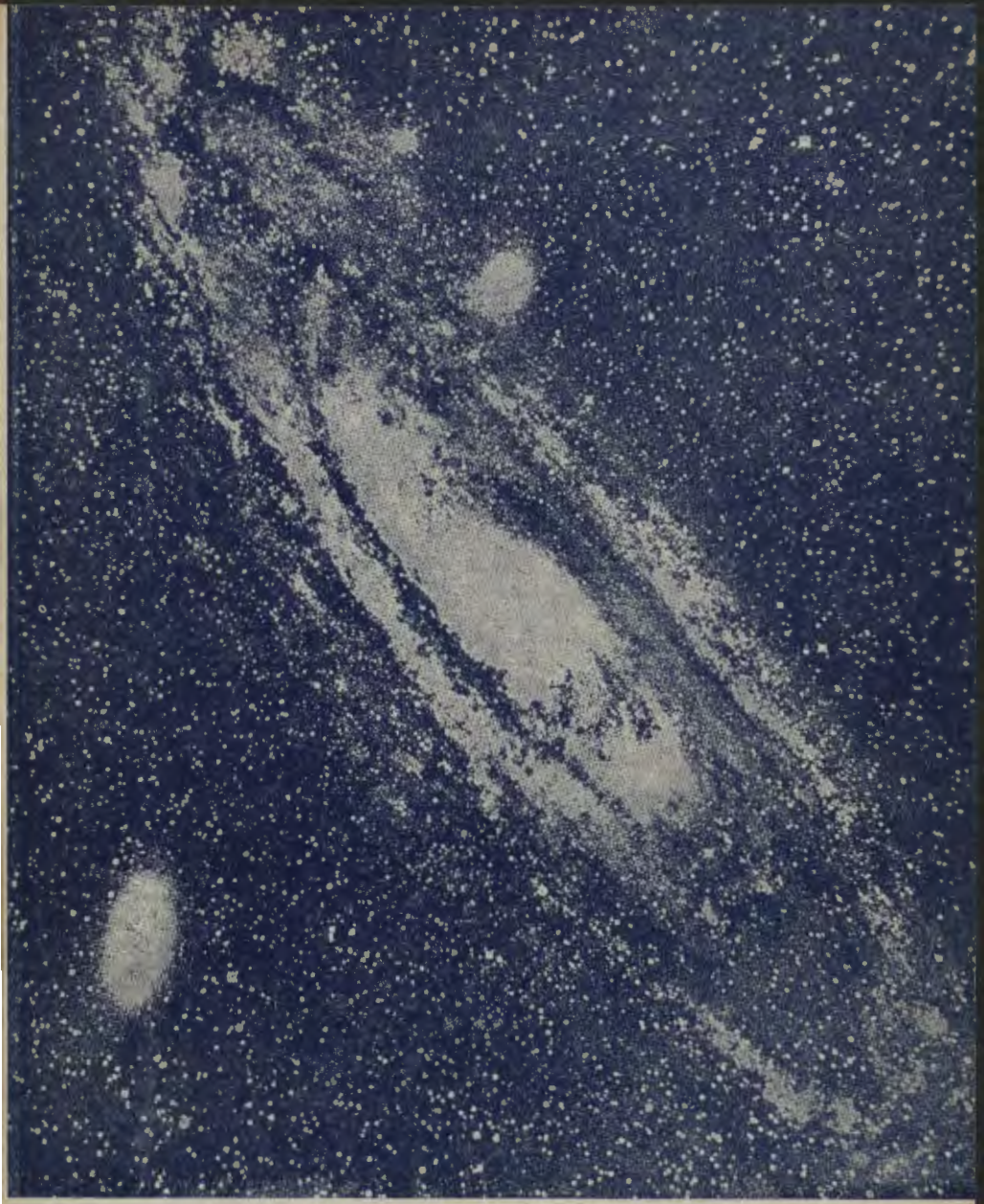


URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

ROK XVIII WRZESIEŃ-PAŹDZIERNIK 1946 Nr 3—4 (68-69)

BIBLIOTEKA

TREŚĆ Nr 3—4

F. Kępiński: Hołd narodów dla Mikołaja Kopernika 43
J. Mergentaler: Dlaczego Słońce świeci . . . 48
J. Gadomski: Sir James Jeans 53
L. Stankiewiczówna: Rzeczpospolita liczb . . 55
J. Pagaczewski: Wizualne obserwacje całkowitej jasności komet 58
W. Horbacki: Kilka uwag o nauczaniu astronomii w szkole średniej 60
Mikołayowi Kopernikowi — Rodacy 63
W. Szpunar: Pamięci prof. dra Lucjana Grabowskiego 65

KRONIKA

Królewski dar astronomów angielskich. — Odszukanie dwóch meteorytów w gruzach Warszawy. — Międzynarodowa Unia Astronomiczna wznawia swe czynności. — Obserwatorium na Mount Wilson w latach wojny. — Nowa siedziba obserwatorium greenwichskiego. — Stulecie śmierci Bessela. — Pochodzenie meteoru pułtuskiego. — Komety w r. 1945. — Wyznaczenie masy Plutona. — Sygnały radiowe spoza Ziemi. — 8 komet w ciągu 3-ch miesięcy. 68

OBSERWACJE

W. Dziewulski: Obserwacje zorzy północnej w r. 1940 i 1941 81
M. Mazur: Obserwacje zorzy polarnej dn. 26/27 lipca 1946 r. 83

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Rocznik astronomiczny na rok 1946 83
Pierwsze po wojnie publikacje obserwatorów polskich 85
J. Pagaczewski: Tycho de Brahe 86
Errata 88
Skrzynka zapytań Uranii. — Wydawnictwa nadesłane. — Astronomiczne odczyty radiowe.

Rycina na okładce

Fotografia Wielkiej Mgławicy Andromedy, jednej z najbliższych galaktyk, odległej od nas o 900 000 lat światła.

ROK XVIII WRZESIEŃ - PAŹDZIERNIK 1946 Nr 3–4 (68–69)

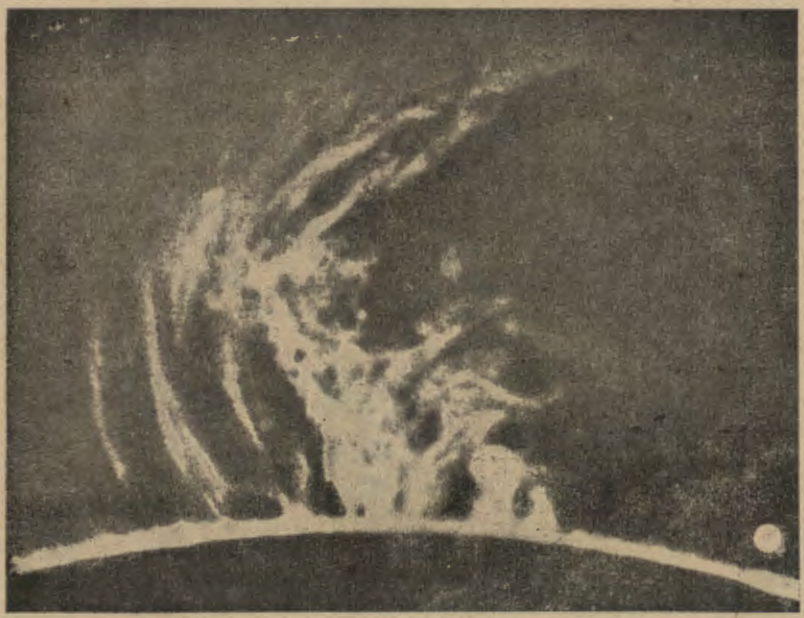
URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

Z ZASIŁKU DEPARTAMENTU OSWIATY I KULTURY DLA DOROSŁYCH ORAZ WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA OŚWIATY

K R A K Ó W – 1 9 4 6

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU



Wybuchy gazów na Słońcu sięgają niekiedy do wysokości 200 000 km ponad jego powierzchnię, świadcząc o olbrzymich ilościach energii, produkowanych przez gwiazdę dzienną. Na fotografii wrysowano dla porównania biały krążek, którego wielkość jest proporcjonalna do wielkości Ziemi w skali rysunku.

(Do artykułu J. Mergentalera pt.: „Dlaczego Słońce świeci").

F. KĘPIŃSKI

HOŁD NARODÓW DLA MIKOŁAJA KOPERNIKA (1543—1943)

Niepokój przenikał astronomów polskich, odgrodzonych okupacją niemiecką od świata kulturalnego, czy przypadająca dnia 24. maja 1943 r. czterechsetna rocznica śmierci Mikołaja Kopernika, a wraz z nią i rocznica narodzin nowoczesnej astronomii, będzie należycie uczczona przez naukę światową. Dokonująca się właśnie tragedia trzebienia narodu naszego, żywo przypominała napór krzyżactwa w epoce rozkwitu geniuszu Kopernika, który, choć już wówczas w pełni rozpoznał niebezpieczeństwo grożące z zachodu, jednak i sam padł po wiekach ofiarą prób zachłannych teutonów, chcących Go zaliczyć między swe syny...

Jakże więc krzepiącymi były nadeszłe po wojnie wiadomości, że świat naukowy, na apel Komitetu Narodowego utworzonego ku uczczeniu pamięci M. Kopernika, z inicjatywy Fundacji Kościuszkowskiej w Stanach Zjednoczonych Am. Półn., — całym szeregiem uroczystych zebrań komemoracyjnych oddał hołd należny wielkiemu uczonemu, jednocześnie zapewniając jego rodaków o gotowości przyjścia po wojnie z pomocą nauce polskiej w dźwignięciu jej z przejściowych oków niewoli do właściwego poziomu.

Właśnie mamy przed sobą dwie publikacje, wydane po angielsku, w Nowym Jorku. Autorem ich jest Dr Stefan Mierzwa, sekretarz i dyrektor wykonawczy Fundacji Kościuszkowskiej w Ameryce.

Pierwsza, p. t. „Mikołaj Kopernik 1543—1943", wydana w styczniu 1943, zawiera syntezę zagadnień, kim był i czego dokonał Kopernik oraz podaje, jak jego dzieło przyjęte zostało przez współczesny i późniejszy świat. Myśli te wypowiedziane są w pięknym i jasnym sformułowaniu, a książkę zdobią świetne ilustracje. Autor czyni ciągle aluzje do ówczesnej tragicznej rzeczywistości polskiej, wzniecając rów-

nocześnie w czytelniku uzasadnione przekonanie, że barbarzyństwo niemieckie, które dąży do unicestwienia rzeczników kultury i nauki polskiej, znajdzie wreszcie swój koniec, a wówczas odżyje umęczony naród polski, i kultura jego zabłyśnie nową chwałą.

W książce podkreślona jest wielostronność twórczości Kopernika: oprócz tego, że wykazał prostymi środkami heliocentryczność ruchu planet i ruch obrotowy Ziemi, torując tym samym drogę teoriom Keplera i Newtona, był Kopernik ekonomistą, organizatorem obrony przeciw najeźdźcom-krzyżakom, duchownym, mężem stanu, a wreszcie malarzem i poetą.

Wspominając o napisie nad popiersiem Kopernika w pobliżu głównego ołtarza w uniwersyteckim kościele św. Anny w Krakowie:

„Polskie wydało go plemię —
wstrzymał słońce, wzruszył ziemię"

autor dodaje, że pełny motyw ten, pochodzący od F. Melanchtona, jest najlepszym stwierdzeniem polskości Kopernika, i to ze strony Niemca i protestanta.

Dalej czytamy: „Polacy są dumni z Kopernika, ponieważ cały świat cywilizowany upomina się o niego jako o swoją własność, z uwagi na fakt, że zarówno on sam, jak jego zainteresowania, jak i jego żywy udział w postępach nauk, mają cechy uniwersalności i trwałości; nawet prości ludzie, którzy nie pojmują idei heliocentryczności, odczuwają poprzez Kopernika swą trwałą więź z innymi narodami".

Książkę swoją kończy p. Mierzwa notatkami bibliograficznymi, naczelne miejsce oddając tu prof. L. Birkenmajerowi („Mikołaj Kopernik, jako uczony, twórca i obywatel, Kraków, P. A. U. 1923"), po czym rozpatruje projekty zamierzonej uroczystości, z okazji 400-lecia zgonu Kopernika.

Najbardziej aktualnymi są dla nas ostatnie rozdziały, zatytułowane: „W imieniu Kopernika". „Wbrew zamierzeniom teutonów, — pisze autor — Polska nie będzie krajem wyzutym z kultury". Zbrodniczym oświadczeniom Niemców, że „naród niewolników nie potrzebuje wyższego wykształcenia", wcielanym w czyn m. in. przez deportację pro-

fesorów Wszechnicy Jagiellońskiej do obozów karnych, potrafimy przeciwstawić się wytężoną pracą nad odrodzeniem kultury polskiej. Będzie pokrzepieniem dla tych profesorów i uczonych, którzy pozostali przy życiu, gdy się dowiedzą, że, z okazji uroczystości 400-lecia Kopernika, postanowiliśmy przyjść z pomocą, im, oraz ich następcom, w odbudowie pracowni naukowych, które zostały zniszczone lub rozgrabione".

Druga książka dra Mierzwy p. t. „Hołd narodów dla Mikołaja Kopernika", daje sprawozdanie z obchodu czterechsetlecia zgonu Kopernika przez cały świat. Większą część jej wypełniają relacje z przebiegu uroczystości w Stanach Zjednoczonych Ameryki, z główną na czele, odbytą w Carnegie Hall w Nowym Yorku, dnia 24. maja 1943.

Po odtworzeniu dźwięków dzwonu Zygmunta, odegraniu hejnału i hymnów, amerykańskiego i polskiego, w obecności półtora tysiąca delegatów instytucyj i towarzystw amerykańskich, reprezentantów polskiego pochodzenia i przedstawicieli 150 uczelń, w strojach akademickich, rozpoczęła się właściwa akademia przemówieniem prezydenta Fundacji Kościuszkowskiej i zarazem prezydenta Vassar College, dra H. N. Mac Cracken'a, po którym zabrał głos amerykański przedstawiciel Komitetu Obchodu Kopernikańskiego, profesor Harlow Shapley z Harvard College. Powiedział on m. in.: „Zebraliśmy się dziś tutaj dla zbiorowego odnowienia i poręczenia wiary w cywilizację ludzkości. Święcimy specjalnie śmiały akt wolności myśli i badawczej wyobraźni, a świętując go, podnosimy chwałę wszystkich podobnych objawień intelektu ludzkiego". Po odczytaniu pism Prezydenta St. Zj. i Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej nastąpiła wymiana powitań świata naukowego, amerykańskiego i angielskiego, na drodze radiowej.

