Biblioteka
Główna
UMK Toruń
08483/1932

URANJA

CZASOPISMO POLSKIEGO
TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ ASTRONOMJI

POD REDAKCJĄ

MIECZYSŁAWA KOWALCZEWSKIEGO i ŁUCJANA ORKISZA

Nr. 1 Styczeń — luty 1932 Rok XI

TREŚĆ

J. Wasiutyński. Gwiazdy podwójne. Str. 1 — 8.
L. Rzewnicki. Przebieg całkowitego zaćmienia księżyca w dniu 26 września 1931 roku. Str. 8 — 10.
Kronika astronomiczna. Str. 10 — 13. Komety w 1931 r. — Gwiazdy zmienne odkryte w r. 1931. ζ Aurigae gwiazdą zaćmieniową.
Z życia Polskiego Tow. Przyjaciół Astronomji. Str. 12 — 16.
Bibljografja. prac Astronomów Polskich. Str. 16.

NAKŁADEM REDAKCJI „MATHESIS POLSKIEJ"
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĄŻNICY-ATLAS T. N. S. W.

U R A N J A

ukazuje się w odstępach dwumiesięcznych (z wyjątkiem lipca i sierpnia)

Adres Redakcji: *Warszawa, Aleje Ujazdowskie 6-8, Obserwatorjum Astronomiczne. Telefon 877-70*

Adres Administracji: *Warszawa, Marszałkowska 81 m. 4. Tel. 9-40-14.* Konto w P. K. O. 12628

Uwaga: Członkom P. T. P. A. wysyłają *„Uranję"* zarządy oddziałów Towarzystwa

Skład główny w Książnicy—Atlas T. N. S. W.

Warszawa, Nowy Świat 59, Lwów, Czarnieckiego 12

Rękopisów redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY

(*Z przesyłką*) rocznie Zł. 10 — Zeszyt pojedyńczy Zł. 2.50

CENY OGŁOSZEŃ:

Cała strona Zł. 120.— pół strony Zł 70.— ćwierć strony Zł. 40.—

Przy ogłoszeniach wielokrotnych — ustępstwa

WŁADZE
POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ ASTRONOMJI

ZARZĄD CENTRALNY

Prezes: prof. *M. Kamieński.* Vice-prezes: dr. *M. Łobanow* (skarbnik), Członkowie Zarządu: prof. dr. *S. Dickstein,* dr. *M. Kowalczewski,* dr. *L. Orkisz* (redaktor) *W. Sulikowski* (sekretarz).

Siedziba: Warszawa, Aleje Ujazdowskie 6/8, Obserwatorjum Astronomiczne Telefon 877-70, Konto w P. K. O. 19857.

WŁADZE ODDZIAŁÓW P.T.P.A.

Oddział Częstochowski.

Prezes: dyr. *W. Płodowski,* Vice-prezes: prof. *J. Augulewicz,* Członkowie Zarządu: *Z. Bogusławski, A. Bratkowski.* dyr. *W. Matuszkiewicz,* Ks. *B. Metler* (sekretarz), *J. Schleicherowa* (skarbnik), prof. *S. Słobodzian,* prof. *S. Szostek,* Zastępcy: dyr. *Frost. F. Krajewski.* Siedziba: Częstochowa, ul. N. M. Panny 56, I Gimnazjum Państwowe im. H. Sienkiewicza.

Oddział Lwowski.

Prezes: *W.* hr. *Gołuchowski* (29 listopada 87). Vice-prezes: *A. Stachy.* Członkowie Zarządu: gen. *A. Jasiński,* prof. dr. *E. Rybka, W. Szpunar,* asyst. Polit. (Politechnika—skarbnik); *M. Wojtowicz,* asyst. U.J.K. (Długosza 8), (sekretarz). dr. *S. Zych,* asyst. U. J. K. Siedziba: Długosza 8, Zakład Astronomiczny U. J. K. Konto w P. K. O. 154.257.

Oddział Warszawski

Prezes: inż. *Z. Chełmoński,* Vice-prezes: inż. *B. Rafalski.* Członkowie Zarządu: *M. Białęcki, P. Chomicz, K. Dembowski, W. Herdan,* Dr. *M. Łobanow. W. Sulikowski* (sekretarz), inż. *E. Szawdyn* (skarbnik), *J. Wasiutyński.*

Siedziba: Warszawa, Chmielna 88, V piętro—mieści sekretarjat, dostrzegalnię oraz bibljotekę. Konto czekowe w P. K. O. 5885.

Sekretarjat czynny w poniedziałki od godz. 18 do 20.— sekretarz *W. Sulikowski.*
Dostrzegalnia czynna w poniedziałki i środy w wieczory pogodne dla członków P. T. P. A. i publiczności. — Kierownik dostrzegalni *M. Białęcki.*
Bibljoteka czynna w poniedziałki od godz. 18 do 20.— Bibljotekarz *W. Herdan.*

Uwaga: Składki członkowskie (12 zł. rocznie) należy wpłacać do właściwych Oddziałów przez P. K. O., lub na ręce skarbników.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

URANJA

CZASOPISMO POLSKIEGO
TOWARZYSTWA PZYJACIÓŁ ASTRONOMJI

POD REDAKCJĄ
LUCJANA ORKISZA I EUGENJUSZA RYBKI

ROK X. 1931

Z licznemi rysunkami w tekście

WARSZAWA
NAKŁADEM REDAKCJI „MATHESIS POLSKIEJ"

SPIS RZECZY

Str.

Białęcki M. Obserwacje Jowisza i Marsa w 1931 r. 42
Gadomski J. dr. Opozycja Erosa 39
— *Kronika astronomiczna:* Pluton 20
— — Eros 48
— Bibljografja prac astronomów polskich . . . 21, 35, 49, 86
Lipiński St. Całkowite zaćmienie Księżyca 2.IV. 1931 r. . . . 44
Opalski W. Mgławice pozagalaktyczne 1
Orkisz L. dr. Obserwacje Perseid 65
— Recenzja „Kosmografji" Dr. J. Gadomskiego i dr. E. Rybki . 68
— Zjawiska astronomiczne w r. 1932 71
Pagaczewski J. i Sławski J. Ile gwiazd widać okiem nieuzbrojonem w Plejadach? 33
Rybka E. dr. Zasady fotometrji fotograficznej 55
— *Kronika astronomiczna:* Rozszerzanie się wszechświata . . . 20
— — Materja międzygwiazdowa. Temperatura plam słonecznych. Gwiazda zmienna β Lyrae. Mgławice gazowe. Pole mgławicowe w gwiazdozbiorach Warkocza Bereniki i Panny . . . . . 44—48
— — Układy supergalaktyczne. Temperatura Księżyca. Towarzysz Syrjusza. Ruch obrotowy gwiazd . . . . 66—68
Rzewnicki L. Wyniki obserwacyj meteorów dokonanych w lecie 1931 r. 63
de Sitter W. Rozszerzanie się Wszechświata 23
Stenz E. dr. Recenzja K. Schütte, Wann geht die Sonne auf und unter 68
Z życia P. T. P. A. — Sprawozdanie z działalności za r. 1930 . 51, 70
Sprostowania 68, 86

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

URANJA CZASOPISMO POLSKIEGO TOW. PRZYJACIÓŁ ASTRONOMJI

Nr 1 (38) Styczeń — luty 1932 Rok 11

J. WASIUTYŃSKI
(Warszawa)

GWIAZDY PODWÓJNE

ROZRÓŻNIAMY gwiazdy podwójne wizualne, spektroskopowe i zaćmieniowe.

Podwójne wizualne przedstawiają się w teleskopach o dostatecznej sile rozdzielczej jako pary gwiazd, znajdujących się niezwykle blisko siebie. Aitken proponuje następujące kryterja podwójności: w przypadku gwiazd jaśniejszych niż 2^m — odległość mniejsza, niż 40″, w przypadku jasności około 4^m — mniejsza, niż 20″ i t. d.; np. odległość poniżej 3″ dla gwiazd 11^m. Kryterja te mają swoje uzasadnienie w prawdopodobieństwie tak wielkiego kątowego zbliżenia dwóch z pośród zbioru gwiazd danej wielkości, rozrzuconych bezładnie po niebie. Jeśli prawdopodobieństwo jest małe, gwiazdy uważamy za podwójne, t. zn. fizycznie ze sobą związane i w istocie bardzo bliskie siebie. Obserwacje zwykle potwierdzają to przypuszczenie, wykazując ruch obu składników pary dokoła wspólnego środka masy. Jeśli jednak zostanie np. stwierdzone, iż prędkości (ruchy własne) obu gwiazd są stałe i różne między sobą, wówczas musimy uznać, że gwiazdy tworzą t. zw. parę optyczną, niezwiązaną fizycznie, a w istocie znajdują się daleko od siebie i tylko w tym samym kierunku od nas.

Gwiazdy podwójne spektroskopowe i zaćmieniowe nie dają się rozdzielić optycznie i tylko z perjodycznych przesunięć linij w ich widmach, świadczących o perjodycznej zmienności prędkości w promieniu widzenia (zasada Dopplera), lub też z perjodycznej zmienności blasku, świadczącej o zaćmiewaniu jednego składnika przez drugi, przy obrocie dokoła wspólnego środka masy, możemy sądzić, iż obserwowanemu punktowi świetlnemu odpowiadają w istocie dwie gwiazdy.

Metody badania ruchów w układach podwójnych wizualnych nie uległy ważniejszym zmianom w XX wieku. Mierzone są zwykle odległości kątowe gwiazd i kąty pozycyjne łączącej je linji, t. zn. kąty tej linji z kołem godzinnem, przechodzącem przez jaśniejszą gwiazdę. Jako narzędzie służy mikrometr pozycyjny. Gdy chodzi o wyznaczenie ruchu obu składników

K. 2344/71

względem środka masy, wówczas mierzone są ich położenia w odniesieniu do otaczających gwiazd, a jako narzędzie używany jest bądź mikrometr pozycyjny, bądź koło południkowe. Jeśli odległość kątowa składników pary jest dostatecznie duża (powyżej 2″), wówczas pomiary bywają też dokonywane na zdjęciach fotograficznych.

