CENA 6 ZŁ.

KALENDARZ ASTRONOMICZNY

TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMJI

NA ROK

1929

Franciszek Uberczak

WARSZAWA
SKŁAD GŁÓWNY W KASIE J. MIANOWSKIEGO
NOWY-ŚWIAT 72 — PALAC STASZICA
1928.

KALENDARZ ASTRONOMICZNY

TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMJI

NA ROK

1929

Z BIBLIOTEKI
Dra FRANCISZKA UHORCZAKA.
0406

WARSZAWA
SKŁAD GŁÓWNY W KASIE J. MIANOWSKIEGO
NOWY-ŚWIAT 72 — PAŁAC STASZICA
1928.

czas 10061/1929

DRUKARNIA
ZRZESZENIA SAMORZĄDÓW POWIATOWYCH
WARSZAWA, DOBRA 28

Franc. sze.
Uhorczak

BIBLIOTEKA
UMCS
LUBLIN
K 1282/71/13

SPROSTOWANIA

DO KALENDARZA ASTRONOMICZNEGO T. M. A. NA ROK 1929

Na stronicy	*Zamiast*	*Winno być*
Do Czytelników, wiersz 5 od dołu	wzieli	wzięli
Spis rzeczy wiersz 10 od góry	Miejsce	Miejsca
Str. 5, α Księżyca 1.I	$11^h\ 37^m\ 35^s$	$11^h\ 27^m 35^s$
Str. 29, wiersz ostatni kol. II	0.29	0.029
Str. 44,	Po tytule Współrzędne pozorne α UMin. w r. 1929, dodać: W chwili kulminacyi górnej w Greenwich	
Str. 46, nagłówek górnej tablicy	Pierwsze minimum w roku	Maxima w r. 1929
Str. 45—48, w nagłówkach	α, δ	α_{1929+0} δ_{1929+0}
Str. 47, dolne tablice, nagłówek	Pierwsze minimum w roku	Pierwsze maximum w roku
Str. 50, zakrycie 852	7.	7.2
Str. 52, wiersz 11 od dołu	6° 4' 34"	6°4'54"
„ „ 7 „ „	0.176 8834	0.0768834
„ „ „ „ „	0.185 56331	0.1855633
Str. 53, „ 9 od góry	Assosiation	Association
„ „ 19 „ „	Perrin'a	Perrine'a
Str. 60, „ 3 od dołu	Sim	Sin
„ „ 1 „ „	południa	południka.
Str. 61, nagłówek	Wiek	Wielk.
Str. 64, wiersz 20 od dołu	3000	3000°
Str. 65, „ 25 „ „	1091	109.1
„ „ 17 „ „	Paralaksa	Paralaksa poziomowa równikowa
Str. 66, „ 5 i 6 od góry	Precesja	Stała precesji
„ we wszystkich wzorach	(T—1900)	T
„ wiersz 6 od góry	0'0085	0''.0085
Str. 72, „ 7 „ „	poprawk 1	poprawkę
„ „ 9 „ „	(Δt)	Δt
„ „ 11 „ „	$(\Delta t)_s$	Δt
„ „ 15 „ „	$\frac{t^h}{15\ tgt} =$	$\frac{t^h}{15\ tgt}$
„ „ 16 „ „	$= T_2 - T_1$	$2t = T_2 - T_1$
Str. 77, „ 12 od dołu	znaleść	znaleźć
Str. 80, „ 7 „ „	Coma Berenicae	Comae Berenices
Str. 81, „ 1 „ „	$3^m.97$	$3^d.97$
Str. 83, „ 17 od góry	podkasę	podklasę
Str. 85, „ 1 od dołu	gminach	granicach
Str. 90, „ 14 od góry	Freude	Freunde
„ „ 17 „ „	des	der
Str. 93, „ 15 „ „	T — oznacza lata ery chrześcijańskiej	T—oznacza czas, liczony w stuleciach Juljańskich, począwszy od roku 1900
„ „ 16 „ „	metrach ♎	metrach, ♎
„ „ 22 „ „	interpelujemy	interpolujemy
„ „ 7 od dołu	28^m	27^m
„ „ 16 „ „	ufrakcji	refrakcji
„ „ 17 „ „	— 16° 21' 51"	+ 16°21'51"
Str. 94, „ 11 „ „	22	122^d
„ „ 21 „ „	zenitalnej jasność	zenitalnej 75° jasność
„ „ 25 „ „	$19^h\ 39^m\ 39^s.53$	$19^h\ 39^m 39^s.48$
„ „ 27 „ „	0.07	0,12

KALENDARZ ASTRONOMICZNY
TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMJI
NA ROK 1929.

DO CZYTELNIKÓW.

Wzorem lat poprzednich T. M. A. wydaje staraniem i pracą swą niniejszy Kalendarz Astronomiczny na r. 1929. Wobec jednak stałego rozwoju T-wa, ogarniającego coraz liczniejsze grona miłośników astronomji, i nasuwającej się siłą rzeczy potrzeby i niezbędności posiadania przez nich możliwie obszernego i szczegółowego Kalendarza, Zarząd uznał za konieczne wydanie Kalendarza Astronomicznego na r. 1929 w znacznie zwiększonej treści i formie. Zarazem zaś tak rozszerzony Kalendarz będzie mógł w pewnej mierze zaspokoić potrzeby naukowe słuchaczy astronomji i geodezji wyższych zakładów naukowych w Polsce.

Kalendarz niniejszy wzbogacają cenne prace ofiarowane przez Prof. T. Banachiewicza, dyrektora Obserwatorjum Krakowskiego — o zakryciach gwiazd przez Księżyc, podanych dla pięciu miast uniwersyteckich w Polsce, jak również nadesłane przez prof. A. C. D. Crommelina, wybitnego astronoma angielskiego — dane, dotyczące komet perjodycznych w r. 1929.

Kalendarz dzieli się na dwie części, z których pierwsza zawiera dane, odnoszące się zasadniczo tylko do r. 1929; na drugą zaś część składają się liczne stałe astronomiczne i geodezyjne, tablice oraz instrukcja do obserwowania gwiazd zmiennych, napisana przez długoletniego ich obserwatora, Dr. J. Gadomskiego, adjunkta obserwatorjum Warszawskiego.

Przy układaniu tablic posługiwaliśmy się fundamentalnemi kalendarzami: Nautical Almanac i Berliner Jahrbuch, oraz kalendarzami czasopisma „Die Sterne" i Angielskiego Zrzeszenia Astronomicznego (Handbook for 1928, British Astronomical Association).

W opracowaniu wzięli udział p.p. M. Białęcki, Dr. F. Burdecki, Inż. Z. Chełmoński, Dr. J. Gadomski, Dr. M. Łobanow, Dr. E. Rybka i Inż. O. Zacharewicz; ogólne kierownictwo prac było w rękach Dr. M. Łobanowa.

Zarząd T. M. A.

SPIS RZECZY

CZĘŚĆ I.

Święta katolickie, skróty astronomiczne i t. d. 3
Słońce, Księżyc, zjawiska . . . . . 4 — 27
Tablice do obliczania wschodów i zachodów Słońca i Księżyca 28
Fizyczne współrzędne Słońca 29
Planety (położenie, wschody i zachody, widzialność) . . . . . 29 — 33
Zjawiska w układzie Jowisza . . . . . 33 — 34
Konfiguracja Księżyców Jowisza 35
Miejsce średnie gwiazd dla epoki 1929.0 . . . . . 36 — 39
Tablica do redukcji gwiazd na miejsca widome 40
Współrzędne pozorne jaśniejszych gwiazd . . . . . 41 — 43
Współrzędne pozorne α Ursae Minoris 44
Efemerydy jaśniejszych planetoid 44
Gwiazdy zmienne . . . . . 45 — 48
Zaćmienia . . . . . 48 — 49
Zakrycia gwiazd przez Księżyc . . . . . 49 — 52
Komety perjodyczne w r. 1929 . . . . . 52 — 53

CZĘŚĆ II.

Współrzędne geograficzne główniejszych miast 57
Tablica do wyznaczania azymutu i wysokości α Ursae Minoris 58
Wyznaczenie szerokości geograficznej z obserwacji wysokości α Ursae Minoris . 59 — 60
Gwiazdy podwójne 61
Mgławice, skupienia, Droga Mleczna 62
Główniejsze roje meteorów 63
Klasyfikacja harvardzka gwiazd . . . . . 63 — 64
Stałe astronomiczne i geodezyjne
Ziemia, Słońce, Księżyc 65
Planety 66
Księżyce planet 67
Stałe astronomiczne . . . . . 68 — 69
Precesja roczna. 69
Refrakcja 70
Zamiana czasu 71
Wyznaczenie poprawki na prawdziwe południe 72
Tablica średniej ekstynkcji 72
Liczba dni Juljańskich 73
Zamiana łuków na czas i odwrotnie 73
Skróty nazw gwiazdozbiorów 74
Współrzędne geograficzne obserwatorjów polskich 75
Tablica wielkości geodezyjnych 75
Gwiazdy zmienne i ich obserwacje. Napisał *Dr. J. Gadomski* . . . . 77 — 90
Objaśnienia 91
Wykaz ofiar na Narodowy Instytut Astronomiczny 95

CZĘŚĆ I,

ZMIENNA,

ZAWIERAJĄCA DANE ASTRONOMICZNE

NA

ROK 1929.

Rok 1929

zwyczajny

ery chrześcijańskiej (od Narodzenia Chrystusa).

Rok 5690 ery żydowskiej, początek roku 5 października.
Rok 1348 ery mahometańskiej, początek roku 9 czerwca.
Rok 4 ery japońskiej Szowa, która rozpoczęła się 25 grudnia 1926 r. Początek roku przypada na 1 stycznia, daty gregorjańskiej.

Święta katolickie.

Nowy Rok	1 stycznia	Zielone Świątki	19 — 20 maja
Trzech Króli	6 stycznia	Boże Ciało	30 maja
Matki Boskiej Gromnicznej	2 lutego	Św. Św. Piotra i Pawła	29 czerwca
Popielec	13 lutego	Wniebowzięcie	15 sierpnia
Wielkanoc	31 marca — 1 kwietnia	Wszystkich Świętych	1 listopada
Święto Narodowe	3 maja	Niepokalane Poczęcie	8 grudnia
Wniebowstąpienie	9 maja	Boże Narodzenie	25 — 26 grudnia

Symbole i skróty astronomiczne.

Oznaczenie dni tygodnia

Niedziela	☉
Poniedziałek	☾
Wtorek	♂
Środa	☿
Czwartek	♃
Piątek	♀
Sobota	♄

☌	Konjunkcja (złączenie)
□	Kwadratura
☍	Opozycja (przeciwstawienie)
☊	Węzeł górny
☋	Węzeł dolny

Fazy Księżyca.

Nów	●	Pełnia	○
Pierwsza kwadra	☽	Ostatnia kwadra	☾

Znaki zodjaku.

Baran	♈
Byk	♉
Bliźnięta	♊
Rak	♋
Lew	♌
Panna	♍
Waga	♎
Niedźwiadek	♏
Strzelec	♐
Koziorożec	♑
Wodnik	♒
Ryby	♓

Ciała niebieskie.

☉	Słońce
☾	Księżyc
☿	Merkury
♀	Wenus
♁	Ziemia
♂	Mars
♃	Jowisz
♄	Saturn
♅	Uran
♆	Neptun
*	Gwiazda

---

h	godzina	°	Stopień	N	północ
m	minuta	′	Minuta łuku	S	południe
s	sekunda	″	Sekunda łuku	E	wschód
				W	zachód

Styczeń 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień Miesiąca	Dzień Tygodnia	Dzień Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	wt.	1	18 46 9.5	−23 1 31	12.2	+ 3 33.6	1.18	18 42 35.92	7 45	15 34
2	śr.	2	18 50 34.3	−22 56 26	13.3	+ 4 1.8	1.17	18 46 32.48	7 45	15 35
3	cz.	3	18 54 58.8	−22 50 52	14.5	+ 4 29.8	1.16	18 50 29.04	7 45	15 36
4	pt.	4	18 59 22.9	−22 44 52	15.6	+ 4 57.3	1.14	18 54 25.60	7 45	15 37
5	sb.	5	19 3 46.6	−22 38 24	16.7	+ 5 24.5	1.12	18 58 22.16	7 45	15 39
6	nd.	6	19 8 9.9	−22 31 30	17.8	+ 5 51.2	1.10	19 02 18.71	7 45	15 39
7	pn.	7	19 12 32.8	−22 24 9	19.0	+ 6 17.5	1.09	19 06 15.27	7 44	15 41
8	wt.	8	19 16 55.1	−22 16 21	20.0	+ 6 43.3	1.06	19 10 11.83	7 43	15 42
9	śr.	9	19 21 17.0	−22 8 7	21.1	+ 7 8.6	1.04	19 14 8.39	7 43	15 44
10	cz.	10	19 25 38.3	−21 59 27	22.2	+ 7 33.4	1.02	19 18 4.95	7 43	15 45
11	pt.	11	19 29 59.1	−21 50 21	23.3	+ 7 57.6	1.00	19 22 1.51	7 42	15 47
12	sb.	12	19 34 19.2	−21 40 50	24.4	+ 8 21.2	0.97	19 25 58.06	7 41	15 48
13	nd.	13	19 38 38.8	−21 30 53	25.4	+ 8 44.2	0.94	19 29 54.62	7 41	15 49
14	pn.	14	19 42 57.7	−21 20 32	26.4	+ 9 6.5	0.92	19 33 51.18	7 40	15 51
15	wt.	15	19 47 16.0	−21 9 45	27.4	+ 9 28.2	0.89	19 37 47.74	7 39	15 53
16	śr.	16	19 51 33.5	−20 58 35	28.4	+ 9 49.2	0.86	19 41 44.29	7 38	15 54
17	cz.	17	19 55 50.4	−20 47 0	29.4	+10 9.5	0.83	19 45 40.85	7 37	15 56
18	pt.	18	20 0 6.5	−20 35 2	30.4	+10 29.1	0.80	19 49 37.41	7 36	15 57
19	sb.	19	20 4 21.8	−20 22 41	31.4	+10 47.9	0.77	19 53 33.97	7 35	15 59
20	nd.	20	20 8 36.5	−20 9 56	32.3	+11 5.9	0.74	19 57 30.52	7 34	16 1
21	pn.	21	20 12 50.3	−19 56 49	33.3	+11 23.2	0.70	20 01 27.08	7 33	16 2
22	wt.	22	20 17 3.4	−19 43 20	34.2	+11 39.8	0.67	20 05 23.64	7 32	16 4
23	śr.	23	20 21 15.7	−19 29 29	35.1	+11 55.5	0.64	20 09 20.20	7 31	16 6
24	cz.	24	20 25 27.2	−19 15 16	36.0	+12 10.4	0.61	20 13 16.75	7 29	16 8
25	pt.	25	20 29 37.9	−19 0 42	36.9	+12 24.6	0.57	20 17 13.31	7 28	16 9
26	sb.	26	20 33 47.8	−18 45 47	37.7	+12 37.9	0.54	20 21 9.87	7 27	16 11
27	nd.	27	20 37 56.9	−18 30 32	38.6	+12 50.4	0.51	20 25 6.42	7 25	16 13
28	pn.	28	20 42 5.2	−18 14 57	39.4	+13 2.2	0.47	20 29 2.98	7 24	16 15
29	wt.	29	20 46 12.7	−17 59 2	40.2	+13 13.2	0.44	20 32 59.54	7 23	16 17
30	śr.	30	20 50 19.4	−17 42 48	41.0	+13 23.3	0.41	20 36 56.09	7 21	16 18
31	cz.	31	20 54 25.3	−17 26 14	41.8	+13 32.6	0.37	20 40 52.65	7 20	16 20

Dzień mies.	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
1	0.9833	8.95	16 18
11	0.9835	8.95	16 17
21	0.9842	8.94	16 17
31	0.9854	8.93	16 15

Zjawiska w styczniu (czas śr.-europ.)

d	h	
1		Ziemia w perihelium (najbliżej Słońca)
8	22	♄ ☌ ♎ ♄ na N o 3°
14	21	♀ ☌ ♎ ♀ na N o 4°
18	21	☽ ☌ ♎ ☽ na N o 1°
22		☿ w największem odchyleniu wschodniem o 19°
22	9	♂ ☌ ♎ ♂ na N o 1°

Styczeń 1929.

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

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	11 37 35	+ 8 49.4	57 11.8	15 36.6	19.79	22 43	4 29.3	11 14
2	12 14 32	+ 3 12.0	56 18.6	15 22.1	20.79	23 57	5 13.2	11 27
3	12 59 36	— 2 23.1	55 32.8	15 9.6	21.79	—	5 55.3	11 39
4	13 43 54	— 7 44.8	54 56.0	14 59.5	22.79	1 8	6 36.8	11 52
5	14 28 29	—12 43.6	54 28.7	14 52.1	23.79	2 21	7 18.8	12 6
6	15 14 10	—17 10.3	54 11.0	14 47.3	24.79	3 32	8 2.3	12 24
7	16 1 38	—20 55.5	54 2.0	14 44.8	25.79	4 42	8 47.9	12 46
8	16 51 12	—23 49.1	54 0.9	14 44.5	26.79	5 51	9 35.8	13 15
9	17 42 47	—25 41.1	54 6.5	14 46.1	27.79	6 55	10 25.6	13 55
10	18 35 50	—26 23.5	54 17.7	14 49.1	28.79	7 50	11 16.9	14 45
11	19 29 28	—25 51.5	54 33.5	14 53.4	29.79	8 33	12 8.3	15 48
12	20 22 39	—24 5.2	54 53.2	14 58.8	0.98	9 6	12 58.7	16 59
13	21 14 34	—21 9.7	55 16.4	15 5.1	1.98	9 32	13 47.3	18 13
14	22 4 49	—17 13.8	55 42.9	15 12.3	2.98	9 51	14 34.3	19 29
15	22 53 30	—12 28.7	56 12.7	15 20.4	3.98	10 6	15 19.7	20 46
16	23 41 6	— 7 6.6	56 45.8	15 29.5	4.98	10 20	16 4.5	22 4
17	0 28 26	— 1 20.2	57 22.1	15 39.4	5.98	10 33	16 49.6	23 22
18	1 16 32	+ 4 36.9	58 1.1	15 50.0	6.98	10 48	17 36.4	—
19	2 6 33	+10 29.3	58 41.2	16 0.9	7.98	11 3	18 26.2	0 44
20	2 59 39	+15 58.3	59 20.3	16 11.6	8.98	11 24	19 20.2	2 10
21	3 56 44	+20 41.5	59 55.1	16 21.0	9.98	11 51	20 19.1	3 38
22	4 58 10	+24 13.4	60 21.8	16 28.3	10.98	12 31	21 22.2	5 5
23	6 3 7	+26 9.5	60 36.6	16 32.4	11.98	13 27	22 37.6	6 23
24	7 9 33	+26 14.0	60 36.5	16 32.3	12.98	14 40	23 31.8	7 24
25	8 14 48	+24 25.7	60 20.2	16 27.9	13.98	16 5	—	8 8
26	9 16 37	+20 59.8	59 48.9	16 19.4	14.98	17 34	0 32.3	8 39
27	10 13 56	+16 21.3	59 5.6	16 7.5	15.98	18 59	1 27.7	9 1
28	11 6 52	+10 57.4	58 14.6	15 53.7	16.98	20 20	2 18.3	9 18
29	11 56 14	+ 5 12.0	57 21.0	15 39.1	17.98	21 37	3 5.0	9 32
30	12 43 8	— 0 36.0	56 29.1	15 24.9	18.98	22 52	3 49.0	9 45
31	13 28 41	— 6 12.2	55 42.7	15 12.3	19.98	—	4 31.7	9 58

Dzień miesiąca	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
1	168.01	58.24	74.43
11	299.57	57.71	75.55
21	71.54	57.18	76.66
31	203.30	56.65	77.77

Fazy		Czas środkowo-europejski	h	m
Ostatnia kwadra	☾	2-go	19	44
Nów	●	11-go	1	28
Pierwsza kwadra	☽	18-go	16	15
Pełnia	○	25-go	8	9

W apogeum (najdalej od Ziemi) 7-go 16,7
W perigeum (najbliżej do Ziemi) 23-go 12,8

Luty 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień: Miesiąca	Dzień: Tygodnia	Dzień: Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni minus czas prawdziwy)	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	pt.	32	20 58 30.4	−17 9 22	42.6	+13 41.2	0.34	20 44 49.21	7 18	16 22
2	sb.	33	21 2 34.7	−16 52 12	43.3	+13 48.9	0.31	20 48 45.76	7 17	16 24
3	nd.	34	21 6 38.2	−16 34 45	44.0	+13 55.9	0.27	20 52 42 32	7 15	16 26
4	pn.	35	21 10 40.8	−16 16 59	44.8	+14 2.3	0.24	20 56 38.88	7 13	16 28
5	wt.	36	21 14 42.8	−15 8 57	45.4	+14 7.4	0.21	21 00 35.43	7 12	16 29
6	śr.	37	21 18 43.9	−15 40 39	46.1	+14 11.9	0.17	21 04 31.99	7 10	16 31
7	cz.	38	21 22 44.2	−15 22 4	46.8	+14 15.7	0 14	21 08 28.54	7 8	16 33
8	pt.	39	21 26 43.7	−15 3 13	47.4	+14 18.6	0.11	21 12 25.10	7 7	16 35
9	sb.	40	21 30 42.4	−14 44 7	48.1	+14 20.8	0.07	21 16 21.66	7 5	16 37
10	nd.	41	21 34 40.4	−14 24 47	48.7	+14 22.2	0.04	21 20 18.21	7 3	16 39
11	pn.	42	21 38 37.5	−14 5 12	49.3	+14 22.8	0.01	21 24 14.77	7 1	16 41
12	wt.	43	21 42 33.9	−13 45 22	49.8	+14 22.6	0.02	21 28 11 32	6 59	16 43
13	śr.	44	21 46 29.5	−13 25 20	50.4	+14 21.6	0.06	21 32 27.88	6 57	16 44
14	cz.	45	21 50 24.3	−13 5 4	50.9	+14 19.9	0.09	21 36 4.43	6 55	16 46
15	pt.	46	21 54 18.4	−12 44 36	51.4	+14 17.4	0.12	21 40 0.99	6 53	16 48
16	sb.	47	21 58 11.7	−12 23 55	51.9	+14 14.2	0.15	21 43 57.54	6 51	16 50
17	nd.	48	22 2 4.3	−12 3 3	52.4	+14 10.2	0.18	21 47 54.10	6 49	16 52
18	pn.	49	22 5 56.2	−11 41 59	52.9	+14 5.6	0.21	21 51 50.65	6 47	16 54
19	wt.	50	22 9 47.4	−11 20 44	53.3	+14 0.2	0.24	21 55 47.21	6 45	16 56
20	śr.	51	22 13 37.8	−10 59 19	53.8	+13 54.1	0.27	21 59 43.76	6 43	16 58
21	cz.	52	22 17 27.6	−10 37 44	54.2	+13 47.3	0.30	22 03 40.31	6 40	17 0
22	pt.	53	22 21 16.8	−10 15 58	54 6	+13 39.9	0.32	22 07 36.87	6 38	17 2
23	sb.	54	22 25 5.3	− 9 54 4	55.0	+13 31.8	0.35	22 11 33.42	6 36	17 4
24	nd.	55	22 28 53.1	− 9 32 0	55.3	+13 23.2	0.37	22 15 29.98	6 34	17 6
25	pn.	56	22 32 40.4	− 9 9 48	55.7	+13 13.9	0.40	22 19 26 53	6 32	17 8
26	wt.	57	22 36 27.2	− 8 47 28	56.0	+13 4.1	0.42	22 23 23.09	6 30	17 9
27	śr.	58	22 40 13.3	− 8 25 0	56.3	+12 53.7	0.44	22 27 19.64	6 28	17 11
28	cz.	59	22 43 58.9	− 8 2 24	56.6	+12 42.8	0.47	22 31 16.19	6 26	17 13

Dzień miesiąca	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
10	0,9870	8.92	16 14
20	0,9870	8.90	16 12

Zjawiska w lutym (czas śr.-europ.)

d	h		
5	11	♄ ☌ ☾	♄ na N o 4°
7		☿ w dolnem ☌ ☉	
7		♃ w największem odchyleniu wschodniem o 47°	
8	2	♃ ☌ ♂	♀ na N o 2°
13	11	♃ ☌ ♂	♀ na N o 6°
15	9	♃ ☌ ♂	♃ na N o 0.8°
18	21	♂ ☌ ♂	♂ na N o 0.6°
19		♆ ☍ ☉	

Luty 1929.

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

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	14 13 56	−11 25.5	55 4.3	15 1.8	20.98	0 6	5 14.3	10 11
2	14 59 49	−16 6.4	54 35.4	14 54.0	21.98	1 18	5 57.7	10 28
3	15 47 4	−20 5.8	54 16.9	14 48.9	22.98	2 30	6 42.8	10 48
4	16 36 9	−23 14.8	54 8.6	14 46.7	23.98	3 40	7 30.0	11 14
5	17 27 12	−25 24.1	54 10.0	14 47.0	24.98	4 46	8 19.2	11 48
6	18 19 54	−26 25.6	54 19.9	14 49.7	25.98	5 45	9 10.1	12 36
7	19 13 33	−26 13.3	54 37.0	14 54.4	26.98	6 31	10 1.7	13 35
8	20 7 11	−24 45.4	54 59.6	15 0.5	27.98	7 7	10 52.9	14 45
9	20 59 55	−22 4.8	55 26.1	15 7.7	28.98	7 34	11 42.8	15 59
10	21 51 13	−18 19.0	55 54.8	15 15.6	0.25	7 56	12 30.9	17 16
11	22 40 56	−13 38.9	56 24.4	15 23.6	1.25	8 13	13 16.4	18 35
12	23 29 22	− 8 17.7	56 53.8	15 31.7	2.25	8 27	14 3.0	19 53
13	0 17 12	− 2 29.6	57 22.5	15 39.5	3.25	8 41	14 48.2	21 12
14	1 5 18	+ 3 30.3	57 50.0	15 47.0	4.25	8 55	15 34.4	22 33
15	1 54 40	+ 9 25.7	58 16.3	15 54.1	5.25	9 9	16 22.8	23 57
16	2 46 23	+14 58.7	58 40.9	16 0.8	6.25	9 28	17 14.4	—
17	3 41 20	+19 49.3	59 3.2	16 6.9	7.25	9 52	18 10.2	1 22
18	4 40 1	+23 35.7	59 22.2	16 12.1	8.25	10 25	19 9.8	2 48
19	5 42 5	+25 56.4	59 36.0	16 15.9	9.25	11 11	20 12.2	4 7
20	6 46 13	+26 35.0	59 42.8	16 17.7	10.25	12 16	21 15.2	5 14
21	7 50 15	+25 25.8	59 40.5	16 17.1	11.25	13 36	22 15.9	6 3
22	8 52 04	+22 36.1	59 27.9	16 13.6	12.25	15 2	23 12.7	6 37
23	9 50 20	+18 24.3	59 4.7	16 7.3	13.25	16 28	—	7 3
24	10 44 41	+13 14.6	58 32.0	15 58.4	14.25	17 53	0 5.2	7 21
25	11 35 35	+ 7 31.0	57 52.1	15 47.5	15.25	19 13	0 53.9	7 36
26	12 23 53	+ 1 35.2	57 8.2	15 35.6	16.25	20 29	1 39.6	7 49
27	13 10 36	− 4 15.4	56 23.9	15 23.5	17.25	21 45	2 23.6	8 2
28	14 56 42	− 9 46.5	55 42.5	15 12.2	18.25	23 1	3 7.1	8 15

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
10	335.06	56.12	78.89
20	106.83	55.59	80.00

Fazy		Czas środkowo-europejski	h	m
Ostatnia kwadra	☾	1-go	15	10
Nów	●	9-go	18	55
Pierwsza kwadra	☽	17-go	1	22
Pełnia	○	23-go	19	58

W apogeum (najdalej od Ziemi) 4-go 9.5
W perigeum (najbliżej do Ziemi) 20-go 7.5

Marzec 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień Miesiąca	Dzień Tygodnia	Dzień od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy)	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	pt.	60	22 47 44.1	−7 39 42	56.9	+12 31.3	0.49	22 35 12.75	6 23	17 15
2	sb.	61	22 51 28.7	−7 16 52	57.2	+12 19.4	0.51	22 39 9. 3	6 21	17 17
3	nd.	62	22 55 12.8	−6 53 57	57.4	+12 7.0	0.53	22 43 5.85	6 19	17 18
4	pn.	63	22 58 56.5	−6 30 55	57.7	+11 54.1	0.55	22 47 2.41	6 17	17 20
5	wt.	64	23 2 39.7	−6 7 48	57.9	+11 40.8	0.56	22 50 58.96	6 14	17 22
6	śr.	65	23 6 22.5	−5 44 36	58.1	+11 27.0	0.58	22 54 55.52	6 12	17 24
7	cz.	66	23 10 5.0	−5 21 18	58.3	+11 12.9	0.60	22 58 52.07	6 10	17 26
8	pt.	67	23 13 47.0	−4 57 57	58.5	+10 58.4	0.61	23 2 48.62	6 8	17 27
9	sb.	68	23 17 28.6	−4 34 32	58.6	+10 43.4	0.63	23 6 45.18	6 5	17 29
10	nd.	69	23 21 9.9	−4 11 2	58.8	+10 28.2	0.64	23 10 41.73	6 3	17 31
11	pn.	70	23 24 50.9	−3 47 30	58.9	+10 12.6	0.66	23 14 38.28	6 1	17 32
12	wt.	71	23 28 31.5	−3 23 55	59.1	+ 9 56.7	0.67	23 18 34.84	5 59	17 34
13	śr.	72	23 32 11.9	−3 0 18	59.0	+ 9 40.5	0.68	23 22 31.39	5 56	17 36
14	cz.	73	23 35 51.9	−2 36 39	59.2	+ 9 24.0	0.69	23 26 27.94	5 54	17 38
15	pt.	74	23 39 31.7	−2 12 58	59.2	+ 9 7.2	0.70	23 30 24.50	5 52	17 40
16	sb.	75	23 43 11.2	−1 49 16	59.2	+ 8 50.2	0.71	23 34 21.05	5 49	17 41
17	nd.	76	23 46 50.5	−1 25 33	59.3	+ 8 32.9	0.72	23 38 17.60	5 47	17 43
18	pn.	77	23 50 29 6	−1 1 50	59 3	+ 8 15.4	0.73	23 42 14.16	5 45	17 45
19	wt.	78	23 54 8.4	−0 38 7	59.3	+ 7 57.7	0.74	23 46 10.71	5 42	17 46
20	śr.	79	23 57 47.1	−0 14 24	59.2	+ 7 39.9	0.75	23 50 7.26	5 40	17 48
21	cz.	80	0 1 25.7	+0 9 18	59.2	+ 7 21.9	0.75	23 54 3.82	5 38	17 50
22	pt.	81	0 5 4.1	+0 32 59	59 2	+ 7 3.7	0.76	23 58 0.37	5 36	17 52
23	sb.	82	0 8 42.4	+0 56 38	59.1	+ 6 45 5	0.76	0 1 56.92	5 34	17 53
24	nd.	83	0 12 20.6	+1 20 16	59.0	+ 6 27.2	0.76	0 5 53.48	5 31	17 55
25	pn.	84	0 15 58.8	+1 43 52	58.9	+ 6 8.8	0.77	0 9 50.03	5 29	17 57
26	wt.	85	0 19 37.0	+2 7 25	58.8	+ 5 50.4	0.77	0 13 46.58	5 26	17 58
27	śr.	86	0 23 15.1	+2 30 56	58.7	+ 5 32.0	0.77	0 17 43.14	5 24	18 0
28	cz.	87	0 26 53.2	+2 54 24	58.6	+ 5 13.5	0.77	0 21 39.69	5 22	18 2
29	pt.	88	0 30 31.4	+3 17 48	58.4	+ 4 55.2	0.76	0 25 36.24	5 19	18 4
30	sb.	89	0 34 9.7	+3 41 8	58.3	+ 4 36.9	0.76	0 29 32.80	5 17	18 5
31	nd.	90	0 37 48.0	+4 4 25	58.1	+ 4 18.6	0.76	0 33 29.35	5 15	18 7

Dzień mies.	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
1	0.9914	8.88	16 10
12	0.9940	8.85	16 7
22	0.9967	8.83	16 4

Zjawiska w marcu (czas śr.-europ.)

d	h	
4		☿ w największem odchyleniu zachodniem o 27°
4	23	♄ ☌ ☾ na ♄ N o 4°
14	9	♀ ☌ ☾ ♀ na N o 8°
14	23	♃ ☌ ☾ ♃ na N o 0.4°
15		♀ w największym blasku
18	18	♂ ☌ ☾ ♂ na S o 0.8°
21	3·6	☉ wchodzi w znak Barana. Równonoc wiosenna, początek wiosny astronomicznej.

Marzec 1929.

Księżyc ☾ o północy czasu uniwersalnego (1h czasu śr.-europ.).

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	14 43 6	−14 46.6	55 7.0	15 2.6	19.25	—	3 50.8	8 30
2	15 30 31	−19 5.7	54 39.6	14 55.1	20.25	0 14	4 35.8	8 49
3	16 19 27	−22 34.5	54 21.8	14 50.3	21.25	1 26	5 22.6	9 14
4	17 10 8	−25 4.3	54 14.4	14 48.2	22.25	2 34	6 11.3	9 44
5	18 2 23	−26 27.5	54 17.5	14 49.1	23.25	3 36	7 1.6	10 26
6	18 55 40	−26 38.2	54 30.6	14 52.6	24.25	4 27	7 52.9	11 21
7	19 49 13	−25 33.4	54 52.6	14 58.6	25.25	5 8	8 44.1	12 26
8	20 42 13	−23 14.5	55 21.9	15 6.6	26.25	5 37	9 34.6	13 40
9	21 34 4	−19 46.5	55 56.4	15 16.0	27.25	6 1	10 23.6	14 56
10	22 24 35	−15 18.3	56 33.5	15 26.1	28.25	6 19	11 11.2	16 16
11	23 13 57	−10 1.8	57 10.7	15 36.3	29.25	6 33	11 57.7	17 36
12	0 02 41	− 4 11.1	57 45.4	15 45.7	0.64	6 48	12 43.9	18 57
13	0 51 34	+ 1 57.5	58 15.6	15 53.9	1.64	7 1	13 30.7	20 19
14	1 41 31	+ 8 6.2	58 39.9	16 0.6	2.64	7 16	14 19.3	21 44
15	2 33 31	+13 55.0	58 57.6	16 5.4	3.64	7 32	15 10.7	23 10
16	3 28 21	+19 2.7	59 9.0	16 8.5	4.64	7 55	16 5.6	—
17	4 26 28	+23 7.0	59 14.6	16 10.0	5.64	8 24	17 4.1	0 37
18	5 27 36	+25 47.7	59 15.1	16 10.1	6.64	9 5	18 5.2	1 59
19	6 30 34	+26 49.4	59 11.0	16 9.0	7.64	10 3	19 6.9	3 9
20	7 33 31	+26 6.5	59 2.4	16 6.7	8.64	11 17	20 7.0	4 3
21	18 34 32	+23 44.5	58 49.2	16 3.1	9.64	12 40	21 3.6	4 40
22	19 32 22	+19 58.6	58 31.1	15 58.2	10.64	14 5	21 56.4	5 6
23	10 26 36	+15 9.2	58 8.0	15 51.9	11.64	15 29	22 45.3	5 27
24	1 17 35	+ 9 38.1	57 40.1	15 44.3	12.64	16 50	23 31.5	5 42
25	2 6 4	+ 3 45.7	57 8.3	15 35.6	13.64	18 8	—	5 55
26	12 53 0	− 2 9.9	56 34.1	15 26.3	14.64	19 24	0 15.7	6 8
27	13 39 17	− 7 53.2	55 59.3	15 16.8	15.64	20 40	0 59.6	6 21
28	14 25 48	−13 10.4	55 26.2	15 7.8	16.64	21 55	1 43.3	6 34
29	15 13 14	−17 49.9	54 57.3	14 59.9	17.64	23 9	2 28.2	6 51
30	16 2 5	−2 40.8	54 34.5	14 53.7	18.64	—	3 14.7	7 13
31	16 52 34	−24 33.8	54 19.7	14 49.7	19.64	0 20	4 2.9	7 40

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
2	238.59	55.07	81.12
12	10.36	54.54	82.23
22	142.12	54.01	83.34

Fazy		Czas środkowo-europejski h	m
Ostatnia kwadra	☾ 3-go	12	9
Nów	🌑 11-go	9	37
Pierwsza kwadra	☽ 18-go	8	42
Pełnia	🌕 25-go	8	46

W apogeum (najdalej od Ziemi) 4-go 5,9
W perigeum (najbliżej do Ziemi) 17-go 15,4

Kwiecień 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr-europ.)

Dzień Miesiąca	Dzień Tygodnia	Dzień Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	pn.	91	0 41 26.4	+ 4 27 37	57.9	+4 0.5	0.75	0 37 25.90	5 12	18 8
2	wt.	92	0 45 4.9	+ 4 50 44	57.7	+3 42.5	0.75	0 41 22.46	5 10	18 10
3	śr.	93	0 48 43.6	+ 5 13 47	57.5	+3 24.6	0.74	0 45 19.01	5 8	18 12
4	cz.	94	0 52 22.4	+ 5 36 44	57.2	+3 6.9	0.73	0 49 15.56	5 6	18 14
5	pt.	95	0 56 1.4	+ 5 59 35	57.0	+2 49.3	0.73	0 53 12.12	5 3	18 16
6	sb.	96	0 59 40.6	+ 6 22 20	56.7	+2 32.0	0.72	0 57 8.67	5 1	18 17
7	nd.	97	1 3 20.1	+ 6 44 58	56.4	+2 14.8	0.71	1 1 5.23	4 59	18 19
8	pn.	98	1 6 59.7	+ 7 7 30	56.2	+1 57.9	0.70	1 5 1.78	4 56	18 21
9	wt.	99	1 10 39.6	+ 7 29 55	55.9	+1 41.2	0.69	1 8 58.33	4 54	18 22
10	śr.	100	1 14 19.7	+ 7 52 12	55.5	+1 24.8	0.68	1 12 54.89	4 52	18 24
11	cz.	101	1 18 0.1	+ 8 14 21	55.2	+1 8.7	0.67	1 16 51.44	4 50	18 26
12	pt.	102	1 21 40.8	+ 8 36 22	54.8	+0 52.8	0.66	1 20 48.00	4 47	18 27
13	sb.	103	1 25 21.7	+ 8 58 14	54.5	+0 37.2	0.64	1 24 44.55	4 45	18 29
14	nd.	104	1 29 3.0	+ 9 19 57	54.1	+0 21.9	0.63	1 28 41.10	4 43	18 31
15	pn.	105	1 32 44.6	+ 9 41 30	53.7	+0 6.9	0.62	1 32 37.66	4 41	18 33
16	wt.	106	1 36 26.5	+10 2 54	53.3	−0 7.7	0.60	1 36 34.21	4 38	18 35
17	śr.	107	1 40 8.8	+10 24 8	52.8	−0 22.0	0.59	1 40 30.77	4 36	18 36
18	cz.	108	1 43 51.4	+10 45 11	52.4	−0 36.0	0.57	1 44 27.32	4 34	18 38
19	pt.	109	1 47 34.4	+11 6 4	52.0	−0 49.5	0.56	1 48 23.87	4 31	18 40
20	sb.	110	1 51 17.8	+11 26 45	51.5	−1 2.7	0.54	1 52 20.43	4 29	18 42
21	nd.	111	1 55 1.6	+11 47 16	51.0	−1 15.4	0.52	1 56 16.98	4 27	18 44
22	pn.	112	1 58 45.8	+12 7 34	50.5	−1 27.8	0.50	2 0 13.54	4 25	18 45
23	wt.	113	2 2 30.5	+12 27 41	50.9	−1 39.6	0.49	2 4 10.09	4 23	18 47
24	śr.	114	2 6 15.6	+12 47 35	49.5	−1 51.1	0.47	2 8 6.65	4 21	18 49
25	cz.	115	2 10 1.2	+13 7 18	49.0	−2 2.0	0.45	2 12 3.20	4 18	18 51
26	pt.	116	2 13 47.3	+13 26 45	48.4	−2 12.5	0.43	2 15 59.76	4 16	18 52
27	sb.	117	2 17 33.8	+13 46 1	47.9	−2 22.5	0.40	2 19 56.31	4 14	18 54
28	nd.	118	2 21 21.0	+14 5 3	47.3	−2 31.9	0.38	2 23 52.87	4 12	18 56
29	pn.	119	2 25 8.6	+14 23 51	46.7	−2 40.8	0.36	2 27 49.42	4 10	18 57
30	wt.	120	2 28 56.7	+14 42 25	46.1	−2 49.2	0.34	2 31 45.98	4 8	18 59

Dzień mies.	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
1	0.9996	8.80	16 02
11	1.0024	8.78	15 59
21	1.0052	8.75	15 56

Zjawiska w kwietniu (czas śr.-europ.)

d	h			
1	9	♄ ☌ ♋		♄ na N o 4°
7	22	☿ ☌ ♉		☿ na S o 1.3°
10	19	♀ ☌ ♋		♀ na N o 9°
11	17	♃ ☌ ♋		♃ na S o 0.2°
12		♆ ☌ α	Leonis	♆ na N o 9′
15	21	♂ ☌ ♋		♂ na S o 2°
17		☿ górne ☌ ☉		
20		♀ dolne ☌ ☉		
28	15	☿ ☌ ♃		☿ na N o 2.2°
28	16	♄ ☌ ♋		♄ na N o 5°

Kwiecień 1929.

Księżyc ☾ o północy czasu uniwersalnego (1h czasu śr.-europ.).

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	17 44 32	−26 20.8	54 14.2	14 48 2	20.64	1 26	4 52.8	8 18
2	18 37 29	−26 56.1	54 18.9	14 49.4	21.64	2 22	5 43.7	9 7
3	19 30 44	−26 16.8	54 33.9	14 53.5	22.64	3 5	6 34.7	10 7
4	20 23 30	−24 23.5	54 59 0	15 8.4	23.64	3 39	7 25.0	11 18
5	21 15 15	−21 20.1	55 33.0	15 9.6	24.64	4 5	8 14.1	12 33
6	22 15 46	−17 13.4	56 14.1	15 20.8	25 64	4 24	9 1.9	13 51
7	22 55 14	−12 13.1	56 59.6	15 33.2	26.64	4 40	9 48.6	15 9
8	23 44 8	− 6 30.8	57 46.2	15 45.9	27.64	4 53	10 35.0	16 32
9	0 33 16	− 0 21.0	58 30.2	15 57.9	28.64	5 7	11 22.0	17 55
10	1 23 31	+ 5 58.8	59 7.6	16 8.1	0.14	5 21	12 10.7	19 21
11	2 15 53	+12 7.7	59 35.5	16 15.7	1.14	5 37	13 2.3	20 50
12	3 11 14	+17 41.9	59 51.9	16 20.2	2.14	5 57	13 57.5	22 20
13	4 10 1	+22 16.0	59 56.5	16 21 4	3.14	6 24	14 56.5	23 48
14	5 11 59	+25 26.2	59 50.1	16 19.7	4.14	7 2	15 58.5	—
15	6 15 50	+26 54·8	59 34.8	16 15.5	5.14	7 56	17 1 2	1 3
16	7 19 36	+26 35.4	59 13.1	16 9.6	6.14	9 6	18 2.2	2 3
17	8 21 13	+24 33.9	58 47.3	16 2.6	7.14	10 26	18 59.6	2 44
18	9 19 20	+21 6.2	58 19.1	15 54.9	8 14	11 50	19 52.6	3 13
19	10 13 34	+16 32.9	57 49.8	15 46.9	9.14	13 13	20 41.7	3 34
20	11 4 19	+11 14.9	57 20.0	15 38.8	10.14	14 34	21 27.6	3 50
21	11 52 23	+ 5 31.5	56 50.3	15 30.7	11.14	15 51	22 11 6	4 3
22	12 38 52	− 0 20.6	56 20 8	15 22.7	12.14	17 6	22 54 7	4 15
23	13 24 36	− 6 6.5	55 52.0	15 14.8	13.14	18 22	23 38.0	4 28
24	14 10 34	−11 32.6	55 24 6	15 7.3	14.14	19 37	—	4 40
25	14 57 29	−16 26.4	54 59.5	15 0.5	15.14	20 52	0 22.2	4 56
26	15 45 53	−20 35.9	54 37.9	14 54.6	16.14	22 5	1 8.0	5 15
27	16 36 0	−23 50.3	54 21 2	14 50.1	17.14	23 14	1 55.8	5 40
28	17 27 43	−26 0.4	54 11.0	14 47.3	18.14	—	2 45.3	6 13
29	18 20 29	−26 59.6	44 8.5	14 46 6	19.14	0 14	3 35.8	6 57
30	19 13 35	−26 44.6	54 15 0	14 48.4	20.14	1 3	4 26.7	7 54

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
1	273.88	53.48	84.46
11	45.65	52.95	85.57
21	177.41	52.42	86.69

Fazy		Czas środkowo-europejski	h	m
Ostatnia kwadra	☾	2-go	8	29
Nów	●	9-go	21	33
Pierwsza kwadra	☽	16-go	15	9
Pełnia	○	23-go	22	47

W apogeum (najdalej od Ziemi) 1-go 2,2
W perigeum (najbliżej od Ziemi) 12-go 22,5
W apogeum (najdalej od Ziemi) 28-go 20 0

Maj 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.)

Dzień: Miesiąca	Dzień: Tygodnia	Dzień: Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy)	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	śr.	121	2 32 45.4	+15 0 45	45.5	−2 57.1	0.32	2 35 42.54	4 6	19 1
2	cz.	122	2 36 34.7	+15 18 50	44.9	−3 4.4	0.29	2 39 39.09	4 5	19 2
3	pt.	123	2 40 24.5	+15 36 40	44.3	−3 11.2	0.27	2 43 35.65	4 3	19 4
4	sb.	124	2 44 14.9	+15 54 14	43.6	−3 17.3	0.24	2 47 32.20	4 1	19 6
5	nd.	125	2 48 5.8	+16 11 33	43.0	−3 22.9	0.22	2 51 28.76	3 59	19 7
6	pn.	126	2 51 57.4	+16 28 36	42.3	−3 28.0	0.20	2 55 25.31	3 57	19 9
7	wt.	127	2 55 49.5	+16 45 22	41.6	−3 32.4	0.17	2 59 21.87	3 55	19 11
8	śr.	128	2 59 42.1	+17 1 52	40.9	−3 36.3	0.15	3 3 18.43	3 53	19 12
9	cz.	129	3 3 35.4	+17 18 5	40.2	−3 39.6	0.13	3 7 14.98	3 52	19 14
10	pt.	130	3 7 29.2	+17 34 0	39.4	−3 42.3	0.10	3 11 11.54	3 50	19 15
11	sb.	131	3 11 23.6	+17 49 38	38.7	−3 44.5	0.08	3 15 8.09	3 48	19 17
12	nd.	132	3 15 18.6	+18 4 58	37.9	−3 46.1	0.06	3 19 4.65	3 47	19 19
13	pn.	133	3 19 14.1	+18 19 59	37.2	−3 47.1	0.03	3 23 1.21	3 45	19 20
14	wt.	134	3 23 10.2	+18 34 42	36.4	−3 47.6	0.01	3 26 57.76	3 43	19 22
15	śr.	135	3 27 6.8	+18 49 6	35.6	−3 47.5	0.01	3 30 54.32	3 42	19 23
16	cz.	136	3 31 4.0	+19 3 11	34.8	−3 46.9	0.04	3 34 50.88	3 40	19 25
17	pt.	137	3 35 1.7	+19 16 56	34.0	−3 45.7	0.06	3 38 47.43	3 39	19 26
18	sb.	138	3 39 0.0	+19 30 22	33.2	−3 44.0	0.08	3 42 43.99	3 37	19 28
19	nd.	139	3 42 58.8	+19 43 28	32.3	−3 41.8	0.10	3 46 40.55	3 36	19 29
20	pn.	140	3 46 58.1	+19 56 14	31.5	−3 39.0	0.13	3 50 37.11	3 35	19 31
21	wt.	141	3 50 58.0	+20 8 39	30.6	−3 35.7	0.15	3 54 33.66	3 33	19 32
22	śr.	142	3 54 58.4	+20 20 43	29.8	−3 31.8	0.17	3 58 30.22	3 32	19 34
23	cz.	143	3 58 59.4	+20 32 27	28.9	−3 27.4	0.19	4 2 26.78	3 31	19 35
24	pt.	144	4 3 0.8	+20 43 50	28.0	−3 22.5	0.22	4 6 23.33	3 29	19 36
25	sb.	145	4 7 2.8	+20 54 51	27.1	−3 17.1	0.24	4 10 19.89	3 28	19 38
26	nd.	146	4 11 5.2	+21 5 31	26.2	−3 11.2	0.26	4 14 16.45	3 27	19 39
27	pn.	147	4 15 8.2	+21 15 49	25.3	−3 4.8	0.28	4 18 13.01	3 26	19 40
28	wt.	148	4 19 11.7	+21 25 45	24.4	−2 57.9	0.30	4 22 9.56	3 25	19 42
29	śr.	149	4 23 15.6	+21 35 19	23.4	−2 50.5	0.32	4 26 6.12	3 24	19 43
30	cz.	150	4 27 20.0	+21 44 30	22.5	−2 42.7	0.34	4 30 2.68	3 23	19 44
31	pt.	151	4 31 24.9	+21 53 19	21.6	−2 34.4	0.36	4 33 59.24	3 22	19 45

Dzień mies.	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
1	1.0079	8.73	15 54
11	1.0103	8.71	15 51
21	1.0123	8.69	15 50
31	1.0141	8.68	15 48

Zjawiska w maju (czas śr.-europ.)

d	h		
7	8	♀ ☌ ☾	♀ na N o 6°
9	7	Zaćmienie ☉	
9	13	♃ ☌ ☾	♃ na S o 0.9°
14		♃ ☌ ☉	
14	4	♂ ☌ ☾	♂ na S o 3°
15		☿ w najw. odchyl. wschodniem o 22°	
25	20	♄ ☌ ☾	♄ na N o 4°
26		♀ w największym blasku	

Maj 1929.

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

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	20 6 9	−25 15.9	54 31.0	14 52.8	21.14	1 40	5 16.9	9 0
2	20 57 36	−22 37.3	54 57.1	14 59.9	22.14	2 7	6 5.7	10 13
3	21 47 41	−18 55.4	55 32.8	15 9.6	23.14	2 29	6 53.1	11 27
4	22 36 33	−14 18.3	56 17.0	15 21.6	24.14	2 46	7 39.2	12 45
5	23 24 43	− 8 55.6	57 7.6	15 35.4	25.14	2 59	8 24.7	14 5
6	0 12 57	− 2 58.9	58 1.4	15 56.1	26.14	3 13	9 10.7	15 25
7	1 2 16	+ 3 17.7	58 54.3	16 4.5	27.14	3 26	9 58.3	16 50
8	1 53 44	+ 9 36.0	59 41.3	16 17.3	28.14	3 41	10 48.5	18 18
9	2 48 25	+15 32.9	60 17.8	16 27.2	29.14	3 59	11 43.3	19 50
10	3 47 4	+20 41.2	60 39.8	16 33.2	0.74	4 23	12 41.9	21 22
11	4 49 42	+24 32.0	60 45.4	16 34.8	1.74	4 56	13 44.9	22 47
12	5 55 12	+26 40.9	60 34.8	16 31.9	2.74	5 45	14 49.9	23 56
13	7 1 18	+26 55.2	60 10.5	16 25.3	3.74	6 50	15 53.9	—
14	8 5 26	+25 18.1	59 36.2	16 15.9	4.74	8 11	16 54.2	0 45
15	9 5 44	+21 6.2	58 55.9	16 4.9	5.74	9 37	17 49.5	1 18
16	10 1 32	+17 43.1	58 13.4	15 53.4	6.74	11 1	18 40.0	1 42
17	10 53 10	+12 32.2	57 31.5	15 41.9	7.74	12 22	19 26.7	1 59
18	11 41 34	+ 6 54.0	56 52.1	15 31.2	8.74	13 40	20 10.7	2 12
19	12 27 51	+ 1 5.4	56 16.2	15 21.4	9.74	14 55	20 53.3	2 24
20	13 13 7	− 4 39.5	55 44.4	15 12.7	10.74	16 10	21 35.8	2 36
21	13 58 22	−10 8.3	55 16.5	15 5.2	11.74	17 25	22 19.0	2 49
22	14 44 29	−15 9.1	54 52.8	14 58.7	12.74	18 39	23 3.9	3 3
23	15 32 6	−19 30.4	54 33.0	14 53.3	13.74	19 52	23 50.8	3 20
24	16 21 32	−23 0.8	54 17.6	14 49.1	14.74	21 3	—	3 43
25	17 12 47	−25 29.9	54 6.9	14 46.2	15.74	22 6	0 39.7	4 12
26	18 5 21	−26 49.9	54 1.8	14 44.8	16.74	22 59	1 29.9	4 53
27	18 58 26	−26 56.0	54 2.9	14 45.1	17.74	23 41	2 20.8	5 44
28	19 51 5	−25 48.1	54 11.4	14 47.4	18.74	—	3 11.2	6 46
29	20 42 32	−23 30.0	54 28.1	14 52.0	19.74	0 10	4 0.1	7 58
30	21 32 23	−20 8.7	54 53.6	14 58.9	20.74	0 34	4 47.3	9 11
31	22 20 42	−15 52.7	55 28.2	15 8.3	21.74	0 51	5 32.9	10 25

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
1	309.17	51.89	87.80
11	80.94	51.36	88.91
21	212.70	50.83	90.03
31	344.47	50.30	91.14

Fazy		Czas środkowo-europejski	h	m
Ostatnia kwadra	☾	2-go	2	26
Nów	●	9-go	7	7
Pierwsza kwadra	☽	15-go	21	56
Pełnia	○	23-go	13	11
Ostatnia kwadra	☾	31-go	17	13

W perigeum (najbliżej od Ziemi) 10-go 21,1
W apogeum (najdalej od Ziemi) 26-go 8,9

Czerwiec 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień: Miesiąca	Dzień: Tygodnia	Dzień: od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	sb.	152	4 35 30.2	+22 1 45	25.6	−2 25.6	0.37	4 37 55.80	3 21	19 46
2	nd.	153	4 39 35.9	+22 9 49	19.7	−2 16.5	0.39	4 41 52.35	3 20	19 47
3	pn.	154	4 43 42.0	+22 17 29	18.7	−2 6.9	0.41	4 45 48.91	3 20	19 49
4	wt.	155	4 47 48.5	+22 24 46	17.7	−1 56.9	0.42	4 49 45.47	3 19	19 50
5	śr.	156	4 51 55.4	+22 31 39	16.7	−1 46.6	0.44	4 53 42.03	3 18	19 51
6	cz.	157	4 56 2.7	+22 38 9	15.8	−1 35.9	0.45	4 57 38.59	3 17	19 52
7	pt.	158	5 0 10.2	+22 44 15	14.8	−1 24.9	0.46	5 1 35.14	3 17	19 53
8	sb.	159	5 4 18.1	+22 49 57	13.8	−1 13.6	0.48	5 5 31.70	3 16	19 53
9	nd.	160	5 8 26.2	+22 55 14	12.7	−1 2.1	0.49	5 9 28.26	3 16	19 54
10	pn.	161	5 12 34.5	+23 0 8	11.7	−0 50.3	0.50	5 13 24.82	3 15	19 55
11	wt.	162	5 16 43.1	+23 4 37	10.7	−0 38.2	0.50	5 17 21.38	3 15	19 56
12	śr.	163	5 20 51.9	+23 8 42	9.7	−0 26.0	0.51	5 21 17.94	3 15	19 56
13	cz.	164	5 25 0.8	+23 12 23	8.7	−0 13.6	0.52	5 25 14.49	3 15	19 57
14	pt.	165	5 29 9.9	+23 15 38	7.6	−0 1.1	0.52	5 29 11.05	3 14	19 58
15	sb.	166	5 33 19.2	+23 18 30	6.6	+0 11.5	0.53	5 33 7.61	3 14	19 58
16	nd.	167	5 37 28.5	+23 20 56	5.6	+0 24.3	0.53	5 37 4.17	3 14	19 59
17	pn.	168	5 41 37.9	+23 22 58	4.6	+0 37.1	0.54	5 41 0.73	3 14	19 59
18	wt.	169	5 45 47.3	+23 24 35	3.5	+0 50.0	0.54	5 44 57.29	3 14	20 0
19	śr.	170	5 49 56.8	+23 25 47	2.5	+1 3.0	0.54	5 48 53.84	3 14	20 0
20	cz.	171	5 54 6.4	+23 26 34	1.5	+1 16.0	0.54	5 52 50.40	3 14	20 0
21	pt.	172	5 58 15.9	+23 26 57	0.4	+1 28.9	0.54	5 56 46.96	3 14	20 1
22	sb.	173	6 2 25.4	+23 26 55	0.6	+1 41.8	0.54	6 0 43.52	3 15	20 1
23	nd.	174	6 6 34.8	+23 26 28	1.6	+1 54.7	0.54	6 4 40.08	3 15	20 1
24	pn.	175	6 10 44.2	+23 25 36	2.7	+2 7.6	0.53	6 8 36.64	3 15	20 1
25	wt.	176	6 14 53.5	+23 24 20	3.7	+2 20.3	0.53	6 12 33.19	3 15	20 1
26	śr.	177	6 19 2.7	+23 22 39	4.7	+2 33.0	0.52	6 16 29.75	3 16	20 1
27	cz.	178	6 23 11.8	+23 20 33	5.8	+2 45.5	0.52	6 20 26.31	3 16	20 1
28	pt.	179	6 27 20.8	+23 18 3	6.8	+2 57.9	0.51	6 24 22.87	3 17	20 1
29	sb.	180	6 31 29.6	+23 15 8	7.8	+3 10.1	0.51	6 28 19.43	3 17	20 1
30	nd.	181	6 35 38.2	+23 11 49	8.8	+3 22.2	0.50	6 32 15.99	3 18	20 1

Dzień mies.	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
10	1.0154	8.67	15 47
20	1.0162	8.66	15 46
30	1.0167	8.66	15 45

Zjawiska w czerwcu (czas śr. europ.)

d	h	
4	13	♀ ☌ ♊ — ♀ na S o 0,3°
6		♆ ☌ α Leonis — ♆ na N o 8′
6	11	♃ ☌ ♊ — ♃ na S o 1°
9		☿ dolne ☌ ☉
11	14	♂ ☌ ♊ — ♂ na S o 4°
18		♄ ☍ ☉
21	23.0	☉ wstępuje w znak Raka; ☉ najwyżej, początek lata astronomicznego.
21	23	♄ ☌ ♊ — ♄ na N o 4°
29		♀ w najw. odchyl. zachodniem o 46°

Czerwiec 1929.