Jednym z najgłębszych było przemówienie Prezydenta Amerykańskiego Towarzystwa Astronomicznego, J. Stebbins'a: „Astronomowie Ameryki radzi są, iż danym im jest zjednoczyć się w uznaniu zasług Kopernika... Przeżywamy obecnie zmiany tak rewolucyjne i może podobnie mało zwracamy na nie uwagę, jak za czasów, kiedy polski duchowny wytrącał ludzkość ze stałego i uprzywilejowanego położenia w środku wszechświata. Przed mniej, niż 25 laty astronomowie debatowali nad rozmiarami Galaktyki, któ-

rej jednym z członków jest Słońce, nad położeniem w niej Słońca i nad możliwością istnienia innych galaktyk poza naszą. Obecnie panuje już zgodność w poglądach na te zagadnienia. Galaktyka nasza liczy w średnicy 100 000 lat światła, przy czym Słońce odległe jest od jej środka o więcej, niż połowę promienia. Istnieje wiele innych niezależnych galaktyk, a każda składa się z milionów gwiazd. Mamy swoją astronomiczną tablicę mnożenia: tysiąc milionów gwiazd tworzy galaktykę, a tysiąc milionów takich galaktyk składa się na wszechświat. Kopernik oceniał prędkość Ziemi dookoła Słońca na 20 mil na sekundę, ale Słońce z kolei porusza się z prędkością 200 mil/sek dookoła środka Galaktyki i wymaga 200 milionów lat na pełny obieg. Czy i Galaktyka nasza, jako całość, jest w ruchu — nie wiemy. Począwszy od Kopernika, naprzód Ziemia, następnie Słońce, a wreszcie i cała Galaktyka zostały pozbawione roli środkowego położenia; astronomowie skłaniają się do idei, że system planet, krążących dookoła Słońca, jest zjawiskiem rzadkim, jeśli nie jedynym, i że Ziemia wyróżnia się między planetami. Jeśli istnieją ciała ciemne, krążące dookoła innych gwiazd, to liczba utrzymujących życie w takiej postaci, w jakiej my je znamy, musi być względnie mała w pewnym czasie. Dwa ostatnie tysiąclecia cywilizacji stanowią zaledwie jedną milionową część dziejów Ziemi, a więc ze wszystkich ciał, które mogły by kiedyś wykazywać pewne podobieństwo do Ziemi, tylko jedna milionowa część mogłaby być do niej podobna w obecnym stanie. Słońce jest pospolitą gwiazdą, znajdującą się w pospolitym miejscu, w pospolitej galaktyce, ale jesteśmy przekonani, że Kopernik żył na niezwykłej planecie, w niezwykłej epoce i, zbyteczne dodawać, był wyjątkowym człowiekiem".

Następny punkt porządku dziennego stanowiło odczytanie pism: W. Mackenzie King'a, premiera Kanady, lorda Halifax'a, ambasadora W. Brytanii w Ameryce, i wielebnego M. J. Ahern'a, S. J., zasłużonego profesora Weston College. Ten ostatni kończy słowami: „Korzystając z pomyślnej okazji, katolickie duchowieństwo Ameryki pozdrawia bohaterski wielki naród katolicki, którego najbardziej majestatyczną ozdobą jest Kopernik. Naród ten mógł często uchodzić za pokonany, ale nigdy nie uległ w ciągu 10 wie-

kowego bytu narodowego. Podobnie jak Kopernik, Polska musi odnieść i odniesie ostateczne zwycięstwo".

Z kolei koncert Wandy Landowskiej, po którym następują powitania polskich uczonych na wygnaniu, odczyt dra O. Haleckiego, prof. Uniw. Warsz. i zarazem dyrektora Polskiego Instytutu Sztuk i Nauk w Ameryce, koncert Br. Hubermana, odczytanie pięknego w treści adresu dra E. Rosen'a, instruktora historii w Uniwersytecie Nowojorskim i czołowego kopernikanisty w Ameryce, i znowu część muzyczna: „Gaude Mater Polonia".

Udzielono następnie odznaczeń (Copernican Citations) dziesięciu rewolucjonistom nauki. Oto oni: J. Dewey, W. E. Disney, A. Einstein, H. Ford, E. O. Lawrence, Th. H. Morgan, I. I. Sikorski, W. M. Stanley, O. Wright, J. Y. C. Yen.

Nadmienić należy, że Komitet Narodowy obchodu składał się z 169 osób. Reprezentowane w nim były: 9 narodowych towarzystw naukowych i instytutów badawczych, 50 college'ów i uniwersytetów, 8 obserwatoriów astronomicznych, biblioteka Kongresu, 8 fundacyj wychowawczych, 10 różnych instytucyj. Do Komitetu wpłynęło 68 adresów z wyrażeniem hołdu. W Ameryce odbyło się ponad 100 uroczystych zebrań odczytowych, nieraz z udziałem kilku odczytowców, zorganizowanych przez wyższe szkoły i uniwersytety oraz towarzystwa naukowe, stowarzyszenia i instytucje, planetaria. Urządzono również wystawy (w liczbie 27), obrazujące epokę Kopernika, wystawy dzieł, obrazów, medali, instrumentów obserwacyjnych. Nie pozostały bez echa również szkoły powszechne i gimnazja (primary i secondary schools), które wystąpiły z odczytami, wyjaśniającymi znaczenie dzieła Kopernika. Osobna wzmianka należy się komemoracjom, zorganizowanym przez komitety obywatelskie i organizacje publiczne (39). Hołd świata politycznego złożyli: burmistrzę (mayors) miast Buffalo i Pittsburga, Kongres St. Zj., izba przedstawicieli stanu Illinois, proklamacje nadesłali gubernatorzy stanów Massachusetts, Michigan, Nebraska, New Jersey, New York, Wisconsin. Wreszcie i radio amerykańskie wystąpiło z audycjami specjalnymi (12), spośród których na szczególną uwagę zasługuje przemówienie Doroty Thompson (Radio Station WJZ, New York) p. t. „Kopernik, jako obywatel, polityk i żołnierz"

z którego cytujemy kilka słów: „Może się wydawać dziwnym, że pamięć zmarłego przed 400 laty jest czczona mimo wojny. Ale Mikołaj Kopernik jest żywym symbolem 30-milionowego narodu, który wydał w tej wojnie największych męczenników pośród walczących. Napiętnowani przez nazich jako naród bez kultury i niskiej rasy, używani w roli niewolników wobec germanów, przedstawicieli wyższej rasy i kultury, Polacy wydają z siebie człowieka, który, gdy Niemcy Wschodnie znajdowały się w stanie barbarzyństwa, reprezentował zarówno naukę ścisłą, jak i nauki przyrodnicze, sztukę, politykę, religię, i przedstawia, jak mało ludzi w historii świata, geniusz uniwersalny... Niemcy, którzy obrabowali Polskę, próbują wykraść Kopernika. Ministerstwo propagandy w państwie Hitlera usiłuje wmówić w świat cały, że był on Niemcem".

Wspomnieć również należy o hołdzie prasy. Autor cytuje książki i ulotki, czasopisma naukowe i publikacje szkolne, dziennjki i ich artykuły wstępne, odnoszące się do znaczenia 400-lecia śmierci Kopernika (wówczas częściowo dopiero w przygotowaniu), w liczbie około 60.

Podobne uroczystości odbyły się i w innych krajach, jak: Wielka Brytania (z udziałem uczonych polskich, jak A. Żółtowski, prof. A. Jurasz, prof. St. Kot i in.), Australia, Kanada, Chile, Chiny, Kolumbia, Kuba, Egipt, Indie, Meksyk, Nowa Zelandia, Palestyna, Peru, Portugalia, Salwador, Związek SSRR., Watykan.

Należy się spodziewać, że z poruszonych fal zachwytu i uniesień nad znaczeniem dzieła Kopernika dla postępu nauki i kultury ludzkości pozostanie realny osad postanowień utrzymania stałej łączności i solidarności między intelektualstami wszystkch krajów w pochodzie ich myśli do nieznanego Jutra i, co dla nas ma znaczenie specjalne, postanowienie przyjścia z pomocą zniszczonej nauce polskiej, aby najrychlej stanęła w rzędzie i na poziomie nauki światowej.

JAN MERGENTALER

DLACZEGO SŁOŃCE ŚWIECI

Życie organiczne na Ziemi jest dziełem Słońca i przez Słońce jest podtrzymywane. Wystarczyłaby drobna stosunkowo zmiana w natężeniu promieniowania słonecznego, wywołana zmianą odległości Ziemi od Słońca, lub niewielkim wzro-

stem, czy obniżeniem się temperatury gwiazdy dziennej — by powierzchnia Ziemi, albo obmarzła grubą warstwą nigdy nie topniejących lodów, albo utraciła wszelkie morza, rzeki i jeziora, które wyparowałyby na skutek gorąca. W obu wypadkach życie na Ziemi przestałoby istnieć. Wiemy jednak, że trwa ono od wielu milionów lat; przez cały ten czas musiało więc Słońce dosyłać Ziemi mniej więcej takie same ilości ciepła, jak obecnie. A jeżeli tak — powstaje pytanie, — skąd się brały i biorą te olbrzymie zapasy energii, jakie Słońce wypromieniowuje w przestrzeń na wszystkie strony? Pamiętać trzeba o tym, że te ilości, które chwyta Ziemia, stanowią tylko drobną cząstkę, zaledwie dwumiliardową część, wysyłanej przez Słońce energii, a i to już wystarcza, by życie pleniło się na naszej planecie bujnie, od biegunów po równik.

Próbowano rozmaicie tłumaczyć, z jakiego źródła pochodzi energia słoneczna, zawsze oczywiście w zgodzie i na miarę tych pojęć, jakie panowały wówczas w nauce. Gdy największą wagę przywiązywano do zjawisk mechanicznych i poznano przy tym zasadę równoważności pracy mechanicznej i ciepła, sądzono, że spadek cząstek materii Słońca ku jego środkowi na skutek siły ciążenia, a więc po prostu kurczenie się całej bryły słonecznej, jest w stanie dostarczyć tyle energii, by podtrzymać wysoką jego temperaturę przez dostatecznie długi okres czasu. Okazało się jednak, że zasób energii, tak uzyskanej, nie starczyłby nawet na drobną część trwania jednej epoki geologicznej na Ziemi.

Podobnie nie powiodła się i inna próba rozwiązania zagadnienia, kiedy to źródeł energii Słońca szukano w przemianach chemicznych, takich, jak np. spalanie węgla. Obliczono bowiem, że reakcje chemiczne na Słońcu ustałyby wkrótce na skutek wyczerpania wszystkich wchodzących w grę materiałów, i to już przed tym, zanim powstały na Ziemi pierwsze ślady życia.

Odkrycie radu i poznanie w następstwie faktu, że procesy chemiczne mają swoje źródło jedynie w zewnętrznych warstwach atomów, gdzie wszelkie przemiany odbywają się przy nieznacznym stosunkowo zużyciu, lub wyprodukowaniu energii, podczas gdy procesy, zachodzące w jądrze atomowym, są źródłem olbrzymich ilości energii, — pozwoliło w teorii syn-

tezy i rozpadu pierwiastków odnaleźć bardziej prawdopodobne i zgodne z obserwacją sposoby tłumaczenia „długowieczności" Słońca.

Byłyby tu dwie możliwości. Jedna — to rozpad ciężkich pierwiastków, jak uran, czy rad, na inne lżejsze pierwiastki, a więc przemiana, którą obecnie zastosowano w bombach atomowych. Energie wyzwalane w tych procesach są tak olbrzymie, że Słońce mogłoby promieniować w ten sposób niemal bez uszczerbku przez wiele milionów lat. Ale według wszelkiego prawdopodobieństwa te ciężkie pierwiastki nie występują tak obficie na Słońcu, by można im było przypisać całą zasługę wytwarzania przez miliardy lat olbrzymich ilości energii promienistej. Wiadomo natomiast, że w Słońcu jest bardzo wiele wodoru i helu. Otóż tu nasuwa się druga możliwość wyjaśnienia naszego zagadnienia, mianowicie: powstawanie na Słońcu helu z wodoru, przy pośrednictwie atomów węgla, które tu dosłownie tylko pośredniczą. Węgiel bowiem wychodzi z tych procesów niezmieniony, a tylko atomy wodoru zamieniają się w atomy helu.

Wiemy z fizyki, że ciężar atomowy wodoru = 1.008, a takiż ciężar helu = 4.004. Tymczasem, gdyby z 4 atomów wodoru powstawał jeden atom helu, powinien on ważyć 4×1.008, tj. 4.032. W czasie opisanego procesu podziewa się zatem gdzieś 0.028 masy. Jeżeli więc brało w nim udział x atomów wodoru, przepada w ten sposób 0.007×x ich masy. Masa ta nie przepada oczywiście, ale zamienia się w energię, która zostaje wypromieniowana w przestrzeń, lub zużyta do podtrzymania dalszych przemian, zachodzących zresztą tym intensywniej, im wyższą jest temperatura, (mniej więcej proporcjonalnie do 18-ej potęgi temperatury). Wiemy, że najwyższa temperatura panuje w środku Słońca; tam też więc przede wszystkim muszą zachodzić te przemiany. Przy reakcjach tego rodzaju, znika nie tylko wodór; zużywa się również i azot, jednak dostarczycielem energii jest głównie wodór.

Wiemy, że energia jest równoważna masie. Skoro więc przy narodzinach helu każdy gram wodoru traci 0.007 g masy, przeto, by obliczyć, ile w ten sposób uwalnia się energii, trzeba powyższą wartość pomnożyć przez kwadrat prędkości światła, czyli przez 30 miliardów centymetrów na sekundę. W wyniku otrzymamy olbrzymią ilość 6 trylionów ergów

energii wyprodukowanej przez każdy gram materii. Jest to ilość kilka razy większa od tej, jaką uzyskuje się przy rozbiciu tej samej ilości atomów uranu.

Procesy przemiany pierwiastków jednych w drugie pozwalają snuć prawdopodobne przypuszczenia nie tylko na temat źródeł energii słonecznej, ale także i na temat wieku Ziemi. Przypuszczenie, że Słońce nie jest młodsze od Ziemi, wydaje się co najmniej bardzo prawdopodobne.

Metryka Ziemi zawarta jest w jej skorupie. W najstarszych pokładach geologicznych, mianowicie w skałach, których główną masę stanowią granity i gnejsy, spotyka się drobne ilości pierwiastków radioaktywnych, takich jak uran, oraz produkty ich rozpadu, takie jak hel i ołów (jeden z jego izotopów, a więc atomy ołowiu o innym ciężarze atomowym, niż zwykły ołów, ale o tych samych własnościach chemicznych). Wiemy skądinąd, ile czasu mija, zanim jeden gram uranu, rozpadając się, wytworzy np. pół grama ołowiu. Jeżeli w jakiejś skale zważymy wypreparowany w niej samorzutnie z uranu ołów, będziemy mogli określić wiek skały, ze stosunku wagi obu pierwiastków. Obliczono w ten sposób, że wiek najstarszych skał na Ziemi wynosi około półtora miliarda lat. Równie stare są bolidy, spadające na powierzchnię Ziemi z dalekich przestrzeni kosmicznych, ale to już inny temat.

Łącząc ten wynik z innymi badaniami, można powiedzieć, że Słońce conajmniej od 2 miliardów lat promieniuje równie, lub nawet bardziej intensywnie, jak obecnie. Skoro promieniowanie to odbywa się kosztem wodoru, a Słońce każdej sekundy wysyła w przestrzeń 3.96×10^{33} ergów, to w ciągu 2 miliardów lat musiało wysłać 2.4×10^{50} ergów, czyli musiało stracić 0.4×10^{39} gramów, a więc zaledwie około 2% całej swojej masy, (mniej więcej 6 tysięcy razy tyle, ile waży Ziemia). Jak widać, jest to uszczerbek stosunkowo nieduży, a ponieważ wodór stanowi zapewne 35% masy Słońca, a azot 10%, można sądzić, że starczy Słońcu źródeł energii jeszcze na wiele miliardów lat.

