

Tomasz Ścieżor

**Almanach Astronomiczny
na rok 2015**



**Polskie Towarzystwo Astronomiczne
Warszawa 2014**

RECENZENT
Jerzy M. Kreiner

OPRACOWANIE TECHNICZNE I SKŁAD
Tomasz Ściężor

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej publikacji nie może być reprodukowana w żadnej formie ani żadną metodą bez pisemnej zgody wydawcy

Copyright © 2014 by Tomasz Ściężor

ISSN 2083-4802

Wydawnictwo dostępne w wersji cyfrowej: www.urania.edu.pl/almanach



Wydawca:
Polskie Towarzystwo Astronomiczne
ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa
www.pta.edu.pl

Spis Treści

Wstęp	5
Najciekawsze wydarzenia astronomiczne w 2015 r.	7
Słońce i Księżyc:	
Opis tabel – efemerydy Słońca.....	9
Opis tabel – efemerydy Księżyca	10
Opis tabel – współrzędne prostokątne równikowe Słońca.....	11
Przykłady obliczania momentów wschodu, kulminacji i zachodu.....	12
Wykresy poprawek ΔT i ΔA	13
Efemerydy Słońca i Księżyca	14
Prostokątne współrzędne równikowe Słońca.....	38
Planety:	
Opis tabel – efemerydy planet	42
Efemerydy planet	
Merkury	43
Wenus	45
Mars	46
Jowisz.....	47
Saturn.....	48
Uran.....	49
Neptun.....	50
Widoczność Merkurego i Wenus nad horyzontem w 2015 roku	51
Mapki tras Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2015 roku.....	52
Mapki tras Urana i Neptuna na tle gwiazd w 2015 roku.....	53
Konfiguracje planet.....	54
Opis tabel do obserwacji fizycznych	55
efemerydy do obserwacji fizycznych:	
Słońca	57
Księżyca	61
Marsa	65
Jowisza.....	69
Libracje Księżyca.....	73
Planety karłowate:	
Opis tabel – efemerydy planet karłowatych	75
Efemerydy planet karłowatych	
Ceres.....	76
Pluton	77
Haumea.....	78
Makemake.....	79
Eris	80
Mapki tras planet karłowatych na tle gwiazd w 2015 roku	81

Małe ciała Układu Słonecznego: planetoidy i komety:	
Planetoidy	86
Mapki tras planetoid na tle gwiazd w 2015 roku	98
Komety	106
Spis komet przechodzących przez peryhelium w 2015 roku	107
Efemerydy jasnych komet w 2015 r.	109
Mapki tras jasnych komet na tle gwiazd w 2015 roku	110
Meteory	113
Zaćmienia:	
Zaćmienia Słońca i Księżyca	118
Księżycy planet i wybranych planet karłowatych:	
Opis tabel – księżycy Jowisza	123
diagramy ruchu księżyców Jowisza	124
zjawiska w układzie księżyców Jowisza	136
Opis tabel – księżycy Saturna	141
diagramy ruchu księżyców Saturna	142
Układ Urana	154
Układ Neptuna	157
Układ Plutona	158
Gwiazdy zmienne:	
Opis tabel – gwiazdy zmienne	159
Przykłady stosowania tabel gwiazd zmiennych	161
efemerydy:	
gwiazd zmiennych zaćmieniowych	162
gwiazd zmiennych typu RR Lyr	166
cefeid	171
gwiazd zmiennych długookresowych	175
Zjawiska zakryciowe:	
Opis tabel – zakrycia gwiazd przez Księżyc	177
efemerydy zakryć gwiazd przez Księżyc	178
Opis tabel – zakrycia gwiazd przez planetoidy	186
mapki okolic gwiazd zakrywanych przez planetoidy	188
Dodatki:	
Wybrane gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości	196
Zanieczyszczenie świetlne w Polsce	199
Duże ciała Układu Słonecznego – planety i planety karłowate – tabela	201
Księżycy planet i planet karłowatych Układu Słonecznego – tabela	202
Bibliografia	206

Wstęp

„Almanach Astronomiczny na rok 2015”, od roku bieżącego będący wydawnictwem Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, jest kontynuacją wydawanych przez Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii w latach 1992-2007 „Kalendarzy Astronomicznych” oraz wydawanych w latach 2008-2014 przez Klub Astronomiczny Regulus elektronicznych wersji „Almanachów Astronomicznych”.

Na początku „Almanachu...” zamieszczono spis najciekawszych wydarzeń astronomicznych (i nie tylko) w 2015 r.

W roku 2015 będziemy mogli obserwować m.in. dwa zaćmienia Słońca (jedno całkowite i jedno częściowe) – z których pierwsze widoczne będzie w Polsce jako częściowe oraz dwa zaćmienia Księżyca (obydwa całkowite), w Polsce będziemy mogli obserwować drugie z nich przy zachodzie Księżyca. Przez lornetki powinny być widoczne przynajmniej trzy komety.

Opis wymienionych zjawisk (i nie tylko) można odnaleźć w niniejszym Kalendarzu. W stosunku do poprzednich wydań powiększono „Almanach...” o tabele libracji Księżyca, co pozwoli na obserwację niezwykle ciekawego pasa libracyjnego naszego satelity, jak również o raport ze stanu zanieczyszczenia świetlnego nocnego nieba w Polsce.

W „Almanachu...” uwzględniono podział ciał Układu Słonecznego, wprowadzony na Zgromadzeniu Ogólnym Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) w Pradze 24 sierpnia 2006 r., podając efemerydy i mapki tras planet karłowatych. Uaktualniono również m.in. tabele „Meteory”, „Gwiazdy zmienne zaćmieniowe”, „Gwiazdy zmienne długookresowe”, „Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości” oraz „Księżyce planet Układu Słonecznego”.

Do obliczenia momentów zakryć gwiazd przez Księżyc wykorzystano program „Win Occult v.4.1.2.0”.

Do wielu obliczeń oraz mapek w niniejszym Kalendarzu użyto programu „Guide v.9.0” firmy Project Pluto. Wykorzystano także materiały NASA.

Wszystkie momenty w „Kalendarzu...” podano w czasie Greenwich (UT, GMT). Czas Uniwersalny (UT) jest średnim czasem słonecznym na południku zerowym (Greenwich). W związku z niejednorodnością upływu czasu UT związaną nierównomiernością obrotu Ziemi w 1960 roku wprowadzono tzw. Czas Efemeryd (ET), czyli czas jednostajnie płynący. Różnica między ET i UT w danym roku jest określana na podstawie obserwacji dopiero po jego upływie, można ją jednak z określoną dokładnością przewidzieć. Oficjalnie czas UT został wycofany z użycia jeszcze w latach 70. Obecnie stosuje się czas UTC (Czas Uniwersalny Koordynowany) uwzględniający nieregularność ruchu obrotowego Ziemi i koordynowany względem czasu słonecznego.

Z powodów obliczeniowych w niniejszym „Almanachu...” wszystkie momenty podawane są w czasie UT („czas zegarowy Greenwich”), przy założeniu, że w 2015 roku różnica ET-UT wyniesie 68^s.

Uwaga:

Do pełnego wykorzystania „Almanachu...” wskazane jest posiadanie atlasu nieba.

Tomasz Ścieżor

Najciekawsze wydarzenia astronomiczne w 2015 r.

- 4 styczeń – maksimum roju Kwadrantydy
- marzec/kwiecień – sonda Dawn zbliża się do planety karłowatej Ceres
- 22 luty – bliskie złączenie Wenus i Marsa na wieczornym niebie
- 20 marzec – całkowite zaćmienie Słońca, widoczne na Atlantyku
- 4 kwiecień – całkowite zaćmienie Księżyca, widoczne w Ameryce Północnej i Południowej, wschodniej Azji i Australii
- 22 kwiecień – maksimum roju Lirydy
- 6 maj – maksimum roju Eta Akwarydy
- 14 lipiec – sonda New Horizons zbliża się do planety karłowatej Pluton
- 30 lipiec – maksimum roju Delta Akwarydy
- 13 sierpień – maksimum roju Perseidy
- 13 wrzesień – częściowe zaćmienie Słońca, widoczne w południowej Afryce i na Antarktydzie
- 28 wrzesień – całkowite zaćmienie Księżyca, widoczne w Ameryce Północnej i Południowej, Europie, Afryce i zachodniej Azji
- 9 październik – maksimum roju Drakonidy
- 21 październik – maksimum roju Orionidy
- 26 październik – bliskie złączenie Wenus z Jowiszem na porannym niebie
- 28 październik – bliskie złączenie Wenus, Marsa i Jowisza na porannym niebie
- 12 listopad – maksimum roju Taurydów
- 18 listopad – maksimum roju Leonidów
- 7 grudzień – bliskie złączenie Księżyca i Wenus na porannym niebie
- 14 grudzień – maksimum roju Geminidów
- 23 grudzień – maksimum roju Ursydów

Efemerydy Słońca (str.14-36 parzyste)

Efemerydy Słońca i Księżyca są zestawione miesiącami. Dane podawane są dla 0^hUT każdego dnia danego miesiąca. W pierwszej kolumnie efemeryd Słońca podano daty kalendarzowe, natomiast w drugiej liczby Daty Juliańskiej (JD) południa odpowiedniej daty. W kolejnych trzech kolumnach podane są momenty wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy Słońca w czasie Greenwich (UT) przy uwzględnieniu refrakcji w horyzoncie, oraz azymuty punktów wschodu i zachodu w punkcie o długości geograficznej $\lambda=0^\circ$ i szerokości geograficznej $\varphi=50^\circ$. Azymuty liczy się od południowego punktu horyzontu (dodatnie - na zachód, ujemne - na wschód). W granicach Polski poprawkę ΔT związaną z różnicą szerokości geograficznej odczytujemy z wykresów zamieszczonych na str.13 (górny - poprawki dla momentów wschodu i zachodu, dolny - poprawki dla azymutu).

Metoda odczytania wartości poprawki ΔT :

Dla interesującej nas daty odczytujemy z Kalendarza wartość azymutu wschodu (zachodu). Następnie znalezionej wartości azymutu odnajdujemy na osi poziomej górnego wykresu ze str.13. Przykładamy pionowo linijkę do osi poziomej w miejscu odczytanego azymutu. Z pęku krzywych widocznych na wykresie (dla $49^\circ, 50^\circ, 51^\circ, 52^\circ, 53^\circ, 54^\circ$ i 55° szerokości geograficznej północnej) wybieramy krzywą odpowiadającą szerokości geograficznej zbliżonej do naszego miejsca obserwacji (można, interpolując graficznie, wykreślić między krzywymi „własną” krzywą, odpowiadającą dokładnie żądanej szerokości geograficznej). Na osi pionowej wykresu odczytujemy wartość poprawki ΔT dla punktu przecięcia się linijki z „krzywą szerokości geograficznej”.

Poprawki związane z różnicą długości geograficznej liczymy wg. wzoru:

$$\Delta T_\lambda = \frac{\lambda - \Delta T}{48^h} (T_1 - T_3)$$

gdzie:

λ – długość geograficzna miejsca obserwacji wyrażona w godzinach,

ΔT – odczytana z wykresu poprawka związana z szerokością geograficzną (należy także wyrazić w godzinach),

T_1 – odczytany z efemerydy moment wschodu (zachodu) dla poprzedniego dnia,

T_3 – odczytany z efemerydy moment wschodu (zachodu) dla kolejnego dnia po dniu obserwacji.

W przypadku Słońca poprawka ΔT_λ jest jednak w granicach Polski niewielka i można jej nie uwzględniać.

W celu określenia, o której godzinie aktualnego czasu urzędowego w miejscowości o długości geograficznej λ i szerokości geograficznej φ nastąpi wschód (bądź zachód) Słońca, należy posłużyć się formułą:

dla wschodu: $T = T_k - \Delta T + \Delta T_\lambda - \lambda + S$

dla zachodu: $T = T_k + \Delta T + \Delta T_\lambda - \lambda + S$

gdzie: T – moment zjawiska w danym czasie urzędowym w miejscu obserwacji,

T_k – moment zjawiska odczytany z Kalendarza,

ΔT – poprawka odczytana z wykresu (związana z szerokością geograficzną miejsca obserwacji),
 λ – długość geograficzna wyrażona w mierze czasowej (dodatnia na wschód od Greenwich) miejsca obserwacji.
 $S = 1^h$ dla tzw. „czasu zimowego” (CSE),
 $S = 2^h$ dla tzw. „czasu letniego” (CWE).

W przypadku wartości azymutu wschodu lub zachodu należy do wartości odczytanej z efemerydy dodać wartość poprawki odczytaną z dolnego wykresu na str.13 (metoda odczytu analogiczna jak dla poprawki ΔT):

$$A = A_k + \Delta A$$

W kolejnych kolumnach podane są: rektascensja α , deklinacja δ (widome na epokę daty), oraz równanie czasu η rozumiane jako różnica „prawdziwy czas słoneczny minus średni czas słoneczny”. Wszystkie te wielkości podane są dla momentu 0^h UT, tzn. dla średniej północy w Greenwich.

W ostatniej kolumnie podano wartość czasu gwiazdowego θ na południku Greenwich $\lambda=0^\circ$ w średnią północ Greenwich.

Pod tabelkami zamieszczony jest wykaz ważniejszych zjawisk astronomicznych widocznych w danym miesiącu. Podane są momenty złączeń planet (prawdziwych koniunkcji, a nie tylko złączeń w rektascensji lub długości ekliptycznej¹).

Efemerydy Księżyca (str.15-37 nieparzyste)

W comiesięcznych efemerydach Księżyca znajdują się analogicznie jak w efemerydach Słońca: data kalendarzowa, godziny wschodu i zachodu (uwagi, w tym dotyczące poprawek, jak dla Słońca; dla Księżyca nie można jednak pomijać poprawki ΔT_λ , która może przyjmować znaczące wartości), azymuty punktów wschodu i zachodu, rektascensja i deklinacja (widome na epokę daty). Dodano także moment kulminacji (górowania) Księżyca. Moment kulminacji w punkcie o długości geograficznej λ wyznaczamy z wzoru:

$$T = T_k + \Delta T_\lambda - \lambda + S$$

gdzie: T – moment zjawiska w danym czasie urzędowym w miejscu obserwacji
 T_k – moment zjawiska odczytany z Kalendarza,
 ΔT_λ – poprawka związana z różnicą długości geograficznej (poprawka $\Delta T=0$),

¹ Zwykle jako koniunkcję dwóch obiektów przyjmuje się moment, gdy ich rektascensje bądź długości ekliptyczne są równe. Łatwo sobie jednak wyobrazić sytuację, gdy np. Merkury zbliża się do Wenus na odległość zaledwie kilku minut kątowych, po czym zawraca, nie osiągając rektascensji Wenus. Zgodnie z klasyczną definicją koniunkcji takiego zdarzenia w „Kalendarzu...” nie należałoby zamieścić, gdyż koniunkcja nie zaszła. Pamiętajmy jednak, że celem „Kalendarza...” jest podawanie informacji o wszystkich interesujących zjawiskach na niebie, a trzymanie się takiego „formalizmu astronomicznego” mogłoby spowodować „przegapienie” wielu ciekawych złączeń planetarnych. W związku z tym wprowadzam pojęcie prawdziwej koniunkcji definiowanej jako moment największego wzajemnego zbliżenia dwóch obiektów na niebie. Należy także pamiętać, że momenty tak zdefiniowanej prawdziwej koniunkcji różnią się nieco od momentów koniunkcji wyznaczonych w sposób klasyczny.

λ – długość geograficzna wyrażona w mierze czasowej (dodatnia na wschód od Greenwich) miejsca obserwacji.
 $S = 1^h$ dla tzw. „czasu zimowego” (CSE)
 $S = 2^h$ dla tzw. „czasu letniego” (CWE)

Ponadto podana jest także obserwowana średnica Księżyca D (w minutach kątowych ') oraz wielkość fazy F (1.00 - pełnia, 0.00 - nów). Wartość ujemna fazy wskazuje na fazę malejącą (po pełni), wartość dodatnia na fazę rosnącą (po nowiu). Podane współrzędne równikowe α i δ są współrzędnymi geocentrycznymi, tzn. dla obserwatora znajdującego się w geometrycznym środku Ziemi. Na skutek niewielkiego oddalenia Księżyca od Ziemi widoczne z powierzchni Ziemi współrzędne α' i δ' (topocentryczne) mogą różnić się od współrzędnych α i δ nawet o 1° .

Aby przeliczyć podane w kalendarzu współrzędne geocentryczne α i δ na współrzędne topocentryczne dla miejsca obserwacji o szerokości geograficznej φ , posługujemy się wzorami:

$$\alpha' = \alpha - p_0 \cos \varphi \sin t / \cos \delta$$

$$\delta' = \delta - p_0 (\sin \varphi \cos t - \cos \varphi \sin \delta \cos t)$$

gdzie: φ - szerokość geograficzna miejsca obserwacji,
 t - kąt godzinny Księżyca ($t=s-\alpha$, s – czas gwiazdowy),
 p_0 - paralaksa horyzontalna Księżyca, $p_0 = 1.88 D$
(D - obserwowana średnica Księżyca).

Pod tabelkami zamieszczone są:

po lewej stronie: daty pierwszej i ostatniej kwadry, pełni i nowiu, momentów przejścia Księżyca przez perygeum i apogeum w danym miesiącu,

po prawej stronie: daty geocentrycznych złączeń w rektascensji Księżyca z planetami w danym miesiącu (N – planeta na północ od Księżyca, S – planeta na południe od Księżyca).

Wszystkie momenty podano w UT.

Prostokątne równikowe współrzędne Słońca (str.38-41)

Prostokątne współrzędne równikowe Słońca są danymi niezbędnymi dla każdego, kto zajmuje się obliczaniem efemeryd lub określaniem orbit na podstawie obserwacji. W Kalendarzu podano współrzędne X,Y,Z Słońca dla 0^h każdego dnia w roku względem średniego równika i punktu równonocy epoki 2000.0. Środkiem układu współrzędnych jest środek Ziemi, osie X i Y leżą w płaszczyźnie równika średniego, oś X jest skierowana do punktu równonocy epoki 2000.0, oś Y do punktu na równiku niebieskim o rektascensji $\alpha = 6^h 0^m 0^s$, a oś Z do bieguna północnego. Jednostką miary jest Jednostka Astronomiczna (j.a.).

Przykład 1 Obliczyć momenty oraz azymuty wschodu i zachodu Słońca w Lublinie dnia 22 lipca 2015r.

Rozwiązanie:

Współrzędne geograficzne Lublina: $\varphi = 51^{\circ}15' N$, $\lambda = 22^{\circ}35' E = 1^h30^m E$

Z Kalendarza dla 22 lipca odczytujemy moment wschodu Słońca:

$$T_k = 4^h15^m$$

datę zachodu Słońca:

$$T_k = 19^h57^m$$

oraz azymut wschodu (zachodu):

$$A = 124^{\circ}$$

Dla szerokości geograficznej Lublina i dla azymutu 124° z wykresów na str.13 odczytujemy:

$$\Delta T = +5^m$$

$$\Delta A = +1^{\circ}$$

Liczymy ΔT_{λ} :

Z Kalendarza odczytujemy dla 21 lipca: $T_1 = 4^h14^m$

dla 23 lipca: $T_3 = 4^h17^m$

Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy: $\Delta T_{\lambda} = -5^s$, czyli zaniedbywalnie mało.

W tym okresie roku obowiązuje w Polsce czas letni, czyli:

$$\text{wschód } T = T_k - \Delta T - \lambda + 2^h = 4^h15^m - (+0^h05^m) - 1^h30^m + 2^h = 4^h40^m$$

$$\text{zachód } T = T_k + \Delta T - \lambda + 2^h = 19^h57^m + (+0^h05^m) - 1^h30^m + 2^h = 20^h32^m$$

$$\text{azymut } A = A_k + \Delta A = 125^{\circ}$$

Tak więc 22 lipca 2015 r. Słońce wzejdzie w Lublinie o godz. 4^h40^m urzędowego czasu letniego, a zajdzie o godz. 20^h32^m urzędowego czasu letniego, azymut wschodu będzie wynosił -125° , a azymut zachodu $+125^{\circ}$.

Przykład 2 Obliczyć moment kulminacji Księżyca w Zielonej Górze dnia 17 kwietnia 2015r.

Rozwiązanie:

Współrzędne geograficzne Zielonej Góry: $\varphi = 51^{\circ}56' N$, $\lambda = 15^{\circ}31' E = 1^h02^m E$

Z Kalendarza dla 17 kwietnia odczytujemy moment kulminacji Księżyca:

$$T_k = 10^h50^m$$

Dla długości geograficznej Zielonej Góry liczymy ΔT_{λ} :

z Kalendarza odczytujemy dla 16 kwietnia: $T_1 = 9^h56^m$

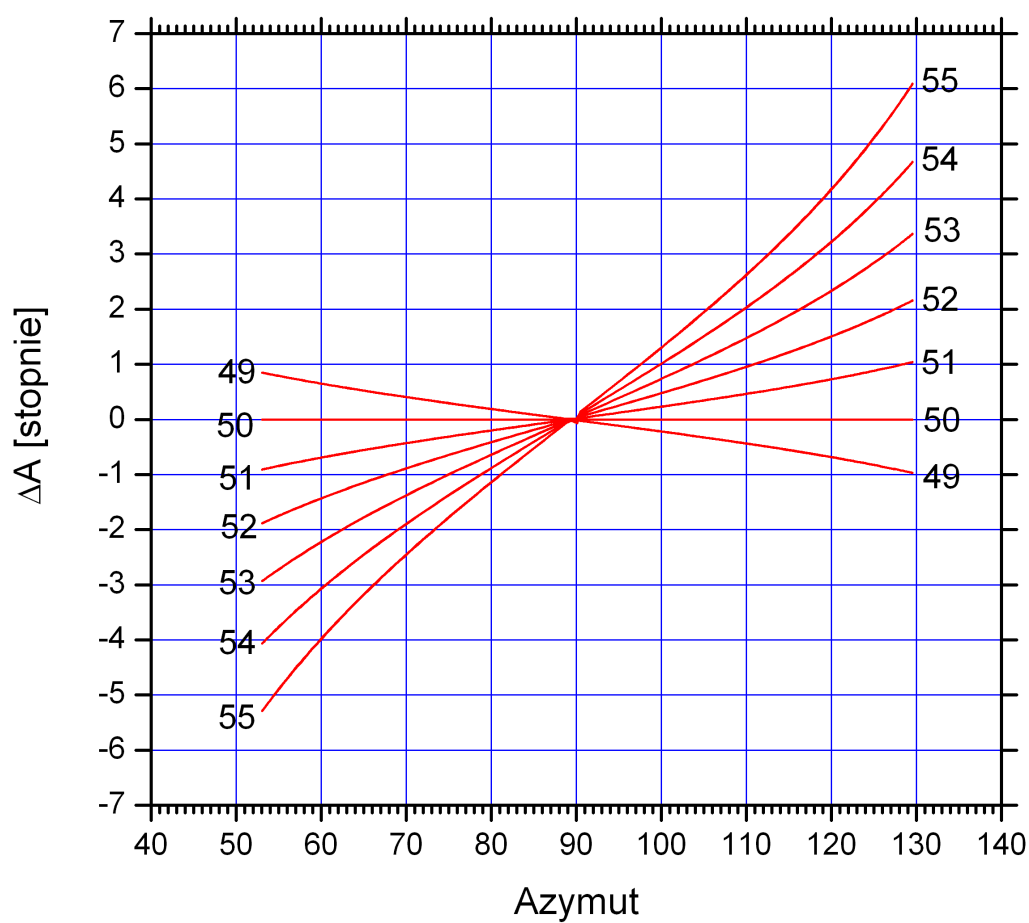
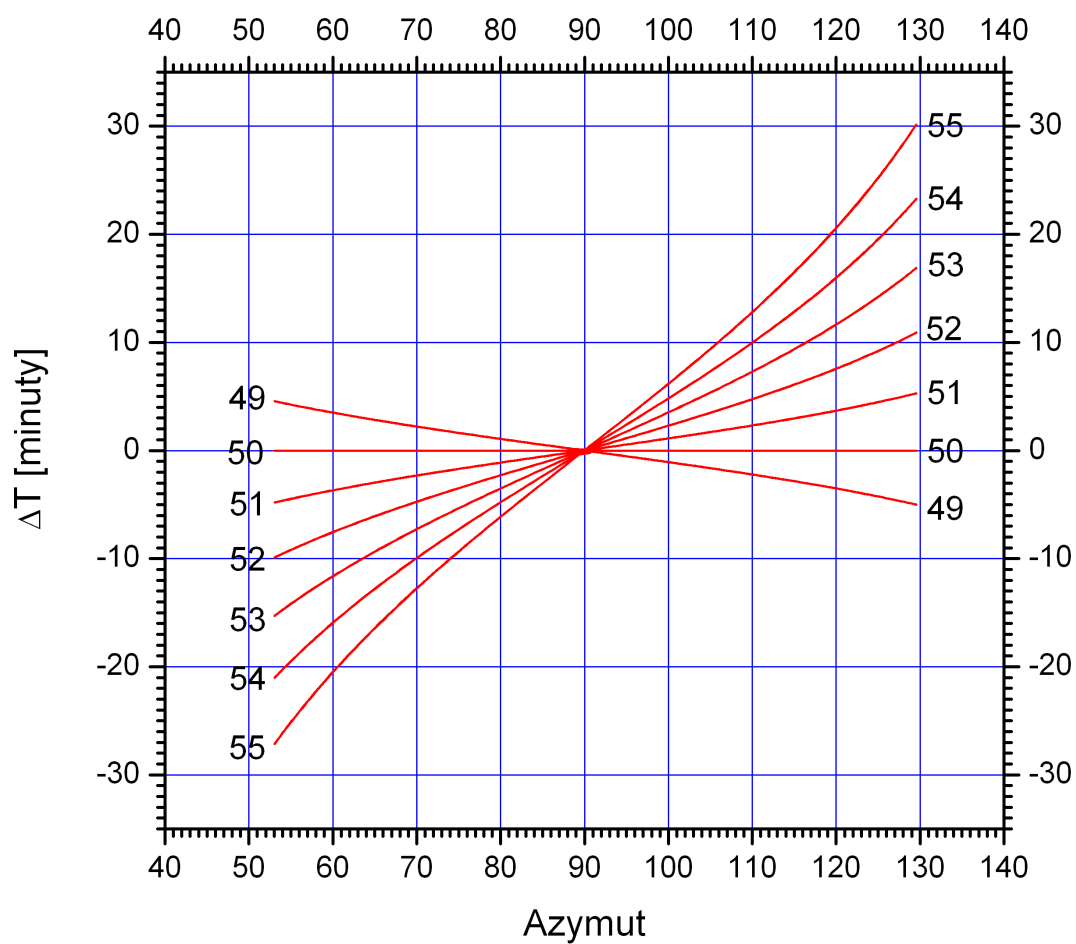
dla 18 kwietnia: $T_3 = 11^h46^m$

Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy: $\Delta T_{\lambda} = -2^m20^s$.

W tym okresie roku obowiązuje w Polsce czas letni, czyli:

$$T = T_k + \Delta T_{\lambda} - \lambda + 2^h = 10^h50^m - 0^h02^m - 1^h02^m + 2^h = 11^h46^m$$

Tak więc 17 kwietnia 2015 r. kulminacja Księżyca w Zielonej Górze nastąpi o godzinie 11^h46^m urzędowego czasu letniego.



SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
STYCZEŃ 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	024	7 59	16 09	54	18 44 31	-23 02.4	- 3 11	6 41 19
2	025	7 58	16 10	54	18 48 56	-22 57.5	- 3 39	6 45 16
3	026	7 58	16 11	54	18 53 20	-22 52.1	- 4 07	6 49 12
4	027	7 58	16 12	54	18 57 44	-22 46.3	- 4 35	6 53 09
5	028	7 58	16 13	55	19 02 08	-22 40.0	- 5 02	6 57 06
6	029	7 58	16 14	55	19 06 31	-22 33.3	- 5 29	7 01 02
7	030	7 57	16 15	55	19 10 54	-22 26.1	- 5 55	7 04 59
8	031	7 57	16 16	55	19 15 16	-22 18.5	- 6 21	7 08 55
9	032	7 57	16 18	55	19 19 38	-22 10.4	- 6 46	7 12 52
10	033	7 56	16 19	56	19 24 00	-22 01.9	- 7 11	7 16 48
11	034	7 55	16 20	56	19 28 20	-21 53.0	- 7 35	7 20 45
12	035	7 55	16 22	56	19 32 41	-21 43.6	- 7 59	7 24 41
13	036	7 54	16 23	57	19 37 00	-21 33.9	- 8 22	7 28 38
14	037	7 54	16 25	57	19 41 19	-21 23.7	- 8 44	7 32 35
15	038	7 53	16 26	57	19 45 38	-21 13.1	- 9 06	7 36 31
16	039	7 52	16 28	57	19 49 56	-21 02.0	- 9 28	7 40 28
17	040	7 51	16 29	58	19 54 13	-20 50.6	- 9 48	7 44 24
18	041	7 50	16 31	58	19 58 29	-20 38.8	-10 08	7 48 21
19	042	7 50	16 32	59	20 02 45	-20 26.6	-10 27	7 52 17
20	043	7 49	16 34	59	20 07 00	-20 14.0	-10 46	7 56 14
21	044	7 48	16 35	59	20 11 14	-20 01.0	-11 04	8 00 10
22	045	7 47	16 37	60	20 15 28	-19 47.7	-11 21	8 04 07
23	046	7 45	16 39	60	20 19 41	-19 34.0	-11 37	8 08 04
24	047	7 44	16 40	60	20 23 53	-19 19.9	-11 52	8 12 00
25	048	7 43	16 42	61	20 28 04	-19 05.4	-12 07	8 15 57
26	049	7 42	16 43	61	20 32 15	-18 50.7	-12 21	8 19 53
27	050	7 41	16 45	62	20 36 24	-18 35.5	-12 34	8 23 50
28	051	7 40	16 47	62	20 40 33	-18 20.1	-12 46	8 27 46
29	052	7 38	16 49	63	20 44 41	-18 04.3	-12 58	8 31 43
30	053	7 37	16 50	63	20 48 48	-17 48.2	-13 08	8 35 39
31	054	7 35	16 52	63	20 52 54	-17 31.7	-13 18	8 39 36

- 4 I 7^h Ziemia w peryhelium (0.98327658 j.a.)
 12 I 2^h Merkury 0.7°N od Wenus
 20 I 0^h Mars 0.2°S od Neptuna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
λ=0°			φ=50°			0 ^h UT			
STYCZEŃ 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	13 42	21 19	3 59	116	114	3 15 54	15 06.3	31.2	0.82
2	14 24	22 11	5 03	119	118	4 09 50	17 12.3	30.9	0.90
3	15 12	23 02	6 00	120	119	5 03 51	18 23.2	30.6	0.95
4	16 05	23 53	6 52	119	119	5 57 30	18 37.1	30.4	0.98
5	17 03	—	7 36	117	118	6 50 11	17 55.6	30.1	1.00
6	18 03	0 42	8 14	113	115	7 41 27	16 23.7	29.9	-0.99
7	19 04	1 29	8 46	109	111	8 31 03	14 08.7	29.7	-0.97
8	20 05	2 14	9 15	103	106	9 18 57	11 19.0	29.6	-0.93
9	21 06	2 58	9 41	98	100	10 05 23	8 03.4	29.5	-0.87
10	22 07	3 40	10 05	92	94	10 50 48	4 30.1	29.5	-0.80
11	23 09	4 22	10 28	85	89	11 35 43	0 46.7	29.5	-0.72
12	—	5 05	10 52	—	83	12 20 48	- 2 59.5	29.7	-0.63
13	0 12	5 49	11 17	79	77	13 06 44	- 6 41.2	29.9	-0.54
14	1 15	6 34	11 46	74	71	13 54 13	-10 10.4	30.2	-0.44
15	2 20	7 22	12 18	68	67	14 43 54	-13 17.7	30.7	-0.35
16	3 25	8 13	12 57	64	63	15 36 20	-15 52.2	31.1	-0.25
17	4 29	9 08	13 44	61	61	16 31 44	-17 41.2	31.6	-0.16
18	5 30	10 05	14 41	60	60	17 29 54	-18 32.1	32.1	-0.09
19	6 25	11 04	15 47	61	62	18 30 09	-18 14.9	32.6	-0.04
20	7 14	12 04	17 00	64	66	19 31 22	-16 44.9	33.0	-0.01
21	7 56	13 03	18 18	69	72	20 32 23	-14 05.7	33.2	0.00
22	8 32	14 00	19 38	76	79	21 32 14	-10 29.0	33.2	0.03
23	9 05	14 55	20 57	83	86	22 30 27	- 6 12.6	33.1	0.09
24	9 35	15 49	22 15	90	94	23 27 01	- 1 36.4	32.9	0.17
25	10 05	16 41	23 30	97	101	0 22 13	2 59.8	32.5	0.26
26	10 36	17 33	—	104	—	1 16 31	7 19.4	32.1	0.37
27	11 08	18 25	0 42	110	108	2 10 22	11 08.4	31.7	0.48
28	11 44	19 16	1 51	114	113	3 04 03	14 16.3	31.3	0.59
29	12 25	20 08	2 56	118	117	3 57 43	16 35.3	30.9	0.69
30	13 10	20 59	3 55	119	119	4 51 14	18 00.7	30.6	0.78
31	14 01	21 49	4 48	119	119	5 44 20	18 30.6	30.3	0.86

pełnia:	5 I	4 ^h 53 ^m	8 I	8.4 ^h	Jowisz	5°N
ostatnia kwadra:	13 I	9 ^h 46 ^m	16 I	11.5 ^h	Saturn	2°S
nów:	20 I	13 ^h 14 ^m	21 I	17.7 ^h	Merkury	3°S
pierwsza kwadra:	27 I	4 ^h 48 ^m	22 I	5.0 ^h	Wenus	6°S
			23 I	0.8 ^h	Neptun	4°S
apogeum:	9 I	18 ^h 18 ^m	23 I	4.8 ^h	Mars	4°S
perygeum:	21 I	20 ^h 07 ^m	25 I	11.9 ^h	Uran	0.6°S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
LUTY 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	055	7 34	16 54	64	20 57 00	-17 15.0	-13 27	8 43 33
2	056	7 33	16 55	64	21 01 04	-16 57.9	-13 35	8 47 29
3	057	7 31	16 57	65	21 05 08	-16 40.6	-13 42	8 51 26
4	058	7 30	16 59	65	21 09 11	-16 22.9	-13 48	8 55 22
5	059	7 28	17 00	66	21 13 13	-16 05.0	-13 54	8 59 19
6	060	7 27	17 02	66	21 17 15	-15 46.8	-13 59	9 03 15
7	061	7 25	17 04	67	21 21 15	-15 28.4	-14 03	9 07 12
8	062	7 23	17 06	67	21 25 15	-15 09.6	-14 06	9 11 08
9	063	7 22	17 07	68	21 29 14	-14 50.6	-14 09	9 15 05
10	064	7 20	17 09	68	21 33 12	-14 31.4	-14 10	9 19 02
11	065	7 18	17 11	69	21 37 09	-14 11.9	-14 11	9 22 58
12	066	7 17	17 13	70	21 41 06	-13 52.2	-14 11	9 26 55
13	067	7 15	17 14	70	21 45 02	-13 32.2	-14 11	9 30 51
14	068	7 13	17 16	71	21 48 57	-13 12.0	-14 09	9 34 48
15	069	7 11	17 18	71	21 52 52	-12 51.6	-14 07	9 38 44
16	070	7 09	17 19	72	21 56 46	-12 31.0	-14 05	9 42 41
17	071	7 08	17 21	72	22 00 39	-12 10.2	-14 01	9 46 37
18	072	7 06	17 23	73	22 04 31	-11 49.2	-13 57	9 50 34
19	073	7 04	17 25	73	22 08 23	-11 28.0	-13 52	9 54 31
20	074	7 02	17 26	74	22 12 14	-11 06.7	-13 47	9 58 27
21	075	7 00	17 28	75	22 16 04	-10 45.1	-13 40	10 02 24
22	076	6 58	17 30	75	22 19 54	-10 23.4	-13 33	10 06 20
23	077	6 56	17 31	76	22 23 43	-10 01.6	-13 26	10 10 17
24	078	6 54	17 33	76	22 27 31	- 9 39.5	-13 18	10 14 13
25	079	6 52	17 35	77	22 31 19	- 9 17.4	-13 09	10 18 10
26	080	6 50	17 36	77	22 35 06	- 8 55.1	-13 00	10 22 06
27	081	6 48	17 38	78	22 38 53	- 8 32.6	-12 50	10 26 03
28	082	6 46	17 40	79	22 42 39	- 8 10.1	-12 39	10 30 00

1 II 18^h Wenus 0.8°S od Neptuna
22 II 6^h Wenus 0.4°S od Marsa

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
LUTY 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	14 56	22 38	5 34	118	118	6 36 37	18 06.1	30.1	0.92
2	15 54	23 25	6 14	115	116	7 27 44	16 50.8	29.8	0.96
3	16 54	—	6 48	110	112	8 17 26	14 50.8	29.7	0.99
4	17 55	0 11	7 18	105	108	9 05 39	12 13.5	29.5	-1.00
5	18 56	0 55	7 45	100	102	9 52 30	9 07.2	29.5	-0.99
6	19 58	1 38	8 10	94	97	10 38 16	5 40.1	29.4	-0.96
7	20 59	2 20	8 33	88	91	11 23 22	2 00.6	29.4	-0.92
8	22 00	3 02	8 57	82	85	12 08 19	- 1 43.7	29.5	-0.86
9	23 03	3 45	9 22	76	79	12 53 41	- 5 24.8	29.7	-0.79
10	—	4 29	9 48	—	74	13 40 03	- 8 55.2	29.9	-0.71
11	0 05	5 15	10 18	71	69	14 28 03	-12 06.3	30.2	-0.62
12	1 09	6 03	10 53	66	65	15 18 10	-14 49.0	30.6	-0.52
13	2 11	6 55	11 35	63	62	16 10 50	-16 53.0	31.0	-0.42
14	3 12	7 49	12 25	61	60	17 06 09	-18 07.2	31.5	-0.31
15	4 08	8 45	13 24	61	61	18 03 53	-18 21.3	32.0	-0.22
16	5 00	9 44	14 32	63	64	19 03 26	-17 27.8	32.6	-0.13
17	5 45	10 43	15 47	66	69	20 03 53	-15 24.4	33.0	-0.06
18	6 25	11 41	17 07	72	75	21 04 20	-12 16.5	33.3	-0.02
19	7 00	12 39	18 28	79	82	22 04 05	- 8 16.7	33.5	0.00
20	7 33	13 35	19 49	86	90	23 02 46	- 3 43.6	33.4	0.02
21	8 04	14 30	21 08	94	98	0 00 21	1 01.3	33.2	0.06
22	8 36	15 24	22 25	101	105	0 57 02	5 37.1	32.9	0.13
23	9 09	16 18	23 38	107	111	1 53 02	9 45.7	32.4	0.22
24	9 45	17 11	—	113	—	2 48 33	13 13.3	31.9	0.32
25	10 25	18 04	0 46	116	115	3 43 36	15 50.6	31.4	0.43
26	11 09	18 55	1 48	119	118	4 38 05	17 32.5	30.9	0.53
27	11 58	19 46	2 43	119	119	5 31 45	18 17.4	30.5	0.63
28	12 51	20 35	3 32	118	119	6 24 19	18 07.1	30.2	0.73

pełnia:	3 II	23 ^h 09 ^m	4 II	8.7 ^h	Jowisz	5°N
ostatnia kwadra:	12 II	3 ^h 50 ^m	12 II	23.8 ^h	Saturn	2°S
nów:	18 II	23 ^h 47 ^m	17 II	6.4 ^h	Merkury	4°S
pierwsza kwadra:	25 II	17 ^h 14 ^m	19 II	13.1 ^h	Neptun	4°S
			21 II	1.0 ^h	Wenus	2°S
apogeum:	6 II	6 ^h 27 ^m	21 II	1.6 ^h	Mars	1.5°S
perygeum:	19 II	7 ^h 31 ^m	21 II	22.3 ^h	Uran	0.3°S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\phi=50$			0^hUT		
MARZEC 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ ' "$	m s	h m s
1	083	6 44	17 41	79	22 46 25	- 7 47.4	-12 28	10 33 56
2	084	6 42	17 43	80	22 50 09	- 7 24.6	-12 17	10 37 53
3	085	6 40	17 45	80	22 53 54	- 7 01.7	-12 04	10 41 49
4	086	6 38	17 46	81	22 57 38	- 6 38.7	-11 52	10 45 46
5	087	6 36	17 48	82	23 01 21	- 6 15.7	-11 39	10 49 42
6	088	6 34	17 50	82	23 05 04	- 5 52.5	-11 25	10 53 39
7	089	6 32	17 51	83	23 08 47	- 5 29.2	-11 11	10 57 35
8	090	6 30	17 53	84	23 12 29	- 5 05.9	-10 57	11 01 32
9	091	6 27	17 55	84	23 16 11	- 4 42.5	-10 42	11 05 29
10	092	6 25	17 56	85	23 19 52	- 4 19.1	-10 27	11 09 25
11	093	6 23	17 58	85	23 23 34	- 3 55.6	-10 12	11 13 22
12	094	6 21	17 59	86	23 27 14	- 3 32.0	- 9 56	11 17 18
13	095	6 19	18 01	87	23 30 55	- 3 08.4	- 9 40	11 21 15
14	096	6 17	18 03	87	23 34 35	- 2 44.8	- 9 24	11 25 11
15	097	6 15	18 04	88	23 38 15	- 2 21.1	- 9 07	11 29 08
16	098	6 12	18 06	88	23 41 55	- 1 57.4	- 8 50	11 33 04
17	099	6 10	18 08	89	23 45 35	- 1 33.7	- 8 33	11 37 01
18	100	6 08	18 09	90	23 49 14	- 1 09.9	- 8 16	11 40 58
19	101	6 06	18 11	90	23 52 53	- 0 46.2	- 7 59	11 44 54
20	102	6 04	18 12	91	23 56 32	- 0 22.5	- 7 42	11 48 51
21	103	6 02	18 14	91	0 00 11	0 01.2	52 36	11 52 47
22	104	5 59	18 15	92	0 03 50	0 24.9	52 54	11 56 44
23	105	5 57	18 17	93	0 07 29	0 48.6	- 6 48	12 00 40
24	106	5 55	18 19	93	0 11 08	1 12.3	- 6 30	12 04 37
25	107	5 53	18 20	94	0 14 46	1 35.9	- 6 12	12 08 33
26	108	5 51	18 22	95	0 18 25	1 59.5	- 5 54	12 12 30
27	109	5 49	18 23	95	0 22 03	2 23.1	- 5 36	12 16 27
28	110	5 46	18 25	96	0 25 41	2 46.5	- 5 18	12 20 23
29	111	5 44	18 27	96	0 29 20	3 10.0	- 5 00	12 24 20
30	112	5 42	18 28	97	0 32 58	3 33.4	- 4 42	12 28 16
31	113	5 40	18 30	98	0 36 37	3 56.7	- 4 24	12 32 13

- 4 III 19^h Wenus 0.08°N od Urana
- 11 III 16^h Mars 0.3°N od Urana
- 18 III 8^h Merkury 1.5°S od Neptuna
- 20 III 22^h45^m Początek astronomicznej wiosny
- 20 III Całkowite zaćmienie Słońca (w Polsce widoczne jako częściowe)

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
MARZEC 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° '	'	
1	13 48	21 23	4 13	115	117	7 15 32	17 05.4	29.9	0.81
2	14 47	22 08	4 49	112	113	8 05 17	15 18.4	29.7	0.88
3	15 48	22 53	5 21	107	109	8 53 34	12 52.7	29.5	0.93
4	16 48	23 36	5 49	102	104	9 40 33	9 55.8	29.4	0.97
5	17 50	—	6 14	96	99	10 26 31	6 35.8	29.4	0.99
6	18 51	0 19	6 38	90	93	11 11 49	3 00.4	29.4	-1.00
7	19 52	1 01	7 02	84	87	11 56 55	- 0 42.2	29.5	-0.99
8	20 54	1 44	7 27	78	81	12 42 17	- 4 24.1	29.6	-0.96
9	21 57	2 27	7 53	73	76	13 28 25	- 7 56.9	29.7	-0.91
10	22 59	3 12	8 21	68	71	14 15 48	-11 12.2	29.9	-0.85
11	—	3 59	8 54	—	66	15 04 51	-14 01.0	30.2	-0.77
12	0 01	4 48	9 32	64	63	15 55 55	-16 13.9	30.5	-0.68
13	1 01	5 40	10 17	62	61	16 49 06	-17 41.7	30.9	-0.58
14	1 57	6 34	11 11	61	61	17 44 20	-18 15.5	31.4	-0.47
15	2 49	7 29	12 12	62	63	18 41 17	-17 48.3	31.8	-0.37
16	3 35	8 26	13 22	65	66	19 39 23	-16 16.3	32.3	-0.26
17	4 16	9 22	14 37	69	72	20 38 03	-13 40.9	32.8	-0.17
18	4 53	10 19	15 56	75	78	21 36 47	-10 09.2	33.1	-0.09
19	5 27	11 16	17 16	82	86	22 35 13	- 5 54.2	33.4	-0.03
20	5 59	12 12	18 37	90	94	23 33 18	- 1 14.2	33.4	-0.00
21	6 31	13 08	19 57	97	101	0 31 05	3 30.0	33.3	0.01
22	7 04	14 03	21 14	104	108	1 28 41	7 57.5	33.0	0.04
23	7 40	14 59	22 27	110	113	2 26 07	11 49.7	32.6	0.10
24	8 19	15 54	—	115	—	3 23 15	14 52.9	32.1	0.17
25	9 03	16 47	24 31	118	118	4 19 47	16 58.6	31.6	0.27
26	9 52	17 40	0 35	119	119	5 15 20	18 03.8	31.0	0.37
27	10 45	18 31	1 27	118	119	6 09 27	18 10.0	30.6	0.47
28	11 42	19 19	2 12	116	117	7 01 51	17 21.8	30.2	0.57
29	12 40	20 06	2 50	113	114	7 52 24	15 46.0	29.9	0.66
30	13 40	20 51	3 23	109	111	8 41 12	13 30.0	29.7	0.75
31	14 41	21 34	3 52	104	106	9 28 28	10 41.4	29.5	0.83

pełnia:	5 III	18 ^h 05 ^m	3 III	8.1 ^h	Jowisz	5.5°N
ostatnia kwadra:	13 III	17 ^h 48 ^m	12 III	8.1 ^h	Saturn	2°S
nów:	20 III	9 ^h 36 ^m	19 III	2.0 ^h	Neptun	4°S
pierwsza kwadra:	27 III	7 ^h 43 ^m	19 III	5.0 ^h	Merkury	5°S
			21 III	11.4 ^h	Uran	0.1°S
			21 III	22.3 ^h	Mars	1°N
apogeum:	5 III	7 ^h 36 ^m	22 III	19.9 ^h	Wenus	3°N
perygeum:	19 III	19 ^h 39 ^m	30 III	10.5 ^h	Jowisz	6°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
KWIECIEŃ 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	114	5 38	18 31	98	0 40 15	4 19.9	- 4 06	12 36 09
2	115	5 35	18 33	99	0 43 54	4 43.0	- 3 48	12 40 06
3	116	5 33	18 34	99	0 47 33	5 06.1	- 3 30	12 44 02
4	117	5 31	18 36	100	0 51 12	5 29.1	- 3 12	12 47 59
5	118	5 29	18 38	101	0 54 51	5 52.0	- 2 55	12 51 56
6	119	5 27	18 39	101	0 58 30	6 14.7	- 2 38	12 55 52
7	120	5 25	18 41	102	1 02 09	6 37.4	- 2 20	12 59 49
8	121	5 23	18 42	102	1 05 49	7 00.0	- 2 04	13 03 45
9	122	5 21	18 44	103	1 09 29	7 22.4	- 1 47	13 07 42
10	123	5 18	18 45	104	1 13 09	7 44.7	- 1 30	13 11 38
11	124	5 16	18 47	104	1 16 49	8 06.9	- 1 14	13 15 35
12	125	5 14	18 49	105	1 20 30	8 29.0	- 0 58	13 19 31
13	126	5 12	18 50	105	1 24 11	8 50.9	- 0 43	13 23 28
14	127	5 10	18 52	106	1 27 52	9 12.7	- 0 28	13 27 25
15	128	5 08	18 53	106	1 31 34	9 34.3	- 0 13	13 31 21
16	129	5 06	18 55	107	1 35 16	9 55.7	0 02	13 35 18
17	130	5 04	18 56	108	1 38 59	10 17.0	0 16	13 39 14
18	131	5 02	18 58	108	1 42 41	10 38.1	0 29	13 43 11
19	132	5 00	18 59	109	1 46 25	10 59.1	0 43	13 47 07
20	133	4 58	19 01	109	1 50 08	11 19.9	0 56	13 51 04
21	134	4 56	19 03	110	1 53 52	11 40.4	1 08	13 55 00
22	135	4 54	19 04	110	1 57 37	12 00.8	1 20	13 58 57
23	136	4 52	19 06	111	2 01 22	12 21.0	1 32	14 02 54
24	137	4 50	19 07	111	2 05 07	12 41.0	1 43	14 06 50
25	138	4 48	19 09	112	2 08 53	13 00.8	1 54	14 10 47
26	139	4 46	19 10	113	2 12 39	13 20.3	2 04	14 14 43
27	140	4 44	19 12	113	2 16 26	13 39.7	2 14	14 18 40
28	141	4 43	19 14	114	2 20 13	13 58.8	2 24	14 22 36
29	142	4 41	19 15	114	2 24 00	14 17.7	2 33	14 26 33
30	143	4 39	19 17	115	2 27 49	14 36.3	2 41	14 30 29

- 4 IV Całkowite zaćmienie Księżyca (niewidoczne w Polsce)
8 IV 13^h Merkury 0.5°S od Urana
22 IV 20^h Merkury 1.3°N od Marsa