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

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	23 7 55	−10 51.0	56 11.5	15 20.1	22.74	1 5	6 17.3	11 42
2	23 54 49	− 5 11.8	57 2.1	15 33.9	23.74	1 19	7 1.7	13 0
3	0 42 21	+ 0 47.6	57 57.8	15 49.1	24.74	1 31	7 47.0	14 20
4	1 31 42	+ 6 59.3	58 54.9	16 4.7	25.74	1 45	8 34.7	15 45
5	2 24 6	+13 2.5	59 48.6	16 19.3	26.74	2 0	9 26.2	17 15
6	3 20 37	+18 33.2	60 33.4	16 31.5	27.74	2 21	10 22.6	18 47
7	4 21 53	+23 2.0	61 4.0	16 39.8	28.74	2 49	11 24.5	20 18
8	5 27 23	+25 59.1	61 16.6	16 43.3	0.42	3 30	12 30.2	21 37
9	6 35 12	+27 1.3	61 9.8	16 41.4	1.42	4 30	13 37.2	22 37
10	7 42 23	+26 2.7	60 44.9	16 34.6	2.42	5 47	14 41.6	23 17
11	8 46 13	+23 15.2	60 5.8	16 24.0	3.42	7 16	15 41.0	23 45
12	9 45 15	+19 3.6	59 17.4	16 10.8	4.42	8 44	16 34.9	—
13	10 39 26	+13 55.6	58 25.0	15 56.5	5.42	10 8	17 24.0	0 5
14	11 29 34	+ 8 16.1	57 33.0	15 42.3	6.42	11 28	18 9.4	0 20
15	12 16 50	+ 2 24.5	56 44.4	15 29.1	7.42	12 45	18 52.7	0 33
16	13 2 28	− 3 23.8	56 1.3	15 17.4	8.42	14 0	19 35.1	0 45
17	13 47 37	− 8 56.6	55 24.9	15 7.4	9.42	15 14	20 18.0	0 57
18	14 33 16	−14 2.9	54 55.2	14 59.4	10.42	16 28	21 2.0	1 10
19	15 20 12	−18 32.3	54 32.2	14 53.1	11.42	17 41	21 47.9	1 26
20	16 8 55	−22 13.9	54 15.4	14 48.5	12.42	18 52	22 35.8	1 47
21	16 59 32	−24 57.6	54 4.4	14 45.5	13.42	19 58	23 25.6	2 14
22	17 51 45	−26 34.4	53 58.8	14 44.0	14.42	20 55	—	2 51
23	18 44 47	−26 58.4	53 58.6	14 43.9	15.42	21 39	0 16.5	3 39
24	19 37 40	−26 7.9	54 3.9	14 45.4	16.42	22 13	1 7.2	4 38
25	20 29 28	−24 6.0	54 15.0	14 48.4	17.42	22 39	1 56.7	5 47
26	21 19 36	−20 59.5	54 32.6	14 53.2	18.42	22 58	2 44.3	7 0
27	22 7 55	−16 57.6	54 57.1	14 59.9	19.42	23 13	3 29.9	8 14
28	22 54 45	−12 10.4	55 29.0	15 8.5	20.42	23 25	4 14.0	9 29
29	23 40 44	− 6 48.2	56 8.3	15 19.3	21.42	23 38	4 57.2	10 43
30	0 26 47	− 1 1.6	56 54.1	15 31.8	22.42	23 50	5 40.7	12 0

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
10	116.23	49.77	92.26
20	247.99	49.24	93.37
30	19.76	48.71	94.48

Fazy		Czas środkowo-europejski	h	m
Nów	☽	7-go	14	56
Pierwsza kwadra	☽	14-go	6	14
Pełnia	☺	22-go	5	15
Ostatnia kwadra	☾	30-go	4	54

W perigeum (najdalej od Ziemi) 8-go 4,5

W apogeum (najbliżej do Ziemi) 22-go 13,9

Lipiec 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień: Miesiąca	Dzień: Tygodnia	Dzień: Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy)	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	pn.	182	6 39 46.5	+23 8 5	9.8	+3 34.0	0.49	6 36 12.54	3 19	20 0
2	wt.	183	6 43 54.7	+23 3 58	10.8	+3 45.6	0.48	6 40 9.10	3 19	20 0
3	śr.	184	6 48 2.6	+22 59 25	11.8	+3 57.0	0.47	6 44 5.66	3 20	19 59
4	cz.	185	6 52 10.2	+22 54 29	12.8	+4 8.0	0.46	6 48 2.22	3 21	19 59
5	pt.	186	6 56 17.6	+22 49 9	13.8	+4 18.8	0.44	6 51 58.78	3 22	19 59
6	sb.	187	7 0 24.6	+22 43 25	14.8	+4 29.3	0.43	6 55 55.33	3 22	19 58
7	nd.	188	7 4 31.3	+22 37 17	15.8	+4 39.4	0.41	6 59 51.89	3 23	19 57
8	pn.	189	7 8 37.6	+22 30 46	16.8	+4 49.1	0.40	7 3 48.45	3 24	19 57
9	wt.	190	7 12 43.5	+22 23 51	17.8	+4 58.4	0.38	7 7 45.01	3 25	19 56
10	śr.	191	7 16 48.9	+22 16 33	18.7	+5 7.4	0.36	7 11 41.57	3 26	19 55
11	cz.	192	7 20 54.0	+22 8 52	19.7	+5 15.8	0.34	7 15 38.12	3 27	19 55
12	pt.	193	7 24 58.5	+22 0 48	20.6	+5 23.8	0.32	7 19 34.68	3 28	19 54
13	sb.	194	7 29 2.6	+21 52 22	21.6	+5 31.4	0.30	7 23 31.24	3 30	19 53
14	nd.	195	7 33 6.2	+21 43 33	22.5	+5 38.4	0.28	7 27 27.80	3 31	19 52
15	pn.	196	7 37 9.3	+21 34 22	23.4	+5 45.0	0.26	7 31 24.36	3 32	19 51
16	wt.	197	7 41 11.9	+21 24 49	24.3	+5 51.0	0.24	7 35 20.91	3 33	19 50
17	śr.	198	7 45 14.0	+21 14 54	25.2	+5 56.5	0.22	7 39 17.47	3 34	19 49
18	cz.	199	7 49 15.5	+21 4 37	26.1	+6 1.5	0.20	7 43 14.03	3 35	19 48
19	pt.	200	7 53 16.5	+20 53 59	27.0	+6 5.9	0.17	7 47 10.59	3 37	19 47
20	sb.	201	7 57 16.9	+20 43 0	27.9	+6 9.8	0.15	7 51 7.14	3 38	19 45
21	nd.	202	8 1 16.8	+20 31 40	28.8	+6 13.1	0.13	7 55 3.70	3 39	19 44
22	pn.	203	8 5 16.1	+20 20 0	29.6	+6 15.8	0.10	7 59 0.26	3 41	19 43
23	wt.	204	8 9 14.8	+20 7 59	30.5	+6 18.0	0.08	8 2 56.82	3 42	19 42
24	śr.	205	8 13 13.0	+19 55 38	31.3	+6 19.6	0.06	8 6 53.37	3 44	19 40
25	cz.	206	8 17 10.6	+19 42 57	32.1	+6 20.7	0.03	8 10 49.93	3 45	19 39
26	pt.	207	8 21 7.6	+19 29 56	32.9	+6 21.1	0.01	8 14 46.49	3 47	19 37
27	sb.	208	8 25 4.1	+19 16 36	33.7	+6 21.0	0.02	8 18 43.04	3 48	19 36
28	nd	209	8 28 59.9	+19 2 57	34.5	+6 20.3	0.04	8 22 39.60	3 49	19 34
29	pn.	210	8 32 55.2	+18 48 58	35.3	+6 19.0	0.06	8 26 36.16	3 51	19 33
30	wt.	211	8 36 49.9	+18 34 42	36.1	+6 17.2	0.09	8 30 32.71	3 52	19 31
31	śr.	212	8 40 44.0	+18 20 6	36.8	+6 14.7	0.11	8 34 29.27	3 54	19 30

Dzień miesiąca	Odległość od ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
10	1.0166	8.66	15 45
20	1.0160	8 66	15 46
30	1.0151	8.67	15 47

Zjawiska w lipcu (czas śr. europ.)

d	h	
3		☿ w największem odchyleniu zachodniem o 21°
3	1	♂ ☌ ♆ — ♂ na N o 0,6°
3	18	♀ ☌ ♃ — ♀ na S o 4°
4		Ziemia w afeljum (najdalej od Słońca)
4	8	☊ ☌ ♃ — ☊ na S o 2°
10	2	♂ ☌ ♃ — ♂ na S o 4°
14	11	♀ ☌ ☊ — ♀ na S o 2.3°
19	1	♄ ☌ ♃ — ♄ na N o 4°
31		☿ górn. ☌ ☉

Lipiec 1929.

Księżyc ☾ o północy czasu uniwersalnego (1ʰ czasu śr.-europ.)

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	1 14 1	+ 4 57.6	57 46.2	15 45.9	23.42	—	6 25.8	13 19
2	2 3 40	+10 54.6	58 40.6	16 0.8	24.42	0 4	7 13.8	14 44
3	2 56 57	+16 30.4	59 34.1	16 15.3	25.42	0 22	8 6.2	16 13
4	3 54 55	+21 20.4	60 21.7	16 28.3	26.42	0 46	9 4.0	17 44
5	4 57 50	+24 55.7	60 58.0	16 38.2	27.42	1 19	10 7.3	19 10
6	6 4 41	+26 48.2	61 18.1	16 43.7	28.42	2 9	11 14.1	20 20
7	7 13 1	+26 40.3	61 19.0	16 43.9	0.13	3 19	12 21.1	21 10
8	8 19 41	+24 32.8	61 0.2	16 38.8	1.13	4 45	13 24.7	21 44
9	9 22 17	+20 44.6	60 24.4	16 29.0	2.13	6 16	14 23.0	22 8
10	10 19 56	+15 44.5	59 36.1	16 15.9	3.13	7 45	15 15.8	22 25
11	11 12 57	+10 2.0	58 40.8	16 0.8	4.13	9 10	16 4.1	22 39
12	12 2 22	+ 4 1.7	57 43.8	15 45.3	5.13	10 30	16 49.3	22 52
13	12 49 28	− 1 57.5	56 49.6	15 30.5	6.13	11 47	17 32.9	23 4
14	13 35 27	− 7 41.2	56 1.2	15 17.3	7.13	13 3	18 16.1	23 16
15	14 21 24	−12 58.1	55 20.4	15 6.2	8.13	14 17	18 59.9	23 32
16	15 8 13	−17 38.0	54 48.2	14 57.4	9.13	15 31	19 45.3	23 52
17	15 56 33	−21 31.2	54 24.6	14 51.0	10.13	16 43	20 32.6	—
18	16 46 41	−24 28.2	54 9.2	14 46.8	11.13	17 51	21 21.9	0 17
19	17 38 30	−26 20.2	54 1.3	14 44.7	12.13	18 50	22 12.1	0 49
20	18 31 24	−27 0.5	54 0.2	14 44.3	13.13	19 39	23 3.3	1 34
21	19 24 29	−26 26.2	54 5.0	14 45.7	14.13	20 18	23 53.4	2 31
22	20 16 45	−24 38.8	54 15.0	14 48.4	15.13	20 42	—	3 38
23	21 7 30	−21 44.3	54 30.0	14 52.5	16.13	21 4	0 41.8	4 50
24	21 56 24	−17 51.9	54 49.6	14 57.8	17.13	21 20	1 28.3	6 4
25	22 43 34	−13 12.2	55 14.1	15 4.5	18.13	21 32	2 12.8	7 18
26	23 29 31	− 7 56.6	55 43.4	15 12.5	19.13	21 45	2 56.0	8 33
27	0 15 2	− 2 16.6	56 17.6	15 21.8	20.13	21 57	3 37.8	9 48
28	1 1 7	+ 3 35.7	56 56.7	15 32.5	21.13	22 10	4 22.4	11 5
29	1 48 53	+ 9 27.1	57 39.8	15 44.2	22.13	22 25	5 7.9	12 26
30	2 39 32	+15 1.5	58 25.6	15 56.7	23.13	22 45	5 57.0	13 50
31	3 34 10	+19 59.0	59 11.3	16 9.1	24.13	23 13	6 50.6	15 18

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
10	151.52	48.18	95.60
20	283.29	47.65	96.71
30	55.05	47.12	97.83

Fazy		Czas środkowo-europejski	h	m
Nów	●	6-go	21	47
Pierwsza kwadra	☽	13-go	17	5
Pełnia	○	21-go	20	21
Ostatnia kwadra	☾	29-go	13	56

W perigeum (najbliżej do Ziemi) 6-go 14,0
W apogeum (najdalej od Ziemi) 19-go 17,4

Sierpień 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień: Miesiąca	Dzień: Tygodnia	Dzień: Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni minus czas prawdziwy)	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	cz.	213	8 44 37.5	+18 5 13	37.6	+6 11.7	0.14	8 38 25.83	3 55	19 28
2	pt.	214	8 48 30.5	+17 50 2	38.3	+6 8.1	0.16	8 42 22.38	3 57	19 26
3	sb.	215	8 52 22.8	+17 34 33	39.1	+6 3.9	0.19	8 46 18.94	3 59	19 25
4	nd.	216	8 56 14.6	+17 18 47	39.8	+5 59.1	0.21	8 50 15.50	4 0	19 23
5	pn.	217	9 0 5.7	+17 2 44	40.5	+5 53.7	0.24	8 54 12.05	4 2	19 21
6	wt.	218	9 3 56.2	+16 46 25	41.2	+5 47.6	0.26	8 58 8.61	4 3	19 19
7	śr.	219	9 7 46.2	+16 29 49	41.8	+5 41.0	0.29	9 2 5.16	4 5	19 17
8	cz.	220	9 11 35.5	+16 12 57	42.5	+5 33.8	0.31	9 6 1.72	4 6	19 16
9	pt.	221	9 15 24.3	+15 55 50	43.1	+5 26.0	0.34	9 9 58.28	4 8	19 14
10	sb.	222	9 19 12.4	+15 38 28	43.8	+5 17.6	0.36	9 13 54.83	4 10	19 12
11	nd.	223	9 23 0.0	+15 20 50	44.4	+5 8.6	0.39	9 17 51.39	4 11	19 10
12	pn.	224	9 26 46.9	+15 2 58	45.0	+4 59.0	0.41	9 21 47.94	4 13	19 8
13	wt.	225	9 30 33.3	+14 44 51	45.6	+4 48.8	0.44	9 25 44.50	4 15	19 6
14	śr.	226	9 34 19.1	+14 26 30	46.1	+4 38.1	0.46	9 29 41.05	4 16	19 4
15	cz.	227	9 38 4.4	+14 7 56	46.7	+4 26.8	0.48	9 33 37.61	4 18	19 2
16	pt.	228	9 41 49.1	+13 49 8	47.3	+4 14.9	0.50	9 37 34.16	4 19	19 0
17	sb.	229	9 45 33.3	+13 30 8	47.8	+4 2.5	0.53	9 41 30.72	4 21	18 58
18	nd.	230	9 49 16.9	+13 10 54	48.3	+3 49.6	0.55	9 45 27.27	4 23	18 56
19	pn.	231	9 53 0.1	+12 51 28	48.8	+3 36.2	0.57	9 49 23.83	4 24	18 54
20	wt.	232	9 56 42.7	+12 31 50	49.3	+3 22.3	0.59	9 53 20.38	4 26	18 52
21	śr.	233	10 0 24.9	+12 12 0	49.8	+3 8.0	0.61	9 57 16.94	4 27	18 50
22	cz.	234	10 4 6.6	+11 51 58	50.3	+2 53.1	0.63	10 1 13.49	4 29	18 48
23	pt.	235	10 7 47.9	+11 31 45	50.8	+2 37.8	0.65	10 5 10.05	4 31	18 45
24	sb.	236	10 11 28.7	+11 11 21	51.2	+2 22.1	0.66	10 9 6.60	4 32	18 43
25	nd.	237	10 15 9.2	+10 50 46	51.6	+2 6.0	0.68	10 13 3.16	4 34	18 41
26	pn.	238	10 18 49.2	+10 30 1	52.1	+1 49.5	0.70	10 16 59.71	4 36	18 38
27	wt.	239	10 22 28.9	+10 9 6	52.5	+1 32.6	0.71	10 20 56.27	4 38	18 36
28	śr.	240	10 26 8.2	+9 48 1	52.9	+1 15.4	0.73	10 24 52.82	4 40	18 34
29	cz.	241	10 29 47.1	+9 26 46	53.3	+0 57.8	0.74	10 28 49.38	4 42	18 31
30	pt.	242	10 33 25.8	+9 5 22	53.7	+0 39.8	0.75	10 32 45.93	4 43	18 29
31	sb.	243	10 37 4.0	+8 43 50	54.0	+0 21.6	0.77	10 36 42.48	4 45	18 27

Dzień miesiąca	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
9	1.0137	8.68	15 48
19	1.0118	8.70	15 50
29	1.0097	8.72	15 52

Zjawiska w sierpniu (czas śr.-europ.)

d	h		
1	1	♃ ☌ ♎	♃ na S o 3°
2	4	♀ ☌ ♎	♀ na S o 5°
7	18	♂ ☌ ♎	♂ na S o 4°
11	20	☿ ☌ ♍	☿ na N o 0,9°
15	6	♄ ☌ ♎	♄ na N o 4°
24		♅ ☌ ☉	
28	15	♃ ☌ ♎	♃ na S o 3°
31	17	♀ ☌ ♎	♀ na S o 5°

Sierpień 1929.

Księżyc ☾ o północy czasu uniwersalnego (1h czasu śr.-europ.).

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	4 33 30	+23 55.1	59 53.6	16 20.7	25.13	23 53	7 49.5	16 44
2	5 37 16	+26 23.7	60 28.2	16 30.1	26.13	—	8 53.2	18 0
3	6 43 56	+27 2.8	60 50.6	16 36.1	27.13	0 52	9 59.3	19 0
4	7 50 50	+25 43.1	60 57.2	16 38.0	28.13	2 10	11 4.3	19 40
5	8 55 16	+22 32.8	60 46.3	16 35.0	29.13	3 41	12 5.6	20 7
6	9 55 32	+17 54.7	60 18.5	16 27.4	0.85	5 12	13 1.8	20 28
7	10 51 19	+12 18.2	59 36.9	16 16.1	1.85	6 43	13 53.2	20 43
8	11 43 12	+ 6 11.7	58 45.9	16 2.2	2.85	8 7	14 41.1	20 57
9	12 32 17	− 0 1.2	57 50.8	15 47.2	3.85	9 27	15 26.5	21 9
10	13 19 44	− 6 2.1	56 56.4	15 32.3	4.85	10 45	16 10.9	21 22
11	14 6 40	−11 36.9	56 6.4	15 18.7	5.85	12 2	16 55.4	21 37
12	14 54 1	−16 34.2	55 23.7	15 7.1	6.85	13 17	17 40.9	21 55
13	15 42 30	−20 44.3	54 50.0	14 57.9	7.85	14 31	18 28.0	22 18
14	16 32 32	−23 58.1	54 25.9	14 51.4	8.85	15 42	19 16.9	22 47
15	17 24 9	−26 7.4	54 11.4	14 47.4	9.85	16 43	20 7.2	23 28
16	18 16 55	−27 5.6	54 6.1	14 46.0	10.85	17 37	20 58.2	—
17	19 10 5	−26 49.2	54 9.1	14 46.8	11.85	18 18	21 48.8	0 21
18	20 2 45	−25 18.4	54 19.1	14 49.5	12.85	18 46	22 38.0	1 25
19	20 54 7	−22 37.8	54 35.0	14 53.8	13.85	19 10	23 25.4	2 37
20	21 43 47	−18 55.3	54 55.5	14 59.4	14.85	19 27	—	3 51
21	22 31 43	−14 21.4	55 19.5	15 6.0	15.85	19 40	0 10.8	5 6
22	23 18 18	− 9 8.0	55 46.2	15 13.2	16.85	19 53	0 54.8	6 22
23	0 4 11	− 3 27.6	56 15.0	15 21.1	17.85	20 5	1 38.0	7 38
24	0 50 14	+ 2 26.8	56 45.4	15 29.4	18.85	20 17	2 21.4	8 55
25	1 37 28	+ 8 21.1	57 17.2	15 38.0	19.85	20 30	3 6.2	10 14
26	2 26 57	+13 59.5	57 50.1	15 47.0	20.85	20 48	3 53.5	11 37
27	3 19 43	+19 3.5	58 23.3	15 56.0	21.85	21 13	4 44.6	13 2
28	4 16 30	+23 12.1	58 55.7	16 4.9	22.85	21 46	5 40.3	14 28
29	5 17 23	+26 2.5	59 25.5	16 13.0	23.85	22 36	6 40.4	15 46
30	6 21 25	+27 14.0	59 50.1	16 19.7	24.85	23 45	7 43.7	16 50
31	7 26 35	+26 34.3	60 6.6	16 24.2	25.85	—	8 47.4	17 35

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
9	186.81	46.59	98.94
19	318.58	46.06	100.06
29	90.34	45.53	101.17

Fazy		Czas środkowo-europejski h	m
Nów	5-go	4	40
Pierwsza kwadra	12-go	7	1
Pełnia	20-go	10	42
Ostatnia kwadra	27-go	21	2

W perigeum (najbliżej do Ziemi) 3-go 22,2
W apogeum (najdalej od Ziemi) 16-go 4,0
W perigeum (najbliżej do Ziemi) 31-go 23,9

Wrzesień 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień Miesiąca	Dzień Tygodnia	Dzień Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy)	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	nd.	244	10 40 42.0	+8 22 9	54.4	+0 3.0	0.78	10 40 39.04	4 46	18 25
2	pn.	245	10 44 19.7	+8 0 20	54.7	−0 15.8	0.79	10 44 35.59	4 48	18 22
3	wt.	246	10 47 57.2	+7 38 23	55.0	−0 35.0	0.80	10 48 32.15	4 50	18 20
4	śr.	247	10 51 34.3	+7 16 18	55.3	−0 54.4	0.81	10 52 28.70	4 51	18 18
5	cz.	248	10 55 11.2	+6 54 7	55.6	−1 14.0	0.82	10 56 25.25	4 53	18 16
6	pt.	249	10 58 47.9	+6 31 48	55.9	−1 33.9	0.83	11 0 21.81	4 55	18 13
7	sb.	250	11 2 24.3	+6 9 24	56.1	−1 54.1	0.84	11 4 18.36	4 56	18 11
8	nd.	251	11 6 0.5	+5 46 53	56.4	−2 14.4	0.85	11 8 14.91	4 58	18 9
9	pn.	252	11 9 36.6	+5 24 16	56.6	−2 34.9	0.86	11 12 11.47	5 0	18 6
10	wt.	253	11 13 12.4	+5 1 35	56.8	−2 55.6	0.86	11 16 8.02	5 1	18 4
11	śr.	254	11 16 48.1	+4 38 48	57.0	−3 16.5	0.87	11 20 4.58	5 3	18 2
12	cz.	255	11 20 23.7	+4 15 56	57.2	−3 37.5	0.88	11 24 1.13	5 4	17 59
13	pt.	256	11 23 59.1	+3 53 0	57.4	−3 58.6	0.88	11 27 57.68	5 6	17 57
14	sb.	257	11 27 34.5	+3 30 0	57.6	−4 19.8	0.88	11 31 54.24	5 8	17 55
15	nd.	258	11 31 9.8	+3 6 57	57.7	−4 41.0	0.89	11 35 50.79	5 9	17 52
16	pn.	259	11 34 45.0	+2 43 50	57.8	−5 2.4	0.89	11 39 47.35	5 11	17 50
17	wt.	260	11 38 20.2	+2 20 40	58.0	−5 23.7	0.89	11 43 43.90	5 13	17 48
18	śr.	261	11 41 55.4	+1 57 27	58.1	−5 45.1	0.89	11 47 40.45	5 14	17 45
19	cz.	262	11 45 30.6	+1 34 11	58.2	−6 6.4	0.89	11 51 37.00	5 16	17 43
20	pt.	263	11 49 5.9	+1 10 54	58.2	−6 27.7	0.89	11 55 33.56	5 18	17 41
21	sb.	264	11 52 41.2	+0 47 34	58.3	−6 48.9	0.88	11 59 30.11	5 19	17 38
22	nd.	265	11 56 16.6	+0 24 14	58.4	−7 10.1	0.88	12 3 26.66	5 21	17 36
23	pn.	266	11 59 52.1	+0 0 51	58.4	−7 31.1	0.87	12 7 23.22	5 22	17 34
24	wt.	267	12 3 27.8	−0 22 34	58.5	−7 52.0	0.87	12 11 19.77	5 24	17 31
25	śr.	268	12 7 3.6	−0 45 55	58.5	−8 12.7	0.86	12 15 16.32	5 26	17 29
26	cz.	269	12 10 39.6	−1 9 19	58.5	−8 33.3	0.85	12 19 12.88	5 27	17 27
27	pt.	270	12 14 15.8	−1 32 43	58.5	−8 53.6	0.84	12 23 9.43	5 29	17 24
28	sb.	271	12 17 52.2	−1 56 6	58.4	−9 13.8	0.83	12 27 5.98	5 30	17 22
29	nd.	272	12 21 28.8	−2 19 29	58.4	−9 33.7	0.82	12 31 2.54	5 32	17 20
30	pn.	273	12 25 5.8	−2 42 50	58.4	−9 53.3	0.81	12 34 59.09	5 34	17 17

Dzień miesiąca	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
8	1.0072	8.74	15 54
18	1.0045	8.76	15 57
28	1.0017	8.78	16 00

Zjawiska w [redacted] (czas śr.-europ.)

d	h		
5	12	♂ ☌ ☾	♂ na S o 3°
10	9	☿ ☌ ♂	☿ na S o 2.9°
11	13	♄ ☌ ☾	♄ na N o 4°
12		☿ w największem odchyleniu wschodniem o 27°	
23	13.9	☉ wstępuje w znak Wagi. Równonoc jesienna, początek jesieni astronomicznej.	
25	0	♃ ☌ ☾	♃ na S o 4°
27	13	♀ ☌ ♆	♀ na N o 0.3°
30	11	♀ ☌ ☾	♀ na S o 4°

[illegible] 12ʰ 52ᵐ 23ˢ.6 czas uniwers.
13ʰ 52ᵐ 23ˢ.6 czas środk. europ.
Zmiana 14ʰ 28ᵐ 26ˢ.7 czas obserwac.

Wrzesień 1929.

Księżyc ☾ o północy czasu uniwersalnego (1ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	8 30 31	+24 4.4	60 12.3	16 25.7	26.85	1 10	9 49.0	18 7
2	9 31 21	+19 59.5	60 5.1	16 23.8	27.85	2 40	10 46.7	18 31
3	10 28 19	+14 43.3	59 44.6	16 18.2	28.85	4 11	11 40.0	18 47
4	11 21 38	+ 8 43.0	59 12.0	16 9.3	0.51	5 38	12 29.6	19 1
5	12 12 7	+ 2 24.0	58 29.9	15 57.8	1.51	7 2	13 16.6	19 14
6	13 0 48	− 3 51.9	57 42.3	15 44.9	2.51	8 22	14 2.3	19 27
7	13 48 43	− 9 47.0	56 53.2	15 31.5	3.51	9 42	14 47.5	19 40
8	14 36 48	−15 7.0	56 6.6	15 18.8	4.51	10 59	15 33.6	19 57
9	15 25 45	−19 40.3	55 25.6	15 7.6	5.51	12 15	16 20.9	20 18
10	16 16 3	−23 17.0	54 52.6	14 58.6	6.51	13 30	17 9.8	20 44
11	17 7 45	−25 48.6	54 29.2	14 52.3	7.51	14 36	18 0.1	21 22
12	18 0 34	−27 8.9	54 15.9	14 48.6	8.51	15 33	18 51.1	22 10
13	18 53 49	−27 14.2	54 12.8	14 47.8	9.51	16 17	19 42.0	23 10
14	19 46 42	−26 4.2	54 19.4	14 49.6	10.51	16 50	20 31.8	—
15	20 38 29	−23 42.3	54 34.7	14 53.8	11.51	17 15	21 19.9	0 21
16	21 28 42	−20 15.4	54 57.1	14 59.8	12.51	17 34	22 6.2	1 35
17	22 17 17	−15 52.5	55 24.8	15 7.4	13.51	17 47	22 50.9	2 50
18	23 4 32	−10 44.6	55 56.0	15 15.9	14.51	18 0	23 34.9	4 7
19	23 51 3	− 5 3.9	56 28.6	15 24.8	15.51	18 13	—	5 23
20	0 37 38	+ 0 56.1	57 0.7	15 33.5	16.51	18 25	0 18.7	6 41
21	1 25 11	+ 7 0.1	57 31.0	15 41.8	17.51	18 37	1 3.7	8 1
22	2 14 44	+12 51.1	57 58.5	15 49.3	18.51	18 54	1 50.9	9 25
23	3 7 12	+18 9.8	58 22.5	15 55.8	19.51	19 16	2 41.2	10 50
24	4 3 16	+22 34.8	58 43.0	16 1.4	20.51	19 45	3 35.7	12 16
25	5 3 1	+25 44.3	58 59.8	16 6.0	21.51	20 29	4 34.2	13 37
26	6 5 38	+27 19.0	59 12.7	16 9.5	22.51	21 30	5 35.8	14 45
27	7 9 25	+27 7.1	59 21.3	16 11.8	23.51	22 48	6 38.1	15 36
28	8 12 15	+25 8.5	59 24.5	16 12.7	24.51	—	7 39.0	16 10
29	9 12 24	+21 34.3	59 21.4	16 11.9	25.51	0 16	8 36.4	16 36
30	10 9 4	+16 44.4	59 10.8	16 9.0	26.51	1 44	9 29.8	16 54

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
8	222.11	45.00	102.28
18	353.87	44.47	103.40
28	125.63	43.94	104.51

Fazy		Czas środkowo-europejski	h	m
Nów	☾	3-go	12	48
Pierwsza kwadra	☽	10-go	23	57
Pełnia	☺	19-go	0	16
Ostatnia kwadra	☾	26-go	3	7

W apogeum (najdalej od Ziemi) 12-go 19,3
W perigeum (najbliżej do Ziemi) 28-go 1,7

Październik 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień Miesiąca	Dzień Tygodnia	Dzień Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1ʰ	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy)	Zmiana na 1ʰ	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	wt.	274	12 28 43.0	— 3 6 10	58.3	—10 12.1	0.80	12 38 55.64	5 31	17 15
2	śr.	275	12 32 20.4	— 3 29 28	58.2	—10 31.8	0.79	12 42 52.20	5 37	17 13
3	cz.	276	12 35 58.2	— 3 52 44	58.1	—10 50.6	0.78	12 46 48.75	5 39	17 10
4	pt.	277	12 39 36.3	— 4 15 57	58.0	—11 9.0	0.76	12 50 45.31	5 41	17 8
5	sb.	278	12 43 14.8	— 4 39 7	57.8	—11 27.1	0.75	12 54 41.86	5 42	17 6
6	nd.	279	12 46 53.6	— 5 2 13	57.7	—11 44.9	0.73	12 58 38.41	5 44	17 4
7	pn.	280	12 50 32.7	— 5 25 16	57.5	—12 2.2	0.72	13 02 34.97	5 46	17 1
8	wt.	281	12 54 12.3	— 5 48 14	57.3	—12 19.2	0.70	13 06 31.52	5 48	16 59
9	śr.	282	12 57 52.3	— 6 11 7	57.1	—12 35.8	0.68	13 10 28.07	5 49	16 57
10	cz.	283	13 1 32.7	— 6 33 56	56.9	—12 52.0	0.66	13 14 24.63	5 51	16 54
11	pt.	284	13 5 13.5	— 6 56 39	56.7	—13 7.7	0.64	13 18 21.18	5 53	16 52
12	sb.	285	13 8 54.8	— 7 19 17	56.4	—13 22.9	0.62	13 22 17.74	5 54	16 50
13	nd.	286	13 12 36.6	— 7 41 48	56.2	—13 37.7	0.60	13 26 14.29	5 56	16 48
14	pn.	287	13 16 18.9	— 8 4 13	55.9	—13 51.9	0.58	13 30 10.84	5 58	16 46
15	wt.	288	13 20 1.8	— 8 26 32	55.6	—14 5.6	0.56	13 34 7.40	6 0	16 43
16	śr.	289	13 23 45.2	— 8 48 42	55.3	—14 18.8	0.54	13 38 3.95	6 2	16 41
17	cz.	290	13 27 29.1	— 9 10 46	55.0	—14 31.4	0.51	13 42 0.51	6 3	16 39
18	pt.	291	13 31 13.6	— 9 32 41	54.6	—14 43.4	0.49	13 45 57.06	6 5	16 37
19	sb.	292	13 34 58.8	— 9 54 28	54.3	—14 54.8	0.46	13 49 53.61	6 7	16 35
20	nd.	293	13 38 44 5	—10 16 7	53.9	—15 5.6	0.44	13 53 50.17	6 8	16 33
21	pn.	294	13 42 31.0	—10 37 36	53.5	—15 15.8	0.41	13 57 46.72	6 10	16 30
22	wt.	295	13 46 18.0	—10 58 56	53.1	—15 25.2	0.38	14 1 43.28	6 12	16 28
23	śr.	296	13 50 5.8	—11 20 7	52.7	—15 34.0	0.35	14 5 39.83	6 14	16 26
24	cz.	297	13 53 54.3	—11 41 7	52.3	—15 42.1	0.32	14 9 36.39	6 16	16 24
25	pt.	298	13 57 43.5	—12 1 57	51.8	—15 49.5	0.29	14 13 32.94	6 18	16 22
26	sb.	299	14 1 33.4	—12 22 36	51.4	—15 56.1	0.26	14 17 29.50	6 20	16 20
27	nd	300	14 5 24.1	—12 43 3	50.9	—16 2.0	0.23	14 21 26.05	6 22	16 17
28	pn.	301	14 9 15.5	—13 3 19	50.4	—16 7.1	0.20	14 25 22.61	6 24	16 15
29	wt.	302	14 13 7.7	—13 23 22	49.9	—16 11.4	0.16	14 29 19.16	6 25	16 13
30	śr.	303	14 17 0.7	—13 43 14	49.4	—16 15.0	0.13	14 33 15.72	6 27	16 12
31	cz.	304	14 20 54.5	—14 2 52	48.8	—16 17.8	0.10	14 37 12.28	6 29	16 10

Dzień mies	Odległość od ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
8	0.9989	8.81	16 2
18	0.9960	8 84	16 5
28	0.9933	8.86	16 7

Zjawiska w październiku (czas śr. europ.)

d	h		
3		♃ ☍ ☉	
4	9	♂* ☌ ♀	♂* na S o 1°
8		☿ doln. ☌ ☉	
9	0	♄ ☌ ♀	♄ na N o 5°
22	5	♃ ☌ ♀	♃ na S o 4°
23		☿ w największem odchyl. zachodniem o 18°	
30	13	♀ ☌ ♀	♀ na S o 1°

Październik 1929.

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

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	11 2 21	+11 2.0	58 52.0	16 3.9	27.51	3 12	10 19.7	17 7
2	11 52 56	+ 4 50.5	58 25.4	15 56.6	28.51	4 35	11 7.0	17 20
3	12 41 46	− 1 28.6	57 51.9	15 47.5	0.07	5 57	11 52.8	17 33
4	13 29 51	− 7 36.2	57 13.7	15 37.1	1.07	7 17	12 38.4	17 45
5	14 18 6	−13 15.8	56 33.4	15 26.1	2.07	8 37	13 24.5	18 0
6	15 7 13	−18 13.1	55 54.0	15 15.4	3.07	9 55	14 11.9	18 19
7	15 57 41	−22 15.9	55 18.4	15 5.7	4.07	11 11	15 0.8	18 44
8	16 49 34	−25 14.2	54 49.0	14 57.7	5.07	12 23	15 51.2	19 16
9	17 42 55	−27 0.7	54 27.9	14 51.9	6.07	13 24	16 42.4	19 59
10	18 36 3	−27 31.4	54 16.4	14 48.8	7.07	14 14	17 33.5	20 56
11	19 29 10	−26 45.8	54 15.2	14 48.4	8.07	14 58	18 23.7	22 1
12	20 21 11	−24 47.2	54 24.5	14 51.0	9.07	15 18	19 12.1	23 14
13	21 11 37	−21 41.8	54 43.8	14 56.2	10.07	15 39	19 58.8	—
14	22 0 24	−17 37.6	55 12.0	15 3.9	11.07	15 55	20 43.9	0 28
15	22 47 49	−12 44.2	55 47.2	15 13.5	12.07	16 7	21 28.0	1 44
16	23 34 29	− 7 12.0	56 27.1	15 24.4	13.07	16 20	22 12.0	3 2
17	0 21 11	− 1 13.2	57 8.7	15 35.7	14.07	16 31	22 57.0	4 20
18	1 8 52	+ 4 57.8	57 49.0	15 46.7	15.07	16 45	23 44.1	5 40
19	1 58 33	+11 3.7	58 24.9	15 56.5	16.07	16 59	—	7 5
20	2 51 13	+16 43.9	58 53.9	16 4.4	17.07	17 19	0 34.3	8 32
21	3 47 35	+21 34.7	59 14.4	16 10.0	18.07	17 46	1 28.8	10 0
22	4 47 46	+25 11.6	59 26.0	16 13.1	19.07	18 26	2 27.5	11 27
23	5 50 54	+27 13.1	59 29.2	16 14.0	20.07	19 22	3 29.3	12 40
24	6 55 11	+27 26.3	59 25.2	16 12.9	21.07	20 35	4 32.4	13 36
25	7 58 23	+25 50.8	59 15.3	16 10.2	22.07	22 0	5 33.7	14 15
26	8 58 39	+22 38.4	59 1.0	16 6.3	23.07	23 27	6 31.5	14 41
27	9 55 10	+18 8.8	58 43.1	16 1.4	24.07	—	7 25.0	15 1
28	10 48 4	+12 44.3	58 22.0	15 55.7	25.07	0 53	8 14.7	15 15
29	11 38 6	+ 6 46.4	57 58.1	15 49.2	26.07	2 17	9 1.6	15 28
30	12 26 16	+ 0 34.5	57 31.3	15 41.9	27.07	3 37	9 46.8	15 40
31	13 13 37	− 5 33.5	57 2.1	15 33.9	28.07	4 55	10 31.5	15 53

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
8	257.40	43.42	105.63
18	29.16	42.89	106.74
28	160.93	42.36	107.85

Fazy		Czas środkowo-europejski	h	m
Nów	●	2-go	23	19
Pierwsza kwadra	☽	10-go	19	5
Pełnia	○	18-go	13	6
Ostatnia kwadra	☾	25-go	9	21

W apogeum (najdalej od Ziemi) 10-go 15.7
W perigeum (najbliżej do Ziemi) 22-go 23.0

Listopad 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13h czasu śr.-europ.).

Dzień Miesiąca	Dzień Tygodnia	Dzień Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1h	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy	Zmiana na 1h	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	pt.	305	14 24 49.1	−14 22 16	48.2	−16 19.8	0.07	14 41 8.83	6 31	16 8
2	sb.	306	14 28 44.4	−14 41 27	47.7	−16 21.0	0.03	14 45 5.39	6 33	16 6
3	nd.	307	14 32 40.6	−15 0 23	47.0	−16 21.4	0.00	14 49 1.94	6 34	16 4
4	pn.	308	14 36 37.5	−15 19 5	46.4	−16 21.0	0.03	14 52 58.50	6 36	16 2
5	wt.	309	14 40 35.3	−15 37 32	45.8	−16 19.7	0.07	14 56 55.05	6 38	16 1
6	śr.	310	14 44 33.9	−15 55 43	45.1	−16 17.7	0.10	15 0 51.61	6 40	15 59
7	cz.	311	14 48 33.3	−16 13 38	44.5	−16 14.8	0.14	15 4 48.16	6 42	15 57
8	pt.	312	14 52 33.6	−16 31 16	43.8	−16 11.1	0.17	15 8 44.72	6 43	15 55
9	sb.	313	14 56 34.6	−16 48 38	43.1	−16 6.6	0.20	15 12 41.28	6 45	15 54
10	nd.	314	15 0 36.5	−17 5 42	42.3	−16 1.3	0.24	15 16 37.83	6 47	15 52
11	pn.	315	15 4 39.3	−17 22 29	41.6	−15 55.1	0.27	15 20 34.39	6 49	15 51
12	wt.	316	15 8 42.8	−17 38 58	40.8	−15 48.1	0.31	15 24 30.95	6 51	15 49
13	śr.	317	15 12 47.2	−17 55 9	40.1	−15 40.3	0.34	15 28 27.50	6 52	15 48
14	cz.	318	15 16 52.4	−18 11 6	39.3	−15 31.6	0.38	15 32 24.06	6 54	15 46
15	pt.	319	15 20 58.5	−18 26 33	38.5	−15 22.1	0.41	15 36 20.62	6 56	15 45
16	sb.	320	15 25 5.4	−18 41 46	37.6	−15 11.8	0.45	15 40 17.17	6 58	15 43
17	nd.	321	15 29 13.1	−18 56 39	36.8	−15 0.6	0.48	15 44 13.73	6 59	15 42
18	pn.	322	15 33 21.7	−19 11 12	36.0	−14 48.6	0.52	15 48 10.29	7 1	15 41
19	wt.	323	15 37 31.1	−19 25 24	35.1	−14 35.7	0.55	15 52 6.85	7 3	15 39
20	śr.	324	15 41 41.4	−19 39 16	34.2	−14 22.0	0.59	15 56 3.40	7 5	15 38
21	cz.	325	15 45 52.4	−19 52 46	33.3	−14 7.5	0.62	15 59 59.96	7 6	15 37
22	pt.	326	15 50 4.3	−20 5 54	32.4	−13 52.2	0.66	16 3 56.52	7 8	15 36
23	sb.	327	15 54 17.1	−20 18 41	31.5	−13 36.0	0.69	16 7 53.08	7 10	15 35
24	nd.	328	15 58 30.6	−20 31 5	30.6	−13 19.1	0.72	16 11 49.63	7 11	15 34
25	pn.	329	16 2 44.9	−20 43 6	29.6	−13 1.3	0.76	16 15 46.19	7 13	15 33
26	wt.	330	16 7 0.0	−20 54 44	28.6	−12 42.8	0.79	16 19 42.75	7 14	15 32
27	śr.	331	16 11 15.8	−21 5 59	27.6	−12 23.5	0.82	16 23 39.31	7 16	15 31
28	cz.	332	16 15 32.4	−21 16 50	26.6	−12 3.5	0.85	16 27 35.86	7 17	15 30
29	pt.	333	16 19 49.7	−21 27 17	25.6	−11 42.7	0.88	16 31 32.42	7 19	15 29
30	sb.	334	16 24 7.7	−21 37 20	24.6	−11 21.3	0.91	16 35 28.98	7 20	15 28

Dzień mies.	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
1	0.9907	8.88	16 10
17	0.9884	8.90	16 12
27	0.9866	8.92	16 14

Zjawiska w listopadzie (czas śr.-europ.)

d	h	
1	13	Zaćmienie ☉
2	8	♂ ☌ ☾ ♂ na N o 0.5°
5	12	♄ ☌ ☾ ♄ na N o 5°
18	10	♃ ☌ ☾ ♃ na N o 4°
27		☿ górn. ☌ ☉
29	16	♀ ☌ ☾ ♀ na N o 0.5°
29	20	♀ ☌ ☾ ♀ na N o 2°

Listopad 1929.

Księżyc ☾ o północy czasu uniwersalnego (1h czasu śr.-europ.).

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski: wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	14 1 9	−11 21.5	56 31.0	15 25.4	29.07	6 15	11 16.8	16 5
2	14 49 38	−16 34.6	55 59.2	15 16.8	0.50	7 34	12 3.4	16 22
3	15 39 38	−20 59.0	55 28.3	15 8.4	1.50	8 51	12 51.8	16 44
4	16 31 17	−24 22.5	55 0.1	15 0.7	2.50	10 7	13 42.0	17 12
5	17 24 19	−26 35.7	54 36.5	14 54.3	3.50	11 13	14 33.4	17 52
6	18 18 2	−27 32.8	54 19.4	14 49.6	4.50	12 8	15 24.9	18 42
7	19 11 30	−27 12.6	54 10.5	14 47.2	5.50	12 50	16 15.5	19 45
8	20 3 50	−25 38.0	54 10.9	14 47.3	6.50	13 20	17 4.4	20 56
9	20 54 26	−22 55.6	54 21.5	14 50.2	7.50	13 44	17 51.2	22 9
10	21 43 10	−19 13.5	54 42.6	14 55.9	8.50	14 1	18 36.2	23 23
11	22 30 18	−14 40.8	55 13.8	15 4.4	9.50	14 15	19 19.9	—
12	23 16 25	−9 26.6	55 53.9	15 15.3	10.50	14 26	20 3.1	0 37
13	0 2 21	−3 41.1	56 40.8	15 28.1	11.50	14 38	20 47.0	1 55
14	0 49 7	+2 24.1	57 31.6	15 42.0	12.50	14 50	21 32.7	3 13
15	1 37 50	+8 34.6	58 22.4	15 55.8	13.50	15 3	22 21.8	4 35
16	2 29 37	+14 31.3	59 8.7	16 8.4	14.50	15 21	23 15.2	6 2
17	3 25 28	+19 50.2	59 46.1	16 18.6	15.50	15 46	—	7 32
18	4 25 49	+24 3.8	60 11.2	16 25.4	16.50	16 20	0 13.6	9 4
19	5 30 3	+26 44.7	60 22.0	16 28.4	17.50	17 11	1 16.5	10 26
20	6 36 18	+27 33.5	60 18.5	16 27.4	18.50	18 21	2 21.7	11 31
21	7 41 53	+26 25.4	60 2.5	16 23.1	19.50	19 46	3 25.9	12 15
22	8 44 24	+23 31.9	59 37.0	16 16.1	20.50	21 14	4 26.4	12 46
23	9 42 36	+19 14.8	59 5.2	16 7.5	21.50	22 40	5 22.0	13 9
24	10 36 28	+13 59.5	58 30.4	15 58.0	22.50	—	6 12.9	13 24
25	11 26 48	+8 9.2	57 54.9	15 48.3	23.50	0 4	7 0.0	13 37
26	12 14 43	+2 3.5	57 20.3	15 38.9	24.50	1 24	7 44.9	13 49
27	13 1 25	−4 0.8	56 47.3	15 29.9	25.50	2 42	8 28.8	14 1
28	13 48 0	−9 49.3	56 16.3	15 21.4	26.50	3 59	9 13.0	14 12
29	14 35 25	−15 8.2	55 47.4	15 13.6	27.50	5 17	9 58.4	14 28
30	15 24 21	−19 44.5	55 20.7	15 6.3	28.50	6 34	10 45.6	14 48

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
7	292.69	41.83	108.97
17	64.45	41.30	110.08
27	196.22	40.77	111.20

Fazy			Czas środkowo-europejski h	m
Nów	●	1-go	13	1
Pierwsza kwadra	☽	9-go	15	10
Pełnia	○	17-go	1	14
Ostatnia kwadra	☾	23-go	17	4

W apogeum (najdalej od Ziemi) 7-go 12,0

W perigeum (najbliżej od Ziemi) 19-go 6,8

Grudzień 1929.

Słońce ☉ w południe czasu uniwersalnego (13ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień Miesiąca	Dzień Tygodnia	Dzień Od początku roku	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Zmiana na 1h	Równanie czasu (czas średni mniej czas prawdziwy)	Zmiana na 1h	Czas gwiazdowy w Greenwich	w Warszawie czas śr.-europ. wsch.	w Warszawie czas śr.-europ. zach.
			h m s	° ′ ″	″	m s	s	h m s	h m	h m
1	nd.	335	16 26 26.4	−21 46 58	23.6	−10 59.2	0.94	16 39 25.54	7 22	15 28
2	pn.	336	16 32 45.7	−21 56 10	22.5	−10 36.4	0.96	16 43 22.10	7 23	15 27
3	wt.	337	16 37 5.6	−22 4 58	21.5	−10 13.0	0.99	16 47 18.66	7 25	15 26
4	śr.	338	16 41 26.2	−22 13 20	20.4	− 9 49.1	1.01	16 51 15.21	7 26	15 26
5	cz.	339	16 45 47.3	−22 21 16	19.3	− 9 24.5	1.03	16 55 11.77	7 27	15 26
6	pt.	340	16 50 8.9	−22 28 45	18.2	− 8 59.4	1.06	16 59 8.33	7 29	15 25
7	sb.	341	16 54 31.1	−22 35 49	17.1	− 8 33.8	1.08	17 3 4.89	7 30	15 25
8	nd.	342	16 58 53.7	−22 42 26	16.0	− 8 7.7	1.10	17 7 1.45	7 31	15 24
9	pn.	343	17 3 16.8	−22 48 36	14.9	− 7 41.2	1.12	17 10 58.01	7 32	15 24
10	wt.	344	17 7 40.4	−22 54 18	13.7	− 7 14.2	1.13	17 14 54.57	7 33	15 24
11	śr.	345	17 12 4.3	−22 59 34	12.6	− 6 46.8	1.15	17 18 51.12	7 35	15 23
12	cz.	346	17 16 28.6	23 4 23	11.5	− 6 19.1	1.16	17 22 47.68	7 36	15 23
13	pt.	347	17 20 53.2	−23 8 44	10.3	− 5 51.0	1.18	17 26 44.24	7 37	15 23
14	sb.	348	17 25 18.2	−23 12 37	9.2	− 5 22.6	1.19	17 30 40.80	7 37	15 23
15	nd.	349	17 29 43.4	−23 16 3	8.0	− 4 54.0	1.20	17 34 37.36	7 38	15 23
16	pn.	350	17 34 8.9	−23 19 1	6.8	− 4 25.0	1.21	17 38 33.92	7 39	15 24
17	wt.	351	17 38 34.6	−23 21 31	5.7	− 3 55.9	1.22	17 42 30.48	7 40	15 24
18	śr.	352	17 43 0.5	−23 28 33	4.5	− 3 26.5	1.23	17 46 27.04	7 41	15 24
19	cz.	353	17 47 26.6	−23 25 7	3.3	− 2 57.0	1.23	17 50 23.60	7 42	15 24
20	pt.	354	17 51 52.9	−23 26 13	2.2	− 2 27.3	1.24	17 54 20.16	7 42	15 25
21	sb.	355	17 56 19.2	−23 26 50	1.0	− 1 57.5	1.24	17 58 16.71	7 43	15 25
22	nd.	356	18 0 45.6	−23 27 0	0.2	− 1 27.6	1.25	18 2 13.27	7 43	15 26
23	pn.	357	18 5 12.1	−23 26 41	1.4	− 0 57.7	1.25	18 6 9.83	7 44	15 26
24	wt	358	18 9 38.6	−23 25 54	2.6	− 0 27.8	1.25	18 10 6.39	7 44	15 27
25	śr.	359	18 14 5.1	−23 24 38	3.7	+ 0 2.1	1.25	18 14 2.95	7 45	15 27
26	cz.	360	18 18 31.5	−23 22 54	4.9	+ 0 32.0	1.24	18 17 59.51	7 45	15 28
27	pt.	361	18 22 57.8	−23 20 43	6.1	+ 1 1.7	1.24	18 21 56.07	7 45	15 29
28	sb.	362	18 27 24.0	−23 18 3	7.3	+ 1 31.4	1.23	18 25 52.63	7 45	15 30
29	nd.	363	18 31 50.0	−23 14 54	8.4	+ 2 0.8	1.22	18 29 49.19	7 45	15 31
30	pn.	364	18 36 15.8	−23 11 18	9.6	+ 2 30.1	1.21	18 33 45.75	7 45	15 32
31	wt.	365	18 40 41.4	−23 7 14	10.8	+ 2 39.1	1.20	18 37 42.30	7 45	15 33

Dzień mies.	Odległość od Ziemi	Paralaksa poziom.	Promień
		″	′ ″
7	0.9850	8.93	16 16
17	0.9839	8.94	16 17
27	0.9834	8.95	16 17

Zjawiska w grudniu (czas śr.-europ.)

d	h				
1	8	♂	☌	♀	♂ na N o 2°
3		♂	☌	☉	
3		♃	☍	☉	
3	1	♄	☌	♀	♄ na N o 5°
14	17	☿	☌	♄	☿ na S o 2.8°
15	15	♃	☌	♀	♃ na S o 3°

22 8,9 ☉ wstępuje w znak Koziorożca, najniżej. Początek zimy astronomicznej.

d	h				
25		♄	☌	☉	
30	4	♀	☌	♀	♀ na N o 4°
30	8	♂	☌	♀	♂ na N o 3°
30	14	♄	☌	♀	♄ na N o 5°

Grudzień 1929.

