Biblioteka
U. M. K.
Toruń
08483/1938

dubl. do 015840

ROK XVI

URANIA

CZASOPISMO
POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYJACIÓŁ ASTRONOMII

NR 5
GRUDZIEŃ
1938

LWÓW 1938

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA

DUBLET
Wyłączono ze zbiorów BUW
d 015840
22.6.B

TREŚĆ Nr 5

str.
J. Mergentaler. Materia międzygwiazdowa 81
J. Gadomski. Układ Jowisza 85
W. Tęcza. O obliczaniu zakryć gwiazd przez Księżyc 89
Przegląd wydawnictw 92
Kronika naukowa 92
Obserwacje 95
Astronomia w szkole średniej:
A. Opolski. Zamiany czasów 96
Kalendarz astronomiczny na styczeń i luty 1939 r. 98

SOMMAIRE DU No 5

pg.
J. Mergentaler. La matière interstellaire 81
J. Gadomski. Le système du Jupiter . . 85
W. Tęcza. Sur les calculs des occultations des étoiles par la lune 89
Revue des publications 92
Nouvelles de la science 92
Observations 95
Astronomie dans l'école:
A. Opolski. Les conversions du temps . 96
Calendrier astronomique 98

URANIA

CZASOPISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYJACIÓŁ ASTRONOMII

POD REDAKCJĄ
Prof. dra EUGENIUSZA RYBKI

ROK XVI
1938

LWÓW — 1938
NAKŁADEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ ASTRONOMII

SPIS RZECZY

str.

Gadomski J. dr: Budowa pierwszego w Polsce wysokogórskiego Obserwatorium im. Marszałka J. Piłsudskiego w Czarnohorze 1
— Zmiany blasku planety Erosa 24
— Otwarcie Obserwatorium L. O. P. P. im. Marsz J. Piłsudskiego na Czarnohorze 71
— Układ Jowisza 85
Mergentaler J. dr: Obłoki Magellana 5
— Materia międzygwiazdowa 81
— Narodziny (?) nowej gwiazdy pulsującej . . . 93
— Gwiazda podwójna z orbitą paraboliczną 93
— Przegląd wydawnictw 29 71, 92
Opolski A. mgr: Ćwiczenia astronomiczne w liceum . . . 74
— Zamiany czasów 96
Pagaczewski J. dr: W Chyrowie powstaje Obserwatorium szkolne 31
— Obserwacje zorzy polarnej 95
Pasiak A.: Zorza Północna 27
Rybka E. prof. dr: Planetoida Hermes 17
— Planetoidy 17
— Gwiazdy zmienne 17
— „Odkrycie" gwiazdy ε Aurigae 18
— Wielka plama słoneczna 30
— Śmierć G. E. Hale'a 30
— Śmierć dwóch znanych astronomów amerykańskich . . 30
— Osobliwa gwiazda zaćmieniowa 30
— Temperatura planety Wenus 31
— Przeniesienie obserwatorium 51
— Gromady mgławic 51
— Kometa Gale'a 1927 VI 51
— Kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Sztokholmie 3—10 sierpnia 1938 r. 61
— Dwa nowe Księżyce Jowisza 72
— Śmierć dwóch wybitnych astronomów amerykańskich . . 72

str.

Rybka E. prof. dr: Odkrycie bliskiej gwiazdy 73
— Plama słoneczna i zorza polarna 11 maja 1938 r. . . . 73
— Bardzo odległa gromada gwiazd 73
— Fotograficzne obserwacje zorzy polarnej 92
— Popularyzacja astronomii w Ameryce 92
— Zmiany w przejrzystości atmosfery na Marsie 94
— Spadek wielkiego meteorytu w Rosji 94
— Nowy rodzaj systemów gwiazdowych 94
Stachy A.: Pomoce do nauki astronomii w liceum . . . 9, 34
— Uwagi o programach astronomii w liceach i ich realizacji 52
Stenz E. dr: Zorza polarna z 25—26 stycznia 1938 r. . . . 21
— G. E. Hale 68
Tęcza W.: Obserwacje Zorzy Północnej 25 I 1938 . . . 28
— Światło zwierzyńcowe 70
— O obliczaniu zakryć gwiazd przez Księżyc 89
Zonn W. dr: Epsilon Aurigae 41
Kalendarz Astronomiczny 18, 37, 58, 78, 98

Biblioteka Główna UMK
300044999650

Sprostowanie błędów z № 5 Uranii z 1938 r.

Str. 96 w. 17 od góry po wyrazie wynosi dodać —

Str. 96 w. 26 od góry zamiast $4^{s}\cdot91$ powinno być $4^{s}\cdot09$.

Str. 97 w. 12 od góry zamiast „odjąć" powinno być „dodać".

Na str. 99 w kalendarzu opuszczono współrzędne równikowe Słońca. Poniżej podajemy te opuszczone wartosci:

		α	δ			α	δ
		h m s	° ′			h m s	° ′
I.	1	18 42 6	−23 5·4	II.	5	21 11 1	−16 15·3
	6	19 4 7	−22 37·6		10	21 31 1	−14 42·4
	11	19 25 58	−21 58·5		15	21 50 43	−13 3·6
	16	19 47 35	−21 8·7		20	22 10 6	−11 18·9
	21	20 8 56	−20 8·7		25	22 29 13	− 9 30·0
	26	20 29 58	−18 59·3				
	31	20 50 40	−17 41·2				

Odnośniki w nagłówkach należy umieścić tak, jak to uskuteczniono w numerze 1 z 1939 r. na str. 19.

Str. 100 Tabelka zakryć gwiazd przez Księżyc powinna być:

	ε Tauri ($3^{m}\cdot6$) zniknięcie	α Virginis ($1^{m}\cdot2$) zniknięcie	ukazanie się
	d h m	d h m	h m
Kraków	Styczeń 30 21 10	Luty 8 23 6	23 47
Lwów	15	8	48
Poznań	4	10	45
Warszawa	9	12	45
Wilno	14	—	—

08489

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

URANIA CZASOPISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ ASTRONOMII

ROK XVI GRUDZIEŃ 1938 R. Nr 5 (62)

Dr J. MERGENTALER (Lwów)

Materia międzygwiazdowa

Do niedawna układ Słoneczny był w pojęciach astronomów oddzielony od innych gwiazd całkowicie pustą przestrzenią, w której w najlepszym razie mógł się czasem trafić jakiś bolid i przez którą przebiegały słabe promienie odległych słońc. Mniej więcej od 10 lat przestrzeń międzygwiazdowa zaczęła się jednak coraz bardziej zapełniać i zdaje się, że dziś osiągnęła nieomal maksimum nasycenia. Ostatnio daje się znowu zauważyć pewien proces odwrotny, polegający na tym, że nie w każdej ciemnej luce w gwiazdach widzi się chmurę pyłu kosmicznego i że poddaje się w wątpliwość istnienie ogólnej chmury pyłu otaczającej całą naszą galaktykę. W każdym razie materia międzygwiazdowa stała się czymś zupełnie realnym i badania jej zajmują bardzo znaczną część programów prac różnych obserwatoriów.

Materia międzygwiazdowa jest bardzo rozmaitą i dziś już znamy conajmniej trzy jej postacie — o ile nie mówić o wolnych elektronach i kwantach promieniowania. Te trzy rodzaje będą to: atomy, cząsteczki i bryłki większe, będące ziarnami pyłu kosmicznego. Atomy dają o sobie znać, powodując powstawanie prążków absorpcyjnych w widmie gwiazd. W podobny sposób dowiadujemy się o cząsteczkach. Jeżeli bowiem promieniowanie jakiejś gwiazdy przechodzi przez grubszą warstwę choćby bardzo rozrzedzonego gazu — w widmie tej gwiazdy powstanie zawsze prążek absorpcyjny o długości fali charakterystycznej dla danego gazu. Ponieważ gwiazda posiada zwykle ruch o innej prędkości, niż ruch gazu w przestrzeni — (prążek absorpcyjny chmury gazowej leżącej między Ziemią a gwiazdą daje przesunięcie odpowiadające średniej z prędkości gazu przy Słońcu i koło gwiazdy) prążek ów będzie przesunięty na skutek efektu Dopplera wzglę-

dem prążków powstających w atmosferze gwiazdy, i w ten sposób będzie go można odróżnić od tych ostatnich. Odkryto tak istnienie wapnia międzygwiazdowego, sodu a nawet dwutlenku węgla. Chmury gazu, powodujące powstawanie prążków absorpcyjnych muszą być jednak bardzo przeźroczyste, gdyż dotychczas nie stwierdzono, by w tych miejscach nieba, gdzie gwiazdy wykazują istnienie prążków absorpcyjnych o pochodzeniu międzygwiazdowym, ujawniało się w sposób jednoznaczny jakieś osłabienie, czy zmiana barwy blasku gwiazd.