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
KWIECIEŃ 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	15 42	22 17	4 18	98	101	10 14 34	7 27.8	29.4	0.89
2	16 43	22 59	4 43	92	95	10 59 57	3 56.6	29.4	0.94
3	17 44	23 42	5 07	86	89	11 45 06	0 15.6	29.5	0.98
4	18 47	—	5 31	80	83	12 30 31	- 3 27.5	29.6	1.00
5	19 49	0 26	5 56	74	77	13 16 42	- 7 04.3	29.7	-1.00
6	20 52	1 10	6 24	69	72	14 04 05	-10 25.9	29.9	-0.98
7	21 54	1 57	6 56	65	68	14 53 01	-13 22.9	30.1	-0.94
8	22 55	2 46	7 32	62	64	15 43 45	-15 45.6	30.4	-0.89
9	23 52	3 36	8 15	61	61	16 36 19	-17 24.7	30.7	-0.81
10	—	4 28	9 05	—	61	17 30 33	-18 11.9	31.0	-0.73
11	0 44	5 22	10 02	61	62	18 26 06	-18 01.1	31.4	-0.63
12	1 31	6 17	11 07	63	65	19 22 28	-16 49.3	31.7	-0.52
13	2 13	7 12	12 17	67	69	20 19 11	-14 37.3	32.1	-0.41
14	2 50	8 06	13 32	72	75	21 15 54	-11 30.3	32.5	-0.30
15	3 23	9 01	14 49	79	82	22 12 29	- 7 37.8	32.8	-0.20
16	3 55	9 56	16 08	86	90	23 08 59	- 3 13.5	33.0	-0.11
17	4 26	10 50	17 27	93	97	0 05 38	1 25.5	33.1	-0.05
18	4 58	11 46	18 46	101	104	1 02 39	6 00.1	33.0	-0.01
19	5 33	12 42	20 02	107	111	2 00 11	10 10.8	32.8	0.00
20	6 10	13 38	21 14	113	115	2 58 07	13 40.0	32.5	0.02
21	6 53	14 34	22 20	117	118	3 56 07	16 14.6	32.1	0.07
22	7 41	15 29	23 17	119	119	4 53 35	17 47.3	31.6	0.13
23	8 34	16 22	—	119	—	5 49 49	18 16.8	31.1	0.22
24	9 30	17 12	0 07	117	118	6 44 15	17 46.7	30.7	0.31
25	10 30	18 01	0 48	115	116	7 36 33	16 24.3	30.3	0.40
26	11 30	18 47	1 24	110	112	8 26 40	14 18.0	29.9	0.50
27	12 31	19 31	1 54	106	108	9 14 49	11 36.7	29.7	0.60
28	13 32	20 14	2 21	100	103	10 01 26	8 28.5	29.6	0.69
29	14 33	20 56	2 47	94	97	10 47 00	5 01.1	29.5	0.77
30	15 34	21 39	3 11	88	91	11 32 08	1 21.8	29.5	0.85

pełnia:	4 IV	12 ^h 05 ^m	8 IV	12.7 ^h	Saturn	2°S
ostatnia kwadra:	12 IV	3 ^h 44 ^m	15 IV	13.2 ^h	Neptun	4°S
nów:	18 IV	18 ^h 57 ^m	18 IV	0.6 ^h	Uran	0°N
pierwsza kwadra:	25 IV	23 ^h 55 ^m	19 IV	11.2 ^h	Merkury	4°N
			19 IV	19.1 ^h	Mars	3°N
apogeum:	1 IV	13 ^h 00 ^m	21 IV	18.2 ^h	Uran	7°N
perygeum:	17 IV	3 ^h 54 ^m	26 IV	18.2 ^h	Jowisz	5.5°N
apogeum:	29 IV	3 ^h 56 ^m				

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
MAJ 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	144	4 37	19 18	115	2 31 37	14 54.7	2 49	14 34 26
2	145	4 35	19 20	116	2 35 26	15 12.9	2 56	14 38 23
3	146	4 34	19 21	116	2 39 16	15 30.8	3 03	14 42 19
4	147	4 32	19 23	117	2 43 06	15 48.4	3 09	14 46 16
5	148	4 30	19 24	117	2 46 57	16 05.8	3 15	14 50 12
6	149	4 29	19 26	118	2 50 49	16 22.9	3 20	14 54 09
7	150	4 27	19 27	118	2 54 41	16 39.8	3 25	14 58 05
8	151	4 25	19 29	118	2 58 33	16 56.3	3 29	15 02 02
9	152	4 24	19 30	119	3 02 26	17 12.6	3 32	15 05 58
10	153	4 22	19 32	119	3 06 20	17 28.6	3 35	15 09 55
11	154	4 21	19 33	120	3 10 14	17 44.3	3 37	15 13 52
12	155	4 19	19 35	120	3 14 09	17 59.7	3 39	15 17 48
13	156	4 18	19 36	121	3 18 05	18 14.8	3 40	15 21 45
14	157	4 16	19 37	121	3 22 01	18 29.6	3 41	15 25 41
15	158	4 15	19 39	121	3 25 57	18 44.1	3 41	15 29 38
16	159	4 13	19 40	122	3 29 54	18 58.3	3 40	15 33 34
17	160	4 12	19 42	122	3 33 52	19 12.2	3 39	15 37 31
18	161	4 11	19 43	123	3 37 51	19 25.7	3 37	15 41 27
19	162	4 09	19 44	123	3 41 50	19 38.9	3 34	15 45 24
20	163	4 08	19 46	123	3 45 49	19 51.8	3 32	15 49 21
21	164	4 07	19 47	124	3 49 49	20 04.3	3 28	15 53 17
22	165	4 06	19 48	124	3 53 50	20 16.5	3 24	15 57 14
23	166	4 05	19 50	124	3 57 51	20 28.3	3 20	16 01 10
24	167	4 03	19 51	125	4 01 52	20 39.8	3 15	16 05 07
25	168	4 02	19 52	125	4 05 54	20 50.9	3 09	16 09 03
26	169	4 01	19 53	125	4 09 57	21 01.7	3 03	16 13 00
27	170	4 00	19 55	126	4 14 00	21 12.1	2 57	16 16 56
28	171	4 00	19 56	126	4 18 03	21 22.2	2 50	16 20 53
29	172	3 59	19 57	126	4 22 07	21 31.8	2 42	16 24 50
30	173	3 58	19 58	127	4 26 12	21 41.1	2 35	16 28 46
31	174	3 57	19 59	127	4 30 16	21 50.0	2 26	16 32 43

27 V 3^h Merkury 1.6°S od Marsa

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
MAJ 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	16 36	22 22	3 34	82	85	12 17 24	- 2 22.2	29.6	0.91
2	17 39	23 07	3 59	76	79	13 03 24	- 6 03.0	29.8	0.96
3	18 43	23 53	4 27	71	74	13 50 38	- 9 31.9	30.0	0.99
4	19 46	—	4 57	66	69	14 39 33	-12 39.4	30.2	1.00
5	20 48	0 42	5 32	63	65	15 30 23	-15 15.1	30.5	-0.99
6	21 48	1 32	6 13	61	62	16 23 10	-17 08.7	30.7	-0.96
7	22 42	2 25	7 01	61	61	17 17 40	-18 10.8	31.0	-0.91
8	23 31	3 19	7 56	62	61	18 13 22	-18 14.9	31.3	-0.85
9	—	4 13	8 59	—	63	19 09 40	-17 17.7	31.5	-0.76
10	0 14	5 07	10 07	66	67	20 05 57	-15 20.6	31.8	-0.66
11	0 51	6 01	11 18	70	73	21 01 48	-12 29.1	32.1	-0.55
12	1 25	6 54	12 33	76	79	21 57 04	- 8 52.4	32.3	-0.44
13	1 56	7 47	13 48	83	86	22 51 56	- 4 42.4	32.5	-0.33
14	2 26	8 39	15 05	90	94	23 46 43	- 0 13.6	32.6	-0.22
15	2 56	9 33	16 22	97	101	0 41 50	4 18.0	32.6	-0.13
16	3 28	10 27	17 38	104	108	1 37 42	8 35.1	32.6	-0.06
17	4 03	11 22	18 51	110	113	2 34 28	12 20.7	32.4	-0.02
18	4 43	12 18	20 01	115	117	3 32 01	15 19.7	32.2	-0.00
19	5 28	13 14	21 03	118	119	4 29 51	17 20.7	31.8	0.01
20	6 19	14 09	21 57	119	119	5 27 14	18 18.3	31.5	0.04
21	7 15	15 02	22 44	119	117	6 23 20	18 12.6	31.0	0.10
22	8 15	15 52	23 22	116	114	7 17 31	17 09.1	30.6	0.17
23	9 16	16 40	23 56	113	—	8 09 24	15 16.4	30.3	0.25
24	10 18	17 26	—	108	105	8 59 01	12 44.2	30.0	0.34
25	11 19	18 10	0 24	103	105	9 46 38	9 42.0	29.7	0.43
26	12 21	18 52	0 50	97	99	10 32 47	6 18.4	29.6	0.53
27	13 22	19 35	1 14	91	94	11 18 04	2 41.1	29.6	0.62
28	14 24	20 17	1 38	85	88	12 03 08	- 1 02.8	29.6	0.71
29	15 26	21 01	2 02	79	82	12 48 40	- 4 46.1	29.7	0.79
30	16 29	21 47	2 28	73	76	13 35 18	- 8 21.0	30.0	0.87
31	17 33	22 35	2 57	68	71	14 23 37	-11 38.5	30.2	0.92

pełnia:	4 V	3 ^h 42 ^m	5 V	15.9 ^h	Saturn	2°S
ostatnia kwadra:	11 V	10 ^h 36 ^m	12 V	21.3 ^h	Neptun	3.5°S
nów:	18 V	4 ^h 13 ^m	15 V	12.0 ^h	Uran	0.2°N
pierwsza kwadra:	25 V	17 ^h 19 ^m	18 V	16.0 ^h	Mars	5°N
			19 V	6.9 ^h	Merkury	6°N
perygeum:	15 V	0 ^h 24 ^m	21 V	19.0 ^h	Wenus	8°N
apogeum:	26 V	22 ^h 14 ^m	24 V	7.2 ^h	Jowisz	5°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0 ^h UT			
CZERWIEC 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ \quad '$	m s	h m s
1	175	3 56	20 00	127	4 34 21	21 58.6	2 18	16 36 39
2	176	3 55	20 01	127	4 38 27	22 06.7	2 09	16 40 36
3	177	3 55	20 02	128	4 42 33	22 14.5	1 59	16 44 32
4	178	3 54	20 03	128	4 46 39	22 21.9	1 50	16 48 29
5	179	3 54	20 04	128	4 50 46	22 28.9	1 39	16 52 25
6	180	3 53	20 05	128	4 54 53	22 35.5	1 29	16 56 22
7	181	3 53	20 06	128	4 59 01	22 41.7	1 18	17 00 19
8	182	3 52	20 06	128	5 03 08	22 47.5	1 07	17 04 15
9	183	3 52	20 07	129	5 07 16	22 52.9	0 56	17 08 12
10	184	3 51	20 08	129	5 11 24	22 57.9	0 44	17 12 08
11	185	3 51	20 08	129	5 15 33	23 02.5	0 32	17 16 05
12	186	3 51	20 09	129	5 19 42	23 06.7	0 20	17 20 01
13	187	3 51	20 10	129	5 23 51	23 10.5	0 07	17 23 58
14	188	3 50	20 10	129	5 28 00	23 13.8	- 0 05	17 27 54
15	189	3 50	20 11	129	5 32 09	23 16.8	- 0 18	17 31 51
16	190	3 50	20 11	129	5 36 19	23 19.4	- 0 31	17 35 48
17	191	3 50	20 12	129	5 40 28	23 21.5	- 0 44	17 39 44
18	192	3 50	20 12	129	5 44 38	23 23.2	- 0 57	17 43 41
19	193	3 50	20 12	129	5 48 48	23 24.6	- 1 10	17 47 37
20	194	3 50	20 13	129	5 52 57	23 25.5	- 1 23	17 51 34
21	195	3 51	20 13	130	5 57 07	23 26.0	- 1 37	17 55 30
22	196	3 51	20 13	129	6 01 17	23 26.1	- 1 50	17 59 27
23	197	3 51	20 13	129	6 05 26	23 25.7	- 2 03	18 03 23
24	198	3 51	20 13	129	6 09 36	23 25.0	- 2 16	18 07 20
25	199	3 52	20 13	129	6 13 45	23 23.8	- 2 29	18 11 17
26	200	3 52	20 13	129	6 17 54	23 22.3	- 2 41	18 15 13
27	201	3 53	20 13	129	6 22 04	23 20.3	- 2 54	18 19 10
28	202	3 53	20 13	129	6 26 13	23 17.9	- 3 06	18 23 06
29	203	3 54	20 13	129	6 30 21	23 15.1	- 3 19	18 27 03
30	204	3 54	20 13	129	6 34 30	23 11.9	- 3 31	18 30 59

21 VI 16^h38^m Początek astronomicznego lata

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
CZERWIEC 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	18 37	23 25	3 30	64	66	15 14 02	-14 28.5	30.5	0.97
2	19 39	—	4 09	61	63	16 06 44	-16 40.0	30.8	0.99
3	20 37	0 18	4 55	60	61	17 01 33	-18 02.1	31.2	-1.00
4	21 29	1 12	5 48	61	60	17 58 00	-18 25.9	31.5	-0.98
5	22 14	2 08	6 50	64	62	18 55 19	-17 46.5	31.7	-0.94
6	22 54	3 03	7 57	68	66	19 52 40	-16 03.9	31.9	-0.87
7	23 29	3 58	9 09	74	71	20 49 21	-13 23.7	32.1	-0.79
8	—	4 51	10 22	—	77	21 45 02	- 9 56.0	32.2	-0.69
9	0 01	5 44	11 37	81	84	22 39 45	- 5 53.5	32.3	-0.58
10	0 30	6 35	12 52	88	91	23 33 47	- 1 30.6	32.3	-0.46
11	0 59	7 27	14 07	95	98	0 27 39	2 57.4	32.3	-0.35
12	1 30	8 20	15 21	102	105	1 21 52	7 15.4	32.2	-0.24
13	2 02	9 13	16 34	108	111	2 16 50	11 08.2	32.1	-0.15
14	2 39	10 07	17 44	113	116	3 12 44	14 21.6	31.9	-0.08
15	3 20	11 02	18 49	117	118	4 09 24	16 43.7	31.7	-0.03
16	4 08	11 57	19 47	119	119	5 06 18	18 06.4	31.4	-0.01
17	5 01	12 51	20 37	119	118	6 02 41	18 26.5	31.1	0.00
18	5 59	13 42	21 19	118	116	6 57 45	17 46.1	30.8	0.02
19	7 00	14 32	21 55	115	112	7 50 55	16 12.0	30.4	0.07
20	8 03	15 19	22 26	110	107	8 41 53	13 53.2	30.1	0.12
21	9 05	16 04	22 53	105	102	9 30 43	11 00.0	29.9	0.19
22	10 07	16 48	23 18	100	96	10 17 44	7 41.9	29.7	0.28
23	11 09	17 30	23 42	94	91	11 03 28	4 07.7	29.6	0.36
24	12 10	18 12	—	88	—	11 48 32	0 25.1	29.6	0.46
25	13 12	18 55	0 06	82	85	12 33 38	- 3 18.8	29.6	0.55
26	14 14	19 40	0 31	76	79	13 19 28	- 6 56.9	29.8	0.65
27	15 17	20 26	0 58	70	73	14 06 41	-10 21.1	30.1	0.74
28	16 21	21 15	1 28	66	68	14 55 53	-13 22.7	30.4	0.82
29	17 24	22 07	2 04	62	64	15 47 28	-15 51.1	30.8	0.89
30	18 24	23 01	2 46	61	62	16 41 35	-17 35.2	31.2	0.95

pełnia:	2 VI	16 ^h 19 ^m	1 VI	19.6 ^h	Saturn	2°S
ostatnia kwadra:	9 VI	15 ^h 42 ^m	9 VI	3.1 ^h	Neptun	3°S
nów:	16 VI	14 ^h 05 ^m	11 VI	20.5 ^h	Uran	0.5°N
pierwsza kwadra:	24 VI	11 ^h 02 ^m	15 VI	2.5 ^h	Merkury	0°N
			16 VI	12.7 ^h	Mars	5.5°N
			20 VI	11.5 ^h	Wenus	6°N
perygeum:	10 VI	4 ^h 40 ^m	20 VI	23.6 ^h	Jowisz	5°N
apogeum:	23 VI	17 ^h 02 ^m	29 VI	1.0 ^h	Saturn	2°S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
LIPIEC 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ \quad '$	m s	h m s
1	205	3 55	20 13	129	6 38 38	23 08.3	- 3 42	18 34 56
2	206	3 55	20 12	129	6 42 46	23 04.2	- 3 54	18 38 52
3	207	3 56	20 12	129	6 46 54	22 59.8	- 4 05	18 42 49
4	208	3 57	20 12	128	6 51 02	22 55.0	- 4 16	18 46 46
5	209	3 58	20 11	128	6 55 09	22 49.8	- 4 27	18 50 42
6	210	3 58	20 11	128	6 59 16	22 44.2	- 4 37	18 54 39
7	211	3 59	20 10	128	7 03 22	22 38.1	- 4 47	18 58 35
8	212	4 00	20 09	128	7 07 29	22 31.7	- 4 57	19 02 32
9	213	4 01	20 09	127	7 11 35	22 24.9	- 5 06	19 06 28
10	214	4 02	20 08	127	7 15 40	22 17.8	- 5 15	19 10 25
11	215	4 03	20 07	127	7 19 45	22 10.2	- 5 24	19 14 21
12	216	4 04	20 07	127	7 23 50	22 02.2	- 5 32	19 18 18
13	217	4 05	20 06	126	7 27 54	21 53.9	- 5 39	19 22 15
14	218	4 06	20 05	126	7 31 58	21 45.2	- 5 47	19 26 11
15	219	4 07	20 04	126	7 36 01	21 36.1	- 5 53	19 30 08
16	220	4 08	20 03	126	7 40 04	21 26.7	- 6 00	19 34 04
17	221	4 09	20 02	125	7 44 06	21 16.9	- 6 05	19 38 01
18	222	4 10	20 01	125	7 48 08	21 06.7	- 6 10	19 41 57
19	223	4 12	20 00	125	7 52 09	20 56.2	- 6 15	19 45 54
20	224	4 13	19 59	124	7 56 10	20 45.3	- 6 19	19 49 50
21	225	4 14	19 58	124	8 00 10	20 34.1	- 6 23	19 53 47
22	226	4 15	19 57	124	8 04 09	20 22.5	- 6 26	19 57 44
23	227	4 17	19 56	123	8 08 08	20 10.6	- 6 28	20 01 40
24	228	4 18	19 54	123	8 12 07	19 58.3	- 6 30	20 05 37
25	229	4 19	19 53	123	8 16 05	19 45.7	- 6 31	20 09 33
26	230	4 21	19 52	122	8 20 02	19 32.8	- 6 32	20 13 30
27	231	4 22	19 50	122	8 23 58	19 19.6	- 6 32	20 17 26
28	232	4 23	19 49	121	8 27 54	19 06.0	- 6 31	20 21 23
29	233	4 25	19 48	121	8 31 49	18 52.2	- 6 30	20 25 19
30	234	4 26	19 46	121	8 35 44	18 38.0	- 6 28	20 29 16
31	235	4 27	19 45	120	8 39 38	18 23.5	- 6 25	20 33 12

1 VII 4^h Wenus 0.4°S od Jowisza
6 VII 20^h Ziemia w aphelium (1.01668765 j.a.)
16 VII 4^h Merkury 0.1°S od Marsa

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
LIPIEC 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	19 20	23 57	3 37	61	60	17 37 57	-18 24.1	31.5	0.98
2	20 10	—	4 36	63	61	18 35 56	-18 09.8	31.9	1.00
3	20 53	0 54	5 42	66	64	19 34 36	-16 49.0	32.2	-0.99
4	21 31	1 50	6 54	72	68	20 33 00	-14 24.8	32.4	-0.95
5	22 05	2 46	8 09	78	74	21 30 27	-11 06.6	32.5	-0.89
6	22 35	3 40	9 25	85	81	22 26 40	- 7 08.2	32.5	-0.81
7	23 05	4 33	10 41	92	89	23 21 43	- 2 45.7	32.5	-0.71
8	23 35	5 25	11 56	99	96	0 16 00	1 44.3	32.4	-0.60
9	—	6 17	13 11	—	103	1 10 01	6 05.9	32.2	-0.48
10	0 06	7 09	14 23	106	109	2 04 13	10 04.5	32.0	-0.37
11	0 40	8 02	15 33	111	114	2 58 58	13 27.1	31.8	-0.27
12	1 19	8 55	16 38	115	117	3 54 20	16 02.7	31.5	-0.18
13	2 03	9 49	17 38	118	119	4 50 03	17 43.1	31.3	-0.10
14	2 53	10 42	18 30	119	119	5 45 39	18 24.1	31.0	-0.05
15	3 48	11 34	19 16	118	117	6 40 28	18 05.4	30.7	-0.01
16	4 48	12 25	19 54	116	114	7 33 53	16 51.3	30.4	-0.00
17	5 49	13 13	20 27	112	110	8 25 28	14 49.2	30.2	0.01
18	6 52	13 59	20 56	108	105	9 15 06	12 08.4	29.9	0.04
19	7 54	14 43	21 22	102	99	10 02 53	8 58.7	29.7	0.08
20	8 56	15 26	21 47	96	93	10 49 11	5 29.7	29.6	0.14
21	9 57	16 08	22 10	90	87	11 34 30	1 49.7	29.5	0.22
22	10 58	16 51	22 34	84	82	12 19 27	- 1 53.5	29.5	0.30
23	12 00	17 34	23 00	78	76	13 04 40	- 5 32.5	29.6	0.39
24	13 02	18 18	23 28	73	71	13 50 49	- 9 00.2	29.8	0.48
25	14 04	19 05	—	68	—	14 38 31	-12 08.6	30.1	0.58
26	15 07	19 55	0 01	64	66	15 28 20	-14 48.8	30.4	0.68
27	16 08	20 47	0 39	62	63	16 20 37	-16 50.8	30.8	0.77
28	17 06	21 42	1 25	61	61	17 15 28	-18 04.0	31.3	0.85
29	17 59	22 39	2 19	61	61	18 12 32	-18 18.3	31.8	0.92
30	18 46	23 36	3 22	64	62	19 11 11	-17 27.1	32.2	0.97
31	19 27	24 32	4 32	69	66	20 10 30	-15 29.0	32.6	1.00

pełnia:	2 VII	2 ^h 20 ^m	6 VII	8.5 ^h	Neptun	3°S
ostatnia kwadra:	8 VII	20 ^h 24 ^m	9 VII	2.8 ^h	Uran	0.8°N
nów:	16 VII	1 ^h 24 ^m	15 VII	6.4 ^h	Merkury	6°N
pierwsza kwadra:	24 VII	4 ^h 04 ^m	15 VII	9.1 ^h	Mars	6°N
pełnia:	31 VII	10 ^h 43 ^m	18 VII	17.7 ^h	Jowisz	4°N
			19 VII	1.2 ^h	Wenus	0.4°N
perygeum:	5 VII	18 ^h 55 ^m	26 VII	8.3 ^h	Saturn	2°S
apogeum:	21 VII	11 ^h 03 ^m				

SŁOŃCE

CELESTIAL

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$	0^hUT				
SIERPIEŃ 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ \quad '$	m s	h m s
1	236	4 29	19 43	120	8 43 32	18 08.7	- 6 22	20 37 09
2	237	4 30	19 42	119	8 47 24	17 53.6	- 6 19	20 41 06
3	238	4 32	19 40	119	8 51 17	17 38.3	- 6 14	20 45 02
4	239	4 33	19 38	118	8 55 08	17 22.6	- 6 09	20 48 59
5	240	4 34	19 37	118	8 58 59	17 06.7	- 6 04	20 52 55
6	241	4 36	19 35	118	9 02 50	16 50.4	- 5 58	20 56 52
7	242	4 37	19 33	117	9 06 40	16 33.9	- 5 51	21 00 48
8	243	4 39	19 32	117	9 10 29	16 17.2	- 5 44	21 04 45
9	244	4 40	19 30	116	9 14 18	16 00.2	- 5 36	21 08 41
10	245	4 42	19 28	116	9 18 06	15 42.9	- 5 28	21 12 38
11	246	4 43	19 26	115	9 21 54	15 25.3	- 5 19	21 16 35
12	247	4 45	19 25	115	9 25 41	15 07.6	- 5 09	21 20 31
13	248	4 46	19 23	114	9 29 27	14 49.5	- 4 59	21 24 28
14	249	4 48	19 21	114	9 33 13	14 31.3	- 4 49	21 28 24
15	250	4 49	19 19	113	9 36 59	14 12.8	- 4 38	21 32 21
16	251	4 51	19 17	113	9 40 44	13 54.1	- 4 26	21 36 17
17	252	4 52	19 15	112	9 44 28	13 35.1	- 4 14	21 40 14
18	253	4 53	19 13	112	9 48 12	13 16.0	- 4 01	21 44 10
19	254	4 55	19 11	111	9 51 55	12 56.6	- 3 48	21 48 07
20	255	4 56	19 09	111	9 55 38	12 37.0	- 3 34	21 52 04
21	256	4 58	19 07	110	9 59 20	12 17.3	- 3 20	21 56 00
22	257	4 59	19 05	109	10 03 02	11 57.3	- 3 05	21 59 57
23	258	5 01	19 03	109	10 06 43	11 37.2	- 2 50	22 03 53
24	259	5 02	19 01	108	10 10 24	11 16.9	- 2 34	22 07 50
25	260	5 04	18 59	108	10 14 05	10 56.3	- 2 18	22 11 46
26	261	5 05	18 57	107	10 17 45	10 35.7	- 2 02	22 15 43
27	262	5 07	18 55	107	10 21 24	10 14.8	- 1 45	22 19 39
28	263	5 08	18 53	106	10 25 04	9 53.8	- 1 27	22 23 36
29	264	5 10	18 51	106	10 28 42	9 32.7	- 1 10	22 27 33
30	265	5 11	18 49	105	10 32 21	9 11.3	- 0 52	22 31 29
31	266	5 13	18 47	104	10 35 59	8 49.9	- 0 33	22 35 26

6 VIII 10^h Merkury 8°N od Wenus

7 VIII 8^h Merkury 0.5°N od Jowisza

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
SIERPIEŃ 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	20 04	0 34	5 48	75	72	21 09 35	-12 29.3	32.9	-0.99
2	20 37	1 30	7 06	82	78	22 07 49	- 8 40.2	33.0	-0.97
3	21 08	2 25	8 25	89	86	23 04 57	- 4 18.4	33.0	-0.91
4	21 39	3 19	9 42	97	93	0 01 05	0 17.4	32.8	-0.83
5	22 10	4 13	10 59	103	100	0 56 32	4 48.4	32.6	-0.73
6	22 44	5 06	12 13	109	107	1 51 39	8 58.1	32.3	-0.62
7	23 21	5 59	13 24	114	112	2 46 47	12 32.4	31.9	-0.51
8	—	6 52	14 31	—	116	3 42 04	15 20.5	31.6	-0.40
9	0 03	7 45	15 32	117	119	4 37 22	17 14.7	31.3	-0.30
10	0 50	8 38	16 26	119	119	5 32 25	18 11.1	30.9	-0.21
11	1 43	9 30	17 13	119	118	6 26 43	18 09.1	30.6	-0.13
12	2 40	10 20	17 54	117	115	7 19 49	17 12.1	30.4	-0.07
13	3 40	11 08	18 29	114	111	8 11 21	15 25.9	30.1	-0.03
14	4 41	11 55	18 59	109	107	9 01 09	12 58.7	29.9	-0.00
15	5 43	12 40	19 26	104	101	9 49 16	9 59.4	29.7	0.00
16	6 45	13 23	19 51	99	96	10 35 57	6 37.3	29.6	0.02
17	7 47	14 06	20 15	93	90	11 21 33	3 01.4	29.5	0.05
18	8 48	14 48	20 39	87	84	12 06 35	- 0 40.2	29.4	0.10
19	9 49	15 30	21 04	81	78	12 51 35	- 4 19.6	29.5	0.17
20	10 50	16 14	21 30	75	73	13 37 07	- 7 49.3	29.6	0.24
21	11 51	16 59	22 00	70	68	14 23 44	-11 01.8	29.8	0.33
22	12 52	17 46	22 35	66	65	15 11 59	-13 49.1	30.0	0.42
23	13 53	18 36	23 16	63	62	16 02 17	-16 02.7	30.4	0.52
24	14 51	19 28	—	61	—	16 54 53	-17 33.3	30.8	0.62
25	15 45	20 23	0 05	61	61	17 49 47	-18 11.6	31.3	0.72
26	16 34	21 19	1 03	63	61	18 46 39	-17 49.8	31.8	0.81
27	17 19	22 16	2 08	67	64	19 44 56	-16 23.1	32.3	0.89
28	17 58	23 14	3 21	72	69	20 43 52	-13 52.2	32.8	0.95
29	18 33	—	4 38	79	75	21 42 50	-10 24.2	33.1	0.99
30	19 06	0 10	5 58	86	82	22 41 22	- 6 12.5	33.3	-1.00
31	19 38	1 06	7 19	93	90	23 39 19	- 1 35.4	33.3	-0.98

ostatnia kwadra:	7 VIII	2 ^h 03 ^m	2 VIII	15.3 ^h	Neptun	3°S
nów:	14 VIII	14 ^h 53 ^m	5 VIII	8.8 ^h	Uran	1°N
pierwsza kwadra:	22 VIII	19 ^h 31 ^m	13 VIII	4.7 ^h	Mars	5.5°N
pełnia:	29 VIII	18 ^h 35 ^m	14 VIII	15.6 ^h	Wenus	5°S
			15 VIII	12.1 ^h	Jowisz	4°N
perygeum:	2 VIII	10 ^h 12 ^m	16 VIII	14.6 ^h	Merkury	2°N
apogeum:	18 VIII	2 ^h 34 ^m	22 VIII	17.0 ^h	Saturn	2.5°S
perygeum:	30 VIII	15 ^h 25 ^m	30 VIII	0.1 ^h	Neptun	3°S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
WRZESIEŃ 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	267	5 14	18 45	104	10 39 37	8 28.3	- 0 14	22 39 22
2	268	5 16	18 43	103	10 43 14	8 06.5	0 05	22 43 19
3	269	5 17	18 41	103	10 46 52	7 44.7	0 24	22 47 15
4	270	5 19	18 38	102	10 50 28	7 22.7	0 44	22 51 12
5	271	5 20	18 36	102	10 54 05	7 00.6	1 03	22 55 08
6	272	5 22	18 34	101	10 57 42	6 38.3	1 23	22 59 05
7	273	5 23	18 32	100	11 01 18	6 16.0	1 44	23 03 02
8	274	5 25	18 30	100	11 04 54	5 53.5	2 04	23 06 58
9	275	5 26	18 28	99	11 08 30	5 31.0	2 25	23 10 55
10	276	5 28	18 25	99	11 12 06	5 08.4	2 45	23 14 51
11	277	5 29	18 23	98	11 15 42	4 45.6	3 06	23 18 48
12	278	5 31	18 21	97	11 19 17	4 22.8	3 27	23 22 44
13	279	5 32	18 19	97	11 22 53	3 59.9	3 48	23 26 41
14	280	5 34	18 17	96	11 26 28	3 37.0	4 10	23 30 37
15	281	5 35	18 14	96	11 30 03	3 14.0	4 31	23 34 34
16	282	5 37	18 12	95	11 33 38	2 50.9	4 52	23 38 31
17	283	5 38	18 10	94	11 37 14	2 27.7	5 14	23 42 27
18	284	5 40	18 08	94	11 40 49	2 04.6	5 35	23 46 24
19	285	5 41	18 06	93	11 44 24	1 41.3	5 56	23 50 20
20	286	5 43	18 03	93	11 47 59	1 18.1	6 18	23 54 17
21	287	5 44	18 01	92	11 51 34	0 54.8	6 39	23 58 13
22	288	5 46	17 59	91	11 55 10	0 31.5	7 00	0 02 10
23	289	5 47	17 57	91	11 58 45	0 08.1	7 21	0 06 06
24	290	5 49	17 55	90	12 02 21	- 0 15.2	7 42	0 10 03
25	291	5 50	17 52	90	12 05 56	- 0 38.6	8 03	0 14 00
26	292	5 52	17 50	89	12 09 32	- 1 01.9	8 24	0 17 56
27	293	5 53	17 48	88	12 13 08	- 1 25.3	8 45	0 21 53
28	294	5 55	17 46	88	12 16 44	- 1 48.6	9 05	0 25 49
29	295	5 56	17 44	87	12 20 20	- 2 12.0	9 26	0 29 46
30	296	5 58	17 41	87	12 23 57	- 2 35.3	9 46	0 33 42

- 2 IX 18^h Wenus 9°S od Marsa
- 13 IX Częściowe zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce)
- 23 IX 8^h21^m Początek astronomicznej jesieni
- 28 IX Całkowite zaćmienie Księżyca (widoczne w Polsce przy zachodzie jako półcieniowe)

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
WRZESIEŃ 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	20 10	2 02	8 38	101	97	0 36 46	3 06.3	33.2	-0.93
2	20 44	2 57	9 56	107	104	1 33 51	7 32.4	32.9	-0.85
3	21 21	3 52	11 11	112	110	2 30 45	11 25.5	32.5	-0.76
4	22 02	4 47	12 21	116	115	3 27 28	14 32.1	32.1	-0.66
5	22 48	5 41	13 25	118	118	4 23 52	16 43.3	31.6	-0.55
6	23 40	6 35	14 22	119	119	5 19 37	17 55.1	31.2	-0.44
7	—	7 27	15 12	—	118	6 14 19	18 07.5	30.8	-0.34
8	0 35	8 17	15 54	118	116	7 07 35	17 23.9	30.4	-0.24
9	1 34	9 06	16 30	115	113	7 59 11	15 50.6	30.1	-0.16
10	2 34	9 53	17 02	111	108	8 49 01	13 35.0	29.9	-0.10
11	3 36	10 38	17 30	106	103	9 37 11	10 45.5	29.7	-0.05
12	4 37	11 21	17 55	101	97	10 23 58	7 30.8	29.5	-0.02
13	5 39	12 04	18 20	95	92	11 09 42	3 59.5	29.5	-0.00
14	6 40	12 46	18 43	89	86	11 54 50	0 19.8	29.4	0.00
15	7 41	13 29	19 08	83	80	12 39 50	- 3 20.1	29.4	0.03
16	8 42	14 12	19 34	77	75	13 25 11	- 6 52.3	29.5	0.07
17	9 43	14 56	20 03	72	70	14 11 23	-10 09.1	29.6	0.12
18	10 43	15 42	20 35	67	66	14 58 51	-13 02.5	29.8	0.19
19	11 43	16 30	21 13	64	63	15 47 55	-15 24.3	30.0	0.27
20	12 40	17 20	21 57	62	61	16 38 50	-17 06.4	30.3	0.36
21	13 35	18 12	22 49	61	61	17 31 40	-18 00.9	30.7	0.46
22	14 25	19 05	23 49	62	63	18 26 15	-18 00.7	31.2	0.57
23	15 10	20 00	—	65	—	19 22 17	-17 00.9	31.7	0.67
24	15 50	20 56	0 57	69	66	20 19 19	-14 59.7	32.2	0.77
25	16 27	21 52	2 10	75	71	21 16 55	-12 00.0	32.7	0.86
26	17 00	22 48	3 27	82	78	22 14 46	- 8 10.4	33.1	0.93
27	17 33	23 44	4 47	89	85	23 12 43	- 3 44.5	33.4	0.98
28	18 05	—	6 09	97	93	0 10 48	0 59.0	33.5	1.00
29	18 39	0 41	7 29	104	101	1 09 05	5 38.9	33.4	-0.99
30	19 16	1 38	8 48	110	108	2 07 39	9 54.3	33.1	-0.95

ostatnia kwadra:	5 IX	9 ^h 54 ^m	1 IX	16.0 ^h	Uran	1°N
nów:	13 IX	6 ^h 41 ^m	10 IX	5.9 ^h	Wenus	3°S
pierwsza kwadra:	21 IX	8 ^h 59 ^m	10 IX	23.3 ^h	Mars	5°N
pełnia:	28 IX	2 ^h 50 ^m	12 IX	6.2 ^h	Jowisz	3°N
			15 IX	6.3 ^h	Merkury	5°S
			19 IX	2.5 ^h	Saturn	3°S
apogeum:	14 IX	11 ^h 29 ^m	26 IX	10.0 ^h	Neptun	3°S
perygeum:	28 IX	1 ^h 47 ^m	29 IX	0.9 ^h	Uran	1°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\phi=50$		0^hUT			
PAZDZIERNIK 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	297	5 59	17 39	86	12 27 33	- 2 58.6	10 06	0 37 39
2	298	6 01	17 37	85	12 31 10	- 3 21.8	10 25	0 41 35
3	299	6 02	17 35	85	12 34 48	- 3 45.1	10 44	0 45 32
4	300	6 04	17 33	84	12 38 26	- 4 08.2	11 03	0 49 29
5	301	6 05	17 31	84	12 42 04	- 4 31.4	11 21	0 53 25
6	302	6 07	17 29	83	12 45 42	- 4 54.5	11 40	0 57 22
7	303	6 09	17 26	82	12 49 21	- 5 17.5	11 57	1 01 18
8	304	6 10	17 24	82	12 53 00	- 5 40.4	12 15	1 05 15
9	305	6 12	17 22	81	12 56 40	- 6 03.3	12 31	1 09 11
10	306	6 13	17 20	81	13 00 20	- 6 26.1	12 48	1 13 08
11	307	6 15	17 18	80	13 04 01	- 6 48.9	13 04	1 17 04
12	308	6 16	17 16	79	13 07 42	- 7 11.5	13 19	1 21 01
13	309	6 18	17 14	79	13 11 23	- 7 34.0	13 34	1 24 58
14	310	6 20	17 12	78	13 15 05	- 7 56.5	13 49	1 28 54
15	311	6 21	17 10	78	13 18 48	- 8 18.8	14 03	1 32 51
16	312	6 23	17 08	77	13 22 31	- 8 41.0	14 16	1 36 47
17	313	6 24	17 06	76	13 26 15	- 9 03.1	14 29	1 40 44
18	314	6 26	17 04	76	13 29 59	- 9 25.0	14 41	1 44 40
19	315	6 28	17 02	75	13 33 44	- 9 46.8	14 53	1 48 37
20	316	6 29	17 00	75	13 37 30	-10 08.5	15 04	1 52 33
21	317	6 31	16 58	74	13 41 16	-10 30.0	15 14	1 56 30
22	318	6 32	16 56	74	13 45 02	-10 51.4	15 24	2 00 27
23	319	6 34	16 54	73	13 48 50	-11 12.6	15 33	2 04 23
24	320	6 36	16 52	72	13 52 38	-11 33.6	15 42	2 08 20
25	321	6 37	16 50	72	13 56 27	-11 54.5	15 50	2 12 16
26	322	6 39	16 48	71	14 00 16	-12 15.1	15 57	2 16 13
27	323	6 41	16 46	71	14 04 06	-12 35.6	16 03	2 20 09
28	324	6 42	16 45	70	14 07 57	-12 55.9	16 09	2 24 06
29	325	6 44	16 43	70	14 11 49	-13 16.0	16 14	2 28 02
30	326	6 46	16 41	69	14 15 41	-13 35.9	16 18	2 31 59
31	327	6 47	16 39	69	14 19 34	-13 55.6	16 21	2 35 56

18 X 23^h Mars 0.4°N od Jowisza
26 X 0^h Wenus 1°S od Jowisza

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
PAZDZIERNIK 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° '	'	
1	19 57	2 35	10 03	115	113	3 06 21	13 26.9	32.8	-0.88
2	20 43	3 31	11 13	118	117	4 04 51	16 03.7	32.3	-0.79
3	21 33	4 27	12 15	119	119	5 02 39	17 37.9	31.8	-0.70
4	22 29	5 21	13 08	118	119	5 59 09	18 08.4	31.2	-0.59
5	23 27	6 13	13 53	116	117	6 53 52	17 39.2	30.8	-0.49
6	—	7 03	14 32	—	114	7 46 30	16 17.2	30.4	-0.39
7	0 28	7 51	15 05	112	110	8 37 00	14 10.8	30.0	-0.29
8	1 29	8 36	15 34	108	105	9 25 33	11 29.1	29.8	-0.21
9	2 30	9 20	16 00	102	99	10 12 30	8 20.4	29.6	-0.14
10	3 31	10 03	16 24	97	94	10 58 18	4 53.2	29.5	-0.08
11	4 32	10 45	16 48	91	88	11 43 26	1 15.3	29.4	-0.04
12	5 33	11 27	17 12	85	82	12 28 25	- 2 25.4	29.4	-0.01
13	6 35	12 10	17 38	79	77	13 13 45	- 6 01.1	29.5	-0.00
14	7 36	12 54	18 06	74	71	13 59 52	- 9 23.6	29.5	0.01
15	8 37	13 40	18 37	69	67	14 47 10	-12 24.6	29.7	0.04
16	9 37	14 27	19 13	65	64	15 35 55	-14 55.6	29.9	0.08
17	10 35	15 16	19 54	62	61	16 26 16	-16 48.3	30.1	0.14
18	11 30	16 07	20 43	61	61	17 18 11	-17 55.2	30.4	0.22
19	12 20	16 58	21 39	61	62	18 11 29	-18 09.9	30.7	0.31
20	13 06	17 51	22 41	63	65	19 05 52	-17 28.3	31.1	0.41
21	13 46	18 45	23 50	67	69	20 00 57	-15 49.0	31.5	0.52
22	14 23	19 38	—	72	—	20 56 26	-13 13.8	32.0	0.63
23	14 56	20 32	1 03	78	75	21 52 12	- 9 48.5	32.4	0.73
24	15 28	21 27	2 19	85	82	22 48 15	- 5 42.8	32.8	0.83
25	16 00	22 22	3 38	93	89	23 44 47	- 1 10.6	33.1	0.91
26	16 32	—	4 58	100	97	0 42 03	3 30.5	33.3	0.97
27	17 07	24 14	6 18	107	104	1 40 16	8 00.2	33.3	1.00
28	17 46	0 16	7 36	113	110	2 39 26	11 58.0	33.2	-1.00
29	18 31	1 14	8 51	117	115	3 39 14	15 06.0	32.8	-0.97
30	19 21	2 12	9 59	119	118	4 39 01	17 11.8	32.4	-0.91
31	20 16	3 09	10 58	119	119	5 37 56	18 09.9	31.9	-0.84

ostatnia kwadra:	4 X	21 ^h 06 ^m	8 X	20.6 ^h	Wenus	0.7°N
nów:	13 X	0 ^h 06 ^m	9 X	16.9 ^h	Mars	3°N
pierwsza kwadra:	20 X	20 ^h 31 ^m	9 X	23.6 ^h	Jowisz	3°N
pełnia:	27 X	12 ^h 05 ^m	11 X	12.0 ^h	Merkury	1°N
			16 X	13.0 ^h	Saturn	3°S
apogeum:	11 X	13 ^h 18 ^m	23 X	19.2 ^h	Neptun	3°S
perygeum:	26 X	13 ^h 00 ^m	26 X	10.4 ^h	Uran	1°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0 ^h UT			
LISTOPAD 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	328	6 49	16 38	68	14 23 28	-14 15.0	16 24	2 39 52
2	329	6 51	16 36	68	14 27 23	-14 34.2	16 26	2 43 49
3	330	6 52	16 34	67	14 31 19	-14 53.2	16 27	2 47 45
4	331	6 54	16 33	67	14 35 15	-15 12.0	16 27	2 51 42
5	332	6 56	16 31	66	14 39 12	-15 30.5	16 26	2 55 38
6	333	6 57	16 29	66	14 43 10	-15 48.7	16 24	2 59 35
7	334	6 59	16 28	65	14 47 09	-16 06.7	16 22	3 03 31
8	335	7 01	16 26	65	14 51 09	-16 24.4	16 19	3 07 28
9	336	7 02	16 25	64	14 55 10	-16 41.8	16 15	3 11 25
10	337	7 04	16 23	64	14 59 11	-16 59.0	16 10	3 15 21
11	338	7 06	16 22	63	15 03 14	-17 15.9	16 04	3 19 18
12	339	7 07	16 20	63	15 07 17	-17 32.4	15 57	3 23 14
13	340	7 09	16 19	62	15 11 21	-17 48.7	15 50	3 27 11
14	341	7 10	16 18	62	15 15 26	-18 04.7	15 41	3 31 07
15	342	7 12	16 16	62	15 19 32	-18 20.3	15 32	3 35 04
16	343	7 14	16 15	61	15 23 38	-18 35.6	15 22	3 39 00
17	344	7 15	16 14	61	15 27 46	-18 50.6	15 11	3 42 57
18	345	7 17	16 13	60	15 31 54	-19 05.3	15 00	3 46 54
19	346	7 19	16 12	60	15 36 03	-19 19.6	14 47	3 50 50
20	347	7 20	16 11	60	15 40 13	-19 33.6	14 34	3 54 47
21	348	7 22	16 09	59	15 44 23	-19 47.2	14 20	3 58 43
22	349	7 23	16 08	59	15 48 35	-20 00.5	14 05	4 02 40
23	350	7 25	16 07	58	15 52 47	-20 13.4	13 49	4 06 36
24	351	7 26	16 07	58	15 57 00	-20 25.9	13 33	4 10 33
25	352	7 28	16 06	58	16 01 14	-20 38.0	13 16	4 14 29
26	353	7 29	16 05	57	16 05 28	-20 49.8	12 58	4 18 26
27	354	7 31	16 04	57	16 09 43	-21 01.1	12 39	4 22 23
28	355	7 32	16 03	57	16 13 59	-21 12.1	12 20	4 26 19
29	356	7 33	16 03	56	16 18 16	-21 22.7	11 59	4 30 16
30	357	7 35	16 02	56	16 22 34	-21 32.8	11 39	4 34 12

3 XI 8^h Wenus 0.6°S od Marsa
25 XI 2^h Merkury 2.6°S od Saturna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
LISTOPAD 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° '	'	
1	21 15	4 04	11 49	117	118	6 35 09	18 02.2	31.4	-0.75
2	22 17	4 56	12 31	114	115	7 30 02	16 55.4	30.9	-0.65
3	23 19	5 46	13 07	109	111	8 22 21	14 59.3	30.4	-0.55
4	24 21	6 33	13 37	104	107	9 12 13	12 24.3	30.1	-0.45
5	0 21	7 17	14 04	104	101	9 59 59	9 20.2	29.8	-0.36
6	1 22	8 01	14 29	99	96	10 46 12	5 55.8	29.6	-0.27
7	2 24	8 43	14 53	93	90	11 31 27	2 19.0	29.5	-0.19
8	3 25	9 25	15 17	87	84	12 16 21	- 1 22.7	29.5	-0.12
9	4 26	10 08	15 41	81	78	13 01 30	- 5 01.9	29.5	-0.07
10	5 27	10 52	16 08	75	73	13 47 26	- 8 30.8	29.6	-0.03
11	6 29	11 37	16 38	70	68	14 34 37	-11 41.1	29.7	-0.01
12	7 31	12 24	17 13	66	64	15 23 22	-14 23.8	29.9	0.00
13	8 30	13 13	17 53	63	62	16 13 48	-16 29.8	30.1	0.02
14	9 27	14 04	18 39	61	61	17 05 51	-17 50.8	30.4	0.05
15	10 19	14 55	19 33	61	61	17 59 12	-18 19.9	30.6	0.11
16	11 06	15 48	20 33	62	63	18 53 25	-17 52.7	30.9	0.18
17	11 48	16 40	21 39	65	67	19 48 00	-16 28.3	31.2	0.26
18	12 25	17 33	22 48	70	72	20 42 33	-14 09.1	31.5	0.36
19	12 58	18 25	24 02	76	79	21 36 53	-11 00.9	31.9	0.47
20	13 29	19 17	0 01	82	79	22 31 05	- 7 12.5	32.2	0.58
21	13 59	20 10	1 16	89	86	23 25 25	- 2 55.4	32.5	0.69
22	14 29	21 03	2 32	97	93	0 20 19	1 36.5	32.7	0.79
23	15 01	21 59	3 50	104	100	1 16 16	6 06.7	32.9	0.88
24	15 37	22 55	5 08	110	107	2 13 35	10 17.1	32.9	0.95
25	16 18	23 53	6 24	115	113	3 12 18	13 49.1	32.8	0.99
26	17 05	24 49	7 36	118	117	4 12 02	16 26.7	32.6	-1.00
27	17 59	0 52	8 41	119	119	5 11 59	17 59.0	32.3	-0.98
28	18 57	1 49	9 38	118	119	6 11 06	18 22.2	31.9	-0.94
29	20 00	2 44	10 25	116	117	7 08 24	17 39.7	31.4	-0.88
30	21 03	3 36	11 05	112	114	8 03 11	16 00.3	30.9	-0.81

ostatnia kwadra:	3 XI	12 ^h 24 ^m	6 XI	15.9 ^h	Jowisz	2°N
nów:	11 XI	17 ^h 47 ^m	7 XI	10.0 ^h	Mars	2°N
pierwsza kwadra:	19 XI	6 ^h 27 ^m	7 XI	14.0 ^h	Venus	1°N
pełnia:	25 XI	22 ^h 44 ^m	11 XI	7.7 ^h	Merkury	3°S
			13 XI	0.8 ^h	Saturn	3°S
apogeum:	7 XI	21 ^h 50 ^m	20 XI	2.3 ^h	Neptun	3°S
perygeum:	23 XI	20 ^h 07 ^m	22 XI	18.7 ^h	Uran	1°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$	0^hUT				
GRUDZIEŃ 2015								
	2457	h m	h m	$\pm^\circ$	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	358	7 36	16 01	56	16 26 52	-21 42.6	11 17	4 38 09
2	359	7 37	16 01	56	16 31 11	-21 52.0	10 55	4 42 05
3	360	7 39	16 00	55	16 35 30	-22 00.9	10 32	4 46 02
4	361	7 40	16 00	55	16 39 50	-22 09.4	10 08	4 49 58
5	362	7 41	15 59	55	16 44 11	-22 17.5	9 44	4 53 55
6	363	7 42	15 59	55	16 48 32	-22 25.1	9 19	4 57 52
7	364	7 44	15 59	54	16 52 54	-22 32.3	8 54	5 01 48
8	365	7 45	15 59	54	16 57 16	-22 39.1	8 28	5 05 45
9	366	7 46	15 58	54	17 01 39	-22 45.4	8 02	5 09 41
10	367	7 47	15 58	54	17 06 02	-22 51.3	7 35	5 13 38
11	368	7 48	15 58	54	17 10 26	-22 56.7	7 08	5 17 34
12	369	7 49	15 58	54	17 14 50	-23 01.7	6 40	5 21 31
13	370	7 50	15 58	54	17 19 15	-23 06.2	6 12	5 25 27
14	371	7 51	15 58	53	17 23 40	-23 10.3	5 44	5 29 24
15	372	7 52	15 58	53	17 28 05	-23 13.9	5 15	5 33 21
16	373	7 52	15 58	53	17 32 31	-23 17.0	4 47	5 37 17
17	374	7 53	15 59	53	17 36 56	-23 19.7	4 17	5 41 14
18	375	7 54	15 59	53	17 41 22	-23 21.9	3 48	5 45 10
19	376	7 55	15 59	53	17 45 48	-23 23.7	3 19	5 49 07
20	377	7 55	16 00	53	17 50 14	-23 24.9	2 49	5 53 03
21	378	7 56	16 00	53	17 54 40	-23 25.7	2 19	5 57 00
22	379	7 56	16 01	53	17 59 07	-23 26.1	1 50	6 00 56
23	380	7 57	16 01	53	18 03 33	-23 25.9	1 20	6 04 53
24	381	7 57	16 02	53	18 07 59	-23 25.3	0 50	6 08 50
25	382	7 57	16 02	53	18 12 26	-23 24.2	0 20	6 12 46
26	383	7 58	16 03	53	18 16 52	-23 22.7	- 0 09	6 16 43
27	384	7 58	16 04	53	18 21 18	-23 20.7	- 0 39	6 20 39
28	385	7 58	16 05	53	18 25 44	-23 18.2	- 1 08	6 24 36
29	386	7 58	16 05	53	18 30 10	-23 15.2	- 1 38	6 28 32
30	387	7 58	16 06	54	18 34 36	-23 11.8	- 2 07	6 32 29
31	388	7 59	16 07	54	18 39 01	-23 07.9	- 2 36	6 36 25

