane zostały wybuchy promieniowania radiowego o niskiej częstotliwości, przypisywane wyładowaniom atmosferycznym. Wybuchy te związane są wyraźnie z trzema obszarami, Beta Regio, Alfa Regio i Phoebe Regio, których topografia wskazuje na możliwe pochodzenie wulkaniczne. Wybuchom wulkanów na Ziemi często towarzyszą wyładowania atmosferyczne.

Wg *Scientific American* 1985, Vol. 252, No. 3, 36

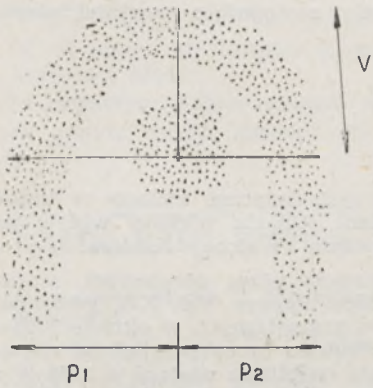
KRZYSZTOF LECHOWICZ, RYSZARD PALCZEWSKI

PORADNIK OBSERWATORA

Obserwacje wizualne komety Halleya (III)

Obserwacje wizualne komet dostarczają wartościowych danych pod warunkiem, że wykonywane są przez doświadczonego obserwatora. Dlatego właśnie zanim rozpocznie się obserwacje komety Halleya w ramach IHW zaleca się wykonywanie rysunków rozmytych obiektów występujących na sklepieniu nieba, o czym wspomniano pod koniec części II.

Uzupełniając poprzednie opisy obserwacji wizualnych komet należy wspomnieć jeszcze o pomiarach odległości werteksu oraz o obserwacjach warkoczy. Mianowicie głowy komet wykazują bardzo często centralne zagęszczenie oraz jedną lub szereg otoczek. W tym przypadku mierzymy (patrz rys. 1) odległość werteksu (odległość od miejsca maksymalnej jasności centralnej do wierzchołka otoczki mierzona wzdłuż osi głowy komety) oraz wartość *semi latus rectum* (odległość od maksymalnej jasności centralnej do granic otoczki z obu stron, w kierunku prostopadłym do osi głowy komety). Jeśli głowa komety wykazuje więcej otoczek, to podaje się także werteks i *semi latus rectum* dla poszczególnych otoczek. Należy przy tym zauważyć, że odległości p_1 i p_2 nie muszą być sobie równe. Podaje się je więc osobno, a nie uśrednia się. Oczywiście przy każdym rysunku podaje się moment jego wykonania w czasie uniwersalnym, jego skalę i orientację (położenie kierunków północy i wschodu).



Rys. 1. Obraz otoczki komety. p_1, p_2 — semi latus rectums, v — odległość werteksu. Oba semi latus rectums nie muszą być równe. W takim przypadku należy je podać oddzielnie a nie uśredniać.

Wizualne wyznaczanie długości warkocza i jego kąta pozycyjnego (kąt w stosunku do promienia wodzącego komety czyli przedłużenia linii Słońce — Kometa) jest rzeczą mniej istotną,, ponieważ dokładne wyniki otrzyma się ze zdjęć. Zauważmy, że wskutek niewielkiego nachylenia orbity Komety do ekliptyki (18°) rozdzielenie warkoczy: pyłowego i gazowego może być utrudnione. Należy przypomnieć, że warkocze gazowe komet leżą prawie na przedłużeniu promienia wodzącego, podczas gdy warkocze pyłowe wykazują wyraźne zakrzywienie.

Niemniej jednak właśnie dlatego, że oko jest niezwykle czułe na zmiany natężeń, łatwo więc zaobserwować strukturę warkocza. wraz ze strumieniami, zgęszczeniami i innymi zjawiskami w nim występującymi. Położenie tych zjawisk zmienia się z czasem, dlatego też — o ile to będzie możliwe — dobrze jest wykonać rysunki warkocza w odstępie kilkugodzinnym lub dobowym. Identyfikacja tego samego zjawiska na kolejnych rysunkach wykonanych w pewnym odstępie czasu pozwala na wyznaczenie prędkości poruszającej się materii w warkoczu komety. Oczywiście wtedy szczególnie ważnym jest dokładne wyznaczenie skali rysunku i moment jego wykonania.

Opisane sposoby dają miłośnikom astronomii szansę wniesienia wartościowego wkładu do badań komety Halleya. Pamiętajmy jednak, że cenniejsze wyniki uzyskuje się wykonując stale obserwacje tego samego typu. Próbując ciągle różnych metod i typów obserwacji otrzymuje się wyniki jedynie o przeciętnej wartości.

STEFANIA GRUDZIŃSKA

Algorytmy — Część XVI: Współrzędne Plutona

Cykl algorytmów na obliczanie współrzędnych planet wypada zakończyć danymi dotyczącymi Plutona. Nie da się jednak tego zrobić w takiej formie, jak dla pozostałych planet, ponieważ nie istnieje dotychczas teoria ruchu Plutona, z której łatwo wynikałyby formuły analogiczne do przedstawianych tu od XI odcinka Algorytmów. Jego dokładne współrzędne na niebie otrzymuje się w wyniku całkowania równań ruchu, czym zajmować się nie będziemy. Do kompletu możemy jedynie przytoczyć elementy orbity Plutona najczęściej cytowane w literaturze, przy czym należy mieć na uwadze, że obliczane na ich podstawie współrzędne planety mogą różnić się od rzeczywistych nawet o stopień — oczywiście wskutek zaniedbania perturbacji ze strony pozostałych planet.

Szereg źródeł podaje dość zgodnie następujące wartości pięciu elementów:

$a = 39{,}518$,
$e = 0{,}248$,
$i = 17{,}14$,
$\omega = 113{,}52$,
$\Omega = 108{,}95$.

Są to wartości na rok 1900.0, a ich systematyczne zmiany w czasie zachodzą tak powoli, że na przestrzeni stulecia większy wpływ na współrzędne Plutona ma np. oddziaływanie ze strony Jowisza.

Szósty element, czyli moment przejścia przez peryhelium, można odtworzyć np. na podstawie *Astronomical Papers*, Vol. XII, gdzie podane są prostokątne współrzędne planet zewnętrznych w okresie 1653—2060 r. Mianowicie ostatnie przejście Plutona przez peryhelium nastąpiło w 1741 Paź 24,5 = JD 2357 244,0, zaś najbliższe nastąpi w 1989 Wrz 12,1 = JD 2447 781,6. Można by na tym zakończyć, jednak w praktyce zawsze wygodniejsza jest gotowa formuła na średnią długość orbitalną $L(T)$ lub anomalię średnią $M(T)$.

Wzór na $M(T)$ można wyprowadzić natychmiast wiedząc, że M narasta z definicji o 360° w okresie czasu pomiędzy dwoma kolejnymi przejściami przez peryhelium. Wynika stąd, że

$$M(T) = 229{,}7 + 145{,}2T,$$

gdzie jak zawsze $T = (\mathrm{JD} - 2415020)/36525$.

Formułę na $L(T)$ znajdujemy też łatwo, jeżeli zauważymy pewną prawidłowość. Mianowicie na podstawie danych dotyczących wszystkich ośmiu omawianych dotychczas planet widzimy, że ruch peryhelium zawsze wyraża się liczbą zbliżoną do 1°,5 na stulecie. Nie jest to przypadkowe, a wynika z faktu, że perturbacje mogą wprawdzie poważnie odchylić chwilowe położenie planety od przewidywanego na podstawie samych elementów orbity, ale ich wpływ na niektóre średnie elementy w większych odstępach czasu niemal się znosi. Dotyczy to w szczególności położenia peryhelium, czyli średnio linie apsydów planet prawie nie zmieniają orientacji w przestrzeni. Wtedy zmiana długości peryhelium $\pi = \omega + \Omega$ wynika praktycznie tylko z precesyjnego ruchu punktu Barana, który dokładniej wynosi 1°,396 na stulecie. Dlatego właśnie współczynniki przy T we wzorach na π są prawie jednakowe dla wszystkich planet. Zatem z narzuconą już z góry niską dokładnością możemy dla Plutona przyjąć, że

$$\pi = 222{,}5 + 1{,}5\,T,$$

a wtedy

$$L(T) = M + \pi = 92{,}2 + 146{,}7\,T.$$

W ostatnich trzech wzorach części ułamkowe współczynników mogą być błędne o kilka jednostek, ale — jak wspomnieliśmy — i tak nie ma to znaczenia wobec zaniedbania perturbacji. Cały cykl obliczania przybliżonych współrzędnych Plutona wykonujemy oczywiście według schematu podanego w X części Algorytmów (*Urania* 5/1985).