Atomy i cząsteczki gazu dają znać o swojej obecności także w jasnych mgławicach gazowych, gdzie są pobudzane do świecenia przez sąsiednie gorące gwiazdy. Mogą to być albo

Rys. 1. Ciemna mgławica Barnarda w gwiazdozbiorze Byka. Jedna z licznych ciemnych chmur w niedużej odległości od Słońca

Ryc. 2. Pas ciemnych chmur zasłaniający równikowe okolice odległej mgławicy spiralnej

olbrzymie mgławice nieregularne, albo nieduże stosunkowo powłoki gazowe w mgławicach planetarnych.

Najbardziej jednak rzucające się w oczy zjawiska powodują bryłki pyłu kosmicznego przede wszystkim w zajmujących znaczne obszary nieba mgławicach ciemnych. Mgławice te w wyraźny sposób przygaszają światło gwiazd, leżących poza nimi, długo jednak brak było dobrego pomysłu, jak je należy badać, i dopiero prace Wolfa, Pannekoek'a, Schalén'a utorowały drogę badaniom. Studia nad ciemnymi mgławicami rozpoczęto od prób wyznaczania ich odległości i rozmiarów, gdyż te elementy najłatwiej dawały się obliczyć. Robiono to w ten sposób, że liczono gwiazdy w okolicy nie zasłoniętej przez mgławicę i w okolicy, w której światło gwiazd zostało przygaszone, i wyznaczano w ten sposób, dla jakich

średnich jasności pozornych zaczyna być mniej gwiazd w okolicy zaciemnionej, niż w jasnej. Średnia odległość gwiazd o takiej jasności dawała odrazu przybliżoną odległość początku chmury. Grubość jej otrzymywano ze średniej jasności gwiazd, dla których różnica ilości ich w jasnej i zaciemnionej okolicy przestała wzrastać. Metoda ta pozwoliła zorientować się w tym, że ciemne mgławice leżą nieraz już w odległościach paruset parseków od nas, ale okazało się niestety, że odległości tak obliczone są tylko orientacyjne i to w bardzo grubym przybliżeniu. Wystarczy bowiem, by w okolicy zaciemnionej było trochę więcej gwiazd karłów, niż w jasnej lub odwrotnie, albo by stosunek ilości gwiazd gorących do chłodnych był różny tu i tam, a już rezultat rachunków zmienia się całkowicie i odległość chmury obliczona ze zliczeń gwiazd wzrasta, lub maleje kilkakrotnie. Na razie sytuacja jest więc dosyć trudna, gdyż brak jest metody pozwalającej dokładnie oznaczać przestrzenne stosunki w ciemnych mgławicach. A raczej metoda taka istnieje, ale wymaga niesłychanie żmudnych i długotrwałych badań osobno każdej z gwiazd zasłoniętych przez ciemną chmurę. Całkowicie pozytywnym rezultatem jest w każdym razie stwierdzenie faktu, że w niedalekim sąsiedztwie Słońca istnieje bardzo wiele ciemnych chmur, i że często chmury te są tak ułożone, jak kulisy — a więc w dużych odległościach jedna poza drugą. Zdaje się przy tym, że częstszy jest typ chmury zbliżony do chmur warstwowych w ziemskiej atmosferze, niż do chmur typu kłębiastego. Być może ciemna mgławica t. zw. Worek Węgla jest jedną z nielicznych chmur tego ostatniego typu.

Ciemne obłoki nie tylko osłabiają światło gwiazd, ale w niektórych wypadkach także je zabarwiają na skutek tego, że tym więcej światła pochłaniają, im krótszą jest długość fali tego światła. Ponieważ zależność absorpcji od długości fali jest liniowa, chmury te nie mogą być gazowe (wtedy absorpcja byłaby proporcjonalna do λ^{-4} a nie do λ^{-1}, jak się obserwuje). Zapewne składają się one w przeważającej części z bryłek żelaza. Nie każda chmura jednak zabarwia światło gwiazd i nie wszystkie to robią jednakowo. Większość zdaje się być w każdym razie chmurami pyłu a nie atomów, lub cząsteczek.

Chmury ciemne nastręczają bardzo dużo problemów, poza ich rozmiarami i tym, z czego się składają. Nie wiemy nic pra-

wie o ich dynamice. Równie mało wiemy o przyczynach kondensacji wolnych atomów w bryłki pyłu. Wydaje się prawdopodobną teoria Corlin'a, według której promienie kosmiczne powodują jonizację i następnie kondensację na skutek sił elektrostatycznych. Ale to są jeszcze otwarte zagadnienia. W każdym razie dziś coraz więcej poświęca się im uwagi, bo stanowią one równie ciekawy element dalekiego świata jak gwiazdy. Zdaje się zresztą, że są one nawet bliższe nas od gwiazd, gdyż Słońce jest zanurzone zapewne w jednej takiej chmurze i być może, że stąd biorą się liczne komety i meteory.

Poza specjalnymi miejscami Drogi Mlecznej, gdzie chmury ciemne występują jako wyraźne plamy, wysunięto przypuszczenie, że cała galaktyka osnuta jest ogólną powłoką pyłu kosmicznego i że światło wszystkich gwiazd jest osłabione tym bardziej, im są one dalej od nas. O ile tak jest, w takim razie wszelkie rozważania na temat rozmiarów Drogi Mlecznej trzebaby zrewidować, gdyż absorpcja ogólna powoduje silniejsze osłabianie blasku gwiazd niż to, jakie wynikałoby tylko z odległości. W ostatnich kilku latach rzeczywiście zaczęto poważnie liczyć się z absorpcją ogólną i zredukowano 3-krotnie wymiary Drogi Mlecznej, dzięki czemu okazało się, że nie jest ona wiele większa od innych mgławic spiralnych. Niestety jednak i tutaj ostateczne liczbowe wartości są bardzo niepewne. Co prawda rezultaty jednej z niedawnych prac dla pozagalaktycznych mgławic spiralnych dały takie same liczby, jak te, które otrzymywano dla Drogi Mlecznej, ale i te rozważania nie były wolne od dość licznych hipotez, więc i one nie mogą świadczyć o realności wyników, jakie otrzymano dla naszej galaktyki. Przed astronomami stanął więc trudny problem do rozwiązania. Wiemy, że w przestrzeni międzygwiazdowej rozsiana jest subtelna materia, osłabiająca światło gwiazd. Dopóki nie uda się poznać tej materii i zmierzyć, w jakim stopniu osłabia ona światło gwiazd, oraz dopóki nie uda się wykreślić dokładnej mapy rozkładu specjalnie gęstych jej skupień w przestrzeni w postaci ciemnych chmur, trudno mówić o prawdziwym kształcie Drogi Mlecznej. Materia międzygwiazdowa daje więc dwa kapitalne problemy do rozstrzygnięcia. Jeden — to poznanie jej dokładne jako obiektu kosmicznego, drugi — to poznanie jej wpływu na obserwowany rozkład gwiazd w prze-

strzeni i fizyczne cechy tych gwiazd po to, by wpływ ten móc z rachunków wyeliminować. Oba te zagadnienia są bardzo trudne. W każdym razie początek już został zrobiony.

Dr JAN GADOMSKI (Warszawa)

Układ Jowisza

Planeta-olbrzym Jowisz, o masie $2^1/_2$ razy większej od sumy mas planet pozostałych, odgrywa w systemie słonecznym dominującą, po Słońcu, rolę. Ostatnio układ tej planety był terenem nowych odkryć, które wzbogaciły ten i tak już bogaty świat. Mamy tu na myśli meldunki, jakie nadeszły z obserwatorium na Mount Wilson, dotyczące wykrycia dwóch nowych satelitów planety (vide „Urania" XVI, 72). Obecnie astronomowie amerykańscy, P. Herget oraz R. H. Wilson, obliczyli już prowizoryczne orbity obu nowych członków naszego układu otrzymując ciekawe wyniki. Według przyjętego zwyczaju nowi satelici Jowisza otrzymali oznaczenia liczbowe: X i XI, stosownie do chronologicznej kolejności ich odkrycia.