22 XII 4^h48^m Początek astronomicznej zimy

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
GRUDZIEŃ 2015									
	h m	h m	h m	—°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	22 07	4 26	11 39	107	109	8 55 13	13 35.5	30.5	-0.72
2	23 10	5 12	12 07	101	104	9 44 41	10 36.9	30.1	-0.63
3	—	5 57	12 33	—	98	10 32 03	7 15.0	29.8	-0.53
4	0 12	6 39	12 57	95	92	11 17 55	3 38.9	29.6	-0.44
5	1 13	7 22	13 21	89	87	12 02 58	- 0 03.9	29.5	-0.35
6	2 14	8 04	13 45	83	81	12 47 55	- 3 45.9	29.5	-0.26
7	3 16	8 47	14 11	78	75	13 33 25	- 7 20.3	29.6	-0.18
8	4 18	9 32	14 39	72	70	14 20 05	-10 39.2	29.7	-0.11
9	5 20	10 18	15 12	67	66	15 08 22	-13 34.2	29.9	-0.06
10	6 21	11 07	15 50	64	63	15 58 34	-15 56.0	30.2	-0.02
11	7 20	11 58	16 34	61	61	16 50 43	-17 35.1	30.5	-0.00
12	8 15	12 50	17 26	60	60	17 44 34	-18 22.9	30.7	0.01
13	9 05	13 44	18 25	61	62	18 39 34	-18 13.5	31.0	0.03
14	9 49	14 37	19 30	64	65	19 35 03	-17 04.5	31.3	0.07
15	10 28	15 30	20 39	68	70	20 30 23	-14 58.1	31.5	0.14
16	11 02	16 22	21 51	74	76	21 25 08	-12 00.6	31.7	0.22
17	11 34	17 14	23 04	80	83	22 19 11	- 8 21.8	31.9	0.32
18	12 03	18 05	—	87	—	23 12 45	- 4 13.5	32.1	0.43
19	12 32	18 57	0 18	94	90	0 06 14	0 10.9	32.3	0.54
20	13 02	19 49	1 33	101	97	1 00 11	4 36.8	32.4	0.65
21	13 35	20 43	2 48	107	104	1 55 08	8 48.9	32.4	0.76
22	14 12	21 39	4 03	113	110	2 51 26	12 31.3	32.4	0.85
23	14 54	22 36	5 15	117	115	3 49 07	15 28.9	32.3	0.92
24	15 44	—	6 23	119	118	4 47 49	17 28.9	32.2	0.97
25	16 39	24 27	7 24	119	119	5 46 43	18 23.5	31.9	1.00
26	17 40	0 29	8 16	118	118	6 44 48	18 11.1	31.6	-0.99
27	18 44	1 23	9 00	114	116	7 41 08	16 56.6	31.2	-0.97
28	19 49	2 15	9 37	110	112	8 35 04	14 49.5	30.8	-0.93
29	20 54	3 04	10 08	104	107	9 26 26	12 01.8	30.5	-0.86
30	21 57	3 50	10 36	98	101	10 15 24	8 45.3	30.1	-0.79
31	22 59	4 34	11 01	92	95	11 02 26	5 10.9	29.9	-0.71

ostatnia kwadra:	3 XII	7 ^h 40 ^m	4 XII	6.5 ^h	Jowisz	2°N
nów:	11 XII	10 ^h 29 ^m	6 XII	2.8 ^h	Mars	0.1°N
pierwsza kwadra:	18 XII	15 ^h 14 ^m	7 XII	17.0 ^h	Wenus	0.7°S
pełnia:	25 XII	11 ^h 11 ^m	10 XII	14.1 ^h	Saturn	3°S
			12 XII	14.2 ^h	Merkury	7°S
			17 XII	8.0 ^h	Neptun	3°S
apogeum:	5 XII	14 ^h 57 ^m	20 XII	0.9 ^h	Uran	1°N
perygeum:	21 XII	8 ^h 54 ^m	31 XII	18.0 ^h	Jowisz	1.4°N

SLOŇCE

Data 2015	0 ^h UT			Data 2015	0 ^h UT		
	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀
I	1	0.17116	-0.88841	II	16	0.82630	-0.49667
	2	0.18835	-0.88546		17	0.83588	-0.48333
	3	0.20548	-0.88224		18	0.84521	-0.46983
	4	0.22255	-0.87874		19	0.85428	-0.45620
	5	0.23954	-0.87497		20	0.86309	-0.44242
	6	0.25646	-0.87093		21	0.87163	-0.42850
	7	0.27330	-0.86662		22	0.87990	-0.41446
	8	0.29006	-0.86205		23	0.88790	-0.40029
	9	0.30673	-0.85720		24	0.89563	-0.38600
	10	0.32330	-0.85209		25	0.90308	-0.37159
	11	0.33978	-0.84671		26	0.91026	-0.35706
	12	0.35615	-0.84108		27	0.91715	-0.34244
	13	0.37241	-0.83518		28	0.92377	-0.32770
	14	0.38856	-0.82901	III	1	0.93011	-0.31287
	15	0.40459	-0.82259		2	0.93616	-0.29795
	16	0.42049	-0.81592		3	0.94194	-0.28294
	17	0.43626	-0.80899		4	0.94742	-0.26784
	18	0.45190	-0.80180		5	0.95262	-0.25266
	19	0.46740	-0.79437		6	0.95753	-0.23740
	20	0.48275	-0.78668		7	0.96215	-0.22208
	21	0.49796	-0.77876		8	0.96648	-0.20668
	22	0.51300	-0.77058		9	0.97053	-0.19123
	23	0.52789	-0.76217		10	0.97427	-0.17571
	24	0.54261	-0.75352		11	0.97773	-0.16014
	25	0.55716	-0.74464		12	0.98089	-0.14452
	26	0.57153	-0.73552		13	0.98376	-0.12886
	27	0.58573	-0.72618		14	0.98633	-0.11316
	28	0.59975	-0.71661		15	0.98860	-0.09742
	29	0.61357	-0.70682		16	0.99057	-0.08165
	30	0.62721	-0.69682		17	0.99225	-0.06585
	31	0.64065	-0.68660		18	0.99363	-0.05003
II	1	0.65389	-0.67617		19	0.99470	-0.03420
	2	0.66693	-0.66553		20	0.99548	-0.01835
	3	0.67977	-0.65469		21	0.99596	-0.00250
	4	0.69239	-0.64364		22	0.99613	0.01335
	5	0.70481	-0.63240		23	0.99601	0.02920
	6	0.71700	-0.62097		24	0.99559	0.04503
	7	0.72898	-0.60934		25	0.99487	0.06085
	8	0.74073	-0.59752		26	0.99385	0.07666
	9	0.75226	-0.58552		27	0.99253	0.09243
	10	0.76355	-0.57334		28	0.99092	0.10818
	11	0.77461	-0.56099		29	0.98901	0.12390
	12	0.78544	-0.54845		30	0.98681	0.13957
	13	0.79602	-0.53575		31	0.98432	0.15521
	14	0.80636	-0.52289	IV	1	0.98154	0.17080
II	15	0.81645	-0.50986		2	0.97846	0.18633

SLOŇCE

Data 2015	0 ^h UT			Data 2015	0 ^h UT		
	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀
IV	3	0.97510	0.20181	V	19	0.54334	0.78289
	4	0.97145	0.21723		20	0.52902	0.79132
	5	0.96752	0.23259		21	0.51456	0.79952
	6	0.96330	0.24788		22	0.49994	0.80749
	7	0.95879	0.26309		23	0.48519	0.81523
	8	0.95401	0.27823		24	0.47029	0.82273
	9	0.94894	0.29329		25	0.45527	0.83000
	10	0.94360	0.30826		26	0.44011	0.83703
	11	0.93797	0.32315		27	0.42483	0.84383
	12	0.93208	0.33794		28	0.40943	0.85038
	13	0.92590	0.35263		29	0.39392	0.85669
	14	0.91946	0.36722		30	0.37829	0.86276
	15	0.91274	0.38170		31	0.36256	0.86858
	16	0.90575	0.39608	VI	1	0.34673	0.87415
	17	0.89850	0.41033		2	0.33080	0.87948
	18	0.89098	0.42447		3	0.31478	0.88457
	19	0.88320	0.43848		4	0.29867	0.88940
	20	0.87516	0.45237		5	0.28247	0.89398
	21	0.86686	0.46612		6	0.26619	0.89831
	22	0.85831	0.47973		7	0.24984	0.90239
	23	0.84951	0.49320		8	0.23342	0.90621
	24	0.84046	0.50653		9	0.21692	0.90978
	25	0.83116	0.51970		10	0.20037	0.91309
	26	0.82163	0.53273		11	0.18376	0.91614
	27	0.81185	0.54560		12	0.16709	0.91893
	28	0.80185	0.55830		13	0.15037	0.92146
	29	0.79161	0.57085		14	0.13361	0.92374
	30	0.78114	0.58323		15	0.11681	0.92574
V	1	0.77045	0.59544		16	0.09998	0.92749
	2	0.75954	0.60748		17	0.08312	0.92897
	3	0.74841	0.61935		18	0.06623	0.93019
	4	0.73706	0.63103		19	0.04933	0.93115
	5	0.72550	0.64254		20	0.03241	0.93184
	6	0.71373	0.65386		21	0.01549	0.93227
	7	0.70176	0.66499		22	-0.00144	0.93243
	8	0.68959	0.67593		23	-0.01837	0.93233
	9	0.67722	0.68668		24	-0.03529	0.93197
	10	0.66465	0.69723		25	-0.05219	0.93134
	11	0.65189	0.70759		26	-0.06909	0.93045
	12	0.63894	0.71774		27	-0.08596	0.92930
	13	0.62581	0.72769		28	-0.10280	0.92789
	14	0.61249	0.73743		29	-0.11962	0.92622
	15	0.59900	0.74695		30	-0.13640	0.92429
	16	0.58534	0.75627	VII	1	-0.15314	0.92210
	17	0.57150	0.76536		2	-0.16984	0.91965
V	18	0.55750	0.77424		3	-0.18649	0.91695

SLOŇCE

Data 2015	0 ^h UT			Data 2015	0 ^h UT		
	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀
VII	4	-0.20309	0.91398	VIII	19	-0.83426	0.52590
	5	-0.21963	0.91077		20	-0.84360	0.51287
	6	-0.23612	0.90729		21	-0.85270	0.49969
	7	-0.25253	0.90357		22	-0.86156	0.48637
	8	-0.26888	0.89958		23	-0.87016	0.47291
	9	-0.28516	0.89535		24	-0.87852	0.45932
	10	-0.30135	0.89086		25	-0.88663	0.44560
	11	-0.31746	0.88612		26	-0.89448	0.43176
	12	-0.33349	0.88113		27	-0.90207	0.41779
	13	-0.34942	0.87589		28	-0.90941	0.40370
	14	-0.36525	0.87040		29	-0.91649	0.38950
	15	-0.38098	0.86467		30	-0.92330	0.37518
	16	-0.39661	0.85869		31	-0.92986	0.36076
	17	-0.41212	0.85246	IX	1	-0.93614	0.34624
	18	-0.42751	0.84600		2	-0.94216	0.33162
	19	-0.44278	0.83929		3	-0.94791	0.31690
	20	-0.45793	0.83235		4	-0.95339	0.30209
	21	-0.47294	0.82518		5	-0.95859	0.28719
	22	-0.48782	0.81777		6	-0.96352	0.27220
	23	-0.50257	0.81013		7	-0.96817	0.25714
	24	-0.51716	0.80226		8	-0.97254	0.24199
	25	-0.53161	0.79416		9	-0.97663	0.22678
	26	-0.54591	0.78585		10	-0.98044	0.21150
	27	-0.56006	0.77731		11	-0.98396	0.19616
	28	-0.57404	0.76855		12	-0.98719	0.18076
	29	-0.58787	0.75958		13	-0.99013	0.16531
	30	-0.60152	0.75039		14	-0.99279	0.14981
	31	-0.61501	0.74100		15	-0.99516	0.13426
VIII	1	-0.62833	0.73139		16	-0.99724	0.11868
	2	-0.64146	0.72158		17	-0.99902	0.10306
	3	-0.65442	0.71157		18	-1.00051	0.08742
	4	-0.66720	0.70136		19	-1.00171	0.07175
	5	-0.67978	0.69094		20	-1.00262	0.05606
	6	-0.69218	0.68034		21	-1.00323	0.04035
	7	-0.70438	0.66953		22	-1.00355	0.02464
	8	-0.71638	0.65854		23	-1.00358	0.00892
	9	-0.72819	0.64736		24	-1.00331	-0.00681
	10	-0.73978	0.63599		25	-1.00275	-0.02253
	11	-0.75117	0.62444		26	-1.00190	-0.03824
	12	-0.76234	0.61271		27	-1.00076	-0.05394
	13	-0.77329	0.60081		28	-0.99932	-0.06962
	14	-0.78402	0.58873		29	-0.99759	-0.08528
	15	-0.79453	0.57649		30	-0.99557	-0.10092
	16	-0.80481	0.56408	X	1	-0.99326	-0.11653
	17	-0.81487	0.55151		2	-0.99066	-0.13211
VIII	18	-0.82468	0.53878	X	3	-0.98777	-0.14764

SŁOŃCE

Data 2015	0 ^h UT			Data 2015	0 ^h UT		
	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀
X	4	-0.98458	-0.16314	XI	19	-0.55119	-0.75279
	5	-0.98110	-0.17859		20	-0.53654	-0.76141
	6	-0.97734	-0.19399		21	-0.52173	-0.76980
	7	-0.97328	-0.20933		22	-0.50676	-0.77795
	8	-0.96893	-0.22461		23	-0.49164	-0.78586
	9	-0.96430	-0.23983		24	-0.47637	-0.79353
	10	-0.95938	-0.25498		25	-0.46095	-0.80096
	11	-0.95417	-0.27005		26	-0.44539	-0.80815
	12	-0.94868	-0.28504		27	-0.42970	-0.81508
	13	-0.94290	-0.29994		28	-0.41387	-0.82177
	14	-0.93684	-0.31476		29	-0.39792	-0.82821
	15	-0.93050	-0.32948		30	-0.38184	-0.83439
	16	-0.92388	-0.34410	XII	1	-0.36565	-0.84031
	17	-0.91699	-0.35862		2	-0.34934	-0.84598
	18	-0.90982	-0.37303		3	-0.33292	-0.85139
	19	-0.90238	-0.38732		4	-0.31640	-0.85653
	20	-0.89467	-0.40150		5	-0.29977	-0.86141
	21	-0.88669	-0.41556		6	-0.28306	-0.86603
	22	-0.87844	-0.42949		7	-0.26625	-0.87038
	23	-0.86994	-0.44329		8	-0.24937	-0.87445
	24	-0.86117	-0.45696		9	-0.23240	-0.87826
	25	-0.85215	-0.47049		10	-0.21536	-0.88179
	26	-0.84287	-0.48388		11	-0.19825	-0.88505
	27	-0.83334	-0.49712		12	-0.18108	-0.88803
	28	-0.82356	-0.51021		13	-0.16386	-0.89074
	29	-0.81353	-0.52315		14	-0.14658	-0.89316
	30	-0.80326	-0.53594		15	-0.12926	-0.89531
	31	-0.79275	-0.54856		16	-0.11190	-0.89718
XI	1	-0.78200	-0.56102		17	-0.09451	-0.89877
	2	-0.77101	-0.57331		18	-0.07709	-0.90008
	3	-0.75979	-0.58543		19	-0.05964	-0.90112
	4	-0.74833	-0.59737		20	-0.04218	-0.90187
	5	-0.73665	-0.60914		21	-0.02471	-0.90234
	6	-0.72474	-0.62071		22	-0.00723	-0.90253
	7	-0.71262	-0.63211		23	0.01024	-0.90244
	8	-0.70027	-0.64330		24	0.02772	-0.90208
	9	-0.68771	-0.65431		25	0.04518	-0.90143
	10	-0.67494	-0.66511		26	0.06264	-0.90051
	11	-0.66196	-0.67571		27	0.08007	-0.89930
	12	-0.64878	-0.68611		28	0.09747	-0.89782
	13	-0.63540	-0.69629		29	0.11485	-0.89606
	14	-0.62183	-0.70626		30	0.13220	-0.89403
	15	-0.60806	-0.71601		31	0.14950	-0.89171
	16	-0.59411	-0.72554				
	17	-0.57998	-0.73485				
XI	18	-0.56567	-0.74394				

Efemerydy planet

W efemerydach planet podano następujące dane (dla Merkurego co 4 dni, dla pozostałych planet co 8 dni):

- datę kalendarzową,
- godziny wschodu, kulminacji i zachodu oraz azymuty punktów wschodu i zachodu planety dla punktu o współrzędnych geograficznych φ i λ (uwagi jak dla efemeryd Słońca),
- α, δ – współrzędne równikowe planet α i δ na epokę daty,
- D – średnicę kątową planety wyrażoną w sekundach kątowych,
- V – jasność planety podaną w wielkościach gwiazdowych,
- Δl – odległość kątową (w stopniach na sferze niebieskiej) planety od Słońca - wartość ujemna oznacza elongację zachodnią (planeta widoczna na niebie porannym), wartość dodatnia oznacza elongację wschodnią (planeta widoczna na niebie wieczornym) - umożliwia szybkie określenie warunków widzialności planety.

Ponadto:

W przypadku Merkurego, Wenus i Marsa:

F – fazę planety (uwagi jak dla Księżyca),

W przypadku Saturna:

b/a – stosunek małej do wielkiej osi widomej elipsy pierścienia
(długość wielkiej osi: $a = 2.273 D$)

Załączono wykresy obrazujące widzialność Merkurego i Wenus nad wschodnim i zachodnim horyzontem w Warszawie w 2015 roku, oraz drogi Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazdozbiorów. Zaznaczono pozycje Marsa, Jowisza i Saturna w odstępach miesięcznych.

Dołączono także mapki przedstawiające ruch roczny Urana i Neptuna na tle gwiazd w gwiazdozbiorach odpowiednio Ryb i Wodnika w 2015 r. Zaznaczone są na nich gwiazdy do 11.0^m. Siatka współrzędnych równikowych podana jest dla epoki 2000.0.

Na zakończenie zestawione są dla wszystkich planet dane o szczególnych konfiguracjach w układzie planeta-Słońce-Ziemia (elongacje, opozycje itp.²) w 2015 roku.

² Koniunkcje i opozycje planet względem Słońca dotyczą różnicy długości ekliptycznych tych ciał.

MERKURY

M d 2015	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
I 0	9 02	13 01	17 01	52	19 36.9	- 23 45	5.2	0.92	-0.8	13
4	9 04	13 12	17 21	55	20 03.7	- 22 26	5.5	0.87	-0.8	15
8	9 03	13 21	17 40	58	20 28.8	- 20 46	5.9	0.79	-0.8	17
12	8 57	13 27	17 57	61	20 50.8	- 18 49	6.4	0.68	-0.7	19
16	8 46	13 27	18 08	65	21 07.6	- 16 48	7.1	0.53	-0.5	19
20	8 29	13 18	18 08	67	21 16.2	- 15 03	8.0	0.34	0.1	17
24	8 05	12 58	17 52	69	21 13.6	- 13 59	9.0	0.15	1.4	13
28	7 34	12 28	17 21	69	20 59.9	- 13 54	9.9	0.03	3.5	6
II 1	7 03	11 52	16 41	67	20 40.1	- 14 39	10.3	0.02	4.2	-5
5	6 37	11 20	16 03	65	20 22.7	- 15 47	10.0	0.09	2.3	-12
9	6 18	10 56	15 33	64	20 13.2	- 16 52	9.4	0.21	1.2	-18
13	6 06	10 40	15 14	62	20 12.5	- 17 41	8.7	0.33	0.6	-23
17	6 00	10 32	15 03	62	20 19.2	- 18 09	8.0	0.44	0.3	-25
21	5 57	10 29	15 00	62	20 31.3	- 18 16	7.4	0.52	0.2	-26
25	5 56	10 29	15 02	62	20 47.1	- 18 00	6.9	0.59	0.1	-27
III 1	5 55	10 32	15 09	63	21 05.5	- 17 23	6.5	0.65	0.0	-26
5	5 54	10 37	15 20	65	21 25.9	- 16 24	6.2	0.70	-0.0	-25
9	5 53	10 43	15 33	67	21 47.6	- 15 04	5.9	0.75	-0.1	-24
13	5 51	10 50	15 50	70	22 10.3	- 13 24	5.7	0.79	-0.1	-22
17	5 49	10 58	16 08	73	22 33.9	- 11 23	5.5	0.82	-0.2	-20
21	5 45	11 06	16 29	77	22 58.2	- 9 03	5.3	0.86	-0.4	-18
25	5 42	11 16	16 52	81	23 23.3	- 6 25	5.2	0.89	-0.6	-15
29	5 38	11 26	17 17	86	23 49.3	- 3 28	5.1	0.93	-0.8	-12
IV 2	5 34	11 38	17 44	91	0 16.3	- 0 14	5.0	0.96	-1.1	-8
6	5 29	11 50	18 13	97	0 44.4	3 14	5.0	0.99	-1.6	-5
10	5 25	12 04	18 45	103	1 13.8	6 53	5.0	1.00	-2.1	-1
14	5 22	12 19	19 19	108	1 44.3	10 34	5.1	0.99	-1.9	4
18	5 19	12 34	19 53	114	2 15.5	14 08	5.3	0.93	-1.5	9
22	5 16	12 49	20 26	119	2 46.4	17 21	5.6	0.84	-1.2	13
26	5 14	13 03	20 54	124	3 15.8	20 02	6.1	0.72	-0.9	17
30	5 12	13 13	21 16	127	3 42.5	22 04	6.6	0.59	-0.5	19
V 4	5 10	13 20	21 31	130	4 05.3	23 27	7.3	0.46	-0.0	21
8	5 07	13 22	21 36	131	4 23.6	24 12	8.1	0.35	0.5	21
12	5 03	13 18	21 33	131	4 36.7	24 22	9.0	0.25	1.1	20
16	4 57	13 09	21 20	130	4 44.3	24 02	10.0	0.16	1.8	18
20	4 49	12 55	20 59	128	4 46.3	23 15	10.9	0.09	2.6	14
24	4 37	12 35	20 32	126	4 43.2	22 06	11.6	0.04	3.7	10
28	4 23	12 12	20 00	124	4 36.2	20 43	12.1	0.01	5.1	4
VI 1	4 08	11 48	19 27	121	4 27.6	19 17	12.2	0.00	5.4	-3
5	3 51	11 25	18 57	119	4 19.7	18 03	12.0	0.03	4.1	-9
9	3 35	11 04	18 33	118	4 14.7	17 13	11.4	0.07	3.0	-14
13	3 20	10 48	18 16	118	4 13.8	16 55	10.6	0.13	2.1	-18
17	3 07	10 37	18 07	118	4 17.6	17 07	9.7	0.20	1.5	-20
21	2 56	10 30	18 05	119	4 26.1	17 47	8.8	0.28	0.9	-22
25	2 48	10 28	18 09	121	4 39.3	18 46	8.0	0.37	0.5	-22
VI 29	2 43	10 31	18 19	123	4 57.2	19 58	7.3	0.47	0.1	-22

MERKURY (c.d.)

M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
2015	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
VII 3	2 42	10 38	18 35	126	5 19.6	21 13	6.7	0.58	-0.3	-20
7	2 46	10 50	18 54	127	5 46.6	22 21	6.1	0.69	-0.7	-18
11	2 57	11 05	19 15	129	6 17.8	23 09	5.7	0.81	-1.0	-14
15	3 14	11 25	19 35	129	6 52.4	23 25	5.4	0.91	-1.4	-10
19	3 38	11 46	19 52	128	7 28.9	23 01	5.2	0.97	-1.7	-6
23	4 06	12 06	20 05	126	8 05.6	21 53	5.0	1.00	-2.1	-2
27	4 37	12 26	20 12	122	8 40.8	20 08	5.0	0.99	-1.7	4
31	5 07	12 43	20 15	118	9 13.7	17 54	5.0	0.96	-1.3	8
VIII 4	5 36	12 57	20 15	114	9 43.9	15 21	5.1	0.92	-0.9	12
8	6 03	13 08	20 11	110	10 11.6	12 35	5.2	0.88	-0.6	15
12	6 27	13 18	20 06	105	10 37.0	9 44	5.4	0.83	-0.4	18
16	6 49	13 25	19 59	100	11 00.3	6 52	5.6	0.79	-0.2	21
20	7 08	13 30	19 51	96	11 21.8	4 01	5.8	0.75	-0.1	23
24	7 25	13 34	19 41	92	11 41.5	1 16	6.1	0.70	0.0	25
28	7 40	13 36	19 31	88	11 59.5	- 1 20	6.4	0.65	0.1	26
IX 1	7 52	13 36	19 20	84	12 15.7	- 3 46	6.8	0.60	0.2	27
5	8 00	13 34	19 07	81	12 29.7	- 5 56	7.2	0.54	0.3	27
9	8 04	13 29	18 54	78	12 41.1	- 7 45	7.7	0.47	0.4	27
13	8 02	13 21	18 39	76	12 49.0	- 9 07	8.3	0.39	0.5	25
17	7 53	13 08	18 23	75	12 52.5	- 9 50	8.9	0.29	0.9	22
21	7 33	12 49	18 05	76	12 50.3	- 9 42	9.6	0.18	1.5	18
25	7 02	12 24	17 47	78	12 41.7	- 8 30	10.1	0.08	2.6	12
29	6 22	11 55	17 29	82	12 28.2	- 6 13	10.3	0.01	4.5	4
X 3	5 39	11 25	17 13	86	12 14.0	- 3 22	10.0	0.02	4.1	-5
7	5 03	11 01	17 01	90	12 05.0	- 0 55	9.1	0.12	1.8	-12
11	4 42	10 47	16 52	91	12 05.2	0 19	8.1	0.29	0.4	-16
15	4 38	10 42	16 45	91	12 14.8	0 07	7.2	0.49	-0.4	-18
19	4 46	10 43	16 39	88	12 31.4	- 1 15	6.4	0.66	-0.7	-18
23	5 01	10 49	16 34	85	12 52.3	- 3 23	5.8	0.79	-0.9	-16
27	5 21	10 56	16 30	81	13 15.4	- 5 55	5.4	0.88	-0.9	-14
31	5 43	11 05	16 25	77	13 39.6	- 8 36	5.2	0.93	-1.0	-11
XI 4	6 05	11 14	16 21	72	14 04.2	- 11 16	4.9	0.97	-1.0	-9
8	6 28	11 23	16 17	68	14 29.1	- 13 50	4.8	0.99	-1.1	-6
12	6 50	11 32	16 13	64	14 54.3	- 16 14	4.7	1.00	-1.2	-3
16	7 12	11 42	16 11	61	15 19.7	- 18 25	4.7	1.00	-1.3	-1
20	7 33	11 52	16 10	58	15 45.4	- 20 22	4.6	1.00	-1.2	1
24	7 54	12 02	16 10	55	16 11.5	- 22 02	4.6	1.00	-1.0	4
28	8 13	12 13	16 12	52	16 38.0	- 23 25	4.7	0.99	-0.8	6
XII 2	8 31	12 24	16 17	50	17 04.8	- 24 29	4.7	0.98	-0.7	8
6	8 47	12 36	16 24	49	17 32.0	- 25 13	4.8	0.96	-0.7	10
10	9 01	12 47	16 33	49	17 59.3	- 25 35	5.0	0.94	-0.6	12
14	9 12	12 59	16 45	49	18 26.5	- 25 33	5.2	0.91	-0.6	14
18	9 20	13 09	16 59	50	18 53.1	- 25 09	5.4	0.86	-0.6	16
22	9 24	13 19	17 14	51	19 18.4	- 24 20	5.8	0.80	-0.6	18
26	9 23	13 25	17 29	54	19 41.2	- 23 11	6.3	0.70	-0.6	19
30	9 16	13 27	17 39	56	19 59.7	- 21 47	6.9	0.57	-0.5	20
2016 I 3	9 02	13 21	17 42	59	20 10.9	- 20 20	7.7	0.40	-0.1	18

WENUS

M d	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
2015	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
I 0	9 06	13 14	17 22	55	19 50.8	- 22 21	10.4	0.96	-3.9	16
8	9 05	13 25	17 46	58	20 32.9	- 20 20	10.5	0.95	-3.9	18
16	8 58	13 34	18 10	63	21 13.8	- 17 41	10.7	0.94	-3.9	20
24	8 49	13 42	18 36	68	21 53.2	- 14 31	10.9	0.93	-3.9	22
II 1	8 37	13 48	19 01	74	22 31.3	- 10 55	11.1	0.92	-3.9	24
9	8 23	13 54	19 25	80	23 08.3	- 7 02	11.4	0.91	-3.9	26
17	8 08	13 58	19 50	87	23 44.5	- 2 57	11.7	0.89	-3.9	27
25	7 52	14 02	20 14	93	0 20.2	1 14	12.0	0.87	-4.0	29
III 5	7 36	14 06	20 38	100	0 55.8	5 23	12.3	0.86	-4.0	31
13	7 20	14 11	21 02	106	1 31.5	9 25	12.7	0.84	-4.0	33
21	7 06	14 15	21 27	112	2 07.8	13 13	13.2	0.81	-4.0	34
29	6 52	14 21	21 51	118	2 44.8	16 42	13.7	0.79	-4.0	36
IV 6	6 41	14 27	22 15	123	3 22.7	19 45	14.3	0.77	-4.0	38
14	6 32	14 35	22 38	127	4 01.4	22 17	15.0	0.74	-4.1	39
22	6 28	14 43	22 58	131	4 40.9	24 12	15.8	0.71	-4.1	40
30	6 27	14 51	23 15	133	5 20.6	25 27	16.7	0.68	-4.1	42
V 8	6 31	14 59	23 26	134	6 00.2	26 01	17.8	0.64	-4.1	43
16	6 40	15 06	23 32	134	6 39.0	25 52	19.0	0.61	-4.2	44
24	6 52	15 12	23 31	132	7 16.4	25 03	20.5	0.57	-4.2	45
VI 1	7 05	15 15	23 24	129	7 51.7	23 39	22.2	0.53	-4.3	45
9	7 19	15 16	23 12	126	8 24.3	21 44	24.3	0.48	-4.3	45
17	7 31	15 14	22 55	121	8 53.8	19 27	26.8	0.44	-4.4	45
25	7 40	15 08	22 34	117	9 19.5	16 53	29.9	0.38	-4.4	44
VII 3	7 44	14 57	22 09	113	9 40.7	14 13	33.6	0.32	-4.5	42
11	7 41	14 40	21 39	109	9 56.3	11 37	38.0	0.26	-4.5	39
19	7 30	14 17	21 03	105	10 05.0	9 15	43.3	0.19	-4.5	34
27	7 08	13 45	20 22	102	10 05.3	7 23	49.0	0.12	-4.4	27
VIII 4	6 32	13 04	19 36	100	9 56.1	6 19	54.4	0.05	-4.2	19
12	5 43	12 15	18 47	100	9 39.1	6 15	57.8	0.01	-4.0	9
20	4 49	11 25	18 01	102	9 19.7	7 03	57.9	0.02	-4.0	-10
28	3 56	10 39	17 22	104	9 04.8	8 21	54.5	0.06	-4.3	-20
IX 5	3 13	10 02	16 52	106	8 59.1	9 38	49.2	0.13	-4.4	-29
13	2 42	9 36	16 30	107	9 03.6	10 32	43.7	0.20	-4.5	-35
21	2 21	9 18	16 14	108	9 16.5	10 53	38.6	0.27	-4.5	-40
29	2 11	9 06	16 00	107	9 35.8	10 38	34.3	0.33	-4.5	-43
X 7	2 07	8 58	15 49	106	9 59.8	9 47	30.7	0.39	-4.5	-45
15	2 10	8 54	15 37	104	10 26.9	8 22	27.7	0.44	-4.5	-46
23	2 18	8 52	15 25	100	10 56.3	6 25	25.2	0.49	-4.4	-46
31	2 29	8 51	15 13	97	11 27.1	4 01	23.1	0.53	-4.4	-46
XI 8	2 42	8 52	15 00	92	11 59.2	1 16	21.3	0.57	-4.3	-46
16	2 58	8 53	14 47	88	12 32.1	- 1 44	19.8	0.61	-4.3	-45
24	3 16	8 56	14 35	83	13 05.9	- 4 54	18.6	0.64	-4.2	-44
XII 2	3 35	8 59	14 22	78	13 40.7	- 8 07	17.4	0.67	-4.2	-43
10	3 55	9 03	14 11	73	14 16.6	- 11 16	16.5	0.70	-4.2	-42
18	4 15	9 09	14 01	68	14 53.6	- 14 13	15.7	0.73	-4.1	-41
26	4 37	9 16	13 54	64	15 31.9	- 16 53	14.9	0.75	-4.1	-39
2016 I 3	4 57	9 24	13 50	60	16 11.6	- 19 08	14.3	0.78	-4.1	-38

MARS

M d	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
2015	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
I 0	10 09	14 54	19 40	66	21 32.2	- 15 49	4.8	0.94	1.1	41
8	9 50	14 47	19 44	70	21 56.5	- 13 40	4.7	0.95	1.1	39
16	9 31	14 39	19 48	73	22 20.4	- 11 24	4.6	0.95	1.1	37
24	9 11	14 31	19 52	77	22 43.9	- 9 01	4.5	0.96	1.2	35
II 1	8 50	14 23	19 56	81	23 07.1	- 6 33	4.4	0.96	1.2	34
9	8 30	14 14	19 59	85	23 29.9	- 4 02	4.4	0.96	1.2	32
17	8 09	14 05	20 03	89	23 52.5	- 1 30	4.3	0.97	1.2	30
25	7 47	13 56	20 06	93	0 14.9	1 02	4.2	0.97	1.3	28
III 5	7 26	13 47	20 08	97	0 37.3	3 32	4.2	0.98	1.3	26
13	7 05	13 38	20 11	100	0 59.5	5 59	4.1	0.98	1.3	24
21	6 44	13 28	20 13	104	1 21.9	8 21	4.0	0.98	1.3	22
29	6 24	13 19	20 15	108	1 44.3	10 37	4.0	0.99	1.4	20
IV 6	6 04	13 10	20 18	111	2 06.8	12 46	3.9	0.99	1.4	18
14	5 44	13 02	20 19	114	2 29.5	14 46	3.9	0.99	1.4	16
22	5 26	12 53	20 21	117	2 52.5	16 37	3.8	0.99	1.4	14
30	5 08	12 45	20 22	120	3 15.6	18 17	3.8	1.00	1.4	12
V 8	4 51	12 36	20 23	123	3 38.9	19 46	3.8	1.00	1.5	10
16	4 35	12 28	20 22	125	4 02.5	21 03	3.7	1.00	1.5	8
24	4 20	12 21	20 21	127	4 26.1	22 07	3.7	1.00	1.5	6
VI 1	4 07	12 13	20 19	128	4 49.9	22 58	3.7	1.00	1.5	4
9	3 55	12 05	20 15	129	5 13.8	23 35	3.7	1.00	1.5	2
17	3 45	11 57	20 10	130	5 37.6	23 58	3.6	1.00	1.5	-1
25	3 36	11 50	20 03	130	6 01.3	24 08	3.6	1.00	1.5	-3
VII 3	3 29	11 42	19 54	130	6 24.8	24 05	3.6	1.00	1.6	-5
11	3 22	11 33	19 44	130	6 48.1	23 48	3.6	1.00	1.6	-7
19	3 17	11 25	19 32	129	7 11.1	23 19	3.6	1.00	1.7	-10
27	3 13	11 16	19 18	127	7 33.8	22 38	3.6	1.00	1.7	-12
VIII 4	3 09	11 06	19 03	126	7 56.0	21 46	3.6	0.99	1.7	-15
12	3 06	10 57	18 47	124	8 17.8	20 43	3.7	0.99	1.7	-17
20	3 03	10 47	18 30	122	8 39.2	19 32	3.7	0.99	1.8	-20
28	3 00	10 36	18 11	120	9 00.1	18 12	3.7	0.99	1.8	-22
IX 5	2 57	10 25	17 52	117	9 20.6	16 44	3.7	0.98	1.8	-25
13	2 55	10 13	17 31	115	9 40.6	15 11	3.8	0.98	1.8	-28
21	2 52	10 01	17 11	112	10 00.2	13 31	3.8	0.98	1.8	-30
29	2 48	9 49	16 49	109	10 19.5	11 47	3.9	0.97	1.8	-33
X 7	2 45	9 36	16 27	106	10 38.4	9 59	4.0	0.97	1.8	-36
15	2 41	9 24	16 05	103	10 57.0	8 09	4.0	0.96	1.8	-39
23	2 37	9 10	15 43	100	11 15.4	6 16	4.1	0.96	1.7	-42
31	2 33	8 57	15 20	97	11 33.5	4 22	4.2	0.95	1.7	-45
XI 8	2 29	8 43	14 57	94	11 51.4	2 28	4.3	0.95	1.7	-48
16	2 24	8 29	14 35	91	12 09.1	0 34	4.5	0.94	1.6	-51
24	2 19	8 16	14 12	88	12 26.7	- 1 18	4.6	0.94	1.6	-55
XII 2	2 13	8 01	13 49	86	12 44.1	- 3 09	4.8	0.93	1.5	-58
10	2 08	7 47	13 26	83	13 01.4	- 4 57	5.0	0.93	1.5	-62
18	2 02	7 33	13 03	80	13 18.6	- 6 41	5.2	0.92	1.4	-65
26	1 56	7 18	12 41	77	13 35.6	- 8 21	5.4	0.92	1.3	-69
2016 I 3	1 49	7 04	12 18	75	13 52.5	- 9 57	5.6	0.91	1.2	-72

JOWISZ

M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
2015	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$			0^hUT				
	h m	h m	h m	$\pm^\circ$	h m	$^\circ$ '	"	m	$^\circ$
I 0	19 38	3 00	10 17	115	9 37.9	15 02	43.2	-2.4	-137
8	19 03	2 26	9 45	115	9 35.4	15 16	44.0	-2.5	-146
16	18 27	1 51	9 12	115	9 32.2	15 33	44.6	-2.5	-155
24	17 50	1 16	8 38	116	9 28.6	15 53	45.0	-2.5	-164
II 1	17 13	0 41	8 05	117	9 24.5	16 13	45.2	-2.6	-173
9	16 35	0 05	7 31	117	9 20.4	16 33	45.3	-2.6	177
17	15 58	23 25	6 57	118	9 16.2	16 53	45.1	-2.6	168
25	15 21	22 50	6 23	118	9 12.3	17 11	44.7	-2.5	159
III 5	14 44	22 15	5 50	119	9 08.8	17 26	44.2	-2.5	150
13	14 09	21 41	5 17	119	9 05.8	17 39	43.5	-2.4	142
21	13 34	21 07	4 44	119	9 03.6	17 48	42.7	-2.4	133
29	13 01	20 34	4 12	119	9 02.1	17 54	41.8	-2.3	125
IV 6	12 29	20 02	3 40	119	9 01.4	17 57	40.8	-2.3	117
14	11 57	19 31	3 08	119	9 01.5	17 55	39.8	-2.2	109
22	11 27	19 00	2 37	119	9 02.4	17 51	38.9	-2.2	101
30	10 58	18 31	2 07	119	9 04.1	17 43	37.9	-2.1	94
V 8	10 31	18 02	1 37	119	9 06.5	17 32	37.0	-2.1	87
16	10 03	17 33	1 07	118	9 09.6	17 18	36.1	-2.0	80
24	9 37	17 06	0 38	118	9 13.2	17 01	35.3	-2.0	73
VI 1	9 12	16 38	0 08	117	9 17.4	16 42	34.6	-1.9	66
9	8 47	16 12	23 36	117	9 22.1	16 20	33.9	-1.9	60
17	8 23	15 45	23 07	116	9 27.2	15 55	33.3	-1.8	54
25	7 59	15 19	22 39	115	9 32.6	15 29	32.8	-1.8	47
VII 3	7 36	14 54	22 11	114	9 38.4	15 00	32.3	-1.8	41
11	7 14	14 28	21 42	114	9 44.4	14 30	31.9	-1.8	35
19	6 51	14 03	21 14	113	9 50.6	13 58	31.5	-1.7	29
27	6 29	13 38	20 46	112	9 57.0	13 25	31.3	-1.7	23
VIII 4	6 07	13 13	20 18	111	10 03.5	12 50	31.0	-1.7	17
12	5 45	12 48	19 50	110	10 10.0	12 14	30.9	-1.7	11
20	5 24	12 23	19 22	109	10 16.7	11 38	30.8	-1.7	5
28	5 02	11 58	18 54	108	10 23.3	11 00	30.8	-1.7	-1
IX 5	4 40	11 33	18 26	107	10 29.9	10 23	30.8	-1.7	-7
13	4 18	11 08	17 58	106	10 36.4	9 45	30.9	-1.7	-13
21	3 56	10 43	17 30	105	10 42.9	9 07	31.1	-1.7	-19
29	3 34	10 18	17 02	104	10 49.1	8 30	31.3	-1.7	-25
X 7	3 12	9 53	16 33	103	10 55.3	7 54	31.6	-1.7	-31
15	2 49	9 27	16 05	102	11 01.1	7 19	32.0	-1.8	-38
23	2 26	9 01	15 36	101	11 06.8	6 45	32.4	-1.8	-44
31	2 02	8 35	15 07	100	11 12.1	6 13	32.9	-1.8	-51
XI 8	1 38	8 08	14 38	100	11 17.0	5 44	33.5	-1.8	-57
16	1 14	7 41	14 09	99	11 21.5	5 17	34.2	-1.9	-64
24	0 48	7 14	13 40	98	11 25.6	4 53	34.9	-1.9	-71
XII 2	0 22	6 46	13 10	98	11 29.1	4 32	35.7	-2.0	-78
10	23 51	6 18	12 40	97	11 32.1	4 15	36.5	-2.0	-86
18	23 23	5 48	12 10	97	11 34.4	4 03	37.4	-2.1	-93
26	22 54	5 19	11 40	97	11 36.1	3 54	38.3	-2.1	-101
2016 I 3	22 23	4 48	11 09	97	11 37.0	3 51	39.2	-2.2	-109

SATURN

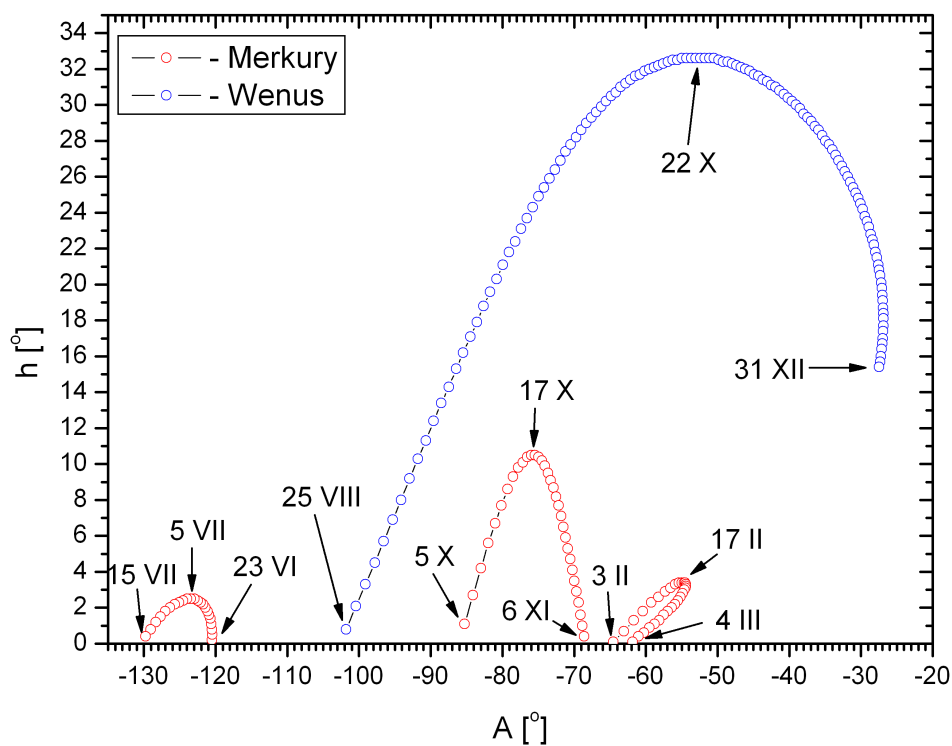
M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	b/a	V	ΔI
2015	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
I 0	4 48	9 17	13 47	61	15 56.2	- 18 25	15.5	0.42	0.6	-38
8	4 20	8 49	13 18	61	15 59.4	- 18 34	15.6	0.42	0.5	-46
16	3 52	8 21	12 49	61	16 02.4	- 18 42	15.7	0.42	0.5	-53
24	3 24	7 52	12 20	61	16 05.1	- 18 49	15.9	0.42	0.5	-61
II 1	2 56	7 23	11 50	61	16 07.5	- 18 54	16.1	0.42	0.5	-68
9	2 27	6 53	11 20	60	16 09.6	- 18 58	16.3	0.42	0.4	-76
17	1 57	6 24	10 50	60	16 11.2	- 19 01	16.5	0.42	0.4	-84
25	1 27	5 53	10 19	60	16 12.4	- 19 03	16.7	0.42	0.4	-91
III 5	0 57	5 23	9 49	60	16 13.2	- 19 04	17.0	0.42	0.3	-99
13	0 25	4 51	9 18	60	16 13.5	- 19 03	17.2	0.42	0.3	-107
21	23 50	4 20	8 46	60	16 13.4	- 19 02	17.4	0.42	0.3	-115
29	23 17	3 48	8 14	60	16 12.8	- 18 59	17.6	0.42	0.3	-123
IV 6	22 44	3 15	7 42	60	16 11.9	- 18 56	17.8	0.42	0.2	-131
14	22 11	2 43	7 10	61	16 10.5	- 18 51	18.0	0.42	0.2	-140
22	21 37	2 09	6 37	61	16 08.8	- 18 46	18.2	0.42	0.2	-148
30	21 03	1 36	6 04	61	16 06.8	- 18 40	18.3	0.42	0.2	-156
V 8	20 29	1 02	5 31	61	16 04.5	- 18 33	18.4	0.42	0.2	-164
16	19 55	0 28	4 58	61	16 02.1	- 18 27	18.4	0.41	0.2	-172
24	19 20	23 50	4 25	61	15 59.7	- 18 20	18.5	0.41	0.2	178
VI 1	18 46	23 16	3 52	62	15 57.2	- 18 13	18.4	0.41	0.2	171
9	18 11	22 43	3 18	62	15 54.9	- 18 07	18.4	0.41	0.2	162
17	17 37	22 09	2 45	62	15 52.7	- 18 02	18.3	0.41	0.2	154
25	17 03	21 36	2 12	62	15 50.7	- 17 57	18.1	0.41	0.2	146
VII 3	16 30	21 03	1 39	62	15 49.0	- 17 53	18.0	0.41	0.2	138
11	15 57	20 30	1 07	62	15 47.7	- 17 51	17.8	0.41	0.3	130
19	15 24	19 57	0 35	62	15 46.7	- 17 49	17.6	0.41	0.3	122
27	14 52	19 25	0 03	62	15 46.1	- 17 50	17.4	0.41	0.3	115
VIII 4	14 21	18 54	23 27	62	15 46.0	- 17 51	17.2	0.41	0.3	107
12	13 50	18 23	22 55	62	15 46.3	- 17 54	16.9	0.41	0.4	99
20	13 20	17 52	22 24	62	15 47.0	- 17 58	16.7	0.41	0.4	92
28	12 50	17 22	21 53	62	15 48.1	- 18 04	16.5	0.41	0.4	84
IX 5	12 21	16 52	21 23	62	15 49.6	- 18 10	16.3	0.41	0.4	77
13	11 52	16 22	20 53	62	15 51.5	- 18 18	16.1	0.41	0.5	70
21	11 23	15 53	20 23	61	15 53.7	- 18 27	15.9	0.42	0.5	63
29	10 55	15 24	19 53	61	15 56.3	- 18 36	15.7	0.42	0.5	55
X 7	10 28	14 56	19 23	61	15 59.2	- 18 46	15.6	0.42	0.5	48
15	10 01	14 27	18 54	60	16 02.3	- 18 56	15.4	0.42	0.5	41
23	9 33	13 59	18 25	60	16 05.7	- 19 07	15.3	0.42	0.5	34
31	9 07	13 31	17 56	60	16 09.3	- 19 17	15.2	0.43	0.5	27
XI 8	8 40	13 04	17 27	60	16 13.0	- 19 28	15.1	0.43	0.6	20
16	8 13	12 36	16 59	59	16 16.8	- 19 39	15.1	0.43	0.6	13
24	7 47	12 08	16 30	59	16 20.8	- 19 49	15.1	0.43	0.6	6
XII 2	7 20	11 41	16 02	59	16 24.7	- 19 58	15.1	0.43	0.5	-2
10	6 54	11 13	15 33	58	16 28.7	- 20 08	15.1	0.44	0.5	-9
18	6 27	10 46	15 05	58	16 32.6	- 20 16	15.1	0.44	0.5	-16
26	6 00	10 18	14 37	58	16 36.5	- 20 24	15.2	0.44	0.5	-23
2016 I 3	5 33	9 51	14 08	58	16 40.2	- 20 31	15.3	0.44	0.5	-31