Księżyc ☾ o północy czasu uniwersalnego (1ʰ czasu śr.-europ.).

Dzień miesiąca	Wznoszenie proste α	Deklinacja δ	Paralaksa poziomowa π	Promień r	Wiek	w Warszawie czas środkowo-europejski wschód	przejście przez południk	zachód
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	d	h m	h m	h m
1	16 15 9	−23 25.4	54 56.6	14 59.7	29.50	7 50	11 34.9	15 12
2	17 7 40	−26 0.1	54 35.6	14 54.0	0.80	9 1	12 25.8	15 48
3	18 1 18	−27 20.5	54 18.7	14 49.4	1.80	10 0	13 17.4	16 35
4	18 55 2	−21 23.3	54 6.9	14 46.2	2.80	10 47	14 8.6	17 33
5	19 47 49	−26 10.4	54 1.5	14 44.7	3.80	11 22	14 58.2	18 41
6	20 38 50	−23 47.9	54 3.7	14 45.3	4.80	11 47	15 45.5	19 53
7	21 27 45	−20 24.6	54 14.7	14 48.3	5.80	12 6	16 30.5	21 6
8	22 14 42	−16 10.5	54 35.3	14 53.9	6.80	12 21	17 19.7	22 19
9	23 0 10	−11 15.0	55 5.9	15 2.3	7.80	12 32	17 56.0	23 34
10	23 44 59	− 5 47.6	55 46.2	15 13.2	8.80	12 44	18 38.1	—
11	0 30 9	+ 0 2.2	56 35.1	15 26.5	9.80	12 55	19 21.6	0 48
12	1 16 47	+ 6 3.0	57 30.2	15 41.6	10.80	13 8	20 7.8	2 5
13	2 6 10	+12 0.3	58 28.2	15 57.4	11.80	13 23	20 58.1	3 29
14	2 59 31	+17 34.3	59 24.4	16 12.7	12.80	13 43	21 53.7	4 56
15	3 57 49	+22 19.2	60 13.2	16 26.0	13.80	14 12	22 55.2	6 27
16	5 1 10	+25 45.1	60 49.2	16 35.8	14.80	14 55	—	7 57
17	6 8 18	+27 24.2	61 8.3	16 41.0	15.80	15 58	0 1.1	9 12
18	7 16 31	+27 0.5	61 8.3	16 41.0	16.80	17 20	1 8.4	10 9
19	8 22 40	+24 37.5	60 50.1	16 36.1	17.80	18 51	2 13.3	10 45
20	9 24 33	+20 35.8	60 17.0	16 27.0	18.80	20 23	3 13.2	11 12
21	10 21 29	+15 24.3	59 33.6	16 15.2	19.80	21 50	4 7.7	11 31
22	11 14 1	+ 9 31.8	58 45.0	16 2.0	20.80	23 13	4 57.3	11 44
23	12 3 16	+ 3 21.9	57 55.4	15 48.5	21.80	—	5 43.7	11 57
24	12 50 33	− 2 46.6	57 8.2	15 35.6	22.80	0 31	6 28.0	12 9
25	13 37 7	− 8 39.1	56 25.5	15 23.9	23.80	1 49	7 11.9	12 21
26	14 24 1	−14 3.0	55 48.2	15 13.8	24.80	3 6	7 56.6	12 35
27	15 12 7	−18 46.4	55 16.7	15 5.2	25.80	4 22	8 42.6	12 53
28	16 1 58	−22 38.1	54 50.7	14 58.1	26.80	5 38	9 30.7	13 16
29	16 53 39	−25 27.3	54 30.0	14 52.5	27.80	6 50	10 20.7	13 47
30	17 46 45	−27 5.3	54 14.2	14 48.2	28.80	7 53	11 12.0	14 29
31	18 40 23	−27 26.9	54 3.2	14 45.2	0.01	8 44	13 3.3	15 25

Dzień mies.	Średnia długość	Średnia długość węzła górnego	Średnia długość perigeum
	°	°	°
1	327.98	40.24	112.31
17	99.75	39.71	113.42
27	231.51	39.18	114.54
37	3.27	38.65	115.65

Fazy		Czas środkowo-europejski	h	m
Nów	●	1-go	5	48
Pierwsza kwadra	☽	9-go	10	42
Pełnia	○	16-go	12	38
Ostatnia kwadra	☾	23-go	3	27
Nów	●	31-go	0	42

W apogeum (najdalej od Ziemi) 5-go 6,4

W perigeum (najbliżej do Ziemi) 17-go 13,1

Pomocnicze tablice
do
obliczania

wschodów i zachodów Słońca w r. 1929.

Data \ φ	48°	49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°	56°
1929	m	m	m	m	m	m	m	m	m
I 1	−19	−15	−11	−6	−1	+4	+10	+16	+22
11	−18	−14	−10	−6	−1	+4	+9	+14	+20
21	−16	−12	−9	−5	−1	+3	+8	+12	+18
31	−13	−10	−7	−4	−1	+3	+6	+10	+15
II 10	−11	−8	−6	−3	−1	+2	+5	+8	+11
20	−8	−6	−4	−2	0	+2	+4	+6	+8
III 2	−5	−4	−3	−2	0	+1	+2	+4	+5
12	−2	−2	−1	−1	0	+0	+1	+2	+2
22	+1	+1	+1	0	0	0	0	−1	−1
IV 1	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4
11	+6	+5	+4	+2	0	−1	−3	−5	−7
21	+9	+7	+5	+3	+1	−2	−5	−7	−10
V 1	+12	+9	+7	+4	+1	−3	−6	−10	−14
11	+15	+12	+8	+5	+1	−3	−7	−12	−17
21	+18	+14	+10	+6	+1	−4	−9	−14	−20
31	+20	+15	+11	+6	+1	−4	−10	−16	−23
VI 10	+21	+17	+12	+7	+1	−4	−11	−17	−24
20	+22	+17	+12	+7	+1	−5	−11	−18	−25
30	+22	+17	+12	+7	+1	−5	−11	−18	−25
VII 10	+20	+16	+11	+6	+1	−4	−10	−16	−23
20	+18	+14	+10	+6	+1	−4	−9	−15	−21
30	+16	+12	+9	+5	+1	−3	−8	−13	−18
VIII 9	+13	+10	+7	+4	+1	−3	−6	−10	−14
19	+10	+8	+6	+3	+1	−2	−5	−8	−11
29	+7	+6	+4	+2	0	−2	−4	−6	−8
IX 8	+5	+4	+3	+1	0	−1	−2	−4	−5
18	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2
28	−1	−1	−1	0	0	0	0	+1	+1
X 8	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4
18	−6	−5	−4	−2	0	+1	+3	+5	+7
28	−9	−7	−5	−3	0	+2	+4	+7	+10
XI 7	−12	−9	−7	−4	−1	+2	+6	+9	+13
17	−15	−12	−8	−5	−1	+3	+7	+12	+16
27	−17	−13	−9	−5	−1	+4	+8	+14	+19
XII 7	−19	−15	−10	−6	−1	+4	+9	+15	+21
17	−20	−15	−11	−6	−1	+4	+10	+16	+23
27	−20	−15	−11	−6	−1	+4	+10	+16	+23

wschodów i zachodów Księżyca.

t \ φ	48°	49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°	56°
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
3 20	−32	−25	−18	−10	−2	+7	+17	+28	+40
3 30	−29	−23	−16	−9	−2	+7	+15	+25	+36
3 40	−27	−21	−15	−8	−2	+6	+14	+23	+32
3 50	−25	−19	−14	−8	−1	+5	+13	+20	+29
4 0	−22	−18	−12	−7	−1	+5	+11	+18	+26
4 10	−20	−16	−11	−6	−1	+4	+10	+16	+23
4 20	−18	−14	−10	−6	−1	+4	+9	+15	+21
4 30	−16	−13	−9	−5	−1	+4	+8	+13	+19
4 40	−15	−12	−8	−5	−1	+3	+7	+12	+16
4 50	−13	−10	−7	−4	−1	+3	+6	+10	+14
5 0	−11	−9	−6	−3	−1	+2	+6	+9	+12
5 10	−10	−7	−5	−3	−1	+2	+5	+8	+10
5 20	−8	−6	−4	−2	0	+2	+4	+6	+9
5 30	−6	−5	−4	−2	0	+3	+3	+5	+7
5 40	−5	−4	−3	−2	0	+1	+2	+4	+5
5 50	−3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4
6 0	−2	−2	−1	−1	0	0	+1	+1	+2
6 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 20	+1	+1	+1	0	0	0	−0	−1	−1
6 30	+3	+2	+2	+1	0	−1	−1	−2	−3
6 40	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4
6 50	+6	+4	+3	+2	0	−1	−3	−4	−6
7 0	+7	+6	+4	+2	0	−2	−4	−6	−8
7 10	+9	+7	+5	+3	+1	−2	−4	−7	−10
7 20	+10	+8	+6	+3	+1	−2	−5	−8	−11
7 30	+12	+10	+7	+4	+1	−2	−6	−9	−13
7 40	+14	+11	+8	+4	+1	−3	−7	−11	−15
7 50	+16	+12	+9	+5	+1	−3	−8	−12	−17
8 0	+18	+14	+10	+6	+1	−4	−9	−14	−19
8 10	+19	+15	+11	+6	+1	−4	−10	−16	−22
8 20	+21	+17	+12	+7	+1	−5	−11	−17	−25
8 30	+24	+18	+13	+7	+1	−5	−12	−19	−27
8 40	+26	+20	+14	+8	+2	−6	−13	−21	−30
8 50	+28	+22	+16	+9	+2	−6	−15	−24	−34
9 0	+31	+24	+17	+10	+2	−7	−17	−27	−38

Współrzędne fizyczne Słońca w r. 1929.

0^h cz. uniw.	P	B_o	L_o	0^h cz. uniw.	P	B_o	L_o	0^h cz. uniw.	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°		°	°	°
Stycz. 1	+ 2.21	−3.10	279.06	Maj 6	−23.36	−3.59	71.25	Wrześ. 8	+22.73	+7.25	217.88
6	− 0.23	−3.67	213.21	11	−22.22	−3.05	5,14	13	+23.74	+7.22	151.86
11	− 2.65	−4.21	147.37	16	−20.91	−2.49	299.02	18	+24.60	+7.14	85.85
16	− 5.02	−4.71	81.53	21	−19.43	−1.91	232.88	23	+25.30	+7.01	19.85
21	− 7.33	−5.18	15.70	26	−17.80	−1.32	166.72	28	+25.83	+6.83	313.86
26	− 9.56	−5.61	309.86	31	−16.03	−0.72	100.56	Paźdz. 3	+26.20	+6.59	247.88
31	−11.69	−6.00	244.03	Czer. 5	−14.14	−0.12	34.39	8	+26.39	+6.31	181 92
Luty 5	−13.71	−6.33	178.20	10	−12.13	+0.48	328.21	13	+26.39	+5.98	115.96
10	−15.61	−6.62	112.36	15	−10.02	+1.08	262.03	18	+26.21	+5.60	50.00
15	−17.38	−6.86	46.53	20	− 7.85	+1.68	195.85	23	+25.84	+5.18	344.06
20	−19.00	−7.04	340.68	25	− 5.62	+2.26	129.66	28	+25.27	+4.72	278.12
25	−20.48	−7.16	274.83	30	− 3.35	+2.82	63.48	List. 2	+24.51	+4.22	212.19
Marz. 2	−21.80	−7.23	208.97	Lipiec 5	− 1.07	+3.36	357.30	7	+23.55	+3.69	146.26
7	−22.97	−7.25	143.09	10	+ 1.20	+3.88	291.13	12	+22.39	+3.13	80.34
12	−23.97	−7.21	77.21	15	+ 3.45	+4.38	224.96	17	+21.04	+2.55	14.43
17	−24.81	−7.11	11.31	20	+ 5.66	+4.84	158.80	22	+19.51	+1.94	308.52
22	−25.47	−6.96	305.39	25	+ 7.81	+5.28	92.65	27	+17.80	+1.32	242.62
27	−25.96	−6.76	239.45	30	+ 9.89	+5.67	26 51	Grudz. 2	+15.92	+0.69	176.73
Kwiec. 1	−26.27	−6.51	173.49	Sier. 4	+11.89	+6.03	320.39	7	+13.90	+0.05	110.84
6	−26.41	−6.21	107.52	9	+13.79	+6.35	254.28	12	+11.75	−0.59	44.96
11	−26.36	−5 87	41.53	14	+15.59	+6.62	188.18	17	+ 9.49	−1.23	339.08
16	−26.13	−5.49	335.51	19	+17.27	+6.84	122.09	22	+ 7.15	−1.86	273.21
21	−25.71	−5.06	269.48	24	+18.84	+7.02	56.01	27	+ 4.76	−2.47	207.35
26	−25 11	−4.60	203.42	29	+20.27	+7.15	349.95	32	+ 2.33	−3.07	141.50
Maj 1	−24.32	−4.11	137.34	Wrześ. 3	+21.57	+7.22	283.91				

PLANETY

Merkury.

Data	α	δ	r	wsch.	zach.	Data	α	δ	r	wsch.	zach.
	h m	° ′	″	h m	h m		h m	° ′	″	h m	h m
I 1	19 22.7	−24 15	2.4	8 33	16 0	VII 10	5 51.2	+21 48	3.3	2 6	18 26
11	20 31.8	−20 47	2.7	8 38	16 54	20	7 6.4	+23 1	2.7	2 31	19 10
21	21 28.2	−15 21	3.3	8 22	17 45	30	8 35.4	+20 22	2.5	3 39	19 40
31	21 41.8	−11 22	4.5	7 34	17 40	VIII 9	9 55.5	+14 22	2.5	4 58	19 42
II 10	21 1.5	−13 8	5.1	6 15	16 10	19	11 1.1	+ 7 6	2.6	6 4	19 28
20	20 43.3	−16 4	4.4	6 6	15 19	29	11 55.2	− 0 6	2.9	6 58	19 5
III 2	21 7.2	−16 32	3.7	5 30	14 38	IX 8	12 39.9	− 6 29	3.3	7 37	18 37
12	21 52.4	−14 28	3.2	5 23	14 56	18	13 11.9	−11 11	3.8	7 55	18 4
22	22 47.1	−10 8	2.8	5 15	15 36	28	13 19.1	−12 23	4.7	7 31	17 26
IV 1	23 48.0	− 3 46	2.6	5 2	16 32	X 8	12 49.3	− 7 20	5.0	5 56	16 44
11	0 55.6	+ 4 20	2.5	4 49	17 43	18	12 31.9	− 2 9	4.0	4 30	16 14
21	2 11.9	+13 21	2.6	4 36	19 9	28	13 7.2	− 4 51	3.0	4 38	15 56
V 1	3 31.6	+20 53	2.9	4 29	20 37	XI 7	14 4.2	−10 59	2.6	5 28	15 42
11	4 38.2	+24 38	3.6	4 29	21 31	17	15 6.1	−17 0	2.4	6 25	15 29
21	5 18.5	+24 50	4.6	4 28	21 31	27	16 10.5	−21 45	2.3	7 21	15 24
31	5 25.7	+22 40	5.7	4 13	20 41	XII 7	17 17.8	−24 42	2.3	8 10	15 30
VI 10	5 7.1	+19 36	6.1	3 37	19 21	17	18 27.0	−25 28	2.5	8 46	15 54
20	4 52.4	+18 4	5.4	2 53	18 18	27	19 34.8	−23 46	2.8	9 2	16 36
30	5 5.6	+19 15	4.3	2 19	18 1						

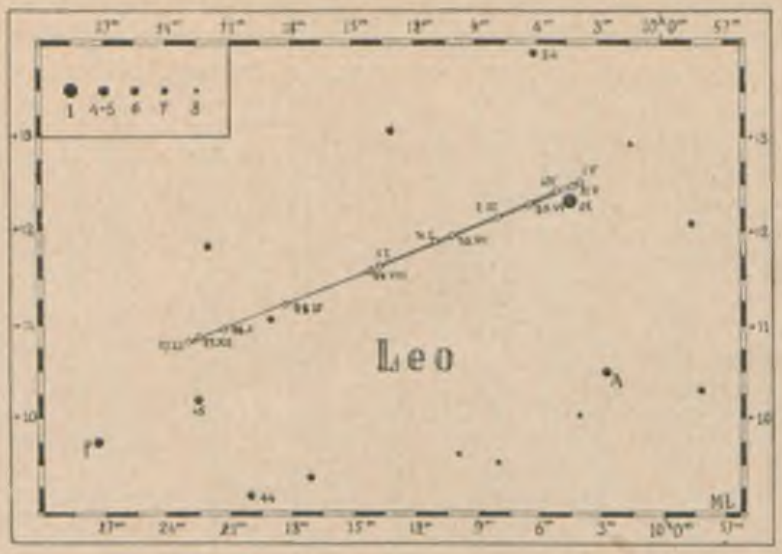
Miesiąc	Data	Wenus. α	δ	r	wsch.	zach	Mars. α	δ	r	wsch.	zach.
		h m	° ′	″	h m	h m	h m	° ′	″	h m	h m
Styczeń	1	21 48.4	−15 5	8.7	10 1	19 23	5 39.6	+26 47	7.6	13 44	7 22
	11	22 31.9	−10 32	9.4	9 37	19 55	5 27.3	+26 42	7.1	12 54	6 30
	21	23 12.9	− 5 38	10.2	9 13	20 23	5 20.8	+26 32	6.5	12 9	5 43
	31	23 51.3	− 0 34	11.2	8 46	20 48	5 20.2	+26 24	5.7	11 30	5 2
Luty	10	0 27.4	+ 4 27	12.5	8 16	21 11	5 25.0	+26 18	5.3	10 57	4 26
	20	1 1.0	+ 9 12	14.0	7 45	21 30	5 34.2	+26 14	4.8	10 27	3 55
Marzec	2	1 30.2	+13 31	16.0	7 11	21 44	5 47.0	+26 9	4.4	10 1	3 28
	12	1 54.2	+17 7	18.5	6 34	21 50	6 02.5	+26 1	4.0	9 39	3 2
	22	2 9.6	+19 45	21.6	5 54	21 42	6 20.3	+25 46	3.7	9 19	2 39
Kwiecień	1	2 12.4	+20 54	25.2	5 10	21 19	6 39.7	+25 23	3.4	9 2	2 16
	11	2 0.5	+19 57	28.4	4 26	20 14	7 00.3	+24 50	3.2	8 48	1 52
	21	1 39.3	+16 48	29.5	3 44	18 53	7 21.9	+24 6	3.0	8 36	1 29
Maj	1	1 21.9	+12 47	27.7	3 11	17 33	7 44.0	+23 10	2.8	8 25	1 5
	11	1 17.7	+ 9 52	24.3	2 44	16 34	8 06.6	+22 1	2.7	8 17	0 40
	21	1 27.2	+ 8 46	20.7	2 18	16 0	8 29.4	+20 40	2.6	8 10	0 33
	31	1 47.2	+ 9 15	17.6	1 58	15 42	8 52.4	+19 7	2.4	8 4	23 44
Czerwiec	10	2 14.5	+10 48	15.2	1 37	15 38	9 15.3	+17 23	2.4	7 58	23 16
	20	2 47.1	+12 57	13.3	1 18	15 44	9 38.2	+15 28	2.3	7 54	22 48
	30	3 23.8	+15 20	11.8	1 1	15 55	10 01.0	+13 23	2.2	7 49	22 19
Lipiec	10	4 4.0	+17 38	10.6	0 48	16 10	10 23.8	+11 9	2.2	7 45	21 50
	20	4 47.2	+19 35	9.6	0 38	16 27	10 46.6	+ 8 48	2.1	7 41	21 20
	30	5 32.9	+20 56	8.9	0 35	16 42	11 09.4	+ 6 21	2.0	7 38	20 51
Sierpień	9	6 20.5	+21 32	8.2	0 39	16 54	11 32.3	+ 3 48	2.0	7 35	20 21
	19	7 9.3	+21 14	7.7	0 50	17 1	11 53.4	+ 1 12	2.0	7 32	19 51
	29	7 58.6	+20 0	7.2	1 8	17 2	12 18.7	− 1 26	1.9	7 30	19 21
Wrzesień	8	8 47.5	+17 51	6.8	1 32	16 58	12 42.5	− 4 5	1.9	7 28	18 52
	18	9 35.6	+14 50	6.5	1 58	16 48	13 06.7	− 6 43	1.9	7 26	18 23
	28	10 22.7	+11 7	6.2	2 27	16 34	13 31.5	− 9 18	1.9	7 25	17 55
Paźdz.	8	11 9.0	+ 6 51	6.0	2 58	16 18	13 57.0	−11 49	1.9	7 25	17 24
	18	11 54.6	+ 2 13	5.8	3 28	15 59	14 23.3	−14 12	1.9	7 25	17 1
	28	12 40.2	− 2 35	5.6	3 59	15 41	14 50.5	−16 26	1.9	7 26	16 35
Listopad	7	13 26.3	− 7 22	5.5	4 31	15 23	15 18.7	−18 28	1.9	7 27	16 12
	17	14 13.5	−11 54	5.4	5 3	15 6	15 47.9	−20 15	1.9	7 29	15 50
	27	15 2.4	−15 58	5.2	5 36	14 52	16 18.0	−21 45	1.9	7 30	15 31
Grudzień	7	15 53.1	−19 21	5.2	6 8	14 42	16 49.1	−22 54	1.9	7 29	15 14
	17	16 45.8	−21 51	5.1	6 38	14 39	17 21.0	−23 42	1.9	7 28	15 1
	27	17 40.0	−23 16	5.0	7 3	14 44	17 53.6	−24 5	1.9	7 24	14 52

		Jowisz					Saturn				
Styczeń	1	1 55.3	+10 30	20.2	11 49	1 50	17 33.0	−22 8	6.8	6 29	14 24
	11	1 56.8	+10 42	19.5	11 10	1 13	17 37.9	−22 11	6.8	5 55	13 49
	21	1 59.4	+10 59	18.9	10 32	0 38	17 42.6	−22 13	6.9	5 20	13 14
	31	2 3.3	+11 23	18.3	9 54	0 4	17 46.9	−22 15	7.0	4 46	12 39
Luty	10	2 8.2	+11 52	17.7	9 17	23 29	17 50.8	−22 15	7.0	4 10	12 4
	20	2 14.0	+12 25	17.2	8 41	22 59	17 54.2	−22 16	7.1	3 34	11 28
Marzec	2	2 20.6	+13 1	16.8	8 5	22 30	17 57.1	−22 16	7.2	2 58	10 51
	12	2 28.0	+13 39	16.4	7 29	22 2	17 59.4	−22 15	7.4	2 21	10 14
	22	2 35.9	+14 19	16.1	6 54	21 34	18 1.0	−22 15	7.5	1 44	9 37
Kwiecień	1	2 44.3	+15 0	15.8	6 19	21 7	18 2.0	−22 14	7.6	1 5	8 58
	11	2 53.1	+15 41	15.6	5 44	20 41	18 2.3	−22 14	7.7	0 26	8 19
	21	3 2.3	+16 21	15.5	5 10	20 14	18 1.7	−22 13	7.8	23 42	7 40
Maj	1	3 11.7	+17 0	15.3	4 36	19 49	18 0.6	−22 13	8.0	23 2	6 59
	11	3 21.2	+17 38	15.3	4 2	19 23	17 58.8	−22 13	8.1	22 20	6 18
	21	3 30.9	+18 14	15.3	3 28	18 57	17 56.5	−22 13	8.1	21 39	5 37
	31	3 40.5	+18 47	15.3	2 55	18 30	17 53.7	−22 13	8.2	20 57	4 55
Czerwiec	10	3 50.0	+19 18	15.4	2 22	18 4	17 50.7	−22 13	8.2	20 14	4 12
	20	3 59.4	+19 47	15.6	1 49	17 37	17 47.5	−22 12	8.3	19 32	3 30
	30	4 8.6	+20 12	15.8	1 16	17 10	17 44.4	−22 12	8.2	18 50	2 47

Miesiąc	Data	α	δ	r	wsch.	zach.	α	δ	r	wsch.	zach.
		h m	° ′	″	h m	h m	h m	° ′	″	h m	h m
Lipiec	10	4 17.3	+20 35	16.0	0 43	16 42	17 41.4	−22 12	8.2	18 7	2 5
	20	4 25.6	+20 54	16.3	0 9	16 13	17 38.7	−22 12	8.1	17 25	1 23
	30	4 33.4	+21 11	16.7	23 32	15 43	17 36.6	−22 13	8.0	16 44	0 42
Sierpień	9	4 40.4	+21 25	17.1	22 58	15 13	17 34.9	−22 13	7.9	16 3	0 22 / 0 56
	19	4 46.7	+21 36	17.6	22 24	14 41	17 33.9	−22 14	7.8	15 23	23 16
	29	4 52.0	+21 44	18.1	21 49	14 8	17 33.6	−22 16	7.7	14 43	22 36
Wrzesień	8	4 56.2	+21 51	18.6	21 13	13 33	17 34.0	−22 18	7.6	14 4	21 57
	18	4 59.2	+21 55	19.2	20 36	12 58	17 35.0	−22 20	7.4	13 27	21 19
	28	5 0.9	+21 57	19.8	19 58	12 20	17 36.8	−22 23	7.3	12 49	20 41
Paźdz.	8	5 1.2	+21 57	20.5	19 19	11 41	17 39.2	−22 26	7.2	12 13	20 4
	18	5 0.0	+21 55	21.0	18 39	11 0	17 42.2	−22 29	7.1	11 37	19 27
	28	4 57.5	+21 51	21.6	17 58	10 18	17 45.7	−22 32	7.0	11 1	18 51
Listopad	7	4 53.7	+21 45	22.0	17 15	9 34	17 49.7	−22 34	7.0	10 26	18 15
	17	4 48.8	+21 38	22.4	16 32	8 49	17 54.0	−22 36	6.9	9 51	17 40
	27	4 43.3	+21 29	22.6	15 48	8 4	17 58.7	−22 37	6.8	9 17	17 5
Grudz.	7	4 37.5	+21 19	22.6	15 4	7 17	18 3.6	−22 38	6.8	8 42	16 30
	17	4 31.9	+21 9	22.4	14 20	6 31	18 8.6	−22 38	6.8	8 8	15 56
	27	4 26.9	+21 0	22.0	13 37	5 46	18 13.8	−22 38	6.8	7 34	15 22

		Uran					Neptun				
Styczeń	1	0 14.5	+ 0 47	1.7	11 0	23 4	10 13.6	+11 37	1.2	20 0	10 13
	31	0 17.3	+ 1 7	1.7	9 4	21 21	10 11.2	+11 51	1.2	17 58	8 14
Marzec	2	0 22.5	+ 1 43	1.6	7 8	19 31	10 8.0	+12 9	1.2	15 56	6 14
Kwiecień	1	0 28.9	+ 2 23	1.6	5 12	12 43	10 5.3	+12 24	1.2	13 54	4 15
Maj	1	0 34.9	+ 3 2	1.6	3 17	15 54	10 3.9	+12 31	1.2	11 54	2 17
	31	0 39.8	+ 3 32	1.7	1 21	14 4	10 4.3	+12 29	1.2	9 56	0 19
Czerwiec	30	0 42.5	+ 3 49	1.7	23 21	12 10	10 6.5	+12 17	1.2	8 2	22 18
Lipiec	30	0 42.7	+ 3 49	1.8	21 23	10 12	10 10.2	+11 57	1.2	6 9	20 22
Sierpień	29	0 40.4	+ 3 33	1.8	19 24	8 10	10 14.0	+11 33	1.2	4 17	8 26
Wrzesień	28	0 36.4	+ 3 7	1.8	17 24	6 5	10 18.2	+11 12	1.2	2 25	16 30
Paźdz.	28	0 32.0	+ 2 40	1.8	15 24	4 2	10 21.3	+10 55	1.2	0 32	14 33
Listopad	27	0 29.1	+ 2 22	1.8	13 25	1 59	10 22.9	+10 47	1.2	22 33	12 36
Grudzień	27	0 28.6	+ 2 20	1.7	11 27	0 32 / 1 57	10 22.5	+10 51	1.2	20 34	10 38

Pozorna droga Urana wśród gwiazd w r. 1929.



Pozorna droga Neptuna wśród gwiazd w r. 1929.

Widzialność planet w r. 1929.

Styczeń.

M e r k u r y widoczny w połowie i przy końcu miesiąca wkrótce po zachodzie słońca. — W e n u s świeci coraz dłużej wieczorami. — M a r s świeci przez całą noc. — J o w i s z zachodzi po północy. — S a t u r n ukazuje się na wschodniem niebie rankiem krótko przed wschodem słońca.

Luty.

W e n u s świeci długo wieczorami. — M a r s świeci prawie przez całą noc, zachodząc około 4-ej. — J o w i s z świeci wieczorami, zachodząc przed północą. — S a t u r n świeci nad ranem na wschodzie.

Marzec.

W e n u s świeci długo wieczorem. — M a r s zachodzi w drugiej połowie północy, około 3-ej. — J o w i s z świeci coraz krócej wieczorami. — S a t u r n wschodzi po północy.

Kwiecień.

W e n u s widoczna jeszcze w pierwszej połowie miesiąca na zachodzie. — M a r s zachodzi po północy. — Jowisz zachodzi wczesnym wieczorem. — S a t u r n wschodzi około północy.

Maj.

M e r k u r y przez cały prawie miesiąc dostrzegalny na zachodniem niebie po zachodzie słońca. — W e n u s od połowy miesiąca widoczna na wschodniem niebie wkrótce przed wschodem słońca. — M a r s zachodzi około północy. — S a t u r n długo świeci w nocy, wschodząc przed północą.

Czerwiec.

W e n u s świeci w drugiej połowie nocy po 1-ej. — M a r s coraz krócej widoczny, zachodząc przed północą. — J o w i s z ukazuje się na wschodniem niebie przed wschodem słońca. — S a t u r n świeci nisko na niebie przez całą noc.

Lipiec.

W e n u s wschodzi po północy. — M a r s zachodzi wcześnie wieczorem. — J o w i s z wschodzi około północy. — S a t u r n zachodzi po północy.

Sierpień.

W e n u s widoczna na wschodzie w drugiej połowie nocy. — M a r s widoczny jeszcze na początku miesiąca wkrótce po zachodzie słońca. — J o w i s z wschodzi przed północą. — S a t u r n zachodzi przed północą.

Wrzesień.

W e n u s widoczna na wschodzie w drugiej połowie nocy. — J o w i s z wschodzi wieczorem coraz wcześniej. — S a t u r n zachodzi wieczorem coraz wcześniej.

Październik.

M e r k u r y w drugiej połowie miesiąca dostrzegalny na wschodniem niebie wkrótce przed wschodem słońca. — W e n u s widoczna nad ranem na wschodzie. — J o w i s z wschodzi coraz wcześniej świecąc prawie przez całą noc. — S a t u r n coraz krócej widoczny wieczorem na zachodzie.

Listopad.

M e r k u r y na początku miesiąca dostrzegalny na wschodniem niebie krótko przed wschodem słońca. — W e n u s świeci nad ranem na wschodzie. — J o w i s z świeci wysoko na niebie przez całą noc. — S a t u r n zachodzi wczesnym wieczorem.

Grudzień.

M e r k u r y ukazuje się przy końcu miesiąca na zachodniem niebie wkrótce po zachodzie słońca. — W e n u s w pierwszej połowie miesiąca widoczna przed wschodem słońca na wschodniem niebie. — J o w i s z świeci przez całą prawie noc. — S a t u r n na początku miesiąca widoczny jeszcze po zachodzie słońca.

1929. — Zjawiska w układzie Jowisza.

Zaćmienia i zakrycia księżyców Jowisza, widoczne na Ziemiach Polskich.

Data	Księżyc i faza	Moment zjawiska
	S t y c z e ń	h m
0	II p.	23 58
1	III p.	16 19
	I K.	17 5.7
	III k.	18 18
	III P.	21 29.9
	III K.	23 20.7
4	II k.	15 31
	II P.	15 48.2
	II K.	18 4.3
6	I p.	21 4
7	I K.	0 32.4
8	I p.	15 32
	I K.	19 1.3
	III p.	20 9
	III k.	22 11
11	II p.	15 45
	II k.	18 4
	II P.	18 25.5
	II K.	20 41.7
13	I p.	22 58
15	I p.	17 26
	I K.	20 57
16	III p.	0 3
17	I K.	15 26
18	II p.	18 19

Data	Księżyc i faza	Moment zjawiska
		h m
18	II k.	20 39
	II P.	21 3
	II K.	23 19
22	I p.	19 21
	I K.	22 52.7
24	I K.	17 24.6
25	II p.	20 56
25	II p.	23 17
	II P.	23 40.7
29	I p.	21 18
31	I p.	15 47
	I K.	19 17
	L u t y	
5	II K.	17 54
	I p.	23 15
6	III P.	17 40
	III K.	19 30.5
7	I p.	17 44
	I K.	21 13
12	II k.	18
	II P.	18 15.6
	II K.	20 32
13	III p.	16 25
	III k.	18 36
	III P.	21 42

Data	Księżyc i faza	Moment zjawiska
		h m
14	I p.	19 43
16	I K.	17 37
19	II p.	18 23
	II k.	20 45
	II P.	20 53.7
20	III p.	20 40
21	I p.	21 42
23	I K.	19 32.6
26	II p.	21 9
	M a r z e c	
2	I p.	18 11
	I K.	21 28
9	I p.	20 11
16	II K.	20 24
18	I K.	19 47
21	III K.	19 42
23	II p.	18 59
25	I p.	18 43
28	III p.	18 34
	III k.	20 46
	K w i e c i e ń	
1	I p.	20 45
10	I K.	20 1

Data	Księżyc i faza	Moment zjawiska
		h m
17	I p.	19 19
24	II p.	19 54

Jowisz od 1 maja do 14-go czerwca znajduje się blisko Słońca. Zjawiska w układzie Księżyców planety są niedogodne do obserwacyj.

	C z e r w i e c	
24	I P.	1 52.7
30	III P.	1 58.4
	L i p i e c	
3	I k.	1 14
5	II k.	2 57
12	II P.	1 30.6
17	I P.	2 3
26	I k.	1 42
	S i e r p i e ń	
2	I P.	0 19.2
5	III K.	0 1.2
	III p.	2 4.7
6	II K.	0 5.7
	II p.	1 2
9	I P.	2 13

BIBLIOTEKA
CMOS
LUBLIN

1929. — Zjawiska w układzie Jowisza.

Zaćmienia i zakrycia Księżyców Jowisza, widoczne na Ziemiach Polskich.

Data	Księżyc i faza	Moment zjawiska	Data	Księżyc i faza	Moment zjawiska	Data	Księżyc i faza	Moment zjawiska	Data	Księżyc i faza	Moment zjawiska
Sierpień		h m			h m			h m			h m
			25	I P.	21 1.4	30	III k.	3 28	3	I P.	21 36.7
12	III P.	1 56.8	26	I k.	0 31		II P.	5 35		I K.	23 48.4
13	II P.	1 12.5							4	III P.	17 49.7
	II K.	3 33	Październik			Listopad					
	II p.	3 45								II p.	18 26
			1	I P.	4 26.9	2	I P.	1 0		III K.	20 11
18	I k.	2 4		II K.	21 39.6		I k.	3 59		II K.	20 52
20	II P	3 48		II p.	21 47		II P.	18 52	5	I p.	16 3
30	II p.	22 23	2	II k.	0 9		II k.	22 45		I K.	18 17
31	II k.	0 45		I P.	22 55	3	I P.	19 29			
									9	I p.	4 55
Wrzesień			3	I k.	2 21		I k.	22 25	10	I p.	23 21
1	I P.	2 22.8	4	I k.	20 49	6	III P.	1 50.9	11	I K.	1 43.5
2	III k.	21 34	8	II P.	21 52		III K.	4 7.8		II p.	20 39
3	I k.	0 24	9	II k.	2 35		III p.	4 44		III p.	21 6
6	II P.	22 16	10	I P.	0 49.4	9	I P.	2 55			
7	II K.	0 37.3								II K.	23 27
				I k.	4 11		II P.	21 26.4	12	III K.	0 13
	II p.	0 59	11	I P.	19 18	10	II k.	1 1		I p.	17 47
	II k.	3 21		I K.	22 38		I P.	21 23.7		I K.	20 12
8	I P.	4 16.7	15	III k.	20 27	11	I k.	0 10	18	I p.	1 5
9	I P.	22 45	16	II P.	0 26.5	12	I k.	18 36			
	III p.	23 24								I K.	3 38.7
				II k.	4 58	13	III P.	5 50.6		II p.	22 52
10	III k.	1 34	17	I P.	2 43.5	16	I P.	4 49.7	19	III p.	0 22
	I k.	2 18	18	I P.	21 12	17	II P.	0 0.8		II K.	2 2
14	II P.	0 51	19	I k.	0 25		II k.	3 16		III K.	4 14.8
	II K.	3 12.4	20	I k.	18 53		I P.	23 18.3			
	II p.	3 32								I p.	19 31
			22	III K.	20 5.4	18	I k.	1 55		I K.	22 7.5
16	III P.	21 54		III p.	21 51	19	I P.	17 47	21	I K.	16 36.4
17	III K.	0 3.7		III k.	0 0		I k.	20 21	25	I p.	2 50
	I P.	0 39	23	II P.	3 0.7	25	I P.	1 13		I K.	5 34
	III p.	3 21	24	I P.	4 37.7		I k.	3 38			
	I k.	4 11							26	II p.	1 7
			25	I P.	23 6.2	26	I P.	19 41.8		III p.	3 41
18	I k.	22 39	26	I k.	2 13		I k.	22 4		II K.	4 37.7
21	II P.	3 25.7		II k.	20 28	27	II k.	18 35		I p.	21 16
24	III P.	1 53.5	27	I k.	20 40				27	I K.	0 2.9
	I P.	2 33	29	III P.	21 50.6	Grudzień					
	III k.	4 3.9							28	I K.	18 31.8
			30	III K.	0 6.3	2	I P.	3 7.9	29	II K.	17 55.4
	II k.	21 41		III p.	1 20		I k.	5 22	32	I p	4 36

Księżyce są oznaczone cyframi rzymskiemi; P. oznacza początek, K. — koniec zaćmienia (t. j. wejścia Księżyca w cień Jowisza względnie wyjścia z cienia); p. oznacza początek, k. — koniec zakrycia (t. j. wejścia księżyca poza tarczę Jowisza względnie wyjścia z poza tarczy). Momenty podane zostały w czasie środkowo-europejskim.

1929 — Położenia księżyców Jowisza

(Czas uniwersalny).

Miesiąc i moment zjawiska / Dzień	Styczeń 20h 30m	Luty 20h 0m	Marzec 19h 45m	Kwiecień 19h 20m	Czerwiec 3h 15m	Lipiec 3h 0m	Sierpień 2h 30m	Wrzesień 1h 45m	Październik 1h 15m	Listopad 0h 30m	Grudzień 23h 15m
1	J124	12J34	42J13	4321J	Jowisz przy Słońcu od 1 maja do 14 czerwca niewidoczny	2J43	42J13	43J2	231J4	J2134	31J24
2	12J34	J3124	4J23	4321J		J243	432J	432J	4J123	2J34	3J14
3	21J43	31J4	413J2	43J12		J2134	314J2	42J13	4J23	31J24	32J14
4	1J423	32J14	32J41	413J2		213J4	3J214	41J23	421J3	34J12	1J234
5	43J12	31J24	312J4	42J13		3J214	21J4	4J213	42J1	4321J	J4123
6	432J	J342	3J124	142J3		31J24	J2134	21J43	431J2	423J1	214J3
7	4321J	24J3	1J34	J1432		23J14	1J234	3J14	43J21	41J23	42J31
8	4J12	412J3	2J134	31J4		21J34	2J134	31J24	4231J	4J213	431J2
9	41J23	4J312	J234	32J4		J423	23J4	32J14	4J13	421J3	43J21
10	42J13	431J2	1J24	3J124		4J123	31J24	2J134	J423	43J2	432J
11	41J23	432J1	32J14	13J24		4213J	3J124	1J234	21J34	34J12	41J32
12	34J12	431J2	312J4	2J134		43J1	214J	J2134	2J314	321J4	4J123
13	321J4	4J132	43J12	12J34		431J2	4J13	21J34	31J24	23J14	412J3
14	32J4	42J3	41J23	J1423		432J1	41J23	3J41	3J214	1J234	2J431
15	3J124	214J3	42J13	134J2	31J24	421J3	42J13	341J2	231J4	J2134	31J24
16	1J234	J1324	41J23	342J1	2J34	4J123	4231J	432J1	J134	21J34	3J214
17	2J134	31J24	4J32	43J2	2J134	4J23	43J2	423J	1J423	3J14	321J4
18	1J34	32J14	432J1	431J2	1J234	21J34	43J12	41J23	42J3	3J24	3J4
19	3J124	31J4	4321J	42J13	2J314	32J14	4231J	4J123	42J13	321J4	J1234
20	321J4	J124	34J12	421J3	321J4	31J24	24J13	421J3	431J2	234J1	12J34
21	324J1	21J34	1J342	4J123	3J124	32J14	1J423	432J1	43J12	41J23	2J134
22	43J2	2J43	2J143	41J32	31J42	21J34	2J134	341J2	4321J	4J213	13J42
23	41J23	J1423	1J34	324J1	42J13	J1234	21J4	32J14	42J31	421J3	34J12
24	42J13	431J2	J1324	31J4	42J3	J234	3J124	2J4	41J23	42J1	4321J
25	41J3	432J1	32J4	3J24	41J23	2J34	3J24	J234	42J13	43J2	432J
26	43J12	4312J	321J4	2J134	4J13	324J1	231J4	J1234	24J13	4321J	4J123
27	4312J	43J12	3J124	21J34	4231J	341J2	2J134	21J34	31J24	423J1	412J3
28	342J1	412J3	1J24	J1234	43J21	43J1	1J423	23J14	3J124	14J32	42J13
29	34J2		2J413	1J324	431J2	421J3	4J13	31J24	321J4	J2143	413J2
30	1J234		412J3	32J14	243J1	4J213	421J3	3J214	2J14	21J34	34J12
31	2J134		4J132			41J23	43J21		1J234		321J4

Litera J oznancza planetę Jowisza, cyfry zaś 1, 2, 3, 4. księżyce w kolejności ich rzeczywistej odległości od planety. Porządek symbolów w tabelce oznacza widome ułożenie tych ciał, oglądanych przez lunetę astronomiczną (odwracającą).

Miejsca średnie gwiazd dla epoki 1929.0

Nr.	Nazwa	Wielkość	Klasa widmowa	α 1929.0	Precesja	Ruch własny	δ 1929.0	Precesja	Ruch własny	π	ρ
				h m s	s	s	° ′ ″	″	″	″	km.
1	α And	2.15	A 0 p	0 4 42.72	+ 3.097	+.0094	+28 41 54.7	+19.86	− .157		−13,0
2	β Cas	2.42	F 5	0 5 22.55	+ 3.191	+.0664	+58 45 29.7	+19.86	− .177	.071	+12.8
3	γ Peg	2.87	B 2	0 9 34.58	+ 3.087	−.0006	+14 47 20.4	+20.02	− .002		var.
4	δ And	3.49	K 2	0 35 31.48	+ 3.204	+.0092	+30 28 21.7	+19.72	− .087	.026	
5	α Cas	var.	K 0	0 36 27.88	+ 3.394	+.0051	+56 8 54.0	+19.76	− .024	.016	− 3.0
6	β Cet	2.24	K 0	0 40 1.58	+ 3.012	+.0162	−18 22 33.6	+19.78	+ .043		+13.5
7	γ Cas	2.25	B 0 p	0 52 24.38	+ 3.607	+.0024	+60 19 57.8	+19.52	.000	.036	− 4.7
8	β And	2.37	Ma	1 5 44.94	+ 3.354	+.0138	+35 14 40.6	+19.12	− .109	045	+ 2
9	δ Cas	2.80	A 5	1 21 9.18	+ 3.910	+.0386	+59 52 1.2	+18.76	− .041		+ 9
10	α UMi	2.12	F 8	1 36 21.30	+32.268	+.1722	+88 55 24.3	+18.30	− .002	.007	−14.8
11	ε Cas	3.44	B 3	1 49 15.88	+ 4.297	+.0041	+63 19 16.9	+17.79	− .015		
12	β Ari	2.72	A 5	1 50 42.77	+ 3.311	+.0065	+20 27 42.1	+17.65	− .104	.064	− 0.6
13	γ^1 And	2.28	K 0	1 59 31.90	+ 3.676	+.0038	+41 59 23.7	+17.33	− .045	.007	−10.9
14	α Ari	2.23	K 2	2 3 9.92	+ 3.378	+.0133	+23 7 39 1	+17.08	− .141		−14.3
15	β Tri	3.08	A 5	2 5 18.64	+ 3.564	+.0114	+34 39 8.4	+17.09	− .036	.014	
16	ο Cet	var.	Md	2 15 45.42	+ 3.029	−.0008	− 3 17 56.8	+16.41	− .223	.062	
17	α Cet	2.82	Ma	2 58 33.90	+ 3.134	−.0010	+ 3 48 44.1	+14.21	− .068	.011	−25.8
18	γ Per	3.08	F5+A3	2 59 38.39	+ 4.334	−.0009	+53 13 47.3	+14.20	+ .001	.012	
19	β Per	var.	B 8	3 3 32.42	+ 3.897	−.0002	+40 41 0.3	+13.96	+ .004	.027	+ 5
20	α Per	1.90	F 5	3 19 14.56	+ 4.275	+.0023	+49 36 36.0	+12.92	− .020	.015	− 3.4
21	ζ Per	3.10	B 5	3 37 51.60	+ 4.265	+.0028	+47 33 43.6	+11.62	− .030		
22	η Tau	2.96	B 5	3 43 15.53	+ 3.563	+.0008	+23 53 12.9	+11.22	− .041		+15
23	ξ Per	2.91	B 1	3 49 39.77	+ 3.767	−.0002	+31 40 27.0	+10.78	− .010		
24	ε Per	2.96	B 1	3 53 4.93	+ 4.022	+.0015	+39 48 22.9	+10.52	− .021		+21.2
25	γ Eri	3.19	K 5	3 54 42 90	+ 2.798	+.0038	−13 42 33.8	+10.32	− .105	.018	var.
26	α Tau	1.06	K 5	4 31 50.60	+ 3.441	+.0039	+16 22 4.7	+ 7.34	− .185	.057	+54.5
27	π^3 Ori	3.31	F 8	4 45 59.00	+ 3.256	+.0306	+ 6 50 19.4	+ 6.38	+ .022	.136	
28	ι Aur	2.90	K 2	4 52 21.93	+ 3.904	−.0005	+33 3 19.2	+ 5.82	− .013	.018	+18.5
29	ε Aur	var.	F 5 p	4 56 52.14	+ 4.302	−.0002	+43 43 12.4	+ 5.45	− .002		
30	η Aur	3.28	B 3	5 1 31.87	+ 4.204	+.0019	+41 8 24.8	+ 4.99	− .069	.014	
31	ε Lep	3.29	K 5	5 2 27.22	+ 2.538	+.0007	−22 27 55.0	+ 4.91	− .071	.022	
32	β Eri	2.92	A 2	5 4 21.44	+ 2.948	−.0070	− 5 10 37.0	+ 4.74	− .076	.052	− 8
33	μ Lep	3.30	A 0 p	5 9 44.38	+ 2.692	+.0008	−16 17 18.2	+ 4.34	− .025		
34	β Ori	0.34	B 8 p	5 11 7.45	+ 2.882	−.0006	− 8 16 56.6	+ 4.25	+ .004		+22.6
35	α Aur	0.21	G 0	5 11 26.42	+ 4.430	+.0077	+45 55 39.9	+ 3.80	− .421	.075	+30.2
36	η Ori	3.44	B 1	5 20 54.30	+ 3.015	−.0013	− 2 27 40.4	+ 3.40	− .003		
37	γ Ori	1.70	B 2	5 21 19.26	+ 3.217	−.0013	+ 6 17 12.6	+ 3.36	− .006	.019	+13.7
38	β Tau	1.78	B 8	5 21 48.06	+ 3.791	+.0013	+28 32 56.7	+ 3.15	− .174	.024	+11
39	β Lep	2.96	G 0	5 25 12.07	+ 2.569	−.0015	−20 48 53.6	+ 2.95	− .085		−13.7
40	δ Ori	2.48	B 0	5 28 22.66	+ 3.064	−.0007	− 0 21 1.1	+ 2.76	+ .006		+20.0
41	α Lep	2.69	F O	5 29 35.83	+ 2.645	−.0007	−17 52 18.8	+ 2.66	+ .010	.014	+24.6
42	ι Ori	2.89	O e 5	5 31 57.50	+ 2.934	−.0006	− 5 57 18.3	+ 2.46	+ .013		+21.3
43	ε Ori	1.75	B 5	5 32 36.55	+ 3.043	−.0008	− 1 14 45.2	+ 2.39	+ .004		+26.3

Nr. 3 Algenib, Nr. 5 od 2^m. 1 do 2^m. 6, Nr. 10 Polaris: podwójna: 8^m. 79,18″, 215⁰ Nr. 13 podwójna: 5^m. 08 (γ^2), 10″, 62⁰. Nr. 16 Mira; od 2^m,o do 9^m. 6. Nr. 19 Algol; od 2^m. 3 do 3^m. 5, Nr. 23 podwójna: 9^m, 13″, 209⁰, Nr. 24 podwójna: 7^m. 93, 9″, 10⁰., Nr. 26 Aldebaran, Nr. 29 od 3^m. 3 do 4^m. 1. Nr. 34 Rigel; podwójna: 6^m. 66, 9″, 200⁰. Nr. 35 Capella. Nr. 36 podwójna: 3^m. 8—5^m. 0, 1″, 80⁰. Nr. 37 Bellatrix. Nr. 39 podwójna: 10^m, 3″, 290⁰. Nr. 40 podwójna 6^m. 87, 53″, 359⁰. Nr. 42 podwójna 7^m. 33, 11″, 141⁰.