Satelita X-y okrąża planetę — jak wynika ze wspomnianych obliczeń — ruchem prostym raz na 261 dni, w średniej odległości 11 750 000 kilometrów, po dość silnie spłaszczonej elipsie. Księżyc XI-y natomiast na jeden obieg Jowisza zużywa 693 dni, przebywając średnio w odległości 22 550 000 kilometrów. Biegnie po silnie spłaszczonej elipsie ruchem wstecznym, tj. przeciwnym co do kierunku ruchowi ogółu ciał w systemie słonecznym.

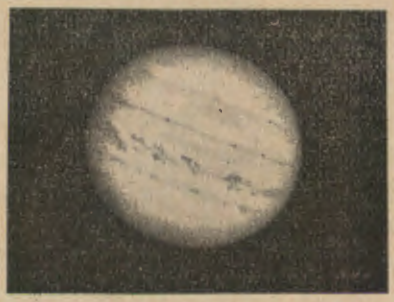
Jeżeli przyjrzymy się bliżej dołączonemu tabelarycznemu zestawieniu danych liczbowych, dotyczących satelitów Jowisza, zauważymy odrazu, że ciała te można podzielić na 3 wyraźne oddzielne grupy. Grupę pierwszą stanowi 5 najbliższych wewnętrznych księżyców planety: V, I, II, III, IV. Okrążają one ciało centralne w krótkim czasie (od $^1/_2$ do 16,7 dni), w stosunkowo niewielkiej odległości (od 0,2 do 1,9 milionów km), niemal dokładnie po kołach i to ułożonych w płaszczyźnie równika jowiszowego. Za wyjątkiem księżyca V-go, są to ciała pozornie jasne i duże. Dwa z nich przewyższają nawet rozmiarami Merkurego, nie wiele ustępując pod tym względem Marsowi. Wszystko wskazuje na to, że są to księżyce „normalne", po-

Księżyce Jowisza

Kolejność odległości	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kolejność odkrycia	V —	I Io	II Europa	III Ganimedes	IV Kallisto	VI —	VII —	X —	XI —	VIII —	IX —
Okres obiegu w dniach	0,498	1,769	3,551	7,155	16,689	251	260	261	693	739	804
Średnia odległość w milionach km.	0,18	0,42	0,67	1,07	1,88	11,45	11,74	11,75	22,55	23,50	24,00
Spłaszczenie orbity	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,16	0,21	0,14	0,21	0,38	0,16
Jasność pozorna w wielk. gwiazd.	13^m	$5^m,5$	$5^m,7$	$5^m,1$	$6^m,3$	14^m	16^m	19^m	19^m	17^m	19^m
Średnica w km.	150?	3700	3200	5100	5100	150?	60?	30?	30?	60?	30?
Nachylenie orbity do płaszczyzny równika Jowisza	0^0	0^0	0^0	0^0	0^0	31^0	30^0	28^0	163^0	145^0	154^0
Średnia prędkość po orbicie w km/sek	26,5	17,3	13,7	10,9	8,2	3,3	3,3	3,3	2,4	2,3	2,3
Odkrywca	Barnard	Galileusz				Perrine		Nicholson		Melotte	Nicholson
Rok odkrycia	1892	1610	1610	1610	1610	1904	1903	1938	1938	1908	1914

wstałe ongiś z łona planety macierzystej przez oderwanie się od niej. Ruch ich jet zgodny co do kierunku z obrotem globu Jowisza.

Następną grupę stanowią trzy dalsze księżyce planety: VI, VII i X, zajmujące położenie pośrednie pomiędzy grupą pierwszą a trzecią. Obiegają one planetę ruchem prostym, w czasie stosunkowo długim, niemal jednakowym (od 251 do 261 dni) oraz w jednakowej niemal odległości średniej (od 11,5 do 11,8 milionów km), po elipsach wyraźnie odchylonych od płaszczyzny równika Jowisza. Są to ciała drobne, trudno dostrzegalne. Oddziela je od księżyców wewnętrznych obszerna pusta luka o szerokości około 10 milionów km. Niezwykła pod każdym prawie względem analogia tych trzech ciał nasuwa przypuszczenie, że mamy tu do czynienia z trzema fragmentami jednego większego księżyca normalnego.



Rys. 3. Tarcza Jowisza, według rysunku Antoniadiego, dokonanego przy pomocy dużej lunety Obserwatorium w Meudon

Najosobliwszą jednak jest trzecia i ostatnia grupa satelitów, w której skład wchodzą 3 księżyce zewnętrzne: XI, VIII i IX. Obiegają one planetę w czasie stosunkowo długim (od 700 do 800 dni), w znacznej od niej odległości od 22,6 do 24.0 milionów km), po silnie spłaszczonych elipsach. Są to ciała bardzo drobne, dostępne z trudem jedynie przy pomocy największych teleskopów. Krążą wszystkie ruchem wstecznym, przeciwnym co do kierunku ruchowi rotacyjnemu Jowisza. Od księżyców grupy poprzedniej przedziela je również obszerna pusta przestrzeń o szerokości 11 milionów km. Wiele wskazuje na to, że są to księżyce „anormalne", ongiś małe planety, okrążające samodzielnie Słońce, „złowione" przez przyciąganie

grawitacyjne wielkiej masy Jowisza, obecnie jego satelici. Co pewien czas, mniej więcej co dwa lata, docierają one w pobliże tego pasa przestrzeni, w którym przyciąganie Słońca i Jowisza się równoważy, skutkiem czego tory ich ulegają wówczas każdorazowo znacznym zniekształceniom. W rezultacie biegną one w rzeczywistości po liniach nieeliptycznych, niepłaskich i niezamkniętych. Wymagają ustawicznego pilnowania przez obserwatorów. Tak np. VIII-y księżyc zaginął na czas od r. 1922 do r. 1931 i jedynie po długich żmudnych obliczeniach został z powrotem odszukany i utrwalony dla nauki.

Na tym licznym, jakby dworze planety, złożonym z 11 satelitów, nie kończy się jeszcze układ Jowisza, w ogólnym tego słowa znaczeniu. Należy bowiem zaliczyć do niego również 11-u „trabantów". Są to właściwie pewne osobliwe planetoidy, obiegające wprawdzie bezpośrednio Słońce, lecz prowadzone stale jakby „na pasku" potężnych sił grawitacyjnych Jowisza. Biegną dokoła gwiazdy dziennej wszystkie w tym samym czasie (ok. 12 lat) i tej samej odległości (ok. 780 milionów km) co i Jowisz, oscylując jednak dodatkowo koło dwóch wierzchołków trójkątów równobocznych, położonych w płaszczyźnie orbity Jowisza, zbudowanych na jednej wspólnej podstawie, którą stanowi każdorazowe położenie odcinka prostej Słońce—Jowisz. Istnienie ich przewidział teoretycznie Lagrange jeszcze w końcu XVIII wieku, jako jeden ze szczególnych przypadków rozwiązania „problemu trzech ciał". Dla planetoid tego typu zarezerwowano nazwiska bohaterów wojny trojańskiej. I tak w awangardzie przed Jowiszem biegną Grecy: Achilles, Agamemnon, Hektor, Odysseusz, Ajaks i 1937 PB, w ariergardzie natomiast postępują Trojańczycy: Anchizes, Eneasz, Patroklus, Priam i Troilus.

Do układu Jowisza należałoby jeszcze zaliczyć także „rodzinę" jego komet, którą stanowi 25 komet periodycznych spośród 38 dotychczas znanych. Zostały one złowione przez siły grawitacyjne wielkiej masy planety i zmuszone do wydatnego zacieśnienia swych pierwotnie bardzo rozległych orbit. W aphelium podchodzą one do orbity Jowisza. Jeżeli w tych częściach orbity znajdzie się właśnie planeta, to w dalszym ciągu przekształca ona i urabia ich tory w nowe formy.

Tak więc układ Jowisza liczy obecnie w sumie 47 różnych ciał, których ruchy są od niego całkowicie lub częściowo zależne.

