Cena 2 zł.

URANJA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ ASTRONOMJI

№ 5/6. ROK VIII.

TREŚĆ ZESZYTU:

str.

M. BIELICKI. Kometa Daniela (1909 IV) i jej ukazanie się w roku 1929—1930. 65

M. BIELICKI, S. DOMAŃSKA, W. OPALSKI, L. ZAJDLER. Efemeryda komety Daniel'a (1909 IV) 70

Prof. M. KAMIEŃSKI. Obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc 73

M. BIELICKI. Współrzędne geograficzne Obserwatorjum Astronomicznego Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Astronomji . 76

Kronika astronomiczna 81

Bibljografja prac astronomów polskich . 85

Z życia P. T. P. A. 87

Inż. Z. CHEŁMOŃSKI. Tajemnice Wszechświata. 89

WARSZAWA
SKŁAD GŁÓWNY W KASIE IMIENIA J. MIANOWSKIEGO
NOWY-ŚWIAT 72 — PAŁAC STASZICA
1929.

OD REDAKCJI.

1. Z powodu znacznego opóźnienia w ukazaniu się numeru kwietniowego Uranji, niniejszy numer wychodzi w podwójnej objętości za maj i czerwiec. Stosownie do zapowiedzi, podanej Od Redakcji na okładce Nr. 1 Uranji w 1929 r., w lipcu i sierpniu Uranja nie wyjdzie. Nr. 7 Uranji zaś ukaże się we wrześniu.

2. Numer niniejszy zawiera kilka artykułów o treści ściśle naukowej; odbitki z tych artykułów stanowią zeszyt 1. „Prac Oddziału Warszawskiego P. T. P. A." Na początku każdego artykułu podane jest jego streszczenie w języku angielskim, ze względu na to, iż te Prace będą rozesłane do obserwatorjów i innych instytucyj zagranicą, w celu wymiany wydawnictw.

Ogólnego zbioru № 27.

URANJA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ ASTRONOMJI.

Rok VIII. MAJ — CZERWIEC 1929 R. № 5/6.

M. BIELICKI.

Kometa Daniela (1909 IV) i jej ukazanie się w roku 1929 — 1930.

The Daniel's Comet (1909 IV) and its appearance in 1929 — 1930.

Abstract. This article contains a short history of the discovery and investigations of the orbit of the Daniel's comet for the period of 1909—1929. Besides it points out general conditions of visibibility as well as some formulas of a new kind (Prof. T. Banachiewicz's), with numeral coefficients, which served for calculating of the ephemeris of the comet for its appearing in 1929 — 1930.

1. Odkrycie i obserwacje. Kometa Daniel'a (1909 IV) została po raz pierwszy odkryta przez Daniel'a w Princeton (U. S. A.), w dniu 6 grudnia 1909 r. W chwili odkrycia znajdowała się w gwiazdozbiorze Auriga i posuwała się ku północy; miała kształt okrągłej mgławicy o średnicy 3', ogólnej jasności około $9.^m5$, z jądrem 12^m pośrodku. W dniu następnym po odkryciu zauważono w Obserwatorjum Yerke's, iż posiadała krótki warkocz, co zostało potem stwierdzone przez *Palisę* w Wiedniu.

Wobec tego, że kometę spostrzeżono dopiero w tydzień po przejściu przez perihelium, a ponadto odległość jej od Ziemi wzrastała — więc jasność komety szybko zmniejszała się; mimo to, w okresie 6 grudnia 1909 r. — 11 kwietnia 1910 r., kiedy prof. *M. Wolf* w Heidelbergu sfotografował ją po raz ostatni,— udało się dokonać nad nią 202 obserwacyj wizualnych mikrometrycznych, oraz 37 zdjęć fotograficznych, ogółem w 30 obserwatorjach. Wszystkie obserwacje odnoszą się do położeń komety; spostrzeżeń zaś fizycznych nie poczyniono.

2. Elementy orbity. Już pierwsze obliczenia wskazały, że orbita paraboliczna nie przedstawia należycie obserwacji komety, i że tylko orbita eliptyczna czyni zadość warunkom obserwacyj, ponadto czas obiegu naokoło słońca powinien być krótki. Elementy *Ebell'a* (z 3-ch położeń: 8 grudnia 1909 r., 2 i 14 stycznia 1910 r.) dobrze zgadzają się z obserwacjami i dają jako okres obiegu 6.403 lat. Jeszcze lepsze są elementy

Einarsson'a i *Young'a* wyprowadzone z obserwacyj: 7 grudnia 1909 r., 18 grudnia 1909 r. i 3 marca 1910 r.; są one dość blizkie do elementów *Ebell'a* i dają na okres obiegu wartość 6.48030 lat (Lick Bull. 179; V. J. S 1911—62).

Na podstawie wszystkich obserwacji, *A. D. Dubiago* wyznaczył najprawdobniejsze elementy eliptyczne tej komety (Astr. Abh. B. 4. № 8); różnią się one względnie mało od elementów *Einarsson'a* i *Young'a*. Elementy *Dubiago* są następujące:

Epoka elementów oskulacyjnych. 1909 grudzień 3.0—Czas średni w Greenwich.

$$D_1 \ldots\ldots \left.\begin{array}{l} M = 0^0 38' 58''.26 \\ \varphi = 37\ 3\ 26.\ 00 \\ \Omega = 70\ 59\ 47.\ 09 \\ \omega = 3\ 28\ 55.\ 74 \\ i = 19\ 27\ 1.\ 99 \end{array}\right\} 1910.0$$

$$n = 547''20052$$

Przejście komety przez perihelium miało więc miejsce, według tych elementów, w dniu 1909 listopada $28.^d 726868$ — czasu średniego w Greenwich.

3. Powrót komety do Słońca w r 1916. Następne ukazania się komety przypadały na rok 1916 i 1923. Dla ukazania się jej w r. 1916. *St. Einarsson* i *M. Harwood* obliczyli niezakłóconą efemerydę na podstawie swoich elementów (Lick Bull. 281), które jednak bardzo mało się różnią od znanych już przedtem danych *Einarsson'a* i *Young'a*; efemeryda ta, w skróceniu, podana jest w A. N. 4858, przyczem *Kobold* zaznacza, że odległość komety od Jowisza, w okresie od grudnia 1911 r. do marca 1912 r. wynosiła mniej niż 0.7 jedn. astr.,— a więc, efemeryda nie może być zbyt pewna.

Z drugiej strony *dr J. Krassowski*, opierając się na wyprowadzonych przez siebie elementach, które opublikował w A. N. 4868 (ani kąt mimośrodu, ani mimośród nie są jednak podane, co uniemożliwia korzystanie z tych elementów), — obliczył efemerydę w trzech założeniach, przyjmując dla chwili przejścia przez perihelium:

1916 maj 16,75 8
21,75 8
26,75 8

Komety jednak w r. 1916 nie odnaleziono.

4. Badania A. D. Dubiago; powrót komety do Słońca w r. 1923. Przyczyna niepowodzenia w odnalezieniu komety w roku 1916 została wyjaśniona dopiero przez *A. D. Dubiago*. W swoim artykule „Die Bahn des periodischen Kometen 1909 IV (Daniel)", wydrukowanym w Astr. Abh. Band 4 № 8 (vide

wyżej), *A. D. Dubiago* obliczył perturbacje pochodzące od Jowisza dla okresu 1909 grudzień 3.0 — 1916 sierpień 28.0, zarówno jak dla okresu następnego 1916 sierp. 28.0 — 1923 czerwiec 13.0. Perturbacje te są następujące:

	1909 — 1916 XII - 3.0 VIII - 28.0	1916 — 1923 VIII - 28.0 VI - 13.0
δ M	— 1°42′. 7	— 0°7′. 6
δ ω	+ 2 33. 2	+ 0 4. 1
δ ☊	— 1 3. 4	— 0 1. 9
δ i	+ 0 24. 0	— 0 1. 8
δ φ	— 2 0. 3	— 0 5. 5
δ n	—25″. 721	— 1″. 727

Dodając je do systemu D_1 (vide wyżej), *A. D. Dubiago* otrzyma następujące systemy elementów D_2 i D_3:

Epoki elementów oskulacyjnych — czas średni w Greenwich:

1916 sierpień 28.0

D_2 . . . . . M = 1°28′ 3, ω = 6 2. 5, ☊ = 70 8. 6, i = 19 51. 1 } 1925.0, φ = 35 3. 1, n = 521″. 480

1926 czerwiec 13.0

D_3 . . . . . M = 359°54′. 9, ω = 6 6. 6, ☊ = 70 6. 7, i = 19 49. 3 } 1925.0, φ = 34 57. 6, n = 519″753

Z badań *Dubiago* wynika, że opublikowane na r. 1916 efemerydy, różnią się bardzo znacznie od prawdziwej; różnice dochodzą do 36° we wznoszeniu prostem i do 12° w deklinacji. Oczywiście, że kometa nie mogła być znaleziona na podstawie tych efemeryd. Jednakże, mimo obliczeń przez *A. D. Dubiago* efemerydy na r. 1926, opartych na uwzględnieniu pertubacji ze strony od Jowisza w okresie 1916 — 1923, komety nie udało się odnaleźć nawet w r. 1923; możliwem jest, iż przyczyną tego była nadzwyczaj mała jej jasność (około 16ᵐ; B. Z. 5,7). Na podstawie niezakłóconego systemu D_3, następne przejście przez perihelium przypada na 1930 kwiecień 7.508 U. T.

5. Powrót komety do Słońca w r. 1929 — 1930. Dla ukazania się komety w r. 1929 — 1930, niżej podpisany z p. *S. Domańską*, p. *W. Opalskim* i p. *L. Zajdlerem* obliczyli jej efemerydę, wychodząc z systemu elementów, wyprowadzonych przez *F. R. Cripps'a* a uprzejmie nadesłanych przez D-ra *A. C. D. Crommelin'a* specjalnie dla kalendarza P. T. P. A. na 1929 r. System ten został następnie opublikowany w M. N. LXXXIV.4 (luty 1929):

T = 1930 kwiecień 7.516 U. T.

	$\omega = 6^0\ 4'54''$		$\omega = 6^0\ 5'\ 1''$	
	$\Omega = 70\ \ 8\ 21$	1925.0	$\Omega = 70\ 12\ 26$	1930.0
F. R. C. .	$i = 19\ 50\ 21$		$i = 19\ 50\ 22$	
	$\varphi = 35\ \ 0.\ 8$			
	$\lg q = 0.185565$			
	$U = 6.^a\ 81760$, a więc: $n = 520''.466$			

Przy wyprowadzeniu tego systemu, *F. R Crips'* uwzględnił już perturbacje w ruchu komety w okresie 1923 — 1930; jak widzimy, są one bardzo małe, gdyż systemy D_3 i F. R. C. są do siebie bardzo zbliżone. Jak wykazały specjalne badania, odległość komety od Jowisza w latach 1923 — 1930, jest zawsze większa od 4 jedn. astronom., a więc twierdzenie *A. D. Dubiago* (Astr. Abh. Band 4 № 8, vide wyżej) o zbliżeniu się komety do Jowisza w danym okresie, jest zupełnie błędne.