Miejsca średnie gwiazd dla epoki 1929.0

Nr.	Nazwa	Wielkość	Klasa widmowa	α 1929.0	Precesja	Ruch własny	δ 1929.0	Precesja	Ruch własny	π	ρ
				h m s	s	s	° ′ ″	″	″	″	klm.
44	ζ Tau	3.00	B 3	5 33 23.97	+3.585	−.0004	+21 6 2.9	+ 2.30	− .018		+16.4
45	ζ¹ Ori	2.05	B 0	5 37 10.48	+3.026	−.0006	− 1 58 43.3	− 2.00	+ .009		+17 9
46	κ Ori	2.20	B 0	5 44 23.28	+2.845	−.0002	− 9 41 37.0	+ 1.36	− .000	0 29	−21
47	α Ori	var.	M a	5 51 19.60	+3.247	+.0011	+ 7 23 43.0	− 0.77	+ .014		+21.3
48	β Aur	2.07	A 0 p	5 54 19.15	+4.400	−.0059	+44 56 31.7	+ 0.50	− .001	.034	−19
49	θ Aur	2.72	A 0 p	5 54 52.70	+4.091	+.0034	+37 12 33.9	+ 0.37	− .076	.016	+28.5
50	η Gem	var.	M a	6 10 35.43	+3.621	−.0058	+22 31 44.2	− 0.94	− .011	.014	
51	ζ CMa	3.10	B 3	6 17 35.13	+2.301	−.0015	−30 1 50.7	+ 1.53	+ .008	.016	
52	μ Gem	3.19	M a	6 18 39.86	+3.629	+.0031	+22 33 5.8	− 1.74	− .110		
53	β CMa	1.99	B 1	6 19 34.30	+2.641	−.0013	−17 55 10.2	− 1.71	+ .003	.012	+33
54	γ Gem	1.93	A 0	6 33 36.58	+3.465	+.0019	+16 27 40.9	− 2.97	− .043	.043	+12.3
55	ε Gem	3.18	G 5	6 39 33.82	+3.691	−.0014	+25 12 10.7	− 3.46	− .013	.007	
56	ξ Gem	3.40	F 5	6 41 18.23	+3.367	−.0090	+12 58 25.0	− 3.78	− .190	.048	
57	α CMa	1.58	A 0	6 42 1.24	+2.643	−.0374	−16 37 3.2	− 4.86	−1.209	.380	− 8
58	ε CMa	1.63	B 1	6 55 50.05	+2.357	−.0010	−28 52 27.9	− 4.83	+ .002		+28.2
59	o² CMa	3.12	B 5 p	7 0 3.52	+2.504	−.0011	−23 43 42.5	− 5.19	+ .002		
60	δ CMa	1.98	F 8 p	7 5 30.20	+2.438	−.0014	−26 16 45.8	− 5.64	+ .008		+34
61	η CMa	2.43	B 5 p	7 21 17.10	+2.371	−.0021	−29 9 49.1	− 6.96	+ .003		+40.3
62	β CMi	3.09	B 8	7 23 18.01	+3 253	−.0047	+ 8 26 1.6	− 7.16	− .036	.020	
63	α² Gem	1.58	A 0	7 30 4.24	+3.831	−.0142	+32 2 43.8	− 7.78	− .103	.077	+ 6.2
64	α CMi	0.48	F 5	7 35 35.12	+3.140	−.0485	+ 5 24 29.4	− 9.15	−1.035	.312	− 4.3
65	β Gem	1.21	K 0	7 40 58.38	+3.673	−.0484	+28 11 56.8	− 8.60	− .051	.101	+ 3.6
66	ξ Arg	3.47	G 0 p	7 46 18.42	+2.522	−.0015	−24 40 50.0	− 8.97	− .001		
67	ρ Arg	2.88	F 5	8 4 31.15	+2 554	−.0073	−24 5 54.8	−10.31	+ .051	.028	+46
68	ο UMa	3.47	G 0	8 24 22.81	+4.999	−.0187	+60 57 26.2	−11.92	− .110		
69	ζ Hya	3.30	K 0	8 51 38.48	+3.172	−.0076	+ 6 13 0.5	−13.63	+ .014	.014	
70	ι UMa	3.12	A 5	8 54 21.29	+4.115	−.0449	+48 19 18.2	−14.06	− .238	.070	
71	40 Lyn	3.30	K 5	9 16 44.08	+3.659	−.0186	+34 41 37.8	−15.15	+ .016		
72	α Hya	2.16	K 2	9 24 5.88	+2.948	−.0017	− 8 21 0.1	−15.55	+ .034		− 4.0
73	θ UMa	3.26	F 8 p	9 28 7.13	+4.022	−.1038	+52 0 7.1	−16.34	− .543	.056	
74	ι Leo	3.12	G 0 p	9 41 49.45	+3.408	−.0041	+24 6 7.3	−16.52	− .013		
75	α Leo	1.34	B 8	10 4 35.53	+3.196	−.0178	+12 18 53.8	−17.55	+ .007	.058	+ 1
76	γ¹ Leo	2.61	K 0	10 16 3.63	+3.309	+.0209	+20 12 4 5	−18.17	− .154		−36
77	μ UMa	3.21	K 5	10 18 6.36	+3.580	−.0078	+41 51 26.0	−18.07	+ .028	.034	
78	ν Hya	3.32	K 0	10 46 7.18	+2.959	+.0060	−15 49 17.9	−18.81	+ .203		
79	β UMa	2.44	A 0	10 57 34.13	+3.631	+.0094	+56 45 48.5	−19.27	+ .036	0.47	−10.9
80	α UMa	1.95	K 0	10 59 21 67	+3.716	−.0181	+62 8 5.0	−19.41	− .068		− 8
81	φ UMa	3.15	K 0	11 5 40.70	+3.379	−.0069	+44 53 2.7	−19 51	− .030		
82	δ Leo	2.58	A 2	11 10 20.06	+3.192	+.0096	+20 54 46.8	−19.71	− .134	.078	−18
83	θ Leo	3.41	A 0	11 10 30.93	+3.149	−.0051	+15 49 4.6	−19.66	− .080	.019	
84	β Leo	2.23	A 2	11 45 26.33	+3.060	−.0350	+14 58 8.4	−20.12	− .117	.101	+ 1.3
85	γ UMa	2.54	A 0	11 50 6.23	+3.162	+.0090	+54 5 22.8	−20.01	+ .013	.041	−10.0
86	ε Crv	3.21	K 0	12 6 28.15	+3.083	−.0054	−22 13 29.4	−20.02	+ .015	.025	

Nr. 45 podwójna: 4m. 21 (ζ²) 2″. 5, 160°. Nr. 47 Betelguese, od 0m. 5 do 1m. 1. Nr. 49, podwójna 7m. 5, 2″. 5, 34°. Nr. 50 od 3m. 3 do 4m 2; podwójna, 9m. 1″. 290°. Nr. 57 Sirius; podwójna 8m. 44, 10″, 50°. Nr. 58 podwójna 9m, 8″, 161°. Nr. 63 Castor; podwójna 1m. 99 — 2m. 85, 4″, 210°. Nr. 64 Procyon; podwójna 13m. 5, 3″, 250°. Nr. 65 Pollux. Nr. 70 podwójna: 9m. 1″. Nr. 75 Regulus. Nr. 76 podwójna: 3m. 80 (γ²), 4″, 130°. Nr. 80 Dubhe. Nr. 84 Danebola.

Miejsca średnie gwiazd dla epoki 1929.0

Nr.	Nazwa	Wielkość	Klasa widmowa	α 1929.0	Precesja	Ruch własny	δ 1929.0	Precesja	Ruch własny	π	ρ
				h m s	s	s	° ′ ″	″	″	″	klm.
87	δ UMa	3.44	A 2	12 11 55.13	+ 2.976	+.0114	+57 25 37.1	−20.01	+ .003	.045	
88	γ Crv	2.78	B 8	12 12 9.07	+ 3.083	−.0118	−17 8 51.9	−20.00	+ .022		− 7
89	δ Crv	3.11	A 0	12 26 11.20	+ 3.102	−.0153	−16 7 13.0	−20.05	− .137	.010	
90	β Crv	2.84	G 5	12 30 39.18	+ 3.148	−.0005	−23 0 15.3	−19.92	− .055		− 7.4
91	γ Vir	2.91	F 0	12 38 3.60	+ 3.038	−.0386	− 1 3 36.6	−19.75	+ .016	.073	−20.0
92	ε UMa	1.68	A 0 p	12 50 54.63	+ 2.644	+.0131	+56 20 42.2	−19.55	.000	.042	−11.9
93	12² CVn	2.90	A 0 p	12 52 42.52	+ 2.808	−.0209	+38 42 5.2	−19.47	+ .051	.015	+ 1.0
94	ε Vir	2.95	K 0	12 58 38.49	+ 2.986	−.0194	+11 20 25.7	−19.37	+ .026		−13.6
95	γ Hya	3.33	G 5	13 15 3.40	+ 3.258	+.0042	−22 47 50.8	−19.03	− .052	.017	
96	ζ¹ UMa	2.40	A 0 p	13 21 4.16	+ 2.418	+.0134	+55 17 44.5	−18.83	− .027	.038	− 9.6
97	α Vir	1.21	B 2	13 21 26.95	+ 3.158	−.0034	−10 47 28.4	−18.82	− .030		+ 1.6
98	ζ Vir	3.44	A 2	13 31 4.37	+ 3.055	−.0196	− 0 14 0.4	−18.44	+ .040	.038	
99	η UMa	1.91	B 3	13 44 44.65	+ 2.365	−.0133	+49 40 2.0	−18.00	− .011		− 6
100	η Boo	2.80	G 0	13 51 18.17	+ 2.856	−.0055	+18 45 10.7	−18.09	− .361	.098	− 0.2
101	π Hya	3.48	K 0	14 2 19.32	+ 3.412	+.0023	−26 20 27.2	−17.39	− .133		
102	α Boo	0.24	K 0	14 12 25.29	+ 2.735	−.0787	+19 33 5.0	−18.78	−1.995	.080	− 5.0
103	η Boo	3.00	F 0	14 29 13.10	+ 2.415	−.0107	+38 37 5.4	−15.79	+ .153		−35
104	ε Boo	2.70	K 0 p	14 41 53.10	+ 2.619	−.0048	+27 22 22.0	−15.23	+ .020	.016	−16.4
105	α Lib	2.90	A 2	14 46 56.77	+ 3.316	−.0079	−15 44 51.6	−15.02	− .067		var.
106	β UMi	2.24	K 5	14 50 53.51	− 0.193	−.0089	+74 26 44.5	−14.72	+ .008		+17.0
107	γ SCo	3.41	M b	14 59 54.52	+ 3.507	−.0061	−25 0 14.3	−14.22	− .045		
108	β Lib	2.74	B 8	15 13 10.95	+ 3.226	−.0074	− 9 7 19.1	−13.4	− .018		var.
109	γ UMi	3.14	A 2	15 20 49.46	− 0.109	−.0057	+72 5 11.9	−12.81	+ .016		
110	ι Dra	3.47	K 0	15 23 20.74	+ 1.331	−.0024	+59 12 51.3	−12.64	+ .015	.034	
111	α CrB	2.31	A 0	15 31 40.79	+ 2.539	+.0079	+26 57 9.7	−12.18	− .092	.053	+ 0.4
112	α Ser	2.75	K 0	15 40 46.09	+ 2.953	+.0082	+ 6 38 52.5	−11.39	+ .048	.046	+ 3.3
113	π Sco	3.00	B 2 p	15 54 33.08	+ 3.625	−.0020	−25 54 39.3	−10.46	− .023		var.
114	δ Sco	2.54	B 1 p	15 56 7.82	+ 3.544	−.0017	−22 25 15.1	−10.34	− .021		var.
115	β¹ Sco	2.90	B 1	16 1 18.27	+ 3.486	−.0010	−19 36 44.5	− 9.94	− .018		− 9.5
116	δ Oph	3.03	M a	16 10 37.32	+ 3.142	−.0037	− 3 30 45.9	− 9.35	− .142	.040	
117	ε Oph	3.34	K 0	16 14 33.70	+ 3.172	+.0050	− 4 31 14.3	− 8.86	+ .043	.046	
118	σ Sco	3.10	B 1	16 16 52.08	+ 3.643	−.0018	−25 25 25.5	− 8.74	− .020		
119	η Dra	2.89	G 5	16 23 1.42	+ 0.808	−.0044	+61 40 28.4	− 8.17	+ .060	.042	−13.9
120	α Sco	1.22	Map	16 25 2.99	+ 3.676	−.0013	−26 16 32.9	− 8.09	− .018	.026	− 3.1
121	β Her	2.81	K 0	16 27 9.94	+ 2.578	−.0079	+24 38 35.6	− 7.92	− .016	.030	−25.5
122	τ Sco	2.91	B 0	16 31 27.48	+ 3.732	−.0015	−28 4 12.4	− 7.57	− .021		+ 1.5
123	ζ Oph	2.70	B 0	16 33 14.78	+ 3.302	+.0004	−10 25 28.6	− 7.38	+ .028		(−15)
124	ζ¹ Her	3.00	G 0	16 38 36.46	+ 2.260	−.0381	+31 43 49.6	− 6.58	+ .393	.111	−70
125	κ Oph	3.42	K 0	16 54 18.33	+ 2.838	−.0205	+ 9 29 3.1	− 5.67	− .007		
126	η Oph	2.63	A 0	17 6 18.22	+ 3.439	+.0022	−15 38 18.2	− 4.56	+ .097		− 1.1
127	ζ Dra	3.22	B 5	17 8 34.55	+ 0.170	−.0040	+65 48 7.1	− 4.44	+ .022	.019	
128	α¹ Her	var.	M b	17 11 24.49	+ 2.734	−.0014	+14 28 12.4	− 4.18	+ .039		−32.4
129	δ Her	3.16	A 2	17 12 6.79	+ 2.463	−.0028	+24 55 18.4	− 4.32	− .160	0.29	

Nr. 89 podwójna: 8ᵐ, 24″, 214°. Nr. 91 podwójna 3ᵐ, 65 i 3ᵐ, 68, 6″, 320°. Nr. 93 podwójna: 5ᵐ, 39 (12′), 20″, 227°. Nr. 96 podwójna: 3ᵐ, 96 (ζ²), 15″, 150°. Nr. 97 Spica. Nr. 102 Arcturus. Nr. 104 podwójna: 5ᵐ, 12, 3″, 330°. Nr. 115 potrójna: 10ᵐ, 1″, 94°. i 5ᵐ, 06 (β²), 13″, 25°. Nr. 118 podwójna: 8ᵐ, 21″, 272°. Nr. 119 podwójna: 8ᵐ, 5″, 5, 145°. Nr. 120 Antares: podwójna: 7ᵐ, 3″, 273°. Nr. 124 podwójna: 6ᵐ, 5, 1″, 40°. Nr. 126 podwójna: 3ᵐ, 2 i 3ᵐ 7, 0″, 6, 230°. Nr. 128 od 3ᵐ, 1 do 3ᵐ, 9; podwójna 5ᵐ, 39 (α²), 4″, 7, 114°. Nr. 129 podwójna: 8ᵐ, 10″, 210°.

Miejsca średnie gwiazd dla epoki 1929.0

Nr.	Nazwa	Wielkość	Klasa widmowa	α 1929.0	Precesja	Ruch własny	δ 1929.0	Precesja	Ruch własny	π	ρ
				h m s	s	s	° ′ ″	″	″	″	klm.
130	π Her	3.36	K 5	17 12 34.32	+ 2.088	—.0033	+36 53 17.5	— 4.12	+ .002	.019	
131	η Oph	3.37	B 3	17 17 38.79	+ 3.683	—.0008	—24 55 48.4	— 3.70	— .018		
132	β Dra	2.99	G 0	17 28 49.57	+ 1.354	—.0027	+52 21 12.0	— 2.70	+ .014		—19.7
133	α Oph	2.14	A 5	17 31 38.21	+ 2.783	+.0072	+12 36 37.8	— 2.70	— .225	.049	var.
134	β Oph	2.94	K 0	17 39 57.80	+ 2.962	—.0036	+ 4 35 44.4	— 1.59	+ .164	.024	—11.5
135	μ Her	3.48	G 5	17 43 40.67	+ 2.347	—.0245	+27 45 40.5	— 2.17	— .739	.111	
136	γ Dra	2.42	K 5	17 54 57.32	+ 1.391	—.0023	+51 29 47.8	— 0.50	— .018	.017	—27.5
137	ν Oph	3.50	K 0	17 55 6.99	+ 3.302	—.0009	— 9 45 58.6	— 0.54	— .115		
138	δ Sgr	2.84	K 0	18 16 26.89	+ 3.840	+ 0.022	—29 51 35.2	+ 1.41	— .023		—20.2
139	η Ser	3.42	K 0	18 17 38.09	+ 3.103	—.0375	— 2 55 6.8	+ 0.85	— .691	.065	
140	λ Sgr	2.94	K 0	18 23 35.31	+ 3.702	—.0039	—25 27 44.6	+ 1.88	— .179		—43.2
141	α Lyr	0.14	A 0	18 34 32.00	+ 2.030	+.0164	+38 42 59.9	+ 3.29	+ .284	.124	—13.8
142	φ Sgr	3.30	B 8	18 41 13.25	+ 3.748	+.0034	—27 3 54.9	+ 3.59	+ .004		
143	β Lyr	var.	B 8 p + B 2 p	18 47 27.42	+ 2.214	—.0008	+33 16 45.3	+ 4.12	— .001		
144	σ Sgr	2.14	B 3	18 50 51.80	+ 3.720	+.0006	—26 23 10.8	+ 4.36	— .049		— 1
145	γ Lyr	3.30	A 0 p	18 56 17.16	+ 2.243	—.0013	+32 35 28.2	+ 4.88	+ .002	.011	
146	ζ Sgr	2.71	A 2	18 58 5.71	+ 3.817	—.0022	—29 58 59.4	+ 5.03	+ .001	.027	+22
147	ζ Aql	3.02	A 0	19 2 8.74	+ 2.756	—.0012	+13 45 24.4	+ 5.28	— .091	.040	
148	τ Sgr	3.42	K 0	19 2 30.48	+ 3.746	—.0049	—27 46 32.5	+ 5.15	— .249		
149	π Sgr	3.02	F 2	19 5 32.53	+ 3.568	—.0003	—21 8 16.6	+ 5.62	— .035	.016	
150	δ Dra	3.24	K 0	19 12 32.55	+ 0.027	+.0159	+67 32 12.0	+ 6.33	+ .093	.038	
151	δ Aql	3.44	F 0	19 21 55.09	+ 3.024	+.0166	+ 2 58 19.2	+ 7.10	— .006	.057	
152	β^1 Cyg	3.24	K 0 + A 0	19 27 51.40	+ 2.419	—.0008	+27 48 34.2	+ 7.49	— .004		
153	δ Cyg	2.98	A 0	19 42 45.27	+ 1.874	+.0036	+44 57 24.2	+ 8.74	+ .048	.038	(—37)
154	γ Aql	2.80	K 2	19 42 53.02	+ 2.852	+.0005	+10 26 20.9	+ 8.70	+ .006	.018	— 2.1
155	α Aql	0.89	A 5	19 47 19.12	+ 2.926	+.0356	+ 8 40 47.0	+ 9.44	+ .392	.204	—33
156	η Aql	3.37	A 0	20 7 38.50	+ 3.095	+.0019	— 1 1 59.5	+10.61	+ .011	.015	
157	β Cap	3.25	G 0 + A 0	20 17 1.43	+ 3.372	+.0026	—15 0 24.4	+11.29	+ .007		
158	γ Cyg	2.32	F 8 p	20 19 40.73	+ 2.152	—.0002	+40 1 42.7	+11.47	— .001		— 5.6
159	α Cyg	1.33	A 2 p	20 39 0.58	+ 2.044	—.0008	+45 1 33.2	+12.82	+ .005		— 4
160	ε Cyg	2.64	K 0	20 43 20.19	+ 2.426	+.0276	+33 42 12.4	+13.44	+ .330	.041	var.
161	ζ Cyg	3.40	K 0	21 9 54.74	+ 2.552	—.0009	+29 56 5.8	+14.72	— .050	.024	
162	α Cep	2.60	A 5	21 16 53.09	+ 1.432	+.0204	+62 17 3.6	+15.23	+ .051	.083	—30.7
163	β Cep	3.33	B 1	21 27 45.03	+ 0.780	+.0014	+70 14 56.2	+15.80	+ .014		
164	β Aqr	3.07	G 0	21 27 49.33	+ 3.159	+.0009	— 5 53 3.5	+15.79	+ .001		
165	ε Peg	2.54	K 0	21 40 41.88	+ 2.946	+.0013	+ 9 32 55.7	+16.46	+ .010		+ 5.3
166	δ Cap	2.98	A 5	21 43 7.46	+ 3.313	+.0179	—16 27 0.6	+16.29	— .286	.114	—55
167	α Aqr	3.19	G 0	22 2 8.25	+ 3.081	+.0009	— 0 39 55.4	+17.45	+ .001		
168	η Peg	3.10	G 0	22 39 40.21	+ 2.810	+.0002	+29 50 58.2	+18.81	— .019		
169	α PsA	1.29	A 3	22 53 43.87	+ 3.318	+.0249	—29 59 56.0	+19.05	— .159	.137	+ 6.7
170	β Peg	2.61	M a	23 0 19.70	+ 2.906	+.0134	+27 41 50.7	+19.52	+ .147	.016	+ 8.6
171	α Peg	2.57	A 0	23 1 13.31	+ 2.987	+.0036	+14 49 22.6	+19.35	— .035	.038	var.
172	γ Cep	3.42	K 0	23 36 24.88	+ 2.445	—.0218	+77 14 9.6	+20.09	+ .153	.069	

Nr. 135 podwójna: 9^m, 5, 33″, 245°. Nr. 141 Vega. Nr. 143 od 3^m, 4 do 4^m, 1; poczwórna: 7^m, 46″, 149°; 9^m, 67″, 318°; 9^m, 86″, 19°. Nr. 146, podwójna: 3^m, 4 i 3^m, 6, <1″, okres obiegu 21 l. Nr. 152 podwójna; 5^m, 36 (β^2), 35″, 55°. Nr. 153 podwójna: 8^m, 1″, 7, 270°. Nr. 155 Altair. Nr. 159 Daneb. Nr. 163 podwójna: 8^m, 13″, 250°. Nr. 168 podwójna: 9^m, 91″, 339°. Nr. 169 Fomalhaut. Nr. 171 Markab.

Tablica

do redukcji gwiazd na miejsca widome.

0^h	f	lg g	G	lg h	H	lg i	0^h	f	lg g	G	lg h	H	lg i
	s		°		°			s		°		°	
I. 1	−0.85	0.850	218.0	1.310	350.7	−0.155	VII. 5	+0.82	0.889	313.4	1.310	168.5	+0.246
6	−0.80	0.834	220.5	1.309	346.0	−0.330	10	+0.87	0.906	314.8	1.308	164.1	+0.383
11	−0.74	0.821	223.2	1.307	341.2	−0.451	15	+0.92	0.923	316.1	1.306	159.6	+0.485
16	−0.68	0.809	226.1	1.305	336.5	−0.543	20	+0.98	0.939	317.2	1.304	155.2	+0.565
21	−0.63	0.799	229.1	1.302	331.6	−0.616	25	+1.03	0.955	318.2	1.302	150.6	+0.630
26	−0.58	0.791	232.2	1.299	326.7	−0.676	30	+1.08	0.970	319.0	1.299	146.0	+0.684
31	−0.53	0.785	235.3	1.296	321.8	−0.725	VIII. 4	+1.13	0.984	319.7	1.296	141.3	+0.729
II. 5	−0.49	0.781	238.4	1.293	316.8	−0.766	9	+1.17	0.997	320.2	1.293	136.6	+0.767
10	−0.44	0.779	241.4	1.289	311.6	−0.800	14	+1.22	1.010	320.8	1.290	131.7	+0.800
15	−0.40	0.778	244.2	1.286	306.5	−0.829	19	+1.26	1.022	321.2	1.286	126.8	+0.827
20	−0.36	0.779	246.9	1.283	301.2	−0.852	24	+1.30	1.033	321.6	1.284	121.8	+0.850
25	−0.32	0.780	249.4	1.280	296.0	−0.871	29	+1.33	1.043	322.0	1.281	116.8	+0.869
III. 2	−0.29	0.781	251.8	1.278	290.6	−0.886	IX. 3	+1.37	1.052	322.3	1.278	111.6	+0.884
7	−0.26	0.782	254.0	1.276	285.2	−0.898	8	+1.40	1.061	322.7	1.276	106.4	+0.896
12	−0.22	0.783	256.1	1.275	279.8	−0.906	13	+1.44	1.069	323.1	1.275	101.2	+0.904
17	−0.19	0.784	258.2	1.274	274.4	−0.910	18	+1.47	1.077	323.5	1.274	95.9	+0.909
22	−0.16	0.784	260.2	1.274	269.0	−0.911	23	+1.50	1.084	323.9	1.274	90.6	+0.911
27	−0.13	0.783	262.1	1.274	263.6	−0.909	28	+1.54	1.090	324.4	1.274	85.2	+0.910
IV. 1	−0.10	0.782	264.1	1.275	258.3	−0.903	X. 3	+1.57	1.097	325.0	1.275	79.9	+0.905
6	−0.06	0.780	266.1	1.277	253.0	−0.894	8	+1.60	1.103	325.6	1.276	74.6	+0.897
11	−0.03	0.777	268.3	1.279	247.7	−0.882	13	+1.64	1.108	326.2	1.278	69.2	+0.886
16	+0.01	0.774	270.5	1.281	242.5	−0.866	18	+1.67	1.114	326.9	1.280	64.0	+0.871
21	+0.05	0.772	272.9	1.284	237.4	−0.847	23	+1.71	1.120	327.7	1.283	58.8	+0.852
26	+0.08	0.769	275.4	1.287	232.4	−0.823	28	+1.75	1.127	328.5	1.286	53.6	+0.829
V. 1	+0.13	0.767	278.2	1.290	227.4	−0.794	XI. 2	+1.79	1.133	329.4	1.289	48.5	+0.801
6	+0.17	0.767	281.0	1.293	222.6	−0.760	7	+1.84	1.140	330.2	1.293	43.4	+0.767
11	+0.22	0.767	284.0	1.296	217.8	−0.721	12	+1.88	1.147	331.1	1.296	38.4	+0.727
16	+0.26	0.769	287.1	1.299	213.0	−0.673	17	+1.93	1.155	331.9	1.299	33.5	+0.678
21	+0.32	0.774	290.2	1.302	208.4	−0.617	22	+1.98	1.163	332.8	1.302	28.7	+0.620
26	+0.37	0.780	293.4	1.305	203.8	−0.549	27	+2.04	1.172	333.6	1.304	23.8	+0.548
31	+0.42	0.788	296.5	1.307	199.4	−0.464	XII. 2	+2.09	1.180	334.3	1.307	19.1	+0.459
VI. 5	+0.48	0.799	299.5	1.308	194.9	−0.355	7	+2.15	1.190	335.0	1.309	14.4	+0.340
10	+0.53	0.811	302.4	1.310	190.4	−0.206	12	+2.21	1.199	335.7	1.310	9.6	+0.172
15	+0.59	0.825	305.0	1.311	186.0	−0.971	17	+2.27	1.209	336.2	1.311	5.0	+9.886
20	+0.64	0.840	307.4	1.311	181.7	−0.412	22	+2.33	1.219	336.7	1.311	0.3	+8.668
25	+0.70	0.856	309.6	1.311	177.3	+9.623	27	+2.39	1.228	337.2	1.311	355.6	−9.830
30	+0.76	0.872	311.6	1.310	172.9	+0.039	32	+2.45	1.238	337.5	1.310	350.9	−0.145

Miejsca widome gwiazd, dla pewnej chwili w ciągu roku, obliczamy zapomocą wzorów następujących:

$$\alpha_{app.} = \alpha_m + f + \frac{g}{15} \sin (G + \alpha_m) \operatorname{tg}\delta + \frac{h}{15} \sin (H + \alpha_m) \sec\delta + \mu_\alpha t$$

$$\delta_{app.} = \delta_m + i \cos\delta + g \cos (G + \alpha_m) + h \cos (H + \alpha_m) \sin\delta + \mu_\delta t$$

Niektóre wyrazy tych wzorów (np. E, f', g' i G') jako zbyt małe zostały pominięte. Wartości f, g, G, h, H, i (względnie ich logarytmy) podane są w powyższej tablicy, zaś α, δ, μ_α (ruch własny w wznoszeniu prostem) i μ_δ (ruch własny w deklinacji) z tablicy zawierającej miejsce średnie gwiazd na r. 1929.

Współrzędne pozorne ($\alpha_{app.}$ i $\delta_{app.}$) **gwiazd na r. 1929.** (czas uniwersalny)

Data	α And		β Cas		α Cas		β Cet		γ Cas		β And	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
1929	0 4	+28 41	0 5	+58 45	0 36	+56 8	0 40	−18 22	0 52	+60 19	1 5	+35 14
	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″
I. 0.7	41.49	57.6	20.85	40.8	26 50	65.4	0.86	46.1	23.07	70.3	44.03	47.0
30.6	41.10	54.2	19.95	37.1	25.65	62.8	0.52	46.7	22.07	68.5	43.54	45.0
III. 1.6	40.89	49.6	19.38	30.1	25.03	56.7	0.28	44.8	21.27	62.7	43.14	40.8
31.5	41.00	45.5	19.42	22.2	24.92	49.3	0.30	40 6	21.04	55.1	43.03	36.1
IV. 30.4	41.51	43.9	20.16	16.4	25.48	43.4	0.67	34.5	21.57	48.6	43.38	33.0
V. 30.3	42.38	45.7	21.45	14.7	26.61	41.2	1.40	27.3	22.75	45.4	44.16	32.8
VI. 29.2	43 42	50.7	22.97	17.7	28.04	43.3	2.35	20.4	24.30	46.6	45 22	36.0
VII. 29.2	44.38	57.7	24.36	24.7	29.43	49.4	3.32	15.4	25.86	52.0	46.31	41.8
VIII. 28.1	45.08	65.4	25.34	34.2	30.50	58.2	4.10	13.2	27.10	60.5	47.21	49.1
IX. 27.0	45.43	72.2	25.78	44.6	31.10	68.1	4.55	14.2	27.85	70.5	47.78	56.4
X. 26.9	45.44	77.2	25.66	53.8	31.18	77.2	4.67	17.3	28.02	80.1	48.02	62.6
XI. 25.8	45.20	79.8	25.09	60.2	30.81	84.0	4.53	21.1	27.67	87.7	47.94	66.7
XII. 25.7	44.82	79.5	24.22	62.4	30.11	87.0	4.23	24.0	26.89	91·6	47.62	68.3

Data	γ¹ And		α Ari		β Per		α Per		α Tau		β Ori	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
1929	1 59	+41 59	2 3	+23 7	3 3	+40 40	3 19	+49 36	4 31	+16 22	5 11	− 8 16
	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″
I. 0.8	31.30	32.8	9.42	42.7	32.23	69.1	14.52	46.6	50.83	8.3	7.94	56.0
30.7	30.75	32.4	9.03	41.5	31.78	70.2	13.98	48.9	50.65	7.8	7.81	59.9
III. 1.6	30.18	29.1	8.61	39.2	31.17	68.6	13.22	47.8	50.21	7.2	7.39	61.7
31.6	29.87	24.2	8.38	36.7	30.69	65.0	12.60	43.9	49.73	6.7	6.86	61.3
IV. 30.5	30.04	19.9	8.52	35.5	30.63	61.1	12.45	38.9	49.48	6.7	6.51	58.6
V. 30.4	30.72	17.8	9.10	36.4	31.10	58.4	12.90	34.6	49.62	7.6	6.50	54.0
VI. 29.3	31.78	18.9	10.00	39.7	32.01	58.1	13.88	32.7	50.15	9.8	6.86	48.2
VII. 29.2	32.97	23.0	11.01	44.7	33.15	60.4	15.16	33.7	50.97	12.8	7.53	42.5
VIII. 28.2	34.06	29.3	11.94	50.3	34.31	64.8	16.49	37.3	51.91	15.8	8.37	38.2
IX. 27.1	34.87	36.4	12.64	55.4	35.30	70.3	17.67	42.9	52.83	18.0	9.25	36.9
X. 27.0	35.34	43.4	13.05	59 2	36.02	76.1	18.55	49.4	53.63	18.9	10.06	38.8
XI. 25.9	35.46	49 0	13.19	61.6	36.40	81.3	19.04	56.0	54.22	18.9	10.69	43.1
XII. 25.8	35.22	52.3	13.05	62.3	35.39	85.2	19.06	61.4	54.50	18.4	11.02	48.2

Data	α Aur		γ Ori		β Tau		ζ Ori		ε Ori		ζ¹ Ori	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
1929	5 11	+45 55	5 21	+ 6 17	5 21	+28 33	5 28	− 0 20	5 32	− 1 14	5 37	− 1 58
	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″
I 0.9	26.94	47.4	19.65	15.2	48.45	2.0	23.10	59.0	37.01	43.1	10.95	41.1
30.9	26.79	51.3	19.58	13.3	48.39	3.4	23.04	62.0	36 95	46.3	10.90	44.4
III. 1.8	26.19	53.2	19.19	12.3	47.95	4.1	22.65	63.5	36.56	47.9	10.52	46.1
31.7	25.47	52.4	18.69	12.4	47.40	3.8	22.14	63.3	36.06	47.7	10.01	46.0
IV. 30.6	24.99	49.4	18.35	13.5	47.02	2.8	21.78	61.6	35.69	45.9	9.63	44.2
V. 30.5	25.01	45.6	18.34	15.9	47.03	1.6	21.75	58.3	35.64	42.5	9.57	40.7
VI. 29.4	25.56	42.2	18.72	19.3	47.47	1.1	22.08	53.9	35.96	38.0	9.88	36.1
VII. 29.4	26.54	40.2	19.40	23.0	48.24	1.4	22.73	49.2	36.60	33.3	10.50	31.3
VIII. 28.3	27.75	40.0	20.24	26.0	49.22	2.5	23.55	45.7	37.41	29.7	11.31	27.7
IX. 27.2	29.02	41.4	21.14	27.4	50.24	3.7	24.44	44.4	38.30	28.4	12.19	26.4
X. 27.1	30.19	44.2	21.99	26.7	51.21	4.8	25.28	45.7	39.14	29.8	13.04	27.9
XI. 26.0	31.12	48.2	22.67	24.4	52.00	5.9	25.96	49.0	36.83	33.3	13.74	31.5
XII. 26.0	31.64	52.8	23.07	21.6	52.47	7.3	26.36	53.0	40.24	37.5	14.17	35.9

Współrzędne pozorne ($\alpha_{app.}$ i $\delta_{app.}$) **gwiazd na r. 1929.** (czas uniwersalny)

Data	κ Ori		α Ori		β Aur		β CMa		γ Gem		α CMa	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
1929	5 44	−9 41	5 51	+7 23	5 54	+44 56	6 19	−17 54	6 33	+16 27	6 42	−16 36
	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″
I. 1.0	23.84	35.2	20.04	46.2	19.81	37.6	34.98	67 3	37.05	44.7	1.73	61.3
30.9	23.78	39.7	20.05	44.3	19 81	41.7	34.99	73.3	37.19	44.0	1.79	67.6
III. 1.8	23.39	42.0	19.70	43.3	19.32	44.6	34.61	77.0	36.92	44.1	1.46	71.5
31.7	22.86	42.0	19.20	43.4	18.61	45.0	34.05	77.6	36.42	44.6	0.92	72.5
IV. 30.6	22.45	39.6	18.81	44.4	18.05	43 0	33.57	75.3	35.99	45.1	0.42	70.6
V. 30.6	22.35	35.2	18.74	46.4	17.92	39.6	33.35	70.4	35.82	45.8	0.18	66.3
VI. 29.5	22.62	29.4	19.04	49.4	18.31	36.1	33.50	64.0	36.03	46.8	0.28	60.4
VII. 29.4	23.21	23.7	19.64	52.6	19.14	33 3	33.98	57.3	36.56	48.0	0.71	54.1
VIII. 28.3	24.00	19.4	20.45	55.2	20.25	31.8	34.71	52.3	37.32	49.0	1.40	49.4
IX. 27.2	24.88	18.0	21.35	56.2	21.49	31.6	35.58	50.5	38 22	49.0	2.24	47.7
X. 27.1	25.73	20.0	22.23	55.2	22.72	32.9	36.47	52.6	39.18	47.8	3.14	49.9
XI. 26.1	26.44	24.7	22.99	52.8	23.78	35.6	37.26	58.2	40.06	45.8	3.96	55.5
XII. 26.0	26.86	30.3	23.48	49.9	24 46	39.5	37.76	65.4	40.70	44.0	4.51	62.8

Data	α^2 Gem		α CMi		β Gem		α Hya		α Leo		γ^1 Leo	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ_1
	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
1929	7 30	+32 2	7 35	+5 24	7 40	+28 11	9 24	−8 20	10 4	+12 18	10 16	+20 11
	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″
I. 1.0	4.87	47.8	35.62	33.9	58.90	59.2	6.05	52.5	35.55	55.9	3.65	64.3
31.0	5.22	49.6	35.91	30.7	59.27	60.2	6.63	58.9	36.28	52.4	4.43	61.9
III. 1.9	5.05	52.1	35.76	29.1	59.14	62.2	6.77	63.5	36.58	51.3	4.79	62.1
31 8	4.56	54.1	35.32	28.9	58.68	64.1	6.55	65.8	36.48	52.0	4.72	64.1
IV. 30.7	4.03	54.8	34.87	29.8	58.17	65.0	6.15	66.0	36.16	53.7	4.41	66.7
V. 30.6	3.73	54.0	34.60	31.6	57.86	64.8	5.79	64.4	35.81	55.4	4.05	68.6
VI. 29.5	3.78	52 3	34 63	33.9	57.89	63.7	5.58	61 4	35.57	56.7	3.78	69 4
VII. 29.5	4.20	50.2	34.97	36 2	58.26	62.2	5.58	57.8	35 52	57.2	3.71	68.8
VIII. 28.4	4.92	47.9	36.56	37.8	58.91	60.2	5.84	54.7	35.69	56 6	3.86	66.7
IX. 27.3	5.85	45.4	36.34	37.7	59.79	57.9	6.37	53.4	36.13	54.3	4.28	63.0
X. 27.2	6.93	43.1	37.24	35.4	60.82	55.3	7.15	55.1	36.86	50.2	5.02	57.8
XI. 26.1	8.01	41.5	38.16	31.4	61.88	53.0	8.11	59.7	37.82	44.7	5.99	51.9
XII. 26.1	8.89	41.3	38 90	26.9	62.75	52.0	9.04	66.4	38.83	39.2	7.05	46.6

Data	β UMa		α UMa		δ Leo		β Leo		γ UMa		ε UMa	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
1929	10 57	+56 45	10 59	+62 7	11 10	+20 54	11 45	+14 57	11 50	+54 4	12 50	+56 20
	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″
I. 1.2	34.60	38 7	22.37	54.4	19.83	45.0	25.87	67.7	6.24	71.5	54.18	28.9
31.1	35.94	40.5	23 90	56.7	20.73	41.8	26.79	63.2	7.62	71.2	55.69	26.7
III. 2.0	36.65	46.2	24.71	63.1	21.24	41.6	27.38	61.7	8.51	75.6	56.85	29.8
31.9	36.65	53.5	24.68	70.9	21.34	43.9	27.58	62 9	8.77	82.7	57.41	36.8
IV. 30.9	36.10	59.7	24.01	77.3	21.14	47.0	27.48	65.5	8.47	89.7	57.34	44 7
V. 30.8	35.33	62.6	23 06	80.2	20.81	49.7	27.21	68.2	7.84	94.2	56.83	51.0
VI. 29.7	34.62	61.6	22.16	78.9	20 50	51.0	26.91	70.0	7.15	95.0	56.08	53.7
VII. 29.6	34.16	56.9	21.57	73.6	20 31	50.5	26.66	70.4	6.57	91.8	55.30	52.2
VIII. 28.5	34.09	49 2	21.44	65.3	20.29	48.3	26.56	69.2	6.26	85.2	54.68	46 6
IX. 27.4	34.49	39.9	21.86	55.4	20.54	44.1	26.69	66.0	6.35	76.1	54.42	37.7
X. 27.4	35.41	30.6	22.89	45.7	21.13	38.3	27.15	60.8	6.95	66.0	54.68	27 0
XI. 26.3	36 80	22.9	24.45	38.0	22.03	31.5	27.96	54.1	8.07	56 8	55.56	16.5
XII. 26.2	38.41	18.9	26.28	34.2	23.10	25.3	28.99	47.4	9.54	50.7	56.93	8.5

Współrzędne pozorne ($\alpha_{app.}$ i $\delta_{app.}$) **gwiazd na r. 1929.** (czas uniwersalny)

Data	ζ UMa		α Vir		γ UMa		α Boo		β UMi		α CrB	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
1929	h m 13 21	° ′ +55 17	h m 13 21	° ′ −10 47	h m 13 44	° ′ +49 39	h m 14 12	° ′ +19 32	h m 14 50	° ′ +74 26	h m 15 31	° ′ +26 56
	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″
I. 1.3	3.44	30.8	25.76	22.4	43.69	49.1	24.02	59.7	51.55	28.7	39.13	61.5
31.2	4.92	27.5	26.76	28.6	45.02	44.7	25.02	53.4	54.04	23.2	40.09	54.3
III. 2.1	6.13	29.7	27.55	33.8	46.16	45.6	25.92	50.8	56.65	23.6	41.08	51.1
IV. 1.0	6.81	36.1	28.04	37.2	46.87	51.1	26.54	51.9	58.58	29.3	41.90	52.5
V. 1.0	6.90	44.2	28.23	38.6	47.07	58.8	26.85	55.7	59.36	38.2	42.45	57.4
30.9	6.50	51.1	28.19	38.6	46.84	66.0	26.88	60.3	58.90	47.1	42.69	63.7
VI. 29.8	5.81	54.8	27.98	37.6	46.31	70.5	26.69	64.0	57.41	53.3	42.63	69.6
VII. 29.7	5.01	54.4	27.66	36.0	45.63	71.1	26.33	65.9	55.29	55.4	42.30	73.3
VIII. 28.6	4.31	49.7	27.36	34.3	44.97	67.6	25.92	65.2	52.99	52.7	41.79	74.0
IX. 27.5	3.90	41.5	27.21	33.2	44.53	60.4	25.61	62.0	51.02	45.7	41.28	71.5
X. 27.5	3.99	30.9	27.39	33.8	44.52	50.5	25.59	56.1	49.86	35.4	41.00	65.8
XI. 26.4	4.70	20.0	27.99	36.9	45.06	39.7	26.00	48.3	49.93	23.7	41.14	57.5
XII. 26.3	5.94	11.1	28.92	42.1	46.13	30.3	26.81	40.0	51.31	13.2	41.74	48.4

Data	α¹ Her		α Oph		γ Dra		α Lyr		α Aql		γ Cyg	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
1929	h m 17 11	° ′ +14 27	h m 17 31	° ′ +12 36	h m 17 54	° ′ +51 29	h m 18 34	° ′ +38 42	h m 19 47	° ′ +8 40	h m 20 19	° ′ +40 1
	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″
I. 1.4	22.44	66.0	36.11	31.4	54.79	39.6	29.66	53.3	16.98	40.0	38.39	40.4
31.4	23.18	59.3	36.80	24.9	55.46	29.6	30.15	44.1	17.30	35.0	38.48	31.7
III. 2.3	24.07	55.1	37.67	20.7	56.54	23.3	30.98	37.6	17.90	31.5	38.99	24.1
IV. 1.2	24.96	54.6	38.56	20.2	57.75	22.5	31.99	35.9	18.70	30.8	39.83	20.2
V. 1.1	25.72	57.8	39.36	23.1	58.84	27.2	32.97	39.4	19.60	33.4	40.86	21.3
31.0	26.27	63.1	39.96	28.2	59.58	35.5	33.76	46.8	20.46	38.5	41.88	27.0
VI. 29.9	26.51	68.7	40.26	33.7	59.84	45.1	34.20	55.7	21.12	44.6	42.65	35.7
VII. 29.9	26.42	73.3	40.23	38.3	59.56	53.5	34.20	64.1	21.45	50.2	43.02	45.2
VIII. 28.8	26.04	75.8	39.88	41.0	58.82	58.9	33.78	70.1	21.40	54.2	42.91	53.6
IX. 27.7	25.51	75.7	39.36	41.2	57.82	60.1	33.08	72.6	21.02	56.1	42.40	59.2
X. 27.6	25.08	73.0	38.90	39.0	56.87	56.8	32.34	70.9	20.54	55.8	41.70	61.1
XI. 26.5	24.97	67.8	38.75	34.2	56.26	49.3	31.85	65.3	20.17	53.3	41.04	58.8
XII. 26.5	25.28	60.8	39.01	27.7	56.23	39.1	31.78	56.6	20.09	49.1	40.66	52.6

Data	α Cyg		ε Cyg		α Cep		ε Peg		β Peg		α Peg	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
1929	h m 20 38	° ′ +45 1	h ′ 20 43	° ′ +33 41	h m 21 16	° ′ +62 16	h m 21 40	° ′ +9 32	h m 23 0	° ′ +27 41	h m 23 1	° ′ +14 49
	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″	s	″
I. 1.6	58.16	32.5	17.99	70.1	50.02	67.3	40.05	49.6	18.11	51.6	11.82	19.5
31.5	58.15	23.6	18.05	62.4	49.59	58.4	40.05	45.6	17.83	46.8	11.61	15.9
III. 2.4	58.60	15.5	18.47	55.4	49.87	48.9	40.31	42.5	17.81	41.5	11.63	12.4
IV. 1.3	58.44	10.8	19.22	51.7	50.85	42.2	40.86	41.6	18.15	37.6	11.95	10.6
V. 1.3	60.52	11.2	20.18	52.7	52.29	40.4	41.67	43.8	18.84	36.9	12.61	11.8
31.2	61.61	16.4	21.18	58.1	53.84	44.1	42.60	48.7	19.80	40.1	13.51	15.9
VI. 30.1	62.47	25.1	21.99	66.2	55.09	52.1	43.48	55.1	20.81	46.3	14.47	22.2
VII. 30.0	62.90	35.1	22.45	75.3	55.77	62.6	44.11	61.5	21.64	54.3	15.28	29.2
VIII. 28.9	62.83	44.2	22.46	83.4	55.72	73.3	44.37	66.7	22.14	62.2	15.77	35.4
IX. 27.8	62.32	50.8	22.08	89.0	55.01	82.1	44.26	69.8	22.24	68.8	15.90	39.9
X. 27.8	61.56	53.6	21.49	91.2	53.86	87.5	43.91	70.7	22.03	73.0	15.73	42.2
XI. 26.7	60.82	52.0	20.92	89.5	52.58	88.1	43.51	69.6	21.64	74.4	15.40	42.3
XII. 26.6	60.32	46.2	20.57	84.2	51.51	83.7	43.24	66.7	21.24	72.7	15.06	40.3

Współrzędne pozorne α Ursae Minoris w r. 1929.

Data	$\alpha_{app.}$	$\delta_{app.}$	Data	$\alpha_{app.}$	δ_{app}	Data	$\alpha_{app.}$	$\delta_{app.}$
	h m s	° ′ ″		h m s	° ′ ″		h m s	° ′ ″
I. 1	1 36 15.67	88 55 40.91	V. 6	1 35 0.50	88 55 19.55	IX. 8	1 37 4.34	88 55 23.34
6	1 36 10.34	88 55 41.37	11	1 35 3.96	88 55 18.21	13	1 37 8.59	88 55 24.99
11	1 36 4.94	88 55 41.95	16	1 35 7.03	88 55 17.22	18	1 37 11.42	88 55 26.75
16	1 35 58.46	88 55 42 25	21	1 35 10.38	88 55 15.98	23	1 37 14.50	88 55 28.35
21	1 35 53.17	88 55 42.30	26	1 35 14.97	88 55 14.98	28	1 37 17.62	88 55 30.32
26	1 35 47.30	88 55 42.46	31	1 35 18.88	88 55 14.22	X. 3	1 37 19.21	88 55 32.17
31	1 35 41.14	88 55 42.17	VI. 5	1 35 23.50	88 55 13.31	8	1 37 21.56	88 55 33.96
II. 5	1 35 36.04	88 55 41.79	10	1 35 29.06	88 55 12.81	13	1 37 22.95	88 55 35.99
10	1 35 30.23	88 55 41.41	15	1 35 33.59	83 55 12.31	18	1 37 23.56	88 55 38.21
15	1 35 24.75	88 55 40.62	20	1 35 39.35	88 55 11.80	23	1 37 24.73	88 55 40.20
20	1 35 20.44	88 55 39.91	25	1 35 45.03	83 55 11.68	28	1 37 24 09	88 55 42.22
25	1 35 15.16	88 55 39.03	30	1 35 50 06	88 55 11.54	XI. 2	1 37 23.79	88 55 43.98
III. 2	1 35 11.19	88 55 37.85	VII. 5	1 35 56.51	88 55 11.50	7	1 37 23.14	88 55 45.97
7	1 35 7.58	88 55 36.79	10	1 36 2.11	88 55 11.83	12	1 37 21 04	88 55 47.81
12	1 35 3.51	88 55 35.53	15	1 36 7.74	88 55 12.00	17	1 37 19.58	88 55 49.46
17	1 35 1.17	88 55 34.10	20	1 36 14.11	88 55 12.44	22	1 37 17.33	88 55 51.40
22	1 34 58.65	88 55 32.89	25	1 36 19.37	88 55 13.09	27	1 37 14.02	88 55 52 95
27	1 34 56.41	88 55 31.29	30	1 36 25.04	88 55 13 63	XII. 2	1 37 11.37	88 55 54.46
IV. 1	1 34 55.61	88 55 29.78	VIII. 4	1 36 31.20	88 55 14.60	7	1 37 7.36	88 55 56.01
6	1 34 54.41	88 55 28.36	9	1 36 36.00	88 55 15.55	12	1 37 2.98	88 55 57.21
11	1 34 54.02	88 55 26.69	14	1 36 41.73	88 55 16.49	17	1 36 59.29	88 55 58.53
16	1 34 54.93	88 55 25.28	19	1 36 46.87	88 55 17.75	22	1 36 53.92	88 55 59.71
21	1 34 55.08	88 55 23.80	24	1 36 51.10	88 55 18.97	27	1 36 49.12	88 56 0.51
26	1 34 56.77	88 55 22.21	29	1 36 56.40	88 55 20.28	32	1 36 44.07	88 56 1.44
V. 1	1 34 58 80	88 55 20.92	IX. 3	1 37 0.44	88 55 21.92			

Efemerydy najjaśniejszych małych planet dla okresu ich opozycji.

(9) Metis Opozycja IV.25, wielkość 9m.2			(192) Nausikaa Opozycja VIII.21 wielkość 7m.9			(29) Amphitrite Opozycja IX 18, wielkość 8m 9			(2) Pallas Opozycja X.1, wielkość 8m.3		
Data	α	δ	Data	α	δ	Data	α	δ	Data	α	δ
1929	h m	° ′	1929	h m	° ′	1929	h m	° ′	1929	h m	° ′
IV. 7	14 25 4	−8 24	VII. 20	22 21.9	−17 1	VIII. 29	23 58.6	−1 28	IX. 6	0 43.8	− 7 58
15	14 18.5	−7 57	28	22 18.7	−16 55	IX. 6	23 52.5	−1 46	14	0 39.3	− 5 7
23	14 10.7	−7 28	VIII. 5	22 13.5	−16 54	14	23 45.4	−2 8	22	0 33.9	− 7 17
V. 1	14 2.8	−7 3	13	22 6.6	−16 56	22	23 38.0	−2 31	30	0 27.8	− 9 20
9	13 55.5	−6 42	21	21 58.4	−16 55	30	23 30.3	−2 54	X. 8	0 21.7	−11 18
17	13 49.1	−6 28	29	21 50.3	−16 48	X. 8	23 23.4	−3 12	16	0 15.8	−13 3
25	13 44 1	−6 23	IX. 6	21 42.7	−16 32	16	23 19.1	−3 23	24	0 10 6	−14 33

(42) Isis Opozycja X.4, wielkość 9m.4			(40) Harmonia Opozycja XI.3, wielkość 9m.9			(1) Ceres Opozycja XII.3, wielkość 7m.4			(13) Egeria Opozycja XII.18 wielkość 9m.4		
Data	α	δ	Data	α	δ	Data	α	δ	Data	α	δ
1929	h m	° ′	1929	h m	° ′	1929	h m	° ′	1929/30	h m	° ′
IX. 6	1 3.2	−11 2	X 16	2 49 5	+9 21	XI. 9	5 0.6	+18 32	XI. 17	6 12.6	+38 3
14	0 57.9	−11 55	24	2 42.1	+8 51	17	4 54.5	+18 46	25	6 7.4	+39 25
22	0 51.6	−12 40	XI. 1	2 33.9	+8 21	25	4 47.2	+18 59	XII. 3	5 59.9	+40 40
30	0 44.5	−13 12	9	2 25.8	+7 56	XII. 3	4 39.2	+19 13	11	5 50.5	+41 45
X. 8	0 37.3	−13 28	17	2 18 2	+7 37	11	4 31.0	+19 28	19	5 39.8	+42 35
16	0 30.5	−13 27	25	2 11.9	+7 30	19	4 23.4	+19 43	27	5 28.9	+43 8
24	0 25.0	−13 7	XII. 3	2 7.3	+7 33	27	4 16.7	+19 59	I. 4	5 19.0	+43 22

Gwiazdy zmienne.
Gwiazdy długookresowe.

Gwiazda	α	δ	Jasność Max.	Jasność Min.	Okres w dniach	Widmo	Maximum w r. 1929
	h m	° ′					
T Cassiopeiae	0 19.3	+55 23	6.7	12.5	449	M 8 e	Paźdź. 21
R Andromedae	0 20.2	+38 11	5.6	14.0	409	S	Listop. 12
U Cassiopeiae	0 42.3	+47 51	7.7	<14.7	277	S	Czer. 19
S Cassiopeiae	1 14.5	+72 14	7.2	13.7	613	S	—
U Persei	1 54.9	+54 28	7.0	10.9	324	M d	Marzec 6
R Arietis	2 12.0	+24 43	7.3	13.2	186	M d	Czer. 27, Grudz. 30
W Andromedae	2 13.0	+43 58	7.0	13.8	399	M d	Kwiec. 28
o Ceti	2 15.8	— 3 18	2.0	9.6	330	M d p	Czer. 2
R Trianguli	2 32.7	+33 57	5.3	12.0	267	M d	Maj 9
T Arietis	2 44.3	+17 14	7.4	9.7	321	M c	Sier. 9
R Tauri	4 24.4	+10 0	7.4	13.8	323	M d	Wrzes. 10
T Camelopardalis	4 33.2	+66 0	7.0	13.5	372	S	Sier. 10
X Camelopardalis	4 36.5	+74 58	7.3	13.1	144	M d	Marz. 10, Sier. 2, Grudz. 24
R Leporis	4 56.3	—14 55	6.0	10.4	419	p e c	Sier. 17
R Aurigae	5 11.6	+53 30	6.5	13.3	463	M d	Marz. 21
UV Aurigae	5 17.2	+32 26	7.9	10.1	350	R p ?	Wrzes. 25
U Orionis	5 51.7	+20 9	5.8	12.1	376	M d	Paźdź. 29
R Lyncis	6 55.5	+55 26	6.5	14.0	378	S	Wrzes. 21
R Geminorum	7 3.1	+22 49	6.6	13.2	371	S	Grudz. 19
R Canis Minoris	7 4.8	+10 8	7.2	10.0	338	S	Lipiec 1
R Cancri	8 12.7	+11 57	6.5	11.0	368	M 7 e	Kwiec. 12
V Cancri	8 17.7	+17 31	7.1	12.8	272	S	Czer. 30
RT Hydrae	8 26.1	— 6 5	7.1	9.3	255	M c	Marz. 5, List. 15
R Leonis	9 43.7	+11 46	5.0	10.2	313	M d	Lipiec 23
R Ursae Majoris	10 39.7	+69 11	5.9	13.1	299	M d	Luty 12, Grudz. 8
R Comae Ber.	12 0.6	+19 11	7.3	14.6	363	M d	Maj 22
SS Virginis	12 21.6	+ 1 9	7.2	8.5	365	p e c	Paźdź. 1
T Ursae Majoris	12 33.1	+59 53	5.5	12.7	256	M d	Stycz. 14, Wrzes. 27
R Virginis	12 34.9	+ 7 24	6.2	11.1	146	M d	Wrzes 27
S Ursae Majoris	12 40.8	+61 28	7.0	11.2	224	S	Marz. 26, Sier. 9
R Hydrae	13 25.8	—22 54	3.5	10.1	415	M d	Listop. 30
S Virginis	13 29.2	— 6 50	6.2	12.5	381	M d	Czer. 29
R Canum venat.	13 45.9	+39 54	7.4	12.2	325	M d	Maj 21
R Camelopardalis	14 22.9	+84 10	7.2	13.3	272	S	Luty 21, Listop. 20
V Bootis	14 25.8	+39 11	6.4	11.3	260	M d	Maj 19
R Bootis	14 34.0	+27 3	5.9	12.2	224	M d	Kwiec. 26, Grudz. 6
S Coronae boreal.	15 18.5	+31 37	6.1	13.4	362	M d	Listop. 24
S Ursae Minoris	15 32.4	+78 53	7.2	11.6	322	M d	Wrzes 8
V Coronae boreal.	15 47.0	+39 48	7.2	12.4	356	N b	Wrzes. 5
R Serpentis	15 47.4	+15 22	5.8	13.4	357	M d	Stycz. 19
RR Herculis	16 2.2	+50 41	7.8	9.5	243	K 5 p	Maj 30
RU Herculie	16 7.2	+25 16	7.0	14.2	479	M d	Paźdź. 19
V Ophiuchi	16 22.7	—12 16	6.9	10.8	295	N b	Marz. 6, Grudz. 26
R Draconis	16 32.5	+66 55	6.4	13.0	244	M d	Czer. 19
S Herculis	16 48.6	+15 4	5.9	13.1	317	M d	Wrzes 29
T Herculis	18 6.4	+31 1	6.9	13.3	165	M d	Marz. 3, Sier. 15
W Lyrae	18 12.4	+36 39	7.3	12.5	197	M d	Lipiec 15
X Ophiuchi	18 34.9	+ 8 46	6.5	9.5	339	M d	Sier. 31
R Aquilae	19 2.9	+ 8 7	6.2	11.2	310	M d	Kwiec. 19
AF Cygni	19 28.1	+45 59	6.3	7.7	89	M b	Marz. 11, Czer. 8, Wrzes 5, Grudz. 3.