TOMASZ KWAST

Errata

W X części Algorytmów (*Urania* 5/1985) na str. 151 pojawiły się następujące błędy:

w czwartym wzorze zamiast $\tan(l - \Omega =$ powinno być $\tan(l - \Omega) =$,

w piątym wzorze zamiast $\sin i \tan u$ powinno być $\sin i \sin u$.

KĄCIK OLIMPIJCZYKA

Opracował: Marek T. Szczepański

Zadanie z III etapu XXVII Olimpiady Astronomicznej

Masy składników gwiazdy podwójnej wynoszą m_1 i m_2, a ich orbity w układzie środka masy są kołowe. Po przejściu przez stadium supernowej jeden ze składników utracił masę Δm.

Wykaż, że więzy grawitacyjne łączące te gwiazdy ulegną rozerwaniu, gdy:

$$\Delta m > \frac{m_1 + m_2}{2}$$

Przyjmij następujące założenia: wyrzut materii wystąpił we wszystkich kierunkach (w pełny kąt bryłowy) i miał charakter izotropowy; odrzucona materia bardzo szybko opuściła układ; w fazie wybuchu składniki gwiazdy podwójnej były od siebie na tyle odległe, że pęd przekazany stabilnemu składnikowi przez materię opuszczającą układ był zaniedbywalny.

Rozwiązanie:

Przez „rozerwanie więzów grawitacyjnych układu" rozumiemy taką sytuację zaistniałą po wybuchu, w której odległość między składnikami będzie stale wzrastała — aż do nieskończoności. Oznacza to, iż orbita keplerowska jednego ze składników względem drugiego stanie się otwartą krzywą stożkową. Fizycznie sytuacja taka odpowiada dodatniej wartości całkowitej energii mechanicznej układu (a ściślej, energia ta powinna być nieujemna). Do wniosku tego prowadzi następujące rozumowanie. Całkowita energia mechaniczna układu izolowanego, a taki układ rozpatrujemy, jest stała w czasie. W szczególności, skoro jeden ze składników ma możliwość oddalenia się do nieskończoności, to wówczas energia potencjalna układu (która jak wiadomo jest stale ujemna) osiągnie wartość zero, natomiast energia kinetyczna będzie dodatnia — dodatnia będzie więc również suma tych energii czyli energia mechaniczna.

Przystępując do udowodnienia postawionego w zadaniu warunku przeanalizujmy przebieg zjawiska odrzucania masy. Charakteryzują go trzy fazy: początkowa, pośrednia i końcowa, przy czym sytuacja pośrednia jest nieistotna dla rozwiązania, pozwala jednak lepiej zrozumieć fizyczną istotę przebiegu zjawiska.

Sytuację przed wybuchem (początkową) ilustruje rys. 1. Zgodnie z treścią zadania składniki obiegają wspólny środek masy (CM) po orbitach kołowych. Z definicji środka masy otrzymujemy:

$$m_1 r_1 = m_2 r_2. \tag{1}$$

Analogiczny związek spełniają prędkości:

$$m_1 v_1 = m_2 v_2, \tag{2}$$

Chcemy, aby w sytuacji końcowej $a = \infty$, natomiast $r = r_0$. Otrzymamy zeru.
Wiedząc, że siła dośrodkowa F_r w ruchu po okręgu wyraża się wzorem:

$$F_r = \frac{mv^2}{r},$$

gdzie v jest orbitalną prędkością liniową i z drugiej strony F_r jest siłą wzajemnego oddziaływania grawitacyjnego, z przyrównania:

$$\frac{Gm_1 m_2}{(r_1 + r_2)^2} = \frac{m_1 v_1^2}{r_1}$$

mamy:

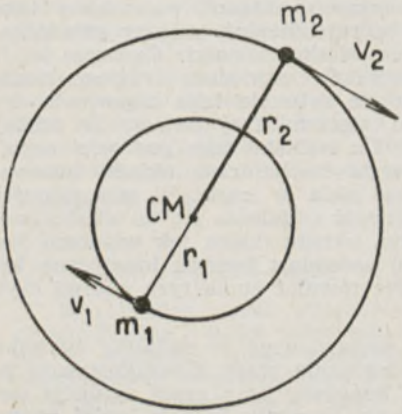
$$v_1^2 = \frac{Gm_2 r_1}{(r_1 + r_2)^2} \tag{3}$$

i w sposób zupełnie analogiczny:

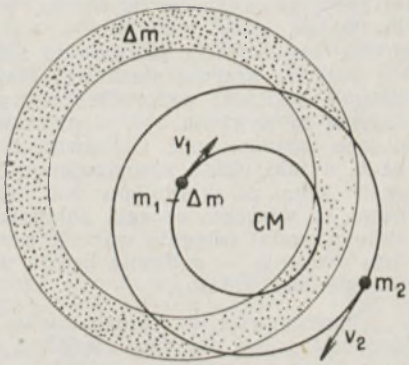
$$v_2^2 = \frac{Gm_1 r_2}{(r_1 + r_2)^2}. \tag{4}$$

Obliczmy jeszcze wartość całkowitej energii mechanicznej układu (pomijając ruch wirowy gwiazd):

$$E_m = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} - \frac{Gm_1 m_2}{r_1 + r_2},$$



Rys. 1



Rys. 2

a po uwzględnieniu zależności (3) i (4) uzyskamy:

$$E_m = -\frac{Gm_1m_2}{2(r_1 + r_2)}. \tag{5}$$

Wzory od (1) do (5) opisują stan układu przed wybuchem, a więc w sytuacji początkowej. Układ ten jest trwale związany siłami grawitacyjnymi ponieważ $E_m < 0$.

Przeanalizujmy teraz sytuację pośrednią (rys. 2), trwającą od momentu wybuchu aż do chwili, kiedy odrzucona materia minie składnik drugi. Przyjmijmy jeszcze, nie tracąc na ogólności rozważań, że przez stadium supernowej przechodzi gwiazda o masie m_1. Odrzucona przez nią materia o masie Δm ma postać ekspandującej we wszystkich kierunkach warstwy sferycznej, a sama gwiazda, jako pozostałość o masie $m_1 - \Delta m$, znajduje się w środku tak powstałej otoczki. Zauważmy, że po wybuchu środek masy ekspandującej otoczki i środek masy pozostałości pokrywają się i poruszają tak jak przed wybuchem, tzn. ruchem jednostajnym po okręgu o promieniu r_1 i z prędkością v_1. Wnioski te wynikają z zasady zachowania pędu i z faktu, iż podczas wybuchu supernowej, odrzucenie materii następuje kosztem energii wewnętrznej gwiazdy. W sytuacji pośredniej siła grawitacyjna oddziaływania między rozwarstwioną masą m_1, a drugim składnikiem jest taka jak przed wybuchem, bowiem, z punktu widzenia składnika stabilnego, masę m_1 można nadal traktować jako skupioną w jednym punkcie, ponieważ jej rozkład gęstości jest sferycznie symetryczny (gęstość jest jedynie funkcją odległości od środka).

Sytuacja ulegnie zasadniczej zmianie, gdy ekspandująca materia minie składnik drugi. Będzie to sytuacja końcowa przebiegu zjawiska, a ilustruje ją rys. 3.

Pozostałość po wybuchu i składnik stabilny znajdują się teraz wewnątrz rozszerzającej się otoczki. Fizycznie oznacza to, iż masa odrzuconej materii przestaje oddziaływać grawitacyjnie na nowy układ podwójny (!). Skokowo ulega więc zmniejszeniu siła wzajemnego oddziaływania grawitacyjnego między gwiazdami, bo „skokowo zmniejszyła się" masa pierwszego składnika. Pamiętamy, że na początku ostatniej fazy zjawiska odległość między składnikami wynosiła nadal $r_1 + r_2$, a prędkości liniowe gwiazd v_1 i v_2. Stąd oczywisty wniosek, że skokowo również ulegną zmianie parametry orbit, a ich nowe kształty będą zależały od ilości odrzuconej masy Δm.