WŁADYSŁAW TĘCZA (Lubomir)

O obliczaniu zakryć gwiazd przez Księżyc

Od dziewięciu lat obliczane są na Stacji Astronomicznej Narodowego Instytutu Astronomicznego na Lubomirze momenty i kąty pozycyjne zakryć gwiazd przez Księżyc dla pięciu miast uniwersyteckich w Polsce. Zakrycia te obliczane są wedle metody analitycznej opracowanej przez prof. dra T. Banachiewicza. Metoda ta została ostatnio ogłoszona i polecana do stosowania jako najlepsza z analitycznych w pracy M. A. Ferrero „Il Problema Del Calcolo Di Previsione Delle Occultazioni Lunari" będącej publikacją obserwatorium w Turynie. Tablice pomocnicze do tej metody zostały przedrukowane z pisma „Acta Astronomica", wydawanego w Krakowie, a będącego jedynym polskim czasopismem astronomicznym ściśle fachowym, wydawanym w trzech językach: angielskim, francuskim i niemieckim. Dane odnośne do zakryć drukowane są corocznie w „Dodatku Międzynarodowym" do Rocznika Obserwatorium Krakowskiego.

Obserwacje tych zjawisk posiadają wielkie znaczenie dla dokładnego wyznaczenia ruchu Księżyca i dlatego są bardzo pożądane. Obecnie dzięki sygnałom czasu nadawanym przez radio każdy amator-astronom może mieć dostatecznie dokładny czas i przy użyciu stopera czy nawet zegarka, mając do dyspozycji lunetę ewentualnie lornetkę, może z pożytkiem dla nauki obserwować zakrycia. Amatorów-astronomów obserwujących zakrycia w miejscowościach odległych od miast, dla których podawane są momenty zakryć, mogą niecierpliwić a nawet czasem przeszkodzić im w obserwacji różnice momentów rzeczywistego od podanego dla najbliższego miasta, sięgające nieraz kilkunastu minut. Opóźnienia te ewentualnie przyśpieszenia pochodzą z różnic długości i szerokości geograf. miejsca obserwacji i miejsca, dla którego obliczono moment zakrycia. Zaradzić temu można obliczając bardziej przybliżony moment przy użyciu wzorów „zależnikowych" korzystając z obliczonych momentów dla trzech sąsiednich miast, starając się możliwie dobierać miasta tak, by miejscowość, dla której obliczamy moment leżała wewnątrz lub jak najbliżej

zewnątrz trójkąta, wyznaczonego na mapie przez te trzy miasta. Oznaczając szukamy moment przez x a za punkty wyjścia biorąc np. momenty dla miast Poznania, Wilna i Lwowa i oznaczając te momenty przez Po, Wl i Lw stosujemy wzór:

$$(1)\quad x = Po \,.\, D_0 + Wl \,.\, D_1 + Lw \,.\, D_2.$$

Figurujące w tym wzorze wielkości D_0, D_1 i D_2, zwane „zależnikami", są funkcjami wspomnianych różnic położenia geograficznego miejsca obserwacji i miast odniesienia. Dla obliczenia zależników stosujemy następujące wzory:

$$(2)\quad D_1 = \Delta\lambda \cdot \frac{\Delta\varphi_2}{\delta} - \Delta\varphi \cdot \frac{\Delta\lambda_2}{\delta}; \quad D_2 = -\Delta\lambda \cdot \frac{\Delta\varphi_1}{\delta} + \Delta\varphi \cdot \frac{\Delta\lambda_1}{\delta};$$

$$D_0 = 1 - (D_1 + D_2).$$

Lub to samo w postaci krakowianowej [1]):

$$(3)\quad \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \Delta\lambda \\ \Delta\varphi \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} \frac{\Delta\varphi_2}{\delta} & -\frac{\Delta\varphi_1}{\delta} \\ -\frac{\Delta\lambda_2}{\delta} & \frac{\Delta\lambda_1}{\delta} \end{Bmatrix}.$$

We wzorach tych przyjęto następujące oznaczenia.

$\Delta\lambda_2$ = różnica długości geograf. Lwowa i Poznania [2]);

$\Delta\varphi_2$ = różnica szerokości geograf. Lwowa i Poznania [2]);

$\Delta\lambda_1$ = różnica długości geogr. Wilna i Poznania [3]);

$\Delta\varphi_1$ = różnica szerokości geogr. Wilna i Poznania [3]);

$\Delta\lambda$ = różnica długości geogr. miejsce obserwacji M i Poznania [4]);

$\Delta\varphi$ = różnica szerokości geogr. miejsce obserwacji M i Poznania [4]). Wszystkie te różnice wyrażamy w stopniach.

$$\delta = \Delta\lambda_1 \Delta\varphi_2 - \Delta\lambda_2 \Delta\varphi_1.$$

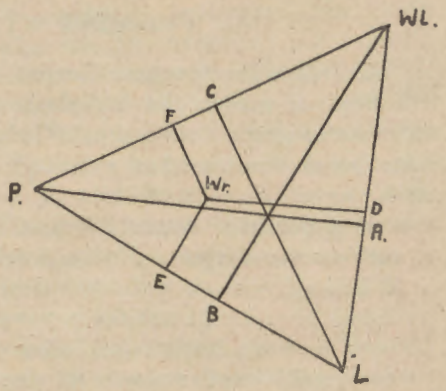
Współrzędne geograficzne odczytać można w dokładnej mapy.

Wartości zależników można obliczyć przy zastosowaniu interpretacji geometrycznej (ryc. 4). Obliczmy np. zakrycie dla War-

---

[1]) Przy rachunku krakowianowym celem znalezienia D_1 mnożymy we wzorze (3) wyrazy stojące w pierwszej klamrze po prawej stronie znaku równości przez pierwszą kolumnę wyrazów drugiej klamry i dodajemy, zaś celem otrzymania D_2 — też same wyrazy pierwszej klamry, przez drugą kolumnę drugiej klamry i dodajemy, jak to w wyniku pokazują wzory (2). [2]) Lwów minus Poznań. [3]) Wilno minus Poznań. [4]) M minus Poznań.

szawy (Wr), gdy za wyjściowe miasta przyjmujemy Poznań, Wilno i Lwów. Niech na rycinie P, Wl i Lw. oznaczają Poznań, Wilno i Lwów. Niech dalej *a*, *e* i *c* oznaczają odległości wierzchołków Wl, L i P od przeciwległych im boków trójkąta PWlL, zaś *b*, *f* i *d* odległości punktu Wr od boków PL, LWl i PWl.



Rys. 4.

$$D_1 = \frac{b}{a} = \frac{63}{254} = 0{\cdot}25; \quad D_0 = \frac{a}{c} = \frac{124}{268} = 0{\cdot}46;$$

$$D_2 = 1 - (0{\cdot}25 + 0{\cdot}46) = 0{\cdot}29.$$

Dla kontroli można obliczyć również bezpośrednio

$$D_2 = \frac{f}{e} = \frac{71}{239} = 0.29.$$

Długości *a*, *b*...*f* odmierzamy na mapie w milimetrach.

Dla ilustracji podaję przykład obliczenia dla Warszawy momentu zakrycia gwiazdy ν Geminorum, zachodzącego dnia 14 I 1938, przy czym momentami wyjściowymi są, dla Poznania $22^h\,37^m{\cdot}3$, dla Wilna $22^h\,51^m{\cdot}0$, dla Lwowa $22^h\,47^m{\cdot}8$. Oznaczając moment szukany przez Wr. i stosując obliczone poprzednio zależniki otrzymamy:

$$Wr = \overset{h}{22} + 0{\cdot}46 \,.\, \overset{m}{37{\cdot}3} + 0{\cdot}25 \,.\, \overset{m}{51{\cdot}0} + 0{\cdot}29 \,.\, \overset{m}{47{\cdot}8} =$$

$$= \overset{h}{22}\,\overset{m}{43{\cdot}77} \doteqdot \overset{h}{22}\,\overset{m}{43{\cdot}8}.$$

Ten sam moment obliczony metodą prof. Banachiewicza ma wartość $22^h\,43^m{\cdot}7$. W podanym wypadku różnica jest specjalnie mała, na ogół jednak zgodność jest wystarczająca dla obserwacji.

Niewątpliwie otrzymanie bardziej dokładnego momentu zakrycia ułatwi obserwację, zaś satysfakcja z uzyskania na drodze obserwacyjnej potwierdzenia pewnych samodzielnych obliczeń doda bodźca do pilniejszego obserwowania tych tak bardzo ważnych dla nauki zjawisk.

Przegląd wydawnictw

Kalendarz Ilustrowanego Kuryera Codziennego na rok 1939.