Czy z energii tej będzie korzystać człowiek, który w tej skali czasu znaczy mniej, niż jednodniówka, trudno powiedzieć. Gatunki na ogół nie żyją tak długo, zwłaszcza tak wyspecjalizowane, jak człowiek. Nie wiadomo zresztą także, czy

Ziemia będzie przez tak długie okresy czasu w równię korzystnym położeniu. Na skutek bowiem wysokich temperatur i znacznych gęstości we wnętrzu każdej z gwiazd, a więc także i w Słońcu, atomy są ogałacane z ich zewnętrznej powłoki elektronowej, dzięki czemu mogą być „upchane" w przestrzeni niezmiernie gęsto (całe tony materii w centymetrze sześciennym). W pewnych wypadkach proces ten zdaje się zachodzić lawinowo, albo też jego skutki nagle się ujawniają i gwiazda w ciągu paru godzin rozpala się jako gwiazda Nowa, potęgując swój blask dziesiątki tysięcy razy. Odrzucone są wtedy w przestrzeń warstwy zewnętrzne gwiazdy, tworząc często olbrzymią mgławicową powłokę, a pozostała wewnętrzna część staje się niesłychanie gorącą, gęstą, niewielką gwiazdą, złożoną z samych prawie jąder atomowych.

W czasie takiej katastrofy wyzwalane są olbrzymie ilości energii, a że odbywa się to w bardzo krótkim czasie, przeto wszystko co znajduje się w pobliżu gwiazdy, a więc przede wszystkim planety, muszą zamienić się w ciała gazowe. Zdaje się, że katastrofę taką zwykle poprzedzają, wiele lat trwające, drobne zmiany blasku gwiazdy, która ma doznać takiej przemiany. Na Słońcu zmian takich dotychczas nie dostrzegano, można więc mieć nadzieję, że tego rodzaju koniec naszej planecie nie grozi w najbliższej przyszłości, tym bardziej, że nie wiadomo, czy wszystkie w ogóle gwiazdy, czy tylko niektóre, kończą w ten sposób karierę słońc życiodajnych. A może grozi nam koniec, wywołany nieumiejętnym obchodzeniem się z bombą atomową? Myślę, że nie. Ale to już nie należy do tematu.

Na jedno jeszcze warto zwrócić uwagę. Uczymy się obecnie nie tylko opanowywać najgłębsze źródła energii, ale także rozumieć ich działanie w całym Wszechświecie. Są to te źródła, z których bezpośrednio czerpią energię wszystkie gwiazdy. Czy są jeszcze głębsze i potężniejsze przemiany materii, niż atomowe, które dotychczas poznaliśmy, trudno dziś powiedzieć — prócz świata gwiazd istnieje, obejmujący go, świat mgławic spiralnych — dróg mlecznych, który, być może, jest terenem przemian materii na jeszcze większą skalę, lub zgoła innego rodzaju. Nie sądzę więc, byśmy stali już u kresu naszych badań w tej dziedzinie.

JAN GADOMSKI

SIR JAMES JEANS

Ostatnio doszła nas przez radio wiadomość o śmierci Jamesa Jeansa. Ten czołowy astrofizyk współczesny, profesor uniwersytetu w Cambridge (Anglia), był znany i ceniony wysoko przez fachowców, dla swych prac z dziedziny termodynamiki gwiazd i kosmogonii, wśród szerokiego ogółu zyskał zaś imię przez wybitne zdolności popularyzatorskie. Jako astrofizyk i badacz (był częstym gościem obserwatorium na Mount Wilson), stworzył i wypracował matematycznie szereg teoryj kosmogonicznych, w których, nieraz jako pionier, szkicował wizje przeszłości i przyszłości Kosmosu, zakreślając przed myślą ludzką szerokie horyzonty. Prace jego, oparte na gruntownej znajomości współczesnej fizyki teoretycznej, przede wszystkim atomowej, cechuje — o ile idzie o popularyzację — nastawienie wybitnie filozoficzne. Dlatego, w odróżnieniu od „poety nieba" — Flammariona, Jeans może być słusznie nazwany „filozofem nieba". Niejeden z nas zawdzięcza mu wiele wzruszeń duchowych, gdy — czytając przystępne wywody, — kroczył przepiękną ścieżką ku najwyższym szczytom współczesnej wiedzy astronomicznej, która obecnie tyle ma do powiedzenia. A już niedoścignionym mistrzem był on w tworzeniu obrazowych porównań. Przy ich pomocy czynił zrozumiałymi i dostępnymi liczby, inaczej trudne do opanowania nawet dla wyrobionego umysłu.

Z prac Jeansa należy wymienić: „Dynamical Theory of Gases" (1904), „Problems of Cosmogony and Stellar Dynamics" (1919), „Astronomy and Cosmogony" (1929), „The Universe around us" (w tłum. polskim: „Wszechświat") i „The mysterious Universe" (w tłum. pol.: „Nowy Świat Fizyki" (1931).

Popularne prace Jamesa Jeansa, przełożone na wszystkie kulturalne języki świata, cieszyły się także w Polsce dużą poczytnością. Niektóre osiągnęły po kilka wydań. Znajdziemy je w każdej niemal czytelni. Najdostępniejszą z nich jest: „Eos, czyli granice poznania"; w zagadnienia astronomii współczesnej wprowadza: „Niebo"*) (po ang. „The stars in their

*) Wydanie trzecie „Nieba" przez Spółdzielnię Wydawniczą „Czytelnik" okazało się świeżo na półkach księgarskich.

courses"); nieco już trudniejszymi i wymagającymi trochę większego skupienia u laika, są: „Wszechświat" i „Nowy świat fizyki". Uzupełnieniem powyższych książek są: „Podróż w czasie i przestrzeni" oraz „Horyzonty nowej nauki".

A oto skrót poglądów Jeansa na początek wszechrzeczy i powstawanie życia organicznego w Kosmosie. Na „początku czasu" — według niego — materia kosmiczna, w postaci luźnych atomów i elektronów, trwała w bezruchu i martwocie, rozsiana równomiernie w przestrzeni. W tym prastadium niebytu Jeans dostrzega najpierw pierwsze zalążki przyszłych potężnych galaktyk w postaci lokalnych zagęszczeń i wirów materii, wywołanych przez wolę z zewnątrz. (Jak się obrazowo wyraża, był nią ów „palec Boga", który poruszył z bezruchu pierwsze atomy materii). Miliardy tych galaktyk, które z czasem odseparowały się jedna od drugiej pustą przestrzenią miliona lat światła, po upływie bardzo długiego czasu rozpadły się stopniowo na setki miliardów oddzielnych globów gwiezdnych każda. Niektóre nieliczne osobniki w tych wielkich i ludnych „miastach gwiazd" otoczyły się z czasem rodziną planet, które z kolei odrzuciły od siebie księżyce. Według Jeansa systemy planetarne takie, jak nasz słoneczny, należą w Kosmosie do tworów wyjątkowych i są dziełem rzadkiego w praktyce przypadku. Zaledwie jedna na milion gwiazd w ciągu swego długiego żywota, obliczonego na 8 bilionów lat, ma szanse, dzięki przypadkowemu spotkaniu się w pustkach przestrzeni kosmicznych z drugą gwiazdą, do otoczenia się plejadą planet. Z łona „gwiazdy matki" (w naszym wypadku Słońca) zostaje wówczas wyrwana siłami grawitacyjnymi „przechodnia" smuga gorących gazów, która rozpada się potem na części, tworzące z czasem globy planet. „Gwiazda-ojciec", po spełnieniu swej roli, oddala się i ginie na zawsze w tłumie innych gwiazd.

Wiek Kosmosu ocenia Jeans na 200 bilionów lat.

Jeans był zdania, że materia sama, jako taka, ma wrodzoną sobie dążność do stwarzania przez siebie życia organicznego. Z biegiem czasu ulega ona stopniowej ewolucji, począwszy od stadium luźnych atomów, pozbawionych osłony elektronów, „upakowanych" gęsto w gorących na wiele milionów stopni wnętrzach gwiazd, — poprzez stosunkowo proste i niezbyt różnorodne związki nieorganiczne pierwiastków na ochłodzonej już powierzchni gwiazd, planet i satelitów,

i wreszcie poprzez bardzo zawiłe i różnorodne związki organiczne na powierzchni niektórych planet o umiarkowanej temperaturze dość ciasno określonej. Te ostatnie związki organiczne tworzą z kolei, przy sprzyjających warunkach fizycznych, pierwsze komórki żywe, z których powstają z biegiem czasu na drodze ewolucji prymitywne organizmy żywe i wreszcie istoty myślące. Na najwyższym szczeblu istot myślących stoi człowiek. On jeden potrafi świadomie spoglądać we Wszechświat i przejrzeć jego kunsztowną i potężną strukturę.

Spojrzenie Jeansa we Wszechświat było jednym z najbystrzejszych.

FELIETON NAUKOWY

LIDIA STANKIEWICZÓWNA

RZECZPOSPOLITA LICZB

Światło dnia wsiąka powoli w błękit, nad szarzejącymi w zmierzchu blokami domów; na blednącym seledynie nieba zaczynają pojawiać się gwiazdy. Jedna, druga, trzecia, — coraz więcej. Gdy zgasną barwy zachodu, jeśli nie oślepi nas elektryczne światło lamp miejskich, zobaczymy — według wyrażenia poetów — niezliczone roje gwiazd. Ile? — zapytali astronomowie, i... znaleźli odpowiedź: nieuzbrojonym normalnym okiem, przy dobrych warunkach atmosferycznych, na jednej półkuli nieba, widać około trzy tysiące gwiazd (Argelander podaje, że w naszej szerokości geograficznej bez lunety dostępne jest ich 3 300). Cóż to jest trzy tysiące? W garści piasku znajduje się około pięć tysięcy ziarn. Gdybyśmy rzucili garść piasku tak, by ziarenka rozsypały się na odległości gwiazd, a następnie kazali im świecić tak jak gwiazdy świecą, otrzymalibyśmy całe widzialne niebo gwiaździste. Gdybyśmy na tym niebie chcieli ujrzeć jeszcze Mleczną Drogę, to musielibyśmy posiać w przestrzeń kilka tysięcy garści pyłu, albo około stu metrów sześciennych piasku, bo ilość gwiazd, z których się składa Mleczna Droga, wynosi około stu miliardów. Sto metrów sześciennych jest to objętość średniego pokoju, a więc jeszcze nie cała Sahara. A ile ziarn piasku jest na całej Ziemi? Archimedes zastanawiał się nad liczbą ziarn piasku, które by można zmieścić wewnątrz całej sfery

niebieskiej i w ten sposób dowodził, że ilość liczb jest nieskończona.

Ile gwiazd na niebie, ile ziarn piasku na pustyni, ile kropel w morzu — dumają poeci, a nie przeczuwają, że już w szklance wody jest więcej kropel, niż oglądanych przez nich gwiazd na niebie, jest ich tam bowiem około stu tysięcy, (biorąc średnicę kropli równą przeciętnej średnicy kropli umiarkowanego deszczu tj. około 1,5 milimetra), i, że taki sobie skromny miłorząb (drzewo chińskie Ginkgo-Biloba), stojący za bramą Ogrodu Botanicznego w Krakowie, ma około stu tysięcy liści. A gdybyśmy wszystką wodę oceanów zamienili na krople rosy i nanizali na nić, otrzymalibyśmy piękny sznur pereł, którym by można połączyć Ziemię — może z Księżycem? (odległość około sekundy światła), — nie. Może ze Słońcem (odległość około 8 minut światła), — może z najbliższą gwiazdą? (4.2 lat światła). — Nie! Sznur nasz sięgnąłby znacznie dalej. Długość jego wynosiłaby około siedemdziesiąt milionów lat świetlnych! Odległość najbliższej mgławicy pozagalaktycznej (mgławicy w Trójkącie) wynosi 860 000 lat świetlnych, a więc niespełna milion; a najdalsze z mgławic, do których można sięgnąć, znajdują się w odległości około 300 milionów lat światła. Naszym przeto sznureczkiem pereł możnaby przemierzyć cały dostępny nam wszechświat, ten wszechświat, którego zawrotną głębię możemy sobie zaledwie jako tako wyobrazić, gdy przypomnimy, że światło przebiega trzysta tysięcy kilometrów w sekundzie. Na liczbę kropel w morzu brak nam prawie nazwy — matematyk powiedziałby, że jest to dziesięć do potęgi dwudziestej siódmej i zapisał jako jedynkę z dwudziestu siedmiu zerami, ewentualnie nazwałby ją z pewnym wahaniem oktylionem angielskim, albo tysiącem niemieckich kwadrylionów. Nie zostały bowiem jeszcze ustalone nazwy wielkich liczb (czym miała się zająć przed wojną Międzynarodowa Unia Astronomiczna) i w rezultacie Anglicy, Francuzi i Amerykanie używają ich w innym sensie, niż Niemcy i niektóre inne narody w Europie, m. in. Polacy.

O odległościach kosmicznych możemy sobie wyrobić pewne pojęcie, zważywszy, że człowiek, który dużo chodzi, w ciągu całego życia wykona zaledwie taką drogę jak z Ziemi na Księżyc; na drogę zaś do Słońca trzebaby złożyć drogę całego życia około 400 osób, na drogę do krańców naszego systemu planetarnego około 30 000 osób, do najbliższej gwiazdy stu milionów, na drogę zaś do najbliższej mgławicy trzebaby złożyć

kroki wszystkich ludzi jacy istnieli od początku świata i to niewiadomo czyby starczyło. Może jednak — gorzejby było, gdybyśmy brali w rachubę tylko kroki zrobione w dobrej sprawie, — wówczas mogłoby się okazać, że cała ludzkość niedaleko jeszcze w głąb niebios zawędrowała.

A ile jest atomów we wszechświecie? Ile liczb? Ile punktów na prostej?

Ile? — pytanie liczykrupów i filozofów, codzienne pytanie każdego z nas, a zarazem jedno z największych pytań człowieka, postawionych światu. Obudzeni pośród niezmiernej mnogości zjawisk, z umysłem umiejącym postrzegać podobieństwa i różnice, utworzyliśmy pojęcie liczby, jedno z najpotężniejszych naszych pojęć, które pozwala nam ująć i najdokładniej zdać sprawę z otaczających nas stosunków, a równocześnie uchwycić w rękę władzę taką, że chociaż nie mamy możności zmiany praw działania się, mamy możność wszystko, co nas otacza, zaprzęgnąć do swej służby.

„Co jest najmądrzejsze? — Liczba" nauczał Pitagoras.

Co to jest liczba? Pojęcie tak pierwotne, że prawie nie trzeba i że prawie nie można go określić, a zarazem tak bogate, że trzeba długich lat studiów, aby poznać zbadany już jego zakres i objąć horyzonty, które przed nami otwiera, bo horyzonty te są niezmierzone. Królestwo liczb jest tak rozległe, że wobec niego niknie cały wszechświat „rzeczywisty". Gdybyśmy zechcieli w każdym idealnym punkcie przestrzeni umieścić liczbę, to nie liczb by nam zabrakło, ale punktów. Grecy nie znali jeszcze tej ilości liczb co my, im zabrakłoby liczb, w niezbyt dawnych dopiero czasach wpłynęliśmy tu na pełne morze.

Stańmy na progu królestwa liczb — królestwa, albo raczej rzeczypospolitej, ta pierwsza nazwa nie ma bowiem właściwie sensu w świecie, w którym rządzą tylko prawa, a nie wola jakiegoś króla, czy cesarza. Gdzie ta rzeczpospolita? Wszędzie i właściwie nigdzie. Tam, gdzie cośkolwiek jest, tam jest i liczba tego co jest. Św. Augustyn powiada nawet: „rzeczy posiadają byt na tyle, na ile jest w nich liczba". Czy liczby nie mają istnienia niezależnego od innych bytów? Jesteśmy skłonni mniemać, że istnieją one w oderwaniu od przedmiotów świata fizycznego. Matematyk, powtarzając często słowo „istnieje" w odniesieniu do liczb, nie szuka miejsca i nie oznacza czasu. Istnienie liczb jest pozaczasowe i pozaprzestrzenne, a jednak są one wszędzie i są zawsze.