Zgodnie z tym co powiedziano wcześniej, nowe orbity staną się otwartymi krzywymi stożkowymi jeśli energia mechaniczna nowego układu podwójnego E_x będzie dodatnia:

$$E_x > 0. \tag{6}$$

W oparciu o to stwierdzenie uzyskamy szukany warunek na Δm. Energię E_x obliczymy z zasady zachowania energii:

$$E_m = E'_m, \tag{7}$$

gdzie E'_m jest całkowitą energią mechaniczną odpowiadającą sytuacji końcowej. Niestety $E'_m \neq E_x$. Energia E_x jest tylko jednym ze składników E'_m, pozostałe to:

— energia kinetyczna ruchu środka masy otoczki względem wyjściowego środka masy układu CM:

$$E_1 = \frac{\Delta m v_1^2}{2} = \frac{G\,\Delta m m_2 r_1}{2\,(r_1 + r_2)^2} \tag{8}$$

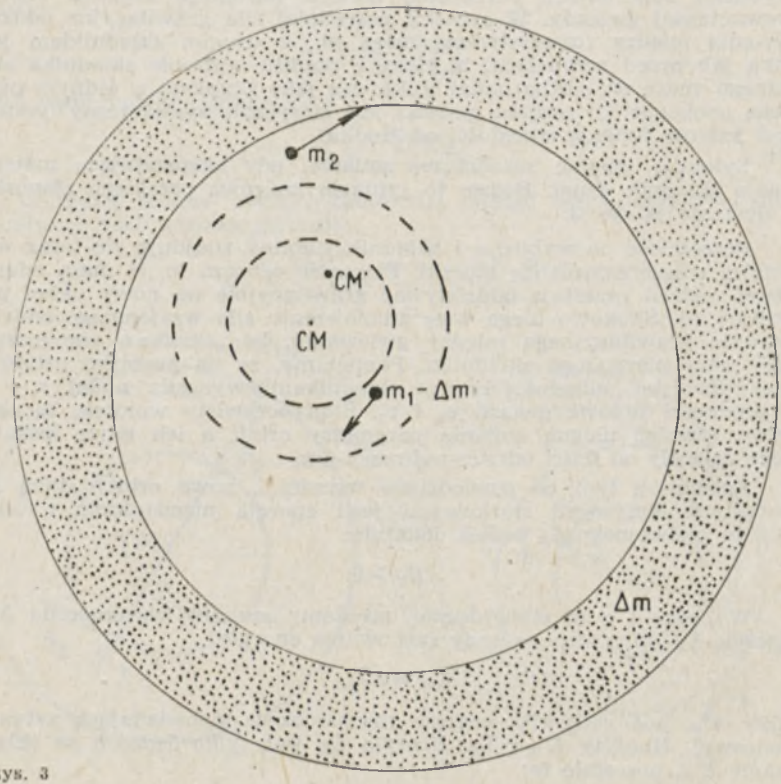
na podstawie wzoru (3) i faktu, że środek masy otoczki zachowuje prędkość v_1 względem CM (!);

— energia kinetyczna ruchu nowego układu podwójnego względem CM:

$$E_2 = \frac{(m_1 - \Delta m + m_2)\, v_x^2}{2} = \frac{G\,(\Delta m)^2 m_2 r_1}{2\,(m_1 - \Delta m + m_2)\,(r_1 + r_2)^2}, \tag{9}$$

gdzie v_x jest prędkością środka masy nowego układu podwójnego (CM') względem CM. Prędkość v_x można obliczyć na podstawie zasady zachowania pędu:

$$\Delta m v_1 = (m_1 - \Delta m + m_2)\, v_x;$$



Rys. 3

— energia zwrócona układowi (!), a związana z brakiem grawitacyjnego oddziaływania między otoczką i składnikiem stabilnym:

$$E_3 = -\frac{G\,\Delta m\, m_2}{r_1 + r_2}.$$

Mamy więc:

$$E'_m = E_x + E_1 + E_2 + E_3,$$

a na podstawie (7) i następnie (6):

$$E_x = E_m - E_1 - E_2 - E_3 > 0.$$

Po podstawieniu do ostatniej nierówności (5), (8), (9) oraz z (10) i wykonaniu przekształceń (pamiętając o wzorze 1) otrzymamy warunek:

$$2\,(\Delta m)^2 - \Delta m\,(3m_1 + m_2) + m_1\,(m_1 + m_2) < 0.$$

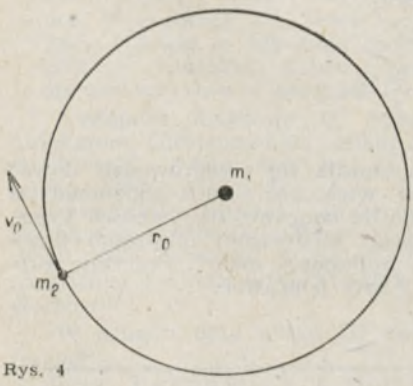
który jest równoważny:

$$2\,(\Delta m - m_1)\left(\Delta m - \frac{m_1 + m_2}{2}\right) < 0\,.$$

Z ostatniego warunku otrzymujemy:

$$m_1 > \Delta m > \frac{m_1 + m_2}{2} \text{ lub } m_1 < \Delta m < \frac{m_1 + m_2}{2}$$

Drugi zespół nierówności nie spełnia warunków, bo Δm nie może być większe od m_1. Udowodniliśmy więc postawioną w treści zadania tezę. Warto zauważyć, że więzy grawitacyjne nie ulegną rozerwaniu jeśli przez stadium supernowej przejdzie składnik o mniejszej masie (!).



Rys. 4

Przytoczone rozwiązanie jest typowo szkolnym, trzeba przyznać, że jest ono skomplikowane i zawiera liczne pułapki; można je ominąć stawiając problem inaczej — bardziej astronomicznie.

Obierzmy w sytuacji wyjściowej początek układu współrzędnych w składniku który wybuchnie. (rys. 4). Składnik stabilny będzie go obiegał ruchem jednostajnym po okręgu o promieniu r_0 ($r_0 = r_1 + r_2$) z prędkością v_0 ($v_0 = v_1 + v_2$), przy czym:

$$v_0 = \sqrt{\frac{G\,(m_1 + m_2)}{r_0}}$$

Zastanówmy się teraz o ile, w sposób skokowy, należy zmniejszyć masę układu (a wiemy, że w rozpatrywanym zjawisku taka interpretacja jest możliwa), aby w nowych warunkach prędkość v_0 (przy odległości r_0) była większa od drugiej prędkości kosmicznej, czyli od prędkości ucieczki dla składnika stabilnego.

Wiemy, że prędkość ucieczki równa jest iloczynowi pierwszej prędkości kosmicznej i $\sqrt{2}$. W naszym przypadku odpowiada to warunkowi:

$$v_0 > \sqrt{2}\sqrt{\frac{G(m_1 + m_2 - \Delta m)}{r_0}},$$

czyli

$$\sqrt{\frac{G(m_1 + m_2)}{r_0}} > \sqrt{\frac{2G(m_1 + m_2 - \Delta m)}{r_0}},$$

a stąd

$$\Delta m > \frac{m_1 + m_2}{2}.$$

Zupełnie analogicznie, wykorzystując wzór z mechaniki nieba na prędkość chwilową w ruchu po krzywej stożkowej:

$$v_2^2 = G(m_1 + m_2)\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right),$$

gdzie a jest średnią odległością między składnikami, natomiast r promieniem wodzącym. W sytuacji początkowej $a = r_0$ i $r = r_0$, co daje:

$$v_0^2 = \frac{G(m_1 + m_2)}{r_0}.$$

Chcemy, aby w sytuacji końcowej $a = \infty$, natomiast $r = r_0$. Otrzymamy wówczas:

$$v_k^2 = \frac{2G(m_1 + m_2 - \Delta m)}{r_0},$$

i z warunku:

$$v_0^2 > v_k^2$$

końcowy wynik:

$$\Delta m > \frac{m_1 + m_2}{2}.$$

Prawda, że proste. Liczy się pomysł.