Wydany wzorem lat ubiegłych Kalendarz zawiera dość obszerny wstęp astronomiczny pióra dra J. Gadomskiego, będący zestawieniem najważniejszych wiadomości o gwiazdach i układzie Słonecznym. Po liczbowych danych, dotyczących różnych kalendarzy i jednostek czasu, następuje opis zaćmień Księżyca i Słońca, krótkie charakterystyki dróg planet na niebie, nieco danych o Słońcu, Księżycu, meteorach, długość dnia i nocy w Polsce i wreszcie ważniejsze dane liczbowe, dotyczące wszechświata. Na zakończenie krótka notatka o nowym Obserwatorium na Czarnohorze. Ciekawą inowacją jest rysunek schematyczny ilustrujący rozkład przestrzenny najbliższych mgławic spiralnych. Sądzę jednak, że rysunek podobny byłby bardziej przejrzysty, gdyby napisy zrobić znacznie mniejsze, albo usunąć zupełnie, tak, by wyrysowane galaktyki rzucały się w oczy. W każdym razie ilustracja taka jest bardzo pożyteczną, gdyż daje pojęcie o stosunkach przestrzennych niedalekiej okolicy Drogi Mlecznej. W całości wstęp astronomiczny może być cenną pomocą przy nauczaniu astronomii w liceach, a i niefachowemu czytelnikowi daje dużo ciekawych i pożytecznych wiadomości. j. m-r.

Kronika naukowa

Fotograficzne obserwacje zorzy polarnej. Wielka zorza polarna z 25—26 stycznia 1938 r. była fotografowana w południowej Norwegii w dziewięciu specjalnych stacjach, założonych dla obserwacyj zórz polarnych i kierowanych przez prof. C. Störmera. Zebrano 21 grup jednoczesnych zdjęć tej pięknej zorzy. Zdjęcia te dały możność obliczyć, że łuk zielony był na wysokości 95 km nad ziemią, podstawa promieni od 150 do 200 km, ich wierzchołki — na wysokości 500—600 km. Promienie zorzy były położone nad Danią, zaś łuk zielony rozciągał się od wyspy Oesel przez Danię do północnej Irlandii. Zjawisko zorzy było połączone z efektami akustycznymi, które były słyszane przez dwóch różnych obserwatorów niezależnie od siebie. Jeden z tych obserwatorów obserwował zjawisko z góry 733 m nad poziomem morza w absolutnej ciszy, bez jakiegokolwiek hałasu, pochodzącego z wiatru, wodospadów, linij telegraficznych lub samochodów. Według doniesienia tego obserwatora dźwięk trwał około 10 sek., wzmacniając się i słabnąc wraz ze wzmacnianiem i słabnięciem zorzy. Dźwięk był podobny do szmeru palącej się trawy. Osobliwością zorzy było jej czerwone zabarwienie, występujące bądź jako czerwonawe tło bądź też jako czerwone jarzenie wierzchołków promieni zorzy.

(Nature Nr 3758, 1938). E. R.

Popularyzacja astronomii w Ameryce. Wielkie obserwatoria amerykańskie nie tylko przyczyniają się wybitnie do rozwoju wiedzy o niebie

gwiaździstym, lecz również wiedzę tę umiejętnie popularyzują. Np. obserwatorium na Mount Wilson przez jeden wieczór w tygodniu jest dostępne dla zwiedzających, którzy mogą obserwować ciała niebieskie $1^1/_2$ metrowym reflektorem. Również $2^1/_2$ metrowy reflektor bywa dostępny dla zwiedzających. W 1936 r. zwiedziło to obserwatorium 100 000 osób. Dla użytku zwiedzających wybudowano specjalny budynek, zawierający m. i. modele astronomiczne i fotografie ciał niebieskich. W budynku tym znajduje się sala wykładowa, zdolna pomieścić 270 osób. Wykłady w tej sali są wygłaszane przez wybitnych astronomów, pracujących w obserwatorium na Mount Wilson. E. R.

Narodziny (?) nowej gwiazdy pulsującej. Odkryta w r. 1935 jedna z gwiazd zmiennych w gwiazdozbiorze Strzelca znajduje się na zdjęciach fotograficznych od r. 1897, dzięki czemu można było dość dokładnie zbadać zmiany jej blasku. (Zrobiła to Miss S w o p e w Obserwatorium Harwarda w U. S. A.). Okazało się, że aż do r. 1926 jasność jej podlegała tylko słabym, nieregularnym wahaniom. Pomiędzy r. 1926 i 1928 wahania nieregularne zamieniły się w duże i zupełnie prawidłowe zmiany blasku powtarzające się w 14-dniowym okresie czasu. W ten sposób udało się zaobserwować jedyny dotychczas wypadek zamiany gwiazdy nieregularnej w typową gwiazdę pulsującą. Okazało się jednak, że pulsacje nie ustaliły się w pierwotnym charakterze, ale okres ich stale wzrastał i do r. 1935 powiększył się do dni 21. Jednocześnie zmienił się nieco kształt krzywej zmian blasku. O ile regularne pulsacje utrzymają się nadal, będzie to miało bardzo duże znaczenie dla wszelkich teoretycznych rozważań nad gwiazdami pulsującymi. Najtrudniejszym zagadnieniem jest naturalnie wytłumaczenie impulsu, który tak radykalnie zmienił charakter gwiazdy oraz odnalezienie źródeł zewnętrznych, czy też wewnętrznych tego impulsu. j. m-r.

Gwiazda podwójna z orbitą paraboliczną. Astronom angielski R. v. d. R. W o o l l e y opracował ostatnio obserwacje gwiazdy podwójnej Σ 1639 w Warkoczu Bereniki, stosując nową prostą metodę rachunków w założeniu, że orbita jest nie elipsą, ale parabolą. Zgodność rachunków z obserwacją jest zupełnie dobra nasuwa się zatem przypuszczenie, że zachodzi tu rzeczywiście rzadki wypadek ruchu dwu słońc po orbitach parabolicznych (a może nawet hiperbolicznych) jedno względem drugiego. Drugi taki wypadek to gwiazda σ_2 w gwiazdozbiorze Wielkiej Niedźwiedzicy, dla której orbitę paraboliczną obliczył w 1932 roku J. L. H a l p e r n w Obserwatorium Yerkesa w St. Zjedn. Ameryki Północnej. Obie te gwiazdy byłyby zatem przykładem spotkania się przypadkowego słońc, bez zamiany na stałą gwiazdę podwójną. Z rozkładu i ilości gwiazd w przestrzeni, zwłaszcza w okolicach uboższych w gwiazdy, w jakich omawiane pary znajdują się, łatwo obliczyć, że takie przypadkowe spotkania gwiazd są niezmiernie mało prawdopodobnym wydarzeniem. Tym więcej zaciekawienia budzą Σ 1639 i σ_2 Ursae Maioris. j. m-r.

Zmiany w przejrzystości atmosfery na Marsie. E. C. Slipher w obserwatorium Lowella (Flagstaff, Arizona U. S. A.), zaobserwował w 1937 r. bardzo ciekawe przejaśnienia w atmosferze Marsa. Obserwacje były wykonywane na drodze fotograficznej w niebieskiej dziedzinie promieniowania. Zazwyczaj takie niebieskie i fioletowe zdjęcia nie wykazywały prawie żadnych szczegółów na powierzchni planety, fotografie natomiast z 20—21 maja 1937 wykazały bogactwo szczegółów, jakie może być tylko dostrzegane wizualnie lub na zdjęciach w dziedzinie żółto-czerwonej promieniowania. W szczególności na tych zdjęciach widziano Syrtis Maior w całości, część Sabaeus Sinus i części systemu kanałowego Nilo-Syrtis. Zdjęcia w niebieskiej barwie dlatego dają tak mało szczegółów na fotografiach planet, posiadających atmosfery, że niebieskie promienie rozpraszane są przez atmosfery silniej, niż czerwone, wskutek czego na niebieskich fotografiach Marsa nie otrzymujemy prawie światła, odbitego od powierzchni planety. Analogiczne zjawisko obserwujemy przy zwykłej ziemskiej fotografii, gdzie dla uzyskania szczegółów oddalonych obiektów stosujemy fotografie w czerwieni a nawet w podczerwieni.

Atmosfera Marsa normalnie na tyle rozprasza promienie niebieskie, że rozpraszanie to nie pozwala dostrzegać szczegółów powierzchni planety w dziedzinie niebieskiej. 20—21 maja 1937 r. z niewiadomych przyczyn atmosfera ta była specjalnie przezroczysta dla światła niebieskiego. Podobne zmiany przezroczystości atmosfery Marsa znane są również obserwatorom, obserwującym tę planetę wizualnie, a więc w świetle żółto-zielonym. E. R.