Podana poniżej efemeryda zawiera α i δ, odniesione do 1929.0 względnie do 1930.0. Obliczeń dokonano metodą zwykłą (stałe Gauss'a), sześć zaś miejsc, zamykających okresy 60-cio dniowe, dla sprawdzenia, obliczono zapomocą metody prof. *T. Banachiewicza*, posługując się krakowjanami i elementami wektorjalnemi.

Współrzędne prostokątne heliocentryczne równikowe są:

$$\left.\begin{array}{l} x = r\ [9.97665]\ \sin\ (165^0\ 7'.96 + v) \\ y = r\ [9.94318]\ \sin\ (\ 85^0 45'.06 + v) \\ z = r\ [9.76068]\ \sin\ (\ 46^0 35'.61 + v) \end{array}\right\} 1929.0$$

$$\left.\begin{array}{l} x = r\ [9.97664]\ \sin\ (165^0\ 8'.84 + v) \\ y = r\ [9.94320]\ \sin\ (\ 85^0 45'.88 + v) \\ z = r\ [9.76065]\ \sin\ (\ 46^0 36'.08 + v) \end{array}\right\} 1930.0$$

a według wzorów nowego rodzaju

$$\begin{Bmatrix} x \\ y \\ z \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \bar{x} \\ \bar{y} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} P_x & P_y & P_z \\ Q_x & Q_y & Q_z \end{Bmatrix}$$

gdzie

$$\bar{x} = a\ (\cos E - e),\ \bar{y} = a \cos \varphi \sin E.$$

Są to współrzędne *„orbitalne"* komety, wielkości zmienne, zależne od położenia komety na orbicie, zaś P_x P_y P_z i Q_x Q_y Q_z są to elementy *wektorjalne*, wielkości stałe dla danej orbity.

Po podstawieniu wartości liczbowych do wzoru powyższego, otrzymamy następujący wzór i schemat działań metodą *krakowjanów*:

$$\begin{Bmatrix} x \\ y \\ z \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \bar{x} \\ \bar{y} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} +\ 0.24315 & +\ 0.87496 & +\ 0.41871 \\ -\ 0.91593 & +\ 0.06501 & +\ 0.39604 \end{Bmatrix}_{1929.0}$$

$$\begin{Bmatrix} x \\ y \\ z \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \bar{x} \\ \bar{y} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} +\ 0.24291 & +\ 0.87502 & +\ 0.41874 \\ -\ 0.91598 & +\ 0.06480 & +\ 0.39596 \end{Bmatrix}_{1930.0}$$

Dla obliczeń przyjęto:

$$\left.\begin{array}{l} x = -2.69755 \sin E + 0.87424 \cos E - 0.50147 \\ y = +0.19146 \sin E + 3.14590 \cos E - 1.80451 \\ z = +1.16641 \sin E + 1.50547 \cos E - 0.86355 \end{array}\right\} 1929.0$$

$$\left.\begin{array}{l} x = -2.69770 \sin E + 0.87337 \cos E - 0.50097 \\ y = +0.19084 \sin E + 3.14609 \cos E - 1.80462 \\ z = +1.16616 \sin E + 1.50555 \cos E - 0.86360 \end{array}\right\} 1930.0$$

Kometa będzie najbliżej Ziemi na początku października 1929 r. ($\Delta = 1.55$); w chwili zaś przejścia przez perihelium jej odległość od Ziemi wyniesie już $\Delta = 2.21$.

W opozycji kometa będzie w połowie września 1929 r. O warunkach widzialności można wnioskować z podanej niżej tablicy:

			$\alpha_k - \alpha_\odot$	$\delta_k - \delta_\odot$
1929 r.	Wrzesień	1	+13.h1	−45°
		17	+11. 9	−41
	Październ.	3	+10. 7	−34
		19	+ 9. 5	−27
	Listopad	4	+ 8. 4	−19
		20	+ 7. 3	−11
	Grudzień	6	+ 6. 4	− 4
		22	+ 5. 5	+ 2
1930 r.	Styczeń	7	+ 4. 7	+ 6
		23	+ 4. 1	+10
	Luty	8	+ 3. 5	+12
		24	+ 3. 1	+14
	Marzec	12	+ 2. 7	+14
		28	+ 2. 4	+13
	Kwiecień	13	+ 2. 2	+12
		29	+ 2. 0	+12

Nie podajemy tutaj obliczeń jasności komety — jest to rzeczą bardzo trudną, tembardziej, że komety nie obserwowano od r. 1910. W każdym razie, będzie to słaba kometa teleskopowa.

Na zakończenie pozwalam sobie wyrazić gorące podziękowanie p. prof. *M. Kamieńskiemu*, Dyrektorowi Obserwatorjum Astronom. Uniw. Warsz., Inicjatorowi niniejszej pracy i faktycznemu jej Kierownikowi, za bardzo doniosłe dla mnie wskazówki i rady, jakie podczas obliczeń stale były mi udzielane.

M. Bielicki, S. Domańska, W. Opalski, L. Zajdler.

Efemeryda komety Daniel'a (1909 IV)
dla średniej północy w Greenwich.
Ephemeris of Daniel's comet (1909 IV) fot 0^h U. T.

Abstract. The article contains the ephemeris of Daniel's comet (1909 IV) for 0^h Uniwersal Time, computed with the F. R. Cripps' elements (M. N. LXXXIV, Nr. 4).

Za podstawę obliczeń został przyjęty system elementów, wyprowadzony przez F. R. Cripps'a (v. M. N. LXXXIV, Nr. 4, 1929); wznoszenie proste i deklinacja podane są dla średniej północy w Greenwich i odniesione do początku 1929 względnie 1930 roku.

Data	α	Różnica	δ	Różnica	lg r	lg Δ	Czas aberacji
1929 r.							
Wrzesień 1.0	$23^h\ 50^m\ 33^s$		$-36^0\ 2'.5$		0.4094	0.2186	$0^d.00954$
		$-3^m\ 36^s$		$-35'.5$			
5.0	23 46 57		−36 38.0		0.4051	0.2120	0.00940
		− 3 56		− 31.4			
9.0	23 43 1		−37 9.4		0.4007	0.2063	0.00928
		− 4 11		− 26.8			
13.0	23 38 50		−37 36.2		0.3963	0.2015	0.00918
		− 4 22		− 21.5			
17.0	23 34 28		−37 57.7		0.3918	0.1977	0.00910
		− 4 27		− 15.5			
21.0	23 30 1		−38 13.2		0.3874	0.1948	0.00903
		− 4 28		− 9.3			
25.0	23 25 33		−38 22.5		0.3828	0.1928	0.00899
		− 4 23		− 2.9			
29.0	23 21 10		−38 25.4		0.3782	0.1917	0.00897
		− 4 12		+ 3.8			
Październik 3.0	23 16 58		−38 21.6		0.3736	0.1914	0.00896
		− 3 53		+ 10.5			
7.0	23 13 5		−38 11.1		0.3689	0.1918	0.00897
		− 3 31		+ 17.1			
11.0	23 9 34		−37. 54.0		0.3641	0.1930	0.00900
		− 3 6		+ 23.3			
15.0	23 6 28		−37 30.7		0.3594	0.1949	0.00904
		− 2 35		+ 29.2			
19.0	23 3 53		−37 1.5		0.3545	0.1974	0.00909
		− 2 2		+ 34.8			
23.0	23 1 51		−36 26.7		0.3497	0.2003	0.00915
		− 1 29		+ 40.0			
27.0	23 0 22		−35 46.7		0.3448	0.2036	0.00922
		− 0 56		+ 44.6			
31.0	22 59 26		−35 2.1		0.3398	0.2074	0.00930
		− 0 21		+ 48.9			
Listopad 4,0	22 59 5		−34 13.2		0.3348	0.2114	0.00939
		+ 0 15		+ 52.9			
8.0	22 59 20		−33 20.3		0,3298	0.2157	0.00948
		+ 0 48		+ 56.6			
12,0	23 0 8		−32 23.7		0.3248	0.2201	0.00958
		+ 1 22		+ 59.8			
16.0	23 1 30		−31 23 9		0.3197	0.2246	0.00969
		+ 1 54		+ 62.8			

Efemeryda Komety Daniel'a 1909 IV)

dla średniej północy w Greenwich.

Data		α	Różnica	δ	Różnica	lg r	lg Δ	Czas aberacji
Listopad	20.0	23h 3m 24s		−30°21'.1		0.3146	0.2292	0d.00980
			+2m 23s		+65'.7			
	24.0	23 5 47		−29 15.4		0.3095	0.2339	0.00992
			+ 2 53		+ 68.2			
	28.0	23 8 40		−28 7.2		0.3043	0.2385	0.01004
			+ 3 19		+ 70.6			
Grudzień	2.0	23 11 59		−26 56.6		0.2992	0.2431	0.01015
			+ 3 44		+ 72.9			
	6.0	23 15 43		−25 43.7		0.2940	0.2477	0.01026
			+ 4 9		+ 75.0			
	10.0	23 19 52		−24 28.7		0.2889	0.2521	0.01036
			+ 4 31		+ 77.0			
	14.0	23 24 23		−23 11.7		0.2837	0.2565	0.01045
			+ 4 52		+ 78.8			
	18.0	23 29 15		−21 52.9		0.2786	0.2608	0.01055
			+ 5 12		+ 80.7			
	22.0	23 34 27		−20 32.2		0 2735	0.2650	0.01064
			+ 5 31		+ 82.5			
	26,0	23 39 58		−19 9.7		0.2684	0.2690	0.01073
			+ 5 48		+ 83.9			
	30.0	23 45 46		−17 45.8		0.2634	0.2729	0.01082
1930 r.								
Styczeń	3.0	23 51 55		−16 19.7		0.2584	0.2767	0.01091
			+ 6 21		+ 87.3			
	7.0	23 58 16		−14 52.4		0.2534	0.2804	0.01100
			+ 6 36		+ 88.6			
	11.0	0 4 52		−13 23.8		0.2485	0.2839	0.01109
			+ 6 51		+ 89.7			
	15.0	0 11 43		−11 54.1		0.2437	0.2872	0.01118
			+ 7 4		+ 91.1			
	19.0	0 18 47		−10 23.0		0.2390	0.2905	0.01126
			+ 7 19		+ 92.3			
	23.0	0 26 6		− 8 50.7		0.2344	0.2937	0.01135
			+ 7 31		+ 93.4			
	27.0	0 33 37		− 7 17.3		0.2299	0.2968	0.01143
			+ 7 45		+ 94.3			
	31.0	0 41 22		− 5 43.0		0.2256	0.2998	0.01151
			+ 7 57		+ 95.1			
Luty	4.0	0 49 19		− 4 7.9		0.2214	0.3027	0.01158
			+ 8 9		+ 95.6			
	8.0	0 57 28		− 2 32.3		0.2174	0.3055	0.01166
			+ 8 22		+ 96.3			
	12.0	1 5 50		− 0 56.0		0.2135	0.3083	0.01173
			+ 8 35		+ 96.5			

Efemeryda komety Daniel'a (1909 IV)

dla średniej północy w Greenwich.