Gwiazdy długookresowe.

Gwiazda	α	δ	Jasność Max.	Jasność Min.	Okres w dniach	Widmo	Pierwsze minimum w roku
	h m	° ′					
R Cygni	19 34.9	+50 2	5.6	13.8	422	S	Kwiec. 17
RT Cygni	19 41.6	+48 36	6.6	12.2	192	M d	Czer. 7, Grudz. 16
X Cygni	19 47.8	+32 44	4.2	13.2	407	M d	Czer. 4
Z Cygni	19 59.4	+49 51	7.1	13.8	263	M d	Sier. 14
RS Cygni	20 10.8	+38 31	7.2	10.3	420	S ?	Listop. 30
U Cygni	20 17.4	+47 40	6.1	11.8	457	R 8	Paźdz. 21
V Cygni	20 39.0	+47 53	6.8	13.8	420	M d	Wrzes. 6
T Aquarii	20 46.2	− 5 25	6.8	13.4	202	M d	Lipiec 6
UX Cygni	20 52.1	+30 9	7.4	<13.0	554	M d	Stycz. 28
R Vulpeculae	21 1.2	+23 32	7.1	13.6	137	M d	Luty 4, Czer. 2, Listop. 5
T Cephei	21 8.6	+68 12	5.2	10.8	390	M d	Listop. 3
RU Cygni	21 38.2	+54 0	7.5	10.3	461	M c	Marz. 26
R Pegasi	23 3.0	+10 9	6.9	13.0	380	M d	Czer. 27
V Cassiopeiae	23 8.6	+59 19	7.1	12.6	232	M d	Sier. 13
S Pegasi	23 17.0	+ 8 29	7.3	13.1	321	M d	Czer. 22
R Aquarii	23 40.2	−15 41	6.0	10.8	387	M d p	Czer. 17
R Csasiopeiae	23 54.7	+50 59	4.8	13.2	430	M d	Grudz. 24

Gwiazdy typu Algola.

Gwiazda	α	δ	Jasność Max.	Jasność Min.	D	d	Okres w dniach	Widmo	Pierwsze minimum w roku (Styczeń)
	h m	° ′	m	m	h	h			d h
U Cephei	0 55.8	+ 81 30	6.8	9.2	11.1	2.0	2.4929	A 0	3 10
RZ Cassiopeiae	2 42.4	+ 69 20	6.4	7.7	5.7	0.4	1.1953	A 2	1 23
β Persei (Algol)	3 3.5	+ 40 40	2.3	3.5	9.3	0	2.8673	B 8	1 18
λ Tauri	3 56.7	+ 12 17	3.8	4.2	10.5	—	3.9529	B 3	2 13
RW Tauri	3 59.5	+ 27 56	7.1	11.0	7.7	1.2	2.7689	A 0	1 14
ε Aurigae	4 56.8	+ 43 43	3.3	4.1	700d	340d	9900	F 5 p	—
VV Orionis	5 29.9	− 1 12	5.1	5.4	—	—	1.4854	B 2	2 0
RR Lyncis	6 20.4	+ 56 19	5.8	6.2	8	—	9.945	A 3	4 0
WW Aurigae	6 27.7	+ 32 30	6.0	6.5	4.5	0	2.5250	A 4 s p	1 10
R Canis Majoris	7 16.2	− 16 16	5.8	6.4	6	—	1.1360	A 9	1 23
δ Librae	14 57.1	− 8 14	5.0	5.9	10	—	2.3274	A 0	1 4
U Coronae borealis	15 15.3	+ 31 55	7.8	9.0	10.6	1.2	3.4522	B 8	2 12
TW Draconis	15 32.8	+ 64 9	7.6	10.1	9.0	1.8	2.8066	A 5	2 17
U Opiuchi	17 12.9	+ 1 18	6.0	6.8	7.7	0	1.6773	B 8	1 22
TX Herculis	17 16.3	+ 41 58	7.8	8.8	5	0	2.0598	A 5	2 21
Z Herculis	17 54.9	+ 15 9	7.4	8.0	9.6	2.2	3.9928	F 2 p	4 7
RX Herculis	18 27.3	+ 12 34	7.2	7.9	4.6	0	1.7786	A 0	2 12
RS Vulpeculae	19 14.6	+ 22 19	7.4	8.1	11.0	4.8	4.4777	B 8	3 5
U Sagittae	19 15.7	+ 19 29	6.6	9.4	11.5	1.8	3.3806	B 9	4 8
Z Vulpeculae	19 18.7	+ 25 26	7.1	8.8	11.0	0	2.4549	B 3	1 20
Y Cygni	20 49.2	+ 34 23	7.1	7.9	4	0	2.9963	B 2	1 2

Uwaga: D — czas trwania zaćmienia; d — czas trwania najmniejszego blasku.

Momenty najmniejszego blasku Algola (β Persi)

dla obserwacji na ziemiach polskich.

Blask najmniejszy 1929 Cz. śr. eur.			Blask najmniejszy 1929 Cz. śr. eur.			Blask najmniejszy 1929 Cz. śr. eur.			Blask najmniejszy 1929 Cz. śr. eur.			Blask najmniej. 1929 Cz. śr. eur.		
	d	h		d	h		d	h		d	h		d	h
Styczeń	4	3.8	Luty	19	0.9	Kwiecień	5	21.9	Wrzesień	24	22.8	Listopad	9	19.9
	7	0.6		21	21.7		23	2.8		27	19.7		24	4.0
	9	21.4		24	18.2	Sierpień	12	22.6	Październik	12	3.5		27	0.8
	12	18.2	Marzec	8	5.8		15	19.4		15	0.3		29	1.6
	24	5.5		11	2.6		30	3.5		17	21.4	Grudzień	2	18.4
	27	2.3		13	23.4	Wrzesień	3	0.3		20	18.2		14	5.7
	29	23.1		16	20.2		5	21.2	Listopad	1	5.9		17	2.5
Luty	1	19.9		31	4.2		19	5.2		4	2.7		19	23.3
	16	9.0	Kwiecień	3	1.1		22	2.0		6	23.2		22.	20.1

Gwiazdy typu β Lyrae.

GWIAZDA		α	δ	Zmiana blasku M	m_1	m_2	Okres	Widmo	Pierwsze minimum w roku
		h m	° ′	m	m	m	d		Styczeń d h
W	Ursae majoris	9 38.7	+56 23	7.9	8.5	8.5	0.3336	F 8 p	1 55
u	Herculis	17 14.7	+33 10	4.8	5.3	5.3	2.0510	B 3	2 12
β	Lyrae	18 47.4	+33 17	3.5	4.1	4.1	12.9080	B p	12 7

Uwaga: M oznacza blask największy, m_1 — jasność gwiazdy w minimum głównem m_2 — w minimum wtórnem.

Gwiazdy typu δ Cephei.

Gwiazda		α	δ	Zmiany blasku Max.	Min	M-m	Okres w dniach	Widmo	Pierwsze minimum w roku
		h m	° ′	m	m	d	d		Styczeń d h
TU	Cassiopeiae	0 22.4	+50 53	7.3	8.4	0.54	2.139	F 2	2 0
α	Ursae Minoris	1 35.8	+88 55	2.3	2.4	1.984	3.96835	F 8 p	1 13
SU	Cassiopeiae	2 45.5	+68 35	5.9	6.3	0.90	1.94927	A 8	1 1
SZ	Tauri	4 33.0	+18 24	6.5	6.9	1.02	3.1487	F 8 p	—
RX	Aurigae	4 56.4	+39 51	7.2	8.1	—	11.6263	c F 9	4 22
T	Monocerotis	6 21.3	+ 7 7	6.0	6.8	5.1	27.00313	G 5 p	15 5
RT	Aurigae	6 23.9	+30 33	5.0	5.9	1.21	3.72834	F 8 p	2 23
W	Geminorum	6 30.9	+15 23	6.4	7.7	2.57	7.91496	c F 8	2 11
ζ	Geminorum	6 59.8	+20 41	3.7	4.1	5.08	10.15380	c G o p	3 17
U	Monocerotis	7 27.4	− 9 37	5.7	7.2	20.7	46.13	c G o p	5 18
Y	Ophiuchi	17 48.8	− 6 8	6.2	7.0	6.22	17.1207	G o p	15 4
Y	Sagittarii	18 17.1	−18 54	5.7	6.1	1.82	5.77335	G 2 p	1 12
S	Scuti Sob	18 46.4	− 7 59	6.4	7.3?	—	23	N b	4 13
TT	Aquilae	19 4 6	+ 1 11	7.3	7.9	5.40	13.753	c G 2	1 16
RR	Lyrae	19 23.2	+42 39	7.1	7.8	0.10	0.56684	B 9	1 7*
U	Aquilae	19 25.5	− 7 12	6.2	6.9	2.3	7.02387	F 8 p	4 9
U	Vulpeculae	19 33.6	+20 10	6.6	7.3	2.57	7.98997	c G o	6 11
SU	Cygni	19 41.9	+29 5	6.7	7.3	1.29	3.84547	F 7 p	4 18
SV	Vulpeculae	19 48.6	+27 16	6.9	8.0	16	44.51	K o p	13 15**
η	Aquilae	19 48.8	+ 0 49	3.7	4.3	2.273	7.17668	c F 9 p	2 6
S	Sagittae	19 52.7	+16 27	5.4	6.1	2.43	8.38162	G 1 p	9 8
X	Cygni	20 40 6	+35 19	6.2	7.4	5.9	16.3843	G 3 p	13 10
T	Vulpeculae	20 48.4	+27 59	5.5	6.4	1.02	4.43552	F 9 p	1 10.5
TW	Pegasi	22 0.7	+28 0	7.1	7.9	37	74	M c	9 5**
δ	Cephei	22 26.5	+58 3	3.6	4.3	1.43	5.36640	c G o p	5 4

* Przy średniej jasności. ** W lutym.

Gwiazdy zmienne o nieznanej albo nieregularnej zmianie blasku.

Gwiazda	α	δ	Zmiana jasności	Okres	Widmo	Rodzaj zmiany blasku
	h m	° ′	m m			
α Cassiopeiae	0 36.4	+56 9	2.1— 2.6	—	G 8	nieregularny
Z Eridani	2 44.5	+12 46	6.4— 7.7	—	M b	nieznany
ρ Persei	3 0.5	+38 34	3.3— 4.1	—	M b	„
U Camelopardalis	3 35.6	+62 25	6.9— 9.0	—	N b	nieregularny
X Tauri	3 49.4	+ 7 33	6.6— 8.1	—	F 5	„
W Orionis	5 1.7	+ 1 5	5.9— 7.7	11 lat?	N b	—
Y Tauri	5 41.4	+20 40	6.9— 8.9	—	N b	nieregularny
α Orionis	5 50.3	+ 7 23	0.5— 1.1	6 lat	M a	Min. 1929
TV Geminorum	6 7.5	+21 53	7.0— 7.8	—	M a	nieznany
γ Geminorum	6 10.5	+22 32	3.3— 4.2	232ᵈ	M a	Min. 1929 lipiec 23
BL Orionis	6 21.4	+14 46	4.7— 6.6	—	N b	nieznany
X Cancri	8 51.3	+17 31	6.1— 7.5	—	N b	nieregularny
RS Cancri	9 6.3	+31 16	5.5— 6.7	129.5ᵈ	M c	nawpółregularny
U Hydrae	10 34.0	—13 1	4.8— 5.6	—	N b	nieregularny
RW Virginis	12 3.6	— 6 22	6.8— 7.7	—	M b	„
Y Canum venat.	12 41.7	+45 50	4.8— 6.0	—	N b	nieznany
RY Draconis	12 53.6	+66 23	6.1— 7.1	—	N p	nieregularny
R Coronae bor.	15 45.6	+28 22	5.8—13.8	—	c F 8	„
X Herculis	16 0.5	+47 26	5.8— 7.2	—	M c	„ ?
g Herculis	16 26.3	+42 3	4.7— 5.5	—	M b p	nieznany
α Herculis	17 11.4	+14 28	3.1— 3.9	—	M b	nieregularny
d Serpentis	18 23.5	+ 0 9	4.9— 5.6	—	A o p	„
R Scuti Sob.	18 43.6	— 5 47	4.5— 9.0	—	G 5 p	„
R Lyrae	18 53.1	+43 59	4.0— 4.5	—	M 5	„ ?
CH Cygni	19 22.7	+50 6	6.4— 7.4	100.6ᵈ	M b	—
U Delphini	20 42.2	+17 50	6.4— 7.4	70ᵈ ?	M b	nieregularny
W Cygni	21 33.3	+45 3	5.4— 7.0	130.7ᵈ	M d	„
μ Cephei	21 41.3	+58 27	4.0— 4.8	—	M a	nieregularny
ρ Cassiopeiae	23 50.8	+57 6	4.4— 5.1	—	F 8 p	„
V Cephei	23 53.0	+82 47	6.2— 7.0	—	A o	zmienny

Zaćmienia w r. 1929.

W roku 1929 przypadają 2 zaćmienia Słońca: całkowite 9 maja 1929 r.: obrączkowe 1 listopada 1929 r. Zaćmień Księżyca nie będzie. W Polsce południowo - zachodniej widoczne będzie zaćmienie słońca 1 listopada 1929 r., jako częściowe.

I. Całkowite zaćmienie Słońca 9 maja 1929 r. W Polsce niewidoczne.

Pas całkowitego zaćmienia rozpocznie się na Oceanie Indyjskim na południe od Madagaskaru, przejdzie przez północną część Sumatry, Malakkę i Filipiny i zakończy się na północ od Nowej Gwinei.

Czas trwania całkowitego zaćmienia w środkowej części tego pasa (Sumatra) wyniesie $5^m 1$.

		Czas śr.-europ.	Długość zach. w Greenwich	Szerokość geogr. ♀
		h m	° ′	° ′
Początek zaćmienia na kuli ziemskiej	9.V.1929	4 32.5	313 13	—31 12
Początek zaćmienia centralnego		5 30.2	325 3	—36 46
Zaćmienie centralne w miejscowe południe		6 58.0	270 25	— 0 54
Koniec centralnego zaćmienia		8 50.1	206 57	+ 4 48
Koniec zaćmienia na kuli ziemskie,		9 47.7	219 32	+10 30

II. Obrączkowe zaćmienie Słońca 1 listopada 1929 r., w południowo - zachodniej i zachodniej części Polski, widoczne jako zaćmienie częściowe. W Warszawie niewidoczne.

Pas obrączkowego zaćmienia Słońca rozpocznie się na Atlantyku na południe od New Foundland, przejdzie następnie przez ląd Afryki w okolicach Senegalu, Konga i Mozambiku, kończąc się na Oceanie Indyjskim na północo - wschód od Madagaskaru.

		Czas śr.-europ.	Długość zach. od Greenwich	Szerokość geogr. φ
		h m	° '	° '
Początek zaćmienia na kuli ziemskiej	1.XI.1929 r.	10 12.3	41 21	+36 17
Początek centralnego zaćmienia		11 18.6	54 42	+43 27
Zaćmienie centralne w miejscowe południe		12 46.5	0 43	+ 8 23
Koniec centralnego zaćmienia		14 50.9	300 50	— 3 45
Koniec zaćmienia na kuli ziemskiej		15 57.2	315 29	—11 6

Zaćmienie Słońca 1 listopada 1929 r., obliczone dla główniejszych miast w Polsce.

Miejscowość	Początek zaćmienia			Największa faza		Koniec zaćmienia		
	Czas śr.-europ.	P	Q	Czas śr.-europ.	Wielk.	Czas śr.-europ.	P	Q
	h m	°	°	h m		h m	°	°
Bydgoszcz	12 12	223	217	12 28	0.02	12 43	202	191
Cieszyn	12 9	228	220	12 32	0.03	12 55	198	182
Częstochowa	12 12	226	218	12 32	0.03	12 51	200	186
Gniezno	12 8	226	220	12 28	0.02	12 47	200	188
Huta Królewska	12 11	227	219	12 32	0.03	12 53	199	184
Inowrocław	12 13	223	216	12 29	0.02	12 44	202	191
Kalisz	12 9	226	220	12 29	0.03	12 49	200	187
Katowice	12 11	227	219	12 32	0.03	12 53	199	184
Kielce	12 20	221	211	12 34	0.02	12 48	203	188
Kraków	12 16	225	216	12 34	0.02	12 52	200	185
Krynica	12 19	224	213	12 36	0.02	12 54	201	184
Łowicz	12 22	219	210	12 32	0.01	12 43	205	192
Łódź	12 19	222	213	12 32	0.02	12 45	203	190
Nowy Sącz	12 18	224	214	12 36	0.02	12 54	201	185
Piotrków	12 18	222	213	12 32	0.02	12 47	203	189
Płock	12 22	219	210	12 31	0.01	12 41	205	193
Poznań	12 5	227	222	12 27	0.03	12 48	198	187
Radom	12 26	218	206	12 35	0.01	12 44	206	196
Rawicz	12 5	231	227	12 27	0.04	12 51	197	184
Tarnów	12 20	223	212	12 36	0.01	12 52	202	186
Toruń	12 15	222	214	12 29	0.01	12 42	203	192
Włocławek	12 18	221	213	12 30	0.01	12 42	204	192
Zakopane	12 14	227	218	12 35	0.03	12 56	199	183

OBJAŚNIENIE. P jest to kąt pozycyjny liczony na tarczy Słońca od kierunku północnego przez wschód, południe i zachód; Q — kąt pozycyjny liczony od kierunku ku zenitowi w tę samą stronę, co P. Wielkość zaćmienia w momencie największej fazy oznacza zasłoniętą wtedy część średnicy Słońca

Zakrycia gwiazd przez Księżyc w r. 1929.

dla Poznania (P), Krakowa (K), Warszawy (Wr), Lwowa (L), Wilna (Wl).

№	Data	Nazwa gwiazdy	Wielk	Zjaw	Czas uniwersalny godz.	P	K	Wr	L	Wl	Kąt od bieguna P	K	Wr	L	Wl	Kąt od zenitu P	K	Wr	L	Wl
					h	m	m	m	m	m	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
		(I) Styczeń																		
831	16	54 B Cet	6.3	p	**21**	0.9	0.2	0.3	0.8	0.9	59	69	61	70	51	0	7	1	8	350
832	20	145 B Ari	6.5	p	**1**	7.5	7.9	7.3	7.6	6.1	66	71	59	68	53	12	15	11	13	3
833	21	τ Tau	4.3	p	**15**	—	—	—	19.2	—	—	—	—	18	—	—	—	—	53	—
834	21	99 Tau	6.0	p	**23**	—	4.2	—	—	—	—	12	—	—	—	—	326	—	—	—
835	23	40 Gem	6.3	p	**17**	34.7	30.4	35.3	31.9	43.8	41	51	46	56	49	88	101	93	106	93
836	24	A Gem	5.1	p	**3**	65.3	68.5	64.5	67.5	58.8	114	115	110	111	103	79	78	76	75	72
		(II) Luty.																		
837	17	67 Tau	5.4	p	**15**	34.5	33.6	37.6	38.4	45.5	68	77	72	81	71	87	97	89	98	82
838	17	κ Tau	4.1	p	**15**	41.8	40.0	44.4	42.6	52.9	45	57	52	61	50	65	77	69	78	61
839	17	τ Tau	4.3	p	**23**	46.2	49.2	46.0	38.9	42.6	100	104	97	101	88	134	140	131	137	119
840	18	118 Tau	5.4	p	**16**	40 0	38.8	43.3	45.0	52.4	51	63	56	60	52	79	91	81	85	70
841	20	37 Gem	5.7	p	**2**	—	—	—	—	34.9	—	—	—	—	166	—	—	—	—	134
		(III) Marzec.																		
842	13	μ Psc	5.0	p	**17**	24.0	28.2	25.0	28.0	25.0	93	102	94	103	87	36	42	36	43	30
843	16	κ Tau	4.1	p	**22**	24.0	26.3	17.8	25.3	20.0	96	98	92	95	84	48	48	44	46	39
844	16	67 Tau	5.4	p	**22**	26.1	29.6	25.5	28.1	19.7	118	121	113	117	104	70	71	65	68	60
845	17	118 Tau	5.4	p	**23**	32.0	33.5	31.3	32.9	29.3	70	72	65	68	56	27	28	23	25	18
846	22	42 Leo	6.1	p	**19**	18.6	25.6	32.2	30.1	24.9	127	133	125	130	115	175	182	170	175	155
847	26	k Vir	5.7	k	**2**	48.1	54.8	51.3	58.1	48.7	292	293	296	295	299	282	280	285	281	289
848	26	m Vir	5.2	k	**22**	20.3	24.8	24.2	28.9	24.8	299	300	305	305	316	320	319	323	320	331
849	27	575 B Vir	6.2	k	**3**	30.5	36.8	33.6	40.7	32.2	279	278	281	280	284	268	264	269	265	273
		(IV) Kwiecień.																		
850	13	103 Tau	5.5	p	**21**	36.3	39.1	32.5	35.3	24.9	154	157	147	149	135	110	111	103	104	94
851	16	λ Cnc	5.9	p	**22**	36.1	40.7	37.5	41.1	35.6	67	70	63	68	54	38	38	34	36	28
852	18	η Leo	3.6	p	**19**	9.2	7.	12.3	11.7	20.0	9	20	15	26	12	41	50	43	51	35
853	19	42 Leo	6.1	p	**1**	38.0	43.5	38.1	40.7	30.9	98	106	96	101	103	82	86	78	81	68
854	21	b Vir	5.2	p	**2**	40.3	44.2	40.8	44.3	35.9	85	87	85	88	83	71	70	70	71	70
855	21	γ Vir	2.9	p	**23**	42.0	49.5	47.7	53.9	49.5	78	85	82	82	64	80	83	81	78	63
856	24	λ Vir	4.5	p	**2**	57.9	64.6	60.8	67.9	59.3	93	94	92	94	87	83	81	80	79	80
		(V) Maj.																		
857	12	40 Gem	6.3	p	**22**	12.6	14.6	10.7	11.5	6.0	111	112	108	109	99	81	85	79	79	77
858	24	150 B Lib	6·1	p	**20**	52.8	56.0	58 0	62.4	64.7	97	97	92	92	85	125	124	118	117	108
859	24	36 Oph	5.4	k	**23**	21.8	26.7	31.3	35.8	40.0	219	219	223	223	229	222	219	223	221	227
860	27	τ Sgr	3.5	p	**1**	14.0	19.5	21.5	26.6	27.7	93	95	94	97	93	94	95	83	94	89
,,	,,	,,	,,	k	**2**	38.2	39.7	44.4	50.5	48.2	268	265	266	261	265	251	247	246	239	244
861	28	A Sgr	4.9	k	**1**	52.2	58.4	59.3	63.9	63.8	321	316	318	313	317	307	301	303	295	299
862	29	86 B Cap	6.2	k	**3**	33.5	36.9	38.6	42.1	43.4	259	255	256	250	256	237	231	232	221	230
		(V) Czerwiec.																		
863	4	Wenus	−4.2	p	**12**	50.2	50.6	51.6	51.6	54.3	47	57	57	57	56	351	358	0	357	341
,,	,,	,,	,,	k	**13**	38.0	42.7	38.3	43.0	33.0	303	294	303	295	316	245	234	245	235	261
864	15	k Vir	5.7	p	**20**	47.2	54.5	51.7	62.2	53.1	76	75	72	69	66	76	71	70	62	64
865	16	575 B Vir	6.2	p	**22**	10.6	18.7	14.7	21.4	17.0	79	78	77	78	74	74	70	70	68	67
866	24	40 B Cap	6.2	k	**23**	29.2	32.1	35.1	37.4	44.5	238	236	237	234	238	238	235	235	231	233

Zakrycia gwiazd przez Księżyc w r. 1929.

dla Poznania (P), Krakowa (K), Warszawy (Wr), Lwowa (L), Wilna (Wl).

(VII) Lipiec.

№	Data	Nazwa gwiazdy	Wielk.	Zjaw.	Czas uniwersalny godz.	P	K	Wr	L	Wl	Kąt od bieguna P	K	Wr	L	Wl	Kąt od zenitu P	K	Wr	L	Wl
					h	m	m	m	m	m	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
867	14	λ Vir	4.5	p	21	23.1	28.2	27.0	31.8	28.1	32	36	32	36	29	21	24	21	22	19
868	21	248 B Sgr	5.7	k	1	49.1	55.0	52.0	—	—	279	271	275	—	—	237	227	232	—	—
869	25	τ Aqr	4.4	k	1	25.4	24.9	28.0	27.0	27.0	230	222	224	214	212	201	190	192	180	177
870	31	13 Tau	5.6	k	1	8.2	4.7	8.6	5.3	14.5	270	263	266	259	264	296	291	292	287	286
871	31	14 Tau	6.2	k	1	41.1	35.0	39.8	34.7	45.8	235	227	229	221	228	261	255	254	248	249

(VIII) Sierpień.

№	Data	Nazwa gwiazdy	Wielk.	Zjaw.	godz.	P	K	Wr	L	Wl	P	K	Wr	L	Wl	P	K	Wr	L	Wl
872	1	300 B Tau	6.2	k	2	32.2	28.4	32.9	29.2	38.9	249	242	244	238	245	282	278	277	273	274
873	9	θ Vir	4.4	p	17	20.8	27.8	26.7	33.7	28.6	61	60	56	56	51	60	56	53	49	48
874	12	172 B Vir	5.9	p	20	31.8	34.5	34.2	36.9	—	16	29	24	21	—	5	15	11	15	—
875	14	36 Oph	5.4	p	16	59.8	62.8	71.6	69.8	74.0	91	91	87	87	82	111	109	104	103	96
876	16	τ Sgr	3.5	p	20	1.5	7.9	10.1	14.7	15.2	82	84	83	84	83	82	83	81	82	78
877	17	A Sgr	4.9	p	19	25.8	27.9	32.2	34.9	42.1	60	61	60	62	58	65	65	63	64	58
878	18	86 B Cap	6.2	p	20	43.8	49.7	51.2	58.9	60.1	135	139	138	144	139	133	136	133	138	132
879	19	143 B Cap	6.1	p	21	—	26.9	37.0	32.1	41.2	—	22	13	24	18	—	19	9	19	11
880	27	175 B Ari	6.4	k	1	4.0	1.0	6.3	2.8	13.6	245	237	240	232	239	262	255	255	248	249
881	28	υ Tau	4.2	p	0	54.4	56.3	59.1	62.4	66.2	121	133	129	141	130	153	167	161	175	158
"	"	"	"	k	1	40.8	33.6	41.5	33.1	48.9	215	203	208	195	208	240	230	231	220	226
882	28	72 Tau	5.4	k	2	22.6	19.4	23.5	21.0	32.0	238	229	231	222	233	260	252	251	243	247

(IX) Wrzesień.

№	Data	Nazwa gwiazdy	Wielk.	Zjaw.	godz.	P	K	Wr	L	Wl	P	K	Wr	L	Wl	P	K	Wr	L	Wl
883	9	57 B Sco	5.7	p	17	23.1	32.0	30.6	37.8	32.4	119	120	118	120	117	116	113	112	111	108
884	9	27 G Sco	5.8	p	18	54.9	62.3	—	—	—	98	101	—	—	—	84	84	—	—	—
885	11	10 G Sgr	5.7	p	20	54.8	—	—	—	—	155	—	—	—	—	130	—	—	—	—
886	14	40 B Cap	6.2	p	18	32.3	35.4	38.1	42.4	46.2	96	99	98	101	99	95	97	94	97	92
887	15	35 Cap	6.0	p	21	0.9	4.2	7.4	11.5	11.7	82	87	85	84	88	67	70	67	74	68
888	19	14 Cet	5.4	k	20	34.4	32.1	37.2	34.6	43.9	239	234	236	230	232	241	236	235	229	227
889	23	39 Tau	6.1	k	22	39.2	39.0	42.6	42.3	49.2	298	288	291	282	289	326	318	319	312	312
890	24	192 B Tau	6.1	k	2	20.5	17.5	23.5	19.2	33.5	222	210	217	204	223	205	188	195	176	207
891	28	λ Cnc	5.9	k	0	60.3	55.5	59.4	54.2	63.6	240	230	235	224	238	295	298	290	292	291
892	28	28 Cnc	6.1	k	4	—	19.2	—	24.2	—	—	323	—	321	—	—	10	—	5	—
893	30	42 Leo	6.1	k	3	20.2	18.6	21.6	19.7	26.1	263	255	261	252	268	323	317	321	314	324

(X) Październik.

№	Data	Nazwa gwiazdy	Wielk.	Zjaw.	godz.	P	K	Wr	L	Wl	P	K	Wr	L	Wl	P	K	Wr	L	Wl
894	15	351 B Aqr	6.5	p	23	—	—	—	21.7	—	—	—	—	39	—	—	—	—	339	—
895	21	95 Tau	6.2	k	19	60.5	57.2	60.7	56.8	64.9	270	261	262	256	262	304	298	296	293	293
896	22	k Tau	5.6	k	3	6.1	8.6	11.4	14.5	17.0	246	236	244	235	258	213	197	207	193	212
897	24	47 Gem	5.6	k	5	7.1	15.0	11.9	18.0	9.2	301	296	301	298	317	279	268	275	267	292
898	24	4 Cnc	6.2	k	23	5.9	2.9	5.9	3.5	10.6	264	255	260	251	262	317	311	314	307	313
899	26	90 H[1] Cnc	6.1	k	4	28.9	34.9	34.0	39.8	33.7	303	296	304	298	316	340	333	338	330	344
900	27	η Leo	3.6	p	2	10.9	8.8	13.0	9.6	22.5	51	61	53	63	42	111	121	113	125	98
"	"	"	"	k	3	1.5	5.9	5.1	10.1	5.5	311	302	310	302	322	5	358	3	356	10
901	30	Wenus	−3.4	p	12	14.1	20.9	18.3	23.7	13.9	118	117	118	115	112	116	112	114	108	108
"	"	"	"	k	13	22.6	29.1	26.0	32.2	23.0	259	258	259	259	262	247	243	246	243	251

Zakrycia gwiazd przez Księżyc w r. 1929.

dla Poznania (P), Krakowa (K), Warszawy (Wr), Lwowa (L), Wilna (Wl).

(XI) Listopad.

№	Data	Nazwa gwiazdy	Wielk.	Zjaw.	Czas uniwersalny godz.	P	K	Wr	L	Wl	Kąt od bieguna P	K	Wr	L	Wl	Kąt od zenitu P	K	Wr	L	Wl
					h	m	m	m	m	m	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
902	15	o Psc	4.5	p	2	51.3	50.5	52.1	50.8	58.2	36	45	35	44	18	337	343	336	342	321
903	16	192 B Tau	6.1	p	15	64.5	59.3	63.3	56.0	63.0	53	58	56	61	58	70	78	74	82	75
904	20	c Gem	5.5	k	22	51.5	50.0	53.5	52.9	60.7	258	249	255	246	260	309	303	305	299	305

(XII) Grudzień.

905	8	τ Aqr	4.4	p	15	35.9	45.2	47.4	—	58.2	134	146	144	—	146	123	134	130	—	129
906	13	124 B Ari	6.4	p	19	13.7	7.6	13.6	9.5	21.3	22	35	29	42	29	28	41	32	45	27
907	14	53 Ari	6.0	p	2	33.0	34.3	34.8	34.5	37.8	43	49	41	47	23	347	351	345	349	330
908	15	A Tau	4.5	p	1	33.2	38.9	35.1	40.4	32.7	114	120	112	120	102	63	66	60	65	53
909	15	39 Tau	6.1	p	1	56.6	64.4	57.5	64.3	50.7	143	151	139	147	125	92	96	87	92	76
910	15	192 B Tau	6.1	p	4	47.3	48.9	45.5	47.1	40.2	117	119	113	115	104	70	70	66	67	61
911	15	k Tau	5.6	p	20	27.2	28.1	31.5	33.4	38.9	79	88	83	93	80	102	112	103	114	94
912	17	134 B Gem	6.5	k	22	30.6	36.7	33.8	42.5	39.2	309	298	313	294	315	346	335	345	330	341
913	18	λ Cnc	5.9	k	21	9.3	3.6	10.2	3.4	18.2	225	213	222	207	229	279	269	276	263	278
914	20	42 Leo	6.1	k	21	49.5	48.8	50.7	50.5	53.7	283	275	281	272	288	343	338	341	334	345
915	23	10 Vir	6.2	k	0	52.6	47.3	56.2	51.8	65.6	227	212	229	217	243	282	268	283	272	293

Komety perjodyczne w r. 1929.

W r. 1929 oraz na początku r. 1930 przejdą przez periheljum czyli punkt przysłoneczny trzy komety: Perrine'a (1909 III), Metcalf'a (1906 VI) oraz Daniel'a (1909 IV). Wszystkie one należą do t. zw. komet teleskopowych czyli komet, które można obserwować jedynie zapomocą lunet, gdyż jasność ich jest zbyt mała, aby można było je dostrzec okiem nieuzbrojonem. Dlatego też nie podajemy tutaj ich, efemeryd czyli położeń pomiędzy gwiazdami dla określonych momentów; przytoczymy tylko elementy ich orbit, uprzejmie nadesłane przez znakomitego specjalistę w tej dziedzinie, dr. A. C. D. Crommelin'a, specjalnie dla niniejszego kalendarza:

Kometa / Elementy	Perrine 1909.III	Metcalf 1906.VI	Daniel 1909.IV
T	1929 Lipca 24.752	1929 Listopada	1930 Kwietnia 7.516
ω	167° 11′ 43.″4	203° 4′	6° 4′ 34″
☊	242 22 44.6	189 50	70 8 21
i	15 43 41.1	13 28	19 50 21
φ	41 18 39.6	36 24	35 0 8
lgq	0.176 8834	0.2013	0.185 56331
Okres	6.ª 58243	7.ª 730	6.ª 817605
Równonoc	1925.0	1929.0	1925.0
Rachmistrz	F. R. Cripps	G. Merton	F. R. Cripps

Tutaj T oznacza chwilę przejścia przez periheljum, ω — odległość periheljum orbity komety od jej węzła górnego, ☊ — długość węzła górnego, i — nachylenie płaszczyzny orbity komety do płaszczyzny ekliptyki, φ — kąt mimośrodu orbity (mimośród e = Sin φ), lgq—

ogarytm najmniejszej odległości komety od słońca, wyrażonej w jednostkach astronomicznych. Ostatnie trzy wiersze tablicy zawierają: całkowity okres obiegu komety naokoło słońca, wyrażony w latach; położenie punktu równonocnego, do którego odniesione są elementy, i wreszcie — nazwisko rachmistrza.

Prof. Crommelin komunikuje także, iż, według badań F. R. Cripps'a, objekt znaleziony przez Nakamura w r. 1922 a początkowo przyjęty za kometę Perrine'a nie był tą kometą.

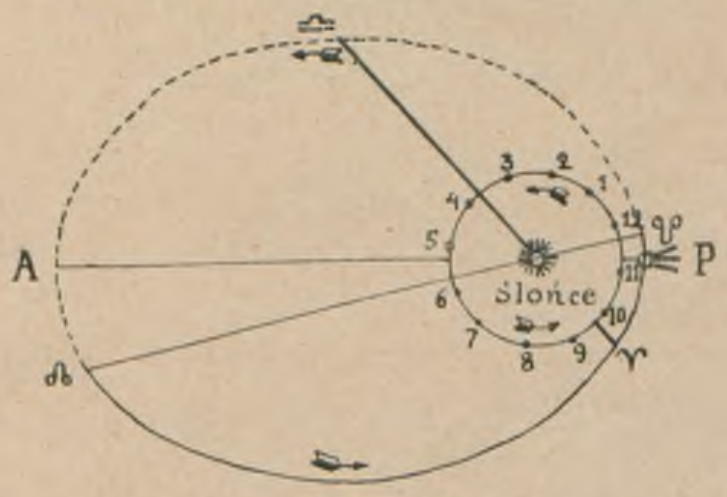
Dokładne położenia tych komet będą podane w Handbook of the British Astronomical Assosiation na r. 1929.

W dniu przejścia Komety Perrine'a przez periheljum,—a dokładniej 25 Lipca 1929 r. o godz. 0 czasu uniwersalnego, współrzędne Komety będą miały następujące wartości.

Wznoszenie proste	$5^h\ 27^m\ 32^s$	1929.0
Deklinacja	$+25^0\ 29.'1$	
Odległość Komety od Słońca	1,1936	
Odległość Komety od Ziemi	1,7967	

Będzie więc Kometa znajdowała się akurat na linji, łączącej β i ζ, Tauri

Ażeby jednak dać czytelnikowi pewne wyobrażenie o położeniu i ruchu chociażby jednej z tych komet, podajemy niżej wykres drogi komety Perrine'a (elipsa) oraz wykres drogi ziemi. W periheljum P kometa Perrin'a będzie 25 lipca 1929; odnośne zaś położenia ziemi — dla pierwszego każdego miesiąca — są oznaczone punkcikami i odnośnemi cyframi. Widzimy zatem, że położenie tej komety będzie najbardziej dogodne dla obserwacyj dopiero w końcu roku, po przejściu tej komety przez punkt przysłoneczny P.



Płaszczyzna rysunku przedstawia ekliptykę. Elipsa ♈ P ♉ ♎ ♋ wyobraża drogę komety naokoło słońca. Dla większej dokładności, część ♋ ♈ ♉ powinna być podniesiona do góry i utworzyć kąt 15°44' z płaszczyzną papieru — zarówno jak część ♋ ♎♉ powinna być opuszczona o tenże kąt w dół. Cyfry 1, 2, 3 . . . 12 przedstawiają położenie ziemi dla 1 stycznia, 1 lutego... 1 grudnia 1929 r.

O ile w roku przyszłym ukaże się jakakolwiek nowa jasna kometa, czytelnicy dowiedzą się o tem z czasopisma Towarzystwa Miłośników Astronomji p. t. „Uranja".

CZĘŚĆ II,

ZAWIERAJĄCA
STAŁE ASTRONOMICZNE I GEODEZYJNE, TABLICE
ORAZ INSTRUKCJE
DO OBSERWACYJ GWIAZD ZMIENNYCH

Współrzędne geograficzne główniejszych miast polskich.

Nazwa	φ szerokość geograf.	L długość geogr. na wschód od Greenwich	ΔL	Nazwa	φ szerokość geograf.	L długość geogr. na wschód od Greenwich	ΔL
	° ′	h m	m		° ′	h m	m
Będzin	50 20	1 16.5	+ 7.6	Łódź	51 47	1 18.0	+ 6.1
Biała Podlaska	52 2	1 32.5	— 8.4	Łuck	50 44	1 41.3	—17.2
Białystok	53 8	1 32.6	— 8.5	Miedzyrzec	51 59	1 31.1	— 7.0
Bochnia	49 58	1 21.7	+ 2.4	Mława	53 7	1 21.5	+ 2.6
Brody	50 5	1 40.6	—16.5	Mysłowice	50 14	1 16.6	+ 7.5
Brześć n/Bugiem	52 5	1 34.6	—10.5	Nowogródek	53 36	1 43.3	—19.2
Brzeżany	49 27	1 39.8	—15.7	Nowy Sącz	49 38	1 22.8	+ 1.3
Bydgoszcz	53 7	1 12.0	+12.1	Ostróg	50 20	1 46.2	—22.1
Bytom	50 21	1 15.7	+ 8.4	Ostrów	51 39	1 11.3	+12.8
Chełm	51 8	1 33.9	— 9.8	Pińsk	52 7	1 44.6	—20.5
Chełmno	53 21	1 13.7	+10.4	Piotrków	51 24	1 18.8	+ 5.3
Chojnice	53 42	1 10.2	+13.9	Płock	52 33	1 18.8	+ 5.3
Cieszyn	49 45	1 14.5	+ 9.6	Poznań	52 25	1 7.5	+16.6
Częstochowa	50 49	1 16.5	+ 7.6	Przemyśl	49 47	1 31.1	— 7.0
Drohobycz	49 21	1 34	—10	Pułtusk	52 42	1 24.9	— 0.8
Gdańsk	54 21	1 14.6	+ 9.5	Radom	51 24	1 24.6	— 0.5
Gniezno	52 32	1 10.4	+13.7	Rawicz	51 37	1 7.4	+16.7
Grodno	53 41	1 35.3	—11.2	Równe	50 37	1 45.0	—20.9
Grudziądz	53 30	1 15.0	+ 9.1	Sandomierz	50 41	1 27.0	— 2.9
Inowrocław	52 48	1 13	+11	Sambor	49 31	1 32.8	— 8.7
Jarosław	50 1	1 30.8	— 6.7	Siedlce	52 10	1 29.1	— 5.0
Jasło	49 45	1 25.9	— 1.8	Skierniewice	51 58	1 20.6	+ 3.5
Kalisz	51 46	1 12.4	+11.7	Stanisławów	48 55	1 38.9	—14.8
Katowice	50 16	1 16.1	+ 8.0	Starogard	53 58	1 14.2	+10.1
Kielce	50 52	1 22.5	+ 1.6	Stryj	49 16	1 35.4	—11.3
Koło	52 12	1 14.5	+ 9.6	Suwałki	54 6	1 31.7	— 7.6
Kołomyja	48 32	1 40.2	—16.1	Tarnopol	49 33	1 42.4	—18.3
Konin	52 12	1 13.1	+11.0	Tarnów	50 1	1 24.0	+ 0.1
Kowel	51 13	1 38.8	—14.7	Tczew	54 5	1 15.2	+ 8.9
Kraków	50 4	1 19.8	+ 4.3	Toruń	53 1	1 14.4	+ 9.7
Krosno	49 42	1 27.1	— 3.0	Warszawa	52 13	1 24.1	0.0
Krotoszyn	51 42	1 9.8	+14.3	Wieluń	52 54	1 4.7	+19.4
Królewska Huta	50 18	1 15.8	+ 8.3	Wilno	54 40	1 41.1	—16.9
Krzemieniec	50 6	1 42.9	—18.8	Włocławek	52 39	1 16.3	+ 7.8
Krynica	49 24	1 23.8	+ 0.3	Włodzimierz Woł.	50 51	1 37.3	—13.2
Leszno	51 51	1 6.3	+17.1	Wołkowysk	53 10	1 37.9	—13.8
Lida	53 53	1 41.2	—17.1	Zakopane	49 18	1 19.8	+ 4.3
Lublin	51 15	1 30.4	— 6.3	Zamość	50 43	1 33.0	— 8.9
Lwów	49 50	1 36.1	—12.0	Zduńska Wola	51 36	1 15.8	+ 8.3
Łowicz	52 7	1 19.8	+ 4.3	Złoczów	49 47	1 39.6	—15.5

ΔL — różnica długości geograficznej Warszawy i danej miejscowości.

Tablica dla wyznaczenia azymutu α Ursae Minoris.

A_n°

t \ φ	48°	49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°	56°	φ / t
h m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	h m
0 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24 0
0 20	8.5	8.7	8.9	9.1	9.3	9.5	9.7	10.0	10.3	23 40
0 40	17.0	17.3	17.7	18.1	18.5	18.9	19.4	19.9	20.4	23 20
1 0	25.3	25.8	26.3	26.9	27.5	28.2	28.9	29.6	30.4	23 0
1 20	33.4	34.1	34.8	35.6	36.4	37.2	38.2	39.2	40.2	22 40
1 40	41.2	42.0	42.9	43.9	44.9	46.0	47.1	48.3	49.6	22 20
2 0	48.7	49.7	50.8	51.9	53.1	54.4	55.7	57.1	58.6	22 0
2 20	55.8	57.0	58.2	59.5	60.9	62.3	63.9	65.5	67.3	21 40
2 40	62.5	63.8	65.1	66.6	68.1	69.7	71.4	73.2	75.2	21 20
3 0	68.6	70.1	71.5	73.1	74.8	76.6	78.4	80.4	82.6	21 0
3 20	74.3	75.8	77.4	79.1	80.9	82.8	84.8	87.0	89.3	20 40
3 40	79.3	80.9	82.6	84.4	86.4	88.4	90.6	92.8	95.3	20 20
4 0	83.7	85.4	87.2	89.1	91.1	93.3	95.5	98.0	100.5	20 0
4 20	87.5	89.2	91.1	93.1	95.2	97.4	99.8	102.3	105.0	19 40
4 40	90.5	92.4	94.3	96.3	98.5	100.8	103.2	105.8	108.6	19 20
5 0	92.9	94.8	96.7	98.8	101.0	103.4	105.9	108.5	111.4	19 0
5 20	94.5	96.4	98.4	100.6	102.8	105.2	107.7	110.4	113.3	18 40
5 40	95.5	97.4	99.4	101.5	103.8	106.2	108.7	111.4	114.3	18 20
6 0	95.6	97.6	99.6	101.7	104.0	106.3	108.9	111.6	114.5	18 0
6 20	95.1	97.0	99.0	101.1	103.3	105.7	108.2	110.9	113.7	17 40
6 40	93.8	95.7	97.7	99.7	101.9	104.3	106.7	109.4	112.2	17 20
7 0	91.9	93.7	95.6	97.6	99.8	102.0	104.4	107.0	109.7	17 0
7 20	89.2	91.0	92.8	94.8	96.9	99.1	101.4	103.9	106.5	16 40
7 40	85.9	87.6	89.4	91.2	93.2	95.3	97.6	100.0	102.5	16 20
8 0	82.0	83.6	85.2	87.0	88.9	90.9	93.0	95.3	97.7	16 0
8 20	77.4	78.9	80.5	82.2	84.0	85.8	87.8	90.0	92.2	15 50
8 40	72.3	73.7	75.2	76.7	78.4	80.1	82.0	84.0	86.1	15 20
9 0	66.6	67.9	69.3	70.7	72.2	73.8	75.6	77.4	79.3	15 0
9 20	60.5	61.6	62.9	64.2	65.6	67.0	68.6	70.2	72.0	14 40
9 40	53.9	55.0	56.0	57.1	58.4	59.7	61.0	62.5	64.0	14 20
10 0	46.9	47.8	48.8	49.8	50.9	52.0	53.2	54.5	55.8	14 0
10 20	39.6	40.4	41.2	42.1	43.0	43.9	44.9	46.0	47.1	13 40
10 40	32.1	32.7	33.3	34.0	34.7	35.5	36.3	37.2	38.1	13 20
11 0	24.2	24.7	25.2	25.7	26.3	26.8	27.5	28.1	28.8	13 0
11 20	16.3	16.6	16.9	17.2	17.6	18.0	18.4	18.8	19.3	12 40
11 40	8.2	8.3	8.2	8.7	8.8	9.0	9.2	9.5	9.7	12 20
12 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12 0

δ	$\frac{D}{D_0}$	δ	$\frac{D}{D_0}$
° ′ ″		° ′ ″	
88 54 0	1.031	88 56 0	1.000
54 20	1.026	56 20	0.995
54 40	1.021	56 40	0.990
55 0	1.016	57 0	0.984
55 20	1.010	57 20	0.979
55 40	1.005	57 40	0.974
56 0	1.000	58 0	0.969

Wzory:

$$A_n = \frac{D}{D_0} A_n^\circ, \quad D = 90 - \delta, \quad D_0 = 64'0''$$

$$A_n^\circ = -\left[D_0 \operatorname{Sin} t + \tfrac{1}{2} D_0^2 \operatorname{Sin} 1' \operatorname{tg} \varphi \operatorname{Sin} 2t\right] \operatorname{Sec} \varphi$$

Dla $0^h < t < 12^h$, azymuty są liczone od północy ku *zachodowi*; dla $12^h < t < 24^h$. są one liczone od północy ku *wschodowi*.

Wyznaczenie szerokości geograficznej z obserwacji wysokości α Ursae Minoris. Tabl. I.

D Cost.

t \ D			62′	63′	64′	65′	66′	D \ t			D			62′	63′	64′	65′	66′	D	
h m	h m		′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	h m	h m		h m	h m		′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	″	h m	m
0 0	24	0	62 0	63 0	64 0	65 0	66 0	12 0	12	0	3 0	21	0	43 50	44 33	45 15	45 58	46 40	9 0	15 0
5		55	61 59	62 59	63 59	64 59	65 59	11 55		5	5		55	42 52	43 34	44 15	44 57	45 38	8 55	5
10		50	61 56	62 56	63 56	64 56	65 56	50		10	10		50	41 53	42 34	43 14	43 55	44 35	50	10
15		45	62 52	62 52	63 52	64 52	65 52	45		15	15		45	40 53	41 32	42 12	42 51	43 31	45	15
20		40	61 46	62 46	63 45	64 45	65 45	40		20	20		40	39 51	40 30	41 8	41 47	42 25	40	20
25		35	61 38	62 38	63 37	64 37	65 36	35		25	25		35	38 48	39 26	40 4	40 41	41 19	35	25
30		30	61 28	62 28	63 27	64 27	65 26	30		30	30		30	37 45	38 21	38 58	39 34	40 11	30	30
35		25	61 17	62 16	63 15	64 15	65 14	25		35	35		25	36 40	37 15	37 51	38 26	39 2	25	35
40		20	61 3	62 3	63 2	64 1	65 0	20		40	40		20	35 34	36 8	36 43	37 17	37 51	20	40
45		15	60 49	61 47	62 46	63 45	64 44	15		45	45		15	34 26	35 0	35 33	36 7	36 40	15	45
50		10	60 32	61 30	62 29	63 28	64 26	10		50	50		10	33 18	33 51	34 23	34 55	35 28	10	50
55		5	60 13	61 12	62 10	63 8	64 7	5		55	55		5	32 10	32 41	33 12	33 43	34 14	5	55
1 0	23	0	59 53	60 51	61 49	62 47	63 45	11 0	13	0	4 0	20	0	31 0	31 30	32 0	32 30	33 0	8 0	16 0
5		55	59 32	60 29	61 27	62 24	63 22	10 55		5	5		55	29 49	30 18	30 47	31 16	31 45	7 55	5
10		50	59 8	60 5	61 2	62 0	62 57	50		10	10		50	28 38	29 5	29 33	30 1	30 29	50	10
15		45	58 43	59 39	60 36	61 33	62 30	45		15	15		45	27 25	27 52	28 18	28 45	29 11	45	15
20		40	58 16	59 12	60 8	61 5	62 1	40		20	20		40	26 12	26 38	27 3	27 28	27 54	40	20
25		35	57 47	58 43	59 39	60 35	61 31	35		25	25		35	24 58	25 22	25 47	26 11	26 35	35	25
30		30	57 17	58 12	59 8	60 3	60 59	30		30	30		30	23 44	24 7	24 29	24 52	25 15	30	30
35		25	56 45	57 40	58 35	59 30	60 25	25		35	35		25	22 28	22 50	23 12	23 34	23 55	25	35
40		20	56 11	57 6	58 0	58 55	59 49	20		40	40		20	21 12	21 33	21 53	22 14	22 34	20	40
45		15	55 36	56 30	57 24	58 18	59 12	15		45	45		15	19 56	20 15	20 34	20 54	21 13	15	45
50		10	55 0	55 53	56 46	57 39	58 33	10		50	50		10	18 39	18 57	19 15	19 33	19 51	10	50
55		5	54 21	55 14	56 7	56 59	57 52	5		55	55		5	17 21	17 38	17 55	18 11	18 28	5	55
2 0	22	0	53 42	54 34	55 26	56 18	57 9	10 0	14	0	5 0	19	0	16 2	16 18	16 24	16 49	17 5	7 0	17 0
5		55	53 0	53 52	54 43	55 34	56 25	9 55		5	5		55	14 44	14 58	15 13	15 27	15 41	6 55	5
10		50	52 17	53 8	53 59	54 49	55 40	50		10	10		50	13 25	13 38	13 51	14 4	14 17	50	10
15		45	51 33	52 23	53 13	54 3	54 53	45		15	15		45	12 6	12 17	12 29	12 41	12 53	45	15
20		40	50 47	51 36	52 26	53 15	54 4	40		20	20		40	10 46	10 56	11 7	11 17	11 28	40	20
25		35	50 0	50 48	51 37	52 25	53 14	35		25	25		35	9 26	9 35	9 44	9 53	10 2	35	25
30		30	49 11	49 59	50 46	51 34	52 22	30		30	30		30	8 6	8 13	8 21	8 29	8 37	30	30
35		25	48 21	49 8	49 55	50 42	51 28	25		35	35		25	6 45	6 52	6 58	7 5	7 11	25	35
40		20	47 30	48 16	49 2	49 48	50 34	20		40	40		20	5 24	5 29	5 35	5 40	5 45	20	40
45		15	46 37	47 22	48 7	48 52	49 37	15		45	45		15	4 3	4 7	4 11	4 15	4 19	15	45
50		10	45 43	46 27	47 11	47 55	48 40	10		50	50		10	2 42	2 45	2 48	2 50	2 53	10	50
55		5	44 47	45 31	46 14	46 57	47 41	5		55	55		5	1 21	1 22	1 24	1 25	1 26	5	55
3 0	21	0	43 50	44 33	45 15	45 58	46 40	9 0	15	0	6 0	18	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	6 0	18 0

Tablica II.