W rzeczypospolitej liczb nie trzeba nam skrzydeł fantazji, fantazja wobec prawdy wygląda, jak papierowa łódka wobec wieloryba; poruszać się tu można tylko przy pomocy myśli.

Pas nadgraniczny tej rzeczypospolitej jest dość dobrze zwiedzony; stanowią go liczby całkowite, o których znany matematyk Kronecker miał się wyrazić, że je Pan Bóg stworzył, dalej idą ułamki, które już pono wymyślili ludzie, liczby niewymierne, według tegoż matematyka, to dzieło samego diabła, potem liczby zespolone, liczby tabelaryczne (tu należą krakowiany prof. Banachiewicza) i liczby pozaskończone.

Zdawałoby się, że liczb całkowitych jest już tak wiele, że jest tu już kres wszystkich liczności. Nieskończenie wiele. Czyż może być coś większego, niżeli nieskończoność? A jednak. Są ilości, wobec których ilość liczb całkowitych jest tak znikomo mała, że prawie ginie. Matematycy znają wyrażenie: „prawie nigdzie", które może być użyte w odniesieniu do zbioru punktów, w ilości równej liczb całkowitych. Nieskończoności są różnych mocy. Ilość punktów na prostej jest już większa od ilości liczb całkowitych, stanowi silniejszą nieskończoność. Nieskończoność punktów na płaszczyźnie nie jest większej mocy, niż nieskończoność punktów na prostej, nie jest też nią nieskończoność punktów nawet w przestrzeni milion wymiarowej. Są jednak nieskończoności mocy silniejszych — i jest ich nieskończenie wiele.

Kwestiami tymi zajmuje się teoria mnogości, której początki mamy w dziele ks. Bolzano, a którą później wspaniale rozbudował Cantor. W Polsce pracuje w tej dziedzinie jeden z najwybitniejszych naszych uczonych, prof. Sierpiński.

Rozważając to wszystko, chciałoby się zawołać: o myśli ludzka, czego ty nie działasz, gdzie ty nie sięgasz, — gdyby nie to, że każdemu matematykowi musi stanąć równocześnie przed oczyma obraz Newtona mówiącego: „jesteśmy jak dzieci bawiące się muszelkami na brzegu morza".

J. PAGACZEWSKI

WIZUALNE OBSERWACJE CAŁKOWITEJ JASNOŚCI KOMET

(Krótkie wskazówki dla obserwatorów)

Prawa przebiegu jasności komet nie są jeszcze dobrze zbadane. Dlatego każdy przyczynek w tej dziedzinie jest nader ważny, a już bardzo pożyteczne są dłuższe szeregi obser-

wacyj, czynione przez jednego i tego samego obserwatora. W tej dziedzinie dużo przysłużyć się może nauce astronom-amator, gdyż do obserwacyj takich nie potrzeba żadnych specjalnych przyrządów poza lornetką polową, lub niewielką lunetą. Oczywiście przyjdzie ograniczyć się do zjawisk jaśniejszych.

Obserwacje blasku komet uchodzą niesłusznie za bardzo trudne. Cała trudność polega tu na konieczności porównania obiektu mgławicowego (t. j. komety), zajmującego pewną powierzchnię na sferze niebieskiej, z gwiazdami, które przedstawiają się jedynie jako punkty świetlne. Otóż niektóre komety, widziane gołym okiem, prawie nie różnią się od gwiazd, tak, że można je śmiało porównywać wprost z nimi, jak to np. miało miejsce w wypadku komety Finslera (1937 f). Inne natomiast mają wygląd bardziej mgławicowy, bez wyraźnego zagęszczenia blasku pośrodku; w tym wypadku trzeba zastosować pewien wybieg. Otóż, chcąc kometę porównać z jakąś gwiazdą, trzeba obraz gwiazdy wyprowadzić z ogniska, tak, aby wielkość tak powstałej plamy świetlnej zbliżała się do wielkości pozornej komety.

Dalszy przebieg obserwacji nie różni się już zupełnie od obserwacyj gwiazd zmiennych metodą Argelandera. Obieramy więc gwiazdę jaśniejszą i gwiazdę słabszą od komety i staramy się ocenić, o ile stopni ta ostatnia słabszą jest od gwiazdy jaśniejszej, względnie jaśniejszą od gwiazdy słabszej. Zapisujemy to w postaci: am kometa nb. Znając jasności gwiazd porównania, obliczymy jasność komety posługując się wzorem:

$$J = \frac{an + bm}{n + m}$$

gdzie a i b są jasnościami gwiazd porównania, wyrażonymi w wielkościach gwiazdowych, n i m natomiast wyrażają ilość stopni.

Należy starać się dobierać gwiazdy porównania w najbliższym sąsiedztwie komety i na tej samej co ona wysokości nad horyzontem, w przeciwnym bowiem razie trzeba uwzględnić jeszcze wpływ absorbcyjny atmosfery ziemskiej, czyli tzw. ekstynkcji, co dodaje dużo kłopotliwych rachunków.

W czasie dokonywania dostrzeżeń zwracać należy uwagę na okoliczności, które mogą ujemnie wpłynąc na jakość

obserwacyj. Do takich należą w pierwszym rzędzie postronne światła, jak latarnie uliczne, lub światło Księżyca. Pierwszych da się uniknąć przez odpowiedni dobór miejsca obserwacji, obecność drugiego należy zanotować w uwadze. Czas dokonania obserwacji należy odnotować z dokładnością minuty.

Obserwacje wizualne całkowitej jasności komet są tym ważniejsze, że — jak dotąd — stanowią one jedyną stosowalną metodę obserwacyjną, bowiem zdjęcia fotograficzne komet do tego celu zupełnie się nie nadają.

Dłuższe szeregi obserwacyjne przesyłać należy do redakcji „Uranii" (chociażby w stanie surowym, nie zredukowane), która drukować je będzie chętnie na swych łamach.

ASTRONOMIA W SZKOLE ŚREDNIEJ

W związku z zamierzoną reformą programu nauki w szkołach średnich, otwieramy na łamach „Uranii" dyskusję na temat nauczania astronomii i prosimy P. T. Pedagogów o wypowiedzenie się na ten temat. Red.

WŁADYSŁAW HORBACKI

KILKA UWAG O NAUCZANIU ASTRONOMII W SZKOLE ŚREDNIEJ

Immanuel Kant powiedział, że dwie rzeczy napełniają jego umysł ciągle wzrastającym podziwem: to prawo moralne w człowieku i gwiaździste niebo nad nim.

Nie wiem, ilu ludzi podziwia dzisiaj prawo moralne w człowieku, jestem natomiast przekonany, że żaden człowiek (nie licząc oczywista wyjątków) nie dostrzega dziś majestatu usianego gwiazdami nieba.

A przecież, można bez przesady powiedzieć, że pewność istnienia ładu we Wszechświecie, więcej nawet, przekonanie, że świat jest, jak mówili Hellenowie, Kosmosem, a więc całością uporządkowaną i piękną, w końcu wiara w niewzruszalność praw przyrody — płyną z jednego przeczystego źródła: z pradawnych dociekań nad tajemnicą gwiezdnego nieba.

A już żaden okres w życiu człowieka nie jest bardziej predestynowany do bliskiego i serdecznego kontaktu z niebem, jak okres młodości, gdy umysł jest tak plastyczny, a wy-

obraźnia rozbudzona i czynna, zdolna do zawrotnych lotów wzwyż.

Nie raz, podczas niemieckiej okupacji, wracałem wieczorem z lekcji w towarzystwie paru mych uczni. Szliśmy wtedy beznadziejnie ciemnymi jarami ulic, często pod wspaniałą kopułą bezchmurnego, usianego gwiazdami nieba. Wtedy to, podczas rozmów o gwiazdach, przekonałem się, że problematyka nieba pociąga jednak młodzież, że chętnie podjęłaby trud badań astronomicznych, pod warunkiem jednak, że miałaby możność obserwowania gwiazd pod stałym, a odpowiednim kierownictwem.

Dlatego należy podkreślić tragiczny dla popularnej astronomii paradoks cywilizacji: oświetlenie miast. Owo niezaprzeczone ułatwienie naszego życia, ta jaskrawo świecąca, szeroko rozpostarta opona świetlna, powoduje, że mieszkańcy miast traktują usiane gwiazdami niebo raczej jak krainę nierealnej bajki, aniżeli rzeczywistość. Jakże więc w tych warunkach trudnym jest zadanie nauczyciela astronomii, który mówi młodzieży o zjawiskach, prawie kompletnie jej obcych. Nie należy przeto szczędzić wysiłków, aby dalekie i obce niebo zbliżyć do młodzieży, umożliwiając jej jak najczęstsze jego pokazy.

I oto nasuwa się wniosek pierwszy: duża stosunkowo liczba lekcyj pod gwiaździstym niebem jest zasadniczym postulatem dobrze zorganizowanej nauki astronomii. Ściśle z tym wiąże się konieczność posiadania atlasu astronomicznego, w ostateczności bodaj mapy nieba. Tylko uczeń z atlasem nieba w ręku z korzyścią może oglądać gwiazdy i wiązać je w dobrze orientujące go konstelacje.

Konieczność organizowania obserwacyj astronomicznych łączy się z koniecznością dokładnego przemyślenia metod ich realizacji. Zgromadziwszy n. p. 20 osób przy lunecie, gdy normalnie każda z nich korzysta z lunety przez 40 sekund — przeznaczyć musimy 15 minut na zaobserwowanie przez naszą grupę jednego tylko obiektu niebieskiego, do czego trzeba jeszcze doliczyć czas na ustawienie lunety. Wskutek tego, obserwacja trwająca godzinę, pozwoli obejrzeć naszej grupie tylko 4 obiekty. W tych warunkach, każdy uczeń korzysta z lunety w sumie tylko 3 minuty, resztę zaś czasu, czyli 57 minut... traci na czekanie. Dlatego obserwacjom przy pomocy lunety muszą towarzyszyć na miejscu pogadanki astronomi-

czne, lekcje astronomii poglądowej, które zorientują młodzież w jakimś wybranym na dany wieczór szczegółowym zagadnieniu.

Co do użycia lunety, teodolitu, sekstansu, spektroskopu, fotometru i in., to nie wyobrażam sobie nauki astronomii postawionej na właściwym poziomie bez użycia tych przyrządów, wspólnych zresztą grupom szkół. Bez tych przyrządów astronomia stałaby się równie kredkową nauką, jaką jest, niestety dziś, wskutek zniszczenia naszych szkół, fizyka i chemia. I to niechaj będzie wniosek drugi.

Obserwacje przy użyciu lunety to bardzo efektowny, ale wcale nie jedyny sposób wzbudzenia zamiłowania do astronomii. Równie skutecznym środkiem są umiejętne i systematycznie organizowane obserwacje niektórych, prostych zjawisk astronomicznych, jak na przykład ruchów Słońca (za pomocą bodaj gnomonu), Księżyca, w celu choćby obliczenia czasu jego obiegu dokoła Ziemi. Równie pasjonuje młodzież badanie skomplikowanych dróg planet. Oczywiście przy planowaniu obserwacji planet należy tak dobrać czas, by w ciągu paru miesięcy młodzież przekonała się o dobrze widocznym zatrzymywaniu się, a następnie ruchu wstecznym planety.

Działem osobnym jest mechanika niebieska. Tu przychodzą z pomocą tablice astronomiczne. Kamieniem węgielnym mechaniki niebieskiej jest prawo grawitacji. Nauczyciel fizyki wie dobrze, że to prawo w szkole średniej jest abstrakcyjnym i mało pociągającym młodzież zagadnieniem. Cóż zresztą może fizyka elementarna zastosować dla ożywienia i zaktualizowania tego problemu? Gołosłowny przecież wykład na lekcji dostarcza w tym wypadku tylko nowego pamięciowego balastu młodzieży w postaci prawa, którego zastosowanie w fizyce jest bardzo ograniczone. Tymczasem, przekazując to zagadnienie astronomii, uczynimy je niezwykle interesującym. Weźmy więc pod uwagę zadanie obliczenia bodaj mas ciał niebieskich (Słońca, Marsa, Jowisza albo Saturna i paru łatwiejszych gwiazd podwójnych) i zobaczymy jak zareaguje młodzież, po rozwiązaniu paru nawet takich zadań, gdy wyniki okażą się niemal całkowicie zgodne z danymi w tablicach astronomicznych. Dostrzeżemy przy tym głębsze zrozumienie tego podstawowego prawa, a olśniona młodzież wkroczy w ten świat zjawisk, jak w krainę baśni na jawie.

Przy astrofizyce, w związku z analizą spektralną, otworzy się nowa fantastyczna wprost dziedzina przy odróżnianiu mgławic gazowych od mglistych skupień gwiezdnych, albo przy ustalaniu naocznie bezpośrednio w lunecie, przy pomocy spektroskopu ustawionego w ognisku obiektywu, budowy chemicznej jaśniejszych gwiazd na podstawie zaobserwowanych barwnych pasm i linij w ich widmie.

Olbrzymia, prastara nauka, niechaj otworzy przed naszymi młodymi przyjaciółmi swe podwoje. Wtajemniczenie młodzieży w podstawowe zagadnienia astronomii musi być uskutecznione w ten sposób, by umysły uczących się, studiując tę nową dla siebie gałąź wiedzy, dostrzegły w niej nie jeszcze jeden trudny rozdział matematyki stosowanej, lecz to, co widzieli w niej najwięksi ludzie wszystkich wieków.

MIKOŁAYOWI KOPERNIKOWI RODACY

Na odzew nasz w ostatnim zeszycie Uranii (str. 39) w sprawie losów pomnika Kopernika w Warszawie i tragicznych ofiar z nim związanych, otrzymaliśmy od p. A. Rudzińskiej z Łodzi parę szczegółów.

Dnia 24 maja 1943 r. w 400-setną rocznicę zgonu Kopernika, okupant uruchomił cały swój krzykliwy aparat propagandowy dla zadokumentowania „niemieckości" Wielkiego Astronoma. W Warszawie policja niemiecka w dniu tym była specjalnie czujna. Przed pomnikiem Kopernika przy Nowym Świecie mieściła się w dawnym gmachu Ministerstwa Spraw Wewnętrznych komenda policji, silnie obsadzona. Około południa tego dnia rozeszła się w Warszawie wiadomość, że próba złożenia wieńca na stopniach pomnika przez Polskę Podziemną została udaremniona. P. Rudzińska przesyła nam następującą relację:

„Dnia 24 maja 1943 r. o godz. 5-tej rano trzech studentów polonistyki, a zarazem redaktorów pisma literackiego „Sztuka i Naród" (wychodziło w latach 1942 do 1944) udało się pod pomnik Kopernika w celu złożenia wieńca. Wieniec złożył Wacław Bojarski, ur. w r. 1922 (pseudonim Marek Zaleski). Ubezpieczenie stanowił Tadeusz Gajcy (ur. w r. 1922, pseud. Karol Topornicki). Wreszcie trzeci z uczestników z aparatem fotograficznym zrobił kilka zdjęć pamiątkowych. Był to Zdzisław Stroiński (ur. w r.