URAN

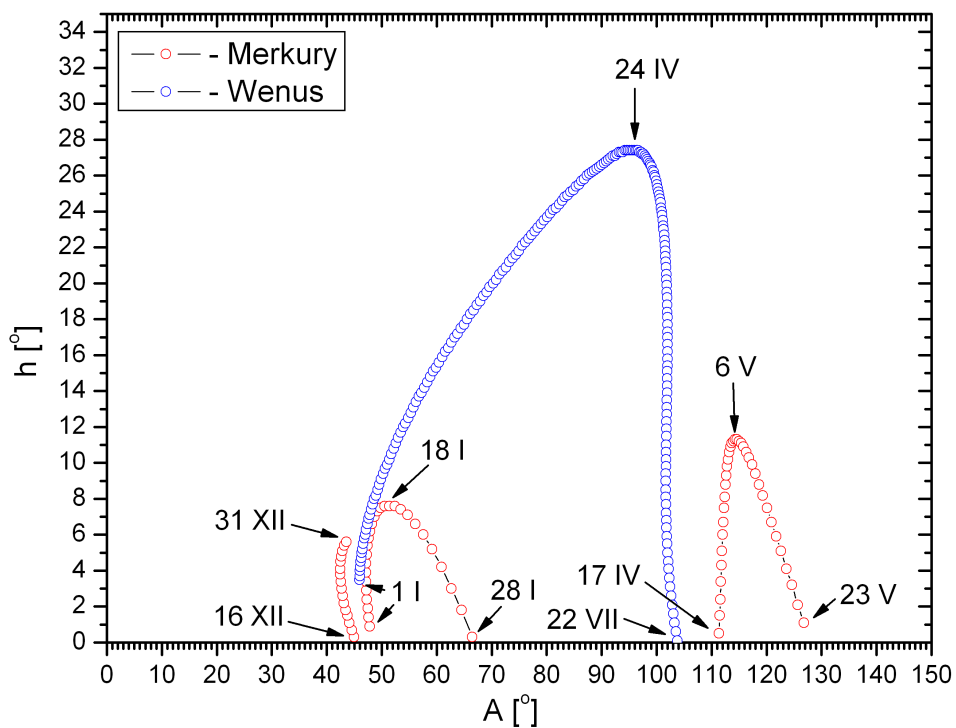
M d 2015	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$			0^hUT				
	h m	h m	h m	$\pm^\circ$	h m	$^\circ$ ' "		m	$^\circ$
I 0	11 44	18 07	0 34	97	0 47.4	4 22	3.5	5.8	93
8	11 12	17 36	0 03	98	0 47.7	4 25	3.5	5.8	85
16	10 41	17 05	23 29	98	0 48.3	4 28	3.5	5.8	77
24	10 10	16 34	22 59	98	0 49.0	4 33	3.4	5.9	69
II 1	9 39	16 04	22 29	98	0 49.9	4 39	3.4	5.9	61
9	9 08	15 33	21 59	98	0 50.9	4 46	3.4	5.9	54
17	8 37	15 03	21 29	98	0 52.2	4 54	3.4	5.9	46
25	8 06	14 33	21 00	99	0 53.5	5 03	3.4	5.9	38
III 5	7 36	14 03	20 31	99	0 55.0	5 12	3.4	5.9	31
13	7 05	13 33	20 01	99	0 56.5	5 22	3.3	5.9	23
21	6 34	13 03	19 32	99	0 58.1	5 32	3.3	5.9	15
29	6 04	12 34	19 04	100	0 59.8	5 42	3.3	5.9	8
IV 6	5 33	12 04	18 35	100	1 01.5	5 53	3.3	5.9	1
14	5 02	11 34	18 06	100	1 03.2	6 03	3.3	5.9	-7
22	4 32	11 04	17 37	100	1 04.9	6 14	3.3	5.9	-14
30	4 01	10 34	17 08	101	1 06.5	6 24	3.3	5.9	-22
V 8	3 30	10 04	16 39	101	1 08.1	6 33	3.4	5.9	-29
16	3 00	9 35	16 09	101	1 09.6	6 43	3.4	5.9	-36
24	2 29	9 04	15 40	101	1 11.0	6 51	3.4	5.9	-44
VI 1	1 58	8 34	15 10	102	1 12.3	6 59	3.4	5.9	-51
9	1 27	8 04	14 41	102	1 13.4	7 05	3.4	5.9	-58
17	0 56	7 33	14 11	102	1 14.4	7 11	3.4	5.9	-66
25	0 25	7 03	13 40	102	1 15.2	7 16	3.5	5.8	-73
VII 3	23 50	6 32	13 10	102	1 15.9	7 20	3.5	5.8	-81
11	23 19	6 01	12 39	102	1 16.4	7 22	3.5	5.8	-88
19	22 48	5 30	12 08	102	1 16.7	7 24	3.5	5.8	-96
27	22 16	4 58	11 37	102	1 16.7	7 24	3.5	5.8	-103
VIII 4	21 45	4 27	11 05	102	1 16.6	7 23	3.6	5.8	-111
12	21 13	3 55	10 33	102	1 16.3	7 21	3.6	5.8	-119
20	20 42	3 23	10 01	102	1 15.9	7 18	3.6	5.7	-126
28	20 10	2 51	9 28	102	1 15.2	7 14	3.6	5.7	-134
IX 5	19 38	2 19	8 56	102	1 14.4	7 09	3.7	5.7	-142
13	19 06	1 46	8 23	102	1 13.5	7 03	3.7	5.7	-150
21	18 34	1 14	7 50	102	1 12.4	6 57	3.7	5.7	-158
29	18 02	0 41	7 17	101	1 11.3	6 50	3.7	5.7	-166
X 7	17 30	0 09	6 43	101	1 10.1	6 43	3.7	5.7	-175
15	16 58	23 32	6 10	101	1 08.9	6 35	3.7	5.7	177
23	16 26	22 59	5 37	101	1 07.7	6 28	3.7	5.7	169
31	15 54	22 27	5 04	101	1 06.5	6 21	3.7	5.7	160
XI 8	15 22	21 54	4 31	100	1 05.5	6 15	3.7	5.7	152
16	14 50	21 22	3 58	100	1 04.5	6 09	3.7	5.7	144
24	14 18	20 50	3 25	100	1 03.6	6 04	3.6	5.7	136
XII 2	13 46	20 17	2 53	100	1 03.0	6 00	3.6	5.7	127
10	13 15	19 46	2 21	100	1 02.5	5 57	3.6	5.8	119
18	12 43	19 14	1 49	100	1 02.1	5 56	3.6	5.8	111
26	12 11	18 42	1 17	100	1 02.0	5 55	3.5	5.8	103
2016 I 3	11 40	18 11	0 46	100	1 02.1	5 56	3.5	5.8	95

NEPTUN

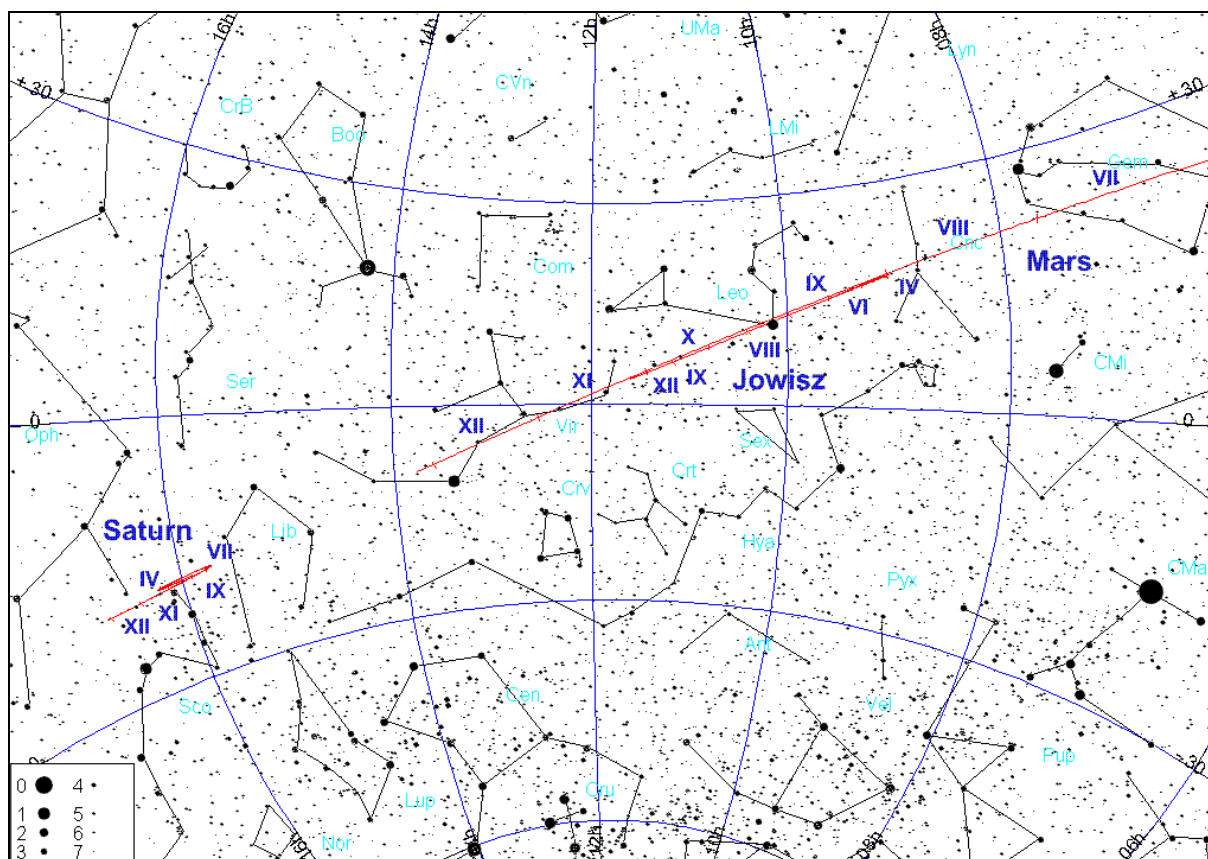
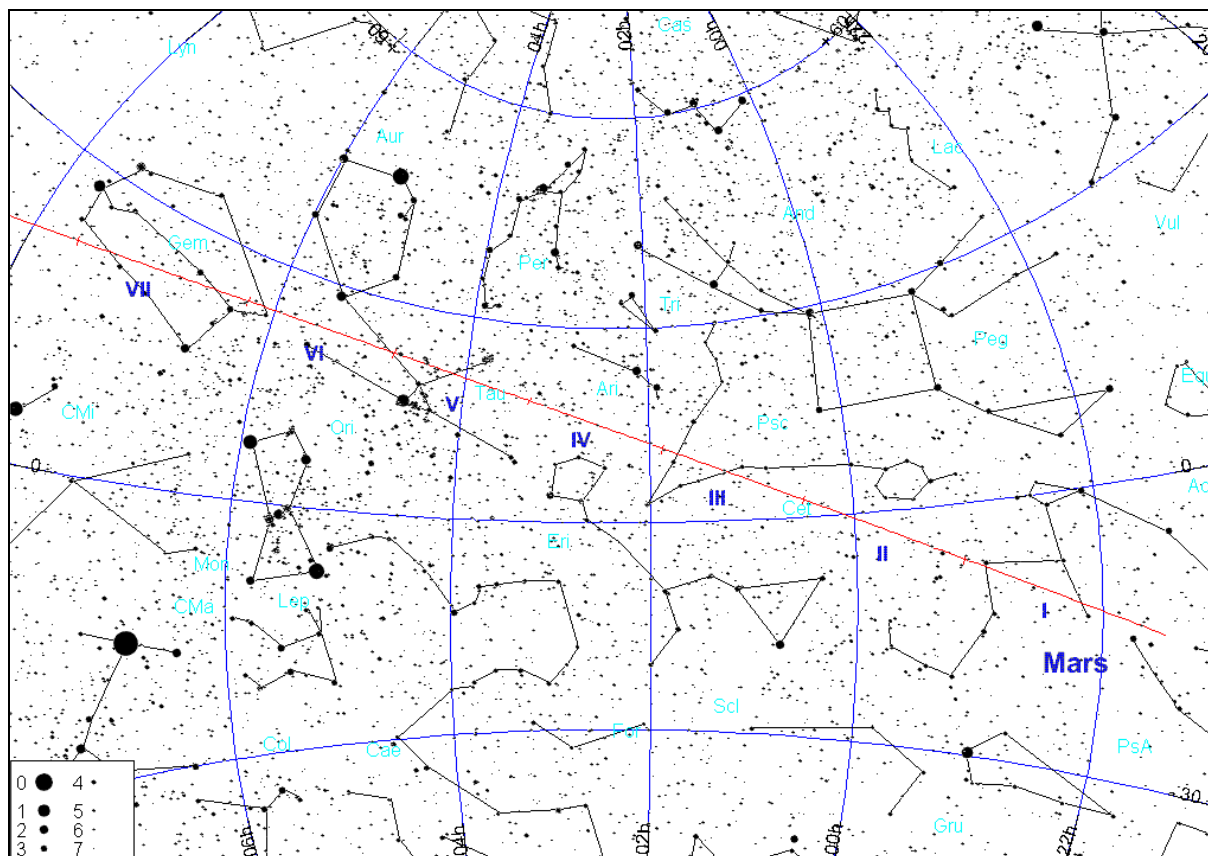
M d	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
2015	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$			0^hUT				
	h m	h m	h m	$\pm^\circ$	h m	$^\circ$ ' "	"	m	$^\circ$
I 0	10 37	15 50	21 03	75	22 29.8	- 10 14	2.2	7.9	56
8	10 06	15 19	20 33	75	22 30.6	- 10 09	2.2	7.9	48
16	9 35	14 49	20 03	75	22 31.5	- 10 04	2.2	7.9	40
24	9 04	14 18	19 33	75	22 32.4	- 9 58	2.2	8.0	32
II 1	8 33	13 48	19 03	75	22 33.5	- 9 52	2.2	8.0	25
9	8 02	13 17	18 33	75	22 34.5	- 9 46	2.2	8.0	17
17	7 31	12 47	18 03	76	22 35.7	- 9 39	2.2	8.0	9
25	7 00	12 17	17 33	76	22 36.8	- 9 32	2.2	8.0	1
III 5	6 29	11 46	17 04	76	22 38.0	- 9 26	2.2	8.0	-7
13	5 58	11 16	16 34	76	22 39.1	- 9 19	2.2	8.0	-14
21	5 27	10 46	16 04	76	22 40.2	- 9 13	2.2	8.0	-22
29	4 57	10 15	15 34	76	22 41.2	- 9 06	2.2	8.0	-30
IV 6	4 26	9 45	15 04	77	22 42.2	- 9 01	2.2	8.0	-37
14	3 55	9 14	14 34	77	22 43.2	- 8 55	2.2	7.9	-45
22	3 24	8 44	14 04	77	22 44.0	- 8 51	2.2	7.9	-52
30	2 53	8 13	13 33	77	22 44.7	- 8 46	2.2	7.9	-60
V 8	2 21	7 42	13 03	77	22 45.3	- 8 43	2.2	7.9	-68
16	1 50	7 11	12 32	77	22 45.9	- 8 40	2.2	7.9	-75
24	1 19	6 40	12 01	77	22 46.2	- 8 38	2.2	7.9	-83
VI 1	0 48	6 09	11 30	77	22 46.5	- 8 37	2.2	7.9	-90
9	0 16	5 38	10 59	77	22 46.6	- 8 36	2.2	7.9	-98
17	23 41	5 06	10 27	77	22 46.6	- 8 37	2.3	7.9	-106
25	23 09	4 34	9 56	77	22 46.5	- 8 38	2.3	7.9	-113
VII 3	22 38	4 03	9 24	77	22 46.2	- 8 40	2.3	7.9	-121
11	22 06	3 31	8 52	77	22 45.9	- 8 42	2.3	7.8	-129
19	21 35	2 59	8 19	77	22 45.4	- 8 45	2.3	7.8	-137
27	21 03	2 27	7 47	77	22 44.8	- 8 49	2.3	7.8	-144
VIII 4	20 31	1 55	7 15	77	22 44.1	- 8 53	2.3	7.8	-152
12	19 59	1 23	6 42	77	22 43.4	- 8 58	2.3	7.8	-160
20	19 27	0 50	6 09	77	22 42.6	- 9 03	2.3	7.8	-168
28	18 56	0 18	5 37	76	22 41.8	- 9 08	2.3	7.8	-176
IX 5	18 24	23 42	5 04	76	22 41.0	- 9 13	2.3	7.8	176
13	17 52	23 10	4 31	76	22 40.2	- 9 18	2.3	7.8	168
21	17 20	22 37	3 59	76	22 39.4	- 9 22	2.3	7.8	160
29	16 48	22 05	3 26	76	22 38.7	- 9 27	2.3	7.8	152
X 7	16 16	21 33	2 54	76	22 38.0	- 9 31	2.3	7.8	144
15	15 45	21 01	2 21	76	22 37.4	- 9 34	2.3	7.8	136
23	15 13	20 29	1 49	76	22 36.9	- 9 37	2.3	7.9	128
31	14 41	19 57	1 17	76	22 36.5	- 9 39	2.3	7.9	120
XI 8	14 10	19 26	0 45	76	22 36.3	- 9 40	2.3	7.9	112
16	13 38	18 54	0 14	76	22 36.2	- 9 41	2.3	7.9	104
24	13 07	18 23	23 39	76	22 36.2	- 9 41	2.2	7.9	96
XII 2	12 35	17 51	23 07	76	22 36.4	- 9 40	2.2	7.9	88
10	12 04	17 20	22 36	76	22 36.6	- 9 38	2.2	7.9	80
18	11 33	16 49	22 06	76	22 37.1	- 9 35	2.2	7.9	72
26	11 02	16 18	21 35	76	22 37.6	- 9 31	2.2	7.9	64
2016 I 3	10 31	15 48	21 05	76	22 38.3	- 9 27	2.2	7.9	56

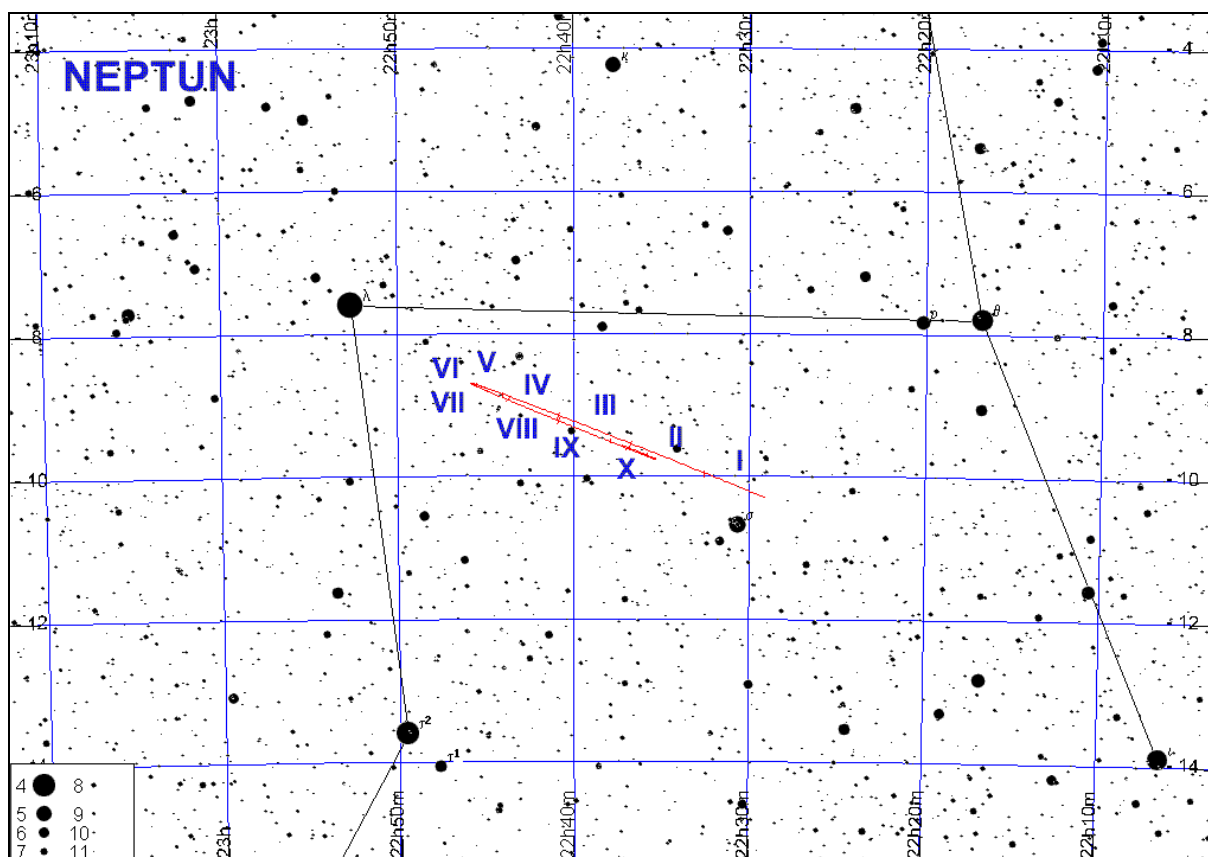
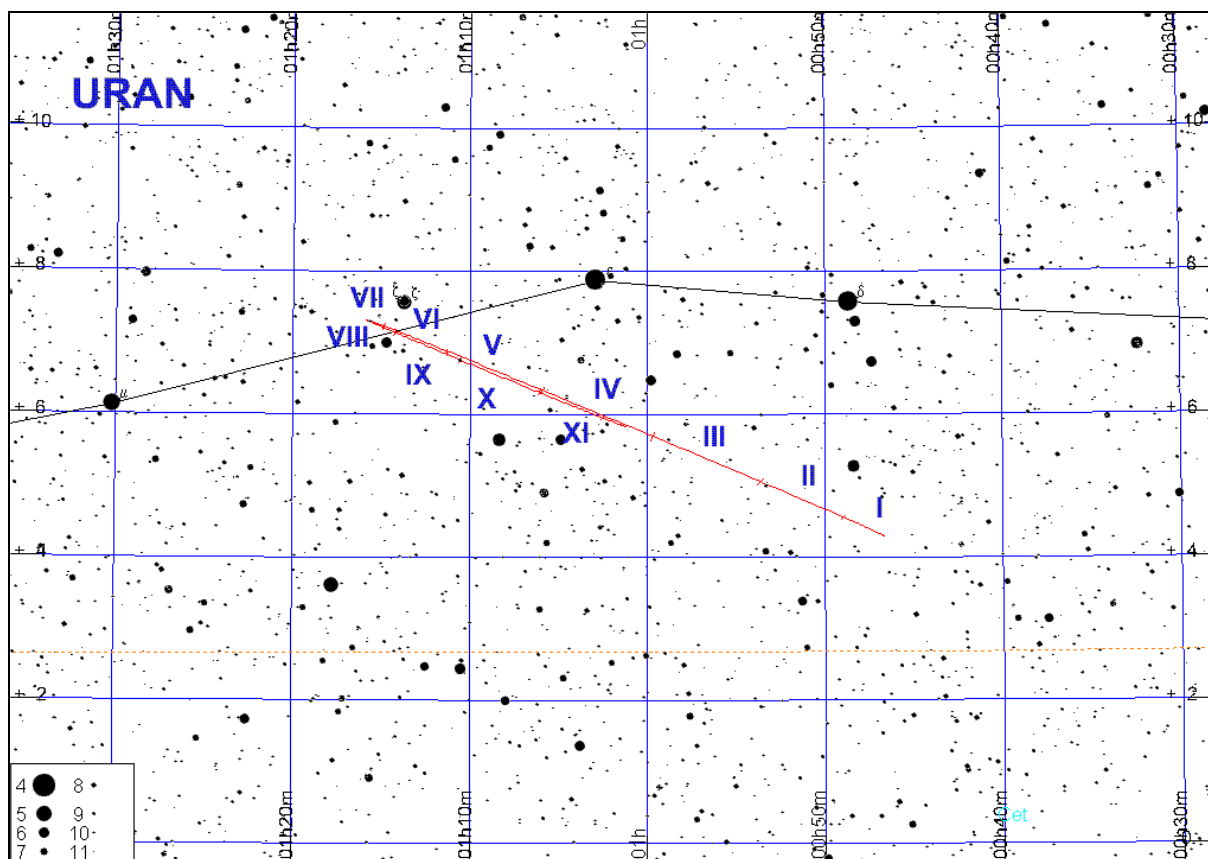


Merkury i Wenus na początku świtu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



Merkury i Wenus pod koniec zmierzchu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)





MERKURY

Koniunkcja górną:	8 grudnia 2014, 2 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 18°55'	14 stycznia 2015, 20 ^h
Koniunkcja dolną:	30 stycznia 2015, 14 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 26°45'	24 lutego 2015, 16 ^h
Koniunkcja górną:	10 kwietnia 2015, 4 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 21°11'	7 maja 2015, 5 ^h
Koniunkcja dolną:	30 maja 2015, 17 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 22°29'	24 czerwca 2015, 17 ^h
Koniunkcja górną:	23 lipca 2015, 19 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 27°08'	4 września 2015, 10 ^h
Koniunkcja dolną:	30 września 2015, 15 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 18°07'	16 października 2015, 3 ^h
Koniunkcja górną:	17 listopada 2015, 15 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 19°43'	29 grudnia 2015, 3 ^h

WENUS

Maksymalna elongacja wschodnia: 45°23'	6 czerwca 2015, 18 ^h
Koniunkcja dolną:	15 sierpnia 2015, 19 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 46°26'	26 października 2015, 7 ^h

MARS

Koniunkcja:	14 czerwca 2015, 16 ^h
-------------	----------------------------------

JOWISZ

Opozycja: 6 lutego 2015, 18 ^h
Koniunkcja: 26 sierpnia 2015, 22 ^h

SATURN

Opozycja: 23 maja 2015, 2 ^h
Koniunkcja: 30 listopada 2015, 0 ^h

URAN

Koniunkcja: 6 kwietnia 2015, 14 ^h
Opozycja: 12 października 2015, 4 ^h

NEPTUN

Koniunkcja: 25 lutego 2015, 5 ^h
Opozycja: 1 września 2015, 4 ^h

Efemerydy do obserwacji fizycznych Słońca (str.57-60)

Efemerydy do obserwacji fizycznych Słońca służą do określania współrzędnych heliograficznych obiektów widocznych w fotosferze Słońca (plamy, pochodnie itp.). Zawierają one następujące dane na północ 0^hUT dla każdego dnia w roku:

P – kąt pozycyjny projekcji osi obrotu Słońca na płaszczyznę obserwacji, liczony od północnego punktu dysku słonecznego. (dodatni – na wschód, ujemny – na zachód),
 B_0 – heliograficzna szerokość środka tarczy słonecznej (dodatnia – gdy północny biegun Słońca zwrócony do Ziemi),
 L_0 – długość południka centralnego (południka przechodzącego przez środek tarczy Słońca) liczona od zerowego południka Carringtona (liczona na zachód, tzn. w kierunku widomego obrotu Słońca).

Efemerydy do obserwacji fizycznych Księżyca (str.61-64)

Efemerydy do obserwacji fizycznych Księżyca podają współrzędne środka tarczy Księżyca, przez co określają aktualną wartość i i kierunek libracji.

Zawierają one następujące dane na północ 0^hUT dla każdego dnia w roku:

P – kąt pozycyjny projekcji osi obrotu Księżyca na płaszczyznę obserwacji, liczony od północnego punktu dysku słonecznego na wschód.

β_0 – selenograficzna szerokość środka tarczy księżycowej (dodatnia na północ od równika, ujemna na południe),

λ_0 – długość selenograficzna południka centralnego (południka przechodzącego przez środek tarczy Księżyca) – dodatnia na wschód, ujemna na zachód od południka zerowego Księżyca (wschód i zachód dla obserwatora na Księżycu).

Wartości β_0 i λ_0 są podane dla obserwatora znajdującego się w środku Ziemi.

Efemerydy do obserwacji fizycznych Marsa i Jowisza (str.65-72)

Efemerydy do obserwacji fizycznych planet służą do określania współrzędnych planetograficznych („geograficznych”) szczegółów obserwowanych na dyskach planet. Wybrano Marsa i Jowisza.

W efemerydach fizycznych planet wielkości P i B_0 mają to samo znaczenie, jak dla Słońca. Długość L_0 centralnego południka widocznej części dysku liczy się od zerowego południka planety w kierunku wschodnim. Dla Jowisza długość centralnego południka podawana jest w dwóch systemach: L_1 – w systemie I dla obszarów równikowych o większej prędkości obrotu, i L_2 – w systemie II dla wolniej wirujących obszarów w średnich szerokościach geograficznych („geograficznych”).

W celu określenia, jaka jest długość południka centralnego planety w danej chwili T należy skorzystać z wzoru:

$$L = L_0 + \frac{T}{P} \times 360^\circ$$

gdzie:

L – poszukiwana wielkość,

L_0 – wartość odczytana dla danego dnia z Kalendarza,

T – liczba godzin, które upłynęły od 0^hUT do danej chwili,

P = 24.62294^h dla Marsa

P = 9.84167^h dla systemu I Jowisza

P = 9.92795^h dla systemu II Jowisza

W przypadku, gdy otrzymana wielkość L jest większa od 360° , należy od niej odjąć całkowitą wielokrotność 360° aż do otrzymania wartości mniejszej od 360°.

Interesującym szczegółem tarczy Jowisza jest tzw. **Wielka Czerwona Plama**. Jest to cyklon wiejący w atmosferze Jowisza od przynajmniej 400 lat. Przesuwa się ona systematycznie na tle pasów chmur południowej półkuli Jowisza. W 2015 roku jej długość geograficzna³ L w systemie II wynosi około 230°. Zamieszczone poniżej tabele wielkości L_0 pozwolą na zaplanowanie obserwacji tego ciekawego tworu.

³ odpowiednik długości geograficznej dla Jowisza

SŁOŃCE

Data 2015		0 ^h UT			Data 2015		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
I	1	2.21	-2.97	51.88	II	18	-18.25	-6.93	139.84
	2	1.73	-3.09	38.71		19	-18.57	-6.97	126.67
	3	1.24	-3.21	25.54		20	-18.88	-7.00	113.50
	4	0.76	-3.32	12.37		21	-19.19	-7.04	100.33
	5	0.28	-3.43	359.20		22	-19.49	-7.06	87.16
	6	-0.21	-3.55	346.03		23	-19.79	-7.09	73.99
	7	-0.69	-3.66	332.86		24	-20.07	-7.12	60.82
	8	-1.17	-3.77	319.69		25	-20.36	-7.14	47.65
	9	-1.65	-3.88	306.52	26	-20.63	-7.16	34.48	
	10	-2.13	-3.99	293.35	27	-20.90	-7.18	21.31	
	11	-2.61	-4.09	280.18	28	-21.16	-7.20	8.14	
	12	-3.09	-4.20	267.01	III	1	-21.42	-7.21	354.96
	13	-3.56	-4.30	253.84		2	-21.67	-7.22	341.79
	14	-4.03	-4.41	240.68		3	-21.92	-7.23	328.62
	15	-4.50	-4.51	227.51		4	-22.16	-7.24	315.44
	16	-4.97	-4.61	214.34		5	-22.39	-7.25	302.27
	17	-5.44	-4.71	201.17		6	-22.61	-7.25	289.09
	18	-5.90	-4.80	188.01		7	-22.83	-7.25	275.92
	19	-6.36	-4.90	174.84		8	-23.05	-7.25	262.74
	20	-6.82	-4.99	161.67		9	-23.25	-7.25	249.57
	21	-7.27	-5.09	148.51		10	-23.45	-7.24	236.39
	22	-7.72	-5.18	135.34		11	-23.64	-7.23	223.21
	23	-8.17	-5.27	122.17		12	-23.83	-7.22	210.04
	24	-8.61	-5.35	109.01		13	-24.01	-7.21	196.86
	25	-9.05	-5.44	95.84	14	-24.18	-7.19	183.68	
	26	-9.49	-5.52	82.67	15	-24.35	-7.18	170.50	
	27	-9.92	-5.61	69.51	16	-24.51	-7.16	157.32	
	28	-10.35	-5.69	56.34	17	-24.66	-7.14	144.14	
	29	-10.78	-5.77	43.18	18	-24.81	-7.11	130.96	
	30	-11.20	-5.84	30.01	19	-24.95	-7.09	117.78	
	31	-11.61	-5.92	16.84	20	-25.08	-7.06	104.59	
II	1	-12.02	-5.99	3.68	21	-25.21	-7.03	91.41	
	2	-12.43	-6.06	350.51	22	-25.33	-7.00	78.23	
	3	-12.83	-6.13	337.34	23	-25.44	-6.97	65.04	
	4	-13.23	-6.20	324.18	24	-25.54	-6.93	51.86	
	5	-13.62	-6.27	311.01	25	-25.64	-6.89	38.67	
	6	-14.01	-6.33	297.84	26	-25.73	-6.85	25.48	
	7	-14.39	-6.39	284.68	27	-25.82	-6.81	12.30	
	8	-14.77	-6.45	271.51	28	-25.89	-6.77	359.11	
	9	-15.14	-6.51	258.34	29	-25.96	-6.72	345.92	
	10	-15.51	-6.56	245.18	30	-26.02	-6.67	332.73	
	11	-15.87	-6.62	232.01	31	-26.08	-6.62	319.54	
	12	-16.23	-6.67	218.84	IV	1	-26.13	-6.57	306.34
	13	-16.58	-6.72	205.67		2	-26.17	-6.52	293.15
	14	-16.93	-6.77	192.51		3	-26.20	-6.46	279.96
	15	-17.27	-6.81	179.34		4	-26.23	-6.40	266.76
	16	-17.60	-6.85	166.17		5	-26.25	-6.34	253.57
II	17	-17.93	-6.89	153.00	IV	6	-26.26	-6.28	240.37

SŁOŃCE

Data 2015		0 ^h UT			Data 2015		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
IV	7	-26.27	-6.22	227.18	V	25	-18.03	-1.56	312.85
	8	-26.26	-6.15	213.98		26	-17.69	-1.44	299.62
	9	-26.25	-6.09	200.78		27	-17.35	-1.33	286.39
	10	-26.24	-6.02	187.58		28	-17.00	-1.21	273.16
	11	-26.21	-5.95	174.38		29	-16.65	-1.09	259.93
	12	-26.18	-5.88	161.18		30	-16.29	-0.97	246.70
	13	-26.14	-5.80	147.98		31	-15.93	-0.85	233.46
	14	-26.10	-5.73	134.78	VI	1	-15.56	-0.73	220.23
	15	-26.04	-5.65	121.58		2	-15.19	-0.61	207.00
	16	-25.98	-5.57	108.37		3	-14.81	-0.49	193.76
	17	-25.92	-5.49	95.17		4	-14.43	-0.36	180.53
	18	-25.84	-5.41	81.96		5	-14.04	-0.24	167.29
	19	-25.76	-5.33	68.76		6	-13.65	-0.12	154.06
	20	-25.67	-5.24	55.55		7	-13.25	-0.00	140.82
	21	-25.57	-5.15	42.34		8	-12.85	0.12	127.59
	22	-25.46	-5.07	29.14		9	-12.45	0.24	114.35
	23	-25.35	-4.98	15.93		10	-12.04	0.36	101.12
	24	-25.23	-4.89	2.72		11	-11.63	0.48	87.88
	25	-25.10	-4.80	349.51		12	-11.22	0.60	74.64
	26	-24.97	-4.70	336.29		13	-10.80	0.72	61.41
	27	-24.83	-4.61	323.08		14	-10.37	0.84	48.17
	28	-24.68	-4.51	309.87		15	-9.95	0.96	34.94
	29	-24.52	-4.42	296.65		16	-9.52	1.08	21.70
	30	-24.36	-4.32	283.44		17	-9.09	1.20	8.46
	V	1	-24.19	-4.22		270.22	18	-8.66	1.32
		2	-24.01	-4.12	257.01	19	-8.22	1.44	341.99
		3	-23.83	-4.02	243.79	20	-7.78	1.55	328.75
		4	-23.63	-3.91	230.57	21	-7.34	1.67	315.52
		5	-23.44	-3.81	217.35	22	-6.90	1.79	302.28
		6	-23.23	-3.71	204.13	23	-6.46	1.90	289.04
7		-23.02	-3.60	190.91	24	-6.01	2.02	275.81	
8		-22.80	-3.49	177.69	25	-5.56	2.14	262.57	
9		-22.57	-3.39	164.47	26	-5.11	2.25	249.33	
10		-22.33	-3.28	151.25	27	-4.66	2.36	236.10	
11		-22.09	-3.17	138.03	28	-4.21	2.48	222.86	
12		-21.84	-3.06	124.80	29	-3.76	2.59	209.62	
13		-21.59	-2.95	111.58	30	-3.31	2.70	196.39	
14		-21.33	-2.84	98.36	VII	1	-2.86	2.81	183.15
15		-21.06	-2.72	85.13		2	-2.40	2.93	169.91
16		-20.78	-2.61	71.91		3	-1.95	3.03	156.68
17		-20.50	-2.50	58.68		4	-1.50	3.14	143.44
18		-20.22	-2.38	45.45		5	-1.04	3.25	130.20
19		-19.92	-2.27	32.23		6	-0.59	3.36	116.97
20		-19.62	-2.15	19.00		7	-0.14	3.47	103.73
21		-19.31	-2.03	5.77		8	0.31	3.57	90.50
22		-19.00	-1.92	352.54		9	0.76	3.67	77.26
23		-18.68	-1.80	339.31		10	1.22	3.78	64.03
V		24	-18.36	-1.68	326.08	VII	11	1.67	3.88

SŁOŃCE

Data 2015		0 ^h UT			Data 2015		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀	
VII	12	2.11	3.98	37.56	VIII	29	20.16	7.13	122.83	
	13	2.56	4.08	24.33		30	20.43	7.15	109.62	
	14	3.01	4.18	11.09		31	20.69	7.17	96.41	
	15	3.45	4.28	357.86		IX	1	20.95	7.18	83.20
	16	3.90	4.38	344.63			2	21.20	7.20	69.99
	17	4.34	4.47	331.40			3	21.45	7.21	56.78
	18	4.78	4.57	318.16			4	21.69	7.22	43.57
	19	5.21	4.66	304.93			5	21.93	7.23	30.36
	20	5.65	4.75	291.70			6	22.16	7.24	17.16
	21	6.08	4.84	278.47			7	22.38	7.25	3.95
	22	6.51	4.93	265.24	8		22.60	7.25	350.74	
	23	6.94	5.02	252.01	9		22.82	7.25	337.54	
	24	7.36	5.11	238.78	10		23.02	7.25	324.33	
	25	7.79	5.19	225.55	11	23.22	7.25	311.13		
	26	8.21	5.27	212.32	12	23.42	7.24	297.93		
	27	8.62	5.36	199.09	13	23.61	7.23	284.72		
	28	9.04	5.44	185.87	14	23.79	7.22	271.52		
	29	9.45	5.52	172.64	15	23.97	7.21	258.32		
	30	9.85	5.59	159.41	16	24.14	7.20	245.11		
	31	10.26	5.67	146.18	17	24.30	7.18	231.91		
	VIII	1	10.66	5.74	132.96	18	24.46	7.16	218.71	
		2	11.05	5.82	119.73	19	24.61	7.14	205.51	
		3	11.45	5.89	106.50	20	24.76	7.12	192.31	
		4	11.84	5.96	93.28	21	24.90	7.10	179.11	
		5	12.22	6.03	80.05	22	25.03	7.07	165.91	
		6	12.60	6.09	66.83	23	25.16	7.04	152.71	
		7	12.98	6.16	53.61	24	25.28	7.01	139.51	
		8	13.36	6.22	40.38	25	25.39	6.98	126.31	
		9	13.73	6.28	27.16	26	25.50	6.95	113.12	
		10	14.09	6.34	13.94	27	25.60	6.91	99.92	
		11	14.45	6.40	0.72	28	25.69	6.87	86.72	
12		14.81	6.46	347.50	29	25.78	6.83	73.52		
13		15.16	6.51	334.28	30	25.86	6.79	60.33		
14		15.51	6.56	321.06	X	1	25.93	6.74	47.13	
15		15.86	6.61	307.84		2	25.99	6.70	33.93	
16		16.19	6.66	294.62		3	26.05	6.65	20.74	
17		16.53	6.71	281.41		4	26.10	6.60	7.54	
18		16.86	6.76	268.19		5	26.15	6.54	354.35	
19		17.18	6.80	254.97		6	26.19	6.49	341.15	
20		17.50	6.84	241.76		7	26.22	6.43	327.96	
21		17.82	6.88	228.54		8	26.24	6.37	314.77	
22		18.13	6.92	215.33		9	26.26	6.31	301.57	
23		18.44	6.95	202.11		10	26.26	6.25	288.38	
24		18.74	6.99	188.90	11	26.27	6.19	275.19		
25		19.03	7.02	175.68	12	26.26	6.12	262.00		
26		19.32	7.05	162.47	13	26.25	6.05	248.81		
27		19.61	7.08	149.26	14	26.23	5.98	235.61		
VIII	28	19.89	7.10	136.04	X	15	26.20	5.91	222.42	

SŁOŃCE

Data 2015		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀
X	16	26.16	5.84	209.23
	17	26.12	5.76	196.04
	18	26.07	5.68	182.85
	19	26.01	5.60	169.66
	20	25.94	5.52	156.47
	21	25.87	5.44	143.28
	22	25.79	5.36	130.09
	23	25.70	5.27	116.90
	24	25.60	5.18	103.72
	25	25.50	5.10	90.53
	26	25.38	5.00	77.34
	27	25.26	4.91	64.15
	28	25.14	4.82	50.96
	29	25.00	4.72	37.78
	30	24.86	4.63	24.59
	31	24.71	4.53	11.40
XI	1	24.55	4.43	358.21
	2	24.38	4.33	345.03
	3	24.20	4.23	331.84
	4	24.02	4.12	318.66
	5	23.83	4.02	305.47
	6	23.63	3.91	292.28
	7	23.42	3.81	279.10
	8	23.21	3.70	265.92
	9	22.99	3.59	252.73
	10	22.76	3.48	239.55
	11	22.52	3.36	226.36
	12	22.28	3.25	213.18
	13	22.02	3.14	200.00
	14	21.76	3.02	186.81
	15	21.49	2.91	173.63
	16	21.22	2.79	160.45
	17	20.93	2.67	147.27
	18	20.64	2.55	134.08
	19	20.35	2.43	120.90
	20	20.04	2.31	107.72
	21	19.73	2.19	94.54
	22	19.41	2.07	81.36
	23	19.08	1.95	68.18
	24	18.75	1.82	54.99
	25	18.41	1.70	41.81
	26	18.06	1.58	28.63
	27	17.71	1.45	15.45
	28	17.35	1.33	2.27
	29	16.98	1.20	349.09
	30	16.61	1.07	335.91
XII	1	16.23	0.95	322.73
XII	2	15.85	0.82	309.55

Data 2015		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀
XII	3	15.46	0.69	296.38
	4	15.06	0.57	283.20
	5	14.66	0.44	270.02
	6	14.25	0.31	256.84
	7	13.84	0.18	243.66
	8	13.42	0.05	230.49
	9	13.00	-0.07	217.31
	10	12.57	-0.20	204.13
	11	12.14	-0.33	190.96
	12	11.70	-0.46	177.78
	13	11.26	-0.59	164.61
	14	10.81	-0.71	151.43
	15	10.37	-0.84	138.26
	16	9.91	-0.97	125.08
	17	9.46	-1.10	111.91
	18	9.00	-1.22	98.73
	19	8.53	-1.35	85.56
	20	8.07	-1.48	72.38
	21	7.60	-1.60	59.21
	22	7.13	-1.73	46.04
	23	6.66	-1.85	32.86
	24	6.18	-1.98	19.69
	25	5.71	-2.10	6.52
	26	5.23	-2.22	353.34
	27	4.75	-2.34	340.17
	28	4.27	-2.46	327.00
	29	3.78	-2.59	313.83
	30	3.30	-2.71	300.66
XII	31	2.82	-2.82	287.48

KSIEŻYC

Data 2015		0 ^h UT			Data 2015		0 ^h UT		
		L ₀	B ₀	P			L ₀	B ₀	P
I	1	5.33	3.84	343.62	II	18	-2.74	-5.53	342.49
	2	5.26	4.96	348.38		19	-0.68	-4.35	338.48
	3	5.02	5.81	353.74		20	1.39	-2.86	335.96
	4	4.62	6.35	359.36		21	3.28	-1.18	335.07
	5	4.04	6.58	4.92		22	4.87	0.56	335.81
	6	3.29	6.49	10.13		23	6.09	2.23	338.04
	7	2.34	6.11	14.74		24	6.88	3.71	341.54
	8	1.22	5.45	18.60		25	7.26	4.94	346.02
	9	-0.05	4.57	21.59		26	7.26	5.87	351.19
	10	-1.42	3.50	23.66		27	6.93	6.48	356.72
	11	-2.82	2.28	24.77	III	28	6.32	6.77	2.28
	12	-4.19	0.95	24.87		1	5.47	6.74	7.62
	13	-5.42	-0.43	23.94		2	4.44	6.41	12.49
	14	-6.43	-1.81	21.95		3	3.27	5.80	16.71
	15	-7.11	-3.14	18.86		4	2.00	4.95	20.15
	16	-7.38	-4.35	14.68		5	0.65	3.88	22.71
	17	-7.16	-5.37	9.52		6	-0.73	2.66	24.33
	18	-6.44	-6.11	3.57		7	-2.11	1.31	24.96
	19	-5.24	-6.49	357.20		8	-3.46	-0.09	24.57
	20	-3.65	-6.45	350.88		9	-4.71	-1.50	23.15
	21	-1.81	-5.97	345.16		10	-5.83	-2.86	20.70
	22	0.12	-5.08	340.48		11	-6.76	-4.11	17.25
	23	1.95	-3.82	337.18		12	-7.42	-5.18	12.89
	24	3.56	-2.33	335.40		13	-7.77	-6.02	7.72
	25	4.84	-0.70	335.17		14	-7.73	-6.58	1.97
	26	5.77	0.93	336.42		15	-7.27	-6.78	355.95
	27	6.33	2.47	338.99		16	-6.38	-6.59	350.01
	28	6.57	3.84	342.69		17	-5.08	-5.98	344.60
	29	6.51	4.97	347.28		18	-3.44	-4.96	340.12
	30	6.22	5.83	352.48		19	-1.56	-3.58	336.93
	31	5.71	6.39	358.00	20	0.42	-1.94	335.27	
II	1	5.02	6.64	3.54	21	2.34	-0.16	335.28	
	2	4.18	6.57	8.81	22	4.06	1.62	336.90	
	3	3.19	6.21	13.56	23	5.47	3.25	340.00	
	4	2.06	5.58	17.63	24	6.49	4.63	344.29	
	5	0.82	4.70	20.87	25	7.07	5.71	349.42	
	6	-0.52	3.63	23.20	26	7.24	6.43	355.03	
	7	-1.92	2.41	24.57	27	7.00	6.81	0.75	
	8	-3.32	1.08	24.95	28	6.41	6.86	6.26	
	9	-4.68	-0.30	24.31	29	5.53	6.58	11.31	
	10	-5.91	-1.69	22.64	30	4.42	6.02	15.72	
	11	-6.93	-3.02	19.93	IV	31	3.16	5.21	19.37
	12	-7.66	-4.23	16.20		1	1.81	4.18	22.16
	13	-8.01	-5.27	11.51		2	0.41	2.97	24.02
	14	-7.90	-6.07	6.01		3	-0.96	1.64	24.90
	15	-7.29	-6.55	359.94		4	-2.28	0.23	24.77
	16	-6.18	-6.64	353.68		5	-3.49	-1.20	23.60
II	17	-4.63	-6.31	347.70	IV	6	-4.57	-2.58	21.38

KSIEŻYC

Data 2015		0 ⁿ UT			Data 2015		0 ⁿ UT			
		L ₀	B ₀	P			L ₀	B ₀	P	
IV	7	-5.46	-3.87	18.14	V	25	3.03	4.55	20.62	
	8	-6.15	-4.99	13.96		26	1.75	3.44	23.05	
	9	-6.60	-5.89	8.97		27	0.37	2.18	24.52	
	10	-6.78	-6.50	3.39		28	-1.01	0.84	24.98	
	11	-6.68	-6.78	357.51		29	-2.31	-0.54	24.43	
	12	-6.26	-6.69	351.66		30	-3.44	-1.92	22.82	
	13	-5.53	-6.21	346.22		31	-4.33	-3.23	20.16	
	14	-4.51	-5.35	341.55		VI	1	-4.94	-4.41	16.45
	15	-3.21	-4.13	337.98			2	-5.23	-5.39	11.78
	16	-1.70	-2.61	335.75			3	-5.21	-6.11	6.34
	17	-0.07	-0.91	335.06	4		-4.90	-6.50	0.41	
	18	1.60	0.86	335.98	5		-4.35	-6.53	354.37	
	19	3.16	2.56	338.45	6		-3.63	-6.18	348.62	
	20	4.53	4.07	342.30	7		-2.79	-5.45	343.56	
	21	5.59	5.29	347.22	8		-1.89	-4.39	339.51	
	22	6.27	6.17	352.82	9		-0.96	-3.06	336.69	
	23	6.54	6.68	358.70	10		-0.03	-1.53	335.24	
	24	6.40	6.83	4.46	11	0.89	0.09	335.23		
	25	5.88	6.64	9.80	12	1.79	1.70	336.65		
	26	5.03	6.15	14.50	13	2.65	3.21	339.46		
	27	3.93	5.39	18.42	14	3.45	4.51	343.50		
	28	2.64	4.41	21.48	15	4.14	5.53	348.52		
	29	1.27	3.25	23.60	16	4.65	6.22	354.20		
	30	-0.13	1.96	24.76	17	4.94	6.56	0.14		
	V	1	-1.47	0.58	24.92	18	4.95	6.54	5.95	
		2	-2.69	-0.84	24.04	19	4.66	6.18	11.27	
		3	-3.73	-2.24	22.09	20	4.05	5.53	15.87	
		4	-4.57	-3.55	19.10	21	3.15	4.64	19.60	
		5	-5.16	-4.71	15.10	22	2.01	3.56	22.37	
		6	-5.51	-5.65	10.24	23	0.70	2.33	24.16	
7		-5.61	-6.32	4.71	24	-0.69	1.01	24.95		
8		-5.48	-6.65	358.82	25	-2.07	-0.35	24.72		
9		-5.13	-6.63	352.92	26	-3.35	-1.71	23.48		
10		-4.59	-6.23	347.40	27	-4.43	-3.01	21.19		
11		-3.86	-5.46	342.59	28	-5.23	-4.19	17.86		
12		-2.98	-4.35	338.80	29	-5.69	-5.20	13.54		
13		-1.95	-2.96	336.25	30	-5.75	-5.96	8.34		
14		-0.81	-1.37	335.11	VII	1	-5.43	-6.42	2.50	
15		0.41	0.31	335.46		2	-4.76	-6.52	356.36	
16		1.67	1.98	337.32		3	-3.80	-6.22	350.34	
17		2.88	3.52	340.60		4	-2.65	-5.53	344.91	
18		3.96	4.82	345.09		5	-1.42	-4.49	340.45	
19		4.83	5.80	350.48		6	-0.19	-3.15	337.24	
20		5.40	6.43	356.35		7	0.95	-1.62	335.44	
21		5.63	6.69	2.30		8	1.98	0.01	335.11	
22		5.48	6.59	7.93		9	2.87	1.62	336.23	
23		4.97	6.17	12.98		10	3.62	3.12	338.72	
V		24	4.13	5.48	17.24	VII	11	4.23	4.42	342.43