Data		α	Różnica	δ	Różnica	lg r	lg Δ	Czas aberacji
Luty	16.0	1h 14m 25s		+ 0°40'.5		0.2098	0.3111	0d.01181
			+8m 47s		+96'.7			
	20.0	1 23 12		+ 2 17.2		0.2063	0.3139	0.01189
			+ 8 59		+96.5			
	24.0	1 32 11		+ 3 53.7		0.2031	0.3166	0.01196
			+ 9 13		+96.4			
	28.0	1 41 24		+ 5 30.1		0.2001	0.3192	0.01203
			+ 9 26		+96.0			
Marzec	4.0	1 50 50		+ 7 6.1		0.1973	0.3219	0.01211
			+ 9 39		+95.2			
	8.0	2 0 29		+ 8 41.3		0.1948	0.3246	0.01218
			+ 9 52		+94.3			
	12.0	2 10 21		+10 15.6		0.1926	0.3273	0.01226
			+10 5		+93.1			
	16.0	2 20 26		+11 48.7		0.1907	0.3301	0.01234
			+10 21		+91.6			
	20.0	2 30 47		+13 20.3		0.1890	0.3329	0.01242
			+10 34		+89.9			
	24 0	2 41 21		+14 50.2		0.1877	0.3357	0.01250
			+10 48		+87.9			
	28.0	2 52 9		+16 18.1		0.1867	0.3386	0.01258
			+11 3		+85.6			
Kwiecień	1.0	3 3 12		+17 43.7		0.1860	0.3416	0.01267
			+11 17		+83.0			
	5.0	3 14 29		+19 6.7		0.1856	0 3447	0.01276
			+11 32		+80.1			
	9.0	3 26 1		+20 26.8		0.1856	0.3478	0.01285
			+11 48		+76.9			
	13.0	3 37 47		+21 43.7		0.1859	0.3510	0.01295
			+12 0		+73.6			
	17.0	3 49 47		+22 57.3		0.1865	0.3543	0.01304
			+12 14		+69.7			
	21.0	4 2 1		+24 7.0		0.1874	0.3576	0.01314
			+12 27		+65.8			
	25.0	4 14 28		+25 12.8		0.1886	0.3611	0.01325
			+12 39		+61.5			
	29.0	4 27 7		+26 14.3		0.1902	0.3646	0 01336

Prof. M. KAMIEŃSKI.

Obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc,

dokonane w marcu i kwietniu 1929 r.

w Obserwatorjum Astronomicznem

Oddziału Warszawskiego

Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Astronomji.

Observations of the occulations of stars by the Moon, made in March and April 1929 at the Astronomical Observatory of the Warsaw Branch of the Polish Society of Friends of Astronomy.

Abstract. The article contains the moments of occultations of five stars by the Moon observed in March and April at the Observatory of the Warsaw Branch of the Polish Society of Friends of Astronomy.

These moments are given in middle-Eurpean time; occultations were observed by means of refractors Bardou (108 mm) and Fraunhofer (60 mm), and the observatorial chronometers were compared and verified by telephone with the main clock of the Warsaw University Observatory with the precision of the order $0^s.1$.

Na początku wiosny r. 1929 uruchomiono obserwacje astronomiczne w Obserwatorjum Warszawskiego Oddziału P. T. P. A. (Warszawa, Chmielna 88, VI piętro). Obserwatorjum to mieści się na dachu Szkoły Technicznej Kolejowej; swą reorganizację zawdzięcza przychylnemu stanowisku Dyrekcji Szkoły, która, nie szczędząc kosztów, przebudowała to Obserwatorjum według planu, opracowanego przez Kierownika Obserwatorjum p. *M. Białęckiego.*

Opis tego Obserwatorjum i narzędzi będzie wkrótce podany w specjalnym artykule; tutaj zaznaczę tylko, że Obserwatorjum posiada własną lunetę firmy Bardou, o średnicy objektywu 108 mm., ustawioną na statywie paralaktycznym, z 6 okularami.

Prowizoryczne współrzędne Obserwatorjum zostały wyznaczone przez p. *M. Bielickiego* na drodze geodezyjnej. Mianowicie, z obserwacji narzędziem uniwersalnem Ertel'a, ustawionym na tarasie, w pobliżu kopuły Obserwatorjum, zostały wyznaczone kąty poziome pomiędzy kierunkami na następujące punkty Warszawy:

Nr.	Punkt	Kategorja
1	Kościół Św. Augustyna	III
2	Kościół Ewangelicki na Lesznie	III
3	Kościół Wszystkich Świętych, Wieża Zach.	III
4	Kościół Wszystkich Świętych Wieża Wsch.	III
5	Zbór Ewangelicki	I
6	Kościół Zbawiciela, Wieża Wsch.	II
7	Kościół Piotra i Pawła	III
8	Politechnika (Obserwatorjum)	II

Ponieważ punkty te wchodzą do sieci triangulacji Warszawy, dokonanej przez prof. *E. Warchałowskiego* w r. 1926—1927 (v. Przegląd Mierniczy Nr. 6—7 za 1928 r.), więc ich dokładne współrzędne — prostokątne i geograficzne — są znane. Stosując zadanie Potenota do sześciu trójkątów, *M. Bielicki* otrzymał w średnim wyniku:

$x = -1003.^m 67$ błąd średni: $\varepsilon = \pm 0.^m 06$
$y = -702.^m 15$ $\varepsilon = \pm 0.^m 03$

Za początek współrzędnych wzięto tutaj Zbór Ewangelicki.

Stąd, dla Centrum Obserwatorjum na Chmielnej, otrzymujemy:

szerokość geograficzna $\Phi = 52^0 13' 50.''2$
długość od Greenwich $\Lambda = 1^h 24^m 0.^s 91$

Szczegóły wyznaczenia tych współrzędnych podane są w pracy p. *M. Bielickiego* p. t. „Współrzędne geograficzne Obserwatorjum Astronomicznego Oddziału Warszawskiego Polskiego Tow. Przyj. Astronomji".

Obserwacji zakryć gwiazd przez Księżyc dokonywano za pomocą dwuch lunet — B (Bardou 108 mm) oraz F (Fraunhofer'a 60 mm) przy powiększeniach 84 dla pierwszej i 60—dla drugiej. Przy obserwacjach posługiwano się chronometrem średnim Sandoz Nr. 143 oraz gwiazdowym—Frodsham Nr. 3338, należącemi do Obserwatorjum Uniwersyteckiego. Porównań chronometrów z głównemi chronometrami Obserwatorjum Uni-

wersyteckiego dokonywano na drodze telefonicznej, przed i po obserwacjach zakryć; sygnały nadawano w jednym i drugim kierunku.

Obliczenia wskazały, że takie porównanie odbywa się z dokładnością rzędu 0^s1 — co w zupełności wystarcza dla naszego celu.

Z porównań chronometrów Sd⊙ i Fr*, wyznaczano ich różnice w stosunku do normalnego chronometru Nardin Nr. 498 oraz głównego zegara Obserwatorjum Hohwü Nr. 26; w ten sposób momenty obserwacji mogły być wyrażone w czasie środkowo-europejskim,

Wyniki tych obserwacji są podane w tablicy poniższej. Są one wogóle zupełnie pewne i mogą być zużyte przy dokładnem wyznaczaniu położeń Księżyca.

Nr.	Dzień	Czas śr.-europ.	Gwiazda	Zjaw.	Luneta i pow.	Obs.
	1929 r.	h m s				
1	Marzec 13	18 26 12.5	μ Pis (5.0)	D	B × 84	M. B.
2	Marzec 16	23 23 46.8	κ Tau (4.1)	D	B × 84	L. Z.
	„	46.8	„	D	F × 60	W. O.
3	„	23 25 39.0	67 Tau (5.4)	D	B × 84	M. B.
	„	39.1	„	D	F × 60	L. Z.
4	Kwiecień 13	22 33 15.8	103 Tau (5 5)	D	B × 84	L. Z.
	„	15.7	„	D	F × 60	M. B.
5	Kwiecień 16	23 51 38.2	λ Cnc (5 9)	D	F × 60	L. Z.
	„	38.1	„	D	B × 84	M. B.
6	Kwiecień 17	0 4 3.2	„	R	F × 60	L. Z.

Oznaczenia skrótów:

Lunety:
F — Fraunhofer
B — Bardou

Obserwatorowie:
M. B. — Maciej Bielicki
W. O. — Wiesław Opalski
L. Z. — Ludwik Zajdler

D — zniknięcie
R — ukazanie się

Warszawa, 29 maja 1929 r.

M. BIELICKI.

Współrzędne geograficzne Obserwatorjum Astronomicznego Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Astronomji.

Geographical coördinates of the Astronomical Observatory of the Warsaw Branch of the Polish Society of Friends of Astronomy (Preliminary results).

Abstract. The author gives the preliminary results of the latitude and longitude determination of the Astronomical Observatory of the Warsaw Branch of the Polish Society of Friends of Astronomy in Warsaw which he got by connecting the said Observatory with some points in Warsaw known from the previous triangulation of this city.

Applying the Potenot's principle up to the six triangles, the author has obtained the following coördinates of the Observatory P. T. P. A. (P. S. F. A.):

$$x = +1409.36 \text{ m} \qquad y = -1803.46 \text{ m}$$

in relation to the centre of the Warsaw University Observatory, as well as its geographical coördinates:

$$\varphi = 52^0\ 13'50''.2 \qquad \lambda = 1^h\ 24^m\ 0^s.91.$$

1. Z chwilą rozpoczęcia prac naukowych w przebudowanym lokalu Oddziału Warszawskiego P. T. P. A. przy ulicy Chmielnej Nr. 88, koniecznością się stało dokładne wyznaczenie współrzędnych geograficznych Obserwatorjum Astronomicznego, znajdującego się w tymże lokalu.

Zadanie to wykonałem, dzięki łaskawemu wypożyczeniu mi przez P. Dyrektora Obserwatorjum Astronomicznego U. W., prof. *M. Kamieńskiego*, narzędzia uniwersalnego firmy „Ertel & Sohn, München, 1886".

Artykuł niniejszy zawiera wyniki pomiarów, dokonanych w dniu 10 i 12 maja 1929 r w celu wyznaczenia szerokości i długości geograficznej Obserwatorjum, zapomocą metody powiązania z temi punktami Warszawy, których położenie jest znane.

Dokładne wyznaczenie szerokości i długości geograficznej naszego Obserwatorjum — na drodze geodezyjnej i obserwacji astronomicznych — będzie dokonane w drugie połowie b. r. Niewątpliwem jest jednak, że rezultaty ostateczne będą mało się różniły od podanych w niniejszym artykule. Jednakże, wydawało mi się niezbędnem opublikowanie wyników prowizorycznych, a to ze względu na konieczność opracowania zakryć gwiazd przez Księżyc, dokonanych w naszem Obserwatorjum.