Prawie 90% uczestników finału starała się przeprowadzić dowód pierwszym z przytoczonych sposobów. Większość z nich popełniała po drodze rozliczne błędy i nie dochodziła do końcowej nierówności. Typowymi błędami były: pomijanie energii kinetycznej unoszonej przez otoczkę i niedostrzeganie problemu „znikającej masy". Pozostałe rozwiązania występowały jednokrotnie i były poprawne.

KONFERENCJE I ZJAZDY

III Seminarium Sekcji Historii Astronomii PTMA

Z inicjatywy doc. dr Andrzeja Lisickiego — członka Zarządu Głównego PTMA oraz przewodniczącego Sekcji Historii Astronomii PTMA w dniach 11 i 12 maja 1985 roku zorganizowane zostało III Seminarium w Częstochowie. Obrady odbywały się w użyczonej gościn-

nie sali Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Częstochowie. Uczestnicy zakwaterowani byli również gościnnie i na koszt WSP w Domu Studenckim „Skrzat". W zebraniu uczestniczyło 12 osób, w tym Prezes PTMA prof. dr Roman Janiczek; przewodniczył obradom doc. dr Andrzej Lisicki. W pierwszym dniu obrad przedstawiono następujące komunikaty i referaty:

— Tadeusz Zieliński z Warszawy omówił swoje spostrzeżenia na temat działalności amatorskiego ruchu astronomicznego w USA, jego historycznego rozwoju i aktualnego stanu, z jakim miał możność zapoznać się w czasie pobytu w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

— Jerzy Ułanowicz z Ostrowca Świętokrzyskiego przedstawił swoje opracowanie sylwetki Kamila Flammariona — w 60 rocznicę śmierci (zmarł 4 czerwca 1925 r. w wieku 83 lat) — wskazując na jego bujną drogę życia, osiągnięcia jako uczonego, wybitnego popularyzatora i miłośnika wiedzy astronomicznej, pisarza i wydawcy *. Referent zilustrował swoje opracowanie zdjęciami z życia K. Flammariona jak też udostępnił do wglądu szereg publikacji tego uczonego i badacza nieba. Następnie przedstawił sylwetkę Augusta Arrheniusa (1859—1927) twórcy podwalin nowoczesnej chemii fizycznej, wybitnego badacza i popularyzatora chemii i wiedzy o Wszechświecie. Przedstawił jego działalność pisarską i wydawniczą omawiając jego dzieła jak np. dwutomowy podręcznik *Kosmografia* (1903), *O powstawaniu światów* (1906), *Atmosfera planet* i inne.

— dr Marek Zawilski z Łodzi przedstawił działalność Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć PTMA, jej dotychczasowe osiągnięcia, trudności i braki. Poinformował o mającym się odbyć VI Seminarium SOPiZ PTMA w Grudziądzu w czerwcu br.

— doc. dr Andrzej Lisicki wygłosił referat pt. „Jan Heweliusz — życie i dzieło — 300-setna rocznica jego śmierci — program obchodów w Gdańsku". Zebrani przedyskutowali możliwości włączenia się Towarzystwa w program tych obchodów.

Następnie uczestnicy III Seminarium wzięli udział w wycieczce autokarem udostępnionym dzięki życzliwości J.M. Rektora WSP doc. dr Edwarda Polanowskiego i zapobiegliwości organizatorów, na szlaku „Orlich Gniazd" w Jurze Krakowsko-Częstochowskiej. Zwiedzono m.in. ruiny zamków obronnych w Olsztynie, Zrębicach, Mirowie, Bobolicach, źródła rzeki Wiercicy w Złotym Potoku i zabudowania konwentu OO. Paulinów w Leśniowie. Wycieczkę turystyczną prowadził i objaśniał dr Marian Głowacki, pracownik naukowy WSP w Częstochowie.

W drugim dniu obrad III Seminarium wystąpili następujący referenci:

— Jerzy Ułanowicz z Ostrowca Świętokrzyskiego omówił życie i działalność Józefa Fraunhofera (1787—1826) znakomitego — w ówczesnych warunkach — konstruktora astronomicznych refraktorów, wynalazcy nowego gatunku szkła optycznego, z którego zbudował własnego pomysłu obiektyw achromatyczny. Uczony ten dokonał postępu w spektroskopii wnosząc tym wkład do astronomii.

---

* Patrz też notatka w **Kronice Historycznej**.

— Janusz Kaźmierowski z Kalisza przedstawił życie i działalność Antoniego Jana Wilka (1878—1941), wielokrotnego odkrywcy komet, za co otrzymał cztery Medale Astronomical Society of the Pacific z USA, członka towarzystw naukowych w Paryżu i Tokio, wyróżnionego w 1931 r. Krzyżem Komandorskim Polonia Restituta z Gwiazdą. W dyskusji zebrani postanowili podjąć starania u odnośnych władz, za pośrednictwem Zarządu Głównego PTMA, o opracowanie i wydanie monografii Antoniego Jana Wilka, jak też umieszczenie tablicy pamiątkowej na budynku w miejscu jego zamieszkania w Krakowie.

— Jan Masłyk z Oddziału Krosno n/W zapoznał zebranych z życiem i działalnością Adama Ostoji-Ostaszewskiego (1860—1934) m.in. wynalazcy i konstruktora wielu instrumentów naukowo-badawczych z zakresu fizyki, techniki i astronomii. Posiadał patent na model mechaniczny sfer niebieskich uzyskany w 1896 r. w Rosji i był budowniczym własnego obserwatorium astronomicznego we Wzdowie, jak też autorem szeregu książek i publikacji z dziedziny fizyki i astronomii.

— mgr Barbara Falkiewicz z Poznania omówiła wyniki swoich badań nad kulturą Majów i Azteków m.in. z cyklu opracowań kalendarza Majów. Przedstawiła również referat n.t. starych kronik Dalekiego Wschodu oraz wyniki najnowszych badań satelitarnych gwiazdy R Aquarii. Referaty były uzupełniane ilustracjami i wykresami przedstawionymi za pomocą monitora TV.

— prof. dr inż. Roman Janiczek przedstawił wyniki swoich opracowań w dwóch tematach: 1) „Ptolomeusz i jego dzieła" oraz 2) „Projekty reformy kalendarza". Oba referaty zilustrowane były licznymi wykresami.

Podsumowania i wstępnej oceny III Seminarium dokonał przewodniczący sekcji doc. dr Andrzej Lisicki stwierdzając, że w trakcie obrad wygłoszono 11 referatów i komunikatów, interesujących pod względem treści i opracowania, które niewątpliwie wzbogaciły wiedzę uczestników. Uczestnicy zebrania wyrazili podziękowanie władzom WSP a szczególnie przewodniczącemu doc. dr A. Lisickiemu za trud i sprawne zorganizowanie seminarium. Przewodniczący sekcji zaapelował do uczestników aby zechcieli podjąć przygotowania do następnego IV Seminarium Sekcji Historii Astronomii PTMA na temat: „Polska astronomia epoki baroku", którego odbycie planuje się w końcu 1986 lub w pierwszej połowie 1987 roku.

TADEUSZ GRZESŁO

KRONIKA HISTORYCZNA

Camille Flammarion (1842—1925)

Camille Flammarion należy do uczonych, których nazwiska opromieniły sławą imię Francji. Niestrudzony badacz Kosmosu, rozmiłowany w astronomii, przez blisko 65 lat pochłonięty był działalnością naukową i popularyzatorską.