Spadek wielkiego meteorytu w Rosji. 13 września 1937 r. w pobliżu miejscowości Kainsaz (Republika Tatarska, szerok. geogr. + 55° 26', długość wschodnia od Greenwich 53° 15') spadł duży kamienny meteoryt. Meteoryt ten uległ rozerwaniu w atmosferze na wiele części; detonację słyszano do odległości 130 km. Odłamki meteorytu rozsypały się na eliptycznym obszarze na Ziemi z wielką osią 40 km w kierunku północno-zachodnim i małą osią 7 km, czyli blisko na 900 km². Największy odłamek wagi 102.5 kg upadł w Kainsaz w skrajnym północno-zachodnim miejscu elipsy, najmniejsze zaś odłamki znaleziono w przeciwległym miejscu eliptycznego obszaru, objętego spadkiem meteorytu. Znaleziono jeszcze trzy duże bryły ważące kolejno po 53 kg, 27.5 kg i 22 kg.

13 maja 1937 r. spadł w stepach Kirgiskich drugi meteoryt kamienny, ważący jednak tylko 3.5 kg.

(Nature Nr 3596). E. R.

Nowy rodzaj systemów gwiazdowych. W poprzednim numerze „Urani" (Nr 4 z 1938 r., str. 73—4) informowaliśmy czytelników o odkryciu bardzo odległej gromady gwiazd w gwiazdozbiorze Rzeźbiarza (Sculptor). W obserwatorium Harwadzkim odkryto drugą gromadę w gwiazdozbiorze Pieca Chemicznego (Fornax), podobną do opisanej poprzednio. Prof. Shapley uważa obie te gromady za nowe dotychczas nieznane systemy gwiazdowe. W obu gromadach nie obserwujemy ani mgławic, ani na-

gromadzeń lokalnych gwiazd, lecz gwiazdy są symetrycznie i dość jednostajnie rozmieszczone dokoła środka. Przestrzeń, objęta tymi gromadami, jest prawdopodobnie pozbawiona prawie materii międzygwiazdowej, gdyż przez nie widoczne są liczne słabe mgławice pozagalaktyczne. Dokładne odległości obu mgławic zostaną obliczone po odkryciu w nich gwiazd zmiennych typu δ Cephei. Odkryte zbiorowiska gwiazd są podobne swym kształtem do gromad kulistych, różnią się jednak od tych ostatnich tym, że nie posiadają w środku wybitnej koncentracji gwiazd, wskutek czego we wszystkich częściach dają się rozszczepiać na poszczególne gwiazdy. Prof. Shapley przypuszcza na podstawie danych obserwacyjnych, że gromady typu Sculptor-Fornax znajdują się w znanym zbiorowisku mgławic pozagalaktycznych gwiazdozbioru Panny, odległym o 8 milionów lat światła.

(Nature Nr 3598). E. R.

OBSERWACJE

Zorza północna w dniu 28 września br.

W nocy z 27 na 28 września b. r., bawiąc w Siedlcach pod Warszawą, zauważyłem o godz. 3 min. 20 efektowną zorzę północną. Obserwowałem ją do godz. 4 min. 00, gdy świt uniemożliwił dalsze dostrzeżenia. Obserwacji dostępna była tylko część północnego horyzontu od N ku E, resztę zasłaniały budynki.

Zjawisko miało postać słupów świetlnych, równoległych do siebie, prawie prostopadłych do horyzontu. Słupy te składały się z cienkich pasm świetlnych zlewających się ze sobą.

Jasność pasm, a co za tym idzie i całej zorzy, była bardzo zmienna; w pewnych chwilach przewyższała ona blaskiem światło zodiakalne widoczne równocześnie na wschodzie, niekiedy natomiast zjawisko nieomal znikało, aby za chwilę ukazać się w całej pełni. Charakterystyczne było np. prawie nagłe zniknięcie zorzy w przeciągu kilku minut, w chwili rozpoczęcia się świtu.

Słupy świetlne posiadały powolny, lecz zupełnie wyraźny ruch od zachodu ku wschodowi.

Przebieg zjawiska był następujący:

O 3 g. 20 min. widać wyraźne 3 słupy świetlne. Jeden grubszy, rozlany biegnie od α CVn ku γ i β UMa, drugi cienki na wschód od Caput Draconis, trzeci rozlany między tymi dwoma. Wszystkie słupy połączone są poświatą. O 3 g. 31 min. widać wyraźnie tylko pierwszy słup, przesunięty ku wschodowi, przy czym zorza jest jaśniejsza od widocznego równocześnie światła zodiakalnego. O 3 g. 35 min. natężenie zorzy znacznie się zmniejsza, jedynie pierwszy słup jest dobrze widoczny. W czasie od 3 g. 42 min. do 3 g. 46 min. natężenie wzrasta, od zachodu pojawiają się nowe słupy i przesuwają się ku wschodowi. O 3 g. 48 min. natężenie ponownie maleje. W czasie od 3 g. 50 min. do 3 g. 52 min. dostrzegam dwa nowe słupy. O 3 g. 57 min. nic nie widać. Świta. Dr J Pagaczewski

ASTRONOMIA W SZKOLE ŚREDNIEJ

Mgr ANTONI OPOLSKI (Lwów)

Zamiany czasów

Przy nauczaniu astronomii często może zajść potrzeba zamiany czasów przy przygotowywaniu ćwiczeń lub obserwacji. Zamiany takie wymagają całkiem prostych obliczeń, szczególnie gdy nie trzeba zbyt dużej dokładności i wynikają wprost z określenia danych czasów. Ponieważ jednak w podręcznikach astronomii, używanych zwykle w liceach, zagadnienia te potraktowane są pobieżnie, więc może pożytecznym będzie dokładniejsze omówienie sposobów zamiany czasów. Posługujemy się przy tym kilkoma regułami:

1. Różnica między czasem środk.-europejskim, obowiązującym w Polsce, a czasem średnim słonecznym w Greenwich czyli czasem uniwersalnym wynosi $1^h\,0^m\,0^s$.

2. Różnica między czasami miejscowymi w dwóch miejscowościach równa się różnicy w długości geograficznej i miejscowość wschodnia ma czas większy niż zachodnia, np. długość geogr. Lwowa (Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu) mierzona od Greenwich wynosi $1^h\,36^m\,7^s$, więc gdy w Greenwich jest $13^h\,3^m\,18^s$ czasu prawdziwego słonecznego, to we Lwowie jest $14^h\,39^m\,25^s$ czasu prawdz. słonecznego.

3. Różnica między czasem prawdziwym słonecznym a średnim nazywa się równaniem czasu. Jest to wartość zmienna, podawana dla różnych dat w kalendarzu astronomicznym „Uranii" obok wartości odnoszących się do Słońca.

4. Między czasem średnim a czasem gwiazdowym istnieje zależność:

$$24^h\,0^m\,0^s \text{ czasu średn.} = 24^h\,3^m\,56^s{\cdot}56 \text{ czasu gwiazd.}$$
$$24^h\,0^m\,0^s \text{ czasu gwiazd.} = 23^h\,56^m\,4^s{\cdot}91 \text{ czasu średn.}$$

W przybliżeniu można przyjąć, że różnica między 24^h czasu średn. a 24^h czasu gwiazd. wynosi $3^m\,56^s$ czyli 4^m—4^s. Dla innych odstępów czasu wartość ta zmienia się proporcjonalnie i poprawkę, którą należy dodać do czasu średniego przy zamianie na czas gwiazdowy, lub odjąć od cz. gwiazdowego, przy zamianie odwrotnej można łatwo obliczyć następująco: Gdyby na 24^h poprawka wynosiła 4^m to

$$\text{na } 1^h \text{ poprawka wynosiłaby } 4^m : 24 = 240^s : 24 = 10^s$$
$$\text{„ } 6^m \text{ „ „ } 10^s : 10 = 1^s$$

Aby uwzględnić, że na 24^h poprawka wynosi $4^m - 4^s$, należy od każdej minuty uzyskanej poprawki odjąć 1^s. N. p. dla $16^h\,35^m\,20^s$ czasu średn. poprawka wynosi:

$$\text{dla } 16^h - 10^s \,.\, 16 = 160^s = 2^m\,40^s$$
$$\text{„ } 35^m - 1^s \,.\, 6 = 6^s$$
$$\text{razem poprawka wynosi } 2^m\,46^s$$

czyli blisko 3^m, więc trzeba zdjąć 3^s i jako wynik otrzymamy $2^m\,43^s$, co dodane do czasu średniego daje $16^h\,38^m\,3^s$ czasu gwiazdowego.