2. Jako centrum Obserwatorjum, przyjęto środek geometryczny stałej podstawy lunety pod kopułą. Wyznaczenia współrzędnych dokonałem najpierw prowizorycznie, posługując się dobrym planem miasta Warszawy inż. Lindleja z r. 1900, a następnie — zapomocą zadania Potenota, nawiązując Obserwatorjum do sieci ogólnej triangulacji Warszawy, dokonanej przez prof. *E. Warchałowskiego* w r. 1926 — 1927 [v. Przegląd Mierniczy Nr. 6 — 7 (47 — 48) rok 1928].

Pomiary swoje odnosiłem zawsze do Centrum Obserwatorjum Uniwersyteckiego w Warszawie, którego współrzędne geograficzne są bardzo dokładnie wyznaczone. Praca polegała na obliczeniu współrzędnych prostokątnych w mierze linjowej (metrach) Centrum Obserwatorjum Astronomicznego P. T. P. A. względem Centrum Obserwatorjum Astronomicznego U. W., przyjmując oś X skierowaną ku północy, a oś Y ku wschodowi.

3. Oznaczając przez x_0, y_0 współrzędne Centrum Obserwatorjum P. T. P. A. względem Centrum Obserwatorjum U. W., otrzymałem z kilku pomiarów na wyżej wspomnianej mapie (po zamianie na metry):

$$x_0 = +1406 \text{ m.}$$
$$y_0 = -1800 \text{ m.}$$

Ponieważ na szerokości Warszawy 1 sekunda łuku w szerokości wynosi 30.908 metra, a 1 sekunda czasu w długości wynosi 284,75 metra, więc przyjmując dla Centrum Obserwatorjum U. W. wartości:

$$\varphi = 52^0\ 13'\ 4''.60$$
$$\lambda = 1^h\ 24^m\ 7^s.245 \text{ od Greenwich}$$

dla współrzędnych Centrum Obserwatorjum P. T. P. A. otrzymałem następujące wartości graficzne:

$$\varphi = 52^0\ 13'\ 50''$$
$$\lambda = 1^h\ 24^m\ 0^s.9 \text{ od Greenwich.}$$

4. Zadanie Potenota polega, jak wiadomo, na wyznaczeniu położenia punktu obserwacji (nieznanego) P_0, względem trzech innych punktów P_1, P_2, P_3 (rys. 1), których wzajemne położenie jest znane. Wystarczy dla tego celu znaleźć kąty α i β pomiędzy kierunkami z punktu obserwacji na te trzy punkty znane, aby z tych danych wyznaczyć położenie punktu obserwacji. Przy stosowaniu tej metody posługiwałem się następującemi wzorami, przytoczonemi przez C. Runge w jego pracy: „Das Rückwärts-Einschneiden mit Koordinaten, Zeitschrift für Vermessungswesen" XXIII Band (1894) pag. 204 — 207. Wzory te są podane także w pracy prof. *M. Kamieńskiego*

p. t. „Izogony okolic Libawy r. 1917" — gdzie zadanie Potenota jest stosowane bardzo często.

Oznaczając współrzędne punktów P_0, P_1, P_2, P_3 przez:

$$x_0\ x_1\ x_2\ x_3$$
$$y_0\ y_1\ y_2\ y_3$$

będziemy mieli następujący system wzorów:

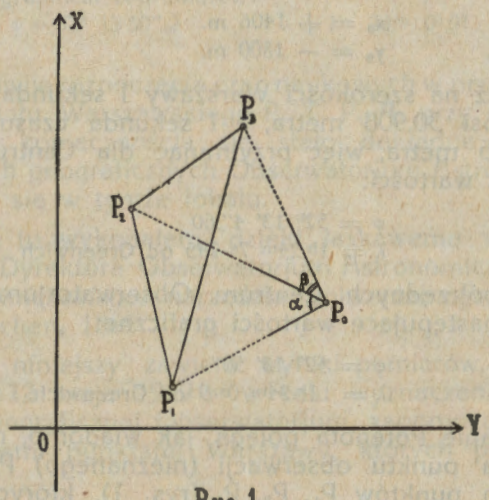
$$x_0 = x_2 + \rho\,(U_1 + U_2);$$
$$y_0 = y_2 + \rho\,(V_1 + V_2);$$

gdzie wprowadziliśmy następujące oznaczenia:

$$\rho = \frac{V_1\,U_2 - U_1\,V_2}{(U_1 + U_2)^2 + (V_1 + V_2)^2};$$

$$U_1 = (x_1 - x_2)\operatorname{ctg}\alpha - (y_1 - y_2)\ ; \qquad V_1 = (y_1 - y_2)\operatorname{ctg}\alpha + (x_1 - x_2)$$
$$U_2 = (x_3 - x_2)\operatorname{ctg}\beta + (y_3 - y_2)\ ; \qquad V_2 = (y_3 - y_2)\operatorname{ctg}\beta - (x_3 - x_2)$$

5. Narzędzie „Ertel & Sohn, München, 1886", którem posługiwałem się przy pomiarach, nie dawało zbyt wielkiej dokładności, bo zaledwie 20" w pojedyńczym odczycie; okazało się jednak zupełnie wystarczające do naszych celów. Ponieważ

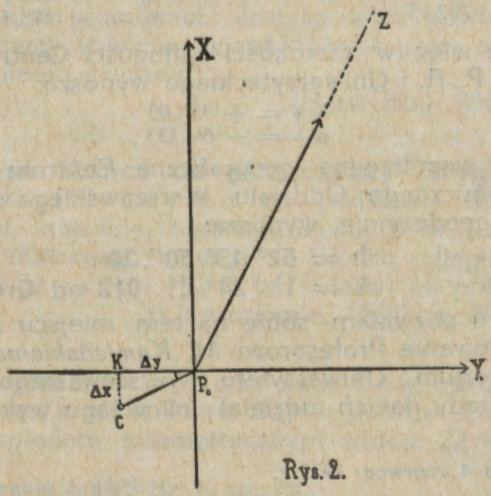


Rys. 1.

narzędzia tego nie mogłem, ze względu trudności technicznych, umieścić w samem Centrum Obserwatorjum, ustawiłem je przeto w odległości 5,30 metra od tegoż Centrum na tarasie wschodnim. — i po dokładnem zniwelowaniu, z 8 serji obserwacji otrzymałem następujące średnie kierunki na różne punkty Warszawy.

Nr.	Punkt	kierunek		
1	Kościół Św. Augustyna	0°	0'	0"
2	„ Ewangielicki na Lesznie .	20	48	50
3	„ Wszystkich Św. Wieża Zach.	39	4	10
4	„ „ „ „ Wsch.	41	8	30
5	Zbór Ewangielicki	62	33	6
6	Kościół Św. Piotra i Pawła . . .	155	59	48
7	„ Zbawiciela, Wieża Wsch. .	162	37	58
8	Politechnika Obserwat., Kopuła . .	183	2	3
9	Centrum Obserwatorjum P. T. P. A.	277	4	0

Z danych tych natychmiast otrzymujemy kąty α i β (rys. 1) dla zadania Potenota; stosując wzory powyższe dla różnych kombinacji trójkątów (oznaczonych dla skrócenia kolejnemi numerami punktów), otrzymamy następujące współrzędne punktu obserwacyjnego P_0:



Rys. 2.

Trójkąt	x	y
2 — 5 — 4	— 1001.94	— 697.16
1 — 5 — 3	— 1001.83	— 697.20
7 — 5 — 8	— 1001.75	— 697.19
4 — 5 — 7	— 1001.75	— 697.19
3 — 5 — 8	— 1001.78	— 697.14
6 — 7 — 8	— 1001.74	— 697.24

Tutaj x i y oznaczają współrzędne punktu obserwacji, względem Zboru Ewangielickiego, w metrach.

Średnio otrzymamy:

$$x = -1001.80 \pm 0.06 \text{ (metrów)}$$
$$y = -697.19 \mp 0.03 \text{ (metrów)}$$

Mając odległość C P_0 = 5.30 metra (rys. 2), między punktem obserwacji P_0 a Centrm C oraz kąt C P_0 Z, między kierunkiem na Centrum C i na Zbór Ewangielicki Z, łatwo jest wyznaczyć redukcję współrzędnych punktu P_0 do Centrum C. Otrzymujemy:

$$\sphericalangle K P_0 C = 20^0\ 39' \qquad \overline{CK} = \Delta x = -1.87 \text{ metra.}$$
$$\overline{KP} = \Delta y = -4.96 \text{ metra.}$$

Skąd otrzymujemy ostatecznie:

Współrzędne Centrum Obserwatorjum P. T. P. A.

względem Zboru Ewangelickiego

$x_0 = -1003.67$ metrów
$y_0 = -702.15$ „

względem Centrum Obserwat. U. W.

$x_0 = +1409.36$ metrów
$y_0 = -1803.46$ „

Różnice więc w szerokości i długości Centrów Obserwatorjów P. T. P. A. i Uniwersyteckiego wynoszą:

$$\Delta \varphi = +45''.60$$
$$\Delta \lambda = -6^s.333$$

A więc, współrzędne geograficzne Centrum Obserwatorjum Astronomicznego Oddziału Warszawskiego P. T. P. A., wyznaczone geodezyjnie, wynoszą:

$$\Phi = 52^0\ 13'\ 50''.20$$
$$\Lambda = 1^h\ 24^m\ 0^s.912 \text{ od Greenwich.}$$

W końcu pozwalam sobie na tem miejscu złożyć serdeczne podziękowanie Profesorowi *M. Kamieńskiemu*, Dyrektorowi Obserwatorjum Uniwersytetu Warszawskiego, za liczne wskazówki i rady, jakich udzielał mi wciągu wykonywania tej pracy.

Warszawa 4 czerwca 1929 r.

Kronika astronomiczna.

Widmo gwiazdy zmiennej ε Aurigae. Ciekawa ta gwiazda zmienna typu Angola, której okres zmienności wynosi 9900 dni, samo zaś zaćmienie trwa 700 dni, należy do gwiazd nadolbrzymich (po angielsku supergiants), t. j. gwiazd o nadzwyczaj wielkiej objętości, dużej jasności bezwzględnej, natomiast małej gęstości. Na rok bieżący (1929) przypada właśnie minimum blasku tej gwiazdy, zaćmienie bowiem rozpoczęło się w r. 1928, skończy się zaś w r. 1930. Widmo ε Aurigae zaliczamy do klasy F 5; natężenie prążków w tem widmie zostało niedawno zbadane spektrofotometrycznie przez Cecylję H. Payne w Obserwatorjum Harvardzkiem.

Widmo, mierzone na kliszach harvardzkich, wykazało, że gwiazda ta jest typową gwiazdą nadolbrzymią. W widmie przeważają prążki zjonizowanych pierwiastków, głównie żelaza (Fe^{+}), tytanu (Ti^{+}) i skandu (Sc^{+}). Ponadto stwierdzono obecność prążków zjonizowanego krzemu (Si^{+})

Z pomiarów prążków w widmie ε Aurigae C. H. Payne ocenia jej jasność bezwzględną na -4^{M}.