Urodził się 17 lutego 1842 roku w małym miasteczku Montigny-le Roi w departamencie Górnej Marny, zamieszkałym wówczas zaledwie przez stu mieszkańców. Pochodził z niezamożnej rodziny, która nie była w stanie zapewnić mu warunków do systematycznego uczęszczania do szkoły. Ukończył tylko szkołę podstawową, w której wyróżniał się zdolnościami do nauk przyrodniczych. Zaćmienie Słońca, które nastąpiło w 1847 roku, wywarło na pięcioletnim wówczas Kamilu silne wrażenie i niewątpliwie zaciążyło na późniejszym zainteresowaniu się astronomią. W poszukiwaniu lepszej egzystencji Flammarionowie opuszczają miasteczko Montigne-le Roi i udają się do Paryża. Tam ojciec Kamila założył zakład fotograficzny, a 14-to letniego syna posłał na naukę zawodu u znajomego grawera.

W 1857 roku do rąk Kamila przypadkowo dostaje się książka Lecouturiera *Panorama świata*, po przeczytaniu której postanowił poświęcić się astronomii. W Paryżu powstaje jego pierwszy manuskrypt, który zatytułował *Kosmogonia uniwersalna;* młody miłośnik astronomii miał wówczas 15 lat. Dwa lata później pracę tę przypadkowo obejrzał pewien lekarz wezwany do chorego Kamila. Dzięki jego poparciu Flammarion został przyjęty na skromne stanowisko rachmistrza do paryskiego Obserwatorium Astronomicznego, którego dyrektorem był wówczas Urban Le Verrier, odkrywca Neptuna. W 1862 roku została wydrukowana jego pierwsza książka napisana w młodzieńczym zapale (miał lat 20) pt. *Mnogość zamieszkałych światów*, która przyniosła mu wielki rozgłos w świecie. Bogata wyobraźnia i talent pisarski pozwoliły mu na przedstawienie Wszechświata w niezwykle malowniczej, jasnej i prostej formie dostępnej dla każdego czytelnika. W 1872 roku napisał książkę pt. *Kopernik i jego system świata*. Najpoważniejszym dziełem, w którym Flammarion zamknął swoją rozległą wiedzę o niebie jest *Astronomia popularna*, za którą uzyskał nagrodę Akademii Francuskiej. Niestrudzony w popularyzowaniu piękna nieba Flammarion napisał ogółem 45 książek, z których część przetłumaczono na język polski. Napisał też wiele popularnych artykułów do różnych czasopism.

Flammarion był aktywnym organizatorem życia astronomicznego we Francji. Z jego inicjatywy powstało w 1887 roku Francuskie Towarzystwo Astronomiczne, którego był pierwszym prezesem. Od 1882 roku wydaje pismo astronomiczne *L'Astronomie*, które później zostało oficjalnym organem Francuskiego Towarzystwa Astronomicznego. W historycznym dworku w Juvisy (80 km od Paryża) otrzymanym w darze od jednego z wielbicieli jego talentu, urządził swoje prywatne obserwatorium astronomiczne. Zainstalowany w tym obserwatorium refraktor zbliżył Flammarionowi „bezmiar pełen gwiazd" i pozwolił na przyglądanie się tajemniczej kolorowej planecie Mars, na której dopatrywał się istnienia życia. Szczególne zainteresowanie obserwacjami Marsa datują się od ogłoszenia w 1886 roku wiadomości o odkryciu przez włoskiego astronoma Schiaparelliego „kanałów" na Marsie. Dorobkiem tych długotrwałych obserwacji była opublikowana w 1892 roku obszerna monografia Marsa pt. *Planeta Mars i warunki życia na niej.*

W uznaniu zasług na polu popularyzacji astronomii w 1922 roku Flammarion został mianowany Komandorem Legii Honorowej.

Śmierć zaskoczyła Flammariona przy lunecie. Zmarł nagle 4 czerwca 1925 roku w Juvisy i został pochowany, zgodnie ze swym życzeniem, w ogrodzie obok obserwatorium. Do końca pracowitego życia pozostał wierny swej muzie — Uranii i dewizie: Ad veritatem per scientiam.

JERZY UŁANOWICZ

Z KORESPONDENCJI

Kilka uwag o książce pt. „Mandala Życia"

Jestem studentem medycyny, z zamiłowania astronomem-amatorem, należę do PTMA.

Kilka miesięcy temu trafiła do moich rąk książka wydana nakładem KAW, autorstwa R. Prinkego i L. Weresa pt. *Mandala Życia*. Lekturę rozpocząłem oczywiście od wstępu, napisanego przez Jerzego Prokopiuka, z którego dowiedziałem się, że oto leży przede mną „... pierwsza poważna, a po wojnie jedyna uczciwa polska książka poświęcona astrologii ... przekonywująca ... dobrze napisana ...", zalety której nie uchronią jednak wielu czytelników „... obałamuconych przecież przez antyastrologiczną propagandę 'ciemnych mężów' nauki z jej fazy scjentystycznej i pozytywistycznej — przed szokiem!" Po przeczytaniu całości doznałem rzeczywiście czegoś w rodzaju szoku, może dlatego, że należę do grona tych właśnie „obałamuconych", albo też z innej zgoła przyczyny...

Nie byłem nigdy „zażartym przeciwnikiem astrologii", nikt chyba nie byłby dziś w stanie zakwestionować oczywistych związków między zjawiskami kosmicznymi i ziemskimi, zadziwia mnie jednak tak bezgranicznie naiwna trywializacja tychże związków i swoboda interpretacji, którą propagują autorzy. Aczkolwiek we wstępie występuje zastrzeżenie że autorzy „... nie ograniczają się do nieludzko obiektywnego przedstawienia astrologii...", w rzeczywistości książka jest napisana przeważnie w tonacji pseudonaukowego wykładu, naładowanego mnóstwem niesamowitych koncepcji lansowanych z niezwykłą pewnością siebie, o czym świadczyć może jeden z cytatów, zamieszczonych jako motto: „astrologia nie zna przeciwników, zna tylko ignorantów". Nie mam zamiaru analizować treści całej książki, byłoby to zbyt nudne, napiszę jedynie o moich refleksjach które nasunęły mi się po przeczytaniu rozdziału „Proces poszlakowy", poświęcony argumentom za i przeciw astrologii. Ponieważ autorzy twierdzą, że astronom (a więc astronom-amator w szczególności) „nie wie na temat astrologii nic więcej, niż konstruktor gramofonu o teorii muzyki", nie będę, aby nie narażać się na zarzut niekompetencji, zabierał głosu w kwestii merytorycznej, tj. astrologicznej. Ograniczę się jedynie do aspektów astronomicznych i biologicznych (tj., jak piszą autorzy, zagadnień z gruntu „nauk pomocniczych").

Autorzy zarzucają jednemu z krytyków, astronomowi, Zbigniewowi Dworakowi, iż „... atakuje astrologię wszystkimi możliwymi sposobami, również mało rzetelnymi. Wspomaga się przy tym błędnymi informacjami, dowolnymi zupełnie skojarzeniami i interpretacjami oraz

sądami tak dalece subiektywnymi, że budzą zdumienie, gdyż pozostają w jaskrawej sprzeczności ze stanem faktycznym". Ale czy można inaczej niż budzącym zdumienie sądem i niezwykle swobodnym skojarzeniem nazwać stwierdzenie autorów, którzy na poparcie swych tez o wpływie gwiazd i planet na osobowość człowieka piszą: „... hipotetyczne (sic!) geny niekoniecznie muszą być najważniejsze w dziedziczeniu, co jest koncepcją dość rewolucyjną... wiele cech... różni się w sposób zbyt ciągły... aby można to było wytłumaczyć w kategorii jednego genu... jeżeli istnieją czynniki poza genami... które zależą od przypadkowego rozdzielania komórek... wtedy te ciągłe różnice mogą być wytłumaczone inaczej. A istnieje duża ilość dowodów na to, że takie... induktory i represory istnieją". Nie wydaje mi się, aby którykolwiek współczesny genetyk nie wiedział, czym jest gen pod względem biochemicznym i jak wygląda jego funkcjonowanie na poziomie molekularnym. Nie wydaje mi się również, aby próbował ktoś tłumaczyć dziedziczenie cech morfologicznych „... w kategorii jednego genu". Podobnie, jak nie wierzę, aby autorzy nie znali treści i sensu teorii operonu Jacoba i Monoda (gdyż o nią tu przypuszczalnie chodzi przy okazji induktorów i represorów). Sądzę, że raczej z rozmysłem przeinaczyli oni (w sposób zupełnie groteskowy!) jej sens, aby poprzeć swoje hipotezy. Tak więc to autorzy, nie Zbigniew Dworak, uprawiają demagogię co gorsza popeniając sami czyny, które zarzucają innym!