KSIEŻYC

Data 2015	0 ^h UT			Data 2015	0 ^h UT		
	L ₀	B ₀	P		L ₀	B ₀	P
VII 12	4.70	5.46	347.14	VIII 29	-2.99	-4.06	339.59
13	5.00	6.17	352.57	30	-1.15	-2.51	336.59
14	5.13	6.55	358.37	31	0.76	-0.77	335.16
15	5.06	6.57	4.18	IX 1	2.58	1.01	335.38
16	4.75	6.26	9.65	2	4.20	2.71	337.19
17	4.20	5.65	14.49	3	5.53	4.19	340.42
18	3.40	4.79	18.52	4	6.52	5.39	344.80
19	2.37	3.71	21.61	5	7.14	6.23	350.02
20	1.14	2.49	23.72	6	7.39	6.71	355.70
21	-0.21	1.17	24.82	7	7.31	6.83	1.50
22	-1.64	-0.19	24.91	8	6.92	6.61	7.08
23	-3.04	-1.55	23.98	9	6.26	6.07	12.16
24	-4.32	-2.86	22.05	10	5.38	5.27	16.55
25	-5.40	-4.05	19.12	11	4.30	4.24	20.10
26	-6.18	-5.08	15.20	12	3.08	3.03	22.72
27	-6.59	-5.90	10.39	13	1.74	1.70	24.36
28	-6.56	-6.43	4.83	14	0.34	0.31	24.99
29	-6.09	-6.61	358.79	15	-1.10	-1.10	24.60
30	-5.20	-6.41	352.66	16	-2.51	-2.46	23.22
31	-3.96	-5.81	346.88	17	-3.86	-3.72	20.86
VIII 1	-2.46	-4.81	341.92	18	-5.08	-4.82	17.57
2	-0.85	-3.48	338.15	19	-6.12	-5.73	13.42
3	0.75	-1.91	335.82	20	-6.90	-6.39	8.52
4	2.24	-0.22	335.05	21	-7.38	-6.76	3.05
5	3.53	1.47	335.82	22	-7.49	-6.79	357.26
6	4.58	3.04	338.04	23	-7.18	-6.46	351.46
7	5.37	4.39	341.53	24	-6.45	-5.75	346.01
8	5.90	5.47	346.05	25	-5.29	-4.65	341.32
9	6.18	6.23	351.32	26	-3.76	-3.23	337.75
10	6.22	6.64	357.01	27	-1.94	-1.55	335.61
11	6.02	6.70	2.77	28	0.04	0.25	335.08
12	5.61	6.43	8.28	29	2.04	2.04	336.23
13	4.98	5.85	13.26	30	3.91	3.68	338.97
14	4.14	5.01	17.49	X 1	5.51	5.03	343.08
15	3.12	3.95	20.84	2	6.75	6.03	348.22
16	1.92	2.73	23.23	3	7.56	6.64	353.97
17	0.59	1.40	24.61	4	7.93	6.86	359.93
18	-0.82	0.01	24.98	5	7.86	6.71	5.70
19	-2.26	-1.37	24.35	6	7.41	6.23	10.99
20	-3.66	-2.70	22.71	7	6.64	5.47	15.59
21	-4.94	-3.92	20.10	8	5.60	4.48	19.35
22	-6.03	-4.99	16.55	9	4.37	3.31	22.18
23	-6.83	-5.85	12.12	10	3.02	2.00	24.05
24	-7.27	-6.45	6.92	11	1.60	0.62	24.93
25	-7.29	-6.73	1.17	12	0.17	-0.78	24.79
26	-6.84	-6.66	355.15	13	-1.22	-2.15	23.65
27	-5.94	-6.18	349.26	14	-2.55	-3.43	21.51
VIII 28	-4.63	-5.31	343.93	X 15	-3.75	-4.58	18.42

KSIEŻYC

Data 2015	0 ^h UT			Data 2015	0 ^h UT		
	L ₀	B ₀	P		L ₀	B ₀	P
X	16	-4.82	-5.53	XII	3	4.55	2.37
	17	-5.70	-6.23		4	3.27	1.04
	18	-6.37	-6.66		5	1.87	-0.32
	19	-6.78	-6.76		6	0.44	-1.67
	20	-6.92	-6.53		7	-0.92	-2.94
	21	-6.73	-5.94		8	-2.15	-4.10
	22	-6.20	-5.00		9	-3.17	-5.09
	23	-5.32	-3.74		10	-3.95	-5.86
	24	-4.08	-2.21		11	-4.48	-6.35
	25	-2.53	-0.50		12	-4.75	-6.53
	26	-0.75	1.27		13	-4.79	-6.38
	27	1.15	2.96		14	-4.63	-5.88
	28	3.02	4.44		15	-4.32	-5.04
	29	4.72	5.60		16	-3.86	-3.91
	30	6.11	6.37		17	-3.30	-2.54
	31	7.09	6.72		18	-2.62	-1.00
XI	1	7.60	6.68		19	-1.82	0.61
	2	7.63	6.28		20	-0.89	2.19
	3	7.22	5.58		21	0.15	3.66
	4	6.44	4.63		22	1.27	4.90
	5	5.36	3.50		23	2.43	5.83
	6	4.08	2.23		24	3.53	6.39
	7	2.67	0.88		25	4.48	6.56
	8	1.23	-0.50		26	5.18	6.34
	9	-0.18	-1.86		27	5.54	5.77
	10	-1.49	-3.15		28	5.53	4.89
	11	-2.67	-4.30		29	5.14	3.80
	12	-3.66	-5.28		30	4.39	2.54
	13	-4.47	-6.02		XII 31	3.35	1.20
	14	-5.08	-6.48				
	15	-5.49	-6.63				
	16	-5.69	-6.45				
	17	-5.69	-5.92				
	18	-5.48	-5.06				
	19	-5.04	-3.90				
	20	-4.36	-2.49				
	21	-3.43	-0.91				
	22	-2.25	0.76				
	23	-0.85	2.40				
	24	0.70	3.90				
	25	2.30	5.14				
	26	3.81	6.03				
	27	5.11	6.51				
	28	6.07	6.59				
	29	6.62	6.28				
	30	6.71	5.64				
XII	1	6.35	4.73				
XII	2	5.61	3.62				

MARS

Data 2015		0 ^h UT			Data 2015		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
I	1	356.10	-21.31	38.50	II	18	333.89	-25.98	280.21
	2	355.61	-21.52	28.57		19	333.50	-25.95	270.23
	3	355.11	-21.72	18.64		20	333.12	-25.92	260.26
	4	354.61	-21.92	8.71		21	332.74	-25.88	250.29
	5	354.11	-22.11	358.77		22	332.37	-25.84	240.32
	6	353.61	-22.30	348.84		23	332.00	-25.79	230.35
	7	353.11	-22.49	338.90		24	331.64	-25.74	220.38
	8	352.62	-22.67	328.96		25	331.28	-25.68	210.42
	9	352.12	-22.85	319.01	26	330.93	-25.62	200.45	
	10	351.63	-23.02	309.07	27	330.58	-25.55	190.49	
	11	351.13	-23.19	299.12	28	330.24	-25.48	180.53	
	12	350.64	-23.36	289.17	III	1	329.90	-25.40	170.57
	13	350.14	-23.52	279.21		2	329.57	-25.32	160.62
	14	349.65	-23.67	269.26		3	329.25	-25.24	150.66
	15	349.16	-23.82	259.30		4	328.93	-25.14	140.71
	16	348.67	-23.97	249.35		5	328.62	-25.05	130.76
	17	348.19	-24.11	239.39		6	328.31	-24.95	120.81
	18	347.70	-24.25	229.43		7	328.01	-24.84	110.86
	19	347.22	-24.38	219.46		8	327.71	-24.73	100.92
	20	346.73	-24.51	209.50		9	327.42	-24.62	90.97
	21	346.25	-24.63	199.53		10	327.14	-24.50	81.03
	22	345.77	-24.75	189.56		11	326.87	-24.38	71.10
	23	345.30	-24.86	179.59		12	326.60	-24.25	61.16
	24	344.82	-24.97	169.62		13	326.33	-24.12	51.23
	25	344.35	-25.07	159.65	14	326.07	-23.99	41.30	
	26	343.88	-25.17	149.68	15	325.82	-23.85	31.37	
	27	343.41	-25.26	139.71	16	325.58	-23.70	21.45	
	28	342.94	-25.34	129.73	17	325.34	-23.55	11.52	
	29	342.48	-25.43	119.76	18	325.11	-23.40	1.60	
	30	342.02	-25.50	109.78	19	324.89	-23.25	351.69	
	31	341.56	-25.58	99.80	20	324.67	-23.09	341.77	
II	1	341.10	-25.64	89.83	21	324.46	-22.92	331.86	
	2	340.65	-25.70	79.85	22	324.25	-22.75	321.95	
	3	340.20	-25.76	69.87	23	324.05	-22.58	312.05	
	4	339.75	-25.81	59.89	24	323.86	-22.41	302.14	
	5	339.31	-25.86	49.91	25	323.68	-22.23	292.24	
	6	338.87	-25.90	39.94	26	323.50	-22.05	282.35	
	7	338.43	-25.93	29.96	27	323.33	-21.86	272.45	
	8	338.00	-25.96	19.98	28	323.17	-21.67	262.56	
	9	337.57	-25.99	10.00	29	323.01	-21.48	252.67	
	10	337.14	-26.01	0.02	30	322.86	-21.28	242.79	
	11	336.72	-26.02	350.04	31	322.72	-21.08	232.90	
	12	336.31	-26.03	340.06	IV	1	322.58	-20.88	223.02
	13	335.89	-26.03	330.09		2	322.46	-20.67	213.15
	14	335.48	-26.03	320.11		3	322.33	-20.46	203.27
	15	335.08	-26.03	310.13		4	322.22	-20.25	193.40
	16	334.68	-26.01	300.16		5	322.11	-20.04	183.53
II	17	334.28	-26.00	290.18	IV	6	322.01	-19.82	173.67

MARS

Data 2015		0 ^h UT			Data 2015		0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀		
IV	7	321.92	-19.60	163.81	V	25	325.11	-6.65	53.51		
	8	321.83	-19.37	153.95		26	325.32	-6.35	43.76		
	9	321.75	-19.15	144.09		27	325.54	-6.06	34.02		
	10	321.68	-18.92	134.24		28	325.76	-5.76	24.28		
	11	321.61	-18.68	124.39		29	325.98	-5.46	14.53		
	12	321.55	-18.45	114.54		30	326.21	-5.16	4.79		
	13	321.50	-18.21	104.70		31	326.45	-4.86	355.05		
	14	321.45	-17.97	94.86		VI	1	326.68	-4.56	345.32	
	15	321.42	-17.73	85.02			2	326.93	-4.26	335.58	
	16	321.38	-17.49	75.18			3	327.17	-3.96	325.85	
	17	321.36	-17.24	65.35			4	327.43	-3.66	316.11	
	18	321.34	-16.99	55.52			5	327.68	-3.36	306.38	
	19	321.33	-16.74	45.69			6	327.94	-3.06	296.65	
	20	321.33	-16.48	35.87			7	328.21	-2.76	286.92	
	21	321.33	-16.23	26.04			8	328.48	-2.46	277.19	
	22	321.34	-15.97	16.22			9	328.75	-2.16	267.46	
	23	321.35	-15.71	6.41			10	329.02	-1.86	257.73	
	24	321.37	-15.45	356.59			11	329.31	-1.56	248.00	
	25	321.40	-15.19	346.78			12	329.59	-1.26	238.28	
	26	321.44	-14.92	336.97			13	329.88	-0.96	228.55	
	27	321.48	-14.65	327.17			14	330.17	-0.66	218.83	
	28	321.53	-14.39	317.36			15	330.47	-0.36	209.11	
	29	321.58	-14.11	307.56			16	330.76	-0.06	199.38	
	30	321.64	-13.84	297.76			17	331.07	0.24	189.66	
	V	1	321.71	-13.57			287.97	18	331.37	0.53	179.94
		2	321.79	-13.29			278.18	19	331.68	0.83	170.22
		3	321.87	-13.02		268.38	20	332.00	1.13	160.50	
		4	321.95	-12.74		258.60	21	332.31	1.43	150.78	
		5	322.04	-12.46		248.81	22	332.63	1.72	141.06	
		6	322.14	-12.18		239.02	23	332.95	2.02	131.34	
7		322.25	-11.90	229.24	24	333.28	2.31	121.63			
8		322.36	-11.61	219.46	25	333.61	2.61	111.91			
9		322.48	-11.33	209.69	26	333.94	2.90	102.19			
10		322.60	-11.04	199.91	27	334.27	3.19	92.47			
11		322.73	-10.76	190.14	28	334.61	3.49	82.76			
12		322.86	-10.47	180.37	29	334.95	3.78	73.04			
13		323.00	-10.18	170.60	30	335.29	4.07	63.33			
14		323.15	-9.89	160.83	VII	1	335.64	4.36	53.61		
15		323.30	-9.60	151.06		2	335.98	4.65	43.90		
16		323.46	-9.31	141.30		3	336.33	4.93	34.18		
17		323.62	-9.02	131.54		4	336.68	5.22	24.47		
18		323.79	-8.72	121.78		5	337.04	5.51	14.75		
19		323.96	-8.43	112.02		6	337.39	5.79	5.04		
20		324.14	-8.13	102.26		7	337.75	6.08	355.32		
21		324.32	-7.84	92.51		8	338.11	6.36	345.61		
22		324.51	-7.54	82.76		9	338.48	6.64	335.89		
23		324.71	-7.25	73.01		10	338.84	6.93	326.18		
V		24	324.91	-6.95	63.26	VII	11	339.21	7.21	316.46	

MARS

Data 2015		0 ^h UT			Data 2015		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
VII	12	339.58	7.49	306.75	VIII	29	358.65	19.01	199.83
	13	339.95	7.76	297.03		30	359.06	19.20	190.09
	14	340.32	8.04	287.32	31	359.47	19.39	180.34	
	15	340.70	8.32	277.60	IX	1	359.88	19.57	170.59
	16	341.07	8.59	267.89		2	0.28	19.76	160.84
	17	341.45	8.87	258.17		3	0.69	19.94	151.09
	18	341.83	9.14	248.45		4	1.10	20.11	141.34
	19	342.21	9.41	238.74		5	1.51	20.29	131.59
	20	342.60	9.68	229.02		6	1.92	20.46	121.84
	21	342.98	9.94	219.30		7	2.33	20.63	112.08
	22	343.37	10.21	209.59		8	2.73	20.80	102.33
	23	343.75	10.48	199.87		9	3.14	20.96	92.57
	24	344.14	10.74	190.15		10	3.55	21.12	82.82
	25	344.53	11.00	180.43		11	3.95	21.28	73.06
	26	344.92	11.26	170.71		12	4.36	21.43	63.30
	27	345.31	11.52	160.99		13	4.76	21.59	53.54
	28	345.71	11.78	151.27		14	5.17	21.74	43.78
	29	346.10	12.03	141.55		15	5.57	21.88	34.02
	30	346.50	12.29	131.83		16	5.98	22.03	24.26
	31	346.89	12.54	122.11		17	6.38	22.17	14.50
	VIII	1	347.29	12.79		112.38	18	6.78	22.31
		2	347.69	13.04	102.66	19	7.18	22.44	354.97
		3	348.09	13.29	92.94	20	7.58	22.58	345.21
		4	348.49	13.53	83.21	21	7.98	22.71	335.44
		5	348.89	13.78	73.49	22	8.38	22.83	325.68
		6	349.29	14.02	63.76	23	8.78	22.96	315.91
		7	349.69	14.26	54.03	24	9.17	23.08	306.14
		8	350.09	14.50	44.31	25	9.57	23.19	296.37
		9	350.50	14.73	34.58	26	9.97	23.31	286.61
		10	350.90	14.97	24.85	27	10.36	23.42	276.84
		11	351.30	15.20	15.12	28	10.75	23.53	267.07
12		351.71	15.43	5.39	29	11.14	23.63	257.30	
13		352.12	15.66	355.66	30	11.53	23.74	247.53	
14		352.52	15.88	345.92	X	1	11.92	23.84	237.76
15		352.93	16.11	336.19		2	12.31	23.93	227.99
16		353.34	16.33	326.46		3	12.70	24.03	218.22
17		353.74	16.55	316.72		4	13.08	24.12	208.44
18		354.15	16.77	306.98		5	13.47	24.20	198.67
19		354.56	16.98	297.25		6	13.85	24.29	188.90
20		354.97	17.20	287.51		7	14.23	24.37	179.13
21		355.38	17.41	277.77		8	14.61	24.44	169.35
22		355.78	17.62	268.03		9	14.99	24.52	159.58
23		356.19	17.82	258.29		10	15.37	24.59	149.81
24		356.60	18.03	248.55		11	15.74	24.66	140.03
25		357.01	18.23	238.81	12	16.12	24.72	130.26	
26		357.42	18.43	229.07	13	16.49	24.78	120.48	
27		357.83	18.63	219.32	14	16.86	24.84	110.71	
VIII	28	358.24	18.82	209.58	X	15	17.23	24.90	100.94

MARS

Data 2015	0 ^h UT			Data 2015	0 ^h UT		
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀
X	16	17.59	24.95	XII	3	32.07	23.74
	17	17.96	25.00		4	32.29	23.64
	18	18.32	25.04		5	32.51	23.54
	19	18.68	25.08		6	32.72	23.44
	20	19.04	25.12		7	32.93	23.34
	21	19.39	25.16		8	33.14	23.23
	22	19.75	25.19		9	33.34	23.12
	23	20.10	25.22		10	33.54	23.01
	24	20.45	25.24		11	33.73	22.90
	25	20.79	25.27		12	33.92	22.78
	26	21.14	25.29		13	34.11	22.66
	27	21.48	25.30		14	34.29	22.54
	28	21.82	25.31		15	34.47	22.42
	29	22.16	25.32		16	34.64	22.30
	30	22.49	25.33		17	34.81	22.17
	31	22.83	25.33		18	34.97	22.04
XI	1	23.16	25.33		19	35.14	21.91
	2	23.48	25.33		20	35.29	21.78
	3	23.81	25.33		21	35.45	21.64
	4	24.13	25.32		22	35.60	21.51
	5	24.45	25.30		23	35.74	21.37
	6	24.76	25.29		24	35.88	21.23
	7	25.08	25.27		25	36.02	21.09
	8	25.39	25.25		26	36.15	20.94
	9	25.69	25.22		27	36.28	20.80
	10	26.00	25.19		28	36.41	20.65
	11	26.30	25.16		29	36.53	20.50
	12	26.60	25.13		30	36.65	20.35
	13	26.89	25.09		XII	31	36.76
	14	27.18	25.05				20.20
	15	27.47	25.01				
	16	27.76	24.96				
	17	28.04	24.91				
	18	28.32	24.86				
	19	28.59	24.80				
	20	28.87	24.75				
	21	29.13	24.68				
	22	29.40	24.62				
	23	29.66	24.55				
	24	29.92	24.48				
	25	30.17	24.41				
	26	30.42	24.34				
	27	30.67	24.26				
	28	30.91	24.18				
	29	31.15	24.10				
	30	31.39	24.01				
XII	1	31.62	23.92				
XII	2	31.85	23.83				

JOWISZ

Data 2015		0 ^h UT				Data 2015		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂			P	B ₀	L ₁	L ₂
I	1	21.01	-0.23	56.54	352.03	II	23	19.33	-0.13	152.24	43.34
	2	20.99	-0.23	214.57	142.43		24	19.30	-0.13	310.23	193.70
	3	20.97	-0.23	12.60	292.83		25	19.26	-0.12	108.22	344.06
	4	20.95	-0.23	170.63	83.23		26	19.23	-0.12	266.21	134.42
	5	20.93	-0.24	328.66	233.63		27	19.20	-0.12	64.19	284.77
	6	20.91	-0.24	126.69	24.03		28	19.16	-0.11	222.17	75.12
	7	20.89	-0.24	284.72	174.44	III	1	19.13	-0.11	20.15	225.47
	8	20.86	-0.24	82.76	324.84		2	19.10	-0.11	178.12	15.8
	9	20.84	-0.24	240.80	115.25		3	19.07	-0.10	336.09	166.15
	10	20.82	-0.24	38.83	265.65		4	19.03	-0.10	134.06	316.48
	11	20.79	-0.24	196.88	56.06		5	19.00	-0.09	292.02	106.82
	12	20.77	-0.24	354.92	206.47		6	18.97	-0.09	89.97	257.14
	13	20.74	-0.23	152.96	356.89		7	18.95	-0.09	247.93	47.47
	14	20.71	-0.23	311.00	147.30		8	18.92	-0.08	45.88	197.79
	15	20.69	-0.23	109.04	297.71		9	18.89	-0.08	203.83	348.11
	16	20.66	-0.23	267.08	88.12		10	18.86	-0.08	1.77	138.42
	17	20.63	-0.23	65.13	238.54		11	18.83	-0.07	159.72	288.74
	18	20.60	-0.23	223.17	28.95		12	18.81	-0.07	317.65	79.04
	19	20.57	-0.23	21.22	179.37		13	18.78	-0.07	115.58	229.34
	20	20.54	-0.23	179.26	329.78		14	18.76	-0.06	273.51	19.64
	21	20.51	-0.23	337.31	120.20		15	18.74	-0.06	71.44	169.94
	22	20.48	-0.23	135.35	270.61		16	18.71	-0.06	229.35	320.23
	23	20.44	-0.22	293.40	61.02		17	18.69	-0.05	27.28	110.52
	24	20.41	-0.22	91.44	211.44		18	18.67	-0.05	185.18	260.80
	25	20.38	-0.22	249.49	1.86		19	18.65	-0.05	343.09	51.08
	26	20.34	-0.22	47.53	152.27		20	18.63	-0.04	141.00	201.35
	27	20.31	-0.22	205.58	302.68		21	18.61	-0.04	298.90	351.63
	28	20.28	-0.21	3.62	93.10		22	18.60	-0.04	96.79	141.89
	29	20.24	-0.21	161.67	243.51		23	18.58	-0.04	254.69	292.16
	30	20.21	-0.21	319.71	33.92		24	18.56	-0.03	52.58	82.42
	31	20.17	-0.21	117.75	184.33		25	18.55	-0.03	210.46	232.67
II	1	20.14	-0.20	275.79	334.74	26	18.53	-0.03	8.34	22.92	
	2	20.10	-0.20	73.83	125.15	27	18.52	-0.03	166.22	173.17	
	3	20.06	-0.20	231.87	275.56	28	18.51	-0.02	324.09	323.41	
	4	20.03	-0.20	29.90	65.97	29	18.50	-0.02	121.96	113.65	
	5	19.99	-0.19	187.94	216.37	30	18.49	-0.02	279.83	263.89	
	6	19.95	-0.19	345.97	6.78	31	18.48	-0.02	77.69	54.12	
	7	19.92	-0.19	144.00	157.18	IV	1	18.47	-0.01	235.54	204.34
	8	19.88	-0.18	302.04	307.58		2	18.46	-0.01	33.40	354.57
	9	19.84	-0.18	100.06	97.98		3	18.46	-0.01	191.25	144.79
	10	19.81	-0.18	258.10	248.38		4	18.45	-0.01	349.09	295.01
	11	19.77	-0.17	56.12	38.77		5	18.45	-0.01	146.93	85.22
	12	19.73	-0.17	214.14	189.17		6	18.44	-0.00	304.77	235.43
	13	19.70	-0.17	12.16	339.56		7	18.44	-0.00	102.60	25.63
	14	19.66	-0.16	170.18	129.95		8	18.44	-0.00	260.44	175.84
	15	19.62	-0.16	328.20	280.33		9	18.44	-0.00	58.26	326.03
	16	19.58	-0.16	126.22	70.72		10	18.44	0.00	216.09	116.23
	17	19.55	-0.15	284.22	221.10		11	18.44	0.00	13.90	266.41
	18	19.51	-0.15	82.24	11.48		12	18.45	0.00	171.73	56.60
	19	19.48	-0.15	240.24	161.86		13	18.45	0.00	329.53	206.78
	20	19.44	-0.14	38.25	312.23		14	18.45	0.01	127.34	356.96
	21	19.40	-0.14	196.24	102.60		15	18.46	0.01	285.15	147.14
II	22	19.37	-0.14	354.25	252.97	IV	16	18.47	0.01	82.95	297.31

JOWISZ

Data 2015		0 ^h UT				Data 2015		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂			P	B ₀	L ₁	L ₂
IV	17	18.47	0.01	240.74	87.48	VI	9	19.97	-0.11	320.21	122.58
	18	18.48	0.01	38.54	237.65		10	20.01	-0.11	117.88	272.63
	19	18.49	0.01	196.33	27.80		11	20.05	-0.12	275.55	62.67
	20	18.50	0.01	354.12	177.96		12	20.10	-0.12	73.23	212.72
	21	18.51	0.01	151.90	328.12		13	20.14	-0.13	230.90	2.76
	22	18.52	0.01	309.69	118.27		14	20.18	-0.13	28.57	152.80
	23	18.54	0.01	107.46	268.42		15	20.23	-0.14	186.24	302.84
	24	18.55	0.01	265.24	58.57		16	20.27	-0.14	343.91	92.89
	25	18.57	0.01	63.01	208.71		17	20.32	-0.15	141.58	242.92
	26	18.58	0.01	220.78	358.85		18	20.36	-0.15	299.25	32.96
	27	18.60	0.01	18.54	148.98		19	20.41	-0.16	96.91	183.00
	28	18.62	0.01	176.31	299.12		20	20.45	-0.16	254.58	333.03
	29	18.63	0.01	334.06	89.25		21	20.50	-0.17	52.24	123.07
	30	18.65	0.01	131.82	239.37		22	20.54	-0.18	209.91	273.11
V	1	18.67	0.00	289.58	29.50	23	20.59	-0.18	7.57	63.14	
	2	18.69	0.00	87.33	179.62	24	20.64	-0.19	165.24	213.17	
	3	18.72	0.00	245.07	329.73	25	20.68	-0.19	322.90	3.21	
	4	18.74	0.00	42.82	119.85	26	20.73	-0.20	120.56	153.24	
	5	18.76	0.00	200.56	269.97	27	20.78	-0.21	278.22	303.27	
	6	18.79	-0.00	358.30	60.08	28	20.82	-0.21	75.88	93.30	
	7	18.81	-0.00	156.04	210.19	29	20.87	-0.22	233.54	243.33	
	8	18.83	-0.00	313.78	0.29	30	20.91	-0.22	31.20	33.36	
	9	18.86	-0.01	111.51	150.39	VII	1	20.96	-0.23	188.86	183.39
	10	18.89	-0.01	269.24	300.49		2	21.01	-0.24	346.53	333.43
	11	18.92	-0.01	66.97	90.60		3	21.06	-0.24	144.18	123.45
	12	18.94	-0.01	224.69	240.69		4	21.10	-0.25	301.84	273.48
	13	18.97	-0.01	22.41	30.78		5	21.15	-0.26	99.50	63.51
	14	19.00	-0.02	180.13	180.87		6	21.20	-0.26	257.16	213.54
	15	19.03	-0.02	337.85	330.96		7	21.24	-0.27	54.82	3.57
	16	19.06	-0.02	135.56	121.05		8	21.29	-0.28	212.48	153.60
	17	19.10	-0.02	293.28	271.13		9	21.34	-0.28	10.13	303.63
	18	19.13	-0.03	90.99	61.21		10	21.38	-0.29	167.79	93.65
	19	19.16	-0.03	248.70	211.30		11	21.43	-0.30	325.45	243.68
	20	19.19	-0.03	46.41	1.37		12	21.48	-0.31	123.10	33.71
	21	19.23	-0.03	204.12	151.45		13	21.52	-0.31	280.76	183.74
	22	19.26	-0.04	1.82	301.52		14	21.57	-0.32	78.42	333.77
	23	19.30	-0.04	159.52	91.60	15	21.62	-0.33	236.08	123.80	
	24	19.33	-0.04	317.22	241.67	16	21.66	-0.34	33.73	273.82	
	25	19.37	-0.05	114.92	31.74	17	21.71	-0.34	191.39	63.85	
	26	19.41	-0.05	272.61	181.80	18	21.76	-0.35	349.05	213.88	
	27	19.44	-0.05	70.31	331.87	19	21.80	-0.36	146.71	3.91	
	28	19.48	-0.06	228.00	121.93	20	21.85	-0.37	304.37	153.93	
	29	19.52	-0.06	25.69	272.00	21	21.90	-0.37	102.03	303.97	
	30	19.56	-0.06	183.38	62.05	22	21.94	-0.38	259.68	93.99	
	31	19.60	-0.07	341.07	212.12	23	21.99	-0.39	57.34	244.02	
VI	1	19.64	-0.07	138.75	2.17	24	22.03	-0.40	215.00	34.05	
	2	19.68	-0.08	296.45	152.23	25	22.08	-0.40	12.66	184.08	
	3	19.72	-0.08	94.13	302.28	26	22.12	-0.41	170.32	334.11	
	4	19.76	-0.08	251.81	92.34	27	22.17	-0.42	327.98	124.14	
	5	19.80	-0.09	49.49	242.39	28	22.22	-0.43	125.64	274.17	
	6	19.84	-0.09	207.18	32.44	29	22.26	-0.44	283.30	64.20	
	7	19.88	-0.10	4.85	182.49	30	22.30	-0.45	80.96	214.23	
VI	8	19.92	-0.10	162.53	332.54	VII	31	22.35	-0.45	238.63	4.27

JOWISZ

Data 2015		0 ^h UT				Data 2015		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂			P	B ₀	L ₁	L ₂
VIII	1	22.39	-0.46	36.28	154.30	IX	23	24.33	-0.95	113.62	187.24
	2	22.44	-0.47	193.95	304.33		24	24.36	-0.96	271.34	337.33
	3	22.48	-0.48	351.61	94.36		25	24.39	-0.97	69.06	127.42
	4	22.53	-0.49	149.28	244.40		26	24.41	-0.98	226.78	277.51
	5	22.57	-0.50	306.94	34.43		27	24.44	-0.99	24.50	67.60
	6	22.61	-0.50	104.61	184.47		28	24.47	-1.00	182.23	217.70
	7	22.66	-0.51	262.27	334.50		29	24.49	-1.01	339.95	7.79
	8	22.70	-0.52	59.94	124.54		30	24.52	-1.02	137.69	157.90
	9	22.74	-0.53	217.60	274.57		1	24.54	-1.03	295.41	307.99
	10	22.78	-0.54	15.27	64.61		2	24.56	-1.04	93.15	98.10
	11	22.83	-0.55	172.93	214.65		3	24.59	-1.05	250.88	248.20
	12	22.87	-0.56	330.61	4.69		4	24.61	-1.06	48.62	38.31
	13	22.91	-0.56	128.27	154.73		5	24.63	-1.07	206.35	188.41
	14	22.95	-0.57	285.95	304.77		6	24.66	-1.08	4.09	338.52
	15	22.99	-0.58	83.62	94.81		7	24.68	-1.09	161.83	128.63
	16	23.03	-0.59	241.29	244.86		8	24.70	-1.10	319.58	278.74
	17	23.07	-0.60	38.96	34.89		9	24.72	-1.11	117.32	68.86
	18	23.11	-0.61	196.64	184.94		10	24.74	-1.12	275.07	218.98
	19	23.15	-0.62	354.31	334.98		11	24.76	-1.13	72.81	9.09
	20	23.19	-0.63	151.99	125.03		12	24.78	-1.14	230.57	159.21
	21	23.23	-0.64	309.66	275.07		13	24.80	-1.15	28.32	309.33
	22	23.27	-0.65	107.34	65.12		14	24.82	-1.16	186.07	99.46
	23	23.31	-0.66	265.01	215.17		15	24.84	-1.17	343.83	249.58
	24	23.35	-0.66	62.69	5.22		16	24.86	-1.18	141.59	39.71
	25	23.38	-0.67	220.37	155.27		17	24.88	-1.19	299.35	189.84
	26	23.42	-0.68	18.06	305.32		18	24.90	-1.20	97.11	339.97
	27	23.46	-0.69	175.74	95.37		19	24.91	-1.21	254.87	130.11
	28	23.50	-0.70	333.42	245.43		20	24.93	-1.22	52.64	280.24
	29	23.53	-0.71	131.11	35.48		21	24.95	-1.23	210.41	70.38
	30	23.57	-0.72	288.79	185.54		22	24.97	-1.24	8.18	220.52
	31	23.61	-0.73	86.48	335.59	23	24.98	-1.25	165.95	10.66	
IX	1	23.64	-0.74	244.17	125.65	24	25.00	-1.26	323.73	160.81	
	2	23.68	-0.75	41.85	275.71	25	25.01	-1.27	121.50	310.95	
	3	23.71	-0.76	199.54	65.77	26	25.03	-1.28	279.28	101.10	
	4	23.75	-0.77	357.24	215.83	27	25.04	-1.29	77.06	251.25	
	5	23.78	-0.78	154.93	5.89	28	25.06	-1.30	234.85	41.40	
	6	23.81	-0.79	312.62	155.95	29	25.07	-1.31	32.63	191.56	
	7	23.85	-0.80	110.32	306.02	30	25.09	-1.32	190.42	341.72	
	8	23.88	-0.81	268.01	96.08	31	25.10	-1.32	348.21	131.87	
	9	23.91	-0.82	65.71	246.15	XI	1	25.11	-1.33	146.00	282.04
	10	23.95	-0.83	223.41	36.22		2	25.13	-1.34	303.79	72.20
	11	23.98	-0.84	21.11	186.29		3	25.14	-1.35	101.59	222.36
	12	24.01	-0.85	178.81	336.36		4	25.15	-1.36	259.39	12.53
	13	24.04	-0.85	336.51	126.43		5	25.16	-1.37	57.19	162.70
	14	24.07	-0.86	134.22	276.51		6	25.17	-1.38	214.99	312.88
	15	24.10	-0.87	291.92	66.58		7	25.19	-1.39	12.80	103.05
	16	24.13	-0.88	89.63	216.66		8	25.20	-1.40	170.61	253.23
	17	24.16	-0.89	247.34	6.74		9	25.21	-1.41	328.42	43.41
	18	24.19	-0.90	45.05	156.82		10	25.22	-1.42	126.23	193.59
	19	24.22	-0.91	202.76	306.90		11	25.23	-1.43	284.05	343.78
	20	24.25	-0.92	0.47	96.98	12	25.24	-1.44	81.86	133.96	
	21	24.28	-0.93	158.18	247.06	13	25.25	-1.45	239.68	284.15	
	IX	22	24.31	-0.94	315.90	37.15	XI	14	25.26	-1.46	37.51

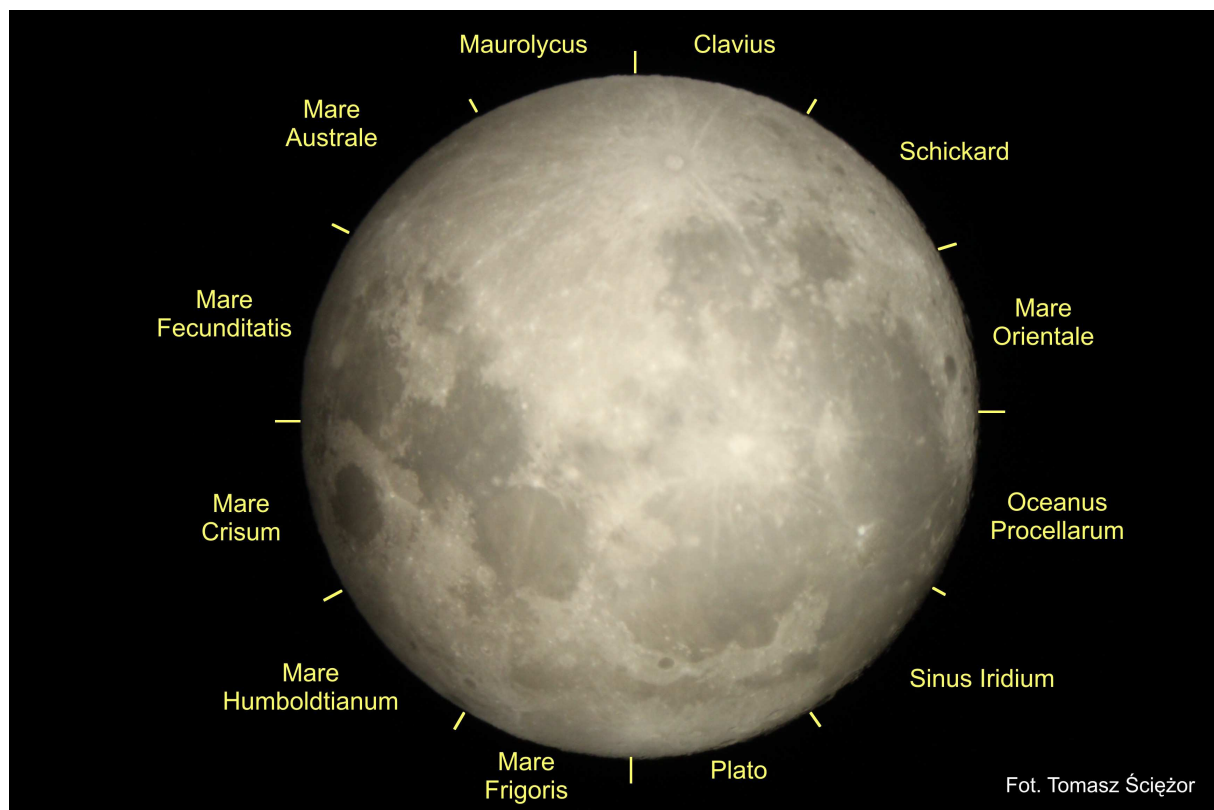
JOWISZ

Data 2015		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂
XI	15	25.27	-1.46	195.33	224.54
	16	25.28	-1.47	353.16	14.74
	17	25.28	-1.48	150.99	164.94
	18	25.29	-1.49	308.82	315.14
	19	25.30	-1.50	106.66	105.34
	20	25.31	-1.51	264.50	255.55
	21	25.32	-1.52	62.34	45.76
	22	25.32	-1.53	220.18	195.97
	23	25.33	-1.53	18.03	346.19
	24	25.34	-1.54	175.87	136.41
	25	25.34	-1.55	333.72	286.62
	26	25.35	-1.56	131.58	76.85
	27	25.36	-1.57	289.43	227.07
	28	25.36	-1.58	87.29	17.30
	29	25.37	-1.59	245.15	167.53
	30	25.37	-1.59	43.02	317.77
XII	1	25.38	-1.60	200.88	108.00
	2	25.38	-1.61	358.75	258.24
	3	25.39	-1.62	156.63	48.48
	4	25.39	-1.63	314.50	198.73
	5	25.40	-1.63	112.38	348.97
	6	25.40	-1.64	270.26	139.22
	7	25.41	-1.65	68.14	289.47
	8	25.41	-1.66	226.03	79.73
	9	25.41	-1.67	23.92	229.99
	10	25.42	-1.67	181.81	20.25
	11	25.42	-1.68	339.70	170.51
	12	25.42	-1.69	137.60	320.78
	13	25.43	-1.70	295.50	111.05
	14	25.43	-1.70	93.40	261.32
	15	25.43	-1.71	251.31	51.59
	16	25.44	-1.72	49.22	201.87
	17	25.44	-1.72	207.13	352.15
	18	25.44	-1.73	5.04	142.44
	19	25.44	-1.74	162.96	292.72
	20	25.45	-1.74	320.88	83.01
	21	25.45	-1.75	118.80	233.30
	22	25.45	-1.76	276.73	23.60
	23	25.45	-1.76	74.65	173.90
	24	25.45	-1.77	232.59	324.20
	25	25.45	-1.78	30.52	114.50
	26	25.46	-1.78	188.46	264.81
	27	25.46	-1.79	346.39	55.11
	28	25.46	-1.80	144.34	205.43
	29	25.46	-1.80	302.28	355.74
	30	25.46	-1.81	100.23	146.06
XII	31	25.46	-1.81	258.18	296.37

Libracje Księżyca

Jak wiadomo, okres obiegu Księżyca wokół Ziemi jest równy jego okresowi obrotu wokół osi. W efekcie obserwujemy na niebie zawsze tę samą półkulę Księżyca. W rzeczywistości, głównie w związku z eliptycznością orbity oraz nieprostokątnością osi obrotu wokół osi do płaszczyzny orbity, Księżyc, obserwowany z Ziemi, podlega wahaniom, czyli właśnie libracji. Zjawisko to pozwala łącznie zobaczyć nie, jak należałoby oczekiwać, 50%, lecz 59% powierzchni naszego naturalnego satelity.

Tabela zamieszczona na str.74 podaje daty i godziny maksymalnych libracji Księżyca w kolejnych miesiącach 2015 r., wartości libracji w stopniach, informacje, czy obszar libracyjny jest oświetlony, czy znajduje się w cieniu, jaki jest rodzaj libracji (tzw. libracja maksymalna czy minimalna) oraz kierunek libracji. W celu poglądowego określenia kierunku libracji, czyli obszaru libracyjnego, który w danym momencie „wyłoni się” na brzegu tarczy Księżyca, brzeg ten podzielono na 12 sektorów, którym przypisano nazwy związane z najbliższym charakterystycznym tworem powierzchniowym. Poniższy schemat umożliwia szybkie określenie kierunku libracji na podstawie danych zawartych w tabeli.



Maksymalne libracje Księżyca w 2015 r.

Data	UT [h]	libracja [°]	oświetlenie	max/min	sektor
I 4	2	7.9	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
10	16	3.6	oświetlony	min	Sinus Iridium
17	8	9.0	oświetlony	max	Schickard
23	13	4.2	oświetlony	min	Mare Australe
30	16	8.6	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
II 7	3	3.1	oświetlony	min	Sinus Iridium
14	5	10.0	oświetlony	max	Schickard
20	8	3.1	oświetlony	min	Mare Australe
26	21	9.5	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
III 6	17	2.4	oświetlony	min	Sinus Iridium
14	3	10.2	oświetlony	max	Schickard
20	9	1.7	oświetlony	min	Mare Australe
26	16	9.8	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
IV 3	6	1.8	w cieniu	min	Sinus Iridium
10	18	9.5	oświetlony	max	Schickard
17	7	0.6	w cieniu	min	Mare Australe
23	12	9.4	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
30	17	1.5	w cieniu	min	Sinus Iridium
V 7	22	8.6	oświetlony	max	Schickard
14	18	0.2	w cieniu	min	Mare Fecunditatis
21	4	8.7	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
27	23	1.3	w cieniu	min	Sinus Iridium
VI 3	19	8.2	oświetlony	max	Schickard
10	17	0.7	w cieniu	min	Mare Fecunditatis
17	11	8.3	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
24	3	1.2	w cieniu	min	Sinus Iridium
30	18	8.4	w cieniu	max	Schickard
VII 7	11	1.7	w cieniu	min	Mare Fecunditatis
14	10	8.4	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
21	8	1.0	w cieniu	min	Sinus Iridium
28	4	9.2	w cieniu	max	Schickard
VIII 3	10	1.8	w cieniu	min	Mare Australe
10	7	9.1	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
17	17	0.6	w cieniu	min	Sinus Iridium
24	21	9.9	w cieniu	max	Schickard
31	0	1.1	w cieniu	min	Mare Australe
IX 6	13	10.1	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
14	5	0.1	w cieniu	min	Clavius
21	17	10.1	w cieniu	max	Schickard
27	22	0.2	w cieniu	min	Plato
X 4	6	10.5	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
11	19	0.7	w cieniu	min	Mare Australe
19	8	9.6	w cieniu	max	Schickard
25	21	1.4	w cieniu	min	Sinus Iridium
XI 1	2	10.1	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
8	6	1.2	w cieniu	min	Mare Australe
15	12	8.6	w cieniu	max	Schickard
22	10	2.2	w cieniu	min	Sinus Iridium
28	19	9.1	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
XII 5	14	1.5	w cieniu	min	Mare Australe
12	6	8.1	w cieniu	max	Schickard
19	4	1.9	w cieniu	min	Oceanus Procellarum
26	2	8.2	w cieniu	max	Mare Humboldtianum

Efemerydy planet karłowatych

Zgodnie z uchwałą Zgromadzenia Ogólnego Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) podjętą w Pradze 24 sierpnia 2006 r., spośród ciał Układu Słonecznego wydzielono grupę ciał pośrednich między planetami i planetoidami, nazywając je „planetami karłowatymi”. Zgodnie z definicją, planety karłowate są to ciała krążące wokół Słońca, o masie wystarczająco dużej, aby własną grawitacją wytworzyć kształt zbliżony do kulistego, za małej jednak, aby „oczyścić” okolice swojej orbity z ciał mniejszych. W chwili pisania tego tekstu (1 października 2014) do planet karłowatych zalicza się następujące ciała: (1) Ceres (największy obiekt pasa planetoid), (134340) Pluton, tworzący z Charonem planetę karłowatą podwójną (jeden z największych obiektów Pasa Kuipera), (136199) Eris (największy znany obiekt Pasa Kuipera), (136108) Haumea oraz (136472) Makemake.

Do dostrzeżenia Ceres wystarczająca jest lornetka, Plutona pozwoli zobaczyć teleskop o średnicy zwierciadła 25 cm, natomiast Eris, Haumea i Makemake można zarejestrować przy pomocy takiego samego teleskopu wyposażonego w kamerę CCD.

W poniżej zamieszczonych efemerydach planet karłowatych podano, podobnie jak dla planet, następujące dane (co 8 dni):

- datę kalendarzową,
- godziny wschodu, kulminacji i zachodu oraz azymuty punktów wschodu i zachodu planety karłowatej dla punktu o współrzędnych geograficznych φ i λ (uwagi jak dla efemeryd Słońca),
- α, δ – współrzędne równikowe planet karłowatych α i δ [na epokę daty 2000.0],
- D – średnicę kątową planety karłowatej wyrażoną w sekundach kątowych (jedynie dla Plutona),
- V – jasność planety karłowatej podaną w wielkościach gwiazdowych,
- Δl – odległość kątową (w stopniach na sferze niebieskiej) planety karłowatej od Słońca - wartość ujemna oznacza elongację zachodnią (planeta karłowata widoczna na niebie porannym), wartość dodatnia oznacza elongację wschodnią (planeta karłowata widoczna na niebie wieczornym) - umożliwia szybkie określenie warunków widzialności planety karłowatej.

Dołączono także mapki przedstawiające ruch roczny Ceres⁴, Plutona, Haumei, Makemake i Eris na tle gwiazd w 2015 r. Zaznaczone są na nich gwiazdy do 11.0^m (Ceres), 15^m (Pluton) i 16^m (Haumea, Makemake i Eris). Siatka współrzędnych równikowych podana jest dla epoki 2000.0.