(Harv. Bull. 855).

E. R.

Gazowa powłoka dokoła gwiazdy Nova Pictoris. Gwiazdę tę, jako nową zaobserwowano po raz pierwszy w Afryce w r. 1925[1]). Na kliszach, zdjętych w r. 1928 w afrykańskiej filji Obserwatorjum Harvardzkiego (Boyden Station, Bloemfontein), J. S. Paraskevopoulos znalazł, że Nova Pictoris otoczona jest wąskim i wyraźnym pierścieniem o niewielkiej gęstości i małym promieniu. Jest to więc powłoka gazowa, którą dostrzegamy u wielu gwiazd nowych przez szereg lat po nagłem zajaśnieniu gwiazdy.

(Harv. Bull. 856).

E. R.

Odległość Słońca od płaszczyzny Drogi Mlecznej. Gerasimowicz i Luyten na podstawie statystycznych badań gwiazd, najsilniej skoncentrowanych w pobliżu płaszczyzny Drogi Mlecznej, znajdują, że Słońce odległe jest od tej płaszczyzny o 33 parseki (107·5 lat światła) na północ.

(L'astronomie, 1928 str. 88).

E. R.

Widma komet. N. T. Bobrownikow, astronom z obserwatorjum Yerkes'a w Williams Bay w pobliżu Chicago, opracował pod względem fotometrycznym widma 22 komet, sfoto-

[1]) vide Uranja r. 1925 Nr. 10 str. 95.

grafowane w wyżej wspomnianem obserwatorjum w latach 1908 — 1927. Widma zbadanych komet dały się podzielić na dwie grupy; w pierwszej z nich maximum natężenia widma ciągłego występuje w pobliżu fali o długości 4700 Å[1]); druga zaś grupa posiada w widmie ciągłem maximum natężenia w pobliżu 4000 Å. Pierwszą grupę Bobrownikow nazwał słonecznym typem widma, widmo zaś drugiej grupy — fjoletowym typem.

Przy bliższych badaniach okazało się, że istnieje wyraźny związek między odległością komety od Słońca i typem widmowym; mianowicie, typ słoneczny przeważa w odległości od Słońca mniejszej od 0·7 jednostki astronomicznej[2]), w odległości zaś od Słońca większej od 0·7 jedn. astr. przeważa typ fjoletowy.

Niektóre komety, jak 1912 II (Gale'a) i 1914 V (Delavana), posiadały jednocześnie dwa warkocze. Wtedy według teorji Bredichina oba warkocze powinny posiadać różne widma, jednakże u każdej z komet 1912.II i 1914.V warkocze mają widma zupełnie jednakowe. Ten fakt przemawia więc na niekorzyść teorji Bredichinna.

Bobrownikow sądzi, że widmo komet wywołane jest przez fluorescencję.

(Astrophysical Journal, Vol. 66 str. 439 — 464).

E. R.

Obserwacje bardzo słabych widm. W ciągu ostatnich paru lat w obserwatorjum astronomicznem na Mount Wilson skonstruowano specjalny spektrograf, który może być zastosowany do dwóch największych reflektorów tego obserwatorjum: $1^1/_2$-metrowego i $2^1/_2$-metrowego. Za pomocą tego spektrografu W. S. Adams, M. L. Humason i A. H. Joy mogli uzyskać spektrogramy gwiazd bardzo słabych, nawet 15-ej wielkości fotograficznej. — Spektrogramy są zupełnie odpowiednie do klasyfikacji typu widmowego i przybliżonego określenia prędkości radjalnej.

Z gwiazd i mgławic, zbadanych zapomocą tego spektrografu, na szczególną uwagę zasługują:

Nova Cygni z 1920 r. Uzyskano spektrogramy tej gwiazdy w czasie między 7 maja 1923 r. i 14 czerwca 1927 r. Widmo w tym czasie wykazało niewielkie zmiany. Fofograficzna jasność Nova Cygni 28 maja 1927 r. była $14^m \cdot 9$.

Nova Aquilae z 1918 r. Spektrogramy otrzymano 27 maja i 27 września 1927 r.; widmo ciągłe okazało się bar-

[1]) 1 Å (Ångström) jest powszechnie użytą jednostką do badania długości fal, równa się on $^1/_{10000000}$ mm.

[2]) Jednostką jest tu średnia odległość Ziemi od Słońca (149450000 km).

dzo wyraźne z niewielu szczegółami. W widmie występują jasne linje wodoru Hβ, Hγ i Hδ. Przejście widma tej gwiazdy do klasy O (gwiazdy Wolfa-Rayet'a) jest prawie dokonane. Jak wiadomo, gwiazdy te posiadają najwyższą efektywną temperaturę, powyżej 25.000°.

Mgławica N. G. C. 205. Mgławica ta, oznaczona w New General Catalogue (N. G. C.) numerem 205 jest słabszym i bardziej oddalonym towarzyszem wielkiej mgławicy w Andromedzie. Wielkość jej całkowita wynosi 9^m. 2. Zapomocą spektrografu o małej dyspersji, stosując 45-godzinną ekspozycję, otrzymano na kliszy widmo tej mgławicy; naogół podobne jest ono do widma wielkiej mgławicy w Andromedzie. Widmo, naogół typu F5, wykazuje charakterystyczne prążki gwiazd karłowatych, tak samo, jak wielka mgławica Andromedy i jej bliższy towarzysz N. G. C. 221. Prędkość radjalna mgławicy N. G. C. 205 wypadła—300 km/sek[1]).

B. Cassiopeiae. Współrzędne tej gwiazdy, odniesione do r. 1925.0, są: $\alpha = 0^h 20^m. 4$, $\delta = +63^0 45'$. Przypuszczają, że jest to gwiazda nowa, odkryta przez Tychona de Brahe w r. 1572. Wielkość fotograficzna tej gwiazdy według Humasona jest 13^m. 7. Spektrogramy B. Cassiopeiae wykazują, że gwiazda jest olbrzymem typu widmowego M3.

Chmury galaktyczne w Strzelcu i Łabędziu. Otrzymano dwa spektrogramy integralnego światła znanych chmur gwiazdowych Drogi Mlecznej w gwiazdozbiorach Strzelca i Łabędzia. Spektrogramy uzyskano, stosując spektrograf do 25 cm. refraktora. Ekspozycja trwała nadzwyczaj długo: 93 godziny przy fotografji widma chmur gwiazdowych w Strzelcu i 141 godzin przy fotografji takiegoż widma w Łabędziu. W wyniku tych zdjęć okazało się, że chmury w Strzelcu podciągnąć można pod typ F5, chmury zaś w Łabędziu pod typ F3.

Prędkość radjalna gwiazdy T. U. Persei. Gwiazda ta należy do zmiennych krótkookresowych. Okres zmienności jej wynosi 0^d.61. Średnia wielkość gwiazdowa = 11^m.7. Dwa spektrogramy, otrzymane na Mount Wilson, wskazują na niezwykle wielką prędkość radjalną, wynoszącą aż—350 km/sek Widmo tej gwiazdy jest typu A5.

(P. A. S. P. 1927 str. 365—369)

E. R.

Wybuchy na Słońcu a burze magnetyczne na Ziemi. Astronom włoski, prof. G. Abetti z badań spektroheljograficznych znajduje, że istnieje zależność między wybuchami na Słońcu i burzami magnetycznemi. Na przejście od-

[1]) Znak — oznacza, że gwiazda do nas się zbliża.

ległości ze Słońca na Ziemię, zaburzenia te średnio potrzebują 25.6 godzin, średnia zaś prędkość przebiegu tego zaburzenia jest około 1600 km/sek. Jest to jednak średnia prędkość z całej drogi, wyskoki bowiem przy słońcu posiadają zupełnie inną prędkość. Np. w lutym 1928 r. pewna protuberancja miała prędkość 1.2 km/sek w odległości 75.000 km od tarczy Słońca, szybkość ta wzrastała dość szybko, wynosiła bowiem 6.7 km/sek w odległości 130.000 km od Słońca, 37 km/sek w odległości 275.000 km i 84 km/sek w odległości 365.000 km od Słońca.

(Journal of the Brit. Astr. Assoc. Vol. 38 str. 127—128)

E. R.

Najjaśniejsza i najsłabsza gwiazda. Wśród wszystkich znanych gwiazd H. N. Russel (Astronomy pg. 803) znajduje, że najjaśniejszą gwiazdą jest gwiazda zmienna S Doradus w Małym Obłoku Magellana. Jest to nieregularna gwiazda zmienna, której blask waha się od $8^m.2$ do $9^m.4$ (w skali fotograficznej). Ponieważ odległość Małego Obłoku Magellana wynosi 32.000 parseków (104.000 lat światła), więc jasność bezwzględna S Doradus, t. j. blask, jakiby ta gwiazda miała w odległości 10 parseków (32.58 lat światła), wynosi—$8^m.9$. W maximum blasku S Doradus jest 500.000 razy jaśniejsza od Słońca.

Jako kontrast tej potężnej gwiazdy uważany być może mały karlik, wykryty przez Van Maarena[1]). Blask jej widomy jest $13^m.5$, fotograficzna zaś jasność bezwzględna zaledwie $18^m.5$, a więc gwiazda ta jest 50.000 razy słabsza od Słońca.

Jeżeli teraz porównamy blask S Doradus z blaskiem gwiazdy Van Maarena, to przekonamy się, że pierwsza z nich est jaśniejsza od drugiej 25.000.000.000 razy.

E. R.

Gwiazda z olbrzymią masą. O. Struve zbadał widmo poczwórnej gwiazdy 27 Canis Maioris i znalazł, że w widmie tej gwiazdy istnieją niezależne dwa widma typów B5 ne i B8. Widma te odpowiadają dwu głównym składnikom układu z okresem obiegu równym 3.2 lat. Każdy z tych układów posiada jeszcze krótszy okres, co dowodzi, że układ 27 Canis Maioris posiada jeszcze niewidocznych towarzyszy. — Jako minimum masy układu Struve znajduje 950 mas słońca, gdyby zaś wszystkie cztery gwiazdy miały jednakową masę, to każda z nich zawierałaby około 283 mas Słońca. Na tak wielką masę wskazują specjalne przesunięcia w prążkach widmowych gwiazdy 27 Canis Maioris.

(Mirowiedienje 1928 str. 41).

E. R.

[1]) Patrz Uranja Nr. 4 z 1928 r. str. 97.

Bibljografja prac astronomów polskich.

(Styczeń — marzec 1929).

Prof. Tadeusz Banachiewicz, dyrektor Obserwatorjum Krakowskiego.

Determination of the constants of the position of an orbit from its ecliptic elements. (Monthly Notices, R. A. S., Dec 1928) (str. 215—217).

Zastosowanie macierzy-krakowianów do rachunku orbit. Jako przykładu użyto orbity komety 1925 c. (Orkisz).

Bibliographie. (Acta Astronomica, Ser c. Vol. I, Pg 39—44, 47-48).