1922, pseud. Marek Chmura). Natychmiast po złożeniu wieńca z położonej na wprost pomnika Komendy policji wybiegł granatowy policjant, usiłując zatrzymać Bojarskiego. Jak się później okazało, Niemcy nakazali granatowej policji pilnować pomnika dzień i noc. Gajcy strzelił do policjanta, który rzucił się do ucieczki. Natychmiast jednak z gmachu policji wybiegło kilkunastu żandarmów niemieckich i rozpoczęło strzelaninę. Wszyscy trzej uczestnicy zaczęli uciekać, Bojarski i Stroiński w ulicę Oboźną, Gajcy w Kopernika. Jednakże na odgłos strzałów z jakiegoś lokalu niemieckiego na Oboźnej wybiegli inni Niemcy i również zaczęli strzelać. Wtedy Bojarski ciężko ranny w nerkę został ujęty przez Niemców, natomiast Stroińskiemu udało się cofnąć i z kolei próbował uciec w ulicę Bartoszewicza. I tu jednak naprzeciw wybiegli Niemcy, tak, że musiał wpaść do bramy jednego z domów przy tej ulicy. Wkrótce Niemcy odnaleźli go tam i zatrzymali. Jedynie Gajcemu udało się zbiec przez ulicę Kopernika, choć i on wpadł na patrol żandarmerii. Przy pierwszym badaniu zaraz na komendzie policji Bojarski oświadczył, że Stroiński jest mu zupełnie nieznany i że nie brał on wcale udziału w akcji. Mimo ciężkiej rany Bojarski potrafił natychmiast przytomnie zeznawać tak, że w Niemcach obudziły się wątpliwości co do udziału Stroiń- czerwca 1943 r. Stroiński po czterech miesiącach pobytu w Pa- kiego. Mimo to przewieźli go natychmiast na ul. Szucha, Bo- jarskiego zaś do szpitala więziennego, gdzie zmarł dnia 5. wiaku został wypuszczony.

Fotografie dokonane przez Stroińskiego niestety nie ocalały, gdyż w czasie badania przez gestapo wyświetlił on aparat.

Zarówno Stroiński, jak i Gajcy, zginęli w czasie Powstania na Starym Mieście, dnia 17 sierpnia 1944 r. w domu na ul. Przejazd 2. Odnalezione ciało Gajcego zostało pogrzebane na cmentarzu Wojskowym na Powązkach na kwaterze Powstańców".

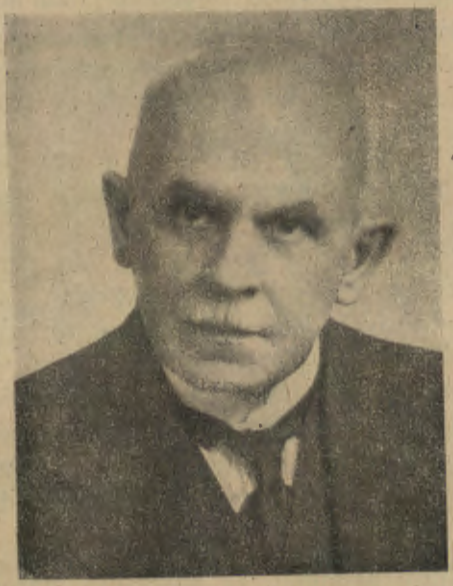
* * *

Prosimy o dalsze wiadomości. Chcielibyśmy utrwalić nazwiska ekipy, która w biały dzień zdjęła z pomnika tablicę, z niemieckim napisem, odsłaniając pierwotny polski, w odwet za co Kiliński został strącony przez Niemców z cokołu swego pomnika na Starym Mieście. **Red.**

W. SZPUNAR

PAMIĘCI PROF. DRA LUCJANA GABBOWSKIEGO

Śp. prof. Grabowski urodził się 19. V. 1871 w Tarnowie. Studia uniwersyteckie odbywał kolejno: w Krakowie, Bonn i Monachium. W uniwersytecie monachijskim uzyskał doktorat astronomii. Pracował w Obserwatorium



Ś. p. prof. dr. Lucjan Kazimierz Grabowski

Uniwersytetu Krakowskiego, początkowo jako asystent, następnie do 1909 r. jako adiunkt. W tymże okresie w latach 1901/2, jako stypendysta Krakowskiej Akademii Umiejętności, przebywał na pracach w Obserwatorium w Pułkowie, w latach zaś 1907—1908, jako stypendysta Ministerstwa Wy-

znań i Oświaty, w Politechnice w Sztutgarcie, a następnie w Pruskim Instytucie Geodezyjnym w Poczdamie.

Mianowany w 1909 r. profesorem Politechniki Lwowskiej objął katedrę astronomii i geodezji wyższej oraz kierownictwo połączonych z tą katedrą zakładów, mianowicie: Obserwatorium Astronomiczno-meteorologicznego i Stacji Sejsmograficznej Na stanowisku tym prowadził ożywioną działalność naukową, pedagogiczną i organizacyjną, doprowadzając stopniowo Zakład, pod względem wyposażenia w instrumenty oraz bibliotekę, do stanu optymalnego, jaki można było osiągnąć w ówczesnych warunkach gospodarczych.

Dorobek naukowy śp. prof. Grabowskiego, obejmujący kilkadziesiąt prac z zakresu astronomii i geodezji wyższej oraz dziedzin pokrewnych, postawił Go w rzędzie wybitnych uczonych i fachowców i zyskał Mu uznanie zarówno grona profesorów Politechniki Lwowskiej, jak też szerokiego ogółu uczonych krajowych i zagranicznych. Uznanie to znalazło wyraz w mianowaniu śp. prof. Grabowskiego członkiem szeregu towarzystw i instytucyj naukowych, w odznaczeniu Go Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski i Złotym Krzyżem Zasługi, a także w mianowaniu Go w 1939 roku doktorem honoris causa Politechniki Warszawskiej.

Jako wybitny pedagog, ze specjalną starannością i ścisłością wykładający w ciągu z górą 30 lat dziedziny wiedzy przez Siebie reprezentowane, zachował śp. Grabowski wdzięczną pamięć u całego pokolenia inżynierów geodezji, wychowanków Lwowskiej Politechniki.

Wydarzenia dziejowe 1939 r. i lat następnych — a właściwie wypadki z tymi wydarzeniami związane, dotknęły i Zakład kierowany przez śp. Grabowskiego. W połowie

maja 1941 r. pożar w Obserwatorium niszczy znaczną część instrumentów i bogatej biblioteki. Wkrótce po tym żołnierze personelu niemieckiego szpitala, stacjonowanego w gmachu Politechniki, kradną lub niszczą złośliwie instrumenty. Na zarządzenie prof. Kurta Waltera z Obserwatorium w Poczdamie, okupacyjnego kuratora astronomii w Polsce, Obserwatorium Politechniki miało ulec likwidacji.

Wypadki te, stanowiące kolejne stadia upadku warsztatu pracy, w który śp. prof. Grabowski włożył swą duszę i ogrom trudu całego życia, następnie aresztowanie szeregu profesorów Politechniki i innych lwowskich uczelni przy zupełnym braku wiadomości o ich losie, odbiły się bardzo ujemnie na stanie Jego zdrowia, które od pewnego już czasu wymagało, z powodu osłabienia mięśnia sercowego, leczenia, odpowiedniego odżywiania się, starannej opieki i spokoju. Wówczas zaś był brak i środków leczniczych i środków żywnościowych. W połowie października stan zdrowia tak się pogorszył, że śp. prof. Grabowski nie mógł już więcej przychodzić do Zakładu, a w dniu 24 października zakończył swój żywot pełen trudu i pracy.

Całe swe istnienie poświęcił Nauce, prowadząc skromny, prawie surowy tryb życia — a szedł przez życie samotny.

Liczne grono profesorów lwowskich uczelni, współpracowników, uczniów i znajomych odprowadziło śp. zmarłego Nestora astronomii i geodezji polskiej w ostatniej Jego drodze na cmentarz Łyczakowski po południu 27-go października 1941 roku.

Niniejszy nekrolog skreślił długoletni asystent i współpracownik Zmarłego (red.).

KRONIKA

Królewski dar astronomów angielskich

Obserwatorium uniwersyteckie w Warszawie, spalone przez Niemców wraz z całym inwentarzem, trzeba zakładać od nowa. Niemałą troskę stanowi odtworzenie biblioteki astronomicznej, bez której wszelka praca naukowa jest nie do pomyślenia. Dzięki zasiłkowi Wydziału Nauki Ministerstwa Oświaty zakupiono księgozbiór śp. dra A. Wilka. Ostatnio biblioteka została w znakomity sposób zasilona przez Królewskie Towarzystwo Astronomiczne w Londynie, które nadesłało dwie duże skrzynie (wagi 400 kg) książek treści astronomicznej, stanowiących schedę po zmarłym w r. 1944 prof. H. F. Newall'u, dyrektorze obserwatorium słonecznego w Cambridge. Według pisma ofiarodawców ma to być zaczątek przyszłej biblioteki Obserwatorium Warszawskiego.

Odszukanie dwóch meteorytów w gruzach Warszawy

W Polsce niewiele okazów meteorytów posiadaliśmy w naszych muzeach (w Londynie i Wiedniu są ich całe sale), obecnie po wojnie mamy ich jeszcze mniej. Tym milej jest nam zakomunikować, że latem 1945 r. udało się odkopać z gruzów spalonego przez wojska niemieckie Obserwatorium Astronomicznego w Warszawie, dwa piękne okazy, ukryte w swoim czasie przed okupantem. Pierwszy — to 1-o kilogramowy odłamek słynnego meteorytu z dn. 30 stycznia 1868 r., który spadł na polach pod Pułtuskiem, w odległości ok. 50 km na północ od Warszawy, — drugi to 5-o kilogramowa bryła meteorytu z dn. 12 marca 1935 r., który „wylądował" w województwie łódzkim kilkanaście km na połud.- zachód od Łowicza. Taki jedynie remanent (poza jednym tylko zegarem) pozostał w popiołach spalonego Obserwatorium.

Obydwa okazy „polskich" meteorytów stanowią tylko odpryski większych brył, które, tuż przed upadkiem na powierzchnię Ziemi, eksplodowały w atmosferze ziemskiej i zostały następnie rozsiane na znacznych przestrzeniach. Meteor pułtuski rozpadł się, według źródeł współczesnych, na tysiące części; odłamki meteoru łowickiego były mniej liczne. Masa odnalezionych 58 jego odłamków wynosiła ok. 60 kg, rozsianych na powierzchni ok. 10 km kw. Obydwa meteory były budowy skalistej (chondryty) z wpryśniętymi ziarnami żelaza kosmicznego. **J. G.**

Międzynarodowa Unia Astronomiczna wznawia swe czynności

Mało która dziedzina badań wymaga tak wiele organizacji pracy, jak astronomia. Fachowych astronomów zgrupowanych dokoła 250-ciu obserwatoriów, mamy we wszystkich krajach zaledwie ok. półtora tysiąca, pracy zaś badawczej na niebie bardzo wiele. Dlatego to w r. 1919, po poprzedniej wojnie światowej, powołano do życia, w ramach międzynarodowej Rady Badawczej (International Research Council), między innymi także Międzynarodową Unię Astronomiczną. Zadaniem jej, według statutu, jest organizowanie współpracy międzynarodowej w dziedzinie badań nieba i ich popieranie we wszystkich krajach kulturalnych. Dla spełnienia tych zadań organizuje Unia co 3 lata kongresy swych członków, celem osobistej wymiany poglądów i omówienia programu najpilniejszych prac na najbliższą przyszłość. Kongresów tych odbyło się dotychczas 6: w r. 1922 w Rzymie, w r. 1925 w Cambridge w Anglii, w r. 1928 w Lejdzie w Holandii, w r. 1932 w Cambridge w U. S. A., w r. 1935 w Paryżu i w r. 1938 w Sztokholmie. Od zorganizowania takiego kongresu w Polsce astronomowie polscy musieli się uchylić, gdyż stan wyposażenia naszych obserwatoriów byłby kompromitacją wobec kolegów zagranicznych.

Po kilkoletniej przerwie, spowodowanej wojną, miały miejsce w dn. 7—13 marca 1946 r. w Kopenhadze wstępne narady reprezentantów 13-u krajów (Polskę reprezentowali: prof. T. Banachiewicz i prof. J. Witkowski). Uchwalono zwołanie najbliższego plenarnego kongresu członków Unii do Genewy, prawdopodobnie dopiero na r. 1948.

Aktywniejsi specjaliści z poszczególnych dziedzin nauki o niebie zgrupowani są w obrębie Unii obecnie w 38 różnych komisjach. Z 25-ciu astronomów polskich 10-ciu bierze udział w charakterze specjalistów w pracach organizacyjnych 10-u różnych komisyj.

„Lista strat" w gronie fachowych astronomów za czas ostatniej wojny obejmuje 77 nazwisk spośród członków Unii (w tym dwóch Polaków: prof. L. Grabowski i dr. A. Wilk). O ile idzie o (stosunkowo liczną) grupę astronomów niemieckich, to, wobec zbrodni popełnionych przez naród niemiecki w czasie ostatniej wojny, skreślono ich wszystkich z listy członków Unii.

J. G.

Obserwatorium na Mount Wilson w latach wojny

Podczas wojny prace naukowe obserwatorium na Mount Wilson, tej największej placówki astronomicznej świata, były prowadzone nadal, pomimo pewnych ograniczeń wywołanych działaniami wojennymi (kilka osób z personelu poświęciło się konstrukcji narzędzi optycznych dla armii, kilka wstąpiło do służby wojskowej). Załoga obserwatorium liczy około 40 stałych pracowników naukowych, a więc prawie dwa razy więcej, niż jest w Polsce wszystkich astronomów razem wziętych. Nie liczymy tu współpracowników czasowych, spędzających na Mt Wilson pewien okres czasu dla przeprowadzenia specjalnych badań. Załoga techniczna (maszyniści, mechanicy, optycy itd.) składa się aż z 30 osób.

O wielostronności badań przeprowadzanych w tym największym na świecie obserwatorium, świadczy choćby spis działów naukowych, z których każdy obsługiwany jest nieraz przez kilku astronomów. Oto one: fizyka Słońca, ruchy gwiazd i statystyka, fotometria gwiazdowa, spektoskopia gwiazdowa, fotografia, fotometria i spektoskopia mgławic, laboratorium fizyczne, wreszcie dział wydawniczy. Biblioteka obserwatorium wzrosła do 15 300 tomów.

Warunki pracy obserwacyjnej kształtują się na Mt Wilson o wiele pomyślniej, niż w Europie, a w Polsce w szczególności. Z ostatnich sprawozdań rocznych wynika, że średnio (z 31 lat) jest tam w ciągu roku 204 nocy całkiem pogodnych, 85 półpogodnych, 76 niepogodnych. Jeżeli przyjmiemy, że warunki pogody w Polsce kształtują się wprost odwrotnie, to będziemy niedalecy od prawdy.