Zarówno rzeczywiste, jak i pozorne (rzutowane na sferę niebieską), orbity gwiazd podwójnych mają kształt eliptyczny. Jeżeli zaobserwowano położenia każdego ze składników pary wizualnej wzdłuż większej części jego orbity, wówczas można wyznaczyć elementy tej orbity, t. zn. okres obiegu P (w latach), moment T przejścia przez periastron, t. zn. przez punkt największego zbliżenia obu składników, mimośród e, połowę wielkiej osi każdej orbity a_1 oraz a_2 (w sekundach łuku albo w kilometrach, jeśli znana jest paralaksa p), kąt pozycyjny Ω węzła orbity w płaszczyźnie stycznej do sfery niebieskiej, t. zn. kąt między kołem godzinnem, przechodzącem przez jaśniejszą gwiazdę, i linją przecięcia płaszczyzny orbity z płaszczyzną styczną do sfery niebieskiej w tym punkcie, kąt ω między linją węzłów i wielką osią orbity, nachylenie i orbity do sfery niebieskiej w danym punkcie, wreszcie, jeśli znana jest paralaksa — masy obu składników m_1, m_2. Jeżeli obserwowany był tylko ruch względny obu składników, to możliwe jest wyznaczenie długości połowy wielkiej osi orbity w z g l ę d n e j $a = a_1 + a_2$, niemożliwe zaś wyznaczenie a_1 i a_2 zosobna. To samo dotyczy mas, bo w wymienionym przypadku znaleźć możemy tylko ich sumę.

Z pośród tych danych najcenniejszemi dla naszej znajomości świata gwiazdowego są masy. Tylko układy podwójne dają nam sposobność do ich wyznaczenia. Otóż, według dzisiejszych poglądów, masa gwiazdy jest jej podstawową charakterystyką i główną zmienną w przebiegu dziejowym.

Elementy kilku ważniejszych podwójnych wizualnych zawarte są w tablicy I. Oba składniki Kastora (α Geminorum) są podwójnemi spektroskopowemi i elementy ich podane zostały w tablicy II (oznaczone przez α Gem A i α Gem B). W odległości 12 razy większej jest jeszcze trzeci składnik, α Gem C, wielkości 9^m03 i typu MO. Jego okres obiegu dokoła pierwszego układu przekracza zapewne 10 000 lat. α Gem C jest też podwójną spektroskopową, a więc układ Kastora składa się aż z sześciu gwiazd. ε Hydrae jest gwiazdą poczwórną i obok wymienionych składników, posiada jeszcze dwa słabsze, ε Hya C i ε Hya D, wielkości 6^m8 oraz 12^m5. α Aurigae nie jest właściwie podwójną wizualną i została zbadana metodą interferometryczną. Z pośród wizualnych najkrótszy okres obiegu, 5.7 lat, posiada δ Equulei. Elementy gwiazd podwójnych o okresach powyżej 200 lat są naogół niepewne, bo astronomowie rozporządzają pomiarami ich położeń na niewielkim tylko odcinku orbity. Np. w przypadku

σ Coronae Borealis istnieją aż trzy możliwe rozwiązania, przytoczone w tablicy I. Większość znanych gwiazd podwójnych posiada długie okresy. Np. ε Lyrae (w pobliżu jasnej Wegi) składa się z dwóch par, z których każda posiada okres liczący się na stulecia. Pary krążą dokoła wspólnego

TABLICA I.

Elementy kilku gwiazd podwójnych wizualnych.

Gwiazda	Wielkość gwiazd.	Widmo	P	e	i	a	p	m_1+m_2	$\frac{m_1}{m_2}$
α Aur. .	0.8 1.1	G0 F5	0.285	0.01	±40°	0.″054	0.″063	7.5	4.2 3.3
δ Equ. .	5.2 5.7	F5	5.70	0.39	±81	0 27	0.060	2.8	—
ε Hya. .	3.7 5.2	F8	15.3	0.65	+50	0 23	0.020	6.5	3.5 3.0
α CMi .	0.5 13	F5	39.0	0.32	±14	4.05	0.312	1.5	1.1 0.4
α CMa .	—1.6 8.4	A0 F0	50.0	0.60	+43	7.57	0.371	3.4	2.44 0.96
α Cen .	0.3 1.7	G0	78.8	0.51	+79	17.65	0.758	2.04	1.10 0.94
α Gem .	2.0 2.8	K5 A0	306	0.56	+67	6.06	0.076	5.5	—
σ CrB. .	5.8 6.7	A0 G0	500 900 1680	0.72 0.78 0.85	±22 ±26 ±29	4.18 6.00 9.02	0.048	2.6 2.4 2.4	1.7 0.8 —

środka masy i okres tego obiegu wynosi setki tysięcy lat. Najjaśniejszy z czterech składników jest parą spektroskopową.

Z powyższego widać, iż gwiazdy systemów wielokrotnych posiadają tendencję do wiązania się w pary. Jeżeli to nie zachodzi, t. zn., jeżeli odległości wszystkich składników są tego samego rzędu, wówczas te odległości są znacznie większe, niż w zwykłych układach podwójnych i mamy do czynienia z małą g r o m a d ą g w i a z d. Jako przykład służyć może sześciokrotna gwiazda Θ Orionis w słynnej mgławicy Orjona.

Badanie podwójnych spektroskopowych przeprowadzamy zapomocą spektrogramów, t. zn. zdjęć ich widma. Mierzone są przesunięcia linij widmowych z położenia, zajmowanego przez nie w widmie spoczywającego źródła światła. Te przesunięcia są proporcjonalne do prędkości gwiazdy w promieniu widzenia, czyli do t. zw. p r ę d k o ś c i r a d j a l n e j. Gdy rozporządzamy licznemi pomiarami prędkości we wszystkich fazach obiegu obu gwiazd, wówczas możemy wyznaczyć niektóre elementy ich orbit, przyczem wymiary linjowe otrzymujemy wprost w kilometrach, mimo nieznajomości paralaksy. Jeżeli jasności składników podwójnej spektroskopowej różnią się więcej, niż o 1^m, wówczas obserwujemy zwykle

względem środka masy, wówczas mierzone są ich położenia w odniesieniu do otaczających gwiazd, a jako narzędzie używany jest bądź mikrometr pozycyjny, bądź koło południkowe. Jeśli odległość kątowa składników pary jest dostatecznie duża (powyżej 2″), wówczas pomiary bywają też dokonywane na zdjęciach fotograficznych.

Zarówno rzeczywiste, jak i pozorne (rzutowane na sferę niebieską), orbity gwiazd podwójnych mają kształt eliptyczny. Jeżeli zaobserwowano położenia każdego ze składników pary wizualnej wzdłuż większej części jego orbity, wówczas można wyznaczyć elementy tej orbity, t. zn. okres obiegu P (w latach), moment T przejścia przez periastron, t. zn. przez punkt największego zbliżenia obu składników, mimośród e, połowę wielkiej osi każdej orbity a_1 oraz a_2 (w sekundach łuku albo w kilometrach, jeśli znana jest paralaksa p), kąt pozycyjny Ω węzła orbity w płaszczyźnie stycznej do sfery niebieskiej, t. zn. kąt między kołem godzinnem, przechodzącem przez jaśniejszą gwiazdę, i linją przecięcia płaszczyzny orbity z płaszczyzną styczną do sfery niebieskiej w tym punkcie, kąt ω między linją węzłów i wielką osią orbity, nachylenie i orbity do sfery niebieskiej w danym punkcie, wreszcie, jeśli znana jest paralaksa — masy obu składników m_1, m_2. Jeżeli obserwowany był tylko ruch względny obu składników, to możliwe jest wyznaczenie długości połowy wielkiej osi orbity w z g l ę d n e j $a = a_1 + a_2$, niemożliwe zaś wyznaczenie a_1 i a_2 zosobna. To samo dotyczy mas, bo w wymienionym przypadku znaleźć możemy tylko ich sumę.

Z pośród tych danych najcenniejszemi dla naszej znajomości świata gwiazdowego są masy. Tylko układy podwójne dają nam sposobność do ich wyznaczenia. Otóż, według dzisiejszych poglądów, masa gwiazdy jest jej podstawową charakterystyką i główną zmienną w przebiegu dziejowym.

Elementy kilku ważniejszych podwójnych wizualnych zawarte są w tablicy I. Oba składniki Kastora (α Geminorum) są podwójnemi spektroskopowemi i elementy ich podane zostały w tablicy II (oznaczone przez α Gem A i α Gem B). W odległości 12 razy większej jest jeszcze trzeci składnik, α Gem C, wielkości 9^m03 i typu MO. Jego okres obiegu dokoła pierwszego układu przekracza zapewne 10 000 lat. α Gem C jest też podwójną spektroskopową, a więc układ Kastora składa się aż z sześciu gwiazd. ε Hydrae jest gwiazdą poczwórną i obok wymienionych składników, posiada jeszcze dwa słabsze, ε Hya C i ε Hya D, wielkości 6^m8 oraz 12^m5. α Aurigae nie jest właściwie podwójną wizualną i została zbadana metodą interferometryczną. Z pośród wizualnych najkrótszy okres obiegu, 5.7 lat, posiada δ Equulei. Elementy gwiazd podwójnych o okresach powyżej 200 lat są naogół niepewne, bo astronomowie rozporządzają pomiarami ich położeń na niewielkim tylko odcinku orbity. Np. w przypadku

σ Coronae Borealis istnieją aż trzy możliwe rozwiązania, przytoczone w tablicy I. Większość znanych gwiazd podwójnych posiada długie okresy. Np. ε Lyrae (w pobliżu jasnej Wegi) składa się z dwóch par, z których każda posiada okres liczący się na stulecia. Pary krążą dokoła wspólnego

TABLICA I.