A.

t	φ	40°	50°	60°	φ	t
h m	h m	"	"	"	h m	h m
0 0	12 0	0	0	0	12 0	24 0
0 30	12 30	1	1	1	11 30	23 30
1 0	13 0	2	3	4	11 0	23 0
1 30	13 30	4	6	9	10 30	22 30
2 0	14 0	8	11	15	10 0	22 0
2 30	14 30	11	16	23	9 30	21 30
3 0	15 0	15	21	31	9 0	21 0
3 30	15 40	19	27	39	8 30	20 30
4 0	16 0	23	32	46	8 0	20 0
4 30	16 30	26	36	53	7 30	19 30
5 0	17 0	28	40	58	7 0	19 0
5 30	17 40	30	42	61	6 30	18 30
6 0	18 0	30	43	62	6 0	18 0

Wzory

$\varphi = h + \Delta h_1 + \Delta h_2$

$\Delta h_1 = -D\mathrm{Cos}t; \qquad D = 90^0 - \delta$

$\Delta h_2 = \frac{D^2}{D_0^2} A; \qquad D_0 = 1^0 4' = 3840''$

$A = \frac{1}{2} D_0^2 \,\mathrm{Sin}\, 1'' \,\mathrm{tg}\, \varphi\, \mathrm{Sin}^2 t$

δ	$\frac{D^2}{D_0^2}$	δ	$\frac{D^2}{D_0^2}$
° ′ ″		° ′ ″	
88 54 0	1.063	88 56 0	1.000
54 20	1.053	56 20	0.900
54 40	1.042	56 40	0.979
55 0	1.031	57 0	0.969
55 20	1.021	57 20	0.959
55 40	1.010	57 40	0.949
56 0	1 000	58 0	0 939

Tablica na str. 58 służy do wyznaczenia przybliżonego (do 0'.1) azymutu gwiazdy α *Ursae Minoris*: została ona obliczona według wzorów:

$$A_n^0 = -[D_0 \,\mathrm{Sin}\, t + \tfrac{1}{2} D_0^2 \,\mathrm{Sin}\, 1' \,\mathrm{tg}\, \varphi \,\mathrm{Sin}\, 2t] \,\mathrm{Sec}\, \varphi, \qquad A_n = \frac{D}{D_0} A_n^0$$

Tutaj $D = 90^0 - \delta$ oznacza odległość biegunową gwiazdy α Ursae Min. dla dnia obserwacji; $D_0 = 90^0 - \delta_0$ — jej średnią odległość biegunową ($D_0 = 64'0''$); t — jej kąt godzinny, φ — szerokość geograficzną. Odległości D i D_0 powinny być wyrażone w minutach łuku; deklinację δ znajdujemy z tablicy współrzędnych pozornych α Ursae Min. Przez A_n^0 oznaczyliśmy azymut gwiazdy, liczony od punktu północy, dla odległości biegunowej D_0, a przez A_n — jej rzeczywisty azymut dla dnia obserwacji. Kąt godzinny gwiazdy obliczamy ze wzoru

$$t = S - \alpha,$$

gdzie S jest miejscowym czasem gwiazdowym w chwili obserwacji, α — wznoszeniem prostem gwiazdy α Ursae Minoris.

Wyżej podane tablice umożliwiają obliczenie szerokości geograficznej z dokładnością do 1″ z obserwacyj wysokości Polaris według wzoru:

$$\varphi = h + \Delta h_1 + \Delta h_2, \text{ gdzie}$$

$$\Delta h_1 = -D \cos t \qquad D = 90^0 - \delta \qquad (\delta \text{ jest deklinacją } \alpha\ UMi)$$

$$\Delta h_2 = \frac{D^2}{D^2_0} A$$

$$D_0 = 64' = 3840'' \qquad A = {}^1/_2 D_0^2 \,\mathrm{sim}\, 1'' \,\mathrm{tg}\, \varphi \,\mathrm{sin}^2 t$$

Zauważmy, że dla $0^h < t < 12^h$ α Ursae Min. znajduje się na *zachodzie* od południa zaś dla $12^h < t < 24^h$ — na *wschodzie*.

Gwiazdy podwójne.

№	Nazwa	$\alpha_{1930.0}$	$\delta_{1930.0}$	Wiek	d	p	Uwagi
		h m	° ′		″	°	
1	γ_1 Cas	0 44.6	+57 27	4.0 7.6	6.0	223	Żółta i czerwonawa; okres obiegu około 250 lat.
2	α UMi	1 36.8	+88 58	2.1 8.8	18.3	215	Żółta i niebieskawa.
3	α Psc	1 58.4	+ 2 26	2.8 3.9	2.5	318	Towarzysz zielonkawy.
4	γ And	1 59.5	+42 0	A 2.3 B 5.1 C 6.5	AB 10.0 AC 0.5	63 108	Okres obiegu 55 lat.
5	η Per	2 45.5	+55 36	4.0 8.5	28.3	300	Żółta i niebieskawa.
6	Tau	3 26.8	+27 25	7.0 7.3	44	233	Tworzą gwiazdę poczwórną d = 10′.
7	Tau	3 27.0	+27 16	5.9 6.7	11	270	
8	ε Per	3 53.2	+39 49	3.0 7.9	9.0	10	Żółta i niebieskawa.
9	β Ori	5 11.2	− 8 16	0.3 6.7	9	200	Towarzysz podwójny 8.m8 i 8.m8.
10	δ Ori	5 28.4	− 0 12	2.5 6.9	53	359	Niebieskawe; główna gwiazda zmienna 2.m2 — 2.m7.
11	θ^1 Ori	5 31.8	− 5 27	A 7.0 B 8.0 C 4.7 D 6.3	AB 8.6 AC 12.9 AD 21.6	32 131 96	Trapez w wielkiej mgławicy Oriona.
12	σ^2 Ori	5 35.2	− 2 38	A 4.0 B 10.3 C 7.5 D 6.3	AB 11.3 AC 12.8 AD 41.4	237 83 61	A składa się z dwóch gwiazd 5.m0 i 5.m5 na odległości 0″.2.
13	β Mon	6 25.4	− 6 58	A 5.0 B 5.7 C 6.0	AB 7.2 AC 2.6	132 104	
14	α Gem	7 30.0	+32 3	A 2.0 B 2.9 C 9.5	AB 4 AC 73.1	210 164	Okres obiegu około 347 lat.
15	ι Cnc	8 42.4	+29 1	4.4 6.5	30.4	307	Towarzysz niebieski.
16	α Leo	10 4.5	+12 24	1.6 7.8	177	307	Niebieskawa i zielonkawa.
17	γ Leo	10 16.1	+20 12	2.6 3.8	4	130	Żółtawe.
18	24 Com	12 31.7	+18 46	4.7 6.2	20.2	271	Żółta i niebieska.
19	γ Vir	12 40.2	− 1 3	3.6 3.7	5.7*	317*	Okr. obiegu 180 lat (* r. 1928).
20	α CnV	12 54.2	+38 42	2.9 5.4	19.7	227	Towarzysz z odcien. fiołkow.
21	ζ UMa	13 21.1	+55 17	2.1 4.0	14.5	149	Razem z g UMa (5m.0) na odległości 11′48″ tworzy gwiazdę potrójną
22	β Sco	16 1.4	−19 34	2.9 5.1	13	25	Biała i zielonkawa.
23	17 Dra	16 34.5	+53 4	5.0 6.0	3.5	110	Razem z 16 Dra 5m.7 w. d=91″, p = 195° tworzy gwiazdę potrójną.
24	α Her	17 11.5	+14 28	3.1 5.4	4.7	114	Pomarańczowa i niebieska.
25	ψ Dra	17 42.7	+72 12	4.8 5.8	31	15	Żółta i niebieskawa.
26	95 Her	17 58.5	+21 36	4.9 5.9	6.2	262	Pomarańczowa i żółta.
27	70 Oph	18 1.9	+ 2 33	4.3 6.0	6.2*	125*	Okr. obiegu 88 lat. (* r. 1928).
28	ε^1 Lyr	18 42.0	+39 36	5.1 6.0	2.9	8	Tworzy gwiazdę poczwórną, odległość 208″.
29	ε^2 Lyr	18 42.0	+39 32	5.1 5.4	2.2	116	
30	η Lyr	19 11.4	+38 59	4.5 8.1	28	84	Towarzysz niebieski.
31	β Cyg	19 27.6	+27 48	3.2 5.4	34.5	56	Żółta i niebieska.
32	γ Del	20 43.5	+15 53	4.0 5.0	10.9	269	Czerwonawa i niebieskawa.
33	61 Cyg	21 3.1	+38 20	5.6 6.3	25	135	Odległość 9 lat światła.
34	μ Cyg	21 41.0	+28 26	A 4.0 B 5.0 C 7.0	AB 1.8 AC 210	129 61	
35	ψ^1 Aqr	23 10.1	− 1 26	A 7.4 B 7.6 C 8.6	AB 26 AC 130	176 113	

Mgławice.

№ katalogów N.G.C.	Messier'a	$\alpha_{1930.0}$	$\delta_{1930.0}$	Gwiazdozbiór	Średnica	Wielk. gwiazdowa	UWAGI
		h m	° ′		′		
224	31	0 38.9	+40 53	And	120	5.0	Wielka spiralna, obok mniejsza Nr. 221.
598	33	1 29.9	+30 18	Tri	30	7.0	Spiralna.
1952	1	5 30.3	+21 58	Tau	3.5	—	Eliptyczna.
1976	42	5 31.9	− 5 27	Ori	200	—	Wielka mgławica około gwiazdy θ^1 Ori.
3031	81	9 49.8	+69 24	UMa	15	—	
3242	—	10 21.5	−18 17	Hya	0.6	7.0	Planetarna.
4216	—	12 12.3	+13 32	Vir	10	—	Wydłużona.
5194	51	13 27.2	+47 34	CnV	5	8.4	Spiralna.
6514	20	17 58.1	−23 2	Sgr	20	6	Znana mgławica p. n. „Trifid".
6523	8	17 59.4	−24 23	Sgr	25	8	
6618	17	18 16.8	−16 13	Sgr	15	8	Mgławica „Omega".
6720	57	18 51.1	+32 56	Lyr	1	9	Pierścieniowa.
6818	—	19 40.0	−14 20	Sgr	0.4	—	Planetarna.
6853	27	19 56.6	+22 32	Vul	5	7.5	T. zw. „Dumb-Bell".
6905	—	20 19.3	+19 53	Sge	0.9	—	Planetarna.
7009	—	21 0.2	−11 38	Aqr	0.4	7.5	Kształtem przypomina Saturna.

Skupienia gwiazd.

№ katalogów N.G.C.	Messier'a	$\alpha_{1930.0}$	$\delta_{1930.0}$	Gwiazdozbiór	Średnica	Wielk. gwiazd. Najjaśn. gwiazda	Wielk. gwiazd. Ogólna	UWAGI
		h m	° ′		′			
869	—	2 14.0	+56 50	Per	30	7	4.5	Około gwiazdy h Per.
884	—	2 17.4	+56 48	Per	30	7	4.8	Około gwiazdy χ Per.
1039	34	2 37.5	+42 30	Per	30	9	5.9	Na NW od β Per (Algola).
—	—	3 43.2	+23 53	Tau	120	3—4	1.5	Plejady.
1502	—	4 1.8	+62 8	Cam	—	—	5.5	
1912	38	5 24.0	+35 47	Aur	15	10	6.5	
1960	36	5 31.5	+34 5	Aur	15	8	6.5	
2099	37	5 47.8	+32 32	Aur	25	10	6.5	
2168	35	6 4.6	+24 21	Gem	20	8	5.9	
2264	—	6 37.1	+ 9 58	Mon	20	8	4.4	Około gwiazdy zmiennej S Mon.
2287	41	6 44.0	−20 39	CMa	30	8	5.1	
2422	—	7 33.4	−14 19	Arg	40	6	5.0	
2632	44	8 36.2	+20 14	Cnc	60	7	4.2	Praesepe.
2682	67	8 47.4	+12 4	Cnc	15	9	6.6	
5904	5	15 15.0	+ 2 20	Ser	3	10	—	Około gwiazdy podwójnej 5 Ser.
6093	80	16 12.9	−22 49	Sco	2	11	—	
6205	13	16 39.2	+36 35	Her	15	13	5.5	Znane wielkie skupienie między gwia- [zdami η i ζ Her.
6218	12	16 43.5	− 1 49	Oph	3	9	—	
6254	10	16 53.4	− 4 0	Oph	—	—	—	
6341	92	17 15.0	+43 12	Her	7	—	—	
6494	23	17 52.8	−19 0	Sgr	30	10	7	
6531	21	18 0.5	−22 30	Sgr	15	8	6.9	
6603	24	18 14.4	−18 28	Sgr	90	11	4.7	Wielkie skupienie, widoczne okiem [nieuzbrojonem.
6656	22	18 32.1	−23 58	Sgr	12	13	6.2	
6705	11	18 47.3	− 6 22	Sct	12	12	6.4	Jedno z najładniejszych skupień.
7092	39	21 29.7	+48 8	Cyg	30	7	5.4	

Najładniejsze okolice Drogi Mlecznej.

$\alpha_{1930.0}$	$\delta_{1930.0}$	UWAGI	$\alpha_{1930.0}$	$\delta_{1930.0}$	UWAGI
h m	° ′		h m	° ′	
17 17	−24 12	Około θ Oph.	18 27.8	−19 8	Skupienie 25 Messier'a
17 39	−21 41	Około 58 Oph.	19 55	+19 10	Około γ Sge.
17 58	−28 0	W gwiazdozbiorze Strz.	20 7	+33 25	W gwiazdozbiorze Łab.
18 10.4	−18 47	„ „ „	20 42	+33 35	Około ε Lyr.

Główniejsze roje meteorów.

Data	Położenie radjantu		Najbliższa gwiazda lub nazwa roju	Data	Położenie radjantu		Najbliższa gwiazda lub nazwa roju
	α	δ			α	δ	
	°	°			°	°	
1—4.I.	232	+52	Kwadrantydy	15—20.VIII	44	+64	ι Cassiopeiae
27.III—2.IV	192	+34	β Comae Berenices		292	+51	θ Cygni
	218	+31	ρ Bootis		340	+80	Cefeidy
					280	+44	13 Lyrae
19—22.IV	270	+33	Lirydy	1—2. IX	10	+55	α Cassiopeiae
	233	+27	ι Coronae Borealis	17 IX	8	+13	γ Pegasi
27—30.VI	228	+58	Pons-Winn'eckidy	29.IX—2.X	47	+48	α Persei
					92	+15	ν Orionis
8—3.VII	268	+59	ξ Draconis	13—16.X	31	+18	α Arietis
	292	+20	η Sagittae	18—23.X	91	+15	Orionidy
17—20.VII	9	+56	α Cassiopeiae		55	+24	η Tauri
27—31.VII	354	+60	β Cassiopeiae		74	+41	α Aurigae
	303	— 9	α Capricorni		83	+21	ζ Tauri
	340	— 4	δ Akwarydy		103	+18	Geminidy
	43	+21	ε Bootis	28.X	43	+22	ε Arietis
	4	+42	23 Andromedae	2—10.XI	42	+22	ε Arietis
6—9.VIII	5	+57	α Cassiopeiae		52	+12	e Tauri
10—13.VIII	45	+57	Perseidy	13—18.XI	150	+22	Leonidy
	5	+57	α Cassiopeiae		40	+29	39 Arietis
	43	+53	ε Persei	22—26.XI	24	+42	Andromedydy
	46	+43	α—β Persei		62	+23	ε Tauri
	70	+64	α Camelopardalis	22—23.XII	91	+16	ν Orionis
	280	+44	13 Lyrae	28—29.XII	102	+34	θ Geminorum

Klasyfikacja Harvardzka gwiazd.

Badania nad widmami gwiazd wykazały, że pewne gwiazdy mają widma do siebie podobne, widma zaś innych gwiazd znacznie się różnią między sobą. Rozróżnienie widm do siebie podobnych, oraz zupełnie różnych, było pierwszym krokiem do klasyfikacji widmowej gwiazd. Pierwszą klasyfikację podał Rutherford; oparta ona była na podziale gwiazd na białe i żółte ; dokładniejszą dał Secchi, który zauważył związek zachodzący między barwą a widmem gwiazdy; Secchi podzielił gwiazdy na 4 klasy. Następnie podobny podział—widm na klasy opracował H. C. Vogel. Pomijając inne różne próby (np. Lockyer'a) przejdziemy do omówienia podstaw najpełniejszej klasyfikacji Harvardzkiej odpowiadającej współczesnym wymaganiom naukowym. Zasadę tej klasyfikacji stanowi porównanie intensywności linji wodoru i wapnia, podstawą zaś jej jest ogromny materjał obserwacyjny, który zestawiony został w „The Henry Draper Catalogue" (225300 gwiazd) przez Miss Cannon ; klasyfikacja ta została przyjęta z pewnemi zmianami przez Międzynarodową Unję Astronomiczną na Zjeździe w Rzymie (1922). Klasy w tym układzie oznaczamy dużemi literami łacińskiemi w porządku następującym: P, O, B, A, F, G, K $\begin{matrix} S \\ M \\ R\ N \end{matrix}$

Zakładamy, że temperatura zmniejsza się od klasy P (mgławice gazowe) do klasy M. Dla większej dokładności wprowadzamy podklasy, jak np.:

$$B_0,\ B_1,\ B_2\ \ldots\ldots\ B_9,\ A_0$$

gwiazdy należące do klas M, R, N i S, spotykamy na niebie bardzo rzadko. Klasy S, R i N stanowią podklasy klasy K..

Klasa	Charakterystyka widma	Gwiazdy charakterystyczne
O	Gwiazdy należące do tej klasy, odkrytej przez M. Wolf'a i Rayet'a (tzw. gwiazdy Wolf'a-Rayet'a), mają najwyższą temperaturę. W niebieskiej i żółtej części widma znajdujemy jasne linje o pochodzeniu przeważnie nieznanem, ponadto w widmie występują jasne i ciemne linje helu (tzw. serja Pickering'a), oraz niektóre linje wodoru; brak natomiast linij metali. Gwiazdy tej klasy zbliżone są swym stanem fizycznym do mgławic gazowych; znajdują się zwykle blisko Drogi Mlecznej i w obłokach Magellana, są słabe i nieliczne.	ζ Puppis, λ Cephei 29 Canis Majoris, τ Canis Majoris.
B	Do klasy tej należą tzw. gwiazdy helowe, znajdujące się głównie w Drodze Mlecznej. Widma te charakteryzują linję absorbcyjne helu (wszystkie serje) oraz wodoru; w widmach niektórych gwiazd tej klasy spotykamy linje 4481.3 należącą do proto-magnezu (zjonizowanego magnezu). Linje innych metali np.: sodu, wapnia, żelaza są słabe.	ι Orionis, γ Orionis, β Orionis, β Canis Maj. η Tauri, β Persei, λ Aquilae, β Lyrae, γ Cassiopeiae.
A	Należą tutaj tzw. gwiazdy wodorowe. Linje absorbcyjne wodoru bardzo silne, linje helu, albo niewidoczne, albo też b. słabe. Stopniowe zwiększanie się intensywności linij H i K zjonizowanego wapnia. Pozafiołkowa część widma długa; pojawiają się linje metali. Główną cechą tej klasy jest zwiększanie się intensywności linij H i K przy jednoczesnem osłabieniu linij wodoru.	α Canis Majoris, α Lyrae, β Ursae Majoris, α Geminorum, α Piscis Austrini, β Trianguli.
F	Widmo wodoru słabnie b. znacznie, dominują linje wapnia; linje metaliczne Słońca wzmacniają się. Do tej klasy należą tzw. gwiazdy wapniowe.	δ Geminorum, α Canis minoris, α Carinae, Polaris β Virginis.
G	Przynależą tu gwiazdy z widmem podobnym do widma Słońca. Linje Fraunhofer'a z charakterystycznemi linjami H i K; linje metali wązkie i w b. dużej ilości; są to przeważnie linje żelaza, kobaltu, niklu, chromu, tytanu i in.	Słońce, α Aurigae, β Hydrae, κ Geminorum.
K	Linje wodoru słabsze niż w klasie poprzedniej; gwiazdy należące do tej klasy, są barwy żółtej i pomarańczowo-żółtej. Dalsze osłabienie widma od strony fiołkowej.	α Bootis, β Cancri, α Cassiopeiae, α Ursae Majoris, α Tauri.
M	Gwiazdy należące do tej klasy posiadają znacznie niższą temperaturę (ok. 3000), niż u gwiazd wyżej wymienionych klas, przeważnie są one barwy pomarańczowej. Oprócz wielkiej ilości linij żelaza, zjawiają się pasma absorbcyjne tytanu. Dużo gwiazd tej klasy należy do zmiennych.	α Scorpii, α Orionis, α Hydrae, ρ Persei, ο Ceti, W Cygni, R X Aquarii, Z Cygni.
R	Widma zawierają pasma absorbcyjne węgla; główne pasmo znajduje się około λ = 4640 — 4730. Część niebieska i fiołkowa jeszcze dość jasna. Gwiazdy tej klasy są słabe i nieliczne. Klasa R jest dalszym ciągiem klasy K, z tego powodu widma, znajdujące się między K i R, oznaczamy K_2R.	B. D. — 10°5057 (α = 19h 18m, δ = — 10°54') B. D. — 3°1685 (α = 6h 56m, δ = — 3°6').
N	Temperaturę gwiazd tej klasy uważamy za najniższą. Pasma absorbcyjne węgla i węglowodorów; widoczne są jasne linje, niektóre niewiadomego pochodzenia. Ilość gwiazd tej klasy jest niewielka; dużo z nich znamy jako zmienne.	B. D. +2°4709 (α=23h 41m, δ=+2°56') V X Andromedae, S Cephei, U Hydrae, 19 Piscis.
S	Widma są bardzo złożone w części 4500 — 4700, oraz zawierają pasma absorbcyjne 4650 i 6470; do klasy tej należą niektóre gwiazdy zmienne długookresowe, oraz niektóre gwiazdy czerwone, widma tych gwiazd są zbliżone między sobą, lecze niepodobne do klasy M. Widma gwiazd zmiennych długookresowych posiadają jasne linje wodoru.	π^1 Gruis, R Cygni, R Andromedae.

Stałe astronomiczne i geodezyjne

Ziemia

Promień równikowy $a = 6378{,}388$ km.
Promień biegunowy $b = 6356{,}909$ km.
Spłaszczenie $c = (a-b)/a = 1/_{297}$
} Sferoida Hayford'a (1909).

Mimośród Ziemi $e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} = 0{,}08199813$

Długość $1/_4$ południka 10000855.76 mt.

Długość 1^0 południka $[111.136 - 0.5623 \cos 2\varphi + 0.00113 \cos 4\varphi]$ km.
Długość 1^0 równoleżnika $[111.418 \cos\varphi - 0{,}09398 \cos 3\varphi + 0.00016 \cos 5\varphi]$ km.
φ — szerokość geograficzna

Powierzchnia 510.082 miljon. km.^{2} [lądy 149.1 miljon. km^2, morza 361.0 miljon. km.^{2}]

Objętość 1083000 miljon. km.^{3}

Masa ok. 6.10^{21} ton.

Średnia prędkość ziemi po orbicie 29.766 km/sek.

Średnia gęstość 5.527 (gęstość wody = 1.000).

	Księżyc	Słońce
Średnica z odległości jednostki astron. kątowa	2". 40	31' 59". 26
Średnica ze średniej odległości kątowa	31' 5". 16	
Średnica Ziemi = 1	0.272	1091
Średnica km.	3476	1390600
Masa Ziemi = 1 = 6.10^{21} ton.	0.0123	333434
Masa Słońca = 1 = $1{,}9.10^{27}$ ton	$1/_{27\,158\,000}$	—
Powierzchnia (Ziemi = 1)	0.074	11900
Objętość (Ziemi = 1)	0.0203	1300000
Gęstość Ziemi = 1.00	0.604	0.256
Gęstość Wody = 1.00	3.33	1.41
Paralaksa	—	8". 803
Paralaksa poziomowa równikowa	57' 2". 70	—
Ruch średni na dobę	13^0 10' 34". 891	0^0 59' 8". 193
Odległość od Ziemi w perigeum	356.410 km.	—
Odległość od Ziemi „ apogeum	406.710 km.	—
Odległość od Ziemi „ peribeljum	—	146950000 km.
Odległość od Ziemi „ afeljum	—	151960000 km.
Odległość od Ziemi średnia	384.403 km.	149450000 km.
Promień świetlny przebiega średn. odl. od Ziemi w	1^s. 28	498^s. 69
Czas obrotu dokoła osi	27^d 7^h 43^m 11^s. 5	25^d. 38
Waga 1 klg. na powierzchni	0.165	27.89
Nachylenie równika do płaszczyzny ekliptyki	1^0 31' 22"	7^0 10'
Mimośród orbity	0.054901	—
Nachylenie orbity do płaszczyzny ekliptyki	5^0 8' 43". 3	—
Wielkość gwiazdowa	— 12^m.55	— 26^m. 72
Wielkość gwiazdowa absolutna (z odl. 10 parsek)	—	5^m. 0
Stała słoneczna według Abbot'a	—	1.93 gr. kal. na cm^2. na min.

Planety

	Merkury ☿	Wenus ♀	Ziemia ♁	Mars ♂	Jowisz ♃	Saturn ♄	Uran ♅	Neptun ♆
Średnia odległość od Słońca — w jednostk. astr.	0.387099	0.723331	1.000000	1.523688	5.202803	9 538843	19.190978	30.070672
Średnia odległość od Słońca — w miljonach klm.	57.87	108.14	149.50	227.79	777.8	1425.8	2868.5	4496.0
Okres gwiazd. obiegu w latach zwrotn.	0.2408	0.6152	1.0000	1.8809	11.8622	29.4577	84.0153	164.7883
Okres synodyczny obiegu (w dobach)	115.88	583.92	—	779.94	398.88	378.09	369.66	367.49
Średnia prędkość po orbicie	47.83	34.99	29.77	24.11	13.05	9.64	6.80	5.23
Mimośród	0.206	0.007	0.017	0.093	0.048	0.056	0.046	0.009
Nachylenie orbity do ekliptyki . . .	7°0′	3° 24′	—	1° 51′	1° 18′	2° 30′	0° 46′	1° 47′
Masa — masa Słońca = 1	$^1/_{6\,760\,000}$	$^1/_{408\,000}$	$^1/_{329\,390}$	$^1/_{3\,093\,300}$	$^1/_{1047\cdot35}$	$^1/_{3501\cdot6}$	$^1/_{22\,869}$	$^1/_{19\,314}$
Masa — masa Ziemi = 1	0.037	0.826	1.000	0.108	318.4	95.2	14.6	16.9
Kątowa średnica równikowa, widzialna z ziemi — największa.	12″.5	61″.8	—	24″.5	49″.8	21″.2	3″.9	2″.7
Kątowa średnica równikowa, widzialna z ziemi — najmniejsza.	4″.6	9″.7	—	3″.5	30″.5	15″.3	3″.2	2″.5
Średnica równikowa — średnia ziemi=1	0.38	0.96	1.000	0.53	10.95	9.02	3.9	4.2
Średnica równikowa — klm.	4800	12200	12757	6800	142700	120800	49700	53 000
Objętość (ziemi = 1)	0.055	0.876	1.000	0.151	1312	763	59	72
Powierzchnia (ziemi = 1)	0.14	0.91	1.00	0.28	120	84	15	17
Gęstość — gęstość ziemi = 1 . . .	0.68	0.94	1.00	0.71	0.24	0.12	0.25	0.24
Gęstość — gęstość wody = 1 . . .	3.73	5.21	5.53	3.95	1.34	0.69	1.36	1.30
Okres obrotu dookoła osi	88d ?	225d ?	23h56m4s.100	24h37m22s.65	Is .9h 50m30s 004 IIs 9 55 40.632	10h 14m24s	10h 48m	7h 50m
Nachyl. równika do płaszczyzny orbity	20° ?	53° ?	23° 27′	23° 59′	3° 4′	26° 49′	97° 51′	122°
Spłaszczenie	—	—	$^1/_{297}$	$^1/_{192}$	$^1/_{15\cdot3}$	$^1/_{9\cdot3}$	$^1/_{14}$	$^1/_{10}$
1 klg. waży na powierzchni planety .	0.26	0.90	1.00	0.38	2.64	1.13	0.96	0.98
Natężenie światła słonecznego . . .	6.674	1.911	1.000	0.431	0.037	0.011	0.003	0.001

Księżyce planet.

Nazwa	Odkrywca i data odkrycia	Odległość w klm.	Obieg gwiazdowy	Średnica klm.	Masa = Księżyc/Planeta	Wielkość gwiazdowa w średniej odległości podczas opozycji
	M A R S					
			d h m s			
Phobos	A. Hall 17.VIII. 1877	9380	0 7 39 13.86	(15) ?	—	10—12
Deimos	A. Hall. 11.VIII. 1877	23460	1 6 17 54.87	(8.5) ?	—	10—12
	J O W I S Z					
			d h m s			
I (Io)	G. Galileusz 7.I. 1610	421500	1 18 27 33.34	3730	1/22210	5.3—5.8
II (Europa)	S. Marius 8.I. 1610	670700	3 13 13 42.06	3150	1/28430	6.1—6.4
III (Ganimedes)	G. Galileusz 7.I. 1610	1069800	7 3 42 33.39	5150	1/12520	4.9—5.3
IV (Kalisto)	G. Galileusz 7.I. 1610	1881700	10 16 32 11.18	5180	1/22200	6.1—6.4
V	Barnard 9.IX. 1892	180400	0 11 57 22.7	160 ?	—	13.0
VI	Perrine 3.XII. 1904	11452400	250 14	130 ?	—	14.7
VII	Perrine 2.I. 1905	11738100	260 2	40 ?	—	17.5
VIII	Melotte 27.I. 1905	23501400	738.9	25 ?	—	17.0
IX	Nicholson 21.VII. 1914	23636000	745	25 ?	—	18.6
	S A T U R N					
			d h m s			
Mimas	Herschel 18.VII. 1789	185400	0 22 37 5.3	650 ?	1/16410000	12.08
Enceladus	Herschel 29.VIII. 1789	237800	1 8 53 6.7	800 ?	1/8000000	11.69
Tethys	Cassini 21.III. 1684	294400	1 21 18 26.1	1300 ?	1/921500	10.56
Dione	Cassini 21.III. 1684	377100	2 17 41 9.6	1200 ?	1/548000	10.71
Rhea	Cassini 23 XII. 1672	526600	4 12 25 12.2	1750 ?	1/250000	9.98
Titan	Huyghens 25.III. 1655	1220800	15 22 41 27.1	4370 ?	1/4150	8.28
Hyperion	Bond 16.IX. 1848	1479000	21 6 38 23.9	500 ?	1/5000000	13
Japetus	Cassini 25.X. 1671	3557700	79 7 56 22.8	1800 ?	1/100000	10.85
Phoebe	Pickering 16.VIII 1898	12945600	550 10 48	250 ?	—	14.5
Themis	Pickering 16.IV. 1904	1459700	20 20 24			(13)
	U R A N					
			d h m s			
Ariel	Lassell 24.X. 1851	191700	2 12 29 21.1	900 ?	—	15.2
Umbriel	Lassell 24.X. 1851	267000	4 3 27 37.4	700 ?	—	15.8
Titania	Herschel 11.I. 1787	438100	8 16 56 27.7	1700 ?	—	14.0
Oberon	Herschel 11.I. 1787	585900	13 11 7 5.8	1500 ?	—	14.2
	N E P T U N					
			d h m s			
—	Lassell 10.X. 1846	353300	5 21 2 35.2	5000 ?	—	13.6

Stałe astronomiczne.

Stała nutacji 9″.21
Stała aberacji 20″.47 } Konferencja Paryska r. 1896

Ogólna precesja	50″.2564 + 0″.0222 (T — 1900)	Według Newcomb'a
Precesja we wznoszeniu prostem	3^s.07234 + 0^s.00186 (T — 1900)	
Precesja w deklinacji	20″.0458 — 0′.0085 (T — 1900)	
Nachylenie ekliptyki względem równika	23° 27′ 8″.26 — 46″.84 (T — 1900)	
Prędkość ruchu obrotowego ekliptyki	0″.4711 — 0″.0007 (T — 1900)	
Długość węzła ekliptyki ruchomej na ekliptyce nieruchomej	173° 57′.06 + 54′.77 (T — 1900)	

Stała przyciągania Gauss'a $k = 0.01720210$, $k'' = 3548''.1876$
Stała przyciągania w układzie cm. gr. sek. (Boys) $g = 6.658 \times 10^{-8}$.

Przyspieszenie siły ciężkości na 1^s w centymetrach:
$$g = 980.62 - 2.593 \cos 2\varphi + 0.007 \cos^2 2\varphi - 0.00031\, h$$
Długość wahadła sekundowego w centymetrach:
$$l = 99.357 - 0.263 \cos 2\varphi - 0.000031\, h$$
} Według Helmert'a

Szybkość światła na sekundę w próżni (Newcomb-Michelson) = 299796 km.

Długość roku:

zwrotnikowego	365^d,242 198 79 — 0^d.000 006 14 (T — 1900)	Według Newcomb'a
gwiazdowego	365 .256 360 42 + 0. 000 000 11 (T — 1900)	
anomalistycznego	365 .259 641 34 + 0. 000 003 04 (T — 1900)	
zaćmieniowego	346 .620 031 + 0. 000 032 (T — 1900)	Według Brown'a
gregorjańskiego	365 .242 50	
juljańskiego	365 .25	

Długość miesiąca:

synodycznego	29.530 588 = 29^d 12^h 44^m 2^s.8	Według Brown'a
gwiazdowego	27 .321 661 = 27 7 43 11.5	
zwrotnikowego	27 .321 582 = 27 7 43 4.7	
anomalistycznego	27 .554 550 = 27 13 18 33.1	
smoczego	27 .212 220 = 27 5 5 35.8	

Długość doby:
gwiazdowej 23^h 56^m 4^s.091 w czasie średnim słonecznym
= 0.997 269 57 średniej doby słonecznej
średniej słonecznej 24^h 3^m 56^s.555 w czasie gwiazdowym
= 1.002 737 91 doby gwiazdowej

Galaktyczny układ (Newcomb-Innes)	Biegun galaktyczny	$\alpha = 191^0.1 = 12^h\ 44^m$, $\delta = +26^0.8$
	Współrzędne ekliptykalne	$\Omega = 268^0.6 + 1^0.40$ (T — 1900)
		$i = 61^0.2 + 0^0.00$ (T — 1900)
	Współrzędne równikowe	$\Omega = 281^0.1 + 1^0.23$ (T — 1900)
		$i = 63^0.2 + 0^0.55$ (T — 1900)

Płaszczyzna stała układu słonecznego (Innes) $\Omega = 106^0\ 35'\ 1'' + 3452''$(T — 1900)
$i = 1^0\ 34'\ 59'' - 18''$(T — 1900)

Werteks rojów gwiazd (Eddington) $\alpha = 90^0 = 6^h$, $\delta = +12^0$
Apeks (Boss) $\alpha = 270^0 = 18^h$, $\delta = +34^0$
Prędkość ruchu układu słonecznego w przestrzeni 19.5 km/sek.
Różnica jednej wielkości gwiazdowej odpowiada stosunkowi jasności 2.512 (lg = 0.4000)

Rok światła 9.463 × 10^{12} km. = 63290 jednostek astronomicznych = 0.3069 parseków
Parsek 30.84 × 10^{12} km. = 206265 jednostek astronomicznych = 3.258 lat światła
Ilość gwiazd do $9^m.5$ na półkuli północnej 324 198 (Argelander)
Ilość gwiazd widoczna okiem nieuzbrojonem (do 6.5 wielkości): półkula północna 3781
„ południowa 4027
Najszybszy ruch własny posiada tzw. „Gwiazda Strzała" w gwiazdozbiorze Węża. 10".3 rocznie.
Najbliższa gwiazda „Proxima" w gwiazdozbiorze Centaura paralaksa π = 0".90 = 3.6 lat światła
Najbliższa gwiazda na półkuli północnej Lal. 21185 gwiazdozbioru Wielkiej Niedźwiedzicy
paralaksa π = 0".41 = 7.1 lat światła
Refrakcja na horyzoncie 35'.1
Średnia ekstynkcja w zenicie $0^m.25$ (wielkości gwiazdowej).
Liczba sekund w dobie 86400^s
„ minut w kole 21600'
„ sekund w kole 1296000"
π = 3.141 592 6536 lgπ = 0.497 149 8727

Precesja roczna.

Precesja roczna dla α (wznoszenia prostego)												
α		δ −20°	−10°	0°	+10°	+20°	+30°	+40°	+50°	+60°	+70°	+80°
h m	h m	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
0 0	12 0	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.1	3.1	3.1	3.1
0 40	11 20	2.99	3.03	3.07	3.11	3.16	3.21	3.27	3.3	3.5	3.7	4.4
1 20	10 40	2.91	2.99	3.07	3.15	3.24	3.34	3.46	3.6	3.9	4.3	5.7
2 0	10 0	2.83	2.95	3.07	3.19	3.32	3.46	3.63	3.9	4.2	4.9	6.9
2 40	9 20	2.76	2.92	3.07	3.22	3.38	3.57	3.79	4.1	4.6	5.4	7.9
3 20	8 40	2.70	2.89	3.07	3.25	3.44	3.66	3.93	4.3	4.8	5.9	8.9
4 0	8 0	2.65	2.87	3.07	3.28	3.49	3.74	4.04	4.5	5.1	6.3	9.6
4 40	7 20	2.62	2.85	3.07	3.29	3.53	3.80	4.13	4.6	5.2	6.5	10.2
5 20	6 40	2.59	2.84	3.07	3.30	3.55	3.83	4.18	4.6	5.3	6.7	10.5
6 0	6 0	2.59	2.84	3.07	3.31	3.56	3.84	4.19	4.7	5.4	6.7	10.7
12 0	0 0	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.1	3.1	3.1	3.1
12 40	23 20	3.16	3.11	3.07	3.03	2.99	2.94	2.88	2.8	2.7	2.4	1.8
13 20	22 40	3.24	3.15	3.07	2.99	2.90	2.81	2.69	2.5	2.3	1.8	0.5
14 0	22 0	3.32	3.19	3.07	2.95	2.83	2.69	2.51	2.3	1.9	1.2	− 0.7
14 40	21 20	3.38	3.22	3.07	2.92	2.76	2.58	2.35	2.0	1.6	0.7	− 1.8
15 20	20 40	3.44	3.25	3.07	2.89	2.70	2.48	2.21	1.8	1.3	0.3	− 2.7
16 0	20 0	3.49	3.28	3.07	2.87	2.65	2.40	2.10	1.7	1.1	−0.1	− 3.5
16 40	19 20	3.53	3.29	3.07	2.85	2.61	2.35	2.02	1.6	0.9	−0.4	− 4.0
17 20	18 40	3.55	3.30	3.07	2.84	2.59	2.31	1.97	1.5	0.8	−0.5	− 4.4
18 0	18 0	3.56	3.31	3.07	2.84	2.58	2.30	1.95	1.5	0.8	−0.6	− 4.5

Precesja roczna dla δ (deklinacji)					Precesja roczna dla δ (deklinacji)				
Wznoszenie proste α		Precesja	Wznoszenie proste α		Wznoszenie proste α		Precesja	Wznoszenie proste α	
h m	h m	"	h m	h m	h m	h m	"	h m	h m
0 0	24 0	+20.1−	12 0	12 0	3 0	21 0	+14.2−	9 0	15 0
0 20	23 40	+20.0−	11 40	12 20	3 20	20 40	+12.9−	8 40	15 20
0 40	23 20	+19.7−	11 20	12 40	3 40	20 20	+11.5−	8 20	15 40
1 0	23 0	+19.4−	11 0	13 0	4 0	20 0	+10.0−	8 0	16 0
1 20	22 40	+18.8−	10 40	13 20	4 20	19 40	+ 8.5−	7 40	16 20
1 40	22 20	+18.2−	10 20	13 40	4 40	19 20	+ 6.9−	7 20	16 40
2 0	22 0	+17.4−	10 0	14 0	5 0	19 0	+ 5.2−	7 0	17 0
2 20	21 40	+16.4−	9 40	14 20	5 20	18 40	+ 3.5−	6 40	17 20
2 40	21 20	+15.4−	9 20	14 40	5 40	18 20	+ 1.7−	6 20	17 40
3 0	21 0	+14.2−	9 0	15 0	6 0	18 0	+ 0.0−	6 0	18 0

Refrakcja normalna (według Radau).

h'	R_n	h'	R_n	h'	R_n	h'	R_n
0° 0'	36' 36".0	7° 0'	7° 39".3	21° 0'	2' 35".4	41°	69".0
10	34 18.8	20	7 20.4	30	2 31.5	42	66.7
20	32 14.2	40	7 3.0	22 0	2 27.8	43	64.4
30	30 20.9	8 0	6 46.8	30	2 24.2	44	62.2
40	28 37.6	20	6 31.7	23 0	2 20.7	45	60.0
50	27 3.3	40	6 17.7	30	2 17.4	46	58.0
						47	56.0
1 0	25 37.0	9 0	6 4.5	24 0	2 14.3	48	54.1
10	24 17.8	20	5 57.2	30	2 11.2	49	52.2
20	23 5.1	40	5 40.6	25 0	2 8.3	50	50.4
30	21 58.2	10 0	5 29.8	30	2 5.4	51	48.6
40	20 56.4	20	5 19.6	26 0	2 2.7	52	46.9
50	19 59.4	40	5 9.9	30	2 0.0	53	45.3
						54	43.6
2 0	19 6.6	11 0	5 0.8	27 0	1 57.5	55	42.1
10	18 17.6	20	4 52.2	30	1 55.0	56	40.5
20	17 32.1	40	4 44.0	28 0	1 52.6	57	39.0
30	16 49.7	12 0	4 36.3	30	1 50.3	58	37.5
40	16 10.2	20	4 28.9	29 0	1 48.0	59	36.1
50	15 33.3	40	4 21.9	30	1 45.9	60	34.7
						61	33.3
3 0	14 58.8	13 0	4 15.2	30 0	1 43.8	62	32.0
10	14 26.5	20	4 8.9	30	1 41.7	63	30.6
20	13 56.2	40	4 2.8	31 0	1 39.7	64	29.3
30	13 27.7	14 0	3 57.0	30	1 37.8	65	28.0
40	13 0.9	20	3 51.4	32 0	1 35.9	66	26.8
50	12 35.6	40	3 46.1	30	1 34.1	67	25.5
						68	24.3
4 0	12 11.8	15 0	3 41.0	33 0	1 32.3	69	23.1
10	11 49.3	20	3 36.1	30	1 30.6	70	21.9
20	11 28.1	40	3 31.4	34 0	1 28.9	71	20.7
30	11 8.0	16 0	3 26.9	30	1 27.3	72	19.5
40	10 48.9	20	3 22.6	35 0	1 25.6	73	18.4
50	10 30.7	40	3 18.4	30	1 24.1	74	17.2
						75	16.1
5 0	10 13.5	17 0	3 14.3	36 0	1 22.6	76	15.0
10	9 57.2	20	3 10.5	30	1 21.1	77	13.9
20	9 41.6	40	3 6.7	37 0	1 19.6	78	12.8
30	9 26.7	18 0	3 3.1	30	1 18.2	79	11.7
40	9 12.5	20	2 59.6	38 0	1 16.8	80	10.8
50	8 59.0	40	2 56.2	30	1 15.4	81	9.5
						82	8.5
6 0	8 46.1	19 0	2 53.0	39 0	1 14.1	83	7.4
10	8 33.8	20	2 49.8	30	1 12.8	84	6.3
20	8 21.9	40	2 46.8	40 0	1 11.5	85	5.3
30	8 10.6	20 0	2 43.8	30	1 10.3	86	4.2
40	7 59.7	20	2 40.9	41 0	1 9.0	87	3.2
50	7 49.3	40	2 38.1	30	1 7.5	88	2.1
						89	1.1
7 0	7 39.3	21 0	2 35.4	42 0	1 6.7	90	0.0

Poprawki.

t	A	τ mm.	B
−30°	+0.129	650	−0.145
−25	+0.105	660	−0.132
−20	+0.083	670	−0.118
−10	+0.061	680	−0.105
−15	+0.040	690	−0.092
−5	+0.020	700	−0.079
0	0.000	710	−0.066
+5	−0.019	720	−0.053
+10	−0.037	730	−0.039
+15	−0.054	740	−0.026
+20	−0.071	750	−0.013
+25	−0.088	760	0.000
+30	−0.104	770	+0.013
+35	−0.119	780	+0.026
+40	−0.134	790	+0.039

h'	α	(R)	β
0°	1.68	0'	1.00
1	1.44	4	1.00
2	1.30	8	1.01
3	1.21	12	1.02
4	1.15	16	1.03
5	1.11	20	1.04
10	1.04	24	1.06
15	1.02	28	1.07
20	1.01	32	1.08
25	1.00	36	1.10
30	1.00	40	1.11

γ

t \ h	0°	5°	10°
−30°	1.07	1.01	1.00
−20	1.04	1.00	1.00
−10	1.02	1.00	1.00
0	1.00	1.00	1.00
+10	0.98	1.00	1.00
+20	0.97	1.00	1.00
+30	0.95	1.00	1.00
+40	0.93	0.99	1.00

h' — wysokość pozorna
h — „ rzeczywista
τ — ciśnienie atm. zredukowane do poziomu morza
t — temperatura zewnętrzna
R_n — refrakcja normalna
$(R) = R_n\,(1 + A_{\alpha\gamma})$

Refrakcja rzeczywista $R = (R)\,(1 + B\beta)$. $h = h' - R$

Jeżeli $h' > 30^0$, to $\alpha = \beta = \gamma = 1$, $(R) = R_n\,(1 + A)$, $R = (R)\,(1 + B)$

„ $30^0 > h' > 10^0$, to $\beta = \gamma = 1$, $(R) = R_n\,(1 + A\alpha)$, $R = (R)\,(1 + B)$

„ $10^0 > h' > 0^0$, to $(R) = R_n\,(1 + A\alpha\gamma)$, $R = (R)\,(1 + B\beta)$

Wzór dla redukcji barometru: $\tau = \tau'\,[1 - 0.00264 \cos 2\varphi - 0.000163\,(t' - t) - 0.000000\,196\,H]$ gdzie τ' — ciśnienie odczytane, φ — szerokość miejsca, H — jego wysokość nad poziomem morza w metrach t' — temperatura barometru i t — temp. zewnętrzna.

Zamiana czasu średniego na gwiazdowy.

Godziny czasu śr.	Δ_1	Minuty czasu śr.	Δ_1	Minuty czasu śr.	Δ_1	Minuty czasu śr.	Δ_1	Sekundy czasu śr.	Δ_1	Sekundy czasu śr	Δ_1	Sekundy czasu śr.	Δ_1
h	m s	m	s	m	s	m	s	s	s	s	s	s	s
1	0 9.86	1	0.16	21	3.45	41	6.74	1	0.00	21	0.06	41	0.11
2	0 19.71	2	0.33	22	3.61	42	6.90	2	0.01	22	0.06	42	0.12
3	0 29.57	3	0.49	23	3.78	43	7.06	3	0.01	23	0.06	43	0.12
4	0 39.43	4	0.66	24	3.94	44	7.23	4	0.01	24	0.07	44	0.12
5	0 49.28	5	0.82	25	4.11	45	7.39	5	0.01	25	0.07	45	0.12
6	0 59.14	6	0.99	26	4.27	46	7.56	6	0.02	26	0.07	46	0.13
7	1 9.00	7	1.15	27	4.44	47	7.72	7	0.02	27	0.07	47	0.13
8	1 18.85	8	1.31	28	4.60	48	7.89	8	0.02	28	0.08	48	0.13
9	1 28.71	9	1.48	29	4.76	49	8.05	9	0.02	29	0.08	49	0.13
10	1 38.56	10	1.64	30	4.93	50	8.21	10	0.03	30	0.08	50	0.14
11	1 48.42	11	1.81	31	5.09	51	8.38	11	0.03	31	0.08	51	0.14
12	1 58.28	12	1.97	32	5.26	52	8.54	12	0.03	32	0.09	52	0.14
13	2 8.13	13	2.14	33	5.42	53	8.71	13	0.04	33	0.09	53	0.15
14	2 17.99	14	2.30	34	5.59	54	8.87	14	0.04	34	0.09	54	0.15
15	2 27.85	15	2.46	35	5.75	55	9.04	15	0.04	35	0.10	55	0.15
16	2 37.70	16	2.63	36	5.91	56	9.20	16	0.04	36	0.10	56	0.15
17	2 47.56	17	2.79	37	6.08	57	9.36	17	0.05	37	0.10	57	0.16
18	2 57.42	18	2.96	38	6.24	58	9.53	18	0.05	38	0.10	58	0.16
19	3 7.27	19	3.12	39	6.41	59	9.69	19	0.05	39	0.11	59	0.16
20	3 17.13	20	3.29	40	6.57	60	9.86	20	0.05	40	0.11	60	0.16
21	3 26.99												
22	3 36.84												
23	3 46.70												
24	3 56.56												

Czas gwiazdowy = czas średni + Δ_1

Zamiana czasu gwiazdowego na średni.

Godziny czasu gw.	Δ_2	Minuty czasu gw.	Δ_2	Minuty czasu gw.	Δ_2	Minuty czasu gw.	Δ_2	Sekundy czasu gw.	Δ_2	Sekundy czasu gw.	Δ_2	Sekundy czasu gw.	Δ_2
h	m s	m	s	m	s	m	s	s	s	s	s	s	s
1	0 9.83	1	0.16	21	3.44	41	6.72	1	0.00	21	0.06	41	0.11
2	0 19.66	2	0.33	22	3.60	42	6.88	2	0.01	22	0.06	42	0.11
3	0 29.49	3	0.49	23	3.77	43	7.04	3	0.01	23	0.06	43	0.12
4	0 39.32	4	0.66	24	3.93	44	7.21	4	0.01	24	0.07	44	0.12
5	0 49.15	5	0.82	25	4.10	45	7.37	5	0.01	25	0.07	45	0.12
6	0 58.98	6	0.98	26	4.26	46	7.54	6	0.02	26	0.07	46	0.13
7	1 8.81	7	1.15	27	4.42	47	7.70	7	0.02	27	0.07	47	0.13
8	1 18.64	8	1.31	28	4.59	48	7.86	8	0.02	28	0.08	48	0.13
9	1 28.47	9	1.47	29	4.75	49	8.03	9	0.02	29	0.08	49	0.13
10	1 38.30	10	1.64	30	4.91	50	8.19	10	0.03	30	0.08	50	0.14
11	1 48.13	11	1.80	31	5.08	51	8.36	11	0.03	31	0.08	51	0.14
12	1 57.95	12	1.97	32	5.24	52	8.52	12	0.03	32	0.09	52	0.14
13	2 7.78	13	2.13	33	5.41	53	8.68	13	0.04	33	0.09	53	0.14
14	2 17.61	14	2.29	34	5.57	54	8.85	14	0.04	34	0.09	54	0.15
15	2 27.44	15	2.46	35	5.73	55	9.01	15	0.04	35	0.10	55	0.15
16	2 37.27	16	2.62	36	5.90	56	9.17	16	0.04	36	0.10	56	0.15
17	2 47.10	17	2.78	37	6.06	57	9.34	17	0.05	37	0.10	57	0.16
18	2 56.93	18	2.95	38	6.23	58	9.50	18	0.05	38	0.10	58	0.16
19	3 6.76	19	3.11	39	6.39	59	9.67	19	0.05	39	0.11	59	0.16
20	3 16.59	20	3.28	40	6.55	60	9.83	20	0.05	40	0.11	60	0.16
21	3 26.42												
22	3 36.25												
23	3 46.08												
24	3 55.91												

Czas średni = czas gwiazdowy — Δ_2

Tablica pomocnicza do obliczenia momentu prawdziwego południa z obserwacyj Słońca w jednakowych wysokościach.

Jeżeli T_1 i T_2 są zaobserwowanemi momentami jednakowych wysokości Słońca z obu stron południka, to w chwili $^1/_2\ (T_1 + T_2)$ Słońce posiadało najwyższą wysokość w ciągu dnia. Chwila ta jednak z powodu zmienności deklinacji Słońca różni się od chwili prawdziwego południa, do momentu więc $^1/_2\ (T_1 + T_2)$ musimy w celu otrzymania chwili górowania Słońca dodać poprawkl Δt, którą obliczyć możemy, korzystając z niżej podanej tabliczki, według wzorów:

$$\text{Prawdziwe południe} = {}^1/_2\ (T_1 + T_2) + \Delta t \qquad (1)$$

$$(\Delta t) = (-A\ \operatorname{tg} \varphi + B \operatorname{tg} \delta)\ \Delta \delta \qquad (2)$$

Obserwacje powinny być dokonane według zegara, wyregulowanego na czas średni; $(\Delta t)^s$ wyrażamy w sekundach czasu średniego. Symbole we wzorze (2) mają znaczenie następujące: φ — szerokość geograficzna miejsca obserwacji, δ — deklinacja Słońca, $\Delta\delta$ — zmiana deklinacji Słońca w sekundach łuku w ciągu godziny czasu średniego, podawana na południe każdego dnia roku w niniejszym kalendarzu. A i B znajdujemy z tablicy według argumentu $2t = T_2 - T_1$. Wielkości te obliczamy według wzorów: $A = \frac{t^h}{15 \sin t}$; $B = \frac{t^h}{15 \operatorname{tg} t} =$ $= T_2 - T_1$; t wyrażone jest w godzinach.

2 t	log A	log B	2 t	log A	log B	2 t	log A	log B
$0^h\ 0^m$	9.4059	9.4059	$2^h\ 0^m$	9.4109	9.3959	$4^h\ 0^m$	9.4260	9.3635
10	4060	4059	10	4118	3941	10	4277	3596
20	4061	4057	20	4127	3921	20	4295	3555
30	4063	4053	30	4137	3900	30	4314	3512
40	4065	4048	40	4148	3878	40	4333	3467
50	4068	4042	50	4159	3854	50	4353	3419
1 0	9.4072	9.4034	3 0	9 4172	9.3828	5 0	9.4374	9.3369
10	4076	4025	10	4184	3700	10	4396	3316
20	4081	4015	20	4198	3771	20	4418	3261
30	4087	4003	30	4212	3740	30	4441	3203
40	4094	3990	40	4227	3707	40	4465	3142
50	4101	3975	50	4243	3672	50	4490	3078
2 0	9.4109	9.3959	4 0	9.4260	9.3635	6 0	9.4515	9.3010

Tablica średniej ekstynkcji.

Rzeczywista odległość zenitalna	Wielkość	Rzeczywista odległość zenitalna	Wielkość	Rzeczywista odległość zenitalna	Wielkość	Rzeczywista odległość zenitalna	Wielkość	Rzeczywista odległość zenitalna	Wielkość
16°	0.00m	31°	0.03m	46°	0.09m	61°	0.25m	76°	0.70m
17	0.01	32	0.03	47	0.10	62	0.26	77	0.76
18	0.01	33	0.04	48	0.11	63	0.28	78	0.82
19	0 01	34	0.04	49	0.11	64	0.30	79	0.90
20	0.01	35	0.04	50	0.12	65	0.32	80	0.98
21	0.01	36	0.05	51	0.13	66	0.34	81	1.07
22	0.01	37	0.05	52	0.14	67	0.36	82	1.18
23	0.01	38	0.05	53	0.15	68	0.39	83	1.32
24	0.02	39	0.06	54	0.16	69	0.42	84	1.49
25	0.02	40	0.06	55	0.17	70	0.45	85	1.72
26	0.02	41	0.07	56	0.18	71	0.48	86	2.04
27	0.02	42	0.07	57	0.19	72	0.52	87	2 48
28	0.02	43	0.08	58	0.20	73	0.56	88	3.10
29	0.03	44	0.08	59	0.22	74	0 60		
30	0.03	45	0.09	60	0.23	75	0.65		

Liczba dni juljańskich (J. D.) przeszłych do południa 1 stycznia.