Bibliografja, a zarazem krytyka świeżo wydrukowanych prac następujących autorów:

1) Julius Bauschinger — Die Bahnbestimmung der Himmelskörper.

2) A. Wilkens — Über die Multiplizität der Lösungen der Bahnbestimmung der Kometen.

3) W. Hartner — Die Störungen der Planeten in Gyldenschen Koordinaten als Funktionen der mittleren Länge.

Sur l'ellipticité de equateur terrestre. (Acta Astonomica, Ser. c. Vol. I, Pg. 45—47).

Jak wskazuje tytuł, autor w krótkim artykule w ujęciu matematycznem rozważa problem eliptyczności równika ziemskiego w związku ze świeżą pracą z tej dziedziny M. Mario-Bossolasco.

Prof. Dr. Władysław Dziewulski, dyrektor Obserwatorjum Astronomicznego w Wilnie.

On the Systematic Motions of Stars. (Buil de l'Observatoire Astronomique de Vilno, Nr. 9, str. 11—15).

Artykuł w języku angielskim, stanowiący trzecią część pracy, w której autor zajmuje się badaniem rozkładu szybkości ruchów gwiazd w odniesieniu do płaszczyzny Galaktyki. Do obliczeń zostały użyte gwiazdy wszystkich typów widmowych w liczbie 789.

Prof. Dr. L. Grabowski, Profesor Politechniki Lwowskiej.

O konwergencji południkowej w odwzorowaniu Roussilhe'owskiem elipsoidy. (Nakładem Akademji Nauk Technicznych w Warszawie, str. 27).

Praca z zakresu geodezji wyższej w której autor zajmuje się odwzorowaniami płaskiemi Roussilhe'owskiemi elipsoidy ziemskiej na obszarze Polski, z dokładnością 1 sekundy łuku.

O odwzorowaniu elipsoidy quasi-stereograficznem Gaussa-Krügera. (Odbitka z „Czasopisma Technicznego", stron 20).

Rozprawka z dziedziny geodezji wyższej, traktująca o odwzorowaniach na płaszczyźnie, przy pomocy współrzędnych płaskich, części elipsoidy ziemskiej. Odwzorowania te są używane przy pomiarach trjangulacyjnych, katastralnych i kartograficznych.

Notiz über die geogr. Länge des Observatoriums der Technischen Hochschule in Lemberg. (Astronomische Nachrichten Nr. 5609).

Krótka notatka, w której autor w związku z pracą Dr. E. Rybki: „Occultations of stars by the Moon, observed in Cracow, Warsaw and Lwów from 1901 to 1922" wyjaśnia, iż według jego dokładnych pomiarów

z lat 1925 — 26 długość geograficzna Obserwatorjum Politechniki wynosi: $\lambda = 1^h\ 36^m\ 3^s.401$, a nie $1^h\ 6^m\ 3^s.8$, jak przyjmowali jego poprzednicy.

J. G.

Dr. Leon Hufnagel, asystent Wolnej Wszechnicy w Warszawie.

Note on the Galactic Rotation. (Harvard College Observatory, Bulletin Nr. 863).

Notatka o rotacji całego układu naszej Drogi Mlecznej, wyprowadzonej na podstawie rozważań szybkości radjalnych gwiazd bliższych naszego Słońca. Praca wykonana w Obserwatorjum Harwardzkiem (Ameryka) przez autora, który został wysłany przez fundację Rockefellera na studja z zakresu astronomji do obserwatorjow Nowego Świata.

Wilhelmina Iwanowska. (Wilno).

On the Determination of the Solar Motion according to Bravais's Method. (Bulletin de l'Obserwatoire Astronomique de Vilno, Nr. 9, str. 1 — 10).

Praca z dziedziny statystyki gwiazd, mająca na celu wyznaczenie ruchu w przestrzeni Słońca metodą Bravais. Autorka opiera się na paralaksach spektroskopowych, szybkościach radjalnych, oraz ruchach własnych 1821 gwiazd. Dane zaczerpnięto z nowszej literatury astronomicznej.

Dr. K. Jantzen, profesor geodezji i meteorologji Uniwersytetu Wileńskiego.

Trzylecie pomiarów wiatrów górnych (1925 lipiec — 1928 czerwiec) na Stacji Aerologicznej fundacji Komitetu Wojewódzkiego L. O. P. P. w Wilnie. (Biuletyn Obserwatorjum Astronomicznego w Wilnie. Metéorologie II, Nr. 6 (str. 1 — 47).

Badania były wykonywane przy pomocy małych balonów gumowych, o powłoce grubości 0.4 mm, wadze 20 — 110 gr., napełnionych wodorem. Wyniki obserwacyj, dokonywanych za pośrednictwem teodolitu, podawano bezpośrednio do wiadomości drogą telefoniczną interesowanym instytucjom. Pilotaży odbyło się w sumie 395. Większość balonów wznosiła się 1.000 — 3.000 m. nad poziom stacji. Niektóre osiągały wysokość 10.000 m. Praca zawiera wyniki poszczególnych obsewacyj zestawione w tablice.

Prof. U. W. Michał Kamieński, Dyrektor Obserwatorjum Warszawskiego.

Recherches sur le mouvement de la Comète périodique Wolf. X Partie. (A. A. Ser. a, Vol I, pg 139 — 171).

Praca ta zawiera dokładne perturbacje, wywołane przez Ziemię, Marsa, Jowisza i Saturna w biegu komety Wolfa za okres 1891 lipiec 10.0 — 1898 sierpień 22.0. Perturbacje te były już obliczone przeszło 30 lat temu przez A. Thraen'a, który używał dla obliczeń starych, niedokładnych mas planetarnych. Po śmierci A. Thraen'a jego rachunki zaginęły. Ponieważ zaś zostały one opublikowane w takiej formie, która uniemożliwia redukcje ich na nowe masy planetarne, więc całą robotę trzeba było przerobić nanowo, gdyż dopiero wówczas można było porównać wyniki obliczeń A. Thraen'a i M. Kamieńskiego. Wyniki te zgadzają się bardzo dobrze.

Praca zawiera także zestawienie perturbacyj, wywołanych przez 4 wyżej wspomniane planety, za cały okres obserwacyj komety Wolfa (1884 — 1925).

Pr. Dr. Felicjan Kępiński, profesor astronomji praktycznej Politechniki Warszawtkiej.

Observations de petites planètes. Observations des grandes planetes. (Acta Astronomica, Ser. c. Vol. I. Pg. 37 — 39).

Obserwacje małych planet odnoszą się do ich pozycji, wyznaczonej przy pomocy mikrometru Zeissa (połączonego z chronografem), dostosowanego do refraktora Merza o średnicy 16 cm.

Obserwacje zostały wykonane głównie przez autora, częściowo także przez M. Kowalczewskiego, w Obserwatorjum Warszawskiem, w kwietniu i maju 1923 r. Mierzono pozycje planetoid: Pallas, Vesta Iris, Parthenope i Euterpe.

Obserwacyj pozycyj wielkich planet dokonał wyłącznie sam autor przy pomocy koła południkowego Ertela Obserwatorjum Warszawskiego. Przy obserwacjach posługiwano się chronografem, oraz, dla kontroli, dwoma zegarami. Pomiary pochodzą z lutego, marca i kwietnia 1919 r. Obserwowano Jowisza w ciągu 6 wieczorów, Neptuna 15, Saturna 5, Wenus 3, Merkurego 2. Ostatnie dwie planety były mierzone za dnia.

Sur la détermination de la latitude géographique de l'Observatoire Astronomique de l'Université de Varsovie. (Bulletin de l'Acad. Polonaise des Sciences et des Lettres, Série A. 1929, str. 23 — 37).

Opracowanie obserwacyj metodą Piewcowa, rozpoczętych przez Z. Makowską, kontynuowanych przez autora, mających na celu śledzenie za zmianami szerokości geograficznej. Posługiwano się teleskopem zenitalnym Wanschaffa, zaopatrzonym w libelę Horrebova. Autor otrzymał na szerokość geograficzną pawilonu wschodniego Obserwatorjum Warszawskiego w czasie, 1926.5 — 1927·7, następującą wartośc:

$$\varphi = 52^0\ 13'\ 5''.437 \pm 0''.039.$$

Janusz Pagaczewski, asystent Obserwatorjum Krakowskiego.

Profile of the Moon during the total Eclipse of the Sun 1929 May 9. (Acta Astronomica, Ser. c, Vol. I, Pg. 49—50).

Autor oblicza nierówności brzegów tarczy Księżyca, jakie wykaże nasz satelita podczas najbliższego zaćmienia Słońca na Sumatrze dnia 9-go maja 1929 r. Rachunki zostały wykonane przy pomocy nowych metod rachunkowych inwencji Prof. T. Banachiewicza. Wyniki zostały ujęte w 4 wykresy.

J. G.

Z życia
Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Astronomji
Oddział Lwowski P. T. P. A.

Nowi członkowie, przyjęci w kwietniu 1929 r.

Białas Tomasz — student U. J. K.
Kochański Adam — student U. J. K.
Kociubiński Antoni — student. Złoczów.
Kosiba Aleksander — Pracownik naukowy „Atlasu".
Łysakowski Władysław — student U. J. K.
Moniak Jan — asystent Uniw. J. K.
Przepiórski Wincenty — nauczyciel.
Teodorowiczówna Marja — magister farm.
Wąsowicz Józef Dr. — pracownik naukowy.

Nowi członkowie, przyjęci w maju 1929 r.

Barczakówna Alicja — studentka Uniw. J. K.
Barczak Eugenjusz — dyrektor Banku.
Borowicz Wilhelm Dr. — Profesor Politechniki Lwowskiej.
Czarkowska Bronisława — studentka Uniw. J. K.
Czernikowski Jerzy.
Gawroński Stefan — naucz. gimn. państw. Rawa Ruska.
Kilarski Marjan — student Uniw., absolwent Pol. Lw.
Kozłowska Zofja — Profesor Konserwatorjum Pol. Tow. Muz.
Kwieciński Stefan — urzędnik prywatny.
Maleczyńska Józefa.
Michejdowa Stefanja — Cieszyn.
Sałabun Józef — student Uniw. J. K.
Szumański Teofil — kartograf.
Topperzer Adam — student Uniw, J. K.
Uhorczak Franciszek — absolwent Uniw. J. K.
Wańczurowa Marja — żona inspektora szkolnego.
Wiche Edgar — absolwent Uniw. J. K.
Wierzbicki Zenon — student Uniw. J. K.
Wiszniewski Wacław — student Uniw. J. K.
Wojtowicz Marjan — nauczyciel gimn.
Zakrzewski Ignacy Dr — emer. profesor Uniw. J. K.
Zierhoffer August Dr. — profesor Wyż. Szk. Handl. Zagr.

Tajemnice Wszechświata.

Art. 15. Jowisz.

(Artykuł 6-ty z cyklu „Na szlakach nieskończoności").