Elementy kilku gwiazd podwójnych wizualnych.

Gwiazda	Wielkość gwiazd.	Widmo	P	e	i	a	p	m_1+m_2	m_1 / m_2
α Aur. .	0.8	G0	0.285 a	0.01	±40°	0.054 ″	0.063 ″	7.5	4.2
	1.1	F5							3.3
δ Equ. .	5.2	F5	5.70	0.39	±81	0.27	0.060	2.8	—
	5.7								
ε Hya. .	3.7	F8	15.3	0.65	+50	0.23	0.020	6.5	3.5
	5.2								3.0
α CMi .	0.5	F5	39.0	0.32	±14	4.05	0.312	1.5	1.1
	13								0.4
α CMa .	—1.6	A0	50.0	0.60	+43	7.57	0.371	3.4	2.44
	8.4	F0							0.96
α Cen .	0.3		78.8	0.51	+79	17.65	0.758	2.04	1.10
	1.7	G0							0.94
α Gem .	2.0	K5	306	0.56	+67	6.06	0.076	5.5	—
	2.8	A0							
σ CrB. .	5.8	A0	500	0.72	±22	4.18	0.048	2.6	1.7
	6.7	G0	900	0.78	±26	6.00		2.4	0.8
			1680	0.85	±29	9.02		2.4	—

środka masy i okres tego obiegu wynosi setki tysięcy lat. Najjaśniejszy z czterech składników jest parą spektroskopową.

Z powyższego widać, iż gwiazdy systemów wielokrotnych posiadają tendencję do wiązania się w pary. Jeżeli to nie zachodzi, t. zn., jeżeli odległości wszystkich składników są tego samego rzędu, wówczas te odległości są znacznie większe, niż w zwykłych układach podwójnych i mamy do czynienia z małą g r o m a d ą g w i a z d. Jako przykład służyć może sześciokrotna gwiazda Θ Orionis w słynnej mgławicy Orjona.

Badanie podwójnych spektroskopowych przeprowadzamy zapomocą spektrogramów, t. zn. zdjęć ich widma. Mierzone są przesunięcia linij widmowych z położenia, zajmowanego przez nie w widmie spoczywającego źródła światła. Te przesunięcia są proporcjonalne do prędkości gwiazdy w promieniu widzenia, czyli do t. zw. p r ę d k o ś c i r a d j a l n e j. Gdy rozporządzamy licznemi pomiarami prędkości we wszystkich fazach obiegu obu gwiazd, wówczas możemy wyznaczyć niektóre elementy ich orbit, przyczem wymiary linjowe otrzymujemy wprost w kilometrach, mimo nieznajomości paralaksy. Jeżeli jasności składników podwójnej spektroskopowej różnią się więcej, niż o 1^m, wówczas obserwujemy zwykle

tylko jedno (jaśniejsze) widmo i wielkościami, dającemi się wyznaczyć, są: e, ω, T, P, $a_1 \sin i$, oraz t. zw. funkcja mas $\frac{m_2^3 \sin^3 i}{(m_1 + m_2)^2}$. W przypadku widzialności obu widm możemy jeszcze wyznaczyć $a_2 \sin i$, $m_1 \sin^3 i$, $m_2 \sin^3 i$ (znaczek $_1$ odnosi się do jaśniejszego składnika). Funkcja mas stanowi średnio około 0.18 masy jaśniejszego składnika. W niektórych przypadkach funkcja mas jest wyjątkowo mała (np. 0.000008 dla gwiazdy Biegunowej) i wtedy także amplituda prędkości radjalnych oraz okres są małe. Przypuszczamy, iż gwiazdy tego typu nie są podwójne, lecz „pulsują".

TABLICA II.

Elementy niektórych gwiazd podwójnych spektroskopowych.

Gwiazda	Wielkość gwiazd.	Widmo	P	e	K	$a \sin i$	$\frac{m_2^3 \sin^3 i}{(m_1+m_2)^2}$	p
			d					
β Per	2.1 v	B 8	2.87	0.04	44 1	1.73	0.025	0.027
			688	0.13	10.0	93.0	0.070	
α Gem B	2.85	A 0	2.93	0.01	31.8	1.28	0.0097	
α Gem A	1.99	A 0	9.22	0.50	13 6	1.49	0.0015	
α Vir	1.21 v	B 2	4.01	0.10	126	6.9	0.83	0.014
					208	4.4		
ζ UMa	2.40	A 2	20.54	0.54	69.2	16.4	0.41	0.045
					68.8	16.4		
α Aur	0.21	G 0	104.02	0.01	25.8	36.8	0.18	
					32.5	46.4		
β Cap	3.25	G 0	1375.3	0.44	22.2	377.	1.13	

Tablica II zawiera elementy kilku lepiej znanych podwójnych spektroskopowych. Gwiazdy ułożone są, jak w tablicy I, w porządku wzrastających okresów, które są znacznie mniejsze, niż w przypadku podwójnych wizualnych (wyrażone są w d n i a c h). Jest to skutkiem o wiele większej ciasności układów (na mocy III prawa K e p l e r a). Jeżeli w tablicy podano dwie wartości prędkości K i wyrażenia $a \sin i$, to odnoszą się one do orbit absolutnych obu składników, jeśli zaś podano jedną wartość, to dotyczy ona orbity względnej. Dodatek v a r (variabilis) w rubryce wielkości pozornych oznacza, iż gwiazda jest zaćmieniowa i że podano jej wielkość w maximum jasności. Wielkości absolutne obliczono dla każdego składnika osobno.

Gwiazda Algol (β Persei), której elementy zaćmieniowe przytoczono w tablicy III, jest spektroskopowo potrójną. Układ zaćmieniowy, o okresie mniejszym niż 3 dni, obraca się dokoła środka masy swych dwóch składników i trzeciej, znacznie bardziej odległej gwiazdy w czasie około 2 lat. Dlatego tablica II zawiera podwójne elementy.

Z krzywej, wyrażającej zależność jasności układu podwójnego zaćmie-

niowego od czasu, możemy otrzymać jeszcze inny zespół danych. Jeżeli płaszczyzna orbit ciasnej pary gwiazd, niedających się rozdzielić optycznie, tworzy tylko niewielki kąt z naszym kierunkiem widzenia, wówczas gwiazdy mogą się zaćmiewać nawzajem, całkowicie lub częściowo. W czasie jednego obiegu gwiazd dokoła ich środka masy mamy więc naogół dwa zaćmienia: główne, przy zakryciu jaśniejszej gwiazdy przez ciemniejszą, i poboczne, przy zakryciu odwrotnem. Fotometrja pozwala na zaobserwowanie prawa zmienności jasności takiej gwiazdy zmiennej, a teorja wyprowadza elementy układu podwójnego na podstawie tego prawa, t. zn. na podstawie krzywej jasności w funkcji czasu. Pełną teorję gwiazd zaćmieniowych podali H. N. Russell i H. Shapley (1905, 1906).

Odróżniamy dwa typy gwiazd zaćmieniowych: gwiazdy zmienne typu Algola (Algolidy), wykazujące niezmienną jasność pomiędzy kolejnemi zaćmieniami, i gwiazdy typu β Lyrae, których jasność zmienia się nieustannie, osiągając maximum w środku odstępu czasu, dzielącego dwa kolejne zaćmienia. Charakter zmienności β Lyrae tłumaczy się przez założenie, iż oba składniki układu są silnie wydłużone, elipsoidalne i, kierując swe wielkie osi ku środkowi masy, zwracają ku nam wciąż zmienną powierzchnię.

Rachunek pozwala na wyprowadzenie następujących elementów układu zaćmieniowego (porównaj z elementami układów wizualnych i spektroskopowych): stosunek promieni obu gwiazd k, powierzchnia zaćmiewana w głównem minimum jasności α_p i w pobocznem minimum α_s (w ułamkach powierzchni tarczy mniejszej gwiazdy) promienie obu gwiazd r_1, r_2 w ułamkach połowy wielkiej osi orbity względnej, nachylenie orbity i, jasności obu L_1, L_2 w ułamakach jasności całego układu, eliptyczność kształtu obu gwiazd, czyli stosunek małej osi gwiazdy do dużej osi ε, wreszcie w rzadkich przypadkach, gdy orbita nie może być uważana za koołwą, wielkość $e \cos \omega$ i czasem (niedokładnie) $e \sin \omega$. Najważniejszemi fizycznie danemi, tyczącemi się układów zaćmieniowych i dającemi się obliczyć, są gęstości obu gwiazd ϱ_1, ϱ_2. Wprawdzie obliczenie wymaga znajomości stosunku mas $\frac{m_1}{m_2}$ obu składników, ale stosunek ten można ze znacznem przybliżeniem wyprowadzić na podstawie krzywej zależności masy i jasności gwiazd. Russell przyjmuje na podstawie tej krzywej $\frac{m_1}{m_2} = \left(\frac{L_1}{L_2}\right)^{2/5}$.

Odwrotnie, z elementów układu zaćmieniowego można wyprowadzić krzywą teoretyczną zmian jasności; okazuje się przytem, iż wszystkie typowe zmienne zaćmieniowe posiadają krzywe zmienności zupełnie zgodne z teoretycznemi. Ten fakt utwierdza nas w przekonaniu, iż zmienne typu

Algola i β Lyrae są w istocie układami podwójnemi zaćmieniowemi. Istnieje kilka innych jeszcze faktów, które nie pozwalają wątpić o prawdziwości tej hipotezy. Np. każda zmienna zaćmieniowa, zbadana spektroskopowo, okazuje się spektroskopową podwójną. Okresy obiegu tej podwójnej i zmienności blasku są identyczne i t. d. Odwrotnie, wiele spektroskopowych podwójnych okazuje się zmiennemi zaćmieniowemi. Te, dla których to nie zachodzi, muszą posiadać zbyt duże nachylenie orbity do promienia widzenia.