Rok	1830	1840	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940
	238	239	239	240	240	240	241	241	241	242	242	242
0	9454	3106	6759	0411	4064	7716	1369	5021	8673	2325	5978	9630
1	9819	3472	7124	0777	4429	8082	1734	5386	9038	2691	6343	9996
2	0184	3837	7489	1142	4794	8447	2099	5751	9403	3056	6708	0361
3	0550	4202	7855	1507	5160	8812	2465	6116	9769	3421	7074	0726
4	0915	4567	8220	1872	5525	9177	2830	6481	0134	3786	7439	1091
5	1280	4933	8585	2238	5890	9543	3195	6847	0499	4152	7804	1457
6	1645	5298	8950	2603	6255	9908	3560	7212	0864	4517	8169	1822
7	2011	5663	9316	2968	6621	0273	3926	7577	1230	4882	8535	2187
8	2376	6028	9681	3333	6986	0638	4291	7942	1595	5247	8900	2552
9	2741	6394	0046	3699	7351	1004	4656	8308	1960	5613	9265	2918
	239	239	240	240	240	241	241	241	242	242	242	243

Poprawki na $0^d.0$ każdego miesiąca.

Rok	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiec.	Maj	Czerw.	Lipiec	Sierp.	Wrzes.	Paźdz.	Listop.	Grudz.
Zwyczajny	—1	30	58	89	119	150	180	211	242	272	303	333
Przestępny	—1	30	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

Zamiana łuków na czas i odwrotnie.

°	h	m	′	m	s	″	s	″	s	″	s	″	s
1	0	4	1	0	4	1	0.07	16	1.07	31	2.07	46	3.07
2	0	8	2	0	8	2	0.13	17	1.13	32	2.13	47	3.13
3	0	12	3	0	12	3	0.20	18	1.20	33	2.20	48	3.20
4	0	16	4	0	16	4	0.27	19	1.27	34	2.27	49	3.27
5	0	20	5	0	20	5	0.33	20	1.33	35	2.33	50	3.33
6	0	24	6	0	24	6	0.40	21	1.40	36	2.40	51	3.40
7	0	28	7	0	28	7	0.47	22	1.47	37	2.47	52	3.47
8	0	32	8	0	32	8	0.53	23	1.53	38	2.53	53	3.53
9	0	36	9	0	36	9	0.60	24	1.60	39	2.60	54	3.60
10	0	40	10	0	40	10	0.67	25	1.67	40	2.67	55	3.67
20	1	20	20	1	20	11	0.73	26	1.73	41	2.73	56	3.73
30	2	0	30	2	0	12	0.80	27	1.80	42	2.80	57	3.80
40	2	40	40	2	40	13	0.87	28	1.87	43	2.87	58	3.87
50	3	20	50	3	20	14	0.93	29	1.93	44	2.93	59	3.93
60	4	0	60	4	0	15	1.00	30	2.00	45	3.00	60	4.00
70	4	40											
80	5	20											
90	6	0											

Skróty nazw gwiazdozbiorów.

Przy oznaczeniu gwiazd użyte zostały skrócone nazwy gwiazdozbiorów, ustalone na kongresie astronomicznym w Rzymie w r. 1922.

Skrót.	Nazwa łacińska	Nazwa polska
And	Andromeda	Andromeda
Ant	Antlia	Pompa pneumatyczna
Aps	Apus	Ptak rajski
Aql	Aquila	Orzeł
Aqr	Aquarius	Wodnik
Ara	Ara	Ołtarz
Arg	Argo	Okręt Argo
Ari	Aries	Baran
Aur	Auriga	Woźnica
Boo	Bootes.	Wolarz
Cae	Caelum	Rylec
Cam	Camelopardalis	Żyrafa
Cap	Capricornus	Koziorożec
Car	Carina	Kil Okrętu
Cas	Cassiopea	Kasjopeja
Cen	Centaurus	Centaur
Cep	Cepheus	Cefeusz
Cet	Cetus	Wieloryb
Cha	Chamaeleon	Kameleon
Cir	Circinus	Cyrkiel
CMa	Canis Major	Pies Wielki
CMi	Canis Minor	Pies Mały
Cnc	Cancer	Rak
Col	Columba	Gołąb
Com	Coma Berenices	Warkocz Bereniki
CrA	Corona Australis	Korona Południowa
CrB	Corona Borealis	Korona Północna
Crt	Crater	Puhar
Cru	Crux	Krzyż
Crv	Corvus	Kruk
CVn	Canes Venatici	Psy Gończe
Cyg	Cygnus	Łabędź
Del	Delphinus	Delfin
Dor	Dorado	Złota Ryba
Dra	Draco	Smok
Equ	Equuleus	Źrebię
Eri	Eridanus	Erydan
For	Fornax	Piec chemiczny
Gem	Gemini	Bliźnięta
Gru	Grus	Żóraw
Her	Hercules	Herkules
Hor	Horologium	Zegar Wahadłowy
Hya	Hydra	Wąż Wodny (samica)
Hyi	Hydrus	Wąż Wodny (samiec)
Ind	Indus	Indjanin
Lac	Lacerta	Jaszczurka
Leo	Leo	Lew
Lep	Lepus	Zając
Lib	Libra	Waga
LMi	Leo Minor	Lew Mały
Lup	Lupus	Wilk
Lyn	Lynx	Ryś
Lyr	Lyra	Lutnia
Men	Mensa	Stół
Mic	Microscopium	Mikroskop
Mon	Monoceros	Jednorożec
Mus	Musca	Mucha
Nor	Norma	Węgielnica
Oct	Octans	Oktant
Oph	Ophiuchus	Wężownik
Ori	Orion	Orjon
Pav	Pavo	Paw
Peg	Pegasus	Pegaz
Phe	Phoenix	Feniks
Pic	Pictor	Malarz
Per	Perseus	Perseusz
PsA	Piscis Austrinus	Ryba południowa
Psc	Pisces	Ryby
Pup	Puppis	Rufa Okrętu
Pyx	Pyxis	Kompas Okrętowy
Ret	Reticulum	Sieć
Scl	Sculptor	Rzeźbiarz
Sco	Scorpius	Niedźwiadek
Sct	Scutum Sobiesii	Tarcza Sobieskiego
Ser	Serpens	Wąż
Sex	Sextans	Sekstant
Sge	Sagitta	Strzała
Sgr	Sagittarius	Strzelec
Tau	Taurus	Byk
Tel	Telescopium	Luneta
TrA	Triangulum australe	Trójkąt Południowy
Tri	Triangulum	Trójkąt
Tuc	Tucana	Tukan
UMa	Ursa Major	Wielka Niedźwiedzica
UMi	Ursa Minor	Mała Niedźwiedzica
Vel	Vela	Żagle
Vir	Virgo	Panna
Vol	Volans	Ryba Latająca
Vul	Vulpecula	Lis

Współrzędne geograficzne Obserwatorjów polskich szkół akademickich.

	Szerokość φ	Redukcja φ¹ — φ	Wysok. nad poz. morza	lg(ρ+h)	Długość Greenwich	Czas gwiazd. w południ. miejsc. mniej czas gwiazdowy w poł. Greenwich	
	° ′ ″	′ ″	m		h m s	s	
I. Kraków	+50 3 52.0	—11 25.2	222	9.999158	1 19 50.27	—13.12	Koło
II. Warszawa	+52 13 4.6	—11 14.3	121	9.999097	—1 24 7.25	—13.82	południ.
III. Lwów	+49 50 11	—11 26.2	338	9.999171	—1 36 3.40	—15.78	Obst. Polit.
IV. Wilno	+54 41 0	—10 57.0	122	9.999037	—1 41 1.0	—16.60	
V. Poznań	+52 23 49	—11 13.2	85	9.999090	—1 7 30.60	—11.09	Pawilon

Tablica wielkości geodezyjnych dla szerokości geograficznych Polski.

Szerok. geogr. φ	Redukcja φ¹ — φ	log (ρ : a)	Długość jednego stopnia		Odległość od środka Ziemi	Promień krzywizny południ.	Promień krzywizny 1-go koła wierzch.
			południka	równoleżnika	ρ	M	N
			km	km	km	km	km
47°	—11′ 34.″13	9.9992202	111.17	76.06	6366.94	6369.83	6389.89
48	—11 32.09	9.9991947	111.19	74.63	6366.58	6370.96	6390.26
49	—11 29.21	9.9991693	111.21	73.17	6366.20	6372.07	6390.64
50	—11 25.49	9.9991440	111.23	71.70	6365.83	6373.19	6391.01
51	—11 20.94	9.9991189	111.25	70.20	6365.46	6374.29	6391.38
52	—11 15.55	9.9990939	111.27	68.68	6365.10	6375.39	6391.75
53	—11 9.33	9.9990692	111.29	67.14	6364.75	6376.48	6392.11
54	—11 2.30	9.9990447	111.31	65.58	6364.39	6377.56	6392.47
55	—10 54.46	9.9990204	111.32	64.00	6364.01	6378.62	6392.83
56	—10 45.82	9.9989965	111.34	62.39	6363.66	6379.68	6393.18

Dr. J. GADOMSKI.

Gwiazdy zmienne i ich obserwacje.

Nauka o niebie stoi obecnie na przełomie. Gdy bowiem w ciągu ostatnich stuleci główną metodę badań astronomicznych stanowiły niemal wyłącznie pomiary pozycji ciał niebieskich (astrometrja), oraz studjowanie przy pomocy rachunku ich ruchu w przestrzeni (mechanika niebieska), a terenem pracy astronomów był z konieczności nasz układ słoneczny, oraz świat bliższych gwiazd, — to obecnie, od lat kilkunastu, na pierwszy plan wysuwają się zagadnienia innej zgoła natury, o znacznie szerszym zakresie, tyczące się przedewszystkiem budowy fizycznej samych ciał niebieskich, oraz konstrukcji widzialnego Wszechświata, przyczem teren badań rozszerza się niemal do nieskończoności, przenosząc się na coraz to dalsze gwiazdy, na krańce Drogi Mlecznej, a nawet na odległe o miljony lat świetlnych mgławice pozagalaktyczne.

Dawniejsze metody pracy oddały nauce zasadnicze usługi, tworząc nieodzowny fundament do dalszych studjów, lecz wobec zagadnień doby obecnej stanęły bezsilnie. Dopiero młoda gałąź astronomji, zwana astrofizyką, — dzięki zastosowaniu do swych badań nowych środków (fotografji, fotometru i spektroskopu), dla których, można powiedzieć, przestrzeń niemal zupełnie przestała istnieć, — rozwiązała chlubnie problemy dawnemi metodami nierozwiązalne, otwierając przed nauką o niebie zupełnie nowe horyzonty.

Badania astrofizyczne są jednak naogół bardzo kosztowne, wymagają bogatych środków instrumentalnych i mogą być wskutek tego wykonywane dopiero w większych obserwatorjach, rozporządzających liczniejszym personelem, oraz znaczniejszemi funduszami. Lecz istnieje pewien dział astrofizyki, który stanowi tu wyjątek i jest w zupełności dostępny ścisłym badaniom nawet przy pomocy całkiem skromnych środków. Wystarczy tutaj jedynie nieduża luneta, a nawet i bez niej obyć się nieraz można. Dział ten stanowi dziedzina gwiazd zmiennych, dostępna najzupełniej dla miłośników nieba, którzy, po zaprawieniu się do stosunkowo prostych obserwacyj, jakie tu są potrzebne, mogą z dużą korzyścią dla nauki przysparzać jej materjału o wysokiej wartości. Co więcej, współpraca w tym dziale astronomów — amatorów nietylko jest możliwą i wielce pożądaną, lecz nawet konieczną, gdyż szczupła garstka astronomów — fachowców nie może podołać ogromowi pracy, jakiej badanie gwiazd zmiennych ustawicznie wymaga.

Gwiazdy zmienne stanowią wśród masy gwiazd, spotykanych na niebie, dość rzadkie zjawisko, jeżeli zważymy, że na wiele miljonów zbadanych dotychczas objektów niebieskich cechę zmienności odkryto zaledwie u paru tysięcy. Gwiazdy zmienne, jak zresztą wskazuje to już ich nazwa, w odróżnieniu od innych gwiazd, odznaczają się tem, że blask ich nie jest bynajmniej stały, lecz ulega ustawicznym, stosunkowo szybkim zmianom. Zmiany te bądź odbywają się całkiem regularnie, stale co pewien tensam odstęp czasu, bądź wykazują tylko częściowo pewną prawidłowość, albo wreszcie zachodzą dla nas zupełnie bezładnie, w sposób trudny do przewidzenia i ujęcia w proste prawo. Zbadać te zmiany, określić ich charakter, znaleść prawa niemi rządzące, ułatwić ściślejsze badanie przy pomocy fotometrów i spektroskopów fachowym astronomom, oto pole pracy dla miłośników nieba.

Należy zaznaczyć, że poza skromną nazwą gwiazd zmiennych kryją się w rzeczywistości zjawiska pierwszorzędnej wagi, pełne tajemniczości, bo dotąd prawie zupełnie jeszcze niewyjaśnione, przejawy potężnych i szybkich przemian energji, odbywających się na ogromną skalę w obrębie dalekich globów gwiezdnych. Wyjaśnienie zaś istoty zjawisk tu zachodzących wiąże się bezpośrednio z rozwiązaniem zagadki budowy fizycznej samych gwiazd, oraz konstrukcji Wszechświata.

Zanim podamy wskazówki, w jaki sposób posiadacze nawet niedużych lunet mogą z korzyścią dla nauki przystąpić do badania gwiazd zmiennych i gromadzenia cennego materjału obserwacyjnego, scharakteryzujemy najpierw główniejsze typy gwiazd zmiennych, spotykanych na niebie, wymieniając ważniejsze ich cechy.

Gwiazdy zmieniające blask po pewnym czasie wracają zazwyczaj do pierwotnej jasności. Największy blask, jaki osiągają, zowiemy m a x i m u m, najmniejszy m i n i m u m ich jasności. Dla jednych gwiazd charakterystycznem i najłatwiejszem do zaobserwowania jest maximum blasku, dla innych znowu minimum. Odstęp czasu, jaki upływa pomiędzy dwoma bezpośrednio po sobie następującemi momentami maksymum, albo też, co zależy od charakteru zmian blasku, minimum blasku gwiazdy, zowiemy jej o k r e s e m z m i e n n o ś c i. Wyrażamy go w dniach, oraz ułamkach dziesiętnych dni. Okres zmienności najlepiej nadaje się do przeprowadzenia klasyfikacji gwiazd zmiennych na różne typy, a taki podział jest konieczny dla ułatwienia orjentacji wśród wielkiej różnorodności zjawisk, jakie tu zachodzą. Za A. A. N i j l a n d e m, współczesnym wytrawnym badaczem gwiazd zmiennych, przyjmiemy następujący podział na trzy grupy, z których każda z kolei dzieli się na podgrupy:

I) Gwiazdy zmieniające blask regularnie:
- a) Gwiazdy typu A l g o l a.
- b) „ „ β L y r a e.
- c) „ „ ζ G e m i n o r u m. } Cefeidy.
- d) „ „ δ C e p h e i. } Cefeidy.
- e) Cumulidy. } Cefeidy.

II) Gwiazdy częściowo regularne:
- a) Gwiady typu M i r a C e t i.
- b) Gwiazdy typu U G e m i n o r u m.
- c) Pozostałe zmienne, częściowo tylko regularne.

III) Gwiazdy zmienne nieregularne:
- a) Gwiazdy Nowe.
- b) Inne gwiazdy nieregularne.

Dla ułatwienia orjentacji wśród gwiazd zmiennych przyjęto dla nich specjalną nomenklaturę. I tak: nazwa gwiazdy zmiennej składa się z dwóch części, z nazwy konstelacji, w której się ona znajduje, oraz jednej, albo dwóch liter wielkich alfabetu łacińskiego. Litery te, począwszy od R nadaje się kolejno gwiazdom zmiennym w porządku chronologicznym, w miarę ich odkrywania w obrębie danej konstelacji, według następującego schematu: R, S, T, U, V, W, X, Y, Z. Wrazie wyczerpania się tego szeregu przechodzi się do następującej kombinacji dwóch liter: RR, RS, RT..... RZ, a na wypadek dalszej potrzeby do: SR, SS.... SZ itd., zastępując zawsze pierwszą literę wyrazów szeregu przez następną alfabetu. Szeregi te wyczerpują się jednakże na kombinacji: XX, XY, XZ; YY, YZ; oraz ZZ. Dalej wykrywane gwiazdy zmienne oznacza się przeto już inaczej, sięgając do początku alfabetu, a więc zaczynając na nowo w sposób następujący: AA, AB,... AZ; oraz BB, BC, BD,... i td. Według tego co powiedzieliśmy nazwa np. T S a g i t t a r i i oznacza trzecią z rzędu gwiazdę zmienną odkrytą w tej konstelacji, zaś E G S a g i t t a r i i 151-szą.

Jasności gwiazd przez nas zaobserwowane wyrażamy w t. zw. wielkościach gwiazdowych, według ogólnych zasad fotometrji gwiazd. Należy zaznaczyć, iż „wielkości gwiazdowe" nie mają żadnego związku z rzeczywistymi rozmiarami gwiazd, charakteryzują zaś jedynie ich jasność widomą. Liczby wyrażające wielkości gwiazdowe stoją w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do jasności widomych gwiazd, przyczem liczbie o jedności większej odpowiada zawsze gwiazda 2.5 razy bledsza. Blask jaśniejszych gwiazd nieba, gołem okiem dostrzeganych, mieści się w wartościach liczbowych od $0^m.0$ do $6^m.0$ (m = m a g n i t u d o = wielkość), najjaśniejsze jak C a n o p u s ($-1^m.0$) i S y r j u s z ($-1^m.6$) oznacza się liczbami ujemnemi. Słońce zaś nasze w tej skali osiąga liczbę: $-26^m.7$. Przy pomocy lornetki dostrzegamy oprócz tych, które widzimy gołem okiem, także gwiazdy 7^m i 8^m, nieduża luneta pozwala sięgać do gwiazd 9^m, 10^m, a nawet, jeżeli średnica jej objektywu przekracza 10 cm, do 11^m i 12^m, najsilniejsze zaś nowoczesne narzędzia umożliwiają obserwowanie ponadto gwiazd 13^m, 14^m, 15^m do $16^m.5$. Wreszcie czułe, długo naświetlane klisze fotograficzne, umieszczone w ognisku dużej lunety, lub teleskopu, dają nam realny dowód istnienia gwiazd jeszcze bledszych, bo 17^m, 18^m, 19^m, 20^m i 21^m. Tych już bezpośrednio okiem naszem nawet przy pomocy najpotężniejszych dotychczasowych lunet dostrzec nie możemy, gdyż oko nie posiada, jak klisza, własności sumowania nadzwyczaj słabych podniet świetlnych, działających na nie przez pewien dłuższy czas, w jedno silniejsze wrażenie. Podniety te pozostają już poza granicą wrażliwości naszej siatkówki. Nie powinno nas to zdziwić, jeżeli zważymy, że taka „teleskopowo-fotograficzna" gwiazda 21^m, dostrzegana jedynie przy pomocy mikroskopu na zdjęciach nieba, ma, według poprzednio podanej definicji wielkości gwiazdowej, jasność przeszło miljard razy mniejszą od najjaśniejszej gwiazdy nieba, Syrjusza.

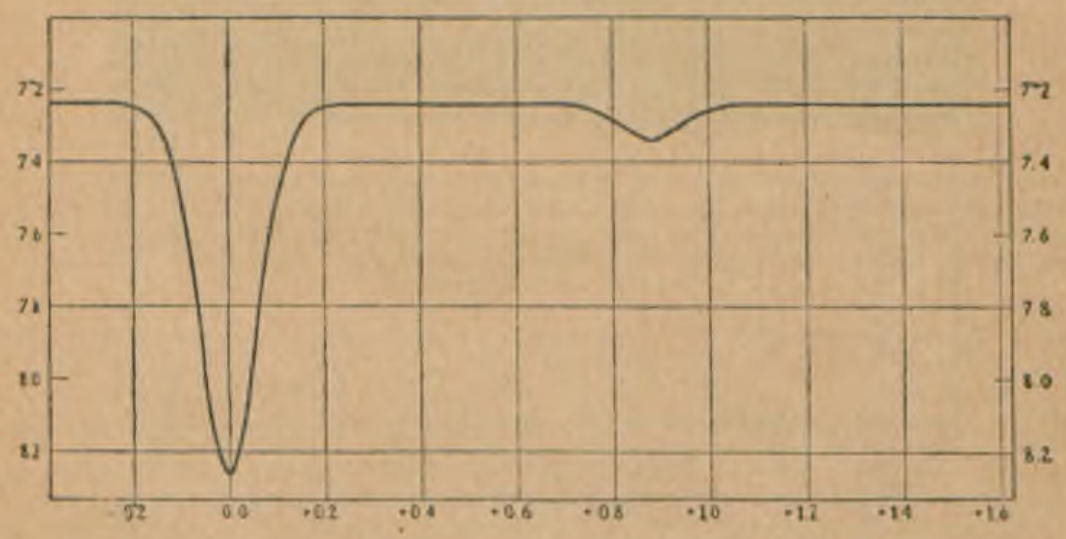
Dla zobrazowania charakteru zmian blasku gwiazd zmiennych posługujemy się wykresami, kreśląc t. zw. krzywą zmian blasku. Krzywę taką otrzymujemy, odcinając na osi poziomej momenty obserwacji, wyrażone zazwyczaj w dniach i ich ułamkach, zaś na osi pionowej jasność gwiazdy dostrzeżoną, a odpowiadającą danemu momentowi. W rezultacie otrzymujemy z przecięcia się linji prostopadłych, do osi w miejscach sobie odpowiadających wykreślonych, szereg punktów, które połączone ze sobą dają pewną krzywą, przedstawiającą w sposób naoczny i dogodny charakter zmian blasku danej gwiazdy.

Rodzaj promieniowania wysyłanego przez gwiazdy charakteryzuje ich widmo, otrzymywane przez rozkład światła gwiazd na części składowe przy pomocy pryzmatu. Widma gwiazd zostały podzielone na 8 klas (klasyfikacja harvardzka) oznaczanych kolejno literami: O, B, A, F, G, K, M, N, R. Kolejności tej odpowiada zmiana barwy gwiazdy od białej, poprzez żółtą do czerwonawej. Dokładny opis poszczególnych klas widmowych, oraz typów widm pośrednich, znajdzie czytelnik w kalendarzu astronomicznym T. M. A. na rok 1929.

Teraz podamy krótką charakterystykę poszczególnych grup, oraz podgrup gwiazd zmiennych, według przytoczonej poprzednio klasyfikacji Nijlanda.

Grupa I-sza. Tu należą gwiazdy zmieniające blask regularnie, powracające po upływie ściśle określonego czasu do pierwotnej jasności. Okres ich zmienności ma stałą wartość, lub ulega conajwyżej bardzo drobnym i wolnym wahaniom. Daje się on wyznaczyć z obserwacji i to tym dokładniej im jest krótszy, a same zmiany blasku gwiazdy szybsze. U gwiazd krótkookresowych dokładność w wyznaczeniu okresu dochodzi do minut, sekund, a w pewnych wypadkach nawet do ułamków sekund.

a) Gwiazdy zmienne typu Algola stanowią tutaj pierwszą podgrupę. Odznaczają się tem, że zachowują przez przeważną część swego okresu niemal zupełnie stały blask maksymalny. Od czasu do czasu jednak, w równych zupełnie odstępach, szybko bledną, osiągając minimum, poczem z powrotem w tym samym tempie jaśnieją, wracając do pierwotnego stałego maksymum. Przebieg zmiany blasku odbywa się u nich symetrycznie w odniesieniu do momentu minimum. W połowie mniejwięcej czasu pomiędzy dwoma sąsiedniemi takiemi wyraźnemi minimami głównemi, gwiazda ponownie nieco blednie (zazwyczaj tylko o kilka



Rys. 1. Krzywa zmian blasku TV Cassiopeiae (według Rocznika Obserwatorjum Krakowskiego na rok 1925, str. 122).

setnych, lub najwyżej kilka dziesiętnych części wielkości gwiazdowej), przechodząc przez t. zw. minimum wtórne.

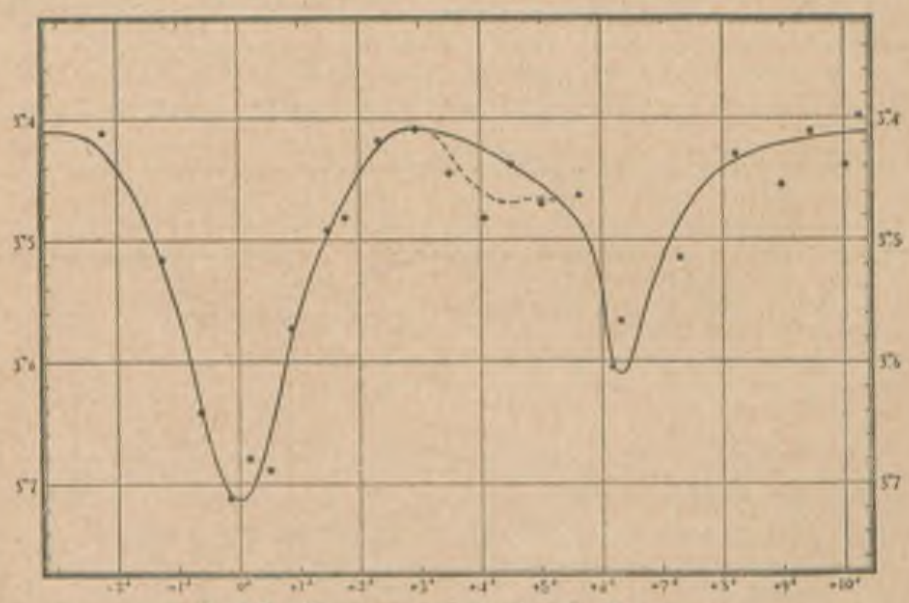
Najjaśniejszą gwiazdą tego typu jest gwiazda β w konstelacji Perseusza, zwana Algolem*) (stąd właśnie nazwa podgrupy). Dołączony rysunek (1) przedstawia krzywą zmian blasku jednego z jaśniejszych „Algoli", mianowicie gwiazdy TV Cassiopeiae, widocznej dobrze przy pomocy lornetki niedaleko gwiazdy α tej konstelacji.

*) Vide artykuł „Algol (β Persei)", Uranja V, 4, str. 92.

Krzywą tę wyznaczyłem na podstawie 498 obserwacyj własnych, dokonanych w Obserwatorjum Krakowskiem w latach 1921 — 24, przy pomocy niedużej lunety o otworze 76 mm. Jak widać z wykresu blask tej gwiazdy wynosi zazwyczaj 7^m, 24, w minimum głównem spada do 8^m, 26, w minimum zaś wtórnem tylko do 7^m,34. Okres jej wynosi 1^d, 812600 z czego tylko 0^d, 3 przypada na fazy minimum głównego. Blask gwiazdy w minimum głównem jest, jak wynika z przytoczonych liczb, 2½ razy mniejszy, niż podczas maksymum.

Gwiazd typu Algola znamy obecnie około 250. Amplituda blasku Algoli dość często wynosi kilka dziesiętnych wielkości gwiazdowej, najczęściej osiąga 1^m, rzadko zaś przewyższa 2^m. Okresy ich zmienności rzadko są krótsze niż 1 doba, zazwyczaj wynoszą parę dni, wyjątkowo zaś więcej. Do „najpowolniejszych" należy bezsprzecznie gwiazda ε Aurigae, widoczna dobrze gołem okiem u nas prawie przez cały rok. Zmniejsza ona blask od 3^m, 3 do 4^m, 1 raz tylko na 27 lat, przyczem na przebieżenie faz minimum głównego potrzebuje aż 700 dni, czyli prawie dwa lata. Obecnie (r. 1928 X) zdąża właśnie do minimum, co rozpoczęło się w lipcu 1928 r., zakończy się zaś dopiero w czerwcu 1930 r.

b) Typ β Lyrae stanowi z kolei drugą podgrupę gwiazd zmiennych regularnych, odróżnia się zaś tem od Algoli, że po przebieżeniu minimum głównego blask gwiazdy zaraz poczyna przechodzić w bardzo wyraźne minimum wtórne, tak, że maksymalny blask stały, charakterystyczny dla Algoli, u tych gwiazd wcale nie istnieje. Zmiany ich blasku odbywają się bowiem bez przerwy. Najjaśniejszą ich przedstawicielką jest gwiazda β Lyrae (stąd nazwa podgrupy), doskonale widoczna okiem nieuzbrojonem. Amplitudy blasku u nich są mniejsze, niż u Algoli, a perjod krótszy, (u większości mniejszy od jednej doby). Gwiazd tych znamy obecnie ponad 50.



Rys. 2. Krzywa zmian blasku β Lyrae.

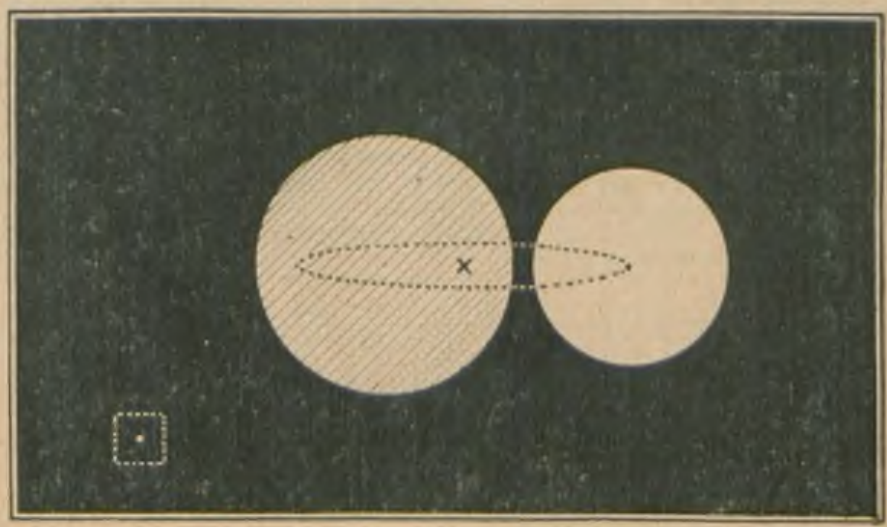
Rysunek 2 przedstawia krzywą zmian blasku β Lyrae*), wyznaczoną na podstawie 72 obserwacyj własnych, dokonanych w Obserwatorjum Krakowskiem, w latach 1924 — 27, przy pomocy sześciokrotnej lornetki f. Zeissa. Najwolniejszym zmianom blasku z pośród gwiazd tego typu ulega W Cruciis (okres 198^d,5), najszybszym zaś RW Coma Berenicae, która przechodzi przez minimum główne co 6 godzin, a zatem, jeżeli weźmiemy pod uwagę także jej głębokie minima wtórne, zaćmiewa się aż 8 razy na dobę.

Algole wraz z gwiazdami typu β Lyrae stanowią jedyną kategorję gwiazd zmiennych, u których znamy dokładnie istotne przyczyny zmianę blasku powodujące. Są to mianowicie, jak potwierdzają badania spektroskopowe, systemy złożone z dwóch bliskich siebie słońc, okrążających po elipsach wspólny punkt ciężkości układu. Słońca te, poruszając się

*Vide artykuł p. t.: „Gwiazda zaćmieniowa β Lyrae", Uranja VI, Nr. 3, str. 74.

w pobliżu płaszczyzny promienia naszego widzenia, od czasu do czasu wzajemnie się przesłaniają, powodując dla obserwatorów ziemskich zjawisko zaćmień. Stąd też zowią się one gwiazdami zaćmieniowemi. Zazwyczaj jedno słońce składowe, zwłaszcza u Algoli, jest mniej jasne, to też, jeżeli przesłoni sobą słońce jaśniejsze, powoduje silny spadek blasku całego systemu (minimum główne); gdy zaś z kolei samo „schowa się" za tarczę słońca jaśniejszego, to staje się przyczyną tylko nieznacznego ubytku blasku systemu (minimum wtórne). Z powodu znacznej bliskości siebie słońc składowych, przy równoczesnem ogromnem ich od nas oddaleniu, niepodobna nawet w najsilniejszych lunetach ciał składowych oddzielnie dostrzec.

Słońca składowe u Algoli okrążają się w odległości zazwyczaj kilku tylko promieni ich globów. Natomiast u gwiazd typu β L y r a e ciała składowe obiegają się nawzajem w tak nieznacznej odległości, że niemal opierają się o siebie swemi powierzchniami i prawdopodobnie przenikają się nieraz swemi atmosferami.

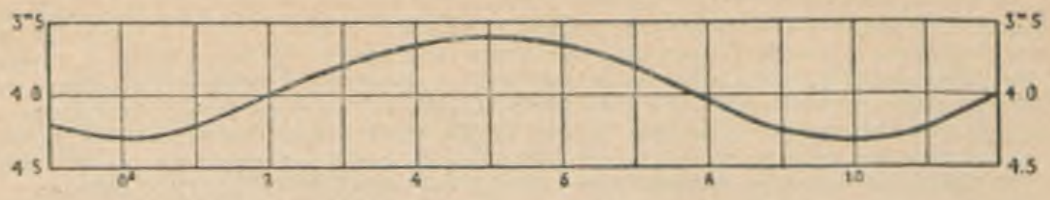


Rys. 3. Względne rozmiary, oraz położenie względem siebie słońc składowych gwiazdy zmiennej β L y r a e. Punkt ciężkości układu (×) znajduje się wewnątrz globu większego, mniej jasnego. U dołu rysunku, dla porównania, zaznaczono względne rozmiary naszego Słońca. Widzimy, że mamy tu do czynienia z parą gwiazd - olbrzymów, wielokrotnie przewyższających rozmiarami nasze Słońce.

Istotna ilość we Wszechświecie takich gwiazd podwójnych, jak zaćmieniowe, musi być znacznie większą, niż wykazują to dostrzeżenia, oparte na obserwacji zmian blasku, gdyż w rzeczywistości podpadają pod naszą obserwację, jako gwiazdy zaćmieniowe, jedynie tylko te z pośród nich, które swych obiegów dokonują w płaszczyźnie zbliżonej do kierunku naszego widzenia, olbrzymia zaś ich większość przedstawia się nam jako zwyczajne gwiazdy, o stałym niezmieniającym się blasku. Że tak jest rzeczywiście dowodzą tego badania spektroskopowe, które już u wielu gwiazd nieulegających zaćmieniom, widocznych jako jeden punkt świetlny, wykazały podwójną strukturę.

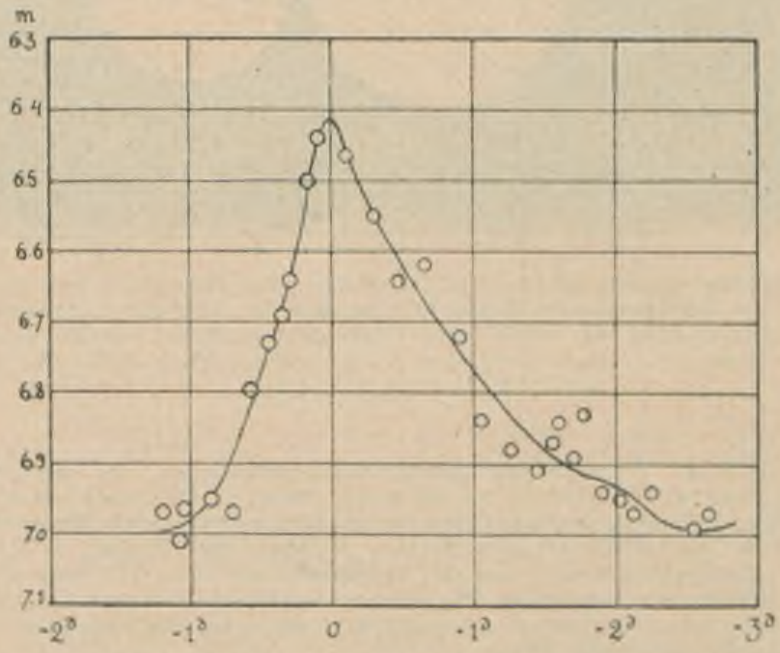
Należy nadmienić, iż gwiazdy zaćmieniowe, o ile weźmiemy pod uwagę oddzielnie blask słońc składowych, w istocie swej właściwie wcale nie zmieniają blasku, a do gwiazd zmiennych zaliczane są tylko ze względów obserwacyjnych. Widma gwiazd zaćmienionych w większości wypadków wykazują typ B, oraz A, a więc są to przeważnie gwiazdy białe. Przepowiednie momentów zaćmień wszystkich gwiazd zaćmieniowych, obliczone na każdy dzień roku, mające bardzo wielkie znaczenie dla obserwatorów, ogłasza corocznie Obserwatorjum Krakowskie, w którem gwiazdy tego typu są już od szeregu lat masowo obserwowane.

c) Gwiazdy typu ζ G e m i n o r u m odznaczają się małą amplitudą blasku, oraz prawie symetryczną krzywą podobną do sinusoidy. Znamy ich bardzo niewiele. Przedstawicielką ich jest gwiazda ζ G e m i n o r u m, widoczna dobrze gołem okiem, której krzywą zmian blasku przedstawia rys. 4. Tu należy również Gwiazda Polarna. Amplituda blasku jest u niej jednak bardzo mała, gdyż wynosi tylko $0^m.1$. Okres równa się $3^m.97$.



Rys. 4. Krzywa zmian blasku ζ Geminorum (według Rocznika Obserwatorjum Krakowskiego, rok 1925, str. 121).

d) Gwiazdy typu δ C e p h e i występują na niebie najliczniej. Charakteryzuje je szybki wzrost jasności, trwającej ¼ okresu, oraz wolny jej spadek, występujący zaraz po osiągnięciu maksymum blasku. Krzywa ich jest asymetryczna. Gwiazdy te są obecnie pilnie obserwowane ze względu na pierwszorzędnej wagi problemy astronomji nowoczesnej z niemi właśnie związane. Przyczyny ich zmian blasku są jeszcze niewyjaśnione. Niektórzy uważają je za gwiazdy podwójne, większość badaczy skłania się jednak obecnie ku hypotezie okresowych pulsacji w obrębie globu gwiazdy, powodujących szybką zmianę jasności. Rys. 5 przedstawia krzywą zmian blasku jednej z gwiazd tego typu: SU Cygni, wyznaczoną w Obserwatorjum Warszawskiem przez Dr. E. Rybkę, na podstawie jego 156 obserwacji, dokonanych w latach 1926 — 1928. Punkty oznaczają średnie jasności otrzymane z 5 obserwacji, pochodzących z tyluż różnych wieczorów.



Rys. 5. Krzywa zmian blasku SU Cygni, według obserwacji dokonanych w Obserwatorjum Warszawskiem.

e) C u m u l i d a m i nazywamy te gwiazdy typu poprzedniego (d), które występują obficie w obrębie t. zw. gromad gwiezdnych, to jest odległych skupień gwiazd, stanowiących zewnętrzne otoczenie systemu Drogi Mlecznej.

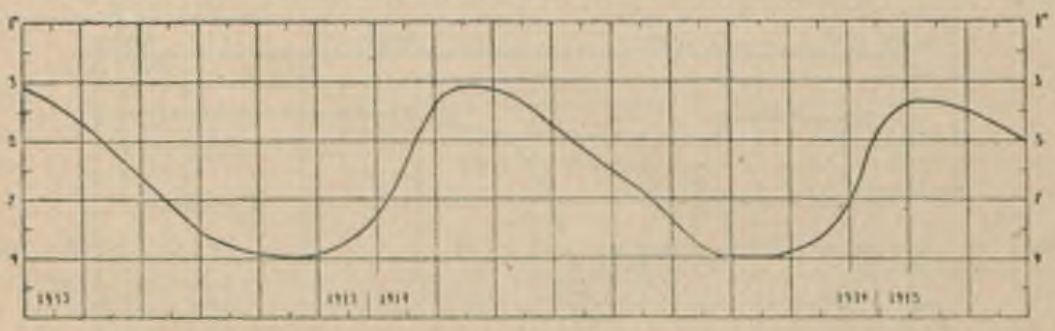
Gwiazdy trzech ostatnich podgrup c, d, e, stanowią właściwie jeden wspólny typ, określany nazwą Cefeid. Cefeidy należą również do gwiazd białych, klas widmowych A — F u krótkookresowych, a F — G u długookresowych. Pod względem wymiarów zalicza się je do gwiazd-olbrzymów. Przedmiotem obserwacji u nich, oprócz kształtu samej krzywej, nie jest minimum, jak u gwiazd zaćmieniowych, lecz przeciwnie maksymum, które trwa krótko i jest najłatwiejsze do uchwycenia.

Cefeidy odgrywają bardzo ważną rolę w nowoczesnych badaniach nad budową Wszechświata. Niemi to bowiem posługują się do wyznaczenia rozmiarów naszej Drogi Mlecznej, przez porównanie widomej jasności bliższych nas Cefeid, z widoczną jasnością Cumulid, w obrębie odległych gromad gwiezdnych zawartych, w założeniu, że t. zw. jasność absolutna jednych i drugich jest w rzeczywistości jednaka. Ostatnio Cumulidy wykryto drogą fotograficzną także w mgławicach pozagalaktycznych i na podstawie obserwacji ich zmian blasku, oraz pomiarów ich jasności widomych, wyznaczono odległości samych mgławic pozagalaktycznych, które, jak wiemy wyrażają się w miljonach lat świetlnych.

G r u p a II-ga (gwiazdy częściowo regularne).

a) Typ M i r a C e t i stanowią te gwiazdy, których okres zmian blasku nie jest stały, lecz ulega pewnym wahaniom, wynoszącym do 15% wartości samego okresu. Gwiazdy tu należące, posiadają okresy długie od 80 do 600 dni. Zmiana ich blasku odbywa się bez przerwy i jest zawsze znaczna, przekraczając czasem nawet 9 wielkości gwiazdowej, czyli innemi słowy blask gwiazdy w minimum spada do $^1/_{4000}$ jasności w maksymum. Gwiazdy tego typu w maksymum nie zawsze osiągają tę samą jasność. Krzywa ich zmian blasku jest niesymetryczna, przyczem, jak u Cefeid, przyrost blasku jest szybszy, niż spadek. Ogromna ich większość (88%) posiada widmo Me (e oznacza podkasę), co zgadza się z ich barwą silnie żółtą, lub nawet żółto - czerwoną. Widmo ich zmienia się wraz ze zmianą blasku. Te, których okres jest dłuższy, cechuje widmo wyższej klasy, oraz, co za tem idzie, barwa bardziej czerwona. Do tego typu należy olbrzymia większość wszystkich gwiazd zmiennych. Z powodu wielkiej amplitudy blasku są one najłatwiejsze do wykrycia.

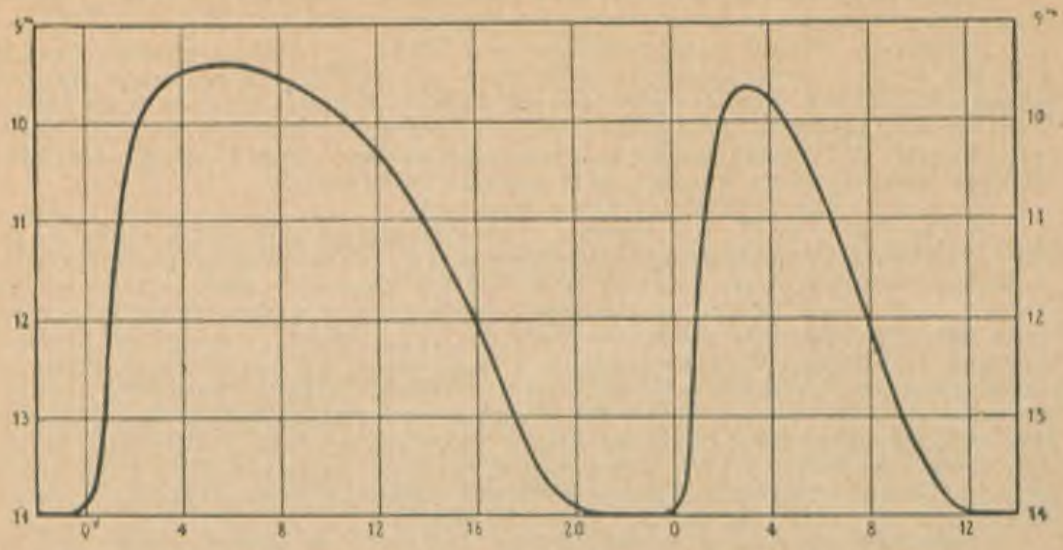
Przedstawicielem tej podgrupy jest pierwsza (w r. 1596) jako zmienna odkryta gwiazda, zwana o C e t i, albo M i r a C e t i. Rys. 6 wyobraża jej krzywą zmian blasku, według obserwacji N i j l a n d a z lat 1913 — 1915.



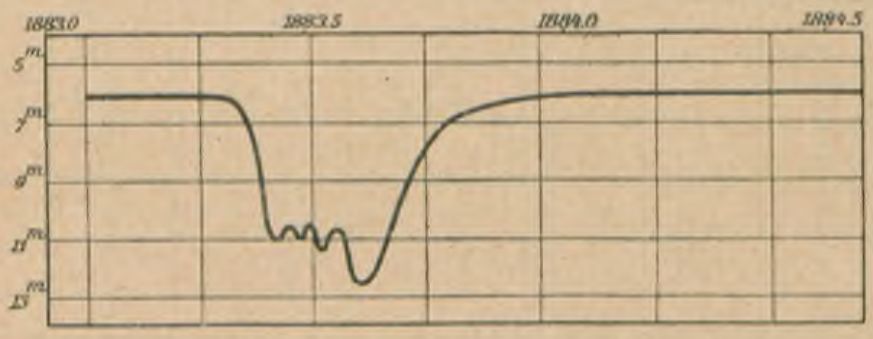
Rys. 6. Krzywa zmian blasku gwiazdy M i r a C e t i (według Rocznika Obserwatorjum Krakowskiego, r. 1925, str. 120).

b) Gwiazdy typu U G e m i n o r u m stanowią dalszą podgrupę gwiazd o okresach częściowo regularnych. Należą one również do gwiazd długookresowych. Po dość długo trwającem płaskiem minimum, gwiazda przybiera nagle na blasku, jaśniejąc w ciągu niewielu godzin o 3^m — 4^m, po osiągnięciu zaś maksymum, trwającego tylko parę dni, następuje wkrótce wolny spadek blasku. Maksyma bywają na przemian krótkie i długie (rys. 7), amplitudy zaś blasku znaczne. Ponieważ nigdy nie można dokładnie przewidzieć, kiedy gwiazda tego typu pocznie przybierać na blasku, przeto trzeba je ustawicznie „doglądać", przyczem potrzebne tu są silniejsze lunety, gdyż gwiazdy te w minimum są słabe (od 12^m — 17^m). Najkrótszy okres (16^d) wykazuje X L e o n i s, najdłuższy U V P e r s e i (250^d). Gwiazda UV P e r s e i w ostatnich czasach była raz 3 lata zupełnie niewidoczna, mianowicie od jesieni 1923 r. do 1926 r. Gwiazd tego typu znamy tylko 9. Są to przeważnie gwiazdy białe i żółte, o widmie F.

c) Ostatnią podgrupę stanowią gwiazdy zmienne, częściowo tylko regularne. Przebieg zmian blasku jest u nich wprawdzie nieregularny, lecz można uchwycić w nim pewną prawidłowość. Za przykład posłużyć mogą gwiazdy typu R C o r o n a e B o r e a l i s (rys. 8), o nieregularnych załamaniach krzywej, przypadających jednakże tylko podczas minimów, które w pewnych odstępach czasu się powtarzają, lecz z mniejszą regularnością, niż u gwiazd typu U G e m i n o r u m. Maksymum blasku u tych gwiazd trwa bardzo długo, nieraz przez całe lata. Są to gwiazdy przeważnie żółtawe, o widmie F — G. Obie ostatnie podgrupy b, c, mają tę wspólną cechę, że przeważnie utrzymują się w stałym blasku, który dla gwiazd typu U G e m i n o r u m stanowi blask minimalny, a dla gwiazd typu R C o r o n a e B o r e a l i s blask maksymalny.



Rys. 7. Krzywa zmian blasku U Geminorum (według Rocznika Obserwatorjum Krakowskiego, r. 1925, str. 120).



Rys. 8. Krzywa zmian blasku R Coronae Borealis, przykład gwiazdy częściowo regularnej. Na osi poziomej oznaczono lata.

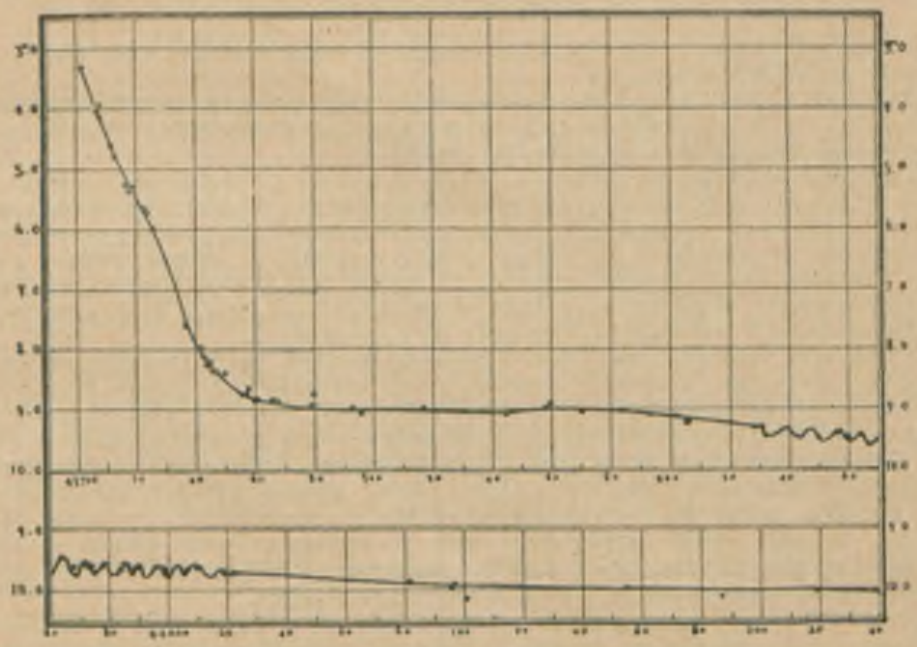
Grupa III-cia (gwiazdy zmienne nieregularne).

W zmianach ich blasku brak widocznej okresowości, amplituda ich blasku bywa mała, barwa zaś czerwonawa.

a) Gwiazdy nowe stanowią tu pierwszą podgrupę. Pojawiają się na niebie nagle, w sposób nieoczekiwany, będąc przedtem zazwyczaj zupełnie niewidocznemi. Z bladej gwiazdy teleskopowej, którą tylko czasem udaje się potem odszukać na fotografjach nieba, poprzedzających datę zabłyśnięcia Nowej, stają się w przeciągu paru dni, lub nawet godzin objektem jasnym, dorównującym nieraz najjaśniejszym gwiazdom nieba. Po osiągnięciu jednak bardzo krótko trwającego maksymum, przygasają, zrazu szybko, potem coraz wolniej, wykazując przytem drobniejsze oscylacje jasności; wreszcie systematycznie, lecz nieznacznie zmniejszając swą jasność, przechodzą do rzędu bladych objektów teleskopowych, widocznych tylko w najsilniejszych lunetach. Gwiazdy Nowe odznaczają się charakterystycznem widmem, przebiegając w czasie przyrostu blasku kolejno klasy widmowe: F, A, B, O. „Nowych" obserwowano dotychczas ponad 60.

W ostatnich latach najokazalszą była Nowa Cygni III (t. j. trzecia z rzędu w tej konstelacji), która pojawiła się nieoczekiwanie w sierpniu 1920 roku jako gwiazda $1^m,5$. Obecnie posiada ona jasność zaledwie 15^m, czyli, że blask jej teraźniejszy wynosi zaledwie $^1/_{250\,000}$ jasności w maksymum. Krzywą jej za pierwsze kilkanaście miesięcy widzialności, wyprowadzoną z 306 własnych obserwacji, dokonanych w Krakowie w czasie od 1920.VIII — 1922.I, przedstawia rys. 9.

Przyczyny pojawiania się gwiazd Nowych nie zostały jeszcze ostatecznie wyjaśnione. Niektórzy widzą w nich rezultat spotkania się bladych wygasłych globów gwiezdnych z ciemną mgławicą gazową, jedną z tych które w tak wielkiej ilości wypełniają przestrzenie międzygwiezdne. Gwiazda, zetknąwszy się w biegu swym z mgławicą, rozżarza się na skutek tarcia szybko, w ciągu niewielu godzin, do białości, przebrnąwszy zaś przez mgławicę w ciągu paru miesięcy lub lat, ostyga zpowrotem, świecąc odtąd bardzo słabo. Oscylacje blasku, dość regularne, obserwowane podczas blednięcia Nowych, możnaby wytłómaczyć rotacją ich



Rys. 9. Krzywa Nowej C y g n i III (r. 1920) według obserwacji dokonanych w Polsce. Liczby na osi poziomej oznaczają daty, wyrażone w dniach t. zw. nowej ery astronomicznej. 43700 = 1920 r. VIII 24^d; 44000 = 1922 r. VII 13^d).

globów, niejednostajnie na całej powierzchni rozżarzonych. Gwiazdy Nowe pojawiają się na niebie w olbrzymiej większości w pobliżu Drogi Mlecznej i do niej też przestrzennie przynależą. Obserwowano również niejednokrotnie Nowe w mgławicach pozagalaktycznych, jak np. w Wielkiej Mgławicy Andromedy w r. 1885.

b) Inne gwiazdy nieregularne stanowią wreszcie ostatnią podgrupę w grupie III-ej. Należą tu gwiazdy u których w ich zmianach blasku najwidoczniej brak okresowości. Amplituda ich blasku bywa nieduża, barwa przeważnie czerwonawa, widmo zaś klas starszych: M — N. Do obserwacji są one najtrudniejsze. Przykładem jest gwiazda μ C e p h e i (rys. 10), dobrze golem okiem widoczna, zwana z powodu silnie czerwonej barwy, „gwiazdą-granatem". Do jaśniejszych gwiazd tego typu należą również gwiazdy: γ G e m i n o r u m, oraz α O r i o n i s. Po pilnych studjach, czasem udaje się u nich zauważyć pewną okresowość. Prawdopodobnie mamy tu do czynienia z kilkoma różnemi rodzajami zmiany blasku, widocznemi równocześnie, na siebie nałożonemi. Niekiedy udaje się przy pomocy t. zw. analizy harmonicznej, oddzielić poszczególne fale zmienności od siebie.