Podobnie jest z zarzutem niekonsekwencji („autor... przecząc sam sobie..."). Bo czyż konsekwentne jest tłumaczenie najpierw w pokrętny i zawiły sposób wpływu tych tajemniczych, pozagenetycznych czynników (jeżeli tajemniczym czynnikiem można nazwać np. laktozę, węglowodan będący zarazem induktorem), które Kosmos uaktywnia w momencie podziału komórki, a następnie tłumaczenie, że z astrologicznego punktu widzenia „najważniejszy jest moment pierwszego oddechu"? Na rzeczowe argumenty, że przecież dzieci z porodów prowokowanych powinny mieć zupełnie inny charakter, niż gdyby urodziły się normalnie, autorzy znajdują jedynie mętne wyjaśnienie, że przecież „nikt nie wie jaki charakter miałoby dziecko, gdyby urodziło się dwa dni później". Zresztą w wielu innych miejscach również autorzy z niezwykłą, ekwilibrystyczną zręcznością uchylają się od konkretnych odpowiedzi, tonąc w morzu słów. Ich „riposty" polegają albo na wypowiadaniu niesprawiedliwych, dogmatycznych stwierdzeń, albo też napastliwej krytyce oponentów (m.in. Marka Abramowicza. Nb. — wydaje mi się, że ich podejście do artykułów dra Abramowicza z tak dużą dozą złośliwości wydaje mi się co najmniej dziwne).

Jeżeli już mowa o słowach — co można powiedzieć o słownictwie „fachowym" którym operują autorzy książki? Oto próbka: „Teoria zintegrowanych tranzytów mówi o działaniu sprzężonych ze sobą cykli planetarnych, w oparciu o które następuje rozwój człowieka. Przy czym nie chodzi tu o ewolucję funkcji poszczególnych części horoskopu, np. rozwinięcie pewnych przejawów energii solarnej, lecz o wyzwanie rzucone jego integralności". Zdanie piękne, brzmiące niezwykle „uczenie", przekona zapewne wielu do tej pięknej „nauki", tyle że jest jedynie potokiem słów bez treści. Czym jest „energia solarna", która może doprowadzić do „aktualizacji potencjałów" (?) i powstania nerwic (jak sugerują dalej autorzy)? Takie stwierdzenie jest wyzwaniem rzuconym nie tylko astronomii ale i medycynie. Czyżby autorzy sygnalizowali zbliżający się przewrót w psychiatrii, czy też należy ich słowa trakto-

wać, delikatnie mówiąc, z przymrużeniem oka?

Jednym z zarzutów pod adresem Andrzeja Marksa jest to, że „... oskarża astrologów o popełnianie żenujących błędów, nie podając niestety przykładów". Może tych przykładów byłoby zbyt dużo? Czy można zaakceptować określenie rektascensji jako „odległości kątowej danego punktu na niebie od początku znaku Barana (?) wzdłuż równika"? Coś w tym jest, znam jednak definicję bardziej jednoznaczną. Albo czy można poważnie traktować teorię, że astrologiczne oddziaływania planet są spowodowane transmitowanymi przez nie falami grawitacyjnymi (a ściślej — czy można uznać wysuwanie takiej hipotezy jak z cylindra magika, nie mając absolutnie żadnych przesłanek że tak jest!)? Albo że położenie planet w momencie urodzenia rodziców determinuje moment urodzenia dziecka? Podejmuję się z całą odpowiedzialnością przynajmniej drugą z tych hipotez obalić!

W wieku XVIII, kiedy zjawisko elektromagnetyzmu było czymś zupełnie jeszcze niezbadanym, istniało mnóstwo terapeutów-magnetyzerów, którzy swe lecznicze działanie tłumaczyli magnetycznymi „fluidami". Tempora mutantur, dziś zamiast magnetyzerów mamy bioenergoterapeutów, zamiast magnetycznych fluidów — fale grawitacyjne... W książce panów Prinkego i Weresa brakuje mi tylko powoływania się na twierdzenia Gödla i zakrzywienie czasoprzestrzeni. Jak pięknie można by było wykorzystać te zagadnienia do „naukowego" uzasadnienia hipotez astrologicznych! Chcąc nie chcąc muszę podpisać się pod słowami skrytykowanego przez autorów Z. Dworaka: „ignorancja dzisiejszych zawodowych astrologów w sprawach astronomii i fizyki jest zadziwiająca"!

I jeszcze jedno: autorzy uprawiają coś, co można by określić mianem „operacji na cytatach". Ta operacja na cytatach polega na takim dobieraniu cytatów, wyrwanych z kontekstu, że ich sens jest zupełnie odmienny, niż miał być zgodnie z założeniami ich autorów. I tak z zamieszczonych cytatów możemy wnioskować, że prof. Włodzimierz Zonn był gorącym zwolennikiem astrologii, podobnie jak Einstein i Jung. Mam poważne wątpliwości, czy cytowani autorzy zaakceptowaliby taką formę astrologii, jaką uprawiają Prinke i Weres.

Wzmianka o astrologii zamieszczona w *Poradniku Kopernik — Astronomia — Astronautyka* głosi, że „astrologia... jest obecnie nieszkodliwym zjawiskiem społecznym, podobnie jak konstruowanie perpetuum mobile czy też zajmowanie się alchemią". Obawiam się jednak, że książka Prinke i Weresa, dzięki niewątpliwym zdolnościom literackim obu autorów, oddziaływuje niezwykle sugestywnie na czytelników (znam wielu takich!), wyrabiając w nich sądy niewiele mające wspólnego nie tylko z rzetelną wiedzą, ale wręcz ze zdrowym rozsądkiem!

obałamucony astronom-amator
WOJCIECH BORCZYK

TO I OWO

O komecie Halleya w Talmudzie?

„Dwaj mędrcy żydowscy rabin Gambiel i rabin Jozue odbywali razem podróż morską. Pierwszy z nich wziął ze sobą zapas chleba, drugi zaopatrzył się prócz tego jeszcze i w pewną ilość mąki. Po spożyciu wszyst-

kiego chleba Gambiel poprosił towarzysza o użyczenie mąki i rzekł: A więc wiedziałeś, że będziemy tak długo w drodze, skoro zaopatrzyłeś się dodatkowo w mąkę. Na to odrzekł Jozue: Istnieje bardzo jasna gwiazda, która zjawia się co 70 lat i wprawia w kłopot żeglarzy. Pomyślałem sobie, że może ona zaskoczyć nas w podróży, wprowadzić w błąd i w ten sposób przedłużyć nasz pobyt na morzu. I dlatego wziąłem ze sobą zapas mąki."

W artykule opublikowanym w *Bulletin de la Societé Astronomique de France* w 1910 roku pani G. Renaudot dowodzi, że w przytoczonym fragmencie Talmudu najprawdopodobniej jest mowa o ukazaniu się komety Halleya w 66 roku. Historyczność postaci rabina Gambiela nie budzi wątpliwości, podobnie jak fakt jego częstych podróży morskich w końcu pierwszego wieku. Ówcześni żeglarze mieli jedynie gwiazdy za przewodniczki i wobec tego — jak twierdzi jeden z najwybitniejszych znawców Talmudu rabin Solomon ben Isaac (znany jako jako Rashi, 1040—1105) — łatwo zrozumieć, że pojawienie się stosunkowo szybko poruszającej się jasnej gwiazdy mogło mącić dobrze im znaną harmonię konstelacji i wprowadzać ich w błąd.