Jak Jowisz, najpotężniejszy bóg, był czczony jako pan i władca rzeszy bogów i półbogów i rządził światem boskim i ludzkim, tak też starożytni, odkrywszy w przestworzach niebieskich wśród rzeszy planet jedną, tak potężną, olbrzymią, że nie tylko inne planety lecz i Ziemia równać się z nią nie mogła — bez namysłu przyznali jej to samo miejsce w hierarchji planet, jakie piastował Jowisz w hierarchji bogów, nadali jej imię jego i przypisali toż samo znaczenie — kierownictwo i wpływy na losy Ziemi, ludzi a zwłaszcza wielkich tego świata.

Ten ostatni pogląd astrologja średniowieczna utrzymywała długie wieki, wierząc głęboko w tajemnicze siły i wpływy, płynące z dalekich, potężnych i również tajemniczych globów, towarzyszących Ziemi od zarania jej praistnienia.

Zrozumiałą jednak jest ta cześć, jaką ludzie ówcześni oddawali planecie. Już blaskiem swym wspaniałym, zaledwie nieco słabszym od świetności Wenus, a przewyższającym wszystkie gwiazdy, nawet najjaśniejszego Syrjusza, zwracała planeta Jowisz uwagę na siebie. Badania dalsze — odkrycia odległości i wielkości dokonały reszty — ugruntowania w umysłach ludzkich Jowiszowego stanowiska i znaczenia planety.

Istotnie bowiem jest wielką i potężną. Druga zkolei[1]) od Ziemi wśród planet górnych, krąży w odległości średnio 600 miljonów klm. od nas, olbrzymia, objętością swą przenosząca wszystkie inne wzięte razem planety naszego układu słonecznego, a posiadając średnicę 10.35 razy większą od średnicy Ziemi - przewyższa tę ostatnią 120 razy powierzchnią, zaś 1312 — objętością. Dotychczas poznane przez nas planety były, prócz Wenus prawie równej Ziemi, niepomiernie mniejsze od Ziemi; na zbudowanie zaś Jowisza trzeba byłoby 1312 kul ziemskich.

Tak olbrzymim jest ten król planet. Pasem, o długości, równej odległości Księżyca od Ziemi, nie opasałby jeszcze swej potężnej figury; gdyby zaś planeta była np. kulą wodną, to na 15-to węzłowym parowcu, na jakim wciągu 3 miesięcy okrążylibyśmy naszą Ziemię, musielibyśmy dokoła Jowisza odbyć podróż trzyletnią.

---

[1]) Podczas przeciwstawienia ze Słońcem.

Dziwnem mogłoby wydawać się takie „lekceważące" przypuszczenie, że tak ogromny i potężny glob i świat mógłby nie być zbudowanym z równie potężnych i silnych materjałów — skał minerałów, jak choćby nasza skromna szara Ziemia. Nie zapominajmy jednak o jednem, zawsze prawdziwem, przysłowiu: „sic transit gloria mundi" lub o tem, iż wiele „wielkości" maleje przy poznawawaniu wartości ich zbliska.

Jowisz, o objętości, jak powiedziałem, 1312 razy większej od Ziemi, posiada masę jednak tylko 316.94 razy większą od masy Ziemi, a więc gęstość jego wynosi zaledwie 1.34, t. j. jest nieco tylko gęściejszy od czystej wody. Przypuszczenie więc nasze, jak widzimy, nie było tak herezyjnem, jak się wydawało. Oczywiście przy tak niskiej gęstości siła ciążenia na Jowiszu, która, o ile byłby on zbudowany z materjałów stałych, byłaby niepomiernie większą od siły przyciągania Ziemi, — jest w istocie stosunkowo bardzo tylko niewiele, bo zaledwie 2.4 razy większą od ziemskiej.

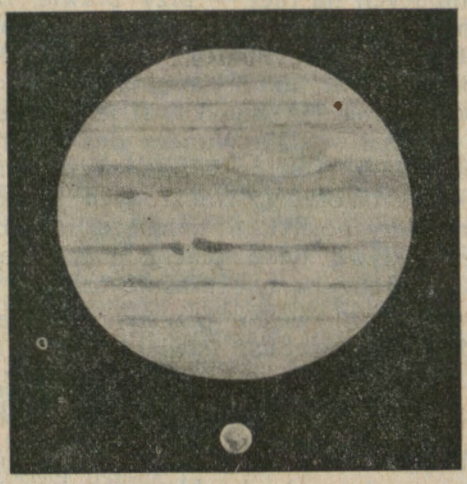
Tak imponujący rozmiarami musi Jowisz mieć też odpowiednie miejsce do biegu swego. Istotnie też orbita Jowisza jest tak wielką, że na jedno okrążenie Słońca musi on zużyć 11.86 naszych lat ziemskich; i tak długim jest rok jowiszowy. Jakże nieskończonym wydałby się on nam, przeniesionym na tę planetę; lecz niejeden z pewnością zgodziłby się na taką rachubę swoich lat, gdyż mając tu np. 60 lat — na Jowiszu liczyłby się. pięcioletnim chłopczykiem.

Zapamiętajmy narazie ten fakt niezwykłej długości roku jowiszowego i rozpatrzmy następujące zkolei zjawisko' poczem z zestawienia obydwóch ujrzymy niezwykle ciekawy „obraz życia" na Jowiszu.

Jowisz, jak każde ciało niebieskie, prócz obiegu dokoła Słońca, wykonywa obrót około swej osi. Obrót ten może każden łatwo ujrzeć własnemi oczami; wystarczy uważnie przyjrzeć się formie planety. patrząc na nią przez lunetę. Nie ma oną formy kuli, lecz odrazu rzuca się w oczy silne spłaszczenie w kierunku pionowym skutkiem czego tarcza nie jest ściśle okrągłą i planeta ma kształt sferoidy t. j. spłaszczonej kuli. Przyczyną takiej postaci jest właśnie obrót Jowisza dokoła osi, i w specjalnych dla niego warunkach. A mianowicie: z jednej strony niska gęstość masy planety, a z drugiej — niezwykła (tembardziej dla takiego olbrzyma) szybkość obrotu, którego okres wynosi zaledwie 9 g. 55 minut. Ziemia o tyle mniejsza wykonuje obrót taki wciągu 24 godzin, on zaś — w tak któtkim czasie.

Wytwarza się więc ogromna siła odśrodkowa, która mało gęstą masę Jowisza rozciąga z łatwością na boki i przezto powoduje taki kształt planety.

Powróćmy teraz do wspomnianego roku jowiszowego, trwającego 11.86 lat naszych. Doba, jak widzieliśmy, trwa tam 9 godzin 55 minut; w roku więc Jowisza mieści się ich 4332. Jakże dziwne warunki życia byłyby na tej planecie: rok nieskończenie długi, dni zato—od wschodu do zachodu słońca—trwające niecałe 5 godzin, noce jeszcze nieco krótsze dzięki zmrokowi. Że zaś oś planety jest prawie prostopadłą do płaszczyzny orbity (u ziemi nachylenie około 23°), przeto niema



Porównanie wielkości Jowisza i ziemi; na rysunku rzuca się w oczy spłaszczenie Jowisza.

wcale pór roku. We wszystkich strefach panuje wieczna wiosna, klimat jedynie nieco chłodniejszy stopniowo od równika ku biegunom.

Oczywiście, dopóki astronomja nie ujawniła, w miarę rozwoju swego, innych więcej szczegółowych i mniej ponętnych warunków fizycznych, panujących na planecie, ludzie czemprędzej pospieszyli zaludnić Jowisza mieszkańcami, przyczem fantazja z nauką mieszały się całkowicie. Np. anglik *Whewell*, wobec rzadkości materji Jowisza, uważał „mieszkańców" Jowisza za twory galaretowate, jak nasze morskie meduzy; niemiec *Wolff* zaś z powodu mroku (oddalenie od Słońca) przypisywał im oczy trzy razy większe od naszych, oraz — podo-

bnież — takąż wielkość; zupełnie przeciwnie zaś wnioskował jakiś amerykański powieściopisarz, który biorąc pod uwagę olbrzymią wielkość planety a więc przypuszczalnie takąż siłą ciążenia na niej — przyznawał mieszkańcom Jowisza wielkość zaledwie kilku centymetrów. Fantazja, jak widać, działała nieskrępowanie.

Z biegiem czasu, przy zdobywaniu coraz więcej wiadomości realnych i prawdziwych o Jowiszu (jak np. wzmiankowany obrót dzienny i bieg dokoła Słońca) umysły ludzkie zaczęła zajmować kwestja: czy i jak „mieszkańcy" planety mogli ustosunkować życie swe, tryb życia, zajęcia do wymienionych warunków, panujących na niej — przy prawie 12-letnim roku i pięciogodzinnym dniu. Kwestja istotnie ciekawa, pod warunkiem że... istnieliby „mieszkańcy" Jowisza. Dociekania te wreszcie wywołały nieraz humorystyczną ocenę ich. Np. wiedeński astronom *Littrow* tak krytykował je: „jakże mało byłoby zadowolonych — pisał w „Die Wunder des Himmels" — z konieczności wstawania ze snu po 5 zaledwie godzinach położenia się do łóżka, smakoszów, zmuszonych wciągu 5 godzin spożyć trzy lub cztery posiłki, a najwięcej niezadowolone byłyby damy perspektywą tylko pięciu godzin balu, kiedy na ubranie się na bal potrzeba tyle właśnie czasu".

Dziś oczywiście te kwestje przestały spędzać sen z powiek ludzi, gdyż jest niezbicie stwierdzonem, że nie tylko o „interesach i balach" mieszkańców Jowisza, lecz o mieszkańcach samych i wogóle — życiu organicznem na nim nie może być mowy.

Nie pozwalają na to warunki fizyczne, panujące na nim. Jak wspomniałem wyżej — Jowisz błyszczy niezwykle świetnie, posiada bowiem albedo w/g badań *Schorberga* z r. 1921, wysokie — 0.44 (Wenus — tylko o 0.15 większe). Blask planety ulega minimalnym wahaniom w czasie faz, które planeta posiada również, lecz dzięki ogromnej odległości od Ziemi, są one niezauważalne prawie. Blask ten jednak jest silniejszy w środku tarczy a słabnie ku brzegom. Dowodzi to istnienia atmosfery na planecie, atmosfery, która w gęściejszych swych warstwach przy brzegach tarczy (w stosunku do nas, patrzących z Ziemi) pochłania większą niż pośrodku ilość promieni, odbitych od o wiele gładszej, niż u innych planet, (siła blasku Jowisza) powierzchni planety.

Istnienie atmosfery i przytem, jak zobaczymy niżej—obfitej i gęstej, nasuwało zdawna przypuszczenie, iż planeta musi mieć temperaturę o wiele wyższą, niż Ziemia. Jakiś czas istniało mniemanie, że Jowisz wydziela sam światło i ciepło, lecz hypoteza ta upadła bezpowrotnie po odkryciu satelitów Jowi-

sza i zaobserwowaniu faktu, iż w czasie zaćmień swych, wchodząc w cień planety, stają się niewidoczne. Nie ulega dziś wątpliwości, iż podobnie jak inne planety, Jowisz, świeci tylko światłem odbitem od Słońca.