5. Czas gwiazdowy przesuwa się stale w stosunku do czasu średniego i w kalendarzu Uranii podawany jest czas gwiazdowy o północy 1-go każdego miesiąca. Wartość ta wzrasta o $3^m\,56^s{\cdot}56$ na 1 dzień i aby

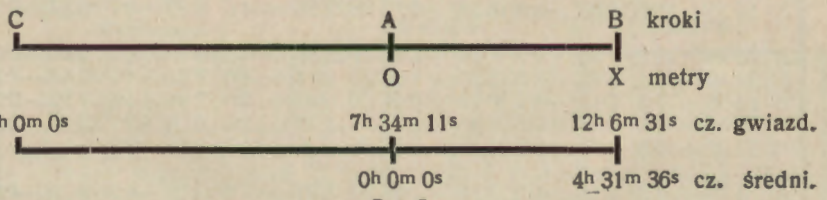
obliczyć czas gwiazdowy o północy na dowolną datę, należy pomnożyć $3^m\ 56^s{\cdot}56$ przez ilość dni jaka upłynęła od 1-go danego miesiąca i dodać do wartości podanej w kalendarzu.

Na podstawie tych reguł można dokonywać dowolnych przeliczeń czasów. Niżej podaję dwa przykłady i przy każdym działaniu umieszczam numer tej reguły, na której podstawie dane działanie należy wykonać.

Przy ćwiczeniu z gnomonem należy obliczyć, kiedy nastąpi prawdziwe południe słoneczne według czasu środkowo-europejskiego, czyli należy zamienić $12^h\ 0^m{\cdot}0^s$ na czas śr.-europ. n. p. dla Lwowa na dzień 15 stycznia 1939 r.:

czas prawdziwy we Lwowie	=	$12^h\ 0^m\ 0^s$
odjąć dług. geogr. Lwowa (reg. 2)		$-1^h\ 36^m\ 7^s$
czas prawdziwy w Greenwich	=	$10^h\ 23^m\ 53^s$
odjąć równanie czasu[1]) (reg. 3)	—	$(-9^m\ 14^s)$
czas średni w Greenwich	=	10 33 7
dodać $1^h\ 0^m\ 0^s$ (reg. 1)		1 0 0
czas środkowo-europejski	=	$11^h\ 33^m\ 7^s$

Gwiazda Polarna wskazuje dokładnie kierunek północny tylko wtedy, gdy znajduje się w południku. Obliczyć, kiedy gw. Polarna będzie w dolnej kulminacji dla Lwowa dn. 15 stycznia 1939 r. Rektascensja Polarnej wynosi $1^h\ 42^m\ 38^s$, w chwili dolnej kulminacji kąt godzinny wynosi $12^h\ 0^m\ 0^s$, zaś czas gwiazdowy równa się sumie tych wartości czyli $13^h\ 42^m\ 38^s$. Czas ten należy zamienić na czas środ. europ. Odejmujemy długość geogr. Lwowa (reg. 2) i otrzymamy czas gwiazdowy w Greenwich $12^h\ 6^m\ 31^s$. Obliczamy czas gwiazdowy w Greenwich o północy dnia 15 stycznia 1939 r. (reg. 5) $7^h\ 34^m\ 11^s$. Dalsze postępowanie może wyjaśnić następująca analogia: znamy odległości punktów CB i CA wyrażone



Rys. 5

w krokach chcemy zaś obliczyć odległość AB w metrach (rys. 5). Obliczamy odległość AB w krokach : AB = CB — CA i uzyskaną wartość zamieniamy na metry. Podobnie postępujemy z czasami: odejmujemy $12^h\ 6^m\ 31 - 7^h\ 34^m\ 11^s = 4^h\ 32^m\ 20^s$ wyrażone w czasie gwiazdowym i zamieniamy tę wartość na czas średni (reg. 4). Poprawka, którą należy odjąć wynosi 44^s, więc czas średni równa się $4^h\ 31^m\ 36^s$. Jest to czas średni w Greenwich. Po dodaniu $1^h\ 0^m\ 0^s$ (reg. 1) otrzymujemy czas środ. europ. $5^h\ 31^m\ 36^s$.

W podobny sposób dokonywamy innych przeliczeń. Jeżeli w wyniku działań otrzymujemy wartości ujemne lub większe od 24^h, należy 24^h dodać lub odjąć, podobnie jak przy działaniach na funkcjach trygonometrycznych można dodawać lub odejmować 360^0.

[1]) Dla 15. I. $10^h{\cdot}4$ czasu uniw.

Kalendarz astronomiczny na styczeń i luty 1939 r.

KSIĘŻYC

Styczeń 1939

Data	α[1])	δ[1])	Wschód[2])	C	Zachód[2])	C
	h m	°	h m	m	h m	m
1	2 5	+13·9	12 2	+3·3	2 19	−3·2
2	3 0	+17·0	12 40	+4·3	3 33	−4·0
3	3 59	+19·2	13 27	+4·7	4 44	−4·7
4	5 1	+20·2	14 27	+4·8	5 51	−5·0
5	6 4	+19·9	15 38	+4·5	6 48	−4·5
6	7 8	+18·1	16 58	+3·5	7 36	−4·0
7	8 11	+15·0	18 21	+2·7	8 15	−2·8
8	9 11	+11·0	19 45	+1·5	8 47	−2·0
9	10 8	+ 6·3	21 6	+0·5	9 13	−0·8
10	11 3	+ 1·4	22 25	−0·7	9 39	+0·2
11	11 56	− 3·5	23 40	−1·8	10 3	+1·0
12	12 48	− 8·0	—	—	10 28	+2·0
13	13 39	−12·0	0 54	−2·7	10 55	+2·8
14	14 31	−15·3	2 3	−3·7	11 26	+3·7
15	15 22	−17·8	3 8	−4·3	12 1	+4·3
16	16 14	−19·5	4 8	−4·7	12 42	+5·3
17	17 5	−20·2	5 1	−4·8	13 29	+5·0
18	17 56	−19·9	5 47	−4·7	14 23	+4·7
19	18 47	−18·8	6 26	−4·0	15 21	+4·0
20	19 36	−16·9	6 58	−3·5	16 24	+3·5
21	20 24	−14·3	7 26	−2·8	17 27	+2·5
22	21 10	−11·1	7 50	−2·0	18 30	+1·8
23	21 56	− 7·4	8 12	−1·2	19 35	+0·7
24	22 41	− 3·5	8 33	−0·3	20 4[illegible]	0·0
25	23 27	+ 0·6	8 53	+0·5	21 46	−0·5
26	0 12	+ 4·8	9 14	+1·3	22 53	−1·8
27	1 0	+ 8·8	9 37	+2·2	—	—
28	1 49	+12·5	10 5	+3·0	0 2	−2·7
29	2 41	+15·7	10 37	+3·8	1 13	−3·7
30	3 36	+18·2	11 17	+4·5	2 22	−4·2
31	4 35	+19·7	12 8	+4·8	3 29	−5·2

Luty

Data	α[1])	δ[1])	Wschód[2])	C	Zachód[2])	C
	h m	°	h m	m	h m	m
1	5 36	+20·0	13 10	+4·7	4 30	−4·8
2	6 38	+19·0	14 25	+4·0	5 22	−4·3
3	7 41	+16·6	15 46	+3·2	6 5	−3·3
4	8 42	+13·1	17 11	+2·0	6 41	−2·3
5	9 42	+ 8·6	18 36	+0·8	7 12	−1·2
6	10 40	+ 3·7	19 58	−0·2	7 40	−0·2
7	11 35	− 1·4	21 17	−1·2	8 5	+0·7
8	12 29	− 6·2	22 35	−2·2	8 31	+1·5
9	13 23	−10·5	23 48	−3·2	8 59	+2·7
10	14 16	−14·1	—	—	9 29	+3·5
11	15 8	−17·0	0 57	−4·0	10 3	+4·2
12	16 0	−18·9	1 59	−4·7	10 42	+4·7
13	16 52	−19·9	2 56	−4·8	11 28	+5·3
14	17 44	−19·9	3 44	−4·7	12 19	+4·7
15	18 34	−19·0	4 26	−4·3	13 15	+4·2
16	19 23	−17·4	5 0	−3·8	14 16	+3·5
17	20 12	−15·0	5 30	−3·0	15 18	+2·8
18	20 59	−11·9	5 55	−2·3	16 22	+2·0
19	21 45	− 8·4	6 18	−1·5	17 26	+1·0
20	22 30	− 4·6	6 39	−0·7	18 32	+0·3
21	23 16	− 0·5	7 0	+0·2	19 37	−0·7
22	0 1	+ 3·6	7 21	+1·0	20 44	−1·3
23	0 49	+ 7·6	7 44	+1·8	21 52	−2·3
24	1 37	+11·4	8 9	+2·7	23 0	−3·3
25	2 28	+14·7	8 39	+3·3	—	—
26	3 21	+17·4	9 15	+4·2	0 9	−4·0
27	4 17	+19·1	10 1	+4·7	1 15	−4·5
28	5 15	+19·8	10 56	+4·7	2 17	−4·7

FAZY KSIĘŻYCA (cz. śr.-eur.)

		d h m		d h m
Pełnia	Styczeń	5 22 30	Luty	4 8 55
Ostatnia kwadra	„	12 14 10	„	11 5 12
Nów	„	20 14 27	„	19 9 28
Pierwsza kwadra	„	28 16 0	„	27 4 26

[1]) O północy czasu uniwersalnego (1h cz. śr.-europ.).
[2]) W Warszawie czas środkowo-europejski.