Bardzo ostrej krytyce poddał tę opinię polski astronom T. Banachiewicz w 22 numerze tygodnika *Wszechświat* z 29 maja 1910 r., uważając taką interpretację opowieści z Talmudu za zupełnie nieprawdopodobną. Zacytujmy jego słowa: „Otóż przede wszystkim nie widzimy w jaki sposób komecie mogło by się udawać zwodzenie żeglarzy. Nie ma nic prostszego niż znalezienie gwiazdy północnej, a stąd i wyznaczenie kierunku południka; sternik, któremu w tym mogłaby przeszkodzić kometa, byłby całkiem nieudolny, bo nie umiałby sobie poradzić w razie częściowego zachmurzenia nieba." Zwracając następnie uwagę, że ponieważ wśród wielu komet obserwowanych w przeszłości kometa Halleya pod względem wyglądu należy do podrzędniejszych, to „niezależnie od niemożliwości empirycznego, bez rachunków, zauważenia jej periodyczności (bo okres obiegu zmienia się w pięcioletnich granicach, a za każdym powrotem kometa inną wybiera sobie drogę pomiędzy gwiazdami), mędrzec, któryby przedsiębrał środki ostrożności przeciwko tej tylko komecie, byłby wysoce niepraktyczny, podobnie jak astronom, któryby tylko pierwszego dnia miesiąca przygotowywał się do czynienia obserwacji w tym dniu tylko spodziewając się pogody".

K.Z.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Marzec 1986 r.**

Słońce

W punkcie równonocy wiosennej znajdzie się w tym roku 20 marca o 23^h3^m. Punkt ten nosi nazwę „punktu Barana" (zaczyna się od niego znak Barana, pierwszy z tzw. znaków Zodiaku) i spełnia dość ważną rolę w astronomii: od niego mierzy się na niebie współrzędne kątowe,

rektascencję i długość ekliptyczną. Chwilę, w której Słońce znajdzie się w punkcie Barana, uważamy za początek wiosny astronomicznej.

W ciągu marca dnia przybywa prawie równo o dwie godziny: w Warszawie 1 marca Słońce wschodzi o 6^h22^m, zachodzi o 17^h16^m, a 31 marca wschodzi o 5^h31^m, zachodzi o 18^h9^m.

Dane dla obserwatorów Słońca (na 13^h czasu środk.-europ.)

Data 1986	P	B_0	L_0	Data 1986	P	B_0	L_0
III 1	—21°62	—7°22	109°96	III 17	—24°74	—7°02	259°26
3	—22.10	—7.24	83.61	19	—25.02	—6.99	232.89
5	—22.53	—7.25	57.26	21	—25.33	—6.97	206.40
7	—23.00	—7.25	30.91	23	—25.55	—6.94	180.02
9	—23.42	—7.24	4.56	25	—25.74	—6.85	153.65
11	—23.80	—7.22	338.20	27	—25.91	—6.77	127.28
13	—24.16	—7.20	311.85	29	—26.05	—6.68	100.90
15	—24.49	—7.12	285.49	31	—26.16	—6.58	74.51

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy; B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$9^d21^h18^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Ciemne, obserwacyjne noce będziemy mieli w pierwszej połowie miesiąca, bowiem kolejność faz Księżyca jest w mracu następująca: ostatnia kwadra 3^d13^h, nów 10^d16^h, pierwsza kwadra 18^d18^h i pełnia 26^d4^h. W perygeum Księżyc znajdzie się dwukrotnie, 1 i 28 marca, a w apogeum 16 marca. W marcu tarcza Księżyca zakryje Antaresa, gwiazdę pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona; warto dodać, że w 1986 roku zakrycie Antaresa zdarzy się aż 11 razy!

Planety i planetoidy

W pierwszych dniach miesiąca możemy wieczorem nisko nad zachodnim horyzontem odnaleźć Merkurego około +0,5 wielkości, natomiast pod koniec marca odnajdziemy go nad wschodnim horyzontem rankiem jako słabą gwiazdkę około +1,5 wielkości. Wenus świeci jako Gwiazda Weczorna —3,4 wielkości coraz wyżej nad zachodnim horyzontem. Mars wędruje na niebie z gwiazdozbioru Wężownika do gwiazdozbioru Strzelca, stale zbliża się do Ziemi, jego jasność wzrasta od +1 do +0,3 wielk. gwiazd., a widoczny jest w drugiej połowie nocy nisko nad południowo-wschodnim horyzontem. Jowisz wschodzi na krótko przed Słońcem i pod koniec miesiąca widoczny jest rankiem nisko nad wschodnim horyzontem jako gwiazda —1,6 wielkości. Saturn widoczny jest w drugiej połowie nocy jako gwiazda +0,6 wielkości w gwiazdozbiorze Wężownika. Uran i Neptun wi-

doczne są nad ranem nisko nad południowo-wschodnim horyzontem: Uran 6 wielk. gwiazd. w gwiazdozbiorze Wężownika, Neptun 8 wielk. w gwiazdozbiorze Strzelca. Pluton widoczny jest w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Panny, ale tylko przez duże teleskopy (ok. 14 wielk. gwiazd.). Z jaśniejszych planetoid widoczna jest Ceres 7 wielk. gwiazd. (prawie całą noc) i Pallas 8 wielk. (wieczorem). Niżej podajemy współrzędne równikowe planetoid dla kilku dat.

Data 1986	Ceres		Pallas	
	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
III 1	11^h08^m7	+23°51′	5^h51^m3	—15°41′
11	10 59.9	+24 42	6 01.1	—12 08
21	10 51.8	+25 08	6 13.3	— 8 47
31	10 45.5	+25 09	6 27.3	— 5 41

* *
*

3^d Księżyc w złączeniu z dwiema planetami: o 9^h z Saturnem w odl. 5°, a o 21^h z Marsem w odl. 4°.

4^d6^h Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 5°.

5^d4^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odl. 6°.

6^d24^h Merkury nieruchomy w rektascensji, zmienia kierunek swego pozornego ruchu na niebie.

8^d14^h Złączenie Wenus z Merkurym w odl. 5°. Obie planety odnajdziemy wieczorem nad zachodnim horyzontem.

11^d16^h Złączenie Wenus z Księżycem w odl. 1°,3.

13^d10^h Złączenie Marsa i Urana w odl. 0°,3.

16^d21^h Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem.

19^d15^h Saturn nieruchomy w rektascensji.

$20^d23^h3^m$ Słońce wstępuje w znak Barana, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 0°; mamy początek wiosny astronomicznej.

27^d15^h Uran nieruchomy w rektascensji.

29^d7^h Merkury po raz drugi w tym miesiącu nieruchomy w rektascensji.

30^d O 14^h bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Ameryce Północnej. O 16^h złączenie Saturna z Księżycem w odl. 5°.

31^d12^h Po raz drugi w tym miesiącu złączenie Urana z Księżycem w odl. 4°.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

S. R. Brzostkiewicz — The Talmudic Cosmography and Astrology.

T. Kozar — Polishing of Astronomical Mirrors in Amateur Practice (II).

Chronicle: Cygnus X-3 as a Source of Uknown Particles? — Volcanism of Venus.

Vade-mecum for Observers: The Visual Observations of Halley's Comet (III) — Algorithms — Part XVI: Coordinates of Pluto.

Corner of an Astronomical Olympian.

Conferences and Meetings.

Historical Chronicle: Camille Flammarion (1842—1925).

From Correspondence.

Here and There: About Halley's Comet in Talmud?

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

С. Р. Бжосткевич — Талмудическая космография и астрология.

Т. Козар — Шлифовка астрономических зеркал в любительской практике (II).

Хроника: Лебедь X-3 источником неизвестых частиц? — Вулканизм Венеры.

Справочник наблюдателя: Визуальные наблюдения кометы Галлея (III) — Алгоритмы — Часть XVI: Координаты Плутона милл Фламмарион (1842—1925)

Уголок олимпийца.

Конференции и съезды.

Историческая хроника: Камилл Фламмарион 1842—1925.

Из корреспонденции.

То и се: О комете Галлея в Талмуде?

Астрономический календарь.