Jeżeli posiadamy elementy spektroskopowe układu zaćmieniowego, wówczas możemy obliczyć absolutne wymiary i kształt zarówno orbity, jak i obu gwiazd, wreszcie i masy gwiazd. Elementy kilku takich dobrze poznanych układów podwójnych znajdują się w tablicy III obok elementów układów zaćmieniowych, niezbadanych spektroskopowo, ale zasługujących skądinąd na uwagę. (Znaczek $_1$ odnosi się do jaśniejszej gwiazdy). Najbardziej pouczająca jest rubryka gęstości.

TABLICA III.

Układy kilku podwójnych zaćmieniowych.

Gwiazda	Wielkość w max mum	Widmo	P	r_1 / r_2	i	L_1 / L_2	ε	ρ_1 / ρ_2
			d					
SW Lac	8.6	G 2p	0.32	0.42	73°	0.54	0.78	1.62
				0.46		0.46		1.16
RZ Cas	6.4	A 0	1.20	0.28	82	0,92	0.99	0.33
				0.29		0.98		0.11
U Cep .	6.9	A 0	2.49	0.20	86	0.84	0.96	0.14
				0.32		0.16		0.034
β Per .	2.3	B 8	2,87	0.21	82	0.93	0.99	0.13
				0.24		0.07		0.03
TX Cas	9.3	B 3	2.93	0.57	88	0.83	0.93	0.0063
				0.30		0.17		0.023
1 H Cas	4.9	B 3	6.07	0.19	85	0.97		0.04
				0.066		0.03	1.00	0.25
W Cru	8.7	G 0p	198.5	0.61	76	0.90		1.3×10^{-6}
				0.34		0 10	0.91	3.1×10^{-6}
RZ Oph	9.7	c G0	262.0	0.046	87	0.53		0.001
				0.15		0.47	—	3×10^{-5}

Najnowszą metodą badania ciasnych układów podwójnych jest metoda interferometryczna. Wprawdzie interferometr gwiazdowy wynaleziony był już w r. 1890 przez Michelsona i zastosowany wkrótce potem do pomiaru średnic księżyców Jowisza, jednakże astronomowie przez długi czas nie zwracali uwagi na wielkie korzyści jego zastosowania. Dopiero w r. 1920 astronomowie obserwatorjum na Mount Wilson, przy współudziale Michelsona, przystąpili do pomiarów interferometrycznych

gwiazd podwójnych, a następnie i średnic gwiazd. Pierwszą podwójną, interferometrycznie zbadaną, była Capella (α Aurigae). Odległość kątowa jej składników wynosi zaledwie 0″045, podczas gdy zdolność rozdzielcza największych teleskopów świata nie przekracza 0″1. Mimo to J. A. Anderson i Merill zapomocą interferometru wyprowadzili nawet orbitę układu Capelli, której elementy są w świetnej zgodzie z danemi spektroskopowemi (patrz tablica I). Wielkości, mierzone zapomocą interferometru, są to odległości składników i kąty pozycyjne łączącej je linji, a więc te same, które wyznaczamy wizualnie mikrometrem pozycyjnym. Dlatego podwójne interferometryczne klasyfikujemy obok podwójnych wizualnych.

Wprawdzie Anderson, Merill i Pease zbadali w następnych latach kilka ciasnych układów, nierozdzielnych wizualnie, jednakże liczba podwójnych interferometrycznych okazała się bardzo niewielka.

Znamy dzisiaj kilkanaście tysięcy podwójnych wizualnych, przeszło tysiąc podwójnych spektroskopowych i około ośmiuset zaćmieniowych. Z pośród gwiazd, jaśniejszych niż 6^m5, jedna na dziewięć jest składnikiem układu podwójnego wizualnego i jedna na dziewięć jest podwójną spektroskopową. 42% gwiazd typu B znamy jako podwójne. W rzeczywistości podwójną musi być przynajmniej co druga gwiazda tego typu. Odsetki podwójnych pozostałych typów wynoszą: 17 typu A i tyleż typu F, 25 typu G, 10 typu K i 8 typu M. Podwójne spektroskopowe są najczęściej typu B. Większość gwiazd zaćmieniowych należy do klas B9 — A3.

Orbity obliczono dla nieco więcej, niż 100 podwójnych wizualnych i około 250 spektroskopowych. Podwójne spektroskopowe wczesnych typów widmowych (O, B, A) mają przeważnie okresy krótsze niż 10 dni, podwójne późnych typów (K, M) — dłuższe niż 100 dni. W ciasnych układach prędkości ruchu orbitalnego bywają ogromne. Np. prędkość względna w układzie zaćmieniowym V Puppis wynosi 604 km/sek. W takich przypadkach gwiazdy znajdują się niezwykle blisko siebie i nieraz stykają się powierzchniami. Mimośród orbity, średnio biorąc, wzrasta prawie z okresem; i tak odpowiadają sobie następujące przedziały okresów i średnie mimośrody: $P < 6$ dni, $e = 0.06$; 6 dni $< P < 20$ dni, $e = 0.20$; $P > 20$ dni, $e = 0.32$. Związek ten pozostaje zachowany w przypadku podwójnych wizualnych. Średni okres i mimośród układów o wyznaczonych elementach wynoszą $P = 120$ lat, $e = 0.50$. Wreszcie Russell znajduje na podstawie rozważań statystycznych, że okresowi $P = 2\,000$ lat odpowiada mimośród $e = 0.61$, zaś $P = 5\,000$ lat $e = 0.76$. Jednak również i bardziej krótkookresowe podwójne wizualne posiadają czasem bardzo wielkie mimośrody orbit, jak np. ξ Bootis i OΣ 341, dla których $e = 0.96$ (mimośród komety Halley'a).

Powstanie podwójnych spektroskopowych i zaćmieniowych tłumaczy teorja rozdwajania się szybko wirujących mas gazowych. Gdy gwiazda w czasie swej ewolucji kurczy się, prędkość kątowa jej obrotu i spłaszczenie biegunowe wzrastają. W dalszym ciągu gwiazda przybiera kształt elipsoidy trójosiowej i może pęknąć na dwie części, jak to wykazał J e a n s. Odległość obu składowych może powoli wzrastać pod działaniem przypływów, wzrost ten jednak nie jest tak wielki, by mógł prowadzić do powstania układów typu wizualnego. J e a n s znalazł inną drogę rozwoju układów ciasnych w układy luźne. Według niego, średnia odległość obu składników jest odwrotnie proporcjonalna do całkowitej masy układu. Otóż ta masa maleje z biegiem czasu. Eliptyczność orbit gwiazd podwójnych tłumaczy J e a n s zakłócającym wpływem innych gwiazd, przebiegających w pobliżu. Takie zbliżenie innej gwiazdy do danego układu zdarza się jednak nadzwyczaj rzadko, zaledwie raz na kilka biljonów lat (biljon $= 10^{12}$). Według J e a n s a, po wielkiej liczbie spotkań mimośród powinien wynosić średnio $e = 0.66$. Ponieważ wpływ zakłócający może mieć miejsce tem częściej, im rozleglejszy jest układ, więc wzrost mimośrodu wraz z okresem obiegu wydaje się zrozumiały. Jednakże jest wątpliwe, by nawet w ciągu tego długiego okresu ewolucji gwiazd, jaki obecnie uważamy za możliwy, mogła się zdarzyć wystarczająca liczba zakłócających spotkań. J e a n s sądzi, iż nasz układ lokalny był niegdyś znacznie ciaśniejszy, niż obecnie. Rozszerzenie mogło nastąpić skutkiem straty masy przez promieniowanie. Jeżeli to przypuścić, wówczas zbliżenia gwiazd musiały być dawniej znacznie częstsze.

L. RZEWNICKI
(Warszawa)

PRZEBIEG CAŁKOWITEGO ZAĆMIENIA KSIĘŻYCA W DNIU 26 WRZEŚNIA 1931 R.

WEDŁUG obliczeń Księżyc miał się pogrążyć w półcień o 17^h41^m [1]). Do obserwacyj przystąpiłem z powodu zachmurzenia dopiero w godzinę później. Zobaczyłem wtedy sciemnienie lewej części tarczy, które świadczy o wkroczeniu Księżyca w półcień, rzucany przez Ziemię, oświetloną z przeciwnej strony przez Słońce. O 18^h34^m Księżyc wkroczył w cień. Cień ten początkowo posiadał barwę zupełnie czarną. Później, gdy Księżyc znacznie bardziej pogrążył się w cieniu, ukazywał się w różnych barwach,

---

[1]) Wszelkie dane czasowe wyrażone są w czasie środkowo-europejskim.

często się zmieniających. To oświetlenie tarczy Księżyca podczas zaćmienia jest wynikiem działania atmosfery ziemskiej, która promienie słoneczne załamuje i wstrzymuje bieg poszczególnych ich składników. Zmiany atmosferyczne na linji granicznej dnia i nocy na kuli ziemskiej powodują ową zmianę barw tarczy księżycowej podczas zaćmienia.

Otóż o 19^h31^m, gdy już połowa tarczy była zanurzona w cieniu, widziałem na wschodnim brzegu Księżyca zabarwienie czerwonawe. Jednak zachmurzenie nie dało zaobserwować momentu pojawienia się tego zabarwienia. O 19^h34^m przez małą lunetkę ziemską o 10-okrotnem powiększeniu zauważyłem, że część niepogrążona w cieniu przybrała odcień niebieskawy. O 19^h41^m część zacieniona rozjaśniła się na tyle, że gołem okiem dostrzegłem zarysy t. zw. „mórz". O 19^h51^m zaćmiona część znacznie poczerniała. W kwadrans później nastąpił początek całkowitego zaćmienia. O szybkości zmian zabarwienia tarczy księżycowej świadczy to, że w ciągu tego kwadransa rozkład barw i jasności zmienił się 3 razy.