⁴ Szczegółową mapę trasy Ceres w okresie jej najlepszej widzialności można znaleźć w dziale „Planetoidy” na str. 104

(1) CERES

M d 2015	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$			0^hUT			
	h m	h m	h m	$\pm^\circ$	h m	$^\circ '$	m	$^\circ$
I 0	7 07	11 05	15 04	52	17 43.8	- 23 36	8.9	-13
8	6 51	10 48	14 45	52	17 58.0	- 23 53	9.0	-18
16	6 35	10 31	14 26	51	18 12.1	- 24 05	9.0	-23
24	6 19	10 13	14 07	51	18 26.0	- 24 13	9.1	-28
II 1	6 01	9 55	13 49	51	18 39.7	- 24 18	9.1	-33
9	5 43	9 37	13 31	51	18 53.1	- 24 18	9.1	-38
17	5 24	9 19	13 13	51	19 06.1	- 24 16	9.2	-43
25	5 05	9 00	12 55	51	19 18.8	- 24 11	9.2	-48
III 5	4 45	8 40	12 36	51	19 31.0	- 24 05	9.2	-53
13	4 24	8 21	12 17	52	19 42.7	- 23 57	9.1	-59
21	4 03	8 00	11 57	52	19 53.8	- 23 49	9.1	-64
29	3 41	7 39	11 37	52	20 04.3	- 23 42	9.1	-70
IV 6	3 19	7 17	11 16	52	20 14.0	- 23 36	9.0	-75
14	2 56	6 55	10 54	52	20 22.9	- 23 33	9.0	-81
22	2 32	6 31	10 30	52	20 31.0	- 23 33	8.9	-87
30	2 08	6 07	10 05	52	20 38.0	- 23 37	8.8	-93
V 8	1 44	5 41	9 38	52	20 43.9	- 23 46	8.7	-100
16	1 19	5 14	9 10	52	20 48.6	- 24 02	8.6	-107
24	0 53	4 46	8 39	51	20 52.0	- 24 24	8.5	-114
VI 1	0 27	4 17	8 06	50	20 53.9	- 24 53	8.4	-121
9	23 57	3 45	7 31	49	20 54.3	- 25 30	8.3	-128
17	23 29	3 13	6 53	47	20 53.1	- 26 13	8.1	-136
25	23 00	2 38	6 13	46	20 50.2	- 27 02	8.0	-144
VII 3	22 31	2 03	5 30	44	20 45.8	- 27 54	7.8	-153
11	22 00	1 25	4 46	42	20 40.1	- 28 47	7.7	-161
19	21 29	0 47	4 01	41	20 33.3	- 29 37	7.5	-167
27	20 56	0 08	3 16	39	20 25.9	- 30 22	7.5	-169
VIII 4	20 23	23 25	2 32	38	20 18.5	- 30 59	7.6	164
12	19 49	22 47	1 50	37	20 11.6	- 31 27	7.8	157
20	19 14	22 09	1 09	36	20 05.6	- 31 44	7.9	149
28	18 39	21 33	0 32	36	20 00.9	- 31 53	8.1	140
IX 5	18 05	20 59	23 53	36	19 57.8	- 31 52	8.2	132
13	17 30	20 26	23 22	36	19 56.3	- 31 44	8.4	125
21	16 57	19 55	22 53	37	19 56.6	- 31 30	8.5	117
29	16 25	19 26	22 27	38	19 58.5	- 31 10	8.7	110
X 7	15 53	18 58	22 03	38	20 02.0	- 30 46	8.8	103
15	15 22	18 31	21 41	39	20 06.8	- 30 18	8.9	96
23	14 53	18 06	21 20	41	20 12.9	- 29 46	9.0	90
31	14 23	17 42	21 01	42	20 20.0	- 29 10	9.0	84
XI 8	13 55	17 19	20 42	43	20 28.1	- 28 31	9.1	78
16	13 27	16 56	20 25	45	20 37.0	- 27 49	9.2	72
24	12 59	16 34	20 09	46	20 46.6	- 27 04	9.2	66
XII 2	12 32	16 13	19 54	48	20 56.7	- 26 15	9.3	60
10	12 05	15 52	19 39	49	21 07.3	- 25 23	9.3	55
18	11 38	15 32	19 25	51	21 18.3	- 24 28	9.3	50
26	11 12	15 11	19 11	53	21 29.6	- 23 30	9.3	44
2016 I 3	10 45	14 51	18 58	54	21 41.2	- 22 29	9.3	39

(134340) PLUTON

M d 2015	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^hUT			
	h m	h m	h m	$\pm^\circ$	h m	$^\circ$ ' "	m	$^\circ$
I 0	7 59	12 16	16 33	58	18 55.3	- 20 39	14.4	5
8	7 29	11 46	16 03	58	18 56.5	- 20 38	14.4	-5
16	6 58	11 15	15 32	58	18 57.7	- 20 38	14.4	-12
24	6 28	10 45	15 02	58	18 58.8	- 20 37	14.4	-20
II 1	5 58	10 15	14 32	58	18 59.9	- 20 36	14.4	-28
9	5 27	9 44	14 02	58	19 01.0	- 20 34	14.4	-36
17	4 57	9 14	13 31	58	19 01.9	- 20 33	14.4	-43
25	4 26	8 43	13 01	58	19 02.8	- 20 33	14.4	-51
III 5	3 55	8 13	12 30	58	19 03.6	- 20 32	14.4	-59
13	3 24	7 42	11 59	58	19 04.2	- 20 31	14.4	-67
21	2 53	7 11	11 28	58	19 04.7	- 20 30	14.4	-75
29	2 22	6 40	10 57	58	19 05.1	- 20 30	14.4	-83
IV 6	1 51	6 09	10 26	58	19 05.4	- 20 30	14.4	-90
14	1 20	5 37	9 55	58	19 05.5	- 20 30	14.3	-98
22	0 48	5 06	9 23	58	19 05.5	- 20 30	14.3	-106
30	0 17	4 34	8 52	58	19 05.4	- 20 31	14.3	-114
V 8	23 41	4 02	8 20	58	19 05.1	- 20 32	14.3	-122
16	23 09	3 31	7 48	58	19 04.7	- 20 33	14.3	-130
24	22 37	2 59	7 16	58	19 04.2	- 20 34	14.3	-137
VI 1	22 05	2 27	6 44	58	19 03.6	- 20 35	14.3	-145
9	21 33	1 54	6 11	58	19 02.9	- 20 37	14.3	-153
17	21 01	1 22	5 39	58	19 02.1	- 20 39	14.3	-161
25	20 29	0 50	5 06	57	19 01.3	- 20 41	14.3	-168
VII 3	19 57	0 18	4 34	57	19 00.5	- 20 43	14.3	-176
11	19 25	23 41	4 01	57	18 59.6	- 20 45	14.3	175
19	18 53	23 09	3 29	57	18 58.8	- 20 47	14.3	168
27	18 21	22 37	2 57	57	18 58.0	- 20 49	14.3	160
VIII 4	17 49	22 05	2 24	57	18 57.3	- 20 51	14.3	152
12	17 17	21 32	1 52	57	18 56.6	- 20 53	14.3	144
20	16 45	21 00	1 20	57	18 56.0	- 20 55	14.3	137
28	16 14	20 28	0 47	57	18 55.5	- 20 56	14.3	129
IX 5	15 42	19 57	0 15	57	18 55.1	- 20 58	14.3	121
13	15 10	19 25	23 40	57	18 54.8	- 21 00	14.3	113
21	14 39	18 53	23 08	57	18 54.7	- 21 01	14.4	105
29	14 08	18 22	22 36	57	18 54.7	- 21 02	14.4	97
X 7	13 36	17 51	22 05	57	18 54.9	- 21 03	14.4	90
15	13 05	17 19	21 34	57	18 55.1	- 21 04	14.4	82
23	12 34	16 48	21 03	57	18 55.6	- 21 05	14.4	74
31	12 03	16 18	20 32	57	18 56.1	- 21 05	14.4	66
XI 8	11 33	15 47	20 01	57	18 56.8	- 21 06	14.4	58
16	11 02	15 16	19 30	57	18 57.6	- 21 06	14.4	50
24	10 31	14 46	19 00	57	18 58.5	- 21 05	14.4	43
XII 2	10 01	14 15	18 29	57	18 59.4	- 21 05	14.4	35
10	9 30	13 45	17 59	57	19 00.5	- 21 04	14.4	27
18	9 00	13 14	17 29	57	19 01.6	- 21 04	14.4	19
26	8 30	12 44	16 58	57	19 02.8	- 21 03	14.4	11
2016 I 3	7 59	12 14	16 28	57	19 03.9	- 21 02	14.4	4

(136108) HAUMEA

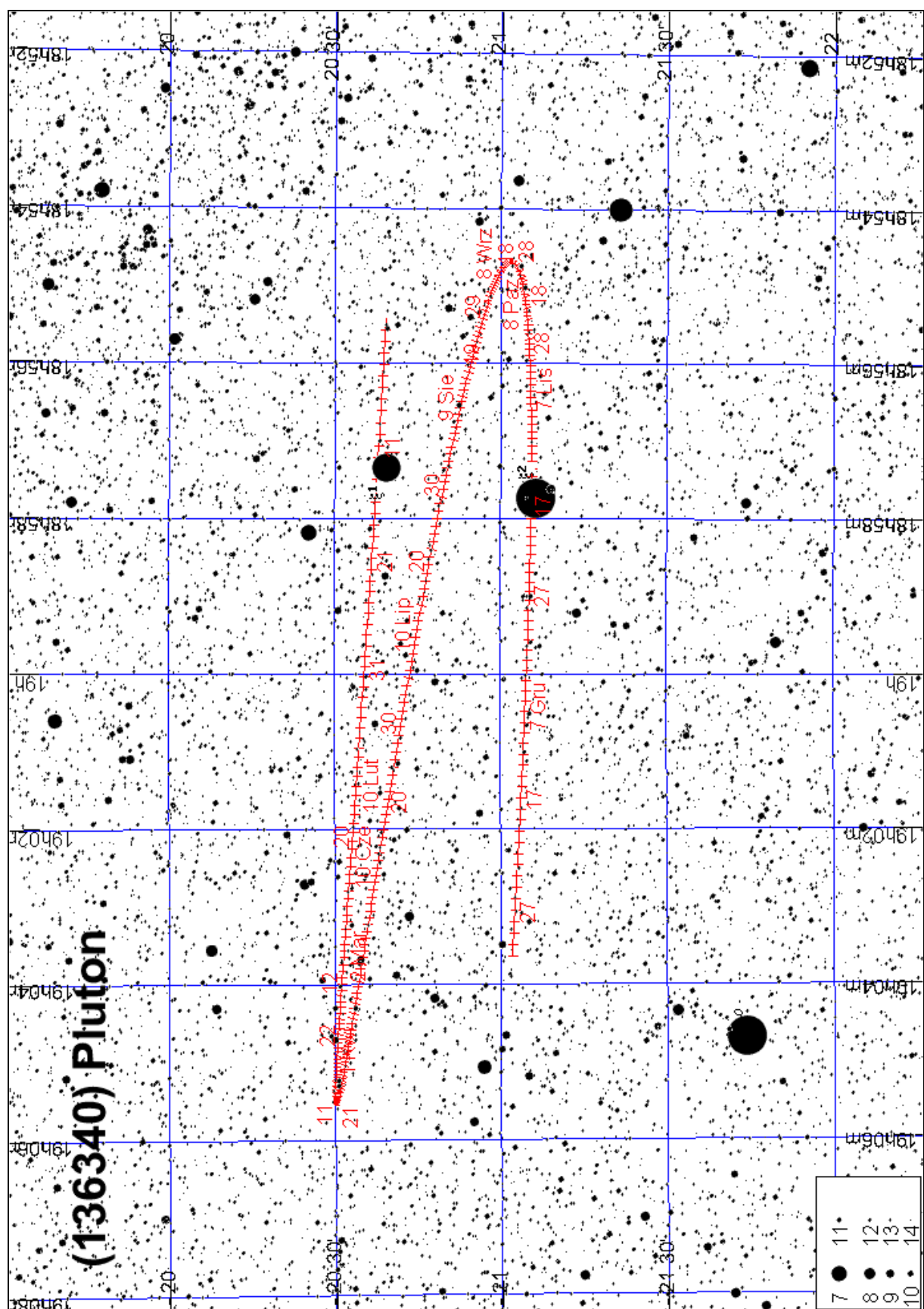
M d	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
2015	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$			0^hUT			
	h m	h m	h m	$\pm^\circ$	h m	$^\circ '$	m	$^\circ$
I 0	23 54	7 26	14 54	118	14 04.2	16 59	17.3	-78
8	23 22	6 54	14 23	118	14 04.5	17 02	17.3	-85
16	22 51	6 23	13 52	118	14 04.7	17 06	17.3	-93
24	22 19	5 52	13 21	118	14 04.9	17 10	17.3	-100
II 1	21 47	5 20	12 50	118	14 04.9	17 14	17.3	-107
9	21 15	4 49	12 19	118	14 04.9	17 19	17.3	-114
17	20 43	4 17	11 48	119	14 04.7	17 24	17.3	-121
25	20 11	3 46	11 17	119	14 04.5	17 29	17.3	-128
III 5	19 38	3 14	10 45	119	14 04.2	17 35	17.3	-134
13	19 06	2 42	10 14	119	14 03.9	17 40	17.2	-140
21	18 34	2 10	9 43	119	14 03.5	17 44	17.2	-145
29	18 02	1 38	9 11	119	14 03.0	17 49	17.2	-149
IV 6	17 29	1 06	8 40	119	14 02.5	17 53	17.2	-151
14	16 57	0 34	8 08	119	14 02.0	17 56	17.2	-152
22	16 25	0 02	7 36	119	14 01.4	17 59	17.2	150
30	15 52	23 26	7 05	120	14 00.9	18 02	17.2	147
V 8	15 20	22 55	6 33	120	14 00.4	18 03	17.2	142
16	14 48	22 23	6 01	120	13 59.9	18 04	17.3	137
24	14 16	21 51	5 29	120	13 59.4	18 04	17.3	131
VI 1	13 45	21 19	4 57	120	13 59.0	18 03	17.3	125
9	13 13	20 47	4 25	120	13 58.6	18 02	17.3	119
17	12 41	20 15	3 53	120	13 58.3	18 00	17.3	112
25	12 10	19 43	3 21	119	13 58.0	17 57	17.3	105
VII 3	11 39	19 12	2 49	119	13 57.8	17 54	17.3	99
11	11 07	18 40	2 17	119	13 57.7	17 50	17.3	92
19	10 36	18 09	1 45	119	13 57.7	17 46	17.3	85
27	10 05	17 37	1 13	119	13 57.8	17 41	17.3	79
VIII 4	9 35	17 06	0 42	119	13 57.9	17 36	17.3	72
12	9 04	16 35	0 10	119	13 58.1	17 30	17.3	65
20	8 33	16 04	23 34	118	13 58.4	17 25	17.3	59
28	8 03	15 33	23 03	118	13 58.8	17 19	17.3	53
IX 5	7 32	15 02	22 31	118	13 59.2	17 13	17.3	46
13	7 02	14 31	22 00	118	13 59.7	17 08	17.3	41
21	6 31	14 00	21 28	118	14 00.3	17 03	17.3	36
29	6 01	13 29	20 57	118	14 00.9	16 58	17.3	31
X 7	5 31	12 58	20 26	118	14 01.5	16 53	17.3	29
15	5 00	12 27	19 55	117	14 02.2	16 49	17.3	27
23	4 30	11 57	19 23	117	14 02.9	16 45	17.3	-28
31	3 59	11 26	18 52	117	14 03.5	16 42	17.3	-31
XI 8	3 29	10 55	18 21	117	14 04.2	16 40	17.3	-35
16	2 58	10 24	17 50	117	14 04.9	16 38	17.3	-40
24	2 27	9 53	17 19	117	14 05.5	16 37	17.3	-46
XII 2	1 56	9 23	16 49	117	14 06.1	16 37	17.3	-52
10	1 25	8 52	16 18	117	14 06.6	16 37	17.3	-59
18	0 54	8 21	15 47	117	14 07.1	16 39	17.3	-66
26	0 23	7 50	15 16	117	14 07.6	16 40	17.3	-73
2016 I 3	23 48	7 18	14 45	117	14 07.9	16 43	17.3	-80

(136472) MAKEMAKE

M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
2015	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$			$0^h UT$			
	h m	h m	h m	$\pm^\circ$	h m	$^\circ$ ' "	m	$^\circ$
I 0	21 51	6 16	14 38	133	12 54.8	25 26	16.9	-97
8	21 19	5 45	14 07	133	12 54.8	25 30	16.9	-104
16	20 47	5 14	13 36	133	12 54.8	25 35	16.9	-111
24	20 15	4 42	13 05	133	12 54.8	25 40	16.9	-118
II 1	19 43	4 10	12 34	133	12 54.6	25 45	16.9	-124
9	19 10	3 39	12 03	134	12 54.4	25 50	16.9	-131
17	18 38	3 07	11 32	134	12 54.0	25 55	16.9	-137
25	18 05	2 35	11 01	134	12 53.6	26 00	16.9	-142
III 5	17 33	2 03	10 29	134	12 53.2	26 04	16.9	-147
13	17 01	1 31	9 58	134	12 52.7	26 09	16.9	-150
21	16 28	0 59	9 26	134	12 52.2	26 13	16.9	-151
29	15 56	0 27	8 55	134	12 51.7	26 16	16.9	150
IV 6	15 23	23 51	8 23	135	12 51.1	26 19	16.9	148
14	14 51	23 19	7 51	135	12 50.5	26 21	16.9	143
22	14 19	22 47	7 20	135	12 50.0	26 22	16.9	138
30	13 47	22 15	6 48	135	12 49.5	26 22	16.9	133
V 8	13 15	21 43	6 16	135	12 49.0	26 22	16.9	127
16	12 43	21 12	5 44	135	12 48.6	26 21	16.9	120
24	12 12	20 40	5 12	135	12 48.2	26 19	16.9	114
VI 1	11 40	20 08	4 40	134	12 47.9	26 17	16.9	107
9	11 09	19 36	4 08	134	12 47.7	26 13	16.9	101
17	10 38	19 05	3 35	134	12 47.6	26 10	17.0	94
25	10 07	18 33	3 03	134	12 47.5	26 05	17.0	87
VII 3	9 36	18 02	2 31	134	12 47.5	26 01	17.0	80
11	9 05	17 30	1 59	134	12 47.6	25 55	17.0	74
19	8 35	16 59	1 27	134	12 47.8	25 50	17.0	67
27	8 04	16 28	0 55	133	12 48.0	25 44	17.0	61
VIII 4	7 34	15 57	0 24	133	12 48.3	25 38	17.0	55
12	7 03	15 26	23 48	133	12 48.7	25 32	17.0	49
20	6 33	14 55	23 16	133	12 49.2	25 26	17.0	43
28	6 03	14 24	22 45	133	12 49.7	25 20	16.9	38
IX 5	5 33	13 53	22 13	132	12 50.2	25 15	16.9	33
13	5 02	13 22	21 41	132	12 50.8	25 10	16.9	30
21	4 32	12 51	21 10	132	12 51.5	25 05	16.9	28
29	4 02	12 20	20 39	132	12 52.1	25 00	16.9	28
X 7	3 32	11 50	20 08	132	12 52.8	24 56	16.9	30
15	3 01	11 19	19 36	132	12 53.5	24 53	16.9	34
23	2 31	10 48	19 05	132	12 54.1	24 51	16.9	-38
31	2 00	10 17	18 34	132	12 54.8	24 49	17.0	-44
XI 8	1 29	9 46	18 03	132	12 55.4	24 47	17.0	-50
16	0 59	9 15	17 32	132	12 56.0	24 47	17.0	-56
24	0 28	8 45	17 01	132	12 56.5	24 47	17.0	-63
XII 2	23 53	8 14	16 31	132	12 57.0	24 48	17.0	-70
10	23 21	7 42	16 00	132	12 57.3	24 50	17.0	-77
18	22 50	7 11	15 29	132	12 57.7	24 53	17.0	-84
26	22 18	6 40	14 58	132	12 57.9	24 56	17.0	-91
2016 I 3	21 47	6 09	14 27	132	12 58.1	24 59	17.0	-98

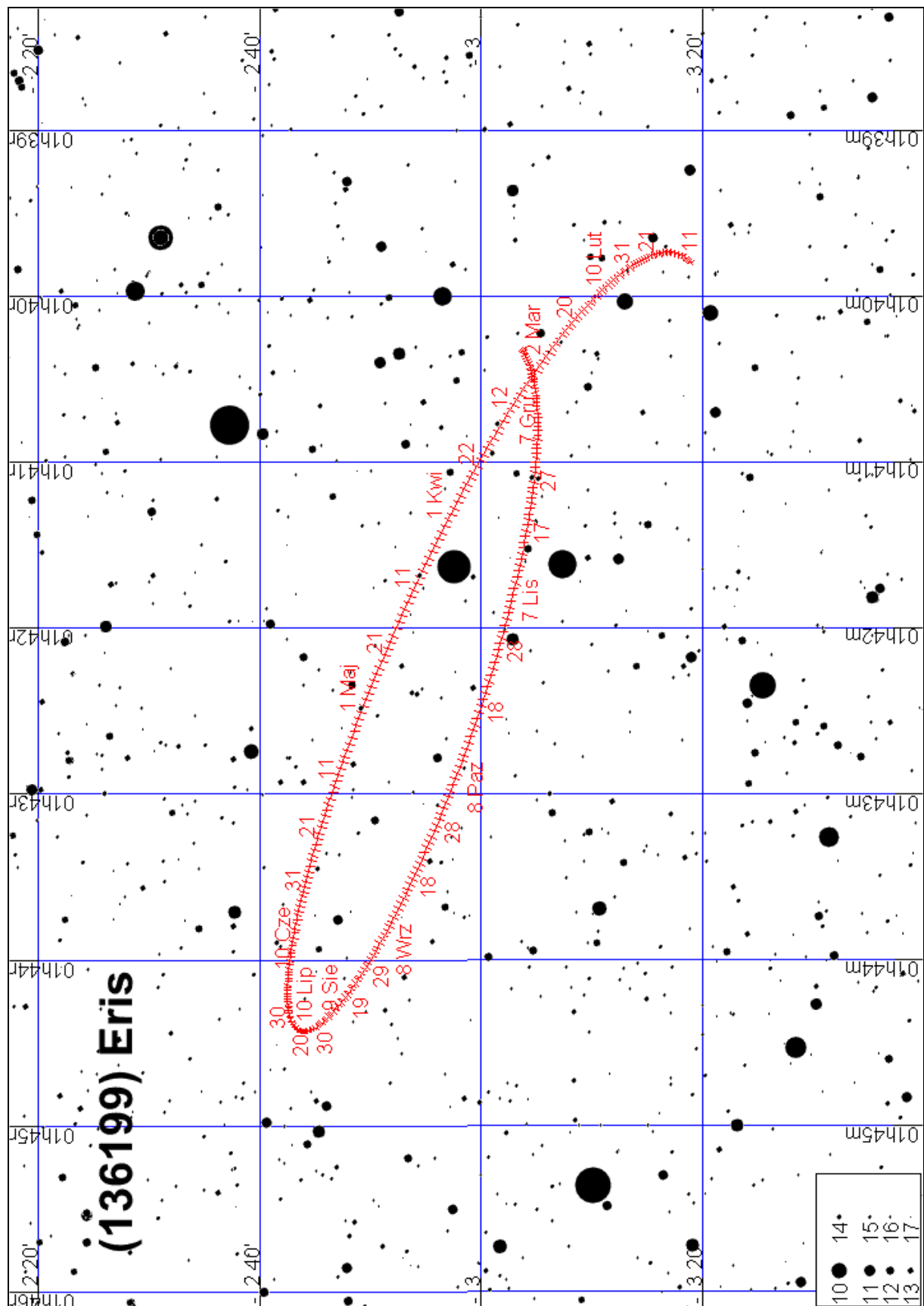
(136199) ERIS

M d 2015	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT			
	h m	h m	h m	$\pm^\circ$	h m	$^\circ \quad '$	m	$^\circ$
I 0	13 13	18 59	0 50	86	1 39.8	- 3 19	18.7	103
8	12 41	18 28	0 19	86	1 39.8	- 3 18	18.7	95
16	12 09	17 56	23 43	86	1 39.7	- 3 17	18.8	87
24	11 38	17 25	23 12	86	1 39.8	- 3 15	18.8	79
II 1	11 06	16 54	22 41	86	1 39.8	- 3 13	18.8	71
9	10 35	16 22	22 10	86	1 39.9	- 3 11	18.8	63
17	10 03	15 51	21 38	86	1 40.1	- 3 09	18.7	55
25	9 32	15 20	21 07	86	1 40.3	- 3 07	18.7	48
III 5	9 00	14 48	20 36	86	1 40.5	- 3 05	18.7	40
13	8 29	14 17	20 05	86	1 40.7	- 3 02	18.7	33
21	7 58	13 46	19 34	86	1 41.0	- 3 00	18.7	26
29	7 26	13 15	19 03	86	1 41.3	- 2 58	18.7	19
IV 6	6 55	12 44	18 32	86	1 41.6	- 2 55	18.7	14
14	6 24	12 12	18 01	86	1 41.9	- 2 53	18.7	13
22	5 52	11 41	17 30	86	1 42.2	- 2 51	18.7	-15
30	5 21	11 10	16 59	86	1 42.5	- 2 49	18.7	-21
V 8	4 50	10 39	16 28	86	1 42.8	- 2 47	18.7	-27
16	4 18	10 08	15 57	86	1 43.1	- 2 46	18.7	-34
24	3 47	9 37	15 26	86	1 43.4	- 2 45	18.7	-41
VI 1	3 16	9 05	14 55	86	1 43.6	- 2 44	18.7	-48
9	2 45	8 34	14 24	86	1 43.8	- 2 43	18.8	-56
17	2 13	8 03	13 53	86	1 44.0	- 2 43	18.8	-63
25	1 42	7 32	13 21	86	1 44.2	- 2 42	18.8	-70
VII 3	1 11	7 00	12 50	86	1 44.3	- 2 43	18.8	-78
11	0 39	6 29	12 19	86	1 44.4	- 2 43	18.8	-85
19	0 08	5 58	11 47	86	1 44.4	- 2 44	18.7	-93
27	23 33	5 26	11 16	86	1 44.4	- 2 44	18.7	-100
VIII 4	23 01	4 55	10 44	86	1 44.4	- 2 45	18.7	-108
12	22 30	4 23	10 12	86	1 44.3	- 2 47	18.7	-115
20	21 58	3 51	9 41	86	1 44.2	- 2 48	18.7	-122
28	21 27	3 20	9 09	86	1 44.0	- 2 50	18.7	-130
IX 5	20 55	2 48	8 37	86	1 43.9	- 2 51	18.7	-137
13	20 24	2 17	8 05	86	1 43.6	- 2 53	18.7	-145
21	19 52	1 45	7 34	86	1 43.4	- 2 55	18.7	-152
29	19 21	1 13	7 02	86	1 43.1	- 2 56	18.7	-159
X 7	18 49	0 41	6 30	86	1 42.8	- 2 58	18.7	-164
15	18 17	0 10	5 58	86	1 42.5	- 3 00	18.7	-167
23	17 46	23 34	5 26	86	1 42.2	- 3 01	18.7	166
31	17 14	23 02	4 54	86	1 41.9	- 3 02	18.7	161
XI 8	16 42	22 30	4 22	86	1 41.7	- 3 03	18.7	154
16	16 11	21 59	3 51	86	1 41.4	- 3 04	18.7	147
24	15 39	21 27	3 19	86	1 41.1	- 3 05	18.7	139
XII 2	15 07	20 55	2 47	86	1 40.9	- 3 05	18.7	132
10	14 36	20 24	2 15	86	1 40.7	- 3 05	18.7	124
18	14 04	19 52	1 44	86	1 40.5	- 3 05	18.7	116
26	13 33	19 20	1 12	86	1 40.4	- 3 04	18.7	108
2016 I 3	13 01	18 49	0 41	86	1 40.3	- 3 03	18.7	100









Planetoidy

W 2015 roku dostępnych obserwacjom przez teleskopy amatorskie będzie 60 planetoid⁵, które w maksimum jasności będą jaśniejsze od 11^m. Na kolejnych stronach zamieszczono efemerydy tych planetoid w czasie ich największej jasności, przy elongacji od Słońca większej od 80°. Efemerydy podane są w kolejności dat najlepszej widzialności poszczególnych planetoid. Przy obliczaniu współrzędnych zostały uwzględnione perturbacje planetarne.

Do tabel z efemerydami załączono mapki dróg odpowiednich planetoid na tle gwiazd. Pozycje zaznaczone na drogach planetoid odpowiadają pozycjom w tabelkach efemeryd (co 10 dni). Mapki podane są w kolejności alfabetycznej (jak w tabeli poniżej).

W tabeli zamieszczonej poniżej:

- a – wielka półoś orbity,
- e – mimośród orbity,
- i – nachylenie orbity do płaszczyzny ekliptyki [°],
- Typ – typ fizyczny (S – krzemianowa, M – metaliczna, C – węglowa),
- S – średnica [km],
- P – okres obrotu wokół osi (godziny),
- H(0) – jasność absolutna (1 j.a. od Ziemi i 1 j.a. od Słońca) [mag].
- Data max. jasności – przybliżona data największej jasności w 2015 r.
- m_{max} – największa jasność w 2015 r.
- Nr mapy – numer mapy, na której zaznaczono trasę planetoidy na tle gwiazd w 2015 r.
(mapy podane są wzdłuż ekliptyki, w kolejności rosnącej rektascensji)

W efemerydach planetoid:

- α_{2000} – rektascensja [Epoka 2000.0]
- δ_{2000} – deklinacja [Epoka 2000.0]
- Δ – odległość planetoidy od Ziemi [j.a.]
- r – odległość planetoidy od Słońca [j.a.]
- m – jasność [mag]

(Dane wg. katalogu ASTORB, pobrany 4.09.2014 z <ftp://ftp.lowell.edu/pub/elgb>) oraz C.Kowal „Asteroids, their nature and utilisation”, Nowy Jork 1988)

⁵ Planetoida (1) Ceres należy także do grupy planet karłowatych

Jasne planetoidy przebywające w pobliżu opozycji w 2015 roku

Nazwa	a [j.a.]	e	i	Typ	S [km]	P	H(0)	Data max. jasności	m _{max}	Nr mapy
(29) Amphitrite	2.555	0.0722	6.089	S	212	5.390	5.85	28 X	8.7	2, 4
(64) Angelina	2.682	0.1268	1.310	E	60	8.752	7.67	21 IV	10.9	9
(129) Antigone	2.869	0.2111	12.263	UX	125	4.957	7.07	25 VI	9.9	12
(43) Ariadne	2.203	0.1687	3.471	S	66	5.753	7.93	17 XI	10.8	4, 5
(5) Astraea	2.574	0.1911	5.368	S	119	16.812	6.85	31 XII	10.0	7
(230) Athamantis	2.382	0.0616	9.443	S	109	23.990	7.35	7 XII	10.0	5
(1) Ceres	2.767	0.0758	10.594	G?	848	9.076	3.34	25 VII	7.5	13
(511) Davida	3.167	0.1884	15.944	C	326	5.167	6.22	17 III	10.8	8
(349) Dembowska	2.923	0.0916	8.247	r	140	4.701	5.93	11 V	10.2	9, 10
(106) Dione	3.176	0.1671	4.597	G	147	—	7.41	2 XI	10.9	2, 3, 4
(13) Egeria	2.577	0.0838	16.538	G	208	7.045	6.74	13 IX	10.7	14, 15
(354) Eleonora	2.799	0.1155	18.400	S	155	4.277	6.44	2 III	9.6	8
(15) Eunomia	2.644	0.1875	11.739	S	255	6.081	5.28	8 X	7.9	1, 2
(27) Euterpe	2.347	0.1723	1.584	S	116	8.500	7.00	27 XII	8.5	6
(8) Flora	2.202	0.1562	5.888	S	136	12.348	6.49	15 II	9.1	7, 8
(19) Fortuna	2.442	0.1587	1.573	C	198	7.445	7.13	21 IV	10.9	9
(74) Galatea	2.778	0.2400	4.077	C	119	9.000	8.66	28 IX	10.8	1, 2
(40) Harmonia	2.267	0.0468	4.258	S	108	9.136	7.00	31 XII	10.5	7
(6) Hebe	2.425	0.2015	14.748	S	185	7.275	5.71	1 I	8.9	3
(100) Hekate	3.089	0.1682	6.430	SU	89	10.000	7.67	30 VII	10.9	13
(532) Herculina	2.773	0.1759	16.316	S	222	9.408	5.81	16 V	9.1	9, 10
(346) Hermentaria	2.796	0.0993	8.759	S	107	26.000	7.13	1 I	10.7	6
(135) Hertha	2.427	0.2077	2.306	M	79	8.400	8.23	10 VII	9.9	13
(69) Hesperia	2.976	0.1703	8.586	M	138	5.655	7.05	16 I	10.3	6
(10) Hygiea	3.138	0.1155	3.842	C	407	17.495	5.43	1 I	10.1	6
(14) Irene	2.587	0.1660	9.118	S	150	9.350	6.30	28 X	10.4	1, 2, 3
(7) Iris	2.387	0.2306	5.524	S	200	7.135	5.51	7 III	8.9	8
(89) Julia	2.552	0.1827	16.140	S	152	11.380	6.60	5 II	10.5	6
(3) Juno	2.670	0.2553	12.981	S	234	7.210	5.33	26 I	8.2	7
(22) Kalliope	2.911	0.0998	13.716	M	181	4.148	6.45	8 IX	10.5	14, 15
(39) Laetitia	2.769	0.1140	10.380	S	150	5.138	6.00	7 XI	9.4	3, 4
(68) Leto	2.781	0.1872	7.972	S	123	14.848	6.78	30 VII	9.8	13
(356) Liguria	2.759	0.2375	8.223	C	131	31.820	8.22	18 X	10.9	2
(21) Lutetia	2.434	0.1646	3.064	M	96	8.173	7.35	19 VIII	9.3	14
(20) Massalia	2.409	0.1430	0.708	S	146	8.098	6.50	21 IV	9.3	9
(18) Melpomene	2.295	0.2188	10.133	S	141	11.572	6.51	1 V	10.3	9
(9) Metis	2.386	0.1224	5.575	S	158	5.079	6.28	8 IX	9.2	14, 15
(192) Nausikaa	2.403	0.2461	6.814	S	103	13.622	7.13	17 XI	9.0	4, 5
(51) Nemausa	2.365	0.0670	9.980	G	148	7.786	7.35	10 VI	10.4	10, 12
(71) Niobe	2.757	0.1744	23.267	S	83	28.800	7.30	5 II	10.7	7
(44) Nysa	2.424	0.1488	3.707	E	71	6.422	7.03	22 III	9.4	8
(49) Pales	3.094	0.2275	3.174	C	150	10.400	7.80	27 XI	10.8	4, 5
(914) Palisana	2.458	0.2145	25.206	T	77	—	8.76	31 V	10.9	12
(2) Pallas	2.772	0.2313	34.841	m	498	7.811	4.13	31 V	9.4	11
(471) Papagena	2.889	0.2319	14.977	S	134	7.113	6.73	18 X	9.5	1, 3
(11) Parthenope	2.453	0.0998	4.630	S	153	7.830	6.55	26 IV	9.8	9
(201) Penelope	2.678	0.1812	5.758	M	68	3.747	8.43	8 IX	10.7	14, 15
(32) Pomona	2.587	0.0802	5.524	S	81	9.443	7.56	20 VI	10.7	10, 12
(16) Psyche	2.923	0.1364	3.099	M	253	4.196	5.90	7 XII	9.4	5
(386) Siegena	2.897	0.1711	20.255	C	165	9.763	7.43	2 XI	10.9	3
(23) Thalia	2.625	0.2354	10.115	S	108	12.308	6.95	1 I	10.0	4, 5
(17) Thetis	2.472	0.1326	5.591	S	90	12.275	7.76	7 III	10.9	8
(405) Thia	2.586	0.2425	11.939	C	125	10.080	8.46	31 V	10.4	10, 12
(115) Thyra	2.380	0.1919	11.600	S	80	7.244	7.51	31 XII	10.4	7

Nazwa	a [j.a.]	e	i	Typ	S [km]	P	H(0)	Data max. jasności	m _{max}	Nr mapy
(92) Undina	3.186	0.1038	9.931	M	126	15.940	6.61	20 VI	10.8	10, 12
(306) Unitas	2.358	0.1512	7.278	S	47	8.750	8.96	10 VII	10.9	13
(30) Urania	2.366	0.1268	2.098	S	100	13.686	7.57	27 XII	10.6	6, 7
(4) Vesta	2.362	0.0887	7.141	r	468	5.342	3.20	28 IX	6.2	1, 15
(747) Winchester	3.001	0.3404	18.167	C	172	9.400	7.69	7 XII	10.3	16
(654) Zelinda	2.297	0.2312	18.127	C	127	31.900	8.52	31 XII	10.5	7

(29) Amphitrite					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VII 10	1 37.9	10 54	2.397	2.442	10.7
20	1 48.9	12 18	2.270	2.436	10.6
30	1 58.6	13 34	2.142	2.430	10.5
VIII 9	2 06.7	14 44	2.015	2.424	10.4
19	2 12.9	15 45	1.892	2.419	10.2
29	2 16.9	16 38	1.776	2.413	10.0
IX 8	2 18.1	17 20	1.668	2.408	9.8
18	2 16.5	17 50	1.573	2.403	9.6
28	2 11.9	18 06	1.495	2.399	9.3
X 8	2 04.6	18 06	1.438	2.394	9.1
18	1 55.4	17 52	1.404	2.391	8.8
28	1 45.5	17 26	1.397	2.387	8.7
XI 7	1 36.0	16 53	1.417	2.384	9.0
17	1 28.4	16 20	1.463	2.381	9.2
27	1 23.4	15 53	1.531	2.378	9.4
XII 7	1 21.4	15 38	1.617	2.376	9.7
17	1 22.5	15 37	1.719	2.374	9.9
27	1 26.6	15 50	1.832	2.373	10.1
2016 I 6	1 33.1	16 16	1.951	2.372	10.2

(64) Angelina					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
IV 11	14 05.5	-14 56	1.606	2.589	11.0
21	13 56.8	-14 12	1.598	2.602	10.9
V 1	13 48.1	-13 24	1.618	2.616	11.0

(129) Antigone					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
IV 11	18 14.7	- 8 50	1.771	2.264	11.0
21	18 22.0	- 8 12	1.667	2.265	10.8
V 1	18 26.6	- 7 39	1.570	2.267	10.7
11	18 28.4	- 7 12	1.483	2.271	10.5
21	18 27.2	- 6 56	1.410	2.275	10.3
31	18 23.2	- 6 56	1.354	2.281	10.1
VI 10	18 16.9	- 7 14	1.317	2.288	10.0
20	18 09.1	- 7 51	1.303	2.296	9.9
30	18 00.9	- 8 47	1.312	2.305	9.9
VII 10	17 53.5	- 9 56	1.345	2.316	10.0
20	17 47.8	-11 16	1.401	2.327	10.2
30	17 44.7	-12 39	1.477	2.339	10.5
VIII 9	17 44.4	-14 03	1.570	2.352	10.7
19	17 47.0	-15 24	1.678	2.366	10.9
29	17 52.3	-16 39	1.797	2.381	11.1

(43) Ariadne					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XI 7	3 43.6	22 54	1.441	2.411	11.1
17	3 32.2	22 05	1.438	2.425	10.8
27	3 21.0	21 09	1.463	2.439	11.1

(5) Astraea					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XI 17	9 32.3	11 34	1.835	2.118	11.0
27	9 44.6	10 42	1.714	2.109	10.9
XII 7	9 55.1	10 00	1.596	2.102	10.7
17	10 03.4	9 32	1.484	2.095	10.5
27	10 09.0	9 22	1.379	2.090	10.2
2016 I 6	10 11.7	9 32	1.286	2.086	10.0

(230) Athamantis					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
X 18	5 40.2	22 39	1.623	2.273	11.1
28	5 41.6	21 54	1.527	2.278	10.9
XI 7	5 39.5	21 02	1.444	2.283	10.7
17	5 34.0	20 06	1.379	2.288	10.5
27	5 25.6	19 05	1.336	2.294	10.3
XII 7	5 15.3	18 03	1.319	2.300	10.0
17	5 04.6	17 05	1.329	2.306	10.1

(1) Ceres					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
IV 21	20 29.1	-23 35	2.781	2.896	8.9
V 1	20 37.9	-23 41	2.650	2.902	8.8
11	20 45.0	-23 54	2.521	2.908	8.7
21	20 50.0	-24 18	2.396	2.913	8.6
31	20 52.9	-24 53	2.279	2.919	8.4
VI 10	20 53.3	-25 39	2.173	2.924	8.2
20	20 51.2	-26 34	2.082	2.928	8.1
30	20 46.7	-27 38	2.011	2.933	7.9
VII 10	20 39.9	-28 43	1.963	2.937	7.7
20	20 31.4	-29 46	1.941	2.942	7.5
30	20 22.2	-30 40	1.946	2.946	7.5
VIII 9	20 13.2	-31 20	1.978	2.949	7.7
19	20 05.3	-31 45	2.036	2.953	7.9
29	19 59.4	-31 56	2.116	2.956	8.1
IX 8	19 56.0	-31 53	2.216	2.959	8.3
18	19 55.3	-31 39	2.332	2.962	8.5
28	19 57.2	-31 16	2.459	2.965	8.6
X 8	20 01.5	-30 46	2.593	2.967	8.8
18	20 08.0	-30 09	2.732	2.969	8.9
28	20 16.2	-29 27	2.872	2.971	9.0

(511) Davida					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
II 20	12 39.8	17 52	2.174	3.026	11.0
III 2	12 35.1	19 18	2.136	3.044	10.9
12	12 28.7	20 37	2.123	3.063	10.8
22	12 21.3	21 43	2.137	3.081	10.8
IV 1	12 13.8	22 29	2.178	3.100	10.9
11	12 06.8	22 52	2.244	3.118	11.1

(349) Dembowska					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
III 22	15 41.0	-21 33	2.512	3.163	11.1
IV 1	15 39.3	-21 52	2.393	3.159	10.9
11	15 35.2	-22 05	2.292	3.155	10.7
21	15 29.0	-22 10	2.213	3.150	10.6
V 1	15 21.1	-22 07	2.159	3.146	10.4
11	15 12.2	-21 58	2.133	3.141	10.2
21	15 03.2	-21 42	2.136	3.136	10.3
31	14 55.0	-21 25	2.166	3.130	10.5
VI 10	14 48.2	-21 08	2.222	3.125	10.6
20	14 43.5	-20 56	2.301	3.119	10.8
30	14 40.9	-20 50	2.398	3.113	10.9
VII 10	14 40.7	-20 51	2.509	3.107	11.1

(106) Dione					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
X 18	2 34.2	11 31	1.675	2.646	11.1
28	2 26.4	11 08	1.656	2.647	10.9
XI 7	2 18.1	10 45	1.664	2.649	10.9
17	2 10.5	10 28	1.700	2.651	11.2

(13) Egeria					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
VIII 19	0 20.4	-20 58	1.853	2.733	11.0
29	0 13.8	-21 51	1.796	2.727	10.8
IX 8	0 05.1	-22 37	1.761	2.721	10.7
18	23 55.0	-23 07	1.753	2.714	10.7
28	23 44.6	-23 15	1.771	2.708	10.8
X 8	23 35.2	-22 58	1.814	2.701	10.9
18	23 27.5	-22 18	1.880	2.694	11.1

(354) Eleonora					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
I 1	11 28.6	6 59	1.965	2.477	10.7
11	11 34.1	7 50	1.847	2.477	10.5
21	11 37.3	9 06	1.741	2.479	10.3
31	11 37.8	10 45	1.651	2.481	10.1
II 10	11 35.8	12 44	1.580	2.483	9.9
20	11 31.4	14 57	1.534	2.486	9.8
III 2	11 25.1	17 11	1.514	2.490	9.6
12	11 18.0	19 15	1.523	2.494	9.7
22	11 11.0	20 59	1.558	2.498	9.9
IV 1	11 05.3	22 14	1.618	2.503	10.0
11	11 01.5	23 00	1.698	2.509	10.2
21	11 00.2	23 17	1.796	2.515	10.4
V 1	11 01.5	23 09	1.906	2.521	10.6
11	11 05.1	22 40	2.024	2.528	10.8
21	11 10.9	21 54	2.149	2.536	10.9
31	11 18.5	20 54	2.277	2.543	11.1

(15) Eunomia					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
VI 10	23 42.2	6 30	2.266	2.316	9.9
20	23 53.8	8 45	2.136	2.299	9.8
30	0 04.3	10 58	2.008	2.283	9.7
VII 10	0 13.4	13 09	1.882	2.268	9.5
20	0 20.9	15 15	1.760	2.253	9.3
30	0 26.3	17 14	1.644	2.239	9.1
VIII 9	0 29.4	19 05	1.537	2.226	8.9
19	0 29.7	20 41	1.439	2.214	8.7
29	0 27.2	21 59	1.355	2.202	8.5
IX 8	0 21.8	22 53	1.287	2.192	8.3
18	0 14.1	23 17	1.239	2.183	8.1
28	0 05.	23 09	1.211	2.174	8.0
X 8	23 56.0	22 31	1.207	2.167	7.9
18	23 48.5	21 31	1.225	2.161	8.0
28	23 43.6	20 20	1.265	2.156	8.2
XI 7	23 42.0	19 09	1.324	2.152	8.4
17	23 43.7	18 08	1.399	2.150	8.6
27	23 48.7	17 22	1.488	2.148	8.8
XII 7	23 56.5	16 53	1.586	2.148	9.0
17	0 06.8	16 43	1.693	2.149	9.2
27	0 19.2	16 50	1.804	2.151	9.3
2016 I 6	0 33.4	17 12	1.919	2.155	9.5

(27) Euterpe					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
IX 18	5 37.7	22 10	1.738	2.000	11.0
28	5 53.6	22 17	1.623	1.989	10.8
X 8	6 07.7	22 19	1.510	1.979	10.7
18	6 19.6	22 18	1.401	1.970	10.5
28	6 28.7	22 16	1.298	1.962	10.2
XI 7	6 34.6	22 17	1.203	1.956	10.0
17	6 36.7	22 22	1.119	1.951	9.7
27	6 34.9	22 32	1.049	1.947	9.4
XII 7	6 29.1	22 47	0.997	1.944	9.1
17	6 20.2	23 04	0.967	1.943	8.8
27	6 09.7	23 21	0.960	1.943	8.5
2016 I 6	5 59.5	23 35	0.977	1.944	8.9

(8) Flora					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 1	10 29.6	13 02	1.466	2.188	9.9
11	10 28.6	13 50	1.390	2.206	9.7
21	10 24.3	14 57	1.331	2.224	9.5
31	10 16.9	16 19	1.293	2.242	9.3
II 10	10 07.3	17 46	1.280	2.260	9.1
20	9 56.7	19 07	1.294	2.277	9.1
III 2	9 46.8	20 12	1.336	2.294	9.4
12	9 38.7	20 58	1.403	2.310	9.7
22	9 33.5	21 21	1.491	2.327	9.9
IV 1	9 31.5	21 23	1.596	2.342	10.2
11	9 32.6	21 08	1.714	2.358	10.4
21	9 36.5	20 38	1.841	2.372	10.6
V 1	9 42.7	19 56	1.974	2.387	10.8
11	9 51.0	19 03	2.111	2.401	11.0

(19) Fortuna					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
IV 11	14 11.4	-13 16	1.848	2.829	11.2
21	14 02.4	-12 24	1.825	2.829	10.9
V 1	13 53.3	-11 30	1.831	2.830	11.1

(74) Galatea					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
IX 18	0 35.5	5 51	1.132	2.116	11.1
28	0 29.0	4 42	1.112	2.113	10.8
X 8	0 22.2	3 26	1.117	2.111	10.9
18	0 16.2	2 16	1.145	2.112	11.2

(40) Harmonia					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XII 7	9 41.9	16 19	1.756	2.310	11.1
17	9 45.4	16 28	1.647	2.315	10.9
27	9 46.0	16 54	1.550	2.320	10.7
2016 I 6	9 43.2	17 37	1.467	2.324	10.5

(6) Hebe					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 1	3 23.6	- 3 35	1.345	2.069	8.9
11	3 25.9	- 1 24	1.449	2.087	9.1
21	3 31.1	0 52	1.563	2.106	9.4
31	3 38.8	3 08	1.686	2.126	9.6
II 10	3 48.8	5 19	1.814	2.146	9.8
20	4 00.6	7 25	1.946	2.167	9.9
III 2	4 14.0	9 22	2.080	2.188	10.1

(100) Hekate					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VII 20	21 00.2	-16 54	1.579	2.571	11.2
30	20 53.2	-17 53	1.557	2.570	10.9
VIII 9	20 45.6	-18 53	1.560	2.569	11.0

(532) Herculina					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 31	15 28.9	- 1 48	2.256	2.308	10.4
II 10	15 42.5	- 1 51	2.148	2.315	10.3
20	15 54.5	- 1 43	2.040	2.322	10.2
III 2	16 04.7	- 1 24	1.934	2.331	10.1
12	16 12.5	- 0 55	1.832	2.341	9.9
22	16 17.9	- 0 19	1.736	2.351	9.8
IV 1	16 20.4	0 21	1.649	2.362	9.6
11	16 19.8	1 00	1.574	2.374	9.5
21	16 16.3	1 33	1.514	2.387	9.3
V 1	16 10.1	1 55	1.473	2.400	9.2
11	16 02.0	2 00	1.454	2.414	9.1
21	15 52.8	1 43	1.459	2.428	9.1
31	15 43.7	1 03	1.488	2.443	9.2
VI 10	15 35.9	0 03	1.540	2.459	9.4
20	15 30.0	- 1 15	1.614	2.474	9.6
30	15 26.6	- 2 46	1.707	2.491	9.8
VII 10	15 25.8	- 4 25	1.815	2.507	10.0
20	15 27.6	- 6 08	1.935	2.524	10.2
30	15 31.8	- 7 53	2.065	2.542	10.3
VIII 9	15 38.0	- 9 37	2.202	2.559	10.5
19	15 46.1	-11 18	2.343	2.577	10.7
29	15 55.9	-12 55	2.486	2.595	10.8

(346) Hermentaria					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
I 1	6 58.5	25 11	1.736	2.718	10.7
11	6 48.5	25 54	1.753	2.728	10.9
21	6 39.4	26 29	1.799	2.738	11.1

(135) Hertha					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
V 31	19 44.8	-25 01	1.205	2.052	11.2
VI 10	19 44.6	-25 10	1.120	2.034	10.9
20	19 40.8	-25 25	1.051	2.018	10.6
30	19 33.9	-25 42	1.001	2.002	10.3
VII 10	19 24.8	-25 56	0.973	1.988	9.9
20	19 15.1	-26 02	0.967	1.975	10.1
30	19 06.5	-25 59	0.983	1.963	10.3
VIII 9	19 00.5	-25 47	1.019	1.953	10.6
19	18 58.1	-25 28	1.072	1.944	10.8
29	18 59.7	-25 02	1.139	1.937	11.1

(69) Hesperia					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
I 1	7 54.3	7 17	1.536	2.470	10.5
11	7 46.5	7 36	1.507	2.469	10.3
21	7 38.1	8 12	1.504	2.470	10.3
31	7 30.4	9 00	1.527	2.471	10.5
II 10	7 24.4	9 54	1.576	2.473	10.7
20	7 20.8	10 52	1.648	2.475	10.9
III 2	7 20.0	11 46	1.738	2.479	11.1

(10) Hygiea					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
I 1	6 36.8	23 35	2.399	3.382	10.1
11	6 28.0	23 33	2.411	3.374	10.3
21	6 20.1	23 29	2.452	3.366	10.5
31	6 13.9	23 23	2.520	3.358	10.7
II 10	6 09.8	23 16	2.611	3.350	10.9
20	6 07.9	23 09	2.720	3.341	11.0

(14) Irene					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
IX 28	2 51.8	5 20	2.113	2.958	11.0
X 8	2 46.1	4 44	2.033	2.950	10.8
18	2 38.5	4 06	1.978	2.941	10.6
28	2 29.7	3 31	1.951	2.932	10.4
XI 7	2 20.3	3 04	1.952	2.923	10.5
17	2 11.5	2 48	1.982	2.913	10.7
27	2 04.0	2 46	2.039	2.902	10.9
XII 7	1 58.6	2 58	2.119	2.891	11.0

(7) Iris					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
I 1	11 23.1	- 3 06	1.923	2.401	9.9
11	11 25.1	- 3 53	1.825	2.427	9.8
21	11 24.3	- 4 22	1.737	2.452	9.6
31	11 20.6	- 4 31	1.663	2.476	9.4
II 10	11 14.2	- 4 18	1.607	2.500	9.3
20	11 05.8	- 3 45	1.574	2.524	9.1
III 2	10 56.2	- 2 55	1.567	2.547	8.9
12	10 46.5	- 1 54	1.588	2.570	8.9
22	10 38.0	- 0 49	1.638	2.592	9.2
IV 1	10 31.4	0 12	1.713	2.614	9.5
11	10 27.4	1 02	1.810	2.635	9.7
21	10 25.9	1 40	1.926	2.655	10.0
V 1	10 27.0	2 03	2.055	2.675	10.2
11	10 30.4	2 11	2.195	2.694	10.4
21	10 35.8	2 06	2.340	2.713	10.6
31	10 42.8	1 48	2.489	2.731	10.7
VI 10	10 51.3	1 19	2.639	2.748	10.9

(89) Julia					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
I 11	9 38.0	14 05	1.952	2.833	11.0
21	9 29.0	13 58	1.902	2.847	10.8
31	9 18.5	13 56	1.881	2.860	10.5
II 10	9 07.5	13 56	1.890	2.873	10.5
20	8 57.2	13 55	1.930	2.886	10.8
III 2	8 48.4	13 51	1.998	2.898	11.1

(3) Juno					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 1	8 53.8	0 38	1.374	2.227	8.5
11	8 47.4	1 17	1.338	2.251	8.3
21	8 39.2	2 23	1.324	2.277	8.2
31	8 30.4	3 50	1.336	2.303	8.2
II 10	8 22.4	5 31	1.375	2.329	8.3
20	8 16.1	7 15	1.440	2.356	8.5
III 2	8 12.4	8 54	1.528	2.383	8.8
12	8 11.7	10 22	1.635	2.411	9.1
22	8 13.7	11 35	1.759	2.438	9.3
IV 1	8 18.4	12 32	1.895	2.466	9.5
11	8 25.4	13 13	2.039	2.494	9.7
21	8 34.2	13 39	2.190	2.522	9.9
V 1	8 44.6	13 51	2.343	2.549	10.1
11	8 56.2	13 50	2.498	2.577	10.2

(22) Kalliope					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VII 30	23 58.7	-20 59	2.074	2.855	11.1
VIII 9	23 57.0	-22 03	1.986	2.845	10.9
19	23 52.7	-23 11	1.918	2.835	10.7
29	23 46.4	-24 17	1.872	2.825	10.6
IX 8	23 38.4	-25 12	1.851	2.815	10.5
18	23 29.7	-25 49	1.856	2.806	10.6
28	23 21.2	-26 03	1.886	2.796	10.7
X 8	23 14.0	-25 53	1.940	2.786	10.8
18	23 08.7	-25 19	2.014	2.777	11.0

(39) Laetitia					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VII 30	2 46.3	8 35	2.342	2.460	10.9
VIII 9	2 57.8	8 38	2.224	2.462	10.8
19	3 07.8	8 28	2.107	2.466	10.7
29	3 15.9	8 04	1.994	2.470	10.6
IX 8	3 21.9	7 27	1.885	2.474	10.4
18	3 25.4	6 36	1.786	2.479	10.2
28	3 26.3	5 34	1.698	2.485	10.0
X 8	3 24.3	4 25	1.626	2.490	9.8
18	3 19.6	3 11	1.574	2.497	9.7
28	3 12.9	2 01	1.546	2.504	9.5
XI 7	3 04.8	1 01	1.542	2.511	9.4
17	2 56.6	0 18	1.566	2.519	9.5
27	2 49.2	- 0 05	1.615	2.527	9.7
XII 7	2 43.5	- 0 05	1.688	2.535	10.0
17	2 40.2	0 17	1.780	2.544	10.2
27	2 39.4	0 56	1.889	2.553	10.4
2016 I 6	2 41.2	1 50	2.011	2.563	10.6