Atmosfera Jowisza jest widoczną przy pierwszym rzucie oka na planetę przez lunetę. Widzimy tarczę, przepasaną licznemi poprzecznemi, równoległemi smugami ciemnemi, których gęstość, ciemność zabarwienia i linje brzegów zmnieniają się wciąż, różnorodnie i szybko — nieraz wciągu paru dni, tygodni, najdłużej—miesięcy. Skupiające się ogólnie więcej ku biegunom, bywają to ciemniejsze to jaśniejsze, to ograniczone prostemi równemi linjami, to niewyraźnemi, nieprawidłowemi, trudnemi nieraz do uchwycenia. Jednocześnie smugi te zmieniają barwę i intensywność jej: przeważnie czerwonego lub brunatnego koloru przybierają nieraz oliwkowo-zielony Zmiany te i szybkość ich dowodzi niewątpliwie atmosferycznego pochodzenia smug.

W tem miejscu zaznaczę jedną z podobnych formacyj (lecz nieco odmiennego kształtu) niezmiernie ciekawą i trwającą wyjątkowo długo bo szereg lat. Była to wielka ceglastego koloru plama eliptycznego kształtu, znajdująca się w okolicach niedalako równika planety. Odkryta była w r. 1875 o wyraźnym intensywnym ceglastym kolorze i tak wyraźnych konturach, że udało się określić jej wymiary: miała około 52000 klm. po długiej i około 12000 klm. po krótszej osi elipsy. Stopniowo, po latach bladła, kontury zacierały się, przybierała kształt bliżej koła i obecnie widoczna jest jedynie jako zauważalne wgłębienie. Istotnego charakteru jednak jej nie było możności ustalić.

Stałe, gwałtowne i szybkie zmiany, zachodzące bezustannie w atmosferze Jowisza, dają materjał do sądzenia o naturze samego ciała planety. Ogromna odległość od Słońca (800 — miljonów klm.), brak pór roku i nieznaczne tylko z tego powodu wahania temperatury na planecie dowodzą, iż zmian tych nie może powodować Słońce; impuls wychodzić musi od samego ciała Jowisza.

Jak wspomniałem, istniało w swoim czasie mniemanie, iż glob Jowisza jest rozpaloną do czerwoności kulą i promieniowanie tej wysokiej temperatury wywołuje cyrkulację atmosfery i powoduje zmiany w układzie smug, widocznych na Jowiszu. Jednakże astronom *Coblentz* w r. 1914 i 1922 dowiódł, iż blask Jowisza pochodzi tylko od światła słonecznego a temperatura na powierzchni planety wynosi około — 140° C. W tych warunkach atmosfera Jowisza musi składać się ze stałych gazów a chmury — stanowić skondensowane cząsteczki dwutlen-

ku węgla — CO_2 — lub podobnych gazów-związków, wrących przy temperaturze daleko niższej od 0°C.

W związku z tem duże trudności nasuwa wyjaśnienie przyczyn tak niskiej przeciętnej gęstości masy Jowisza. Stawiano różne hypotezy. Jedna z nich sądzi, iż zewnętrzne warstwy planety są gęściejsze, wewnętrzne zaś rzadkie a dokoła gęsta ciężka atmosfera — stan analogiczny, jaki przechodziła Ziemia w stadjach swego rozwoju. Należy wówczas przypuszczać, iż wewnętrzna część planety jest niezmiernie gorącą, nawet tak rozpaloną, jak Słońce.

Słuszność jednak tej hypotezy podaje w wątpliwość trudność wyjaśnienia faktu, czemu Jowisz, który niewątpliwie jest nie mniej stary, niż Ziemia, nie ostygł przez tak długi czas. A przy procesie stygnięcia zewnętrzne masy, stygnące prędzej, musiałyby pogrążać się w niższe gorące i rzadsze, te zaś—wydostawać na wierzch, czyli — wytworzyłaby się większa równomierność gęstości warstw górnych i spodnich.

Astronom *Jeffreys* stawia inną hypotezę. Mianowicie—iż Jowisz posiada jądro z twardej materyi skalistej, otoczone zewnętrzną grubą warstwą lodu, a nad tem — gęsta atmosfera.

Ani jedna ani druga hypoteza jednak nie wyczerpuje a tembardziej nie rozwiązuje zagadnienia, i kwestja istotnej struktury Jowisza pozostaje wciąż otwartą, trudną i dla rozwiązania wymagać bedzie długich jeszcze badań i dociekań.

Po ubogiej naszej Ziemi, posiadającej jeden księżyc, widzieliśmy Marsa już z dwoma; Jowisz zaś przewyższa go jednak gdyż ma 9 towarzyszów. Cztery większe księżyce Jowisza, są tak duże, że można je dostrzec przez słabe lunety. Odkrycie ich było właśnie najpierwszym rezultatem wynalezienia lunety w r. 1610 przez *Galileusza* i dlatego noszą one jego imię ogólnie. Pierwszy z 5 mniejszych został odkryty w roku 1892 w Obserwatorjum Lick'a w Kalifornji przez *Barnarda*, głośnego przeciwnika *Lowella* w teoryi kanałów Marsa; pozostałe 4 — dopiero w r. 1905 drogą fotograficzną.

Całość więc „układu Jowisza" — planety jako ośrodka i krążących dokoła niego 9 satelitów — daje w minjaturze obraz układu słonecznego *Kopernika*: Słońca, z biegającemi dokoła niego 8 planetami i Księżycem.

Jak każda wielka idea — odkrycie satelitów miało zaciętych przeciwników. Cała akademja w Cortonie uznała je za „zwykłe złudzenie optyczne"; współczesny *Galileuszowi* filozof *Libri* w Pizie odrzucał istnienie satelitów Jowisza i nie dał się nigdy nakłonić do spojrzenia na nich, dla przekonania się, przez lu-

netę. To też, gdy niedługo umarł, *Galileusz* wyraził się z pewnym humorem: „mam nadzieję, że nie chcąc ich widzieć na ziemi, zobaczy je, idąc do nieba".

Cztery większe księżyce Jowisza: Io, Europa, Ganymedes i Callisto, są niewielkich rozmiarów — o promieniach 2010, 1700, 3010 i 2830 klm., krążą dokoła planety z wielką szybkością, tak że wciągu 1 — 2 godzin zmieniają położenie między sobą, w stosunku do planety i tworzą nowe konfiguracje, co daje niezmiernie piękny i ciekawy widok dla obserwatora. W dawniejszych czasach żeglarze próbowali ten szybki bieg ich zużytkować praktycznie dla określania czasu na morzu.

Jowisz, oraz jego cztery większe księżyce, (jeden z nich rzuca cień na tarczę planety).

Dzięki temuż szybkiemu biegowi przechodzą one często między Słońcem a planetą i wytwarzają dla niej (zwłaszcza dla stref równikowych) prawie codziennie zaćmienia Słońca.

Blask mają słaby, gdyż otrzymują, na skutek oddalenia od Słońca, 27 razy mniej światła od niego, niż Ziemia; to też blask ich wszystkich razem nie przenosi $^1/_{17}$ blasku naszego Księżyca na pełni.

Z tego streszczonego szkicu przekonaliśmy się, iż planeta Jowisz przechodzi dopiero jedną z epok tworzenia się, jaką niegdyś przechodziła i Ziemia, i w dzisiejszych warunkach na nim nie może być mowy o jakiemkolwiek życiu organicznem na jego powierzchni. Być może — mogłoby być ono na towarzyszach jego — mniejszych i ostygłych dawno. Czy i jakie — pozostanie to jednak — jak wiele innych podobnych pytań — bez odpowiedzi. Nie ulega jedynie wątpliwości fakt, iż tak pięk-

nego widoku nieba, jak z nich np. z najbliższego, nie mieliby mieszkańcy nigdzie. Nad głowami ich ukazywałby się co 72 godziny, odległy jak nasz od Ziemi, księżyc, lecz 1900 razy większy od naszego — Jowisz — z nieustannym kalejdoskopem plam, smug, przemijających konturów i grających zmieniających się barw i blasków — wspaniałym i groźnym widokiem strasznych burz i kataklizmów atmosferycznych, zachodzących nad jego powierzchnią; poza tem na niebie przebiegałoby osiem towarzyszy-księżyców, wciąż w ruchu i pędzie zmieniających swe miejsca, dalej — błyszczące gwiazdy, a między niemi — najpiękniejsza, najświetniejsza i wspaniała tarcza — nasze Słońce!

Inż. Z. Chełmoński

Redaktor *dr. Eugenjusz Rybka* Wydawca *Polskie T-wo Przyjaciół Astronomji.*

WŁADZE POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ ASTRONOMJI

Zarząd Centralny:

Konto czekowe P. K. O. 19857.

Prezes — prof. **M. Kamieński.**
Vice - prezes — p. **M. Białęcki.**
Członkowie Zarządu: dr. **F. Burdecki,** prof. dr. **S. Dickstein,** dr. **M. Łobanow,** p. **T. Neumann,** dr. **E. Rybka.**
Siedziba Zarządu Centralnego: Warszawa, Al. Ujazdowska 6/8, Obserwatorjum Astronomiczne.

Władze Oddziałów P. T. P. A.

1. **Oddział Częstochowski P. T. P. A.**
   Zarząd: Prezes **Ks. Bonawentura Metler,** vice - prezes — dyrektor **Płodowski.**
   Członkowie Zarządu: Sekretarz mjr. **W. Skrzywan,** skarbnik dyr. **Sidor,** czł. Zarz. — prof. **Awgulewicz.**

2. **Oddział Lwowski P. T. P. A.**
   Konto czekowe P. K. O. Nr. 154, 257.
   Siedziba: Lwów, Długosza 8, Zakład Astronomiczny UJK.
   Członkowie Zarządu: Prezes Dr. **E. Stenz** (Instytut Geofizyczny UJK, Marszałkowska 1), Wice prezes **A. Stachy** (Zakład Astronomiczny UJK, Długosza 8), Sekretarz **W. Szpunar** (Obserwatorjum Astronomiczne, Politechnika), Skarbnik **O. Sucharowski** (ul. Kościuszki 16).

3. **Oddział Warszawski P. T. P. A.**
   Konto czekowe P. K. O. Nr. 5885.
   Siedziba: Warszawa, Chmielna 88, V piętro.
   Zarząd: Prezes: inż. **Z. Chełmoński,** vice - prezes: inż.. **B. Rafalski.**
   Członkowie Zarządu: p. **M. Białęcki,** dr. **F. Burdecki,** p. **P. Chomicz,** p. **M. Dowgird,** p. **J. Pokrzywnicki,** dr. **M. Łobanow** (skarbnik), p. **T. Neumann,** dr. **E. Rybka,** p. **L. Zajdler.**

Uwaga. Składki członkowskie (12 zł. rocznie) należy wpłacać do właściwych oddziałów przez P. K. O. bądź też na ręce skarbników.

DRUKARNIA
ZRZESZENIA SAMORZĄDÓW POWIATOWYCH
WARSZAWA, DOBRA 28