Przystępuję teraz do opisu jasności i barw Księżyca podczas całkowitego zaćmienia. Co się tyczy jasności, zauważyłem o 20^h20^m, że Księżyc był stosunkowo b. jasny. Co się tyczy barw Księżyca podczas całkowitego zaćmienia, to w ich zmianach zauważyłem mimo pewnych chwilowych odchyleń zasadniczą regularność:

Ponieważ pierwszy zanurzył się w cień brzeg *E* [2]), zaś ostatni *W*, przeto zaraz po rozpoczęciu się całkowitego zaćmienia ćwiartka *NE* była najciemniejsza (ciemno - miedziano - czerwona), zaś brzeg *SW* najjaśniejszy (brudno - czerwonawo - biały). Taki rozkład barw, połączony z tem, że część W daleko była jaśniejsza od części E, utrzymywał się wogóle do 20^h41^m, choć już o 20^h28^m *SW* poczęła nieco ciemnieć, zaś różnica jasności *W* i *E* poczęła nieco zacierać się. Od tego czasu najciemniejsza barwa przesunęła się zkolei na *N*, potem na *NW*; najjaśniejsza zaś na *S*, potem na *SE*. Gdy Księżyc opuszczał cień, część *NW* była zatem najciemniejsza, część zaś *SE* najjaśniejsza. Co się tyczy czasu, część *S* zaczęła jaśnieć wydatniej o 20^h41^m, część *N* zaś zaczęła trochę ciemnieć o 20^h44^m. W tym samym czasie począł jaśnieć trochę brzeg *SE*, jednak *SW* jeszcze pozostał jasny. O 21^h0^m część *N* była już zupełnie ciemna; najjaśniejsza zaś była część *SE*. O 21^h7^m zachodni brzeg był już prawie całkiem ciemny. O 21^h14^m zauważyłem, że ćwiartka *NW* była b. ciemna, choć *NE* jeszcze się nie rozjaśniła. Ta ostatnia poczęła jaśnieć dopiero o 21^h28^m. O 21^h30^m już tylko jedna ćwiartka *NW* pozostała ciemna.

Taki przebieg zmian barw Księżyca podczas przejścia jego przez cień

---

[2]) *S*—południe; *W*—zachód; *N*—północ; *E*—wschód.

dowodzi, że cień był coraz ciemniejszy ku swemu centrum, zaś Księżyc przeszedł na południe od środka cienia w kierunku *W—E*.

O 21^h31^m Księżyc począł się stopniowo wynurzać z cienia. Co się tyczy innych barw, nadmieni ęjeszcze, że o 21^h24^m wydał mi się brzeg wschodni przy obserwacji gołem okiem niebieskawy, a także przez lunetkę kieszonkową. Na parę minut przed 21^h35^m zauważyłem, że ćwiartki *NE*, *SE* i *SW* były barwy brudno-białej z lekkim, prawie niedostrzegalnym odcieniem czerwonawej. O 21^h35^m ćwiartka *NE* i połowa ćwiartki *SE* ukazały się w barwie jasno-fiołkowej; zaś druga połowa ćwiartki *SE* i ćwiartka *SW* w pomarańczowej. Barw tych już w kilka minut później nie widziałem.

W miarę wynurzania się Księżyca z cienia, barwy znowu znikały, cień stawał się coraz bardziej czarny. O 22^h8^m czerwonego składnika już nie dostrzegałem (gołem okiem). O 22^h42^m. Księżyc wyszedł z cienia. Zaciemnienie prawej części tarczy w porównaniu do lewej, świadczące o pozostawaniu Księżyca w półcieniu, stało się o 23^h22^m niedostrzegalne (przez lunetkę polową o pięciokrotnem pow.). Księżyc opuścił półcień o 23^h55^m.

Kronika astronomiczna.

Komety w 1931 r.

W roku 1931 pojawiły się 4 komety:

1) *Kometa Enckego 1931 a*, dostrzeżona po raz pierwszy przez J. Bobone w Cordobie 21.VI u. r. dopiero w 19 dni po jej przejściu przez perihelium jako objekt 9^m. Wkrótce odszukano ją również na zdjęciach fotograficznych, dokonanych w Johannesburgu, pochodzących z 14 i 16 czerwca. Miała ogólną jasność 7^m, przyczem blask jej szybko się zmniejszał. Licznych obserwacyj pozycyj komety dokonał prof. H. E. Wood w Johannesburgu, posługując się fotografją. Kometa przeszła przez perihelium 18 godzin wcześniej, niż przewidywała to efemeryda Matkiewicza, oparta na elementach Backlunda. Pozycja jej na niebie różniła się od obliczonej.

Kometa Enckego należy do komet rodziny Jowisza. Odznacza się najkrótszym ze wszystkich komet obiegiem naokoło Słońca (3.3 lat). Jest ona obserwowana już od r. 1786, obecnie po raz 37-my. Ruchy jej badał przez długie lata wyczerpująco Backlund, stwierdzając nieznaczne systematyczne skracanie się okresu jej obiegu, co tłumaczył oporem, na jaki natrafia kometa podczas ruchu w przestrzeniach międzyplanetarnych. W aphelium kometa ta nie wykracza poza obręb orbity Jowisza.

2) *Kometa Nagata 1931 b* została odkryta w gwiazdozbiorze Lwa 15 lipca r. b. przez Masani Nagata w Brawley, w Kalifornji. Miała początkowo jasność od 7^m do 9^m. W sierpniu widoczna była na tle gwiazd Panny; jasność jej zmniejszała się. Liczne obserwacje pozycyj komety zostały dokonane przez Van Biesbrocka w obserwatorjum Yerkes'a. Elementy paraboliczne, obliczone przez C. H. Smiley'a, podają jako czas przejścia przez perihelium 12 czerwca 1931 w odległości 1·052 jednostek astron.

od Słońca, a jako nachylenie płaszczyzny orbity komety do ekliptyki 42°14'. Kometa we wrześniu i październiku przesuwała się wolno na tle gwiazdozbioru Panny i Węża i była widoczna krótko wieczorem na zachodzie. Van Biesbroeck dokonał licznych jej obserwacyj, dostrzegając wyraźne jądro. W październiku miała jasność 10^m.

3) *Kometa Ryves'a 1931 c*, odkryta przez P. M. Ryvesa w Saragossie dnia 10 sierpnia na porannem niebie wschodniem, na tle gwiazd Bliźniąt, jako objekt $5.^m5$ 14-go sierpnia odkrycie potwierdził Van Biesbroeck, znajdując warkocz długości 1° oraz jasność ogólną 4^m. Następnych dni była obserwowana w obserwatorjum Licka, gdzie jasność jej oceniono na 3^m. Kometa znikła wkrótce perspektywicznie w pobliżu Słońca, by w końcu miesiąca wynurzyć się na zachodniem niebie w gwiazdozbiorze Lwa. Warunki widzialności komety nie układały się pomyślnie, gdyż trzymała się ona pobliża Słońca i zwolna przesuwała się na południowe niebo. Według prowizorycznych obliczeń Cunninghama, w założeniu orbity parabolicznej, kometa przeszła przez perihelium 26 sierpnia 1931 r. w małej odległości od Słońca, wynoszącej tylko 0.073 jednostki astronomicznej. Płaszczyzna jej orbity nachylona jest do eliptyki pod kątem 169°, zatem ruch jej jest wsteczny. Ostatni raz była obserwowana 13 listopada przez T. Bourgeois w Besançon.

4) *Kometa perjodyczna Neujmina I (1913 III)* została odszukana przy pomocy fotografji oraz 100-calowego teleskopu na Mt. Wilson w dniu 20 sierpnia, jako objekt zaledwie 15^m. Następnie była fotografowana w tem obserwatorjum 17 i 18 września, nie wykazując żadnych śladów warkocza. Po raz ostatni obserwował ją na Mt. Wilson prof. Hubble, jako objekt 17^m. Obiega ona Słońce w okresie 5.4 lat.

Prof. Van Biesbroeck donosi o ciekawych zmianach, jakie zauważył w wyglądzie komety *1927 II Schwassmann - Wachmann*, którą obserwuje już podczas trzeciej jej opozycji, licząc od roku odkrycia. Mianowicie 11.II.1931 kometa była niezwykle jasna ($13^m.5$), gdy miesiąc przedtem miała jasność tylko 17^m5. To tak znaczne (40-krotne) pojaśnienie komety nie trwało długo, gdyż na zdjęciu, dokonanem 21.II.1931 r., wykazała ona blask 16^m. Przyczyną tych zmian było prawdopodobnie nie promieniowanie Słońca, od którego odległość w tym czasie była prawie stała i wynosiła 7 jedn. astronom., lecz raczej pewne zmiany wewnętrzne w samej komecie. Kometa ta jest dla narzędzi obserwatorjum Yerkes'a dostępna podczas każdej opozycji w czasie jej, 16 lat trwającego, obiegu naokoło Słońca.

Ten sam obserwator 12.III.1931 dokonał zdjęcia komety *1927 IV Stearns'a* w postaci bladej plamki świetlnej o średnicy niewielu sekund łuku, o jasności 17^m do 18^m. Obserwacja powyższa miała miejsce 4 lata po odkryciu komety. Jeszcze nigdy nie udawało się dotychczas sfotografować komety z tak wielkiej odległości, która wynosi 11 jednostek astronomicznych.

Prof. Van Biesbroeck uchwycił na kliszę fotograficzną także obraz *komety perjodycznej Schwassmann-Wachman (1925 II)* w dniach 12 i 15 grudnia 1931 r., jako objekt 16^m. Głowa komety wykazała średnicę 10″—20″ oraz okrągły kształt.

W u. r. *oczekiwane było pojawienie się następujących komet perjodycznych:*

1) *Komety Wolfa II*, która miała przejść przez perihelium w czerwcu 1932 r. Według efemerydy miała się pojawić w gwiazdozbiorze Andromedy, by przejść do Pegaza. Jasność przewidywana 18^m.