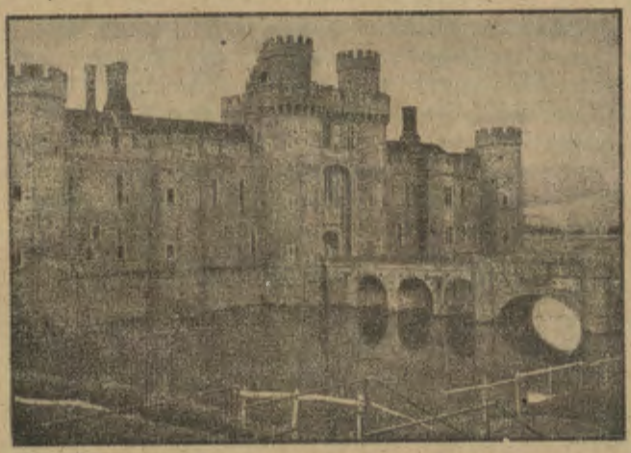
Raz na tydzień obserwatorium dostępne jest dla zwiedzających; wówczas odbywa się popularny wykład oraz obserwacje przy pomocy teleskopu o średnicy zwierciadła 1.50 m. W r. 1940/41 zwiedziło obserwatorium 9 000 osób. **J. P.**

Nowa siedziba obserwatorium greenwichskiego

Jak podaje tygodnik amerykański „Time" (29. IV. 46) — londyńscy astronomowie, w poszukiwaniu odpowiedniego miejsca do dokonywania obserwacyj astronomicznych (obserwatorium w Greenwich zostało niejako „połknięte" przez miasto), znaleźli ostatnio miejscowość, położoną około 70 km na południe od

Londynu, w hrabstwie Sussex, o kilka km od wybrzeża morskiego. Znajduje się tam wspaniały zamek średniowieczny, otoczony obronną fosą. Jest to „Hurstmonceux Castle", zbudowany na schyłku średniowiecza, w r. 1446 (a więc pół tysiąca lat temu!), jako pałac dla Henryka VI.

W zamku tym znajdą pomieszczenie pracownie naukowe, laboratoria astrofizyczne oraz astronomowie angielscy; na terenie zamku staną w najbliższej przyszłości narzędzia, częściowo przeniesione z macierzystego obserwatorium, częściowo zaś nowo



Średniowieczny zamek w miejscowości Hurstmonceux, przeznaczony dla obserwatorium greenwichskiego

sprawione. Oryginalne jest, że „nowa" siedziba jest znacznie starszą od „starego" obserwatorium, założonego w r. 1675 z rozkazu króla Karola II w parku królewskiej posiadłości Greenwich, wówczas pod Londynem. Obecny „astronom królewski", sir Harold Spencer J o n e s, sam chce także mieszkać w zamku. Jest on nowoczesnym, praktycznym uczonym. Zapowiedział, że pierwszego ducha (w zamku oczywiście straszy), ważącego się „zakręcać mu głowę" czasem średnim greenwichskim, (którego wyznaczaniem zajmuje się od czasu swego powstania obserwatorium greenwichskie), będzie „naukowo egzorcyzmował".

J. P

Stulecie śmierci Bessela

W b. r. upływa 100 lat od zgonu F. W. Bessela (ur. 22. VII. 1784). Wybitny ten astronom, którego prace do dzisiaj nie straciły na aktualności, był najpierw kupcem, potem inspektorem szkolnym, w końcu, po ogłoszeniu szeregu prac rachunkowych (definitywne orbity kilku komet, m. in. komety Halley'a), założycielem i pierwszym dyrektorem obserwatorium astronomicznego w Królewcu. Dobry rachmistrz, był nadto niezrównanym obserwatorem oraz autorem wielu fundamentalnych prac z astronomi sferycznej, praktycznej i gwiazdowej.

Na podstawie dokładnych pomiarów heliometrem, pierwszy wyznaczył paralaksę gwiazdy 61 Cygni, oraz wykrył rachunkiem w r. 1844 (na zasadzie zaobserwowanych drobnych zmian pozycji na niebie), niewidocznych towarzyszy Syriusza i Procjona, odnalezionych dopiero w r. 1862 przez A. G. Clarka oraz w r. 1896 przez Schaberle'go. Wykonał ponadto szereg cennych prac z zakresu praktycznej geodezji i geofizyki. Zmarł 17. II. 1846 r. **J. G.**

Pochodzenie meteoru pułtuskiego

Blisko 80 lat temu, dnia 30 stycznia 1868 r. o 19-ej godzinie spadł pod Pułtuskiem okazały meteor w postaci wielu brył kamiennych. Mimo, że wydarzenie to miało miejsce już tak dawno, ciągle jeszcze meteor ten jest przedmiotem zaintreresowania astronomów. Jednym z ważniejszych zagadnień w badaniach tych zjawisk jest dokładne ustalenie prędkości, z jaką meteor się poruszał przed upadkiem na Ziemię. Prędkość ta bowiem jest niejako legitymacją meteoru, mówiącą o tym, skąd wziął się ten przybłęda na Ziemi. Czy był on stałym członkiem układu planetarnego, czy też przywędrował z dalekich międzygwiazdowych przestrzeni. W układzie planetarnym ruchami brył materialnych rządzi głównie siła ciążenia, mająca swe źródło w Słońcu. Ale te słoneczne rządy są nieco ograniczone; bezapelacyjne jedynie w stosunku do takich brył, których prędkości ruchu w przestrzeni nie są zbyt wielkie. Tylko te ciała bowiem są zmuszane do trwałego pozostania w układzie planetarnym i do okrążania Słońca po orbitach eliptycznych, lub kołowych. Bryły, poruszające się zbyt szybko, zmieniają tylko kierunek swej drogi pod wpływem siły ciążenia Słońca, przelatując przez układ planetarny jednorazowo i nigdy już nie wracają w nasze okolice.

Taką graniczną prędkością, przy której bryła materii nie może już stać się członkiem układu planetarnego, jest w takiej odległości od Słońca, jak Ziemia, szybkość 42 km/sek. Prędkość ta naturalnie zależy od odległości od Słońca, i będzie większa bliżej od niego, niż dalej. Jeżeli więc meteor, spadający na Ziemię, ma prędkość większą, niż wyżej podana, można przypuszczać, że pochodzi on z przestrzeni międzygwiazdowych. O meteorze pułtuskim sądzono, że prędkość jego, przed wkroczeniem w atmosferę ziemską, która hamuje ruch wpadających w nią meteorów, była większa, niż 42 km/sek. Tymczasem w 1940 r. C. C. Wylie opracował na nowo dawne obserwacje tego meteoru i stwierdził, że meteor ten poruszał się w rzeczywistości znacznie wolniej. Okazało się jednak, że opracowanie Wylie'go nie było bez zarzutu, bo autor nie miał dostępu do oryginalnych zapisków obserwatorów. Rachunki Wylie'go powtórzył więc w 1943 r. A. V. Nielsen, sięgając do oryginalnych obserwacyj i stwierdził, że meteor pułtuski biegł z prędkością nie mniejszą, niż 30 km/sek w stosunku do Ziemi. A ponieważ wpadł on w atmosferę ziemską „z tyłu", doganiając naszą planetę, prędkość jego w stosunku do Słońca musiała być nie mniejsza, niż 56 km/sek., przekraczała więc znacznie wymienioną prędkość graniczną. Jeszcze raz więc potwierdza się przypuszczenie, że spadające na Ziemię wielkie bryły meteoryczne — bolidy, pochodzą z przestrzeni międzygwiazdowych. **J. M-r**

W jednym z najbliższych numerów poświęcimy nieco więcej miejsca zjawisku bolidów, a także i metodom ich obserwacji. Jednak zanim to się stanie, już teraz prosimy czytelników o nadsyłanie spostrzeżeń. Być może w czasie wojny obserwował ktoś spadek na Ziemię meteoru, lub może ostatnio dostrzegł podobne zjawisko. Prosimy o wiadomości. Ciekawsze obserwacje chętnie wydrukujemy, a każda może przyczynić się do pogłębienia naszych wiadomości o tych ciałach. **Red.**

Komety w r. 1945

Napływające z zagranicy z dużym opóźnieniem publikacje pozwalają już w pewnym stopniu odtworzyć obraz biegu odkryć na niebie w czasie ostatniej wojny. Największe zainteresowanie budzą zazwyczaj komety, zwłaszcza nowe, które corocznie nadciągają z różnych kierunków przestrzeni, stanowiąc element nowy i nieznany w naszym systemie planetarnym. Wymienimy

tu w porządku chronologicznym niektóre dane o kometach, które w zeszłym roku przewinęły się poprzez ziemski firmament. Były to 4 komety nowe i 2 periodyczne.

1) Kometa periodyczna Pons-Winnecke (oznaczenie 1945a), jedna z najlepiej znanych astronomom, gdyż już 15-y raz pojawia się przed wylotami lunet, licząc od odkrycia, tj. r. 1819. Okrąża Słońce raz na 6.15 lat po dość znacznie spłaszczonej elipsie. Minęła gwiazdę dzienną dn. 8. lipca 1945 r. Była ona powodem „deszczu gwiaździstego" w r. 1916.

2) Kometa periodyczna Kopffa (1945b), zauważona po raz pierwszy dn. 7. maja 1945 r. przez Giclasa w obserwatorium Lowella we Flagstaff (U. S. A.), jako obiekt 13-ej wielkości gw., poruszający się na tle Wagi. Minęła Słońce dn. 10. sierpnia 1945 r. Była obserwowana już po raz 7-y podczas powrotu do Słońca, począwszy od jej odkrycia w r. 1906, z wyjątkiem r. 1912. Obiega ciało centralne raz na 6.56 lat po elipsie. Warunki jej widzialności były ostatnio korzystne.

3) Nowa kometa Du Toit I (1945c), odkryta dn. 9. kwietnia 1945 r. w obserwatorium w Bloemfontein w południ. Afryce, w gwiazdozbiorze Lwa, jako ciało niebieskie 10-ej wielk. gw.

4) Nowa kometa Du Toit II (1945d), odkryta w tym samym obserwatorium dn. 11. czerwca 1945 r. w gwiazdozbiorze Wieloryba, jako obiekt 10-ej wielk. gw. Minęła ona Słońce dn. 17. V 1945 r. w odległości takiej, jak Ziemia, biegnąc ruchem wstecznym.

5) Nowa kometa Friend-Peltier (1945f), odkryta dn. 22. XI 1945 r. w obserwatorium harvardzkim (U. S. A.), w konstelacji Korony Północnej, jako jasny obiekt 7-ej wielk. gw. Punkt przysłoneczny swej drogi przekroczyła dn. 17. grudnia 1945 r., podchodząc do Słońca wyjątkowo blisko, bo dwa razy bliżej, niż Merkury. Płaszczyzna jej drogi tworzy kąt 49 stopni z płaszczyzną orbity ziemskiej.

6) Nowa kometa Du Toit III (1945g), trzecia z rzędu odkryta przez tego astronoma w tym roku. Był to obiekt jasny 7-mej wielk. gw., odszukany dn. 12. XII 1945 r. w gwiazdozbiorze Trójkąta Południowego.

Osobna wzmianka należy się dokonanej w r. 1945, t. zw. „lokalizacji" dwóch komet periodycznych, które dawno odbiegły od Słońca i wędrowały w r. 1945, w zwolnionym tempie, daleko od niego, słabo oczywiście świecąc. Komety obserwuje się z reguły w sąsiedztwie ich perihelium, gdy blask ich jest najwięk-

szy. Później, oddaliwszy się od Słońca, ciała te znikają zazwyczaj z zasięgu naszych narzędzi. Niektóre jednak jaśniejsze,

Fotografia komety Jurłow-Achmarow-Hassel (1939d), odkrytej dn. 15. i 16. kwietnia 1939 r. niezależnie przez 3-ch miłośników nieba, od których pochodzi jej nazwa. Zdjęcie, na którym warkocz komety ma 9.5 stopnia długości, pochodzi z dn. 21. kwietnia 1939 r. Naświetlenie kliszy przy pomocy kamery o średnicy 12 cm, ogniskowej 70 cm, trwało pełną godzinę. Ponieważ kamera podczas zdjęcia była posuwana jak najdokładniej za ruchem komety, przeto obrazy tła gwiazd konstelacji Perseusza wyszły w postaci równoległych do siebie kresek. Górna część zdjęcia jest rozjaśniona od sztucznych świateł miasta, dolna, ciemniejsza, pochodzi od bezlistnych konarów drzew, przesłaniających sobą częściowo gwiazdy. Jasność wizualna komety danego wieczoru wynosiła 4.4 wielk. gw., warkocz zaś miał w szukaczu komet długość 15 stopni.

krótkookresowe komety periodyczne, niezbyt oddalające się w afelium od gwiazdy dziennej, udaje się ostatnio obserwować także w sąsiedztwie innych ich opozycyj względem Słońca, jeżeli oczywiście obserwator rozporządza dostatecznie silnym optycznie narzędziem. Takich to „lokalizacyj", polegających na zaobserwowaniu pozycji komety na tle gwiazd zdala od perihelium, ważnych dla kontroli ruchów tych ciał dokoła Słońca, dokonał w r. 1945 Van Biesbroeck w odniesieniu do dwóch komet. Pierwszą z nich była kometa Oterma III (1943a), którą sfotografował dwukrotnie dn. 14. IV w McDonald Observatory (Fort Davis, Texas) przy pomocy wielkiego teleskopu lustrzanego o średnicy 210 cm. Był to oczywiście obiekt w tych warunkach niezwykle słaby, 17-ej wielk. gw., wędrujący wolno na tle gwiazd Strzelca. Odległość komety od Słońca i Ziemi wynosiła w tym czasie odpowiednio: 4.3 i 4.2 jednostek astronomicznych,*) a więc była niewiele mniejsza od średniej odległości Jowisza od Słońca.

Druga „lokalizacja" tegoż obserwatora odnosiła się do komety periodycznej Väisälä (1944 b), której nikły obraz w postaci mglistej plamki 15.5 mg, uchwycił na kliszę w ognisku 60-centymetrowego teleskopu zwierciadlanego w obserwatorium Yerkesa (Williams Bay) w dniach: 7. i 8. VIII. 1945 r. na tle gwiazd Rzeźbiarza. Kometa była wówczas odległa od Słońca i Ziemi odpowiednio o: 3.36 i 2.43 jedn. astr., a więc wędrowała w strefie planetoid, położonej pomiędzy orbitami Marsa i Jowisza.

Na zakończenie tego „kometarnego" sprawozdania za rok ubiegły podamy jeszcze, że obserwacje dwóch komet periodycznych, oczekiwanych w r. 1945, nie doszły do skutku z powodu niekorzystnych warunków do obserwacyj ich na niebie. Były to komety: Jackson-Neujmin (1946 IV) i Kulina (1940a).

Jeżeli idzie o aktualny wkład polski w tej dziedzinie nauki, to pojawienie się komety periodycznej Kopffa (1945 b), która znajduje się od lat kilkunastu w rachunkowej „opiece" prof. F. Kępińskiego (Warszawa), potwierdziło w całej osnowie ścisłość tutejszych obliczeń. W czasie okupacji prof. F. Kępiński obliczył dla tej komety dokładną orbitę i efemerydę, których jednak nie udało się na czas przesłać zagranicę

*) Jednostką astronomiczną zowiemy średnią odległość Ziemi od Słońca, wynoszącą okrągło: 149 450 000 km.

wskutek utrudnień okupacyjnych. Dlatego to dopiero w późniejszych obserwacjach zagranica posługiwała się polskimi obliczeniami. Obecnie wydano je już w druku w Polsce. Pozycja tej komety na niebie w dniu jej „wtórnego" odkrycia, odbiegała od obliczeń polskich zaledwie o +2.1 sekund w rektascencji oraz +5 sekund łuku w deklinacji, a więc niemal całkowicie odpowiadała przewidywaniom, gdy obliczenia zagraniczne różniły się od obserwacji odpowiednio o: —8 minut oraz +50 minut łuku, a zatem były obciążone odpowiednio błędem 200 i 600 razy większym, niż obliczenia polskie. Rachmistrzowie, tym razem angielscy, nie uwzględnili znacznych zakłóceń ruchu komety w czasie jej przejścia w r. 1942 w afelium w pobliżu wielkiej masy Jowisza. **J. G.**

Wyznaczenie masy Plutona

O odkrytej w r. 1930 dziewiątej planecie naszego układu wiemy dotychczas bardzo niewiele. Nic w tym dziwnego, skoro porusza się ona w mrocznych krańcach systemu, gdzie światło słoneczne jest 1600 razy słabsze, niż u nas. Po odkryciu zbadano najpierw orbitę Plutona, ostatnio zaś „zważono" go, wyznaczając masę planety. Masa ta wynosi, według ostatnich źródeł amerykańskich, ok. 0,94 masy Ziemi, a więc prawdopodobnie mamy tu do czynienia z ciałem niebieskim, niewiele różniącym się pod względem rozmiarów od globu ziemskiego.