(68) Leto					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VI 10	21 11.0	-27 25	1.696	2.432	11.0
20	21 12.8	-28 10	1.591	2.416	10.7
30	21 11.7	-29 05	1.503	2.400	10.5
VII 10	21 07.6	-30 05	1.433	2.386	10.2
20	21 00.8	-31 06	1.384	2.371	10.0
30	20 52.0	-31 56	1.359	2.358	9.8
VIII 9	20 42.6	-32 31	1.358	2.345	9.9
19	20 33.9	-32 44	1.382	2.333	10.1
29	20 27.1	-32 35	1.426	2.321	10.3
IX 8	20 23.4	-32 06	1.490	2.311	10.5
18	20 22.9	-31 22	1.568	2.301	10.7
28	20 25.7	-30 25	1.659	2.293	10.9
X 8	20 31.5	-29 17	1.759	2.285	11.1

(356) Liguria					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
X 8	1 08.8	13 34	1.298	2.291	11.0
18	0 58.9	13 22	1.280	2.270	10.9
28	0 49.6	13 04	1.287	2.251	11.1

(21) Lutetia					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VI 10	21 51.3	-15 50	1.452	2.080	11.0
20	21 58.5	-15 39	1.349	2.071	10.8
30	22 02.9	-15 44	1.255	2.062	10.5
VII 10	22 04.3	-16 06	1.174	2.055	10.3
20	22 02.5	-16 45	1.107	2.049	10.0
30	21 57.6	-17 37	1.059	2.043	9.7
VIII 9	21 50.4	-18 36	1.032	2.039	9.4
19	21 41.8	-19 31	1.028	2.036	9.3
29	21 33.6	-20 16	1.046	2.034	9.6
IX 8	21 27.0	-20 42	1.086	2.034	9.9
18	21 23.2	-20 49	1.146	2.034	10.2
28	21 22.7	-20 36	1.222	2.036	10.4
X 8	21 25.5	-20 06	1.311	2.039	10.7
18	21 31.5	-19 20	1.411	2.043	10.9
28	21 40.1	-18 20	1.518	2.048	11.1

(20) Massalia					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
I 21	13 55.1	-12 04	2.116	2.321	11.0
31	14 04.5	-12 54	2.004	2.337	10.9
II 10	14 11.9	-13 30	1.894	2.353	10.7
20	14 16.8	-13 54	1.788	2.369	10.6
III 2	14 18.9	-14 02	1.690	2.385	10.4
12	14 18.0	-13 55	1.604	2.401	10.2
22	14 14.1	-13 33	1.534	2.417	10.0
IV 1	14 07.6	-12 56	1.484	2.433	9.8
11	13 59.1	-12 07	1.458	2.448	9.6
21	13 49.6	-11 12	1.459	2.464	9.3
V 1	13 40.5	-10 17	1.487	2.479	9.7
11	13 32.7	- 9 30	1.540	2.494	10.0
21	13 27.1	- 8 54	1.617	2.509	10.2
31	13 24.0	- 8 34	1.713	2.523	10.5
VI 10	13 23.6	- 8 30	1.825	2.537	10.7
20	13 25.6	- 8 41	1.948	2.551	10.9
30	13 30.0	- 9 05	2.080	2.564	11.1

(192) Nausikaa					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
VIII 9	2 52.4	20 43	1.521	1.812	11.0
19	3 09.3	22 43	1.432	1.812	10.8
29	3 24.6	24 36	1.346	1.816	10.7
IX 8	3 37.9	26 22	1.263	1.821	10.5
18	3 48.5	28 00	1.184	1.829	10.3
28	3 55.8	29 29	1.112	1.838	10.1
X 8	3 59.1	30 49	1.048	1.850	9.9
18	3 58.1	31 55	0.995	1.863	9.7
28	3 52.6	32 41	0.958	1.879	9.4
XI 7	3 43.5	33 02	0.938	1.896	9.2
17	3 32.4	32 54	0.940	1.914	9.0
27	3 21.4	32 20	0.965	1.934	9.1
XII 7	3 12.8	31 30	1.012	1.955	9.4
17	3 07.7	30 33	1.081	1.978	9.8
27	3 06.7	29 42	1.169	2.002	10.1
2016 I 6	3 09.7	29 01	1.271	2.026	10.4

(18) Melpomene					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
III 22	15 18.8	- 5 24	2.016	2.770	11.0
IV 1	15 15.9	- 4 19	1.916	2.763	10.8
11	15 10.5	- 3 09	1.836	2.756	10.6
21	15 02.9	- 1 58	1.781	2.747	10.4
V 1	14 53.9	- 0 53	1.752	2.737	10.3
11	14 44.5	0 01	1.751	2.727	10.4
21	14 35.4	0 37	1.776	2.716	10.5
31	14 27.8	0 54	1.826	2.704	10.6
VI 10	14 22.2	0 51	1.896	2.692	10.8
20	14 18.9	0 30	1.983	2.678	11.0

(51) Nemausa					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
V 1	17 39.5	- 8 41	1.489	2.299	11.1
11	17 36.2	- 7 38	1.421	2.306	10.9
21	17 30.1	- 6 42	1.371	2.314	10.6
31	17 21.9	- 6 00	1.344	2.321	10.5
VI 10	17 12.5	- 5 34	1.340	2.328	10.4
20	17 03.2	- 5 27	1.360	2.336	10.5
30	16 55.1	- 5 41	1.403	2.343	10.7
VII 10	16 49.1	- 6 12	1.468	2.351	11.0

(9) Metis					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
VI 10	23 11.0	-11 45	2.185	2.477	11.0
20	23 19.9	-11 19	2.051	2.464	10.9
30	23 27.0	-11 06	1.920	2.451	10.7
VII 10	23 32.1	-11 07	1.795	2.438	10.5
20	23 34.8	-11 24	1.679	2.425	10.3
30	23 35.0	-11 58	1.576	2.412	10.1
VIII 9	23 32.3	-12 47	1.489	2.398	9.8
19	23 26.9	-13 47	1.422	2.385	9.6
29	23 19.2	-14 51	1.378	2.371	9.3
IX 8	23 10.0	-15 52	1.358	2.357	9.2
18	23 00.5	-16 41	1.365	2.344	9.3
28	22 52.0	-17 10	1.396	2.330	9.5
X 8	22 45.5	-17 17	1.449	2.316	9.7
18	22 41.8	-17 02	1.521	2.303	9.9
28	22 41.1	-16 27	1.607	2.289	10.1
XI 7	22 43.5	-15 34	1.705	2.276	10.3
17	22 48.5	-14 27	1.809	2.263	10.5
27	22 56.0	-13 06	1.918	2.250	10.6
XII 7	23 05.5	-11 35	2.028	2.237	10.7
17	23 16.7	- 9 55	2.138	2.225	10.8

(71) Niobe					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° ' "			
I 21	9 28.1	17 36	1.729	2.680	11.0
31	9 16.6	17 03	1.680	2.662	10.7
II 10	9 04.3	16 27	1.661	2.643	10.7
20	8 52.5	15 47	1.672	2.625	10.9
III 2	8 42.4	15 02	1.712	2.607	11.0

(44) Nysa					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 1	12 13.3	0 33	1.774	2.130	10.7
11	12 22.8	- 0 04	1.669	2.141	10.6
21	12 29.9	- 0 23	1.567	2.153	10.4
31	12 34.3	- 0 23	1.473	2.166	10.3
II 10	12 35.8	- 0 01	1.390	2.179	10.1
20	12 34.0	0 41	1.322	2.193	9.9
III 2	12 29.2	1 41	1.272	2.207	9.7
12	12 22.1	2 52	1.245	2.222	9.5
22	12 13.5	4 06	1.243	2.237	9.4
IV 1	12 04.8	5 13	1.267	2.252	9.6
11	11 57.2	6 04	1.315	2.268	9.8
21	11 51.8	6 35	1.387	2.284	10.1
V 1	11 49.0	6 44	1.477	2.300	10.3
11	11 49.0	6 32	1.583	2.316	10.5
21	11 51.5	6 02	1.700	2.333	10.7
31	11 56.5	5 16	1.826	2.349	10.9
VI 10	12 03.4	4 18	1.958	2.366	11.1

(49) Pales					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XI 7	4 15.6	25 14	1.477	2.421	11.2
17	4 07.7	24 47	1.453	2.430	10.9
27	3 58.8	24 12	1.454	2.440	10.8
XII 7	3 50.4	23 33	1.483	2.451	11.1

(914) Palisana					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
V 21	16 33.2	-30 55	1.125	2.119	11.2
31	16 22.2	-27 57	1.088	2.099	10.9
VI 10	16 11.5	-24 39	1.078	2.079	11.0

(2) Pallas					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
III 12	17 43.4	11 01	2.890	2.996	9.8
22	17 50.6	12 55	2.799	3.017	9.8
IV 1	17 55.9	14 56	2.712	3.037	9.7
11	17 59.1	16 59	2.631	3.056	9.7
21	18 00.	19 02	2.558	3.076	9.6
V 1	17 58.6	20 57	2.497	3.094	9.5
11	17 55.0	22 40	2.448	3.113	9.4
21	17 49.2	24 04	2.415	3.130	9.4
31	17 41.9	25 02	2.400	3.148	9.4
VI 10	17 33.6	25 32	2.402	3.165	9.4
20	17 25.1	25 29	2.424	3.181	9.4
30	17 17.1	24 57	2.464	3.197	9.5
VII 10	17 10.3	23 56	2.521	3.212	9.6
20	17 05.2	22 34	2.594	3.227	9.7
30	17 02.2	20 55	2.682	3.241	9.8
VIII 9	17 01.2	19 05	2.782	3.254	9.9
19	17 02.3	17 10	2.891	3.268	10.0
29	17 05.4	15 13	3.008	3.280	10.1
IX 8	17 10.2	13 19	3.129	3.292	10.2
18	17 16.6	11 30	3.254	3.304	10.3

(471) Papagena					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VII 20	1 34.1	- 9 22	1.986	2.354	11.0
30	1 44.7	- 9 27	1.865	2.337	10.8
VIII 9	1 53.6	- 9 46	1.748	2.321	10.6
19	2 00.3	-10 20	1.640	2.306	10.4
29	2 04.4	-11 05	1.541	2.292	10.2
IX 8	2 05.8	-12 00	1.456	2.279	10.0
18	2 04.0	-12 58	1.385	2.267	9.9
28	1 59.4	-13 51	1.333	2.257	9.7
X 8	1 52.2	-14 30	1.302	2.247	9.6
18	1 43.5	-14 45	1.293	2.239	9.5
28	1 34.5	-14 30	1.308	2.233	9.6
XI 7	1 26.6	-13 43	1.345	2.227	9.7
17	1 20.7	-12 26	1.402	2.223	9.9
27	1 17.6	-10 44	1.477	2.220	10.1
XII 7	1 17.4	- 8 44	1.566	2.219	10.3
17	1 20.1	- 6 31	1.667	2.219	10.4
27	1 25.4	- 4 09	1.776	2.221	10.6
2016 I 6	1 33.0	- 1 44	1.892	2.223	10.7

(11) Parthenope					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
III 2	14 36.9	- 9 01	1.908	2.560	11.0
12	14 37.9	- 8 38	1.791	2.551	10.8
22	14 36.0	- 8 03	1.689	2.541	10.5
IV 1	14 31.5	- 7 17	1.606	2.531	10.3
11	14 24.6	- 6 24	1.546	2.521	10.0
21	14 16.1	- 5 29	1.512	2.510	9.8
V 1	14 07.0	- 4 39	1.505	2.500	9.8
11	13 58.3	- 4 00	1.524	2.489	10.0
21	13 51.1	- 3 36	1.567	2.479	10.3
31	13 46.1	- 3 30	1.631	2.468	10.5
VI 10	13 43.8	- 3 42	1.711	2.457	10.6
20	13 44.0	- 4 11	1.804	2.446	10.8
30	13 46.9	- 4 54	1.906	2.435	11.0

(201) Penelope					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VIII 29	23 22.6	- 5 13	1.201	2.194	11.0
IX 8	23 15.9	- 6 36	1.189	2.196	10.7
18	23 08.8	- 7 58	1.202	2.199	10.9
28	23 02.6	- 9 10	1.239	2.204	11.2

(32) Pomona					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
V 31	18 01.1	-17 25	1.511	2.480	11.0
VI 10	17 52.6	-16 59	1.485	2.487	10.8
20	17 43.1	-16 37	1.484	2.495	10.7
30	17 34.1	-16 21	1.508	2.503	10.9
VII 10	17 26.4	-16 12	1.558	2.511	11.2

(16) Psyche					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VIII 29	4 54.8	19 28	2.550	2.579	11.0
IX 8	5 06.2	19 34	2.432	2.588	10.9
18	5 16.0	19 34	2.313	2.596	10.8
28	5 23.7	19 29	2.195	2.605	10.7
X 8	5 29.2	19 21	2.082	2.615	10.5
18	5 32.0	19 10	1.976	2.625	10.4
28	5 32.0	18 58	1.881	2.635	10.2
XI 7	5 29.2	18 45	1.802	2.646	10.0
17	5 23.6	18 32	1.742	2.657	9.8
27	5 15.8	18 20	1.706	2.668	9.6
XII 7	5 06.8	18 09	1.698	2.680	9.4
17	4 57.5	18 01	1.718	2.692	9.6
27	4 49.2	17 58	1.766	2.704	9.8
2016 I 6	4 42.9	18 00	1.840	2.717	10.1

(386) Siegena					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
X 18	3 29.5	- 7 48	1.524	2.411	11.0
28	3 24.0	- 9 45	1.501	2.415	10.9
XI 7	3 16.9	-11 20	1.502	2.421	10.9
17	3 09.3	-12 24	1.527	2.427	11.0

(23) Thalia					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 1	4 06.2	24 53	1.262	2.139	10.0
11	4 02.1	25 26	1.321	2.120	10.2
21	4 01.9	26 02	1.396	2.103	10.4
31	4 05.7	26 41	1.481	2.087	10.6
II 10	4 13.2	27 22	1.574	2.072	10.7
20	4 23.8	28 05	1.671	2.059	10.9
III 2	4 37.3	28 47	1.770	2.047	11.0

(17) Thetis					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
II 20	11 30.3	9 08	1.526	2.479	11.2
III 2	11 22.6	10 27	1.481	2.465	10.9
12	11 13.8	11 46	1.463	2.450	10.9
22	11 05.0	12 55	1.473	2.436	11.1

(405) Thia					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
V 1	16 33.9	-29 18	1.093	2.019	11.0
11	16 27.7	-27 57	1.058	2.034	10.8
21	16 19.4	-26 17	1.045	2.050	10.5
31	16 10.5	-24 26	1.056	2.068	10.4
VI 10	16 02.6	-22 35	1.090	2.086	10.8
20	15 57.0	-20 54	1.148	2.106	11.1

(115) Thyra					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XII 7	9 07.7	22 35	1.424	2.111	11.1
17	9 06.8	22 00	1.348	2.130	10.8
27	9 01.9	21 33	1.285	2.151	10.6
2016 I 6	8 53.4	21 11	1.242	2.171	10.4

(92) Undina					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
V 31	17 51.6	-18 32	2.121	3.094	11.2
VI 10	17 43.9	-18 51	2.077	3.084	10.9
20	17 35.5	-19 13	2.061	3.074	10.8
30	17 27.3	-19 36	2.073	3.065	11.1

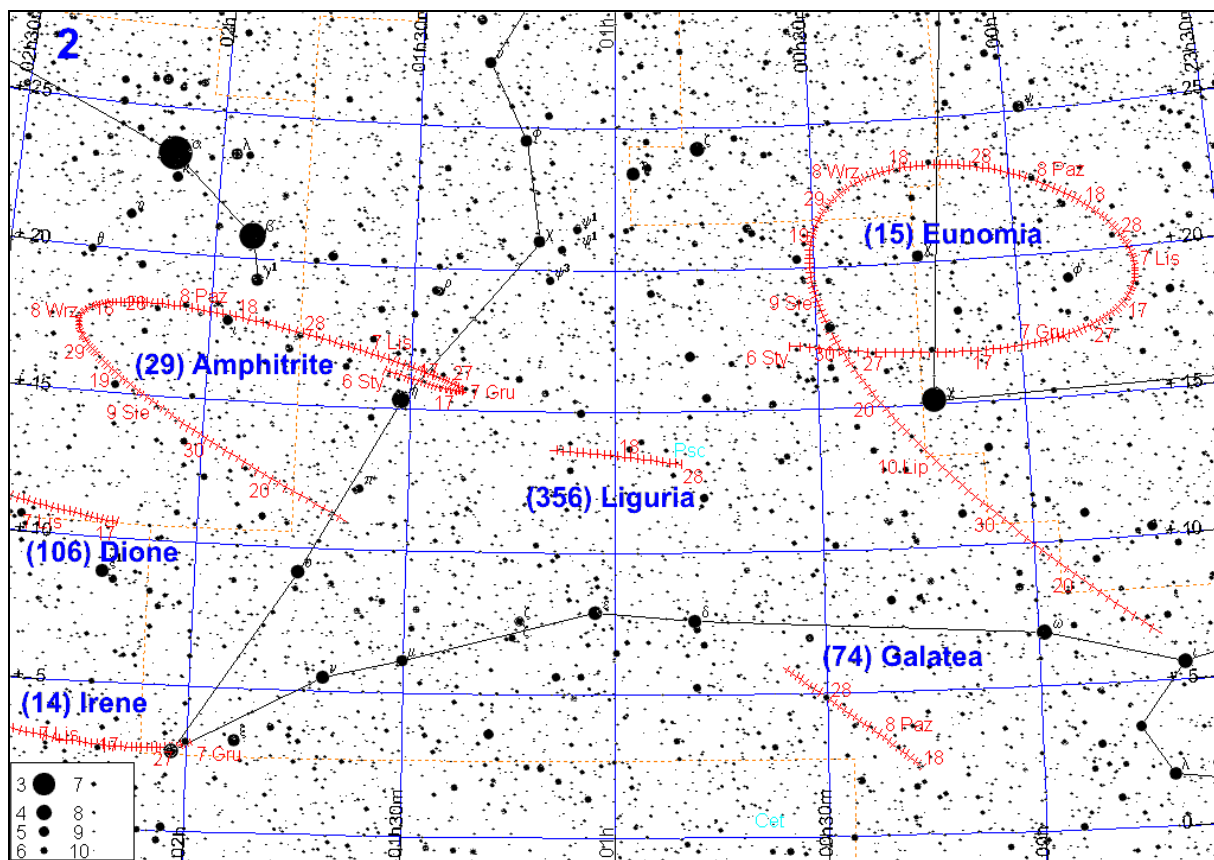
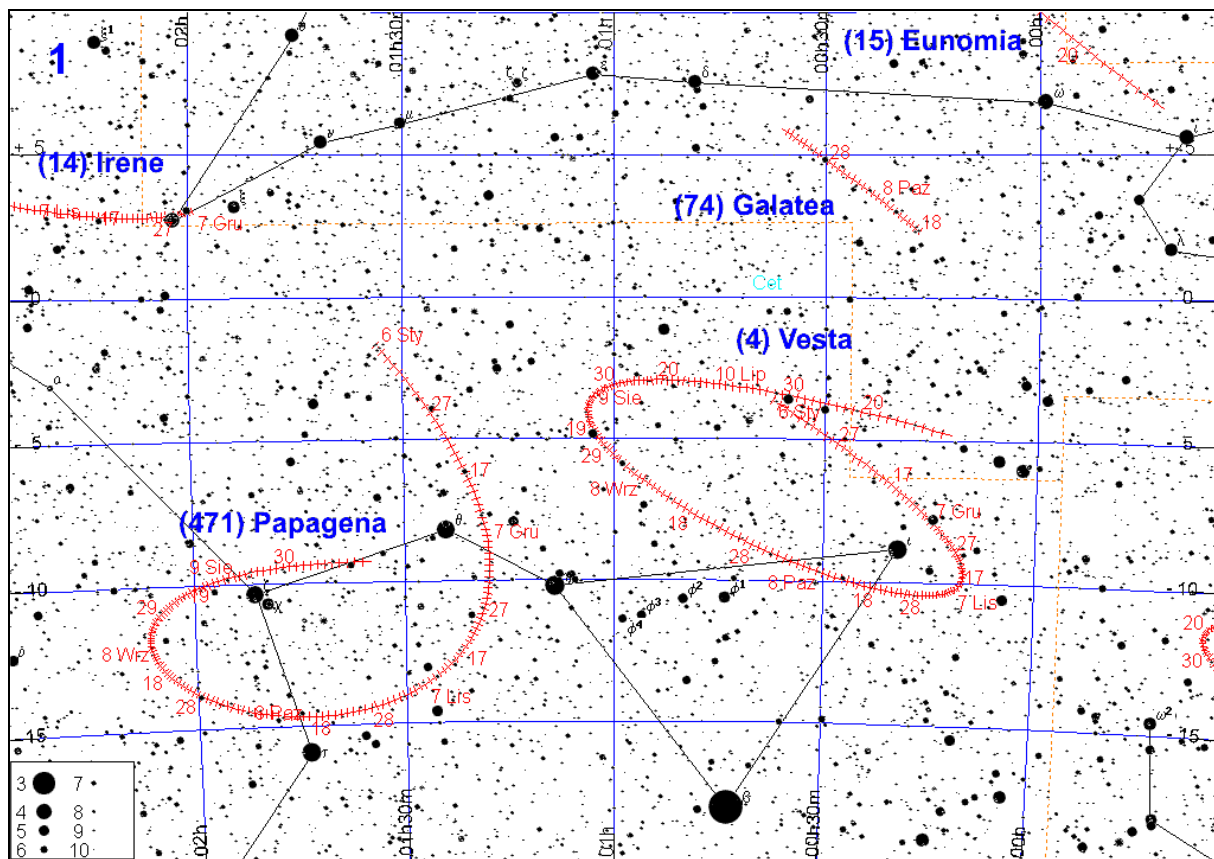
(306) Unitas					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VI 30	19 22.9	-13 10	1.031	2.028	11.1
VII 10	19 14.2	-14 03	1.010	2.021	10.9
20	19 05.3	-15 09	1.012	2.015	11.0

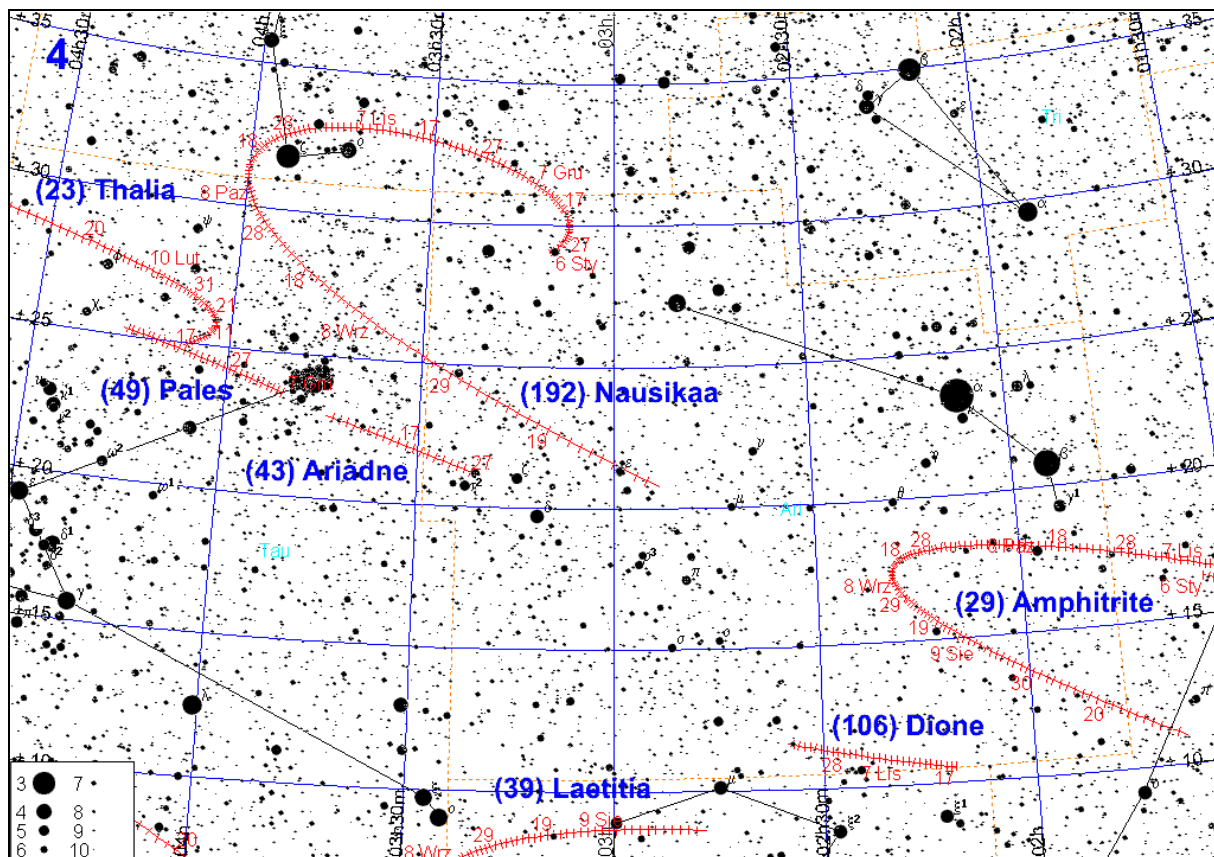
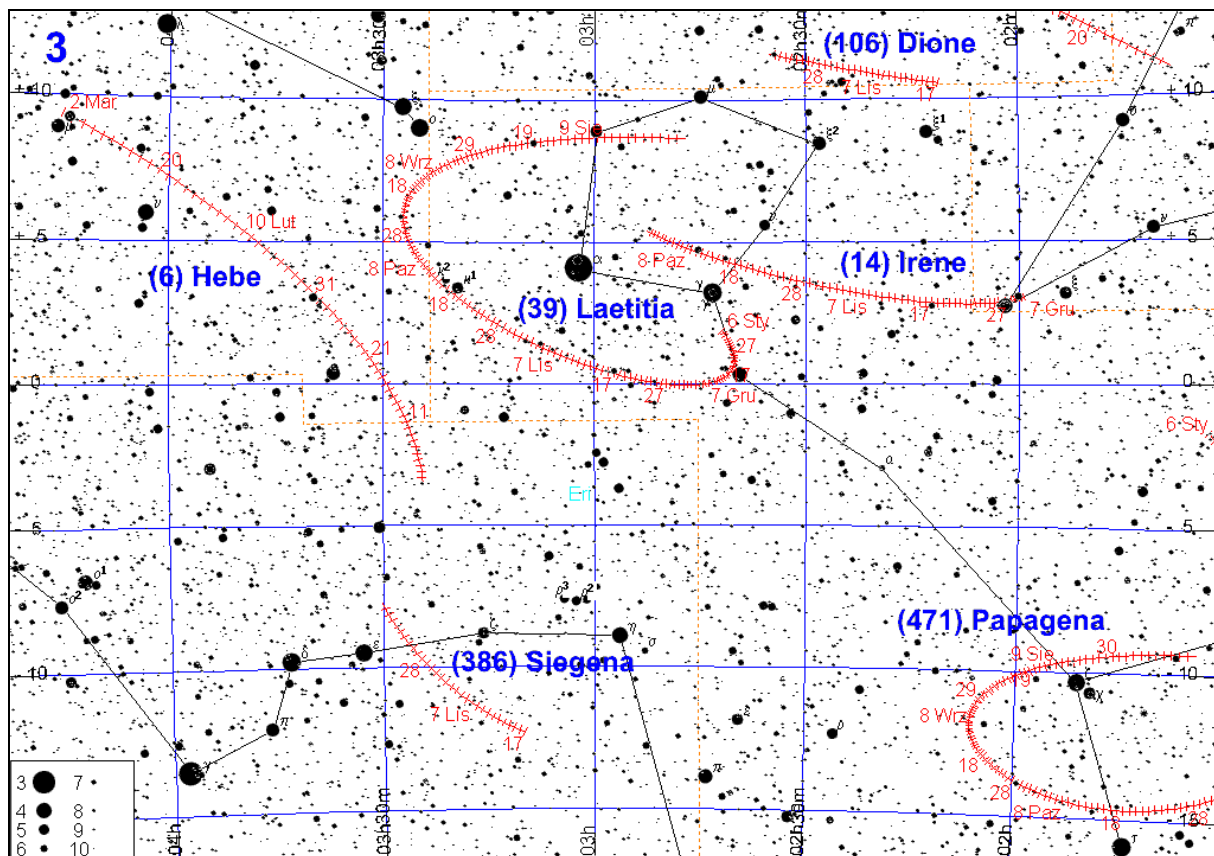
(30) Urania					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XII 7	8 11.7	21 27	1.422	2.220	11.0
17	8 07.5	21 35	1.356	2.234	10.8
27	7 59.9	21 49	1.310	2.247	10.6
2016 I 6	7 49.8	22 07	1.287	2.261	10.3

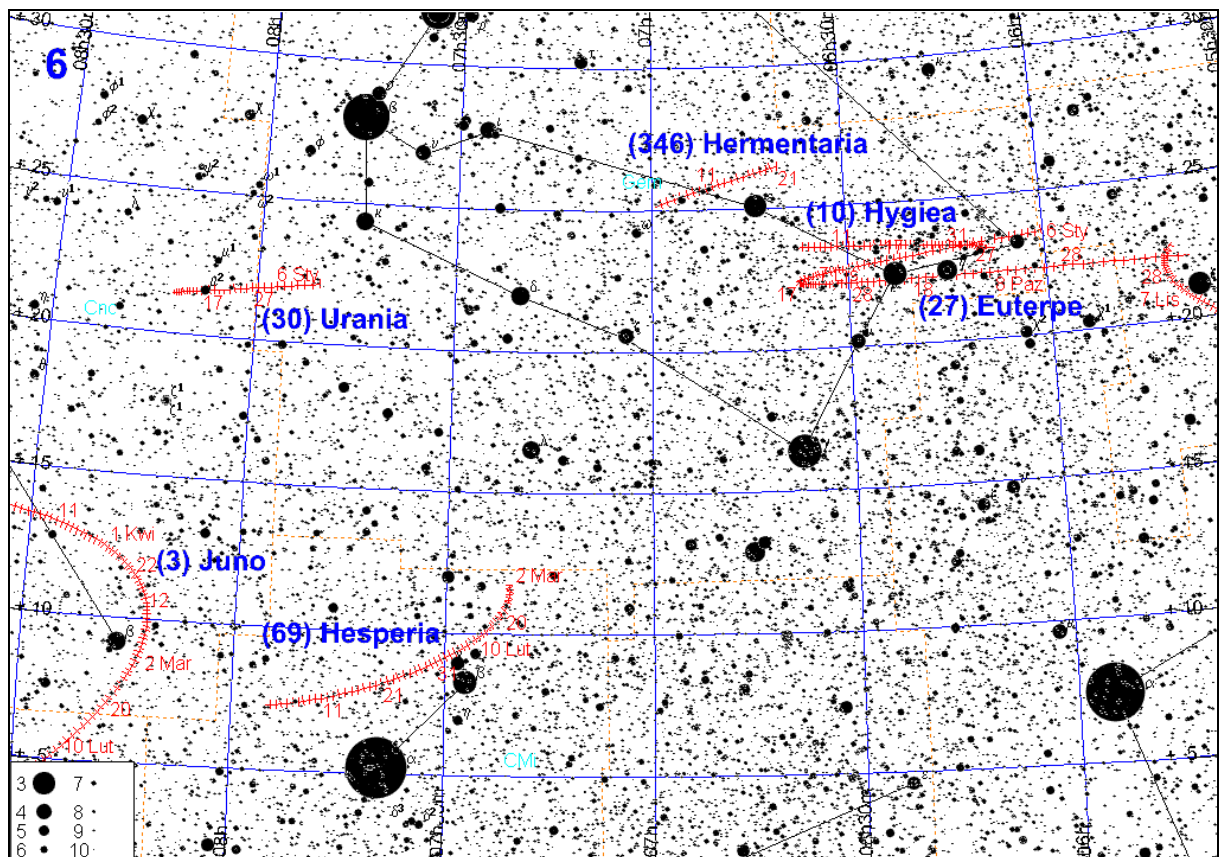
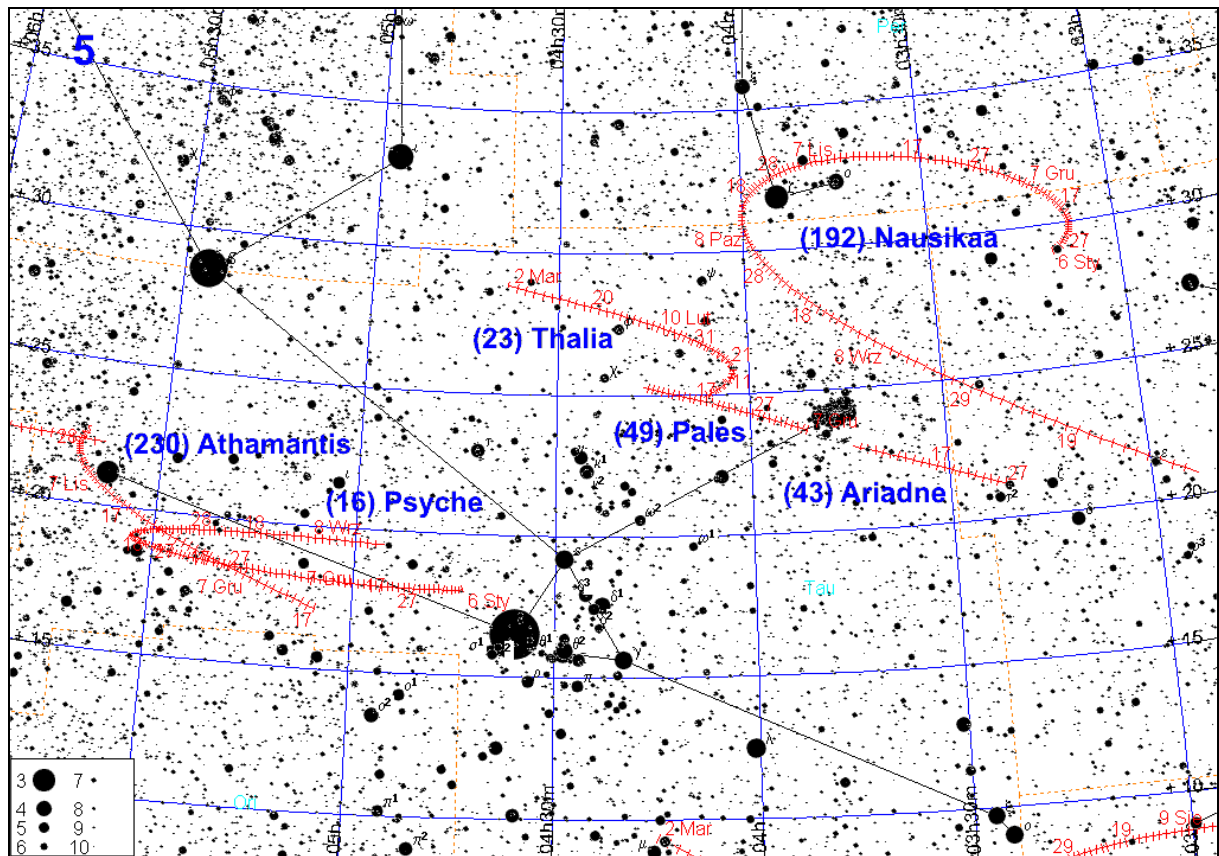
(4) Vesta					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VI 10	0 11.4	- 4 54	2.300	2.309	7.8
20	0 24.0	- 4 06	2.192	2.319	7.7
30	0 35.4	- 3 30	2.082	2.329	7.6
VII 10	0 45.2	- 3 07	1.973	2.339	7.5
20	0 53.1	- 3 00	1.865	2.349	7.3
30	0 58.9	- 3 09	1.763	2.359	7.2
VIII 9	1 02.3	- 3 35	1.667	2.369	7.0
19	1 03.0	- 4 19	1.582	2.379	6.8
29	1 00.7	- 5 17	1.512	2.388	6.7
IX 8	0 55.7	- 6 27	1.461	2.398	6.5
18	0 48.4	- 7 40	1.432	2.408	6.3
28	0 39.5	- 8 49	1.428	2.417	6.2
X 8	0 30.2	- 9 44	1.450	2.426	6.3
18	0 21.8	-10 20	1.499	2.435	6.5
28	0 15.1	-10 32	1.570	2.444	6.8
XI 7	0 10.8	-10 21	1.662	2.453	7.0
17	0 09.3	- 9 49	1.771	2.462	7.2
27	0 10.4	- 8 59	1.892	2.470	7.4
XII 7	0 14.0	- 7 55	2.022	2.478	7.6
17	0 19.8	- 6 39	2.157	2.486	7.7
27	0 27.4	- 5 14	2.295	2.493	7.9
2016 I 6	0 36.6	- 3 43	2.433	2.500	8.0

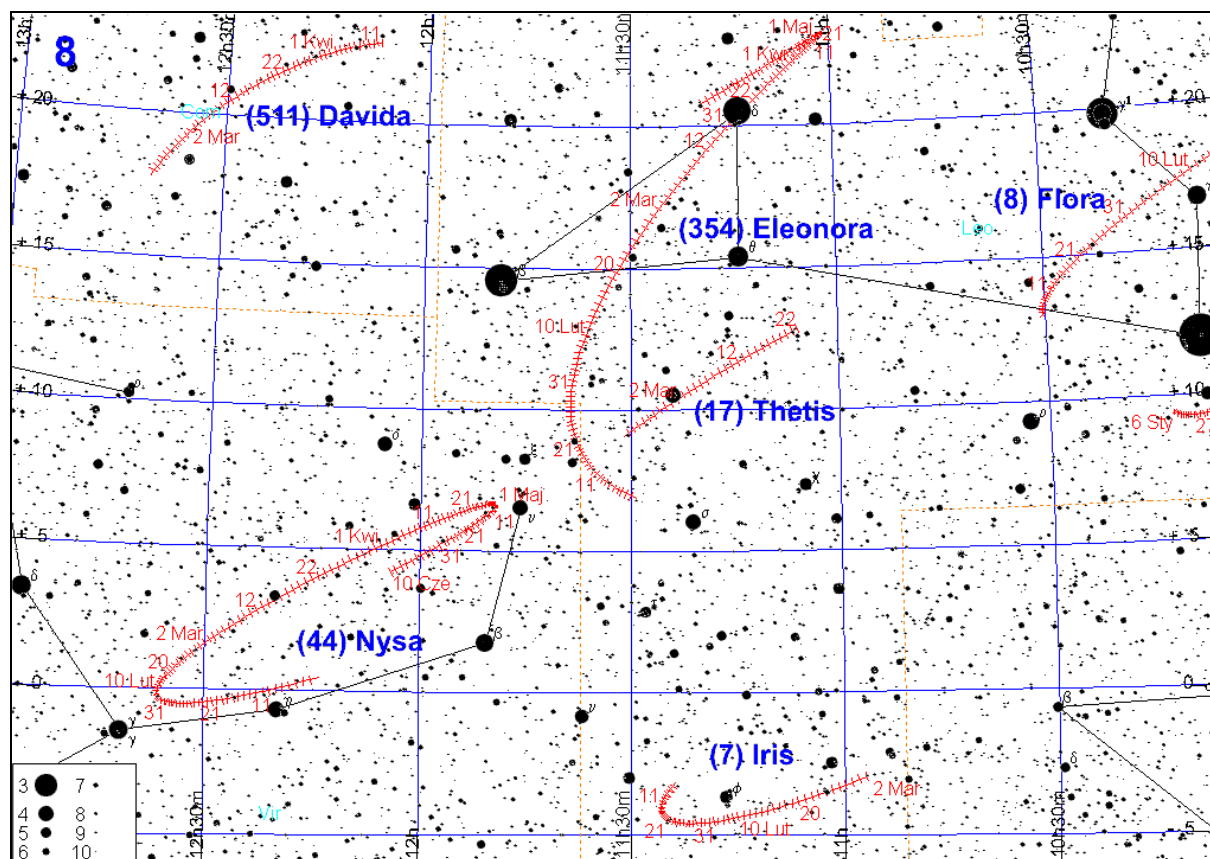
(747) Winchester					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
X 18	5 34.9	- 3 33	1.323	1.987	11.0
28	5 38.6	- 4 29	1.256	1.995	10.8
XI 7	5 38.7	- 5 12	1.200	2.005	10.6
17	5 35.4	- 5 31	1.157	2.017	10.5
27	5 29.2	- 5 19	1.132	2.032	10.3
XII 7	5 21.1	- 4 30	1.126	2.049	10.3
17	5 12.3	- 3 05	1.142	2.068	10.3
27	5 04.5	- 1 09	1.181	2.089	10.4
2016 I 6	4 58.8	1 10	1.242	2.111	10.7

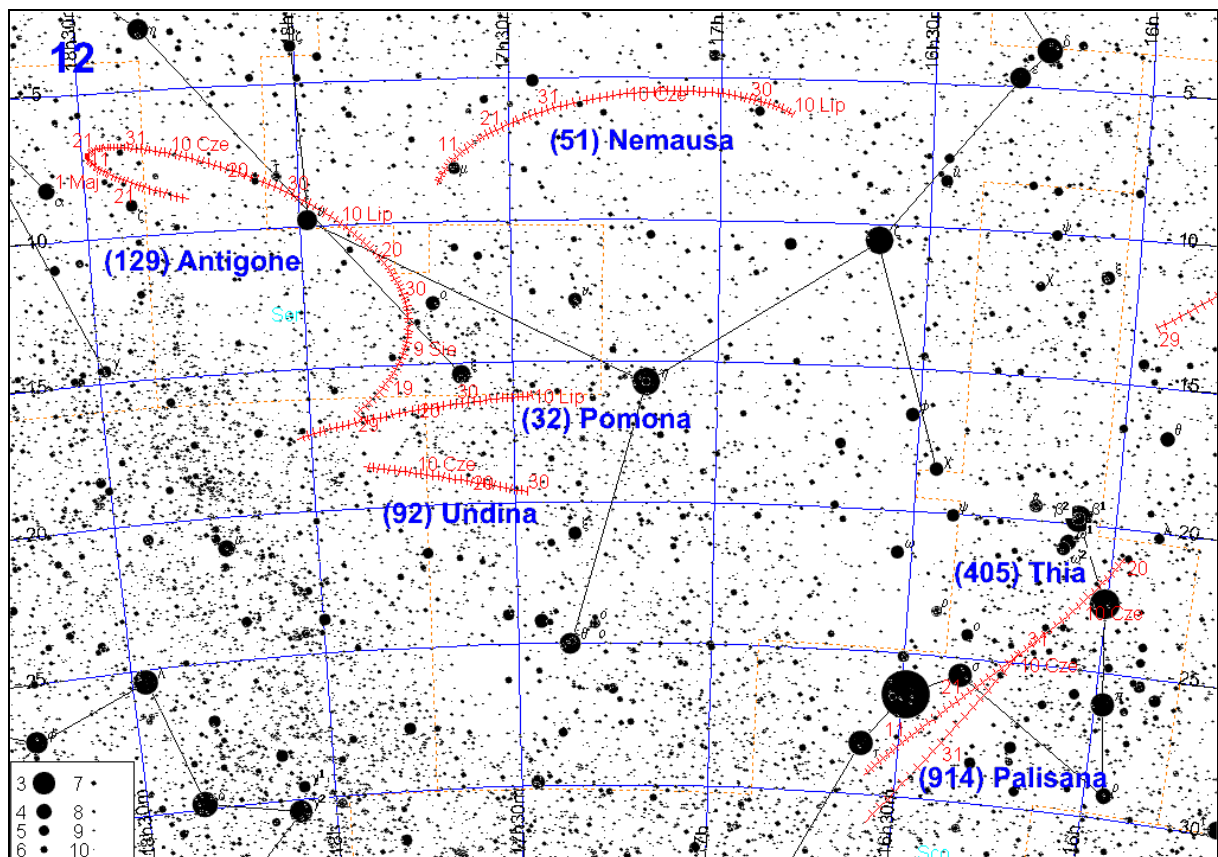
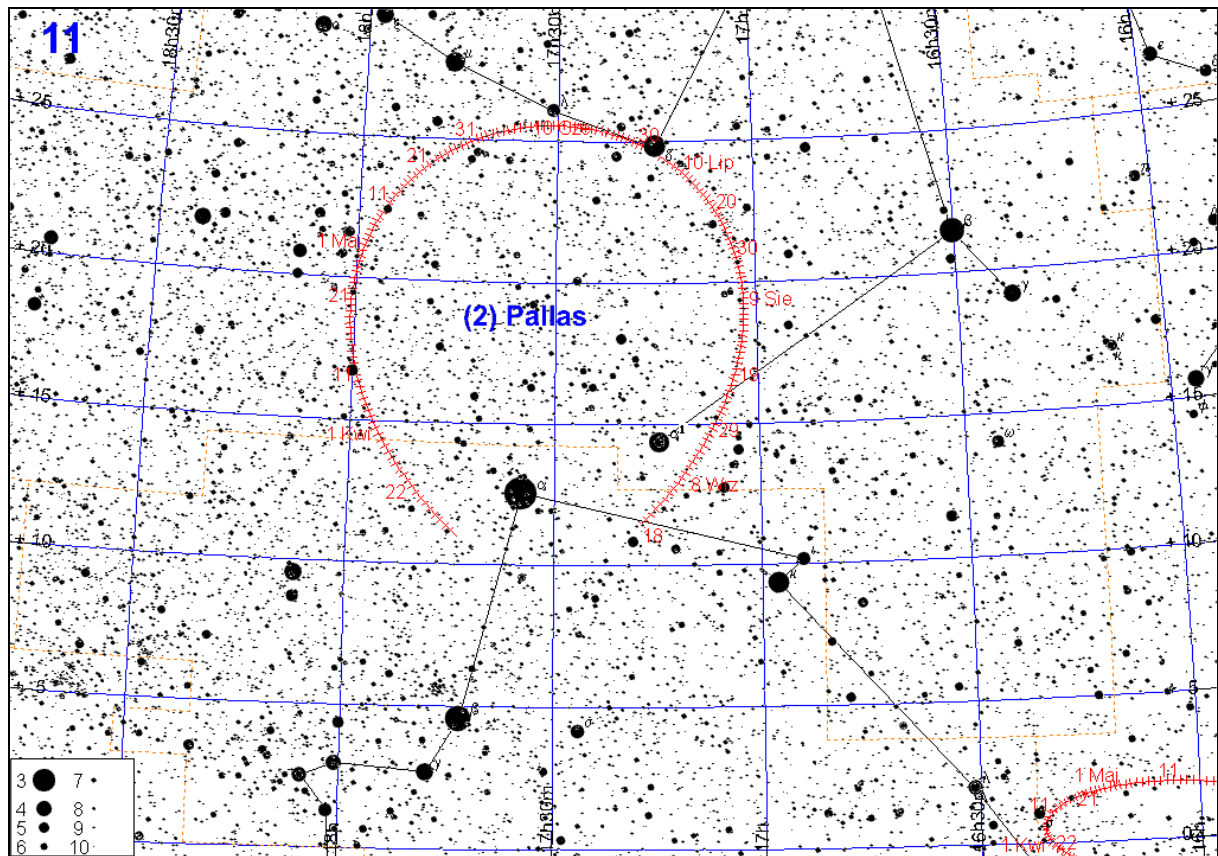
(654) Zelinda					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XII 17	9 11.5	8 24	1.019	1.787	11.0
27	9 10.6	5 07	0.942	1.778	10.7
2016 I 6	9 05.3	1 52	0.880	1.772	10.5

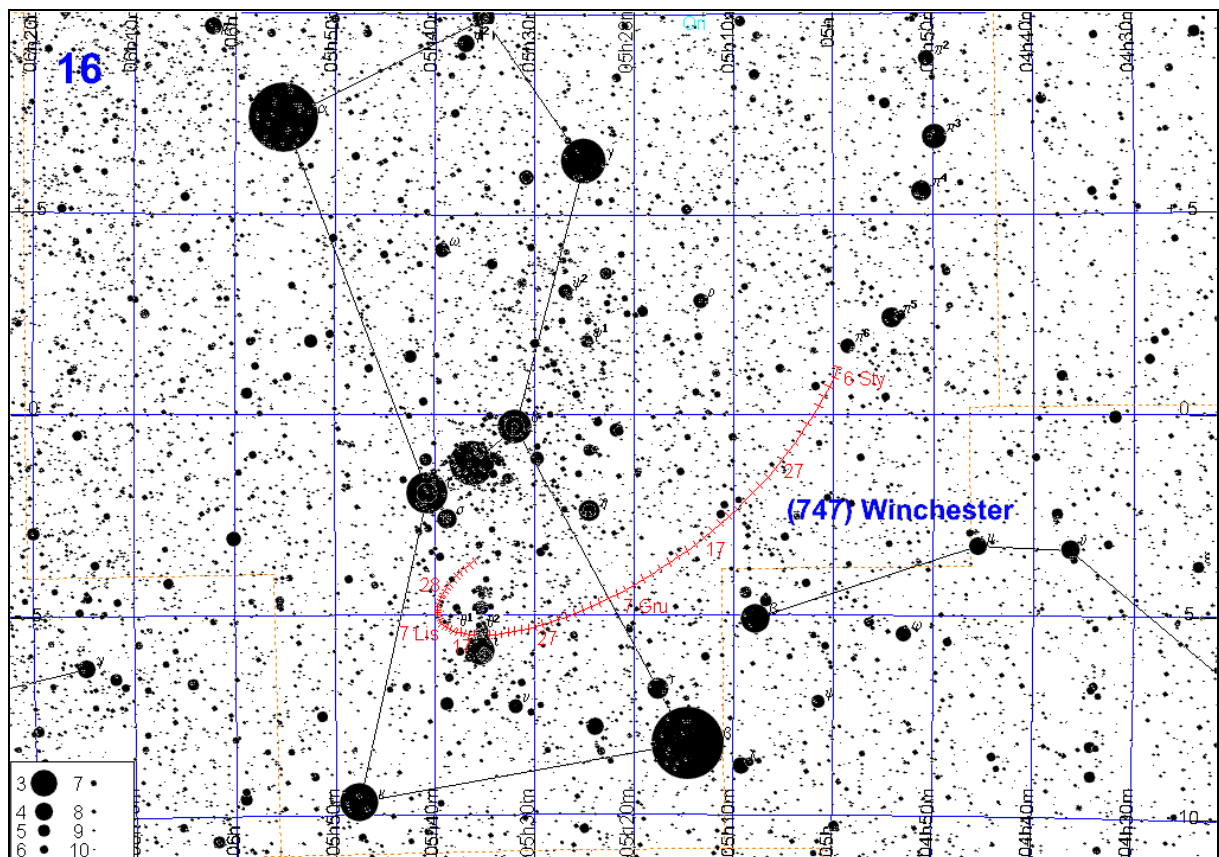
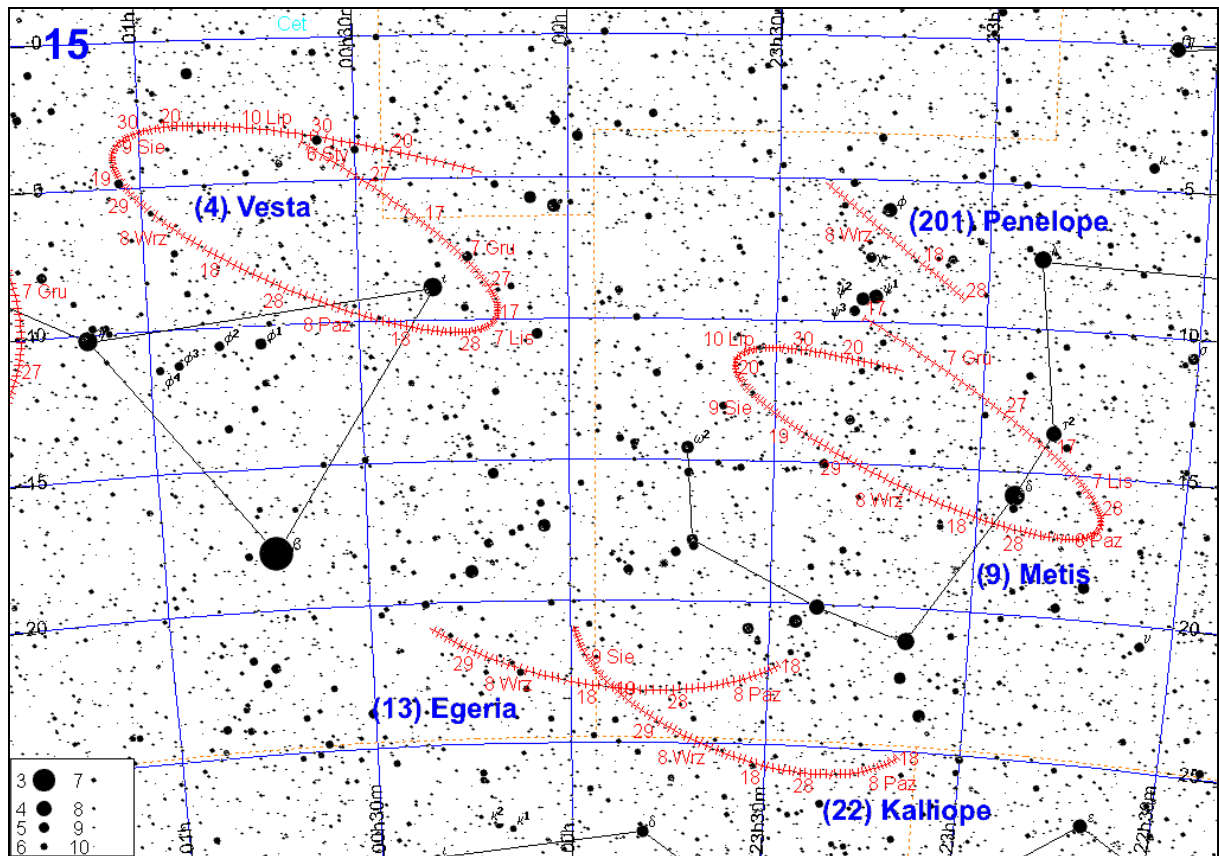












Komety

W 2015 roku przez peryhelium przejdzie 79 znanych komet. Zamieszczona tabela podaje ich parametry.