2) *Komety Schorra 1918.III*, której czas przejścia przez perihelium przypada na styczeń 1932 r. Kometa miała być odszukana w konstelacji Wodnika, względnie nieco później w Rybach.

3) *Komety Tempel II.*

4) *Komety Tempel III - Swift'a*, nieobserwowanej już od r. 1908, mimo iż obiega ona Słońce co 5.9 lat.

J. G.

Gwiazdy zmienne odkryte w r. 1931.

W r. 1931 odkryto ogółem 873 gwiazd zmiennych, tak że ilość ich w katalogu R. Pragera osiągnęła liczbę 5461. W stosunku do r. 1930 przyrost ten wynosi 19%. Z podanej liczby gwiazd olbrzymią ich większość odkryto przy pomocy fotografji; jedynie 14 wykryto wizualnie. Dla dwóch konstelacyj ilość kombinacyj dwóch wielkich liter alfabetu łacińskiego, używanych do oznaczania gwiazd zmiennych w obrębie gwiazdobioru, została wyczerpana. Ponadliczbowe gwiazdy zmienne są obecnie oznaczone literą V oraz numerem porządkowym, poczynając od 335. W ten sposób ostatnia gwiazda zmienna odkryta w gwiazdozbiorze Strzelca w r. 1931, nosi nazwę: V_{363} Sagittarii, zaś analogiczna gwiazda w gwiazdozbiorze Wężownika: V_{437} Ophiuchi.

ζ Aurigae gwiazdą zaćmieniową.

Z okazji obserwacyj zaćmienia ε Aurigae, które miało miejsce w czasie od III.1928 do VII.1930 r., wykryto, że jedna z gwiazd porównawczych: ζ Aurigae należy również do gwiazd typu Algola. Zaćmienie jej trwa prawie 3 lata, spadek jasności w minimum wynosi 0^m5. Ostatnie zaćmienie miało miejsce w styczniu 1932 r. Zostało ono przepowiedziane w r. 1926 przez Bottlingera na podstawie spektroskopowych zdjęć widma tej gwiazdy, dokonanych w obserwatorjum astrofizycznem w Kanadzie w miejscowości Victoria. ζ Aurigae wraz z ε Aurigae należy do najdłużej okresowych gwiazd zaćmieniowych. Jest ona dostępna dla obserwacyj miłośniczych, dokonywanych metodą Argelandera bez użycia lunety.

J. G.

Z życia Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Astronomji

Sprawozdanie z działalności Zarządu Centralnego Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Astronomji za rok 1931.

Na Zebraniu Delegatów P. T. P. A. w dniu 12 marca 1931 r. wybrany został Zarząd Centralny w składzie następującym: prezes — prof. M. Kamieński; członkowie: prof. S. Dickstein, Dr. M. Łobanow, Dr. L. Orkisz, Dr. E. Rybka, R. Szereszowski, M. Białęcki, W. Sulikowski; Komisja Rewizyjna: Dr. L. Brennejsen, K. Dembowski, Dr. J. Gadomski, Dr. E. Taraszkiewicz. Na pierwszem posiedzeniu Zarządu Centralnego w dniu 28 kwietnia 1931 r. Zarząd ukonstytuował się jak następuje: v.-prezesi: Dr. E. Rybka, R. Szereszowski, przyczem Dr. E. Rybka zgodził się pełnić w dalszym ciągu funkcje redaktora; sekretarz — W. Sulikowski; skarbnik — Dr. M. Łobanow; redaktor i administr. — Dr. L. Orkisz.

Rok sprawozdawczy był jednym z najcięższych dla Towarzystwa, gdyż w roku tym nie otrzymaliśmy prawie żadnych zasiłków. Nadzieje na obiecane subsydja zawiodły zupełnie. Za cały rok otrzymaliśmy zaledwie Zł. 1.000.—, co przy długu, jaki mamy w dalszym ciągu w drukarni, nie pozwoliło nam na kontynuowanie wydawania miesięcznika „Uranja". Nie bacząc na piętrzące się trudności finansowe, Zarząd Centralny chcąc cośkolwiek dać członkom Towarzystwa, nawiązał kontakt z wydawnictwem „Mathesis Polska", zawierając z niem umowę na druk dwumiesięcznika „Uranji", jako odbitki z dodatku przy miesięczniku „Mathesis Polska".

W tych warunkach o wydaniu „Kalendarza Astronomicznego" nie można było myśleć, bowiem wydanie Kalendarza, nawet w najskromniejszych wymiarach, kosztuje około Zł. 2.000.—, wobec czego Zarząd Centralny postanowił podać dane kalendarzowe na rok 1932 w formie artykułu w Nr. 5-ym „Uranji", wypełniając w ten sposób chociaż częściowo lukę, jaka powstała wskutek niemożności wydania normalnego Kalendarza.

W związku z trudnościami finansowemi należy podkreślić, że Oddział Warszawski P. T. P. A. okazuje w dalszym ciągu dużą pomoc, przekazując Zarządowi Centralnemu znacznie większe sumy, aniżeli do tego jest statutowo zobowiązany.

Przechodząc do spraw ogólnych, pragniemy zaznaczyć, iż w roku sprawozdawczym odbył się w sali Zakładu Botanicznego U. W. uroczysty obchód 10-ciolecia Towarzystwa, który zgromadził nadspodziewanie dużo osób, co świadczy, iż P. T. P. A. ma dużo sympatyków. Wszystkie przemówienia, wygłoszone na uroczystości, były nacechowane wielkiem umiłowaniem dla nauki astronomji i sympatją dla jej adeptów miłośników. Szczególnie z zadowoleniem podkreślano udział w obchodzie młodzieży szkolnej, która zaczyna coraz więcej interesować się astronomją.

Pomimo to musimy z żalem stwierdzić, że liczba członków Towarzystwa nie wzrasta, lecz przeciwnie maleje, gdyż z powodu zalegania z wpłacaniem składek członkowskich, które są, nota bene, śmiesznie niskie, Towarzystwo, zgodnie ze statutem, zmuszone jest do skreślenia niepłacących z listy członków. I tak Oddział Warszawski liczy obecnie 208 członków (w roku 1930 — 226), Oddział Lwowski 69 członków (w roku 1930 — 65), Oddział Częstochowski 33 członków (w roku 1930 — 47).

Sekretarz
(—) W. Sulikowski

Prezes
(—) M. Kamieński

Sprawozdanie Kasowe Zarządu Centralnego Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Astronomji za okres 1.I — 31.XII 1931.

Wpływy

Pozycja	Suma Zł.	Suma gr.
60% składek oraz sprzedaż wydawnictw. z Oddziału Warszawskiego	885	50
60% składek z Oddziału Częstochowskiego	125	00
60% składek z Oddziału Lwowskiego.	231	00
Od Oddziału Warszawskiego subsydjum specjalne	100	00
Subsydjum Min. W. R. i O. P.	500	00
Subsydjum Banku Gospodarstwa Krajowego	500	00
Sprzedaż Wydawnictw (Kasa im. Mianowskiego i Z. C.) . .	189	20
Odsetki P. K. O.	2	74
Różne	23	50
	2556	94

Wydatki

Pozycja	Suma Zł.	Suma gr.
Deficyt z r. 1930	2258	57
Wydawnictwa (Kalendarz na r. 1931 oraz 4 Nr. Nr. Uranji)	2757	80
Administracja i sekretarjat .	173	65
Koszta manipulacyjne P. K. O.		80
Różne	12	00
	5202	82

W r. 1931 w dochodach zł. 2556 gr. 94 (zł. dwa tysiące pięćset pięćdziesiąt sześć gr. 94) w wydatkach zł. 5202 gr. 8(zł. pięć tysięcy dwieście dwa gr. 82), deficyt w sumie zł. 2645 gr. 88 (zł. dwa tysiące sześćset czterdzieści pięć gr. 88) pozostaje do przeniesienia na 1 stycznia r. 1932.

Skarbnik
(—) *M. Łobanow*

Prezes
(—) *M. Kamieński*

Sprawozdanie
z działalności Zarządu Oddziału Lwowskiego P. T. P A. za rok 1931.

Zarząd Oddziału Lwowskiego ukonstytuował się na posiedzeniu odbytem bezpośrednio po Walnem Zebraniu Członków w dniu 7-ego lutego 1931 r.

Zarząd odbył 9 posiedzeń zwyczajnych i 2 nadzwyczajne, zbierając się co miesiąc, z wyjątkiem miesięcy wakacyjnych. Na posiedzeniach tych załatwiono, między innemi, następujące ważniejsze sprawy:

1) Uchwalono rozpocząć akcję w kierunku ufundowania w Gmachu Instytutu Geologji, w którym mieści się zarazem Instytut Astronomji U. J. K., popiersia ś. p. prof. dr. Marcina Ernsta, jako pierwszego Kuratora Oddziału Lwowskiego P. T. P. A. Dzięki wydatnej pomocy naszego członka, prof. Stachy'ego Alfreda, Zarząd posiada już część potrzebnej w tym celu gotówki. Sprawa ta utknęła jednak narazie w komisji budowlanej U. J. K. Popiersie jest dziełem p. prof. Nalborczyka, oddanem Oddziałowi Lwowskiemu bezinteresownie przez twórcę.

2) Zarząd nawiązał kontakt z Kuratorjum Okręgu Szkolnego we Lwowie, w celu zorganizowania dla młodzieży szkolnej stałych pokazów nieba. Pokazy te odbywają się regularnie od 1.XII.1931.

3) Mimo ciężkiego roku kryzysowego, Zarząd potrafił pozyskać dla Towarzystwa 7 nowych członków, chociaż duża liczba członków zalegających przez czas dłuższy ze składkami będzie musiała ulec w roku przyszłym skreśleniu.