Sygnały radiowe z poza Ziemi

Nie chodzi tu o sygnały, wysyłane przez inteligentne istoty, ale o zwykłe fale radiowe, dochodzące do nas od dalekich mgławic i od Słońca, co niedawno udało się stwierdzić. Nie ma w tym ostatecznie żadnej niespodzianki, bo odróżnianie fal radiowych od fal świetlnych jest czysto ludzką sprawą, wynikającą stąd przede wszystkim, że różne rodzaje fal wykrywamy z pomocą różnych instrumentów. Wszystko to są do siebie zupełnie podobne fale elektromagnetyczne, choć pochodzenie ich oczywiście może być różne. Fale radiowe są wysyłane przez iskrę elektryczną, źródłem fal świetlnych są zmiany w zasobach energetycznych pojedynczych atomów, ale jedne i drugie są ostatecznie podobnymi zakłóceniami pola elektromagnetycznego, jedne i drugie niosą pewną energię, która pobudza do drgania membranę głośnika radiowego, lub po-

woduje zmiany chemiczne na kliszy fotograficznej, czy w ludzkim oku.

Mimo, że nie ma tu niespodzianki, do niedawna jednak nie umiano wykrywać fal radiowych, pochodzących z poza Ziemi. Wiadomo było wprawdzie, że n. p. plamy na Słońcu pogarszają odbiór radiowy. Dzieje się tak jednak dlatego, że promienie pozafioletowe (a więc takie, których radioodbiornik nie chwyta, ale które działają na kliszę fotograficzną), obfitsze w okresie maksimum plam słonecznych, niż wtedy kiedy plam tych jest mało, powodują jonizację gazów górnych warstw atmosfery, do których dochodzi i od których odbija się fala radiowa ziemskiej stacji nadawczej, zanim dojdzie do głośnika. Zmiany stopnia jonizacji atmosfery ziemskiej powodują zakłócenia fal radiowych w jej górnych warstwach, co odbija się na jakości odbioru audycji. Stwierdzono, że takie pogarszanie się odbioru występuje w 30—60 minut po tym, jak plama słoneczna przejdzie przez południk danej miejscowości, gdyż tyle czasu mija nim zakłócenia, wywołane przez promieniowanie plam w górnych warstwach atmosfery dojdą do powierzchni Ziemi.

Nie działa tu więc światło bezpośrednio na radioodbiornik, bo dochodzi ono ze Słońca do Ziemi już po 8 minutach, zakłóca ono tylko równowagę elektryczną górnych warstw atmosfery. W 1—2 dni potem za promieniami światła dochodzą do atmosfery naelektryzowane cząsteczki — jony i elektrony — i te powodują t. zw. burze magnetyczne i zorze polarne, co znowuż nie pozostaje bez wpływu na odbiór radiowy. Ale to wszystko nie są fale radiowe, wysyłane przez Słońce — choć radioodbiorniki reagują na to, co się na Słońcu dzieje.

W ostatnich czasach jednak angielscy „radioci" — czerpiemy tą wiadomość z Monthly Science News (Nr. 4 z r. 1946) — stwierdzili, że ze Słońca dochodzą do Ziemi także i autentyczne fale radiowe długości 1—10 metrów, które osiągają Ziemię po 8 minutach. Natężenie tych fal wzrasta 100 000 razy, kiedy przez południk miejsca odbioru radiowego przechodzi wielka plama słoneczna. Fale te nie są wysyłane przez całą powierzchnię Słońca, ale pochodzą z ograniczonej części jego powierzchni — zapewne, albo z plamy, albo z t. zw. wybuchów chromosferycznych. Zjawiska te wystąpiły specjalnie wyraźnie w lutym 1946 r., kiedy na Słońcu poja-

wiła się plama największa z tych, jakie były obserwowane w ciągu ostatnich 20 lat.

Ale nie tylko Słońce wysyła fale radiowe. Nadawczymi rozgłośniami są także: Droga Mleczna i Wielka Mgławica w Andromedzie — jedna z bliższych dróg mlecznych, poza tą, w której my żyjemy. Stwierdził to G. Reber w r. 1940. Źródłem tych fal są prawdopodobnie pewne procesy, zachodzące przy spotkaniach elektronów z jonami (według teorii Henyey i Keenan'a z 1941 r.). Godne uwagi jest to, że nie wykryto dotychczas fal radiowych, wysyłanych przez pojedyncze gwiazdy. Być może, po prostu obecna aparatura radioodbiorcza jest jeszcze zbyt mało czuła, bo chodzi tu o bardzo słabe efekty, skoro nawet te fale, które dochodzą do nas od bliskiego Słońca, są trudne do wykrycia. Większość fal radiowych, wkraczających do atmosfery ziemskiej z zewnątrz, odbija się bowiem od jej górnych warstw i nie dochodzi do powierzchni Ziemi. **J. M-r.**

8 komet w ciągu 3 miesięcy

W ostatnim zeszycie Uranii (nr 1—2), oddanym do druku w czerwcu b. r., podaliśmy wiadomość o odkryciu pierwszej komety w r. 1946. Była to nowa kometa Timmersa (oznaczenie 1946 a). Najwidoczniej astronomowie zagraniczni powrócili już po wojnie do pracy, skoro obecnie (październ.) na podstawie urywkowych wiadomości nadchodzących (ze znacznym zresztą opóźnieniem) z zagranicy, możemy podać niektóre dane o pojawieniu się aż 8-u dalszych komet. Są to cztery komety periodyczne, a więc już znane, powracające w pobliże Słońca i Ziemi oraz cztery komety nowe, po raz pierwszy dopiero w ogóle obserwowane.

Wymienimy je w kolejności odkrycia. Warto nadmienić, że odszukiwanie komet periodycznych jest w dużym stopniu ułatwione dzięki obliczeniom, na podstawie których z góry wiadomo, kiedy i jaki odcinek nieba należy sfotografować, by uzyskać na kliszy obraz oczekiwanej komety. Natomiast wykrywanie komet nowych wymaga przeszukiwania możliwie dużych połaci nieba, ponieważ nie można nigdy przewidzieć, kiedy i skąd wyłoni się nowe ciało niebieskie. Oczywiście szanse odkrycia w tych warunkach są znacznie mniejsze.

1) Kometa periodyczna Tempel II (oznaczenie 1946b), którą zauważył pierwszy dn. 1. maja, z pomocą teleskopu o średnicy 60 cm, G. Van Biesbroeck w obserwatorium Yerkesa (U. S. A.) na tle gwiazdozbioru Orła, jako obiekt 17-ej wielkości gwiazdowej. Okrąża ona Słońce raz na 5.31 lat po dość silnie wydłużonej elipsie i jest już obserwowana podczas 11-go powrotu w pobliże gwiazdy dziennej.

2) Kometa periodyczna Giacobini-Zinner (oznacz. 1946c), została dostrzeżona po raz pierwszy dn. 29 maja b. r. przez H. M. Jeffersa w obserwatorium Licka (U. S. A.) również jako blady obiekt teleskopowy o jasności pozornej 17-ej wielk. gw., przesuwający się powoli na tle konstelacji Łabędzia. Z początkiem sierpnia b. r. kometa miała jasność dość znaczną, bo 11.5 wielk. gw. Obiega ona Słońce po silnie spłaszczonej elipsie raz na 6.59 lat i jest obecnie obserwowana już podczas 6-go nawrotu do ciała centralnego.

3) Nowa kometa Pajdusáková Rotbart-Weber (oznacz. 1946 d), odkryta w wysokogórskim obserwatorium w Tatrach nad Kamiennym Stawem pod Łomnicą przez czeską astronomkę w dn. 30 maja b. r. w gwiazdozbiorze Łabędzia, jako jasny obiekt 7-ej wielk. gw., z centralnym jądrem pośrodku i warkoczem o długości pozornej równej dwom tarczom Księżyca. W 7 godzin po tym wykrył kometę niezależnie Rotbart w Ameryce, następnego zaś dnia Weber w Berlinie. Stąd potrójna jej nazwa. W parę dni później była ona widoczna nawet gołym okiem jako obiekt 6-ej wielk. gw. Okrąża Słońce ruchem wstecznym, tj. przeciwnym, niż planety.

4) Kometa periodyczna Brooksa II (oznacz. 1946 e) została odnaleziona w gwiazdozbiorze Ryb dn. 28 czerwca b. r. również przez Jeffersa w obserwatorium Licka, jako b. słabe ciało niebieskie o jasności pozornej 18-ej wielk. gw. Obiega ona Słońce raz na 6.96 lat i jest badana obserwacyjnie już podczas 8-go powrotu do przysłonecznego punktu swej drogi. Obecnie przybiera szybko na blasku, w listopadzie b. r. kometa osiągnie 12-ą wielkość gw.

5) Kometa periodyczna Du Toit-Neujmin-Delporte (oznacz. 1946 g) zauważona została po raz pierwszy dn. 2 sierpnia b. r. przez Bobone w obserwatorium w Cordobie (Argentyna) na tle gwiazdozbioru Panny, jako stosunkowo jasny obiekt 11-ej wielk. gw.

6) Nowa kometa Jonesa (oznacz. 1946 h), odkryta dn. 6. sierpnia b. r. w Timaru, jako ciało niebieskie 9-ej wielk. gw. Ma ona minąć Słońce w pierwszych dniach października b. r. dość blisko, bo w odległości niewiele większej, niż planeta Merkury. Droga komety w przestrzeni jest niemal prostopadła do płaszczyzny orbity ziemskiej.

7) Nowa kometa Johnsona (1946 i), odkryta w obserwatorium w Johannesburgu (południ. Afryka) jako obiekt 12-ej wielk. gw.

8) Nowa kometa Berry, odkryta dn. 2. IX 1946 r. w Nowej Zelandii, jako obiekt 11-ej wielk. gw. w konstelacji Hydry. Droga jej w przestrzeni nie jest jeszcze znana. Kometa musi biec blisko Ziemi, gdyż przesuwa się (ku południowi) o parę stopni na dobę.

Z listy tegorocznych komet odpadła — rzekomo nowa — kometa Mangianiello, która, po bliższym zbadaniu jej drogi, okazała się identyczną z planetoidą Hertha (135), znaną już od wielu lat astronomom. Pomyłka taka może się łatwo zdarzyć, gdyż komety, w czasie wynurzania się z mrocznych krańców naszego układu, niewiele różnią się wyglądem od planetoid. Dopiero wytwarzająca się w miarę zbliżania się do Słońca pod jego wpływem mglista gazowa powłoka dokoła komety, niespotykana nigdy u planetoid, odróżnia je od tych ostatnich.

J. G.

OBSERWACJE

WŁ. DZIEWULSKI

OBSERWACJE ZORZY PÓŁNOCNEJ W R. 1940 i 1941

I

W dniu 25. kwietnia 1940 r. ukazała się w Wilnie zorza północna, dosyć słabo zarysowana. Pierwszy ślad zauważyłem o godz. 22 min. 15 (cz. środk.-europ.), pod postacią jasnych słupów, które pojawiały się od czasu do czasu. O godz. 22 min. 20 owe jasne słupy dochodziły do konstelacji Cassiopeia, zwłaszcza jeden z nich wyraźnie sięgał do gwiazdy „alfa". Potym zjawisko słupów występowało mniej wyraźnie, natomiast stale trwała na północy poświata nad horyzontem.

O godz. 22 m. 50 wystąpiły smugi jasne i słupy w pobliżu konstelacji Perseus, zwłaszcza wyraźnie zarysował się słup jasny, dochodzący do wysokości gwiazdy „delta" Persei, o 5° na zachód od tej gwiazdy.

II

W dniu 18. września 1941 r. wystąpiła bardzo okazała zorza północna. Zauważyłem ją o godz. 19 m. 30. Niebo na północy było bardzo jasne, poświata wznosiła się do 30° nad horyzontem.

19 h 40 m Gdzieniegdzie ukazują się słupy jasne, które szybko zmieniają swe natężenie.

20 h 15 m Wybija się jasna smuga, która pod ostrym kątem do horyzontu mija (w odległości 10° na wschód) Arktura.

20 h 25 m Jasne smugi w kierunku do „alfa" Ursae minoris.

20 h 40 m Niezwykle efektowne zjawisko. Na wielkiej przestrzeni szereg jasnych smug o nieokreślonych kształtach, pomiędzy nimi i na ich tle ukazują się poszczególne plamy. Zjawiają się również smugi o wyraźnie zarysowanych kształtach.

20 h 44 m Jeden ze słupów dochodzi do wysokości 80°.

20 h 47 m Trzy smugi o wyraźnych brzegach sięgają mniej więcej do Wegi. Najjaśniejsza z nich na północo-wschód od Wegi w odległości 5°. Smuga po przeciwnej stronie Wegi zabarwiła się na różowo.

20 h 50 m Smugi zanikają.

20 h 53 m Pojawiły się nowe smugi, zwłaszcza w okolicach konstelacji Ursa maior, wśród nich wyraźniejsze, skierowane ku gwiazdom „dzeta" i „eta" Ursae maioris; jedna ze smug mija Wegę od strony wschodniej. Szybka zmiana natężeń.

21 h 05 m Ukazują się nowe smugi; daje się w nich zauważyć szybka zmiana natężeń, co wywołuje wrażenie falowania.

21 h 10 m—21 h 20m Od czasu do czasu pojawiają się słupy i smugi, które jednak szybko zanikają.

21 h 25 m Smugi, których natężenie zmienia się szybko. Niektóre z nich mają kształt iglic, czy też przypominają chmury cirrus.
21 h 25 m obserwacje przerwałem.

III

W dniu 19. września 1941 r. dostrzeżono słabą zorzę północną. Na niebie północnym, ponad horyzontem, pojawiła się poświata od godz. 19 m. 30 do godz. 21 m. 30, która stopniowo słabła.

MACIEJ MAZUR

OBSERWACJE ZORZY POLARNEJ DN. 26/27 LIPCA 1946 R.

W nocy z dnia 26/27 lipca 1946 r. zaobserwowałem w Puszczykowie, koło Kłodzka (dla Kłodzka: szer. geogr. +50° 27.0′, dług. E = 1 h 6 m 44 s), zjawisko zorzy polarnej. Przebieg jej był następujący:

Około 0 h 10 m (czas wsch. europ.) zauważyłem purpurową plamę pod gwiazdozbiorem Małej Niedźwiedzicy, przeciętą jasnymi smugami. Zjawisko bardzo szybko przybiera na intensywności, tworzą się trzy draperie, które o 0 h 15 m osiągają najsilniejszy blask. Draperia środkowa, najwspanialsza, sięga pod gwiazdę Polarną, jednak do niej nie dochodzi; draperia od strony zachodniej, znacznie słabsza, rozciąga się do Małej Niedźwiedzicy; draperia od strony wschodniej, w Perseuszu, o tak silnym blasku, jak zachodnia.

Po 0 h 15 m blask zorzy słabnie, jasne smugi o draperiach bocznych, przesuwając się ku wschodowi — nikną, by jeszcze raz, na krótko, zapalić się około 0 h 20 m.