Rys. 10. Krzywa zmian blasku μ C e p h e i, według obserwacji z lat 1894 — 1897. Jasności wyrażone są w stopniach. Blask gwiazdy zmienia się w gminach $4^m.0 - 4^m.8$.

Należy nadmienić, że ogromny jeszcze procent (33%) skatalogowanych dotychczas gwiazd zmiennych posiada niezbadany dotąd zupełnie charakter zmian blasku. I tak np. na 3026 gwiazd objętych katalogiem Pragera z r. 1928, aż 1000 figuruje jako nieznanych pod względem typu. Widzimy więc, że jeszcze ogromna praca czeka badaczy gwiazd zmiennych, zwłaszcza jeżeli zauważymy, że coraz to więcej gwiazd zmiennych się odkrywa, a te, których typ zmienności jest już znany, wymagają mimo to ustawicznego „pilnowania".

*

* *

A teraz, jak należy postępować, by daną gwiazdę zmienną zbadać i wyznaczyć główniejsze cechy jej zmiany blasku?

Metody pracy mamy trzy: fotograficzną, fotometryczną, oraz metodę pomiarów wizualnych. My zajmiemy się tylko ostatnią, jako najdostępniejszą, nie wymagającą skomplikowanych przyrządów, a dającą równocześnie najszybsze wyniki.

Metodę tę podał astronom niemiecki, A r g e l a n d e r, w połowie ubiegłego stulecia: odtąd też jest ona w powszechnem użyciu. Ogromną większość naszych dotychczasowych wiadomości o gwiazdach zmiennych jej właśnie zawdzięczamy. Polega ona na ocenie jasności gwiazdy zmiennej w odniesieniu do jasności gwiazd sąsiednich, o których zakłada się, że blask ich jest stały. Oceny jasności wykonuje się wprost przy pomocy lunety, bez żadnych dodatkowych narzędzi, posługując się jedynie okiem, które i tak zresztą przy wszystkich innych metodach służy w rezultacie jako końcowy przyrząd pracy.

Nie ocenia się jednakże samej jasności gwiazdy zmiennej, (gdyż ta zależy od siły optycznej użytej lunety, oraz warunków obserwacji), lecz oszacowuje się jedynie różnicę jej jasności w odniesieniu do jasności gwiazd sąsiednich. Oko nasze bowiem jest tak skonstruowane, że nie posiada zdolności bezpośredniego mierzenia samego natężenia światła, natomiast potrafi, po odpowiedniem zaprawieniu się, oceniać z dużą stosunkową dokładnością różnice natężenia źródeł światła. Początkowo wykrywamy okiem różnice jasności dwóch źródeł światła nie mniejsze, niż 20%, potem, po wyćwiczeniu się, granica ta spada do 10%, a nawet do 5%. Oczywiście, że przy takich dokładnych ocenach, zwłaszcza jeżeli chodzi o różnicę blasku gwiazd oglądanych przez lunetę, musi być zachowany szereg ostrożności celem uniknięcia licznych błędów systematycznych, które łatwo jest tu popełnić.

Różnice jasności gwiazd, oceniane okiem, wyraża się w t. zw. s t o p n i a c h. Jeżeli, obserwując kilkakrotnie dwie gwiazdy, np. gwiazdę *a*, oraz *b*, dochodzimy do wniosku, iż jasność ich jest jednakowa, to rezultat naszych obserwacji wyrażamy w piśmie następująco: *a* = *b*, lub *a 0 b*. Jeżeli natomiast, po starannej obserwacji, znajdujemy tylko ślad przewagi jasności gwiazdy *a*, nad jasnością gwiazdy *b*, to notujemy: *a 1 b*, przyczem tę najmniejszą różnicę blasku, jaką oko nasze jest zdolne zauważyć, nazywamy stopniem. (Wartość stopnia jest subjektywna i zależy od czułości i wyszkolenia oka obserwatora, jak również i od warunków obserwacji). Nieco większą różnicę blasku oznaczamy nazwą dwóch stopni i piszemy *a 2 b*, różnicę jasności wyraźną, widoczną już na pierwszy rzut oka, określamy jako trzy stopnie: *a 3 b*, różnicę jeszcze większą jako cztery: *a 4 b*, przyczem zawsze gwiazdę jaśniejszą piszemy po lewej stronie rezultatu naszego porównania, zaś gwiazdę słabszą po prawej. Ponieważ jednak stopień użyty za miarę wielkości różnicy jest sam, nawet u jednego i tego samego obserwatora, wielkością zmienną, przeto, by się od jego zmian uniezależnić, używamy t. zw. porównań „obustronnych", przyrównując blask badanej gwiazdy (oznaczamy ją literą *v* — variabilis) do jednej gwiazdy *a* od niej nieco jaśniejszej i do drugiej *b* od niej trochę bledszej.

Wynik takiego obustronnego porównania blasku gwiazdy zmiennej *v* z blaskiem dwóch gwiazd porównawczych *a*, *b*, wyraża się w piśmie w sposób n.p. następujący: *a 2 v 3 b*, gdzie liczby 2,3 oznaczają różnice blasku w stopniach, przez nas oceniane, odpowiednio pomiędzy gwiazdami *a*, *v*, oraz *v*, *b*. Dla kontroli dobrze jest różnicę pomiędzy *a*, *b* ocenić także bezpośrednio z pominięciem gwiazdy *v*. Różnica ta powinna wynosić: *a 5 b*. Najlepiej jest dobierać gwiazdy porównania tak niewiele różniące się blaskiem od gwiazdy badanej, by dostrzeżona różnica ich blasku w odniesieniu do *v* nie przekraczała 4 stopni. Jeżeli jednak niema w pobliżu *v* odpowiednich gwiazd, to można używać większej ilości stopni (n.p. *a 5 v 7 b*), zważając w tym wypadku przedewszystkiem na stosunek różnicy od *a* do *v*, do różnicy od *v* do *b* (tutaj 5 : 7).

Jeżeli ilości stopni zaobserwowanych przy dokonywaniu porównania obustronnego oznaczymy ogólnie przez *m* oraz *n*, jeżeli przyjmiemy: *a m v n b*, to obliczenie jasności gwiazdy *v* w założeniu, że jasności gwiazd porównawczych są nam liczbowo znane, nie przedstawia żadnych trudności i wynika z jednego z następujących wzorów:

$$v = a + m\left(\frac{b-a}{m+n}\right) = b - n\left(\frac{b-a}{m+n}\right) = \frac{na + mb}{m+n},$$

gdzie wyrażenie figurujące w nawiasie daje nam liczbową wartość naszego stopnia. Dla kontroli obliczenia jasności v dobrze jest używać zawsze dwóch z tych wzorów, n.p. obu pierwszych.

Oko do obserwacji jasności gwiazd niezaprawione, ocenia początkowo jako stopień różnicę $0^m.2$, potem wartość ta spada do $0^m.1$. Po dłuższym czasie stopień obserwatora wynosi zaledwie parę setnych wielkości gwiazdowej (n. p. $0^m.03$). Po nabyciu takiej wprawy, obserwacje uzyskują oczywiście znaczny stopień ścisłości.

Ponieważ oko ludzkie szybko zapomina siłę wrażenia świetlnego, przeto należy do porównań dobierać bliskie gwiazdy, w polu widzenia lunety równocześnie z gwiazdą zmienną widoczne. Dla bladych gwiazd jest to rzeczą łatwą, gdyż ilość ich na niebie jest bardzo wielka tak, iż prawie zawsze w bliskiem sąsiedztwie gwiazdy zmiennej znajdą się gwiazdy odpowiednie. Dla obserwacji gwiazd jasnych, celem zapewnienia sobie w pobliżu potrzebnych jasnych gwiazd porównawczych, równocześnie ze zmienną widocznych, należy używać lunet o możliwie dużem polu widzenia, a więc t. zw. szukaczy komet, przy równoczesnem zastosowaniu najsłabszych okularów. Wrazie braku w pobliżu jasnych gwiazd porównawczych, choćby szybkie przesuwanie lunety od jednej gwiazdy do drugiej poza polem widzenia położonej, jest bardzo ryzykowne i może być tylko w ostateczności stosowane.

Ważną jest rzeczą, by podczas oceny naprowadzać kolejno gwiazdy a, v, b na to samo miejsce pola widzenia lunety (najlepiej na jego środek), by uniknąć ewentualnych błędów systematycznych, spowodowanych różnicą w wyglądzie gwiazdy w różnych miejscach pola widzenia. Jeszcze ważniejsze jest kolejne obserwowanie gwiazd porównywanych przy pomocy tych samych części siatkówki, której czułość na światło jest, jak wiadomo, w środkowych częściach znacznie mniejsza, niż w częściach bocznych. Na podstawie specjalnych pomiarów, wykonanych przy pomocy obserwacji wizualnych gwiazd w Plejadach *), przekonałem się, że bocznemi częściami siatkówki dostrzegam gwiazdy średnio o 1^m słabsze, niż częściami środkowemi, czyli, biorąc pod uwagę definicję wielkości gwiazdowej, że czułość na światło bocznych części siatkówki jest u mnie $2\frac{1}{2}$ razy większa, niż czułość części środkowych.

Przy ocenach blasku należy tak przechylać głowę w odniesieniu do okularu lunety, aby linja łącząca nasze oczy, pozostając prostopadłą na osi optycznej lunety, była równoległa do linji, na której widoczne są gwiazdy porównywane. Pozwoli to nam, jak wykazuje doświadczenie, uniknąć pewnych znacznych niekiedy błędów systematycznych.

Gwiazdy porównania należy dobierać zbliżone barwą do badanej gwiazdy zmiennej, a to w tym celu, by uniknąć ewentualnych błędów, spowodowanych niejednakowem odczuwaniem tej samej jasności o różnych zabarwieniach. Przed obserwacją należy dać oku parę minut odpoczynku w zupełnej ciemności, zaś podczas samej obserwacji unikać postronnych źródeł światła, jako szkodliwie wpływających na dokładność ocen. Dla tego samego zapiski należy czynić przy możliwie słabem świetle, np. latarce przesłoniętej czerwoną bibułką. Najlepsze są słabe lampki elektryczne, zaopatrzone małą oporniczką, pozwalającą dowolnie regulować natężenie światła. Najkorzystniej jest obserwować w zupełnej ciemności przez kilka godzin zrzędu, przyczem wskazanem jest w dany wieczór obserwować nie jedną i tę samą tylko gwiazdę, lecz kilka, kilkanaście lub nawet i więcej różnych. Przeciwdziała to bowiem dobrze uprzedzeniu obserwatora, który przy dokonywaniu następnych ocen mimowoli nawiązuje je do ocen poprzednich, tkwiących mu jeszcze w pamięci, przez co powtarza ewentualne błędy już popełnione.

Jeżeli w programie znajdują się gwiazdy krótkoperjodyczne, jak np. niektóre Cefeidy, lub gwiazdy zaćmieniowe, to nie należy bezpośrednio przed obserwacją zaznajamiać się dokładnie z momentem, podczas którego gwiazda ma osiągnąć najciekawszą dla obserwatora fazę, gdyż łatwo w ten sposób możemy ulec suggestji, dostrzegając to, czego się spodziewamy, zamiast istotnego przebiegu zjawiska. Wogóle należy zawsze mieć odwagę odnotować to, co dostrzegamy, jakkolwiek w danej chwili wydawałoby się nam to błędnem i sprzecznem z logiką zjawiska, bo bardzo często te właśnie pozorne sprzeczności, znajdując przy opracowaniu zawsze swe wytłómaczenie, dają w rezultacie dobre wyniki, a nieraz nawet odkrycia (np. zmienność jednej z gwiazd porównawczych, za niezmienną dotychczas uważanej).

Nim przystąpimy do właściwych obserwacji gwiazd zmiennych, należy najpierw, w ciągu paru wieczorów, zaznajomić się praktycznie z metodą A r g e l a n d e r a, porównując ze sobą, dla nabycia wprawy, początkowo gołem okiem jasne gwiazdy, niezbyt od siebie od-

---

*) Vide artykuł p. t.: „Pomiar siły rozpoznawczej przyrządów", Rocznik Astronomiczny Obserwatorjum Krakowskiego, r. 1923.

ległe i obliczając dla orjentacji wartość swego stopnia. Do takich ćwiczeń dobrze nadają się gwiazdy Wielkiej Niedźwiedzicy, jako zawsze u nas na niebie widoczne. Do dalszych ćwiczeń można użyć z powodzeniem gwiazdy zmiennej β Persei (Algol) *), dobrze gołem okiem widocznej, której najciekawsze fazy blasku zachodzą szybko po sobie, odbywając się wciągu 9 godzin, a więc dadzą się w znacznej części zaobserwować podczas jednego wieczoru. Momenty jej zaćmień, widocznych na ziemiach polskich, są podawane na każdy rok w kalendarzu T. M. A. — Po zaprawieniu się do obserwacji gołem okiem, należy z kolei przejść na lunetę, porównując początkowo ze sobą jasności dowolnych gwiazd w polu widzenia lunety obok siebie widocznych.

Skoro już trudności wstępne zostały pokonane, należy przystąpić do ułożenia odpowiedniego programu obserwacji, od którego zależeć będzie celowość i powodzenie pracy. Dobrze jest zastosować się do rozmiarów i właściwości posiadanego narzędzia. Do obserwacji gołem okiem nadają się gwiazdy jasne, które w minimum niewiele spadają poniżej 4^m, do badania gwiazd bledszych, słabo okiem nieuzbrojonem widocznych, najlepiej używać lornetki pryzmatycznej, przy pomocy której będziemy mogli „zejść" do gwiazd 6^m; nieduży szukacz komet o otworze 5 — 7 cm pozwoli rozszerzyć zakres do gwiazd 8^m, większy szukacz do 9^m i niżej. Gwiazdy obserwowane powinny być wyraźnie i jasno widoczne w danem narzędziu, gdyż obserwowanie gwiazd słabo dostrzegalnych, bliskich granicy widzialności danego narzędzia, zmniejsza bardzo dokładność pomiarów i tylko w ostateczności może być stosowane. Ponadto dla badania pewnej gwiazdy zmiennej należy, ile możności, używać zawsze jednego i tego samego narzędzia, by uniknąć błędów systematycznych, na jakie się narażamy zmieniając lunetę.

Ścisłość uzyskiwanych rezultatów zależy w znacznej mierze od korzystnego doboru gwiazd porównawczych, które przy porównaniach obustronnych nie powinny się więcej różnić od siebie, niż $0^m.5$. Różnice mniejsze są pożądane.

Obserwator, oddający się systematycznie tego rodzaju pracy, winien prowadzić dziennik obserwacyjny, w którym zapisuje (najlepiej ołówkiem chemicznym) odrazu rezultaty swych obserwacji, notując również wszystkie wpływy uboczne, podczas dostrzeżeń działające, a więc: przeszkody ze strony sztucznych źródeł światła, widzialność w polu widzenia zbyt jasnej gwiazdy, ocenom przeszkadzającej, niewygodną, męczącą pozycję (np. podczas obserwacji gwiazd w pobliżu zenitu), osadzanie się rosy, lub szronu na optyce lunety **), własne samopoczucie, stan nieba, przejrzystość powietrza, obecność nad horyzontem Księżyca, jego fazę, oraz odległość kątową od badanego objektu i t. d. Pogodne, jasne noce podczas pełni dadzą się zużyć jedynie do obserwacji jaśniejszych gwiazd, najlepsze są noce ciemne w czasie nowiu, lub podczas kwadr, gdy Księżyc znajduje się pod horyzontem. Dobrą dla obserwacji noc cechuje już na oko wyraźna widzialność Drogi Mlecznej, oraz brak scyntylacji gwiazd, ujemnie odbijającej się na obserwacjach. Obserwator winien nazajutrz dokonane obserwacje przepisać do osobnych zeszytów, aby za świeżej pamięci móc jeszcze poprawić ewentualne grubsze błędy, podczas notowania przy lunecie popełnione. Każda gwiazda powinna posiadać osobny zeszyt, zawierający jej obserwacje, zestawione w porządku chronologicznym, łącznie z uwagami poczynionemi podczas obserwacji.

Moment dokonania obserwacji odnotowujemy według naregulowanego uprzednio zegarka kieszonkowego z dokładnością minuty. Dokładność taka jest konieczna przedewszystkiem przy obserwacjach gwiazd krótkookresowych, u których zmiany blasku przebiegają nieraz dość szybko. Tak np. gwiazda zaćmieniowa RW Tauri, w fazach bliskich minimum, zmienia blask swój tak szybko, że wciągu jednej minuty blednie, względnie jaśnieje o $0^m.07$. Tutaj należy notować nawet połowy minuty.

Przy ustalaniu programu obserwacji, nie należy na początek obserwować zbyt wielu gwiazd; ilość ich można stopniowo powiększać dopiero w miarę nabywania coraz to większej wprawy. Najłatwiejsze do badania są gwiazdy długookresowe o dużych amplitudach blasku, wynoszących kilka wielkości gwiazdowych. Doraźne zadowolenie z pracy dają obserwacje gwiazd krótkoperjodycznych, które wciągu nieraz jednego wieczoru przebiegają przez najciekawsze fazy, a już nawet kilka godzin poświęconych ich obserwacji daje rezultat o wartości naukowej. — Trudniejsze do badania są gwiazdy o charakterze zmian blasku jeszcze nieznanym. Nieraz bowiem wiele miesięcy pracy, a nawet i parę lat, upływa, zanim obserwator

---

*) Vide artykuł p. t.: „Algol (β Persei)", Uranja Nr. 14.

**) Celem zabezpieczenia objektywu lunety przed osadzaniem się rosy, względnie szronu, należy sporządzić z blachy, lub twardej tektury osłonę, w postaci rury z zewnątrz na tubkę lunety nakładanej. Rura ta powinna być 2 — 3 razy dłuższa, niż średnica objektywu.

zdoła zdobyć dane, określające przynależność gwiazdy do jednej z poznanych przez nas poprzednio grup. Oczywiście, że badania takie, prowadzi się dla kilku, kilkunastu, lub nawet kilkudziesięciu gwiazd równocześnie. Gwiazdy zaćmieniowe, o niewykrytym jeszcze okresie, mogą nieraz całemi miesiącami ukrywać się przed obserwatorem, który przez długi czas dostrzega ustawicznie tylko ich blask maksymalny, zanim wreszcie natrafi na krótkotrwające minimum główne. Prawdziwą próbę cierpliwości stanowią czasem gwiazdy nieregularne, u których, mimo wszelkich wysiłków, nie udaje się nieraz stwierdzić okresowości zmian blasku.

Gwiazd zmiennych o mniejszej amplitudzie, niż $0^m.5$ lepiej metodą Argelandera nie obserwować, pozostawiając je obserwatorom posiadającym fotometr, bowiem obserwacja ich metodą oczną jest już zgóry skazana na niepowodzenie, względnie nikłe bardzo wyniki. Amplitudy blasku jeszcze mniejsze, wynoszące $0^m.1$ — $0^m.3$ nadają się jedynie do badań przy pomocy fotometru selenowego, niedostępnego dla miłośników nieba.

Z doświadczenia wiadomo, że największą z początku trudność dla obserwatora stanowi wyszukanie z pośród tylu gwiazd na niebie danej gwiady zmiennej, zwłaszcza jeżeli jest to gwiazda niezbyt jasna. Dlatego to przed rozpoczęciem właściwych obserwacyj należy sporządzić sobie dokładne mapki nieba, zawierające pozycje, oraz jasności gwiazd sąsiednich. Na każdej takiej mapie punkt wyjścia powinna stanowić jakaś jaśniejsza gwiazda, (najlepiej gwiazda widoczna gołem okiem), od której, korzystając z charakterystycznych konfiguracji jaśniejszych gwiazd, kreśli się pewną najdogodniejszą „drogę" ku szukanej gwieździe zmiennej. Dla gwiazd bledszych wskazanem jest wykreślić ponadto drugą dodatkową mapkę, któraby zawierała jedynie gwiazdy bledsze, w najbliższem jej otoczeniu się znajdujące, w nawiązaniu oczywiście do pierwszej mapki ogólniejszej.

Do kreślenia takich mapek, kopjowanych zazwyczaj przy pomocy przejrzystej kalki, obserwator musi się koniecznie zaopatrzyć w podręczny atlas nieba. Bardzo dogodnym jest niewielki atlas: Tabulae Caelestes, Himmels-Atlas von Schurig-Götz (III Auflage), zawierający wszystkie gwiazdy gołem okiem widoczne do $6^m\frac{1}{2}$ włącznie. Jeszcze dokładniejszy jest świeżo wyszły z druku atlas Dr. Struckera Stern-Atlas für Freunde der Astronomie, Stuttgart (w dwóch częściach), zawierający 22.900 objektów do $7^m.5$ włącznie, z uwzględnieniem 570 jaśniejszych gwiazd zmiennych. Stanowi on nadzwyczaj cenne wydawnictwo dla obserwatorów gwiazd zmiennych. 457.000 gwiazd do $9^m.5$ zawiera wielki atlas, zaopatrzony katalogiem, wydany przed kilkudziesięciu laty przez Argelandera i Schönfelda: t. zw.: „Bonner Durchmusterung". Stanowi on konieczną podstawę dla prac obserwacyjnych każdego obserwatorjum.

Literatura gwiazd zmiennych w obcych językach jest obecnie już bardzo obfita. W języku polskim dotąd okazały się tylko krótkie artykuły z tego działu, jakkolwiek jest to dziedzina, nawet przy obecnym ubóstwie instrumentów astronomicznych w Polsce, zupełnie dostępna. Wykaz jaśniejszych gwiazd zmiennych odpowiednich dla niedużych lunet, przydatny przy układaniu programu obserwacji, znajdzie czytelnik w kalendarzu T. M. A. na r. 1929, szereg zaś mapek oraz zestawień gwiazd porównania (z podaniem ich jasności) dla najjaśniejszych gwiazd zmiennych w kalendarzu na r. 1927 i 1928.

Ruchu miłośniczego w dziedzinie gwiazd zmiennych w Polsce jeszcze nie udało się niestety dotąd obudzić. W innych państwach jest on już dzisiaj szeroko rozwinięty. Najwięcej pracowników w zakresie gwiazd zmiennych, rekrutujących się z pośród amatorów, posiadają Stany Zjednoczone. Są oni zrzeszeni w „American Association of Variable Star Observers", obserwują paręset różnych gwiazd, rezultaty zaś ogłaszają w miesięczniku „Popular Astronomy".

Bardzo wydatnie na polu obserwacji gwiazd zmiennych, zwłaszcza w kilkunastu ostatnich latach, pracują miłośnicy rosyjscy, zrzeszeni w „Kole Nowogrodzkim Miłośników Fizyki i Astronomji" (Niżni Nowogród), oraz w „Towarzystwie Miłośników Natury" (Leningrad). Pierwsze wydaje specjalne biuletyny, poświęcone obserwacjom gwiazd zmiennych, drugie pismo „Mirowiedienie". Według „Mirowiedienie", Towarzystwo Miłośników Natury liczyło w latach 1915—25 r., 111 obserwatorów gwiazd zmiennych, którzy w tym czasie obserwowali 550 gwiazd, dokonując w sumie poważnej liczby obserwacyj: 82.471. W roku 1925 było czynnych 35 obserwatorów, dokonując 15.676 obserwacyj, z czego jeden obserwator Cesiewicz sam dokonał 4026.

We Francji siedliskiem ruchu miłośniczego gwiazd zmiennych jest obserwatorjum w Lyonie, które drukuje w swych biuletynach rezultaty obserwacyj amatorskich. Jeśliby i w Polsce znaleźli się chętni do pracy w tym dziale, (miłośników posiadających lunety mamy przecież dość znaczną ilość), to obserwacje ich, po nadesłaniu do redakcji „Uranji", będą ogłaszane

drukiem, aby prace te nie były wykonywane nadaremnie i nie przepadły dla nauki. Redakcja „Uranji" gotowa jest również udzielać wszelkich potrzebnych wskazówek i wyjaśnień w tej materji.

Na tem kończymy opis główniejszych typów gwiazd zmiennych, oraz szereg wskazówek, ułatwiających dokonywanie ich obserwacyj. Jak należy zebrany materjał obserwacyjny opracować, by wydobyć z niego rezultaty o naukowej wartości, podamy w następnym kalendarzu T. M. A.

Na zakończenie dodamy, że nie wystarcza odczuwać piękna Wszechświata i patrzeć przez lunetę na niebo dla samej tylko przyjemności, lub też zaspokojenia ciekawości, lecz należy koniecznie przystąpić do pracy, zbierać materjał obserwacyjny tam, gdzie to robić można, a więc przedewszystkiem w dziale gwiazd zmiennych, by przyczynić się choć w drobnej części do pracy nad rozwiązaniem najszerszego problemu, jaki zna ludzkość, — problemu budowy Wszechświata.

Literatura: Argelander, Aufforderung an Freude der Astronomie (Schumachers Jahrbuch 1844).

K. Graff, Grundriss der Astrophysik.

Dr. Karl Schiller, Einführung in das Studium des veränderlichen Sterne.

„O wizualnych obserwacjach gwiazd zmiennych". (Rocznik Obserwatorjum Krakowskiego, r. 1924).

„Gwiazdy zmienne, oraz ich rozkład we Wszechświecie". (Rocznik Obserwatorjum Krakowskiego, r. 1925).

Objaśnienia do Kalendarza T. M. A. na r. 1929.

Część I. (zmienna).

Kalendarz dzieli się na dwie części: pierwsza z nich, zmienna, zawiera dane astronomiczne, odnoszące się specjalnie do roku 1929.

Str. 4 — 27 poświęcone są Słońcu i Księżycowi; na parzystych stronicach umieszczona jest efemeryda Słońca, na nieparzystych — Księżyca. W tablicach Słońca podane są, na każdy dzień roku dla południa czasu uniwersalnego, wznoszenie proste i deklinacja (zboczenie) Słońca, równanie czasu i czas gwiazdowy w Greenwich. Przy deklinacji i równaniu czasu podano zmiany tych wielkości na 1 godzinę w celu ułatwienia obliczenia powyższych danych na dowolną godzinę dnia. Przypuśćmy, że chcemy obliczyć, jaką deklinację będzie miało Słońce 9 maja o 6^h czasu uniwersalnego. Deklinacja Słońca w południe cz. uniw. 8 maja wynosi $+ 17^0\ 1'\ 52''$ (str. 12); zmiana na jedną godzinę $+ 40''.9$, 9 maja — $+ 40''.2$. Obliczymy zmianę na 1 godz. dla połowy odstępu czasu od 12^h 8.V do 6^h 9.V, t. j. dla 21^h cz. uniw. 8.V. Od 12^h do 21^h upłynie 9^h, a więc $^3/_8$ doby; ponieważ w ciągu doby zmiana deklinacji Słońca na 1^h zmniejsza się o $0''.7$, więc w ciągu $^3/_8$ doby zmniejszy się o $0''3$, a więc zmiana ta dla 21^h będzie $+ 40''.6$. Mnożąc teraz $40''.6$ przez 18 godzin, otrzymujemy przyrost deklinacji $+ 730''.8 = + 12'\ 11''$, a więc deklinacja Słońca 9.V o 6^h wyniesie $+ 17^0\ 14'\ 3''$. W podobny sposób obliczymy równanie czasu na dowolną chwilę doby. Przy wznoszeniu prostem zmiany na 1^h nie podano, łatwo ją jednak obliczyć możemy, tworząc różnice między współrzędnemi sąsiednich dni. U dołu tablic Słońca podano co 10 dni: odległość Słońca od Ziemi, paralaksę i promień. Za jednostkę odległości przyjęto średnią odległość Ziemi od Słońca (149 450 000 km.), czyli t. zw. jednostkę astronomiczną. Ponadto tablice Słońca zawierają wschody i zachody słońca w Warszawie na każdy dzień roku w czasie urzędowym, oraz zjawiska w układzie słonecznym. Symbole użyte zostały objaśnione na str. 3.

Tablice Księżyca podają na każdy dzień o północy cz. uniw. (czyli na początek doby), wznoszenie proste, deklinację, paralaksę poziomową i promień. Ze względu na szybkie zmiany współrzędnych Księżyca obliczanie tych danych na inne godziny doby jest dość trudne i wymaga stosowania przy interpolacji drugich, a nawet trzecich różnic. Tablice ponadto zawierają wiek Księżyca, t. j. ilość dni jaka upłynęła od chwili nowiu do północy danego dnia. Nadto podane są wschody, zachody oraz czas przejścia przez południk warszawski, na każdy dzień roku w czasie śr.-europ., w celu ułatwienia rachunków wschodów i zachodów Księżyca w innych miastach. U dołu mamy średnią długość węzła Księżyca, średnią długość węzła górnego (wstępującego) oraz średnią długość perigeum, wreszcie kończą tablicę fazy Księżyca.

Na str. 28 podano tablice pomocnicze do obliczania poprawek, jaki trzeba dodać do chwil wschodu i zachodu Słońca i Księżyca w Warszawie (str. 4 — 27), aby otrzymać analogiczne momenty w innych miejscowościach poza Warszawą. Dla każdej miejscowości uwzględniamy dwie poprawki: jedną stałą — różnicę długości między Warszawą i daną miejscowością (ΔL), przytem dla miejscowości, których południki leżą na wschód od Warszawy, poprawka ma znak —, zaś na zachód — poprawka ma znak +. Współrzędne główniejszych miast w Polsce oraz ΔL podano na str. 57. Drugą poprawkę bierzemy z tablic, które się odnoszą do wschodów Księżyca i Słońca, dla zachodu tych ciał należy poprawkę wziąć ze znakiem odwrotnym. Poprawkę na wschody i zachody Słońca interpolujemy według dat (w kierunku pionowym) i szerokości geograficznej miejscowości; przy momentach zaś, odnoszących się do Księżyca, tablica ułożona jest również względem dwóch argumentów φ i t, czyli szerokości geograficznej i różnicy między chwilą przejścia przze południk Warszawski, a zachodem lub wschodem w Warszawie. Dla obliczenia chwili wschodu Księżyca t jest różnicą między kulminacją i wschodem w Warszawie, dla zachodu zaś Księżyca t oznacza różnicę między zachodem a kulminacją (przejściem przez południk). Różnicę tę tworzymy z danych na str. 5, 7, 9... 27.

P r z y k ł a d: obliczyć wschód i zachód Słońca i Księżyca w Częstochowie 3.V.1929. Szerokość geograficzna Częstochowy wynosi $50^{\circ},8$, $\Delta L = +8$ min. (Częstochowa położona na zachód od Warszawy); t dla wschodu Księżyca $4^h\ 24^m$, dla zachodu $4^h\ 39^m$;

	Słońce	*Księżyc*		*Słońce*	*Księżyc*
wschód w Warszawie	$4^h\ 3^m$	$2^h\ 29^m$	zachód w Warszawie	$19^h\ 4^m$	$11^h\ 27^m$
ΔL	+8	+8	ΔL	+8	+8
poprawka z tablicy	+6	−7	poprawka z tablicy	−6	+6
wschód w Częstochowie	$4^h\ 17^m$	$2^h\ 30^m$	zachód w Częstochowie	$19^h\ 6^m$	$11^h\ 41^m$

Na str. 29 podano współrzędne fizyczne Słońca na r. 1929. P oznacza kąt pozycyjny osi obrotowej Słońca, liczony od północnego punktu tarczy słonecznej przez wschód, południe i zachód; B_0 i L_0 są szerokością i długością heljograficzną środka tarczy Słońca. Długość liczy się od pierwszego południka Słońca, za który jest brany ten południk, który przechodził 1.I.1854 w średnie południe czasu miejscowego w Greenwich przez węzeł górny równika Słońca względem ekliptyki (Nautical Almanac).

Dalej na str. 29 — 31 mamy współrzędne równikowe wielkich planet, promień kątowy ich r, oraz wschody i zachody w Warszawie w czasie śr.-europ.

Str. 33 — 35, poświęcone są zjawiskom w układzie Jowisza; objaśnienie I tablicy umieszczone na str. 34. Na str. 35 mamy układ Księżyców Jowisza, widoczny w lunecie astronomicznej, podany na każdy dzień roku okresu niewidzialności Jowisza.

Tablice na str. 36 - 39, podają miejsca średnie gwiazd dla epoki 1929.0. Skróty gwiazdozbiorów zostały objaśnione na str. 74. W kolumnach zatytułowanych π i ρ podano paralaksy trygonometryczne (według S c h l e s i n g e r ' a) i prędkości radjalne w km/sek. w kierunku promienia widzenia. Prędkość ta jest dodatnia, gdy gwiazda oddala się od Słońca, ujemna zaś, gdy się do niego zbliża.

Tablica na str. 40 służy do obliczenia współrzędnych widomych (pozornych) gwiazd z ich miejsc średnich. Objaśnienia podane u dołu.

Dalej str. 41 — 43, zawierają współrzędne widome 54 gwiazd co 30 dni, na str. zaś 44 umieszczono współrzędne widome α Ursae Minoris co 5 dni.

Na dole str. 44 podane zostały efemerydy 8 planetoid, które w niewielkich lunetach będą mogły być dostrzeżone w r. 1929.

Str. 45 — 48 poświęcone są gwiazdom zmiennym. Pierwsza z nich zawiera wykaz gwiazd długookresowych których jasność w chwili największego blasku jest większa od 8^m. Obok współrzędnych, odniesionych do r. 1929 i okresu, w tablicy podano przewidziane maxima blasku w r. 1929. Dalej str. 46, zawiera gwiazdy zaćmieniowe typu Algola, które w normalnym blasku są jaśniejsze od gwiazd $8^m.0$; w ostatniej kolumnie tabelki podane zostały momenty pierwszego minimum w roku. Następne minima uzyskamy, dodając do powyższej chwili wielokrotność okresu zmienności. Blask gwiazdy zaczyna się zmniejszać w czasie równym ½D przed minimum, gwiazda zaś dochodzi do normalnego blasku po upływie ½D po minimum. Dokładne efemerydy zmienności wszystkich gwiazd zaćmieniowych (typów Algola i β Lyrae) wydaje corocznie Obserwatorjum Astronomiczne w Krakowie. Str. 47, podaje wykaz gwiazd zmiennych typu δ Cephei (cefeid), które w maximum blasku przekraczają wielkość 8-mą; (M — m) oznacza okres czasu w dniach, jaki upłynie od chwili najmniejszego blasku do chwili blasku największego. Ostatnia kolumna zawiera moment pierwszego maximum w roku; następne maxima uzyskać możemy, dodając do podanej chwili okresy zmienności, wreszcie na str. 48 podano wykaz jaśniejszych gwiazd, których blask zmienia się w sposób nieznany lub nieregularny.

Za gwiazdami zmiennemi zostały umieszczone zaćmienia z których jedno (w listopadzie), będzie w części Polski widoczne, jako częściowe. Księżyc zasłoni jednak tak niewielką część tarczy słonecznej, że dla obserwacyj wizualnych, zaćmienie będzie prawie niewidoczne. Tablica na str. 49 podaje spodziewane momenty tego zaćmienia dla 23 miast w Polsce.

Str. 50 — 52 zawiera przepowiednie b. ważnych pod względem naukowym zjawisk — zakryć gwiazd przez Księżyc. Jest to dalszy ciąg przepowiedni, drukowanych w Roczniku Astronomicznym Obserwatorjum w Krakowie od r. 1922 do r. 1928; numeracja (I kolumna) jest dalszym ciągeim krakowskiej. W kolumnie zatytułowanej zjaw. (zjawisko) p oznacza początek zjawiska, czyli zniknięcie gwiazdy, k — koniec, czyli ukazanie się gwiazdy. Momenty zakryć podane są w czasie uniwersalnym, dla otrzymania tych momentów w czasie środkowo-europ. należy dodać do wydrukowanych 1 godzinę. Kąt od bieguna i kąt od zenitu, są to kąty pozycyjne, liczone w sposób analogiczny do kątów P i Q przy zaćmieniach (patrz str. 49 u dołu). Momenty zakryć podane zostały dla P o z n a n i a, K r a k o w a, W a r s z a w y, L w o w a i W i l n a. Do obserwacyj zjawisk tych w innych miastach posiłkować

się można przepowiedniami dla najbliższego miasta uniwersyteckiego (z dokładnością 3 — 4 min.), np.: dla obserwacyj zakryć w C z ę s t o c h o w i e można posługiwać się momentami podanemi dla K r a k o w a itp.

Artykuł o kometach nie wymaga bliższych wyjaśnień.

Część II. (stała).

Część II rozpoczyna się od tablicy ze współrzędnemi ważniejszych miast w Polsce, za nią zostały podane tablice do wyznaczenia azymutu Gwiazdy Biegunowej. Dalej zaś sposób wyznaczania szerokości geograficznej z obserwacyj tejże gwiazdy.

Str. 61 i 62 zawierają ciekawe objekty, nadające się do obserwacyj miłośniczych przez niewielkie lunety: gwiazdy podwójne, mgławice, skupienia gwiazd i ładniejsze okolice Drogi Mlecznej. Na str. 61: literą A oznaczamy główną gwiazdę; d — odległość w sekundach kątowych; p — kąt pozycyjny, liczony od północy przez wschód.

Następnie umieszczono główniejsze roje meteorów, łatwych do obserwacyj i klasyfikację harvardzką widm gwiazdowych. Tablice te nie wymagają specjalnych wyjaśnień.

Str. 65 — 69 zawierają liczne stałe astronomiczne i geodezyjne, symbole użyte do tych tablic są naogół znane; na str. 68: T — oznacza lata ery chrześcijańskiej, φ — szerokość geograficzną, h — wysokość nad poziomem morza w metrach ☊ węzeł górny, i—nachylenie.

Str. 69, oprócz tego: zawiera tablice precesji rocznej. Tablica precesji, we wznoszeniu prostem ułożona została według 2 argumentów, w kierunku pionowym mamy wznoszenie proste (α), w poziomym — deklinację (δ). Tablicę zaś precesji w deklinacji ułożono tylko według jednego argumentu — wznoszenia prostego.

Aby otrzymać współrzędne średnie gwiazd dla danego roku (R_1) ze współrzędnych, odniesionych do innego roku (R_n), interpelujemy z tablicy I precesję roczną dla wznoszenia prostego i precesję roczną dla zboczenia, mnożymy każdą z tych liczb przez ilość lat, która upływa od roku R_n do R_1 i dodajemy z odpowiednim znakiem do współrzędnych z roku R_n. W tablicy precesji dla zboczenia znak + odnosi się do wznoszenia prostego z lewej strony tablicy, znak — do wznoszenia prostego z prawej strony.

P r z y k ł a d. Obliczyć współrzędne α Tauri (Aldebarana) na rok 1927.0, mając współrzędne na rok 1922.0.

$$\alpha_{1922.0} = 4^h\ 31^m\ 26^s.6, \qquad \delta_{1922.0} = +16^0\ 21'\ 13''.$$

Według tablic wyżej podanych, precesja roczna we wznoszeniu prostem wynosi $+3^s.44$, w zboczeniu $+7''.6$. Za 5 lat otrzymamy więc odpowiednio $+17^s.2$ i $+38''$. Więc współrzędne α Tauri na rok 1927 będą:

$$\alpha_{1927.0} = 4^h\ 31^m\ 43^s.8, \qquad \delta_{1927.0} = -16^0\ 21'\ 51''$$

Str. 70, zawiera tablice normalnej ufrakcji; objaśnienie znajduje się u dołu.

Na str. 71 umieszczono tabliczki, służące do zamiany czasu średniego na gwiazdowy i odwrotnie. Sposób użycia najlepiej zrozumieć można na następującym przykładzie. Przypuśćmy, że chcemy znaleźć czas gwiazdowy w Warszawie 25 maja 1929 o $22^h\ 27^m\ 11^s.30$ czasu środkowo-europ. czyli dla $21^h\ 27^m\ 11^s.30$ czasu uniw. Od południa cz. uniw. do danej chwili wpłynęło $9^h\ 27^m\ 11^s.30$ czasu średniego; wyrażamy ten odstęp czasu w godzinach, minutach i sekundach gwiazdowych; w tym celu do $9^h\ 27^m\ 11^s.30$ musimy d o d a ć poprawkę Δ_1 z tablicy, zaś do otrzymanej sumy czas gwiazdowy w południe w Greenwich:

Czas średni	9^h	27^m	11^s 30
Δ_1 dla 9^h +		1	28.71
Δ_1 dla 28^m +			4.44
Δ_1 dla 11^s +			0.03
Suma	9^h	28^m	44.48
Czas gwiazdowy w południe w Greenwich 25 maja 1929	4	10	19.89
Czas gwiazdowy w Greenwich	13^h	39^m	4^s.37

W celu otrzymania czasu gwiazdowego w Warszawie należy dodać długość geograficzną Warszawy względem Greenwich

		13^h	39^m	$4^s.37$
	λ	1	24	7 .25
Czas gwiazdowy w Warszawie		15^h	3^m	11 .62

Dla obliczenia czasu średniego dla danej chwili czasu gwiazdowego postępujemy odwrotnie. Najpierw obliczamy czas gwiazdowy w danej chwili w Greenwich przez odjęcie długości geograficznej λ, następnie zaś od otrzymanej różnicy odejmujemy czas gwiazdowy w południe tegoż dnia, od tej drugiej zaś różnicy odejmujemy poprawki Δ_2 z dolnej tablicy na str. 71. Otrzymujemy w ten sposób odstęp czasu w czasie średnim, jaki upłynął od południa cz. uniw. do danej chwili; w celu otrzymania czasu uniw., który liczymy od północy, dodajemy do tego momentu 12^h, aby zaś chwilę wyrazić w czasie środkowo-europejskim, musimy jeszcze dodać 1^h.

P r z y k ł a d: znaleźć czas środkowo-europejski dla czasu gwiazdowego Warszawskiego 10 czerwca 1929 r. 13^h 18^m $17^s.20$.

Czas gwiazdowy		13^h	18^m	$17^s.20$
	λ —	1	24	7 .25
		11	54	9 .95
Czas gwiazdowy w południe w Greenwich 10 czerwca 1929	—	5	13	24.82
		6	40	45.13
Δ_2 dla 6^h	—			58.98
Δ_2 dla 40^m	—			6.55
Δ_2 dla $45^s.13$	—			0.07
	$+13^h$			
Czas środkowo-europejski		19^h	39^m	$39^s.53$

Na str. 72 umieszczone są tablice: 1) do obliczania momentów prawdziwego południa, oraz 2) średniej ekstynkcji. Pierwsza posiada już objaśnienia. Ekstynkcja jest to osłabienie blasku gwiazd w zależności od położenia względem horyzontu, w stosunku do jasności ich w zenicie. Np. gwiazda z jasnością 6^m, 00 w zenicie ma w odległości zenitalnej jasność 6^m 65.

Na str. 73 podana została era juljańska (wprowadzona w r. 1582 przez J. Scaliger'a i nazwana tak na cześć jego ojca). Era ta używana jest w astronomji ze względu na wygodę przy obliczaniu zjawisk odległych o większe okresy czasu. Początek dni w rachubie tej ery zaczyna się w południe, inaczej, niż obecna rachuba czasu średniego. Tablica górna zawiera dni Juljańskie na 1 stycznia lat 1830 — 1949; np. na 1 stycznia 1929 upłynęło 2425613 dni ery juljańskiej. Obliczenie daty juljańskiej dla każdego dnia roku uskuteczniamy zapomocą tabelki zatytułowanej „Poprawki na 0^d.0, każdego miesiąca". Obliczymy ilość dni juljańskich, przeszłych do 3 maja 1929 r. w południe: poprawka na Maj 0.0 będzie 119^d, dodając 3 dni mamy 22 liczbę tę dodajemy do otrzymanej z górnej tablicy liczby dni ery juljańskiej na 1 stycznia — 2425613, i otrzymujemy dla 3 maja 1929: J. D. 2425613 + 122 = J. D. 2425735.

Str. 75 zawiera współrzędne polskich Obserwatorjów, oraz tablice wielkości geodezyjnych dla szerokości geograficznych Polski. W tablicach tych przyjęto następujące symbole: φ — szerokość geograficzna; φ' — φ wyraża poprawkę, jaką trzeba dodać ze znakiem — do szerokości geograficznej Obserwatorjum (φ), aby otrzymać szerokość geocentryczną tegoż(φ'): lg (ρ+h) jest logarytmem odległości od środka ziemi do obserwatorjum, za jednostkę przyjęty został promień równikowy ziemi a. Wostatniej kolumnie liczbowej górnej tabelki umieszczoną poprawkę, jako trzeba dodać do czasu gwiazdowego w południe miejscowe w Greenwich, aby otrzymać czas gwiazdowy w południe miejscowe Obserwatorjum. W dolnej tablicy przyjęto te same symbole.

Składki na Narodowy Instytut Astronomiczny im. Mikołaja Kopernika.

(Wykaz niniejszy stanowi dalszy ciąg wykazów, które ukazywały się w Roczniku Astronomicznym Obserwatorjum Krakowskiego).

Od czasu wykazu składek, wydrukowanego w tomie V Rocznika Astronomicznego na str. 190 — 199, a obejmującego czas po kwiecień 1928 r., wpłynęły na konto Narodowego Instytutu Astronomicznego, Nr. 6600 w P. K. O., następujące ofiary, wymienione tu w porządku chronologicznym. (Liczby po nazwiskach oznaczają wysokość ofiary w złotych; przeliczenie tych ofiar na ilość obywateli, na których przypada dana ofiara, następuje na podstawie miernika: 1 złoty powinno wpłacić 25 obywateli państwa naszego).

	Zł.	gr.
Kazimierz Kordylewski (wpłacili na jego ręce: L. Jaśkiewicz 1.70; M. Woroch 2. J. Gworkówna 0.50; J. Lelek-Bednarski 0.50)	4	70
Inż. Józef Iwaszkiewicz (Wilno)	5	00
N. N. (Kraków)	1	00
Podpułk. szt. gen. Dr. Stanisław Krysik (Grodno)	2	00
N. N. (Kraków) (za 250 obywateli)	10	00
Marja Naszczakówna (Kraków)	1	00
Prof. T. Banachiewicz (wpłacili na jego ręce: L. Onderkowa 5; J. Sołij 4)	9	00
Wydział Agrarno - Parcelacyjny Banku Ziemiańskiego (Zwierzyniec n/W)	6	00
Antoni Chromiński (wpłacili na jego ręce: Z. Konopka 5; O. Zacharewicz 20. Ch. M. Międzyrzecki 3; W. Niewiadomski 2; M. Szajnberg 2; A. F. Rochmiński 10.20; na bloczek powierzony Dyr. J. Goldmanowi: D. Zilberg 10; prezes Ajzner 50; J. Kamiński 10; Międzyrzecki 20; B. Witkowski 10) (za 3555 obywateli)	142	20
Wacław Pabudziński (Warszawa)	5	00
Wydział Agrarno - Parcelacyjny Banku Ziemiańskiego (Zwierzyniec n/W)	6	00
Prof. T. Banachiewicz (wpłacili na jego ręce: Prezydjum Tow. Naukowego Warszawskiego 60; inż. St. Vayhinger 5, inż. Bol. Zaremba 5; inż. H. Wójtowicz 1) (za 1775 obywateli)	71	00
Eksploatacja Lasów i Tartaki Parowe (Bostyń) (za 625 obywateli)	25	00
Stanisław Turski (wpłacił na jego ręce: inż. St. Gieszczykiewicz 5)	5	00
Stanisław Turski (wpłacili na jego ręce: pp. Seifertowie 5)	5	00
Prof. S. Dickstein (Warszawa) (za 625 obywateli)	25	00
Podpułk. szt. gen. Dr. Stanisław Krysik (Grodno)	2	00
Jan Mergentaler, Stacja Astr. na Łysinie (wpłacili na jego ręce: wycieczka z Dobrzyc 6.90; T. Strzelecki 1; J. Drabik 0.75; M. Kęsek 0.40; S. Hołuj 1.95; A. Kowalski 1; Dr. B. Miętus 10; Z. Waga 2.50; Ks. Proboszcz z Dziekanowic 8.50; z obozu YMCA 1.50) (za 862 obywateli)	34	50
Józef Rodzik, Stacja Astr. na Łysinie (wpłacili na jego ręce: Dr. Hann 2; T. Sambor 1; wycieczka z Wiśniowej 5.60; wycieczka ze Skrzydlnej 6.20; majorowa Ziembowa 7) (za 545 obywateli)	21	80
Ks. B. Michalski (Kamieńsk)	5	00
Stanisław Rytel (Mydków) (za 250 obywateli)	10	00
Michał Łabęcki (Warszawa)	2	00
Józef Radzik, Stacja Astr. na Łysinie (wpłacili na jego ręce: Z. Kobina 3; Hakiner 5; B. Umiastowska 5; Z. Umiastowska 0.50; H. Gillner 5) (za 462 obywateli)	18	50
Generał Wilhelm Wessely (Kraków) (za 250 obywateli)	10	00
Wydział Ofiar Kurjera Warszawskiego (za 9163 obywateli)	366	52
Kazimierz Kordylewski, Stacja Astr. na Łysinie (wpłacili na jego ręce: T. Świebocki 2.51; M. Borucka 1; J. Kmiotek 1; K. Kordylewski 3.75; siostra przełożona Laurencja 3.75) (za 300obywateli)	12	01
E. Biedemeyer (Gniezno)	6	00
Ogółem dary, od kwietnia 1928 r., wyniosły	811	23

Ze składek na Narodowy Instytut Astronomiczny, w miarę ich wnoszenia, i z procentów od nich i od papierów procentowych, przechowywanych w depozycie P. K. O., instytucja ta zakupywała państwowe papiery procentowe, opiewające na walutę złotą i składała je do depozytu Narodowego Instytutu Astronomicznego w P. K. O. na książeczkę depozytową Nr. 950. W depozycie uzbierało się w ten sposób: 6% pożyczki dolarowej na sumę nominalną 2650 dolarów, 10% państwowej pożyczki kolejowej na sumę nominalną 4650 franków złotych i 7% państwowej pożyczki stabilizacyjnej na sumę nominalną 200 dolarów. Na bieżące wydatki N. I. A. z depozytu, ani też z konta Nr. 6600, nic zgoła z zasady nie czerpano, tak iż wydatków nie było żadnych, pomijając odliczenia z urzędu P. K. O. za należności manipulacyjne, podatki i stemple, a ostatnio również za przechowywanie papierów N. I. A. w depozycie.

Kapitał w ten sposób uzbierany przedstawia się jak następuje. Wartość giełdowa 6% pożyczki dolarowej wynosi $2650 \times 7.56 = 20034$ zł., 10% pożyczki kolejowej $4650 \times 1.025 \times \times 1.72 = 8197.95$ zł., wreszcie wartość 7% pożyczki stabilizacyjnej wynosi $200 \times 8.19 = = 1638$ zł. Wartość kuponów bieżących po koniec października wynosi około 323 zł., zaś na koncie Nr. 6600 P. K. O. znajduje się około 28 zł. Ogółem więc kapitał uzbierany wynosi około

30221 złotych.

Od 1 stycznia 1927 r. wszyscy ofiarodawcy otrzymują numerowane podziękowania. Podziękowania te wystawiane są za dwoma podpisami (jeden z nich — prezesa Komitetu), względnie za jednym podpisem, o ile ofiara wpływa bezpośrednio na konto 6600 P. K. O.

Komitet do zbierania ofiar z wdzięcznością przyjmuje wszelkie ofiary, nawet najskromniejsze, gdyż z drobnych sum powstają wielkie.

W końcu października 1928 roku.

Prof. Tad. Banachiewicz.
Prezes Komitetu do zbierania funduszów.

J. Witkowski
Sekretarz Komitetu do zbierania funduszów.

BIBLIOTEKA
UMCS
LUBLIN

Wydawca
Towarzystwo Miłośników Astronomji,

Za Komitet Redakcyjny
Dr. M. Łobanow.

Towarzystwo Miłośników Astronomji.

Konto czekowe P. K. O. Nr. 5885.

Siedziba: Warszawa, Al. Ujazdowska 6/8, Obserwatorjum Astronomiczne II-gie piętro. Sekretarjat czynny w poniedziałki od godz. 18 do g. 20. Sekretarz generalny dr. F. Burdecki.

Dostrzegalnia Towarzystwa, Chmielna Nr. 88, IV piętro, czynna w poniedziałki, środy i piątki w wieczory pogodne, dla członków T. M. A. i publiczności. (Chwilowo nieczynna). Kierownik Dostrzegalni p. **M. Białęcki.**

Bibljoteka T - wa, Al. Ujazdowska 6/8, Obserwatorjum Astronomiczne, II piętro, czynna w poniedziałki od godz. 19 do godz. 20. Bibljotekarka p. S. Domańska.

Pokazy nieba dla członków T. M. A. w Obserwatorjum Astronomicznem, Al. Ujazdowska 6/8, co poniedziałek w wieczory pogodne, lub we wtorki, w razie niepogody w poniedziałek.

„URANJA"

Komitet Redakcyjny: inż. Z. Chełmoński, dr. J. Gadomski, dr. M. Łobanow, inż. B. Rafalski, dr. E. Rybka, dr. E. Stenz.

Redakcja: Warszawa, Al. Ujazdowska 6/8, Obserwatorjum Astronomiczne. Redaktor: dr. E. Rybka. Artykuły i korespondencję w sprawach redakcyjnych przesyłać należy do redakcji. Rękopisy nie są zwracane.

Administracja: Kierownik administracji Uranji **dla członków T. M. A.** p. inż. B. Rafalski; ekspedycję Uranji (bieżącego i poprzednich numerów) księgarniom i niecżłonkom T. M. A. załatwia Kasa im. J. Mianowskiego.

Składki za 1928 rok.

Składka członka rzeczywistego wynosi 10 zł. (wraz z prenumeratą Uranji), członka Koła Młodzieży 5 zł., czł. popierającego 40 zł. Wpisowe (jednorazowo) 2 zł.

Składki członkowskie można wpłacać na Konto P. K. O. Nr. 5885, w sekretarjacie T - wa lub przesyłać na ręce skarbnika T-wa p. dr. M. Łobanowa (Warszawa, Mokotowska 23, m. 8).

Prenumerata:

Prenumerata Uranji wynosi 4 zł. rocznie, z przesyłką pocztową 4 zł. 50 gr.

Biblioteka Uniwersytetu
MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
w Lublinie
10061
CZASOPISMA
1929

DRUKARNIA
ZRZESZENIA SAMORZĄDÓW POWIATOWYCH
WARSZAWA, DOBRA 28

20-