4) Mimo prawie zupełnego braku prelegentów, udało się Zarządowi zorganizować szereg odczytów dla członków Oddziału i gości, a mianowicie: 1) Marjan Wojtowicz— „Życie we Wszechświecie"; 2) Dr. Edward Stenz — „Niektóre zjawiska na niebie"; 3) Marjan Wojtowicz — „Koniec Świata"; 4) Władysław Łysakowski — „Jan Kepler, człowiek i dzieło"; 5) Marjan Wojtowicz — „Przyrządy astronoma" (z przezr.); 6) Wojciech hr. Gołuchowski — „Miłośnik astronomji"; 7) Marjan Wojtowicz — „Nowe wyniki badania gwiazd".

Sekretarz — *(—) A. Wojtowicz*

Prezes — *(—) A. Jasiński*

Wykaz członków Oddziału Lwowskiego, nieobjętych ostatnim spisem (Uranja Nr. 3/4 1930) oraz później przyjętych: 1. bar. Brunicki Konstanty, właściciel dóbr. — 2. Falkowska Jadwiga, Krzemieniec, Liceum. — 3. hr. Gołuchowski Wojciech. — 4. Jasińska Jadwiga, żona gen. W. P. — 5. Matkowski Władysław, przemysłowiec, Borysław. — 6. inż. Modzelewski Józef, nacz. Urz. Prob. — 7. dr. Olszewski Witold, adwokat. — 8. Ostrowski Erazm. — 9. prof. Pelc Edward Henryk, Buczacz. — 10. Pollówna Marja, stud. U. J. K. — 11. Twardowski Tadeusz. — 12. Wysocki Marcin, em. gen. W. P. — 13. Żeleński Ludwik, przemysłowiec. — 14. Zieliński Zbigniew, stud. W. S. H. Z.

Sprawozdanie
z działalności Oddziału Warszawskiego P. T. P. A. za rok 1931.

Doroczne zwyczajne Walne Zebranie Członków Oddziału Warszawskiego P. T. P. A. odbyło się w dn. 6 lutego 1931 r. w audytorjum Zakładu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego, na którem ustępujący Zarząd przedstawił sprawozdanie z działalności Oddziału za r. 1930. Po zatwierdzeniu sprawozdania nastąpiły wybory nowego Zarządu na rok 1931, który na najbliższem posiedzeniu ukonstytuował się w sposób następujący: prezes — Dr. M. Łobanow, wiceprezesi: inż. Z. Chełmoński, inż. B. Rałalski, członkowie zarządu: M. Białęcki, kierownik Obserwatorjum P. T. P. A., prof. P. Chomicz, K. Dembowski, prof. M. Dowgird, J. Grzymała-Pokrzywnicki, W. Opalski — bibljotekarz, Dr. L. Orkisz, Dr. E. Rybka, W. Sulikowski — sekretarz, inż. E. Szawdyn — skarbnik, J. Wasiutyński i L. Zajdler.

W roku ubiegłym praca Zarządu rozwijała się głównie w dwóch kierunkach: odczytowym, zaznajamiania członków i publiczności z ciekawemi zjawiskami nieba zapomocą 108 mm refraktora Obserwatorjum Oddziału przy ul. Chmielnej Nr. 88 oraz w kierunku naukowym.

Miesięczne zebrania odczytowo - dyskusyjne odbywały się w audytorjum Zakładu Botanicznego U. W., uprzejmie udzielanego przez p. prof. Z. Wóycickiego. Zebrań tych odbyło się cztery. Wygłoszono na nich następujące odczyty: dnia 6 lutego: „Zagadka planety Erosa" — Dr. J. Gadomski; dnia 6 marca: „Jan Kepler, jego życie

i znaczenie w astronomji" — prof. W. Włodarski; dnia 27 marca: „Jan Śniadecki jako astronom" — prof. T. Banachiewicz, przyczem odczyt ten odbył się wspólnie z Polskiem Towarzystwem Matematycznem w związku z setną rocznicą zgonu Jana Śniadeckiego; dnia 2 października: „Czy życie na Ziemi jest pochodzenia kosmicznego?" — p. M. Białęcki.

Tak mała stosunkowo ilość odczytów tłumaczy się brakiem prelegentów i przeciążeniem pracą członków Zarządu w innych działach. Niezależnie bowiem od powyższych odczytów Zarząd urządził jesienią cykl publicznych odczytów astronomicznych, które kosztowały wiele zachodu, uniemożliwiając kontynuowanie odczytów dyskusyjnych. Odczyty publiczne odbywały się w sali Muzeum Pedagogicznego przy ul. Jezuickiej Nr. 4, użyczonej bezinteresownie przez Dyrektora Muzeum, p. Paczóskiego. Cykl ten składał się z następujących odczytów: d. 16 listopada — „Świat małych planet" — Dr. J. Gadomski; d. 23 listopada — „Rozszerzanie się wszechświata" — Dr. L. Orkisz; d. 30 listopada — „Warunki fizyczne na planetach" — K. Dembowski; d. 7 grudnia — „Komety i ich dzieje" — inż. Z. Chełmoński; d. 14 grudnia — „Natura i rozwój gwiazd" — J. Wasiutyński. Przepełniona sala podczas każdego odczytu i żywe zainteresowanie publiczności świadczyły wymownie o powodzeniu odczytów.

Działalność Obserwatorjum Oddziału Warszawskiego P. T. P. A. w roku ubiegłym rozwijała się w dwu kierunkach: naukowym i pokazowym. Niestety, wskutek niepogody obserwacje powierzchni Jowisza nie dały wyników zadawalających — tak, że zdołano zaledwie wykonać kilka rysunków tej planety. Obserwowano również i Marsa. Obserwacje prowadził M. Białęcki.

Pomimo złych warunków atmosferycznych zdołano jednak wyzyskać kilkanaście wieczorów dla pokazów ciekawych zjawisk nieba wycieczkom. W wycieczkach tych, organizowanych przez Wydział Oświaty i Kultury Magistratu m. Warszawy, brała udział przeważnie młodzież szkolna. Zwiedziło Obserwatorjum 314 osób. Pokazów i objaśnień udzielali pp. M. Białęcki, M. Bielicki i P. Passenstein. Zamierzone powiększenie ilości dni pokazów w tygodniu nie doszło do skutku z powodu braku pracowników.

W roku ubiegłym Pol. Tow. Przyj. Astr. obchodziło dziesięciolecie swego istnienia. Dla upamiętnienia tej rocznicy Towarzystwo urządziło d. 6 grudnia w audytorjum Zakładu Botanicznego U. W. akademję podczas której przemawiali: prezes Oddziału Warszawskiego dr. M. Łobanow, witając zebranych, oraz prof. S. Dickstein, prof. M. Kamieński, prezes P. T. P. A. i wiceprezes inż. B. Rafalsk. Następnie p. M. Białęcki przedstawił w sprawozdaniu historję powstania i rozwój Towarzystwa w ubiegłem dziesięcioleciu. W dalszym ciągu przemawiali delegaci: prof. Cz. Białobrzeski w imieniu Warszawskiego Towarzystwa Naukowego, inż. St. Natanson, delegat Wydziału Oświaty i Kultury Magistratu m. Warszawy, p. W. Piotrowska, delegatka Sekcji astronomicznej Koła przyrodniczego gimnazjum żeńskiego im. Słowackiego, p. L. Piekarski w imieniu Polskiego Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego oraz p. dyrektor W. Włodarski.

Wymienieni mówcy wyrazili zadowolenie z powodu istnienia P. T. P. A. i życzyli Towarzystwu długiej i owocnej pracy. Następnie odczytano depesze i listy z życzeniami od towarzystw i członków; w końcu dr. E. Rybka wygłosił odczyt: „Rola miłośnika w nauce astronomji".

Koło Naukowe Oddziału Warszawskiego, będące pod protektoratem Obserwatorjum Warszawskiego, odbywało swe posiedzenia w bibljotece Obserwatorjum. Wygłoszono następujące referaty: d. 13 lutego — „Promienie kosmiczne" — dr. M. Łobanow; d. 7 maja — „Obecny stan prac nad kometami Enckego i Wolfa" — prof. M. Kamieński; „Natura fizyczna Erosa według najnowszych obserwacyj" — dr. J. Gadomski i „Pokaz mikrofotometru" — dr. E. Rybka; d. 5 listopada — „O zakrzywieniu promieni świetlnych w polu grawitacyjnem Słońca" — dr. M. Łobanow i „Wrażenia astronomiczne z zagranicy" — p. J. Wasiutyński; d. 10 grudnia „O obrocie gwiazd" — dr. M. Kowalczewski i „Przesunięcie prążków widmowych gwiazd jako jedna z konsekwencyj teorji względności" — prof. F. Kępiński.

Niezależnie od prac objętych akcją Oddziału członkowie Zarządu zajmowali się propagandą popularyzacyjną przez radjo i w prasie. Ponadto b. prezes Oddziału Warszawskiego, in. Z. Chłemoński, przetłumaczył z angielskiego książkę astronoma kanadyjskiego C. A. Chanta p. t. „Cuda Wszechświata", wydaną przez księgarnię Trzaski, Everta i Michalskiego.

W ten sposób naszej ubogiej literaturze astronomicznej przybyło nowe dzieło, umożliwiające zapoznanie się z dalekiemi światami.

Bibljoteka Oddziału prenumeruje wydawnictwa zagraniczne „Weltall", „Die Sterne", „L'Astronomie" oraz wymienia „Uranję" z pokrewnemi stowarzyszeniami zagranicznemi,

otrzymując wzamian ich publikacje, jak „Rise Hvezd", „Russkij Astronomiczeskij Kalendar", Rocznik Obserwatorjum w Tacubaya w Meksyku, z krajowych zaś „Przyrodę i Technikę" oraz „Mathesis Polską".

W celu rozbudzenia zainteresowania do astronomji wśród młodzieży Zarząd zwracał się do szeregu osób z propozycją współpracy przy prowadzeniu kół szkolnych. O ile szkoły męskie nie podjęły inicjatywy w tym kierunku, o tyle podkreślić należy zainteersowanie wśród młodzieży żeńskiej, o czem świadczy, że już w trzech gimnazjach powstały kółka astronomiczne, a mianowicie w gimn. im. Słowackiego, w gimn. p. Łabusiewicz-Majewskiej i gimn. p. Statkowskiej.