Sprzedam teleskop Newtona powiększający 600×

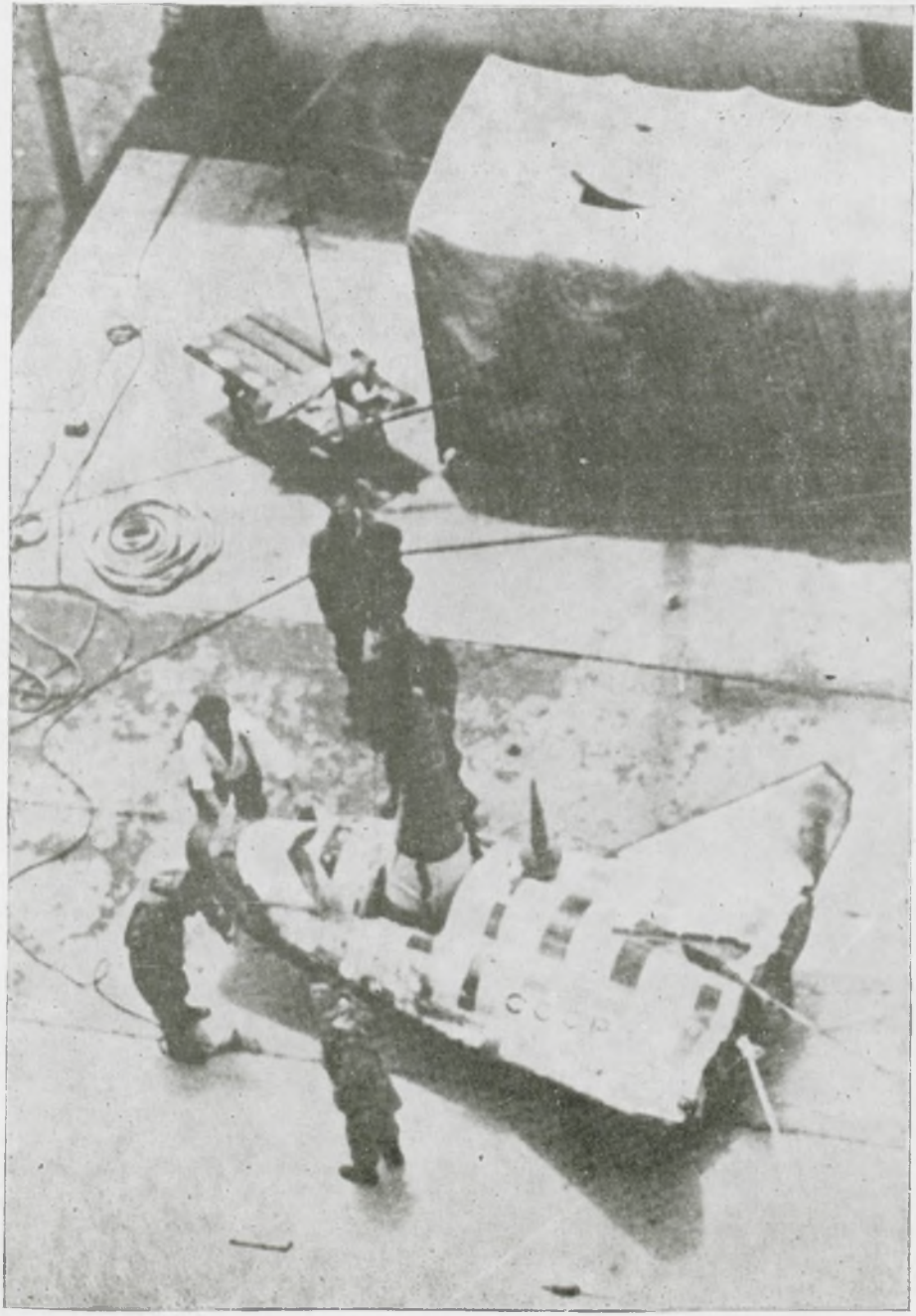
Marian Książek
Tychy, Ustronna 18

URANIA — Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Redaguje kolegium w składzie: Krzysztof Ziołkowski — redaktor naczelny, Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska — sekretarz redakcji, T. Zbigniew Dworak — redaktor techniczny. Adres redakcji: ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa. Adres administracji: Zarząd Główny PTMA, ul. Solskiego 30/8, 31-027 Kraków, tel. 22 38 92; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132. Warunki prenumeraty: roczna dla członków PTMA — 384 zł, cena pojedynczego egzemplarza — 30 zł, zgłoszenia w administracji, adres j.w.

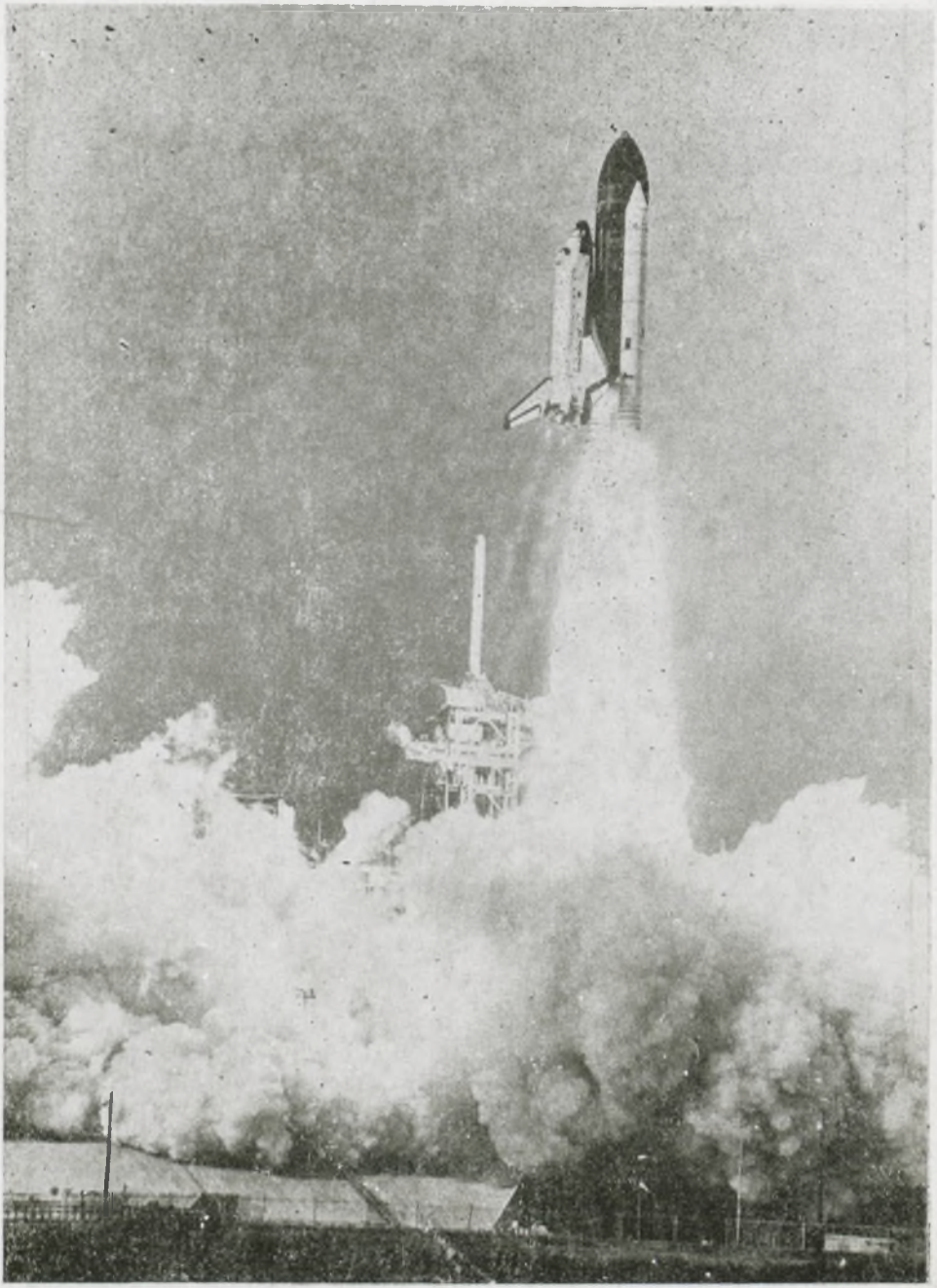
Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław Oddział w Kakowie, 1985. Nakład 2700+80 egz. Obj. ark. wyd. 2,50, ark. druk.2. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61×86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa Kraków, ul. Mikołajska 13 — 6152/85 — L-19 — 2.780+32 egz.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU



Cena zł 30.—



Indeks 38001