SŁOŃCE

Styczeń 1939 Luty

Data	Równanie czasu[1]	Wschód[2]	Zachód[3]	C	Data	Równanie czasu[1]	Wschód[2]	Zachód[3]	C
	m s	h m	h m	m		m s	h m	h m	m
1	— 3 6	7 45	15 33	∓5·5	5	—14 2	7 13	16 28	∓3·2
6	— 5 25	7 44	15 39	∓5·3	10	—14 19	7 4	16 38	∓2·8
11	— 7 33	7 42	15 46	∓5·1	15	—14 18	6 54	16 48	∓2·5
16	— 9 27	7 38	15 54	∓4·8	20	—13 59	6 44	16 57	∓2·0
21	—11 5	7 33	16 1	∓4·5	25	—13 23	6 33	17 6	∓1·7
26	—12 25	7 27	16 11	∓4·2					
31	—13 23	7 20	16 19	∓3·7					

Uwaga: Współczynnik „C" w tablicy odnoszącej się do Słońca i Księżyca jest to zmiana momentów wschodu i zachodu na 1° różnicy szerokości geograficznej danej miejscowości w porównaniu z szerokością geogr. Warszawy. Na południe stosujemy znak podany w tablicy, na północ — znak odwrotny. W tablicy dla Słońca znak górny odnosi się do wschodu, dolny do zachodu Słońca.

[1]) O północy czasu uniwersalnego (1h. cz. śr.-europ.).
[2]) Czas prawdziwy mniej średni.
[3]) W Warszawie, czas środkowo-europejski.

Czas gwiazdowy w Greenwich.

o północy czasu uniwersalnego (1^h cz. śr.-europ.).

Styczeń 1. $6^h 38^m 59^s{\cdot}450$. *Luty* 1. $8^h 41^m 12^s{\cdot}714$.

Zmiana czasu gwiazdowego na 1 dobę: $3^m 56^s{\cdot}556$.

PLANETY

Merkury Wenus Mars

Data	α	δ	Wschód	Zachód	α	δ	Wschód	Zachód	α	δ	Wschód	Zachód
1939	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m
I 1	17 5	—20·7	5 55	14 9	15 44	—15·6	4 1	13 19	14 41	—14·7	2 54	12 22
11	17 52	—22·7	6 17	14 5	16 14	—16·9	4 1	13 3	15 6	—16·6	2 50	11 56
21	18 53	—23·5	6 44	14 20	16 51	—18·4	4 7	12 51	15 31	—18·2	2 45	11 31
31	19 58	—22·3	7 3	14 55	17 32	—19 7	4 17	12 45	15 56	—19·7	2 40	11 8
II 10	21 7	—18 7	7 7	15 47	18 16	—20·4	4 27	12 45	16 24	—20·9	2 34	10 46
20	22 16	—12 8	7 2	16 52	19 3	—20·4	4 34	12 52	16 49	—21·9	2 27	10 25

Jowisz Saturn Uran Neptun

Data	α	δ	Wschód	Zachód	α	δ	Wschód	Zachód	Data	α	δ	α	δ
1939	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m	1939	h m	°	h m	°
I 1	22 11	—12·3	10 8	20 4	0 46	+2·2	11 26	23 54	I 1	2 47	+15·7	11 37	+3·7
11	22 19	—11·5	9 33	19 37	0 48	+2·4	10 47	23 17	31	2 46	+15·7	11 36	+3·9
21	22 27	—10·8	8 58	19 10	0 50	+2·7	10 8	22 42					
31	22 36	— 9·9	8 22	18 44	0 52	+3·0	9 3	22 6					
II 10	22 44	— 9·1	7 46	18 18	0 55	+3·4	8 52	21 32					
20	22 53	— 8·1	7 11	17 53	0 59	+3·8	8 14	20 58					

Uwaga: Współrzędne planet podano dla północy czasu uniwersalnego; wschody i zachody dla Warszawy w czasie środkowo-europejskim.

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

(Czas środkowo-europejski)

			d	h	m
ε Tauri ($3^{m}6$) zniknięcie.	Kraków	*Styczeń*	30	21	7
	Lwów				2
	Poznań				12
	Warszawa				6
	Wilno				2

Zjawiska astronomiczne (cz. śr-eur.)

	d	h	
Styczeń	3	23	Ziemia w perihelium

Minima Algola

	d	h		d	h
Styczeń	2	18·3	*Luty*	9	0·8
	17	2·4		11	21·6
	19	23·3		14	18·5
	22	20·0			
	25	16·8			

Niebo w styczniu i lutym 1939 r.

W połowie stycznia wieczorem w zenicie świeci jasno Capella w gwiazdozbiorze Woźnicy niewiele tylko, dzięki wysokiej pozycji na niebie, ustępując w jasności najjaśniejszej z gwiazd — Syriuszowi, który błyszczy na południo-wschód od pięknego gwiazdozbioru Oriona, przechodzącego o tej porze przez południk. W lutym Orion skłania się ku zachodowi, Woźnica się obniża, a jego miejsce zajmują słabsze gwiazdy Rysia, gdy na wschodzie coraz wyżej podnosi się Lew.

O świcie przed wschodem Słońca w pierwszych dniach stycznia można będzie obserwować Merkurego. Wenus nad ranem coraz krócej widoczna jako jutrzenka. Mars również rezyduje na wschodnim niebie wschodząc w styczniu i lutym między 2-ą a 3-ą godziną rano. Jowisz w styczniu jest jeszcze długo widoczny po zachodzie Słońca, w końcu lutego zbliża się bardzo do Słońca i przestaje być widoczny. Saturn podąża za Jowiszem, choć nieco wolniej i będzie widoczny wieczorami w styczniu i lutym.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

Redaktor: prof. dr EUGENIUSZ RYBKA Wydawca: Pol. Tow. Przyjaciół Astronomii

Biblioteka Główna UMK
300044999650

URANIA

CZASOPISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ ASTRONOMII

REDAKCJA I ADMINISTRACJA:
Lwów, ul. Długosza 8. Obserwatorium Astronomiczne U. J. K.
Telefon 237-97.
Konto rozrachunkowe: Urząd Pocztowy Lwów 1 No 86.

Redaktor: *prof. dr Eugeniusz Rybka.*
Prenumerata roczna 4·50 zł. za 5 zeszytów.

Cena pojedyńczego numeru 1 zł.

Członkowie P. T. P. A. otrzymują Uranię bezpłatnie.

ODDZIAŁY
POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ ASTRONOMII:

Częstochowa. Al. N. Marii Panny 56. I Gimnazjum Państw. im. H. Sienkiewicza.

Lwów. Długosza 8. Obserwatorium Astronomiczne U. J. K.
Konto w P. K. O. 154.257.

Poznań. Słoneczna 36. Obserwatorium Astronomiczne U. P.
Konto w P. K. O. 209.187.

Warszawa. Al. Ujazdowska 6/8. Obserwatorium Astronomiczne U. J. P.
Konto w P. K. O. 5.885.

Zarząd Centralny P. T. P. A. Warszawa. Al. Ujazdowska 6/8 Obserwatorium Astronomiczne U. J. P.
Konto w P. K. O. 19857.

UWAGA. Składki członkowskie należy wpłacać do właściwych Oddziałów przez P. K. O. lub na ręce skarbników.

Drukarnia „Słowa Polskiego", Lwów, Zimorowicza 15.