W ciągu roku 1931 przybyło 10 nowych członków, zmarł — 1, wystąpiło na własne żądanie 6, skreślono za nieopłacenie składek w myśl § 69 statutu — 21. Na d. 1 stycznia 1932 Oddział Warszawski liczył członków 208, w tem członków honorowych 3, założycieli — 4, popierających — 3, rzeczywistych — 198.

Na tem kończymy przegląd działalności T-wa w r. 1931. Wierzymy, że mimo licznych przeszkód natury finansowej, Oddział Warszawski będzie dalej szerzyć w społeczeństwie zainteresowanie do astronomji, a w pracy tej oczekuje zgodnej współpracy i pomocy od swych członków.

(—) M. Białęcki
Kierownik Obserwatorjum.

Bibljografja prac naukowych astronomów polskich.

Pierwsze półrocze 1931 r.

Prof. Dr. TADEUSZ BANACHIEWICZ. Obserwatorjum Astronom. Uniw. Jagiellońskiego w Krakowie.

Occultations d'étoiles. (Acta Astronomica, ser. c. I, 156). Autor zwraca uwagę, na rezultat rachunków S. Piotrowskiego, według których zachodzi możliwość zakrycia gwiazdy BD + 5° 2344 (8^m3) przez Erosa w momencie 1931 I 22^d 22^h T. U.

Ueber die von der Temperaturverteilung in der Atmosphäre abhängigen Refraktionsschwankungen. (Zu dem Aufsatz von Herrn Harzer in Astr. Nach. Nr. 5792) (tamże c. II, 17—20). Ciąg dalszy naukowej polemiki w odpowiedzi na świeżo opublikowaną pracę astronoma niemieckiego, P. Harzera, p. t. „Ueber den Einfluss der Tageszeit auf die Strahlenablenkung" (A. N. 5792).

O pewnem zastosowaniu metody Schustera. (Osobne odbicie ze Sprawozdań Polskiej Akad. Umiej. Tom XXXVI, Nr. 2, str. 12). Krótkie streszczenie pracy, poświęconej analizie wyników rozprawy dr. J. Krassowskiego p. t. „Zastosowanie metody A. Schustera do zagadnienia zmian szerokości geograficznej" (r. 1909). Autor udowadnia, że perjodogramy, obliczone przez dr. Krassowskiego, są w istotnych swych częściach błędne i nie odpowiadają danym, na których został oparty rachunek.

Prof. CZESŁAW BIAŁOBRZESKI. Uniwersytet Warszawski.

Quatre aspects du mécanisme du rayonnement des étoiles. (Bull. Intern. de l'Acad. Polon. des Sciences et des Lettres, Nr. 1 A, 1931, pg. 1—15). Rozprawa z zakresu astrofizyki teoretycznej, w której autor przedstawia cztery różne ujęcia promieniowania gwiazd. Promieniowanie gwiazd rozchodzi się: 1) jako przepływ energji promienistej w kierunku gradjentu temperaury, od środka gwiazdy ku jej powierzchni; 2) jako emanacja pierwotnych źródeł energji, za które można uważać energję wydzielaną przy powstawaniu pierwiastków, albo przy rozkładzie materji; 3) jako fluktuacje termodynamiczne emisji i absorbcji; 4) jako ruch korpuskularny fotonów. (c. d. n.)

J. G.

Dr. Eugenjunsz Rybka, wieloletni redaktor „Uranji", powołany został z dniem 16 stycznia 1932 roku na stanowisko zast. profesora Astronomji Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie.

Wielce zasłużonemu dla „Uranji" i ogólnie Szanowanemu Profesorowi Dr-owi E. Rybce życzymy serdecznie jaknajlepszych wyników pracy na nowem zaszczytnem stanowisku. „Szczęść Boże". Ad multos annos. *Redakcja.*

Redaktor: L. Orkisz. *Wydawca „Mathesis"*

Drukarnia Krajowa w Warszawie. Chłodna 44. Telefon 788-70.

PLAN PRENUMERATY

MATHESIS POLSKIEJ

Z DODATKIEM URANJA

W 1932 R.

7-MY ROK WYDAWNICTWA

Ogłaszamy następujące kategorje abonamentów na 1932 r.

I. MATHESIS POLSKA z dod. URANJA **Zł. 20.**

II. MATHESIS POLSKA z dod. URANJA oraz premja:
SIR JAMES JEANS. GWIAZDY W SWYM BIEGU. Astronomja popularna. Tłum. Dr. Wł. Kapuściński. 1932. **Zł. 28.**

III. MATHESIS POLSKA z dod. URANJA oraz premja.
W. KAEMPFFERT. EPOKOWE WYNALAZKI W AMERYCE i W EUROPIE. Tłum. Aleks. Kojrański. 1932. **Zł. 45.**

IV. MATHESIS POLSKA z dod. URANJA oraz premja.
Dr M. JEŻEWSKI. NAUCZANIE FIZYKI. Podręcznik dla nauczycieli szkół średnich i wyższ. 1932. Wyd. Książnicy-Atlas S.A. **Zł. 29.**

V. MATHESIS POLSKA z dod. URANJA oraz premja:
Dr O. NIKODYM. DYDAKTYKA MATEMATYKI CZYSTEJ w zakresie gimnazjum wyższego. I. Liczby naturalne. 1930. Wyd. Książnicy-Atlas S. A. **Zł. 33.**

UWAGI:

1. MATHESIS POLSKĄ z dod. URANJA można również zaabonować z kilkoma premjami z pośród wyżej podanych. Tak więc abonament z premjami kateg. II i III wynosi Zł. 50.—, z premjami kateg. II, III, IV i V — Zł. 75.—, Ceny innych kombinacyj premij podaje na żądanie Administracja „Mathesis Polskiej", Warszawa, Marszałkowska 81.

2. Nieodzownym warunkiem uzyskania premji jest przedpłata **pełnej prenumeraty rocznej** odpowiedniej kategorji **zgóry**

do dn. 15 kwietnia 1932 [1]).

Jedynie w przypadku abonamentu, przekraczającego Zł. 50.— możliwe jest rozłożenie należności na conajwyżej 3 równe raty, płatne w odstępach miesięcznych.

3. Przedpłaty należy skierować do Administracji MATHESIS POLSKIEJ, Warszawa, Marszałkowska 81, na rachunek w P. K. O. 12628, zaznaczając na odwrocie blankietu nadawczego numer żądanego abonamentu

4. Dotychczasowi abonenci, którzy nie nadeślą zgłoszenia, zostają automatycznie zaliczeni do kat. I.

5. Premje kateg. IV i V zostaną rozesłane abonentom natychmiast, premje zaś kategoryj II i III — w miarę ukazywania się.

6. Szczegóły o powyższych premjach znajdzie Czytelnik na str. IV.

[1]). Dla członków P. T. P. A. termin ten został przedłużony do dn. 15 czerwca 1932 r.

WYDAWNICTWA REDAKCJI „MATHESIS POLSKIEJ"

które m. inn. ukażą się w 1932 r.

GWIAZDY W SWYM BIEGU

Napisał
SIR JAMES JEANS
Tłumaczył
Dr Wład. Kapuściński

Str. ca 200. 47 tablic i 2 mapy. 1932.

„Autorowi raz jeszcze wspaniale się udało trudne zadanie wprowadzenia laika, który nic nie wie o całem skomplikowaniu i wątpliwościach współczesnej fizyki, w obręb zagadnień nowej astronomji. Zakres, który obejmuje ta niewielka książka, jest zadziwiający. Treść, styl, ilustracje, wykonanie graficzne, cena i nazwisko autora składają się na niezrównaną całość".
Prof. *E. N. da C. Andrade* w „Week End Review".

EPOKOWE WYNALAZKI W AMERYCE I W EUROPIE

HISTORJA ICH POWSTANIA I ICH TWÓRCÓW

Napisał
WALDEMAR KAEMPFFERT
Inż., rzecznik patentowy
Tłumaczył
Aleksander Kojrański

Str. ca 480. 230 fig. 1932.

Z recenzyj: Niezwykle interesujące i fascynujące zestawienie wynalazków ostatnich stuleci do czasów najnowszych. ...Pod każdym względem wysokowartościowe i interesujące dzieło. ...Autor zapoznaje nas z tematem w sposób tak jasny i zrozumiały, że i niefachowiec z łatwością śledzi za całością. ...Z prawdzwą satysfakcją polecić można powyższą książkę.

WYDAWNICTWA KSIĄŻNICY-ATLAS S. A.

Dr. OTTON NIKODYM
Doc. Uniwersytetu Jagiellońsk.

DYDAKTYKA MATEMATYKI CZYSTEJ

W ZAKRESIE GIMNAZJUM WYŻSZEGO

I. Liczby naturalne.

Jest to praktyczny podręcznik dydaktyki liczb naturalnych i początków algebry. Książka składa się z 3 części: z wzorów lekcyjnych, z części naukowej i szczegółowych uwag dydaktycznych. Wzory lekcyjne, ułożone w formie djalogu, dają nauczycielowi substrat do układania lekcyj szkolnych w umiarkowanej heurezie.

Str. XVI, 360. 1930.

DR. MIECZ. JEŻEWSKI
Prof. Akademji Górniczej

NAUCZANIE FIZYKI

SZKÓŁ ŚREDNICH I WYŻSZYCH.
PODRĘCZNIK DLA NAUCZYCIELI

Książka, która zawdzięcza swe powstanie wykładom dydaktyki fizyki, prowadzonym przez autora na Studjum Pedagogicznem Uniw. Jagiell., dzieli się na 2 części: ogólne wskazówki dydaktyczne, odnoszące się do nauczania fizyki, oraz metodykę kursu niższego i wyższego fizyki.

Str. 376. 1932.