0 h 30 m widać tylko słabnącą draperię środkową, przesuniętą w okolicę Kapelli. 0 h 40 m zjawisko nikmie.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

ROCZNIK ASTRONOMICZNY NA ROK 1946

W czerwcu r. b. wyszedł z druku Rocznik Astronomiczny na rok 1946, wydany przez Geodezyjny Instytut Naukowo-Badawczy przy Głównym Urzędzie Pomiarów Kraju, opracowany przez prof. dr. F. Kępińskiego i inż. W. Szpunara.

Wydawnictwa tego rodzaju ukazują się zwykle na parę miesięcy przed początkiem roku. Wydanie Rocznika w czerwcu, a więc z półrocznym opóźnieniem, wydawać się może zaniedbaniem, albo pomyłką. A jednak tak nie jest, i to, że Rocznik ten ukazał się w czerwcu, a nie jeszcze później, dowodzi, że dokonana została naprawdę wielka praca, na którą nie każdy umiałby się zdobyć. Opracowanie bowiem tego rodzaju wydawnictwa i to na takim poziomie, trwa w normalnych warunkach wiele miesięcy i wymaga udziału wielu osób. Opierać się przy tym trzeba o liczne kalendarze zagraniczne, a te przyszły do Polski dopiero w ostatnich dniach grudnia ubiegłego roku. Na opracowanie Rocznika pozostały więc dosłownie tygodnie, a nie miesiące, bo sam druk musiał trwać parę miesięcy, ze względu na brak czcionek odpowiednich w drukarni i trudny liczbowy skład tabel. Mimo tak liczne trudności i opóźnienie wydawców — Rocznik jest pierwszym na tak wysokim poziomie polskim kalendarzem astronomicznym i przewyższa znacznie to wszystko, co dotychczas u nas było wydawane. Że przytym akurat 25 lat temu prof. Kępiński po raz pierwszy w Polsce wydał podobny, choć nieco skromniejszy, kalendarz astronomiczny, wydanie Rocznika można nazwać świętem astronomii polskiej. Nie rocznicą pełną wspomnień, ale twórczą i budzącą nadzieję. Skoro bowiem możliwym jest w trudnych warunkach w zrujnowanej Warszawie dokonanie takiej pracy, to może i w innych dziedzinach astronomii potrafimy dokonać wielkich rzeczy. Że nadzieja ta nie jest przesadną, zdają się dowodzić tego niektóre z ostatnich prac polskich astronomów.

Rocznik, w przejrzystym tabelarycznym układzie, zawiera dane na rok 1946 dotyczące Słońca, Księżyca, planet i gwiazd, przytym dane te są tak dobrane, że mogą się przydać zarówno astronomom fachowym, jak i geodetom (tablice współrzędnych widomych gwiazd okołobiegunowych, miejsca średnie 114 gwiazd fundamentalnych i t. p.), jak również marynarzom, lotnikom, nauczycielom szkół średnich i wreszcie amatorom astronomom, a nawet każdemu nie interesującemu się bliżej astronomią, który by chciał wiedzieć o której godzinie wschodzi, lub zachodzi Słońce, czy Księżyc w Polsce. Nie zapomniano też o pomocniczych tabelach dla obliczania czasu, dla przyjmowania i obliczania sygnałów dokładnego czasu przez radio, i nawet dla zamiany miar i wag. Obszerne wyjaśnienia na końcu Rocznika, liczącego 7 arkuszy druku, pozwalają łatwo zorientować się w sposobie posługiwania się nim.

Rzecz zrozumiała, że w Roczniku znalazło się parę niedopatrzeń, na które recenzent musi zwrócić uwagę, choć są to drobiazgi. Na str. 98 w objaśnieniu, co znaczy TM—Tm powinno być: „czas wzrostu blasku od minimum do maksimum" (podano odwrotnie). Na str. 60 dla gwiazd zmiennych zaćmieniowych użyto niepotrzebnie terminu „zakryciowe". Zakrycia są to zjawiska, zachodzące wtedy, kiedy odległa gwiazda zostaje zasłonięta przez jedno z ciał niebieskich jakiegoś układu gwiazdowego lub planetarnego, (n. p. zakrycia gwiazd przez Księżyc), lub którąś z planet. O ile w danym układzie gwiazdowym jeden składnik układu zasłania drugi — zjawisko to nazywamy zaćmieniem (n. p. zaćmienie Słońca, lub Księżyca). U wymienionych gwiazd podwójnych właśnie tego rodzaju zaćmienia powodują zmianę jasności całego układu. Nie wydaje się też szczęśliwą, wprowadzona na str. 99 nazwa „gwiazdy karlice" i „olbrzymki". Brzmi to zbyt antropomorficznie. Wreszcie na str. 99, odwrotnie niż należy, zdefiniowano wskaźnik barwny. Winno być w 18 wierszu od góry „Różnica: wielkość fotograficzna mniej wielkość wizualna, czyli wskaźnik barwny gwiazdy...." i podobnie w nagłówku podanej następnie tabliczki, winno być: „mph—mv", a nie odwrotnie, jak podano.

Wspomniane wyżej niedopatrzenia mają raczej charakter błędów drukarskich, a nie istotnych i w niczym nie umniejszają wartości Rocznika. Autorowie rozpoczęli już pracę nad następnym tomem. Jako recenzent obiecuję krytykować. Jako astronom przesyłam najgorętsze życzenia powodzenia w tej trudnej i pożytecznej pracy.

J. Mergentaler

Pierwsze po wojnie publikacje obserwatorów polskich

Astronomia polska poniosła w czasie wojny bardzo poważne straty. Z 9-ciu czynnych w Polsce placówek astronomicznych pozostały tylko 2 (w Krakowie i Poznaniu). Braku 7-u placówek nie zdoła nadrobić oddane nam po Niemcach obserwatorium we Wrocławiu wraz z filią w Białkowie, zresztą zupełnie „wyszabrowaną". W tych warunkach astronomowie polscy nieprędko będą mogli wziąć choćby skromny udział w obserwacyjnej eksploracji nieba.

Pomimo tak wielkich zniszczeń materialnych ukazały się już

pierwsze powojenne publikacje obserwatoriów polskich: 1) Okólnik Obserwatorium Astronom. Uniw. Warsz. nr 21 (grudzień 1945) i nr 22 (styczeń 1946), zawierający 8 prac z zakresu fotometrii gwiazd zmiennych, mechaniki nieba itp., opartych na obserwacjach dokonanych przeważnie w czasie wojny, 2) Biuletyn Obserwatorium Astronom. w Toruniu nr 1 (r. 1946) z 4-ma pracami z dziedziny gwiazd zmiennych, wynikami dostrzeżeń dokonanych przeważnie przed wybuchem wojny w obserwatorium uniwersyteckim w Wilnie, 3) Publikacja Zakładu Astronomii Praktycznej Polit. Warsz. nr 23 (r. 1946), zawierająca 4 prace i rozprawy z zakresu mechaniki nieba i astronomii sferycznej, napisane w czasie wojny.

Wszystkie powyższe publikacje zostały wydane z zasiłków Wydziału Nauki Ministerstwa Oświaty.

J. PAGACZEWSKI

TYCHO DE BRAHE
(1546—1946)

W grudniu 1546 r., a więc 400 lat temu, w miejscowości Knudstrup w Danii, ujrzał światło dziennie Tycho (Tyge) de Brahe, późniejsza sława na polu astronomii praktycznej. Początkowo, idąc za wolą ojca, poświęcał się studiom prawnym, choć już od 14 roku życia okazywał niezwykły pociąg do astronomii. Gdzie tylko mógł, obserwował ciała niebieskie budowanymi przez siebie, prostej konstrukcji, narzędziami. Studia prawnicze odbywał w Kopenhadze, później w Lipsku; do kraju powrócił w r. 1570. Po śmierci ojca mógł Tycho już bez przeszkód oddawać się swej ukochanej wiedzy o gwiazdach. Znanym uczyniła go rozprawa o wspaniałej gwieździe Nowej, która ukazała się w gwiazdozbiorze Kassiopei, w r. 1572. W trzy lata potem odbył Brahe podróż do landgrafa hesskiego, Wilhelma, który w Kassel, wspólnie z astronomami Bürgi i Roth'wandem, obserwował ciała niebieskie w zbudowanym przez siebie obserwatorium. Wilhelm zwrócił królowi duńskiemu, Fryderykowi, uwagę na wielkie uzdolnienia jego poddanego. Wówczas Brahe otrzymał w darze od króla wyspę Hveen w cieśninie Sund (dziś nosi ona nazwę Ven i należy do Szwecji). Na najbardziej wzniesionej części wyspy zbudował Brahe wspaniale, jak na owe czasy, wyposażone w narzędzia obserwatorium „Uranieborg", a w 9 lat potem drugie, zw. „Stierneborg".

Narzędzia, jakimi posługiwał się wielki astronom duński w ciągu 21 lat niezmordowanej pracy obserwacyjnej, opisał on w dziele pt. „Astronomiae instauratae mechanica" (1598). Było ich wiele, m. in. olbrzymi kwadrant murowy oraz oktant [1]). Większe, masywnie zbudowane, przeważnie z mosiądzu, stały na oddzielnych murowanych słupach, zupełnie tak samo, jak się to praktykuje w dzisiejszych obserwatoriach. Tycho de Brahe czynił głównie obserwacje pozycyj planet, posuwając ich dokładność do niespotykanego podówczas stopnia (do 1 minuty łuku w deklinacji). Dzięki tym tak precyzyjnym dostrzeżeniom, zwłaszcza planety Marsa, kontynuowanym przez kilkadziesiąt lat, mógł spadkobierca materiałów naukowych Brahego, Jan Kepler (1571—1630), wyprowadzić swoje słynne prawa ruchu planet.

Gdy w r. 1577 ukazała się na niebie jasna kometa, Tycho zwrócił na nią baczną uwagę. Pierwszy doszedł na podstawie swoich dostrzeżeń do wniosku, że ciało to znajdowało się w większej od Ziemi odległości, niż Księżyc. Była to wielka zdobycz, gdyż sądzono wówczas, iż komety są zjawiskiem atmosferycznym. Gdyby tak było — wnioskował Brahe — kometa musiałaby wykazywać dużą tzw. paralaksę dzienną [2]), co nie miało miejsca, jak stwierdził obserwacyjnie.

Jaki był stosunek Brahego do heliocentrycznej koncepcji budowy świata? Zupełnie logicznym był wniosek, że, skoro Ziemia zatacza dokoła Słońca kołową orbitę, gwiazdy tzw. stałe muszą wykazywać roczne ruchy paralaktyczne, będące niczym innym jak odzwierciedleniem ruchu Ziemi. Tymczasem, mimo zastosowania wielkich instrumentów i dokładnych obserwacyj, dokonywanych z uwzględnieniem wszelkich poprawek, niczego takiego nie mógł on skonstatować. Wobec tego należało odrzucić system Kopernika. Ziemia stoi, natomiast Słońce, dokoła którego krążą wszystkie pozostałe planety, okrąża Ziemię wraz z całym swym orszakiem. Geometrycznie biorąc, oba te systemy są równoważne, gdyż w obu względne położenie planet są te same; system Brahego miał tę — jak się zdawało — wyższość nad kopernikowskim, że

---

[1]) Obydwa te narzędzia służyły do pomiarów pozycyj ciał niebieskich na niebie.

[2]) Paralaksą zwiemy kąt zawarty między kierunkiem od ciała niebieskiego ku środkowi Ziemi, a kierunkiem od tegoż ciała niebieskiego ku obserwatorowi.

odpadała w nim konieczność istnienia paralaksy. System ten wyłożył Brahe w swym głównym dziele „Astronomiae instauratae progymnasmata", które ukazało się drukiem w Pradze w r. 1602.

Po śmierci swego możnego protektora, Fryderyka II (1588), widział się Brahe zmuszonym do opuszczenia swej ojczyzny na zawsze, miał bowiem wielu wrogów na dworze, zazdrosnych o sumy idące na utrzymanie obserwatoriów, z ominięciem ich własnych kieszeni. Uczynił to w r. 1597, a pozostawione na łasce losu budowle rozpadły się nadzwyczaj szybko.

Brahe, po dłuższej podróży osiedlił się w Czechach. Od Rudolfa II otrzymał w pobliżu Pragi zamek, gdzie, ustawiwszy swe instrumenty, rozpoczął na nowo prace obserwacyjne. Tam zetknął się z nim młody podówczas Jan Kepler, wielki matematyk i astronom. Mianowany przez Rudolfa „Państwowym Matematykiem" asystował w pracach Tychonowi de Brahe. Dzięki temu stało się, że po śmierci Brahe'go, która nastąpiła niespodziewanie w październiku 1601 r., Kepler otrzymał w spuściźnie wszystkie jego notatki obserwacyjne. Wieść niesie, że przed zgonem wielki astronom miał wykrzyknąć „Nie wydaje mi się, abym żył napróżno!". Doczesne szczątki wielkiego astrometry[3]) pochowano w Pradze, gdzie dotąd można oglądać jego grobowiec.

---

[3]) Astrometria dział astronomii, zajmujący się pomiarami pozycyj ciał niebieskich.

ERRATA

Do ostatniego zeszytu Uranii (nr 66—67) wkradły się następujące omyłki drukarskie: str. 26 w. 10 od góry, zamiast 0,16%, ma być 0.16, str. 28 w. 11 od dołu, zamiast T. Krasowski, ma być, J. Krassowski.

Redaktor: Jan Gadomski. — Komitet Redakcyjny: Jan Mergentaler, Janusz Pagaczewski. — Sekretarz Redakcji i Kierowniczka Administracji: Maria Gadomska. — Adres Redakcji i Administracji: Kraków, Św. Tomasza 30 m. 7, tel. 538-92.

Prenumerata roczna wraz z przesyłką zł 140, cena pojedynczego zeszytu zł 40, Konto rozrachunkowe: PKO, Kraków, IV—1162.

Z. G. „Litodruk" Kraków, Radziwiłłowska 23. — M—15425

Wydawnictwa nadesłane dla biblioteki Redakcji Uranii

Okólnik Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warsz., nr 21 i 22.

Rocznik astronomiczny na r. 1946 w opracowaniu prof. dra F. Kępińskiego i inż. W. Szpunara.

Zakład Astronomii Praktycznej Politechniki Warszawskiej. Publication Nr 23.

Nicholas Copernicus 1543—1943, by Stephen P. Mizwa, The Kościuszko Foundation, New York, 1943.

Niebo, Sir James Jeans, wyd. trzecie, Spółdz. Wyd. „Czytelnik".

Rise Hvezd, Rocnik XXVII, C. 1—7.

Wiedza i życie. Rok XV, zeszyty 3—5.

Skrzynka zapytań Uranii

Redakcja zawiadamia, że będzie odpowiadać na wszelkie pytania treści astronomicznej, bądź listownie, bądź na łamach czasopisma, jeżeli poruszony temat byłby interesujący dla szerszego ogółu czytelników.

Astronomiczne odczyty radiowe w Krakowie

Radiosłuchacze interesujący się zagadnieniami astronomicznymi mieli ostatnio sposobność wysłuchać za pośrednictwem anteny krakowskiej następujących odczytów: dra J. Gadomskiego, „Niebo w lipcu" (pocz. lipca), „Niebo w sierpniu" (pocz. sierpnia), „Niebo we wrześniu" (31. sierpnia), „Niebo w październiku" (1. paźdz.) oraz: mgr L. Stankiewiczówny, „Rzeczpospolita liczb" (21. czerwca) i „Przestrzeń" (7. września).

И. 08483