Teoretycznie dostępne dla obserwacji przez lornetki mogą być komety: 19P/Borrelly, 22P/Koppff, **141P/Machholz**, P/1999R1 (SOHO), **C/2013 US10 (Catalina)**, C/2014 Q1 (PANNSTARRS) i **C/2014 Q2 (Lovejoy)**, jednak jedynie 141P, C/2013 US10 i C/2014 Q2 w okresie swojej największej jasności będą w korzystnej konfiguracji względem Słońca i będzie możliwa ich obserwacja na półkuli północnej.

Kometa **141P/Machholz** została odkryta 13 sierpnia 1994 r. przez Donalda E. Machholza (Kalifornia, USA) przy teleskopu o średnicy 25 cm, jako obiekt o jasności 10^m i średnicy otoczki $3'-4'$. Już we wrześniu ustalono, że jest to kometa krótkookresowa o okresie obiegu wokół Słońca równym 5.23 roku. Począwszy od 28 sierpnia zaobserwowano postępujący rozpad komety, który wkrótce doprowadził do 5 fragmentów, oznaczonych kolejnymi literami A, B, C, D, E. Chociaż przewidywano, że kometa osiągnie jasność 10^m , fragment A na początku września osiągnął jasność aż 7^m , stając się dostępnym obserwacjom lornetkowym. W czasie kolejnego powrotu do Słońca kometa została odkryta 3 sierpnia 1999 r. przez Roberta McNaughta jako obiekt o jasności 20.3-20.8^m. Był to fragment A, poszukiwania pozostałych fragmentów zakończyły się fiaskiem aż do 17 października, gdy ten sam obserwator zauważył fragment D. Pod koniec grudnia składnik A pojaśniał do 10^m , zaś składnik D maksymalną jasność 12^m osiągnął w połowie miesiąca. W czasie obecnego powrotu kometa Machholza znajdzie się najbliżej Słońca w odległości 0.7605 j.a. w dniu 24 sierpnia 2015 r., osiągając wtedy maksymalną jasność ok. 8.2^m (składnik A), natomiast najbliżej Ziemi, w odległości 0.6888 j.a., kometa znajdzie się 16 lipca tegoż roku. W Polsce w sierpniu, w okresie największej jasności komety 141P będzie można obserwować nad ranem, gdy na około dwie godziny przed wschodem Słońca znajdziemy ją na wysokości 20° nad wschodnim horyzontem przesuwającą się na tle gwiazdozbiorów Woźnicy i Bliźniąt.

Kometa **C/2013 US10 (Catalina)** pochodzi z Obłoku Oorta. Została odkryta 31 sierpnia 2013 r. w ramach programu Catalina Sky Survey, przy użyciu teleskopu 0.68 m. jako obiekt o jasności 19^m . Najbliżej Ziemi, w odległości 0.7250 j.a. kometa Catalina przejdzie 17 stycznia 2016 r., a najbliżej Słońca 15 listopada 2015 r. w odległości 0.823 j.a. Największą jasność, równą około 9.5^m , kometa powinna osiągnąć na początku stycznia 2016 r., stając się jednak widoczna już od początku grudnia 2015 r., gdy będzie się wznosić coraz wyżej nad porannym, południowo-wschodnim horyzontem, świecąc z jasnością ok. 10^m na tle gwiazdozbioru Panny. Jasność komety jest trudna do przewidzenia, gdyż przylatuje ona z obłoku Oorta i jest to jej pierwszy zbliżenie do Słońca.

Kometa **C/2014 Q2 (Lovejoy)** została odkryta 17 sierpnia 2014 r. przez australijskiego miłośnika astronomii, Terryego Lovejoya, przy użyciu teleskopu o średnicy lustra 20 cm. Najbliżej Ziemi, w odległości 0.47 j.a. kometa Lovejoya przejdzie 7 stycznia 2015 r., a najbliżej Słońca 30 stycznia 2015 r. w odległości 1.291 j.a. Największą jasność, równą około 8.1^m , kometa powinna osiągnąć w pierwszej połowie stycznia 2015 r. Będzie ją wtedy można znaleźć w pierwszej połowie nocy wysoko na niebie w gwiazdozbiorach Erydana i Byka. Podobnie, jak w przypadku poprzedniej komety, jasność komety Lovejoya jest trudna do przewidzenia, gdyż przylatuje ona z obłoku Oorta i jest to jej pierwszy zbliżenie do Słońca..

Komety przechodzące przez peryhelium w 2015 roku

Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T ₀	m _{max}
Tenagra (C/2014 F2)	4.315	0.9709	119.061	148.113	22 tys.	9.5	2.3 I	18.9
PANSTARRS (C/2014 Q6)	4.243	1.0000	50.014	—	—	11.0	2.5 I	20.6
PANSTARRS (C/2013 W2)	4.451	0.5669	4.548	10.277	106	13.5	6.3 I	19.4
P/LONEOS (201P)	1.339	0.6128	7.033	3.459	11.96	14.0	14.6 I	15.4
Tenagra (C/2013 G9)	5.338	1.0011	146.232	—	—	7.0	14.7 I	17.5
Lovejoy (C/2014 Q2)	1.291	0.9980	80.302	657	430 tys.	8.5	30.1 I	8.1
P/Pons-Winnecke (7P)	1.239	0.6375	22.335	3.419	11.69	10.0	30.5 I	13.0
PANSTARRS (C/2014 G3)	4.698	0.9158	155.825	55.817	3116	9.0	2.5 II	18.6
LINEAR (P/2005 Q4)	1.740	0.6081	17.666	4.441	19.72	15.0	16.5 II	18.6
P/Catalina-PANSTARRS (299P)	3.140	0.2820	10.480	4.373	19.12	11.5	23.3 II	18.2
Catalina (C/2014 AA52)	2.003	1.0004	105.211	—	—	10.0	27.7 II	14.8
P/Sanguin (92P)	1.825	0.6595	19.443	5.361	28.74	12.0	1.2 III	18.2
P/d'Arrest (6P)	1.361	0.6114	19.482	3.503	12.27	7.5	2.4 III	14.7
NEOWISE (C/2014 N3)	3.883	0.9992	61.628	5 tys.	25 mln.	7.0	13.1 III	16.0
P/Reinmuth (44P)	2.119	0.4266	5.896	3.694	13.65	8.3	24.2 III	15.6
LINEAR (P/2008 WZ96)	1.647	0.5098	6.958	3.360	11.29	13.5	25.9 III	17.7
P/Wild (86P)	2.264	0.3718	15.473	3.603	12.98	11.0	3.4 IV	17.1
P/Howell (88P)	1.359	0.5630	4.383	3.109	9.66	11.0	6.3 IV	14.2
PANSTARRS (C/2012 F3)	3.457	1.0014	11.355	3.095	9.58	6.5	6.7 IV	14.0
P/Neujmin (42P)	2.028	0.5840	3.984	4.875	23.76	13.0	8.3 IV	19.3
Hill (P/2006 S6)	2.384	0.4265	13.185	4.156	17.27	13.5	18.5 IV	19.7
P/Echeclus (174P)	5.817	0.4556	4.343	10.686	114.19	9.4	22.9 IV	16.7
P/LINEAR (218P)	1.171	0.6218	2.716	3.098	9.59	16.0	23.2 IV	15.0
P/Spitaler (113P)	2.119	0.4246	5.776	3.683	13.56	13.5	23.7 IV	18.9
P/Bernardi (268P)	2.420	0.4697	16.101	4.563	20.82	14.0	27.5 IV	19.1
P/Lagerkvist-Carsenty (308P)	4.226	0.3638	4.847	6.642	44.12	13.0	7.2 V	18.8
Zhao (P/2007 S1)	2.494	0.3437	5.973	3.801	14.44	13.0	9.9 V	18.8
P/Giacobini (205P)	1.537	0.5670	15.285	3.548	12.59	13.0	14.1 V	16.3
LINEAR-Hill (P/2008 QP20)	1.723	0.5065	7.742	3.492	12.20	15.5	17.3 V	20.0
P/du Toit-Neujmin-Delporte (57P)	1.729	0.4992	2.848	3.452	11.91	12.5	22.3 V	16.7
P/Borrelly (19P)	1.349	0.6255	30.368	3.602	12.98	4.5	28.9 V	9.6
P/Gale (34P)	1.207	0.7589	10.610	5.005	25.05	11.0	7.6 VI	10.8
Boattini (P/2009 Q4)	1.317	0.5801	10.981	3.137	9.84	15.5	13.3 VI	18.5
WISE (P/2010 B2)	1.612	0.4810	8.938	3.106	9.65	17.0	13.5 VI	20.6
P/Anderson-LINEAR (148P)	1.692	0.5395	3.682	3.675	13.50	16.0	13.8 VI	19.3
P/McNaught (220P)	1.554	0.5014	8.125	3.116	9.71	15.0	13.8 VI	17.6
P/Tichy (196P)	2.135	0.4346	19.376	3.776	14.26	13.5	14.8 VI	18.6
Gibbs (P/2012 F5)	2.880	0.0414	9.738	3.005	9.03	12.0	16.0 VI	18.0
Catalina (P/2009 WX51)	0.796	0.7410	9.599	3.076	9.46	19.0	25.3 VI	19.5
P/La Sagra (233P)	1.787	0.4108	11.278	3.032	9.19	15.0	25.4 VI	19.7
Catalina-McNaught (P/2008 S1)	1.197	0.6652	15.074	3.574	12.78	15.0	1.9 VII	15.0
PANSTARRS (C/2014 Q1)	0.310	1.0000	43.449	—	—	8.0	6.9 VII	3.4
P/LINEAR (221P)	1.759	0.4917	11.422	3.460	11.97	14.5	11.6 VII	16.5
P/Siding Spring (162P)	1.237	0.5952	27.787	3.056	9.34	12.0	12.0 VII	14.1
LINEAR (P/2004 FY140)	4.060	0.1708	2.137	4.896	23.97	12.5	23.2 VII	18.0
P/Bowell-Skiff (140P)	1.988	0.6916	3.821	6.445	41.54	11.5	8.7 VIII	18.3
McNaught (P/2004 R1)	0.978	0.6846	4.901	3.100	9.61	18.5	12.3 VIII	15.8
P/Harrington (51P)	1.699	0.5425	5.425	3.714	13.79	10.0	12.5 VIII	14.4
P/Churyumov-Gerasimenko (67P)	1.243	0.6410	7.040	3.463	11.99	11.0	13.1 VIII	13.2
WISE (P/2010 K2)	1.274	0.5702	11.949	2.965	8.79	19.0	13.4 VIII	20.6
Yang-Gao (P/2009 L2)	1.431	0.5941	16.703	3.526	12.43	15.0	14.9 VIII	17.5
Palomar (C/2012 LP26)	6.536	0.9986	25.378	4827	23 mln	6.5	17.0 VIII	18.4
P/Machholz (141P)	0.761	0.7482	12.812	3.021	9.13	12.0	24.9 VIII	8.3
PANSTARRS (C/2014 M1)	5.572	1.0000	160.178	—	—	9.0	27.7 VIII	19.8
Tenagra (C/2013 C2)	9.132	0.4307	21.343	16.040	257	4.0	27.9 VIII	18.2
SOHO (P/1999 R1)	0.054	0.9787	12.569	2.516	6.33	27.0	4.0 IX	7.9
SONEAR (C/2014 A4)	4.181	1.0003	121.353	—	—	6.0	5.9 IX	14.8
SOHO (P/2010 H3)	0.047	0.9848	23.921	3.090	9.55	20.0	25.8 IX	13.5
P/Shajn-Schaldach (61P)	2.114	0.4260	6.005	3.682	13.56	6.0	2.2 X	14.4
P/Tritton (157P)	1.409	0.5857	7.101	3.401	11.57	12.5	3.5 X	15.4
Catalina (C/2013 V4)	5.186	1.0028	67.845	—	—	6.0	7.4 X	16.4
P/Helin (151P)	2.473	0.5723	4.719	5.782	33.43	10.0	8.2 X	16.8
NEAT (P/2001 H5)	2.432	0.6009	8.379	6.094	37.13	12.0	22.1 X	18.4
Hill (P/2007 V2)	2.779	0.3176	2.471	4.073	16.59	13.0	23.1 X	18.7
McNaught-Hartley (P/1994 N2)	2.447	0.6743	17.873	7.514	56.46	8.5	24.5 X	15.4
P/Kopff (22P)	1.560	0.5476	4.737	3.448	11.89	3.0	25.1 X	9.6
LONEOS-Christensen (P/2005 RV25)	3.583	0.1684	9.898	4.308	18.56	9.5	27.8 X	17.1

Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T ₀	m _{max}
Gibbs (P/2008 Y2)	1.630	0.5449	7.288	3.582	12.83	16.0	6.0 XI	19.4
P/LINEAR (214P)	1.851	0.4873	15.204	3.610	13.04	13.0	12.9 XI	17.6
P/Tempel (10P)	1.418	0.5371	12.029	3.064	9.39	5.0	14.3 XI	10.1
Catalina (C/2013 US10)	0.823	1.0004	148.870	—	—	9.5	15.7 XI	9.6
P/LINEAR (230P)	1.485	0.5633	14.654	3.400	11.56	13.0	18.0 XI	13.4
P/LINEAR (249P)	0.501	0.8189	8.395	2.770	7.67	15.5	26.7 XI	13.0
La Sagra (P/2010 R2)	2.619	0.1537	21.420	3.095	9.58	13.0	30.4 XI	18.4
LINEAR-Catalina (P/2003 WC7)	1.660	0.6799	21.463	5.185	26.88	13.5	4.8 XII	14.9
Van Ness (P/2002 Q1)	1.560	0.5624	36.214	3.565	12.71	13.0	10.9 XII	15.8
P/LINEAR-NEAT (204P)	1.930	0.4722	6.589	3.657	13.37	14.0	11.5 XII	16.9
P/NEAT (180P)	2.488	0.3550	16.883	3.857	14.87	11.0	13.6 XII	17.1
LONEOS-Tucker (P/1998 QP54)	1.886	0.5514	17.649	4.204	17.67	15.0	26.0 XII	17.1

[Elementy orbit wg. <http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/>, pobrane 12.09.2014]

Oznaczenia w tabeli:

q – odległość komety od Słońca w peryhelium [j.a.]

e – mimośród orbity komety

i – nachylenie orbity komety do płaszczyzny ekliptyki [°]

a – wielka półoś orbity komety [j.a.]

P – okres obiegu komety wokół Słońca (w latach)

H(0) – jasność absolutna komety (1 j.a. od Ziemi i 1 j.a. od Słońca) [m].

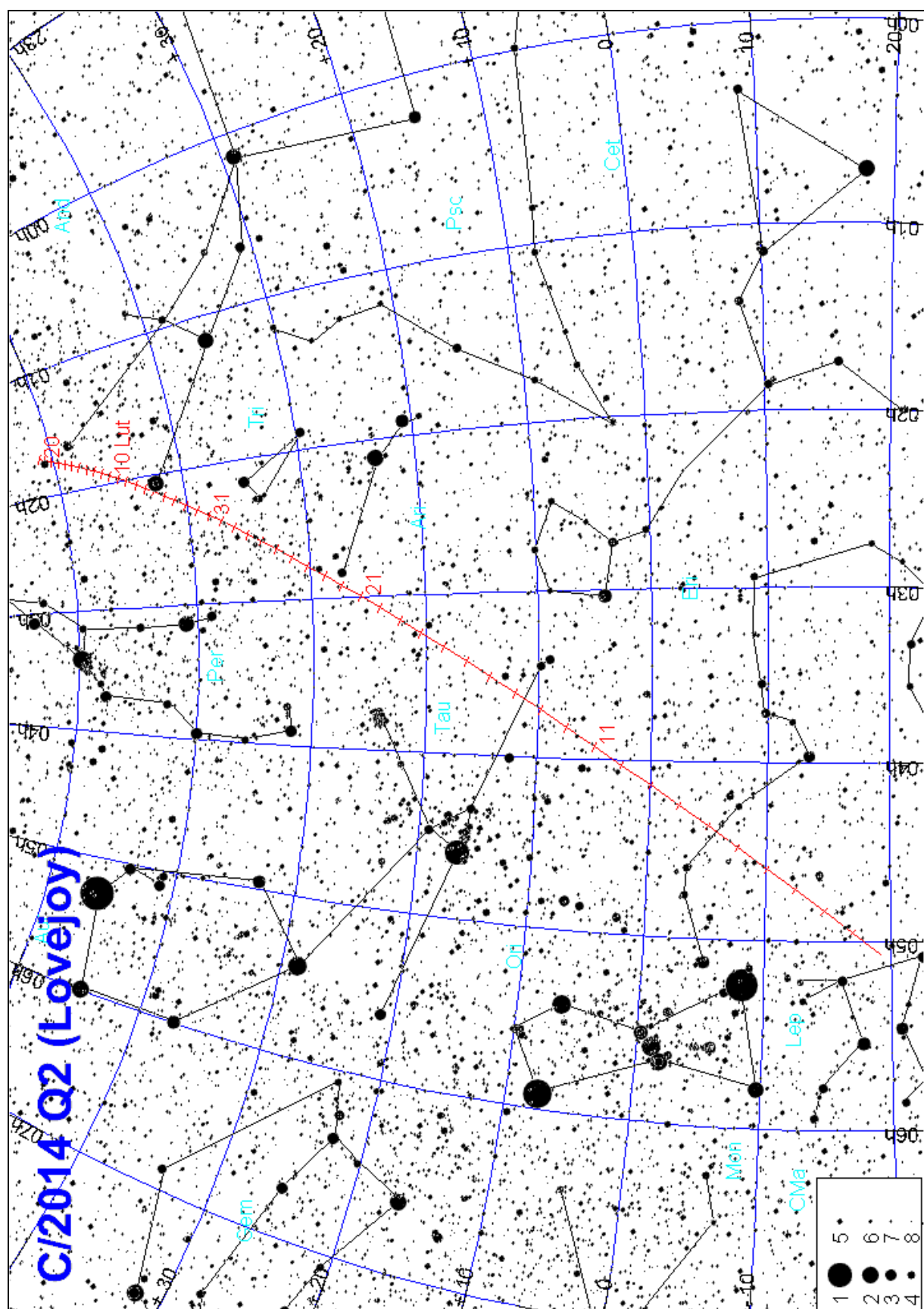
T₀ – data przejścia komety przez peryhelium w 2015 roku

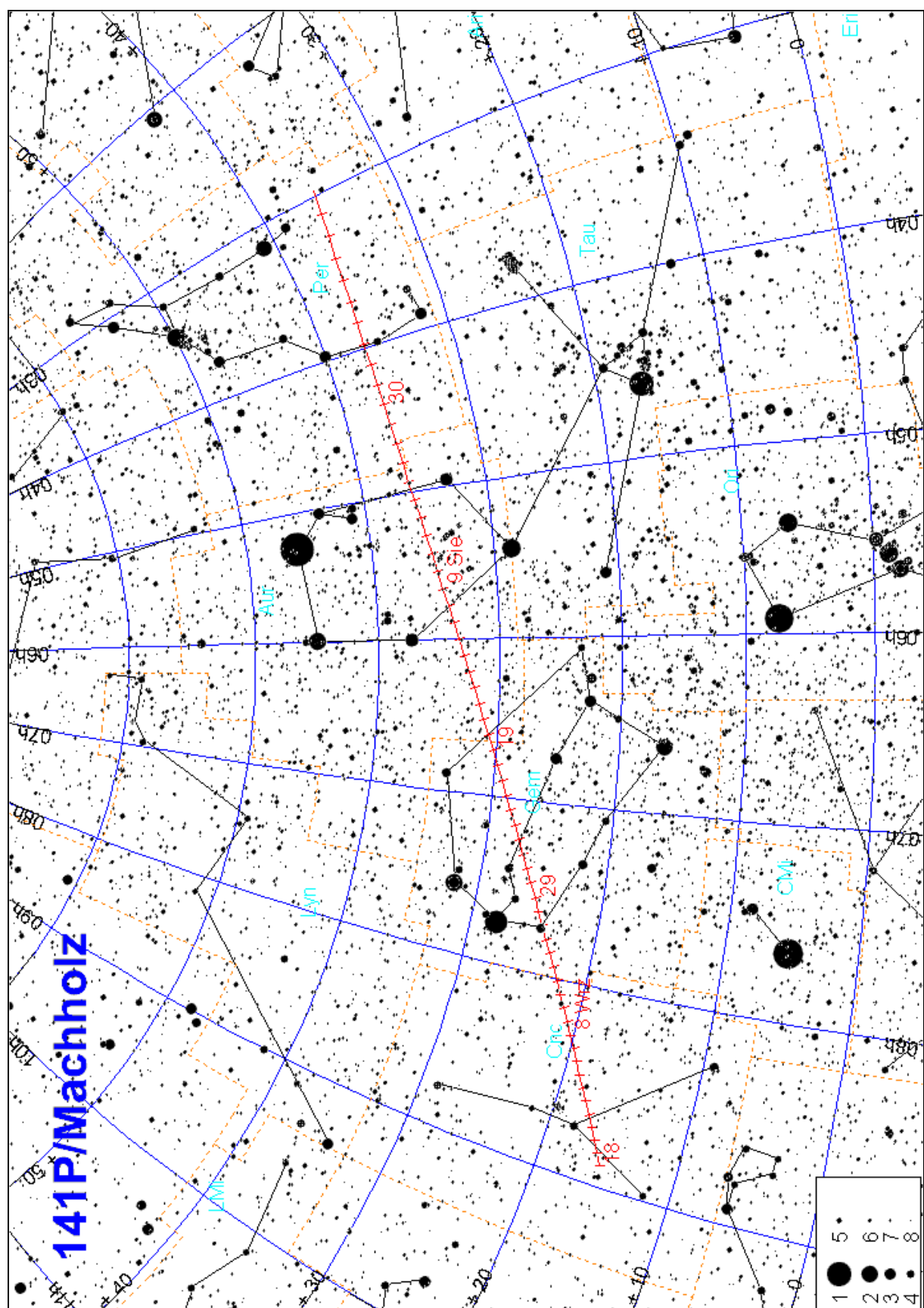
m_{max} – maksymalna spodziewana jasność komety [m]

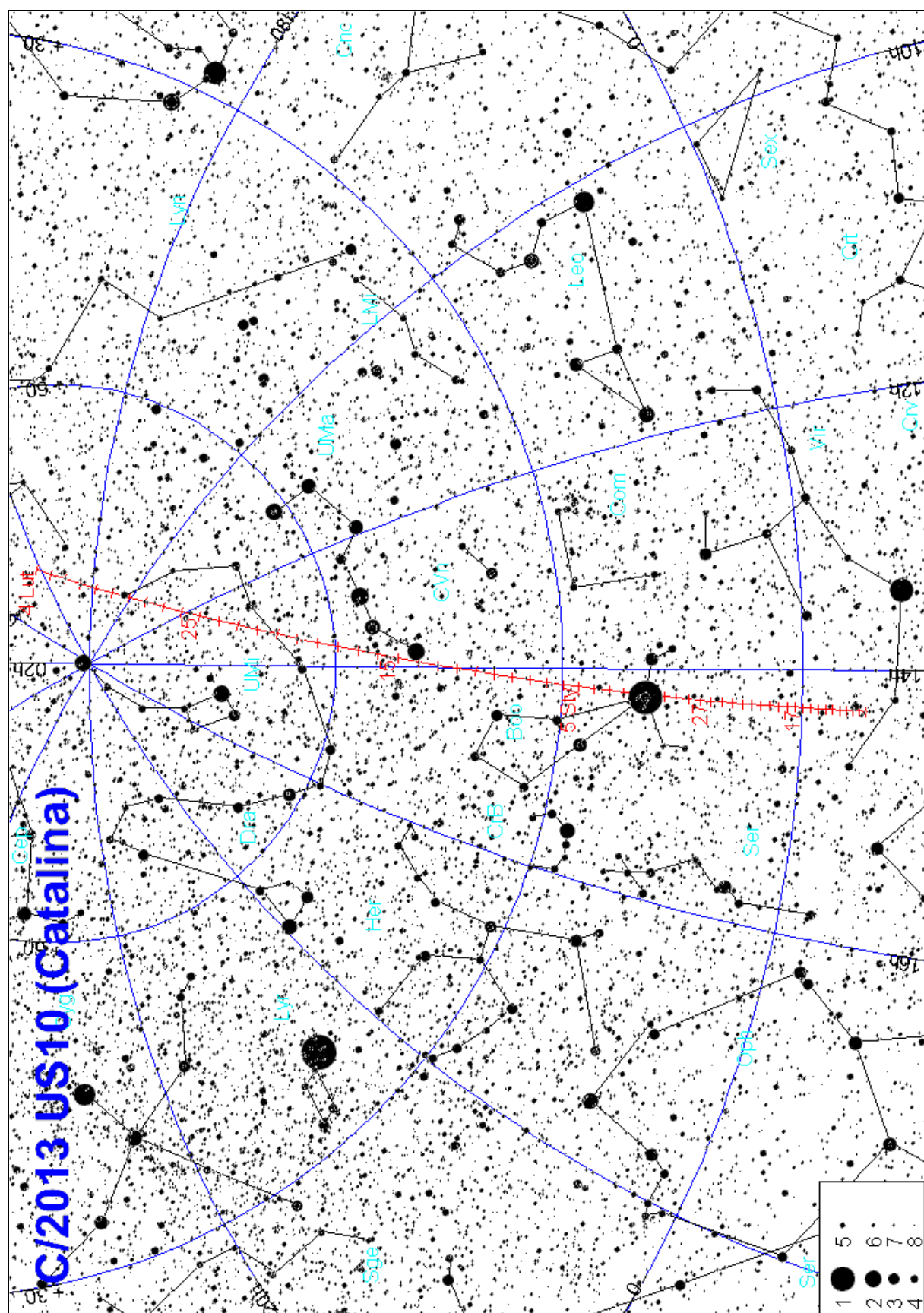
C/2014 Q2 (Lovejoy)					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 1	5 04.4	-19 12	0.497	1.363	8.3
11	3 55.4	+ 4 59	0.478	1.323	8.1
21	2 59.9	+25 43	0.582	1.298	8.5
31	2 21.5	+38 16	0.752	1.291	9.0
II 10	1 56.5	+45 51	0.945	1.301	9.5
20	1 40.8	+51 04	1.138	1.329	10.0

141P/Machholz					
Data 2015	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VII 20	2 58.1	+35 43	0.692	0.965	10.7
30	4 23.4	+36 46	0.731	0.876	9.6
VIII 9	5 39.7	+34 29	0.808	0.807	8.7
19	6 42.6	+30 17	0.909	0.767	8.3
29	7 34.1	+25 21	1.025	0.764	8.5
IX 8	8 17.1	+20 17	1.143	0.797	9.3
18	8 53.7	+15 27	1.255	0.862	10.6

C/2013 US10 (Catalina)					
Data 2015/2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XII 7	14 18.3	- 7 47	1.421	0.915	10.1
17	14 17.4	- 0 07	1.211	1.008	9.9
27	14 15.8	+10 54	0.997	1.120	9.7
2016 I 6	14 10.5	+27 46	0.815	1.243	9.5
16	13 52.2	+51 47	0.726	1.373	9.5
26	12 18.7	+75 59	0.785	1.505	9.9
II 5	5 52.5	+78 20	0.974	1.639	10.5







Meteory

Podana tabela zawiera dane o głównych strumieniach meteorów znanych z obserwacji wizualnych do połowy XX wieku. Strumienie, których obserwacja jest zalecana w 2015 r., wyróżniono szarym tłem. Strumienie, uważane obecnie za nieaktywne, napisano szarą czcionką.

Oznaczenia w tabeli:

ΔT – okres aktywności

$T_{\max}$ – data maksimum aktywności (śr. – oznacza średnią datę dla wielu maksimów)

λ — długość ekliptyczna Słońca [na epokę 2000.0], określająca położenie Ziemi na orbicie [stopnie]

S – średnica pola radiantu [stopnie]

ΔR – ruch radiantu [stopnie/dobę]

v – prędkość meteoru w atmosferze. Zmienia się od 11 km/s (bardzo wolne) do 72 km/s (bardzo szybkie). Wartość średnia wynosi 40 km/s.

r – określa rozkład jasności meteorów w strumieniu: $r=2-2.5$ oznacza jaśniejsze niż średnio, $r>3$ oznacza słabsze niż średnio

ZHR — zenitalna częstotliwość godzinna, wyliczona maksymalna liczba meteorów, które idealny obserwator widziałby na doskonale czystym niebie przy radiantcie umieszczonym w zenicie. Jednostką jest ilość meteorów na godzinę (zm. - oznacza prędkość zmienną).

Ostatnia kolumna zawiera krótkie dane o strumieniu, o ruchu odpowiadającego mu roju meteorów, o jego związku z kometą, o dawnych deszczach meteorów i innych wzmocnieniach wielkości n/h w przeszłości.

UWAGA

W 2006 r. usunięto z listy aktywnych wiele strumieni leżących w pobliżu ekliptyki, zmieniających się kolejno w ciągu całego roku. Zostały one zastąpione przez jeden, rozmyty obszar radiantów, o rozmiarach $30^\circ \times 15^\circ$, o środku leżącym 12° na wschód od przeciwsłonecznego punktu ekliptyki. Miejsce to nazwano „Strumieniem Przeciwsłonecznym” (ang. Antihelion Source) i oznaczono ANT. W skład „Strumienia Przeciwsłonecznego” włączono: δ Cancridy (DCA), Wirginidy (VIR), Sagittarydy (SAG), Północne δ Akwarydy (NDA), Południowe i Akwarydy (SIA), Północne i Akwarydy (NIA), Piskydy (SPI), Północne Taurydy (NTA), Południowe Taurydy (STA) i Północne χ Orionidy (XOR). W poniższej tabeli do oznaczeń tych strumieni dodano symbol gwiazdki (*).

[Tabelę oparto na danych International Meteor Organization]

Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T _{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		αΔ	δΔ				
QUA	Kwadrantydy	28 XII-12 I	4 I	283.2	230 (15.3 ^h)	+49	5	+0.8	-0.2	41	2.1	120	Obserwowany od 1835 (Szwajcaria). Nazwa pochodzi od nieistniejącego obecnie gwiazdozbioru "Kwadrant Ścien-ny". Okres 5.46 lat. Max. w 1943 i 1948r.
PIP	π Puppidy II (3)	6-14 I	10 I	290.7	113 (7.5 ^h)	-43	5	+0.4	-0.2	35	3.0		
DCA*	δ Cancridy	1-24 I	17 I	297	130 (8.7 ^h)	+20	10/5	+0.9	-0.1	28	3.0	4	
ACR	α Crucidy	6-28 I	19 I	299.7	192 (12.8 ^h)	-63	10/5	+1.1	-0.2	50	2.9	5	
LVL	λ Velidy II (3)	18-26 I	21 I	301.7	133 (8.9 ^h)	-46	5	+0.7	-0.2	35	3.0		
CAN	α Carinidy	24 I-9 II	31 I	311.7	95 (6.3 ^h)	-54	5	25	2.5				
VIR*	Wirginidy 3 II 13 II 23 II 5 III 15 III 25 III 4 IV 14 IV 24 IV 4 V 14 V 24 V	25 I-15 IV	śr. 25 III	śr. 004	159 (10.6 ^h)	+15	15/10			30	3.0	5	Bardzo silnie rozmyty i ruchomy radiant. Powolne, jasne, wyraźne, żółto-pomarańczowe meteory i bolidy. Przynajmniej częściowo związany z kometa 1834r.
	167 (11.1 ^h)				+9								
	174 (11.6 ^h)				+5								
	182 (12.1 ^h)				+1								
	189 (12.6 ^h)				-2								
	195 (13.0 ^h)				-4								
	200 (13.3 ^h)				-6								
	204 (13.6 ^h)				-8								
	208 (13.9 ^h)				-9								
	211 (14.1 ^h)				-11								
214 (14.3 ^h)	-12												
217 (14.5 ^h)	-13												
TCE	θ Centaurydy	23 I-12 III	1 II	312.7	210 (14.0 ^h)	-40	6	+1.1	-0.2	60	2.6		
ACE	α Centaurydy	28 I-21 II	8 II 12 ^h 30 ^m	319.2	210 (14.0 ^h)	-59	4	+1.2	-0.3	56	2.0	6 (do 25)	
OCE	ο Centaurydy	31 I-19 II	11 II	322.7	177 (11.8 ^h)	-56	6	+1.0	-0.3	51	2.8		
DLE	δ Leonidy	15 II- 10 III	24 II	336	168 (7.0 ^h)	+16	8	+0.9	-0.3	23	3.0	2	
GNO	γ Normidy	25 II-28 III	15 III	354	239 (15.9 ^h)	-50	5	+1.1	+0.1	56	2.4	6	
BPA	β Pavonidy	11 III-16 IV	7 IV	017.2	308 (20.5 ^h)	-63	10/15	+1.2	+0.1	59	2.6	13	
SAG*	Skorpionidy/ Sagittarydy (1) 15 IV 25 IV 5 V 15 V 25 V 4 VI 14 VI 24 VI 4 VII 14 VII	15 IV-15 VII	śr. 20 V	śr. 059	224 (14.9 ^h)	-18	15/10			30	2.5	5	Związany z kometa Karoliny Herschel 1790 III oraz, być może z kometa 1853 II
	230 (15.3 ^h)				-22								
	236 (15.7 ^h)				-25								
	243 (16.2 ^h)				-27								
	251 (16.7 ^h)				-29								
	260 (17.3 ^h)				-30								
	269 (17.9 ^h)				-30								
	279 (18.6 ^h)				-28								
	288 (19.2 ^h)				-27								
	297 (19.8 ^h)				-24								
LYR	Lirydy	16-25 IV	22 IV 24 ^h	032.3	271 (18.1 ^h)	+34	5	+1.1	0.0	49	2.1	18 (do 90)	Znane od starożytności (Chiny, 687 r. p.n.e.) Białe meteory bez śladów. Deszcze w 1803 i 1922 (ZHR=1800). Związany z kometa C/Thatcher (1861 G1) o okresie 415 lat.
PPU	π Puppidy	15-28 IV	24 IV 5 ^h	033.5	110 (7.3 ^h)	-45	5	+0.6	-0.2	18	2.0	do 40	Związane z kometa 26P/Grigg-Skjellerup
ABO	α Bootydy	14 IV-12 V	27 IV	036.7	218 (14.5 ^h)	+19	8	+0.9	-0.1	20	3.0	3	

Oznaczn.	Nazwa strumienia	ΔT	$T_{\max}$	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
ETA	η Akwarydy	19 IV-28 V	6 V	045.5	338 (22.5 ^h)	-1	4	+0.9	+0.4	66	2.4	40 - 85	Znane od wczesnego średniowiecza (Chiny-687 r. n.e.) Bardzo szybkie, długie meteory ze śladami. Związany z kometa 1P/Halley
ASC	α Skorpionidy (2)	26 III-12 V	3 V	043.4	240 (16.0 ^h)	-27	5	+0.9	-0.1	35	2.5	10	
ELY	η Lirydy	3 – 14 V	9 V	048.0	287 (19.1 ^h)	+44				43	3.0	3	Młody strumień, związany z kometa C/1983 H1 (IRAS-Araki-Alcock)
NOP	Ophiuchidy N (2)	25 IV-31 V	10 V	049.7	249 (16.6 ^h)	-14	5	+0.9	-0.1	30	2.9		
CAU	β Corona Australidy (Koronidy) (2)	23 IV-30 V	15 V	054.7	284 (18.9 ^h)	-40	5	+0.9	-0.1	45	3.1	6	Drobne, białawe meteory
KSC	κ Skorpionidy (2)	4-27 V	19 V	058.9	267 (17.8 ^h)	-39	5	+0.9	0.0	45	2.8		
SOP	Południowe Ophiuchidy (2)	13-26 V	20 V	059.8	258 (17.2 ^h)	-24	5	+0.9	-0.1	30	2.9		
OSC	ω Skorpionidy (2)	23 V-15 VI	4 VI	074.2	243 (16.2 ^h)	-22	5	+0.9	-0.1	23	3.0	7	Znane od starożytności (Grecja). Jasne, powolne żółto pomarańczowe meteory.
CSC	χ Skorpionidy (2)	24 V-20 VI	5 VI	075.2	248 (16.5 ^h)	-14	6	+0.9	-0.1	21	3.1		
GSA	γ Sagittarydy (2)	22 V-13 VI	6 VI	076.1	272 (18.1 ^h)	-28	6	+0.9	0.0	29	2.9		Powolne, żółtawe meteory
TOP	θ Ophiuchidy (2)	4 VI-15 VII	13 VI	082.4	267 (17.8 ^h)	-20	5	+0.9	0.0	27	2.8		
JLY	Lirydy (czerwcowe)	11-21 VI	16 VI	085.2	278 (18.5 ^h)	+35	5	+0.8	0.0	31	3.0	5	
JBO	Bootydy (czerwcowe)	22 VI - 2 VII	27 VI 21 ^h	095.7	224 (14.9 ^h)	+48	8	14	3.0	18	2.2	do 100	Nadzwyczaj powolne czerwone meteory. W latach 1916, 1922 obfite, w 1927 ZHR=300. Po 1933 osłabił, data widzialności przesunęła się. Związany z kometa Pons-Winnecke.
LSA	λ Sagittarydy (2)	5 VI-25 VII	1 VII	099.6	276 (18.4 ^h)	-25	6	+0.9	0.0	23	2.6		
JPE	Pegazydy	7-13 VII	10 VII	107.5	340 (22.7 ^h)	+15	5	+0.8	+0.2	70	3.0	3	Jasne i szybkie białe meteory ze śladami
PHE	Fenicydy (VII)	10-16 VII	13 VII	111	32 (2.1 ^h)	-48	7	+1.0	+0.2	47	3.0	zm.	
PAU	Piscis Austrinidy	15 VII-10 VIII	28 VII	125	341 (22.7 ^h)	-30	5	+1.0	+0.2	35	3.2	5	
SDA	Południowe δ Akwarydy	12 VII-23 VIII	30 VII	127	339 (22.6 ^h)	-16	5		4	41	3.2	16	Znany od starożytności. (Chiny, 714 r. p.n.e.) Jeden z najbogatszych strumieni nieba pd.
CAP	α Kaprikornidy	3 VII-15 VIII	30 VII	127	307 (20.5 ^h)	-10	8		4	23	2.5	5	
SIA*	Południowe ι Akwarydy	25 VII-15 VIII	4 VIII	132	334 (22.3 ^h)	-15	5		4	34	2.9	2	
NDA*	Północne δ Akwarydy	15 VII-25 VIII	9 VIII	136	335 (22.3 ^h)	-5	5			42	3.4	4	

Oznaczn.	Nazwa strumienia	ΔT	$T_{\max}$	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
PER	Perseidy	17 VII-24 VIII	13 VIII 6 ^h 30 ^m – 9 ^h 00 ^m	140.0	48 (3.2 ^h)	+58	5			59	2.2	100	Znany od starożytności Szybkie białe meteory ze śladami. Padają pęczkami po 6-15 meteorów w czasie 2-3 minut. W 1921 r. ZHR=400! Przesuwający się radiant. Związane z kometa 109P/Swift-Tuttle
KCG	κ Cygnidy	3-25 VIII	18 VIII	145	286 (19.1 ^h)	+59	6			25	3.0	3	
NIA*	Północne i Akwarydy	11-31 VIII	20 VIII	147	327 (21.8 ^h)	-6	5			31	3.2	3	
ERI	π Erydanidy	20 VIII-5 IX	29 VIII	155.7	52 (3.5 ^h)	-15	6	+0.8	+0.2	59	2.8		
AUR	α Aurigidy	28 VIII-5 IX	31 VIII	158.6	91 (6.1 ^h)	+39	5	+1.1	0.0	67	2.5	6	Związany z kometa Kiesa 1911 II. Szybkie meteory ze śladami
SPE	ε Perseidy (wrześnieiowe)	5-21 IX	9 IX 22 ^h	166.7	47 (3.1 ^h)	+40	5	+1.0	+0.1	66	3.0	5	
SPI*	Piscydy	1-30 IX	20 IX	177	5 (0.3 ^h)	-1	8	+0.9	+0.2	26	3.0	3	Związany z kometa 1907 IV Morehouse. Powolne, jasne, czerwone meteory.
KAQ	κ Akwarydy	8 IX-30 IX	21 IX	178.7	339 (22.6 ^h)	-2	5	+1.0	+0.2	16	3.0	3	
PUP	Puppidy/ Velidy 30 IX 10 X 20 X 30 X 10 XI 20 XI 30 XI 10 XII 20 XII 30 XII	28 IX-30 XII	kilka	kilka	104 (6.9 ^h) 107 (7.1 ^h) 110 (7.3 ^h) 113 (7.5 ^h) 116 (7.7 ^h) 120 (8.0 ^h) 126 (8.4 ^h) 132 (8.8 ^h) 137 (9.1 ^h) 141 (9.4 ^h)	-44 -44 -44 -44 -44 -44 -44 -44 -44 -44	10			41	2.9		
OCC	Kaprikornidy (październikowe)	20 IX-14 X	3 X	189.7	303 (20.2)	-10	5	+0.8	+0.2	15	2.8	3	
SOR	σ Orionidy	10 IX-26 X	5 X	191.7	86 (5.7 ^h)	-3	5	+1.2	0.0	65	3.0	3	
DRA	Drakonidy	6-10 X	9 X 5 ^h 40 ^m	195.4	262 (17.5 ^h)	+54	5			20	2.6	zm.	Związany z kometa 21P/Giacobini-Zinner, znany już 15 lat przed jej odkryciem. Deszcze w latach 1926, 1933 (ZHR= 1000) i w 1946.
STA*	Południowe Taurydy	10 IX-20 XI	10 X	197	32 (2.1 ^h)	+9	10/5			27	2.3	5	Znane od średniowiecza (Chiny, XI w.). Żółto-pomarańczowe powolne meteory. Są związane z kometa 2P/Encke. Po wtórnie, wracając od Słońca, spotykają Ziemię w ciągu dnia w węźle zstępującym swojej orbity jako radiostrumień β Taurydy.
DAU	δ Aurigidy	10 X – 18 X	11 X	198	84 (5.6 ^h)	+44				67	3.0	2	

Oznac.	Nazwa strumienia	AT	T _{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		αΔ	δΔ				
EGE	ε Geminidy	14-27 X	18 X	205	102 (6.8 ^h)	+27	5	+1.0	0.0	70	3.0	3	Związany z kometa C/Ikeya (1964 N1)
ORI	Orionidy	2 X-7 XI	21 X	208	95 (6.3 ^h)	+16	10	+1.2	+0.1	66	2.5	25	Drugie spotkanie z meteorami związanymi z kometa 1P/Halley w zstępującym węźle jej orbity. Duży strumień białych meteorów ze śladami.
LMI	Leo Minorydy	19 -27 X	24 X	211	162 (10.8 ^h)	+37				62	3.0	2	
NTA*	Północne Taurydy	20 X -10 XII	12 XI	230	58 (3.9 ^h)	+22	10/5			29	2.3	5	Związane z kometa 2P/Encke
LEO	Leonidy	6-30 XI	18 XI 4 ^h	235.3	152 (10.1 ^h)	+22	5	+0.7	-0.4	71	2.5	15?	Znane od średniowiecza (Egipt, 899 r. n.e.). Bardzo szybkie meteory, zielonkawe ślady nawet u słabych. W 33 powrotach ob.serwowano 22 deszcze. W XX w. deszcze 1901 r. (Anglia), 1934 r. (Azja Śr.) i 17 XI 1966 r. (ZHR=140 tys.!, Płn. Arktyka, USA). Związane z kometa 55P/Tempel-Tuttle, o okresie 33.25 lat.
AMO	α Monocerotydy	15-25 XI	22 XI 4 ^h 25 ^m	239.3	117 (7.8 ^h)	+1	5	+1.1	-0.1	65	2.4	5, ale bywa 400	W 1925 i 1935 r. ZHR=100
XOR*	χ Orionidy	26 XI-15 XII	2 XII	250	82 (5.5 ^h)	+23	8	+1.2	0.0	28	3.0	3	
PHO	Fenicydy (grudniowe)	28 XI-9 XII	6 XII 22 ^h 20 ^m	254.3	18 (1.2 ^h)	-53	5	+0.8	+0.1	18	2.8	3, ale bywa 100	Nieoczekiwany deszcz 5-6 XII 1956r. (ZHR=300). Białe meteory bez śladów. Związany prawdopodobnie z kometa D/Blanpain (1819 W1).
PUP	Puppidy-Velidy	1 -15 XII	~7 XII	255	123 (8.2 ^h)	-45	5	+0.3	-0.1	40	2.9	10	
MON	Monocerotydy (grudniowe)	27 XI-17 XII	9 XII	257	100 (6.7 ^h)	+8	5	+1.2	0.0	42	3.0	2	Związane z kometa D/Mellish (1917 F1)
HYD	σ Hydrydy	3-15 XII	12 XII	260	127 (8.5 ^h)	+2	5	+0.7	-0.2	58	3.0	3	
GEM	Geminidy	4-17 XII	14 XII 18 ^h	262.0	112 (7.5 ^h)	+33	4	+1.0	-0.1	35	2.6	120	Najobfitszy strumień nieba płn. Białe meteory bez śladów. W ciągu 22 dni radiant przesuwa się o 27°. Związany z planetoidą (prawdopodobnie wygasłą kometa) 3200 Phaeton
COM	Coma Berenicydy	12 -23 XII	16 XII	264	175 (11.7 ^h)	+18	5			65	3.0	3	
DLM	Grudniowe Leo Minorydy	5 XII-4 II	20 XII	268	161 (10.7)	+30				64	3.0	5	
URS	Ursydy	17-26 XII	23 XII 2 ^h 30 ^m	270.7	217 (14.5 ^h)	+76	5			33	3.0	10 (bywa 50)	Związany z kometa 8P/Tuttle. Pojawił się nieoczekiwanie 22 XII 1945 z ZHR=100. Okres obiegu komety 13.6 lat.
TPU	Tau-Puppidy (3)	19-30 XII	23 XII	272.0	104 (6.9 ^h)	-50	5	+0.2	-0.1	33	3.0		

ZAĆMIENIA

Zaćmienia Słońca

1. Całkowite zaćmienie Słońca 20 marca 2015.

Pas fazy całkowitej zaćmienia rozpocznie się 20 marca 2015 o godzinie 9^h10^m na północnym Atlantyku, prawie 500 km na południe od południowego cypla Grenlandii, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 53^{\circ}38.1'N$, $\lambda = 45^{\circ}58.6'W$. Poruszając się na wschód cień Księżyca przejdzie kilkadziesiąt km na południe od Islandii, obejmując Wyspy Owczce. Następnie pas fazy całkowitej przejdzie ok. 400 km na północ od wybrzeży Norwegii, obejmując archipelag Svalbard, w tym Spitsbergen. Zaćmienie zakończy się 20 marca 2015 o godzinie 10^h21^m dokładnie na biegunie północnym Ziemi.

Centralna faza zaćmienia w średnie południe nastąpi 20 marca 2015 o godzinie 9^h45^m39^s ok. 230 km na północ od Wysp Owczych, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 64^{\circ}25.9'N$, $\lambda = 6^{\circ}38.8'W$.

Maksymalny czas trwania fazy całkowitej dla obserwatora na Ziemi będzie wynosił 2^m46.9^s, wielkość fazy maksymalnej $F=1.0446$.

Częściowe fazy zaćmienia będą widoczne w całej Europie, północnej Afryce, północnym Atlantyku, w zachodniej części Oceanu Arktycznego oraz w północno-zachodniej Azji.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 20 marca 2015 o godzinie 9^h37^m18.2^s.

Poniższa tabela podaje przebieg zaćmienia dla wybranych miast w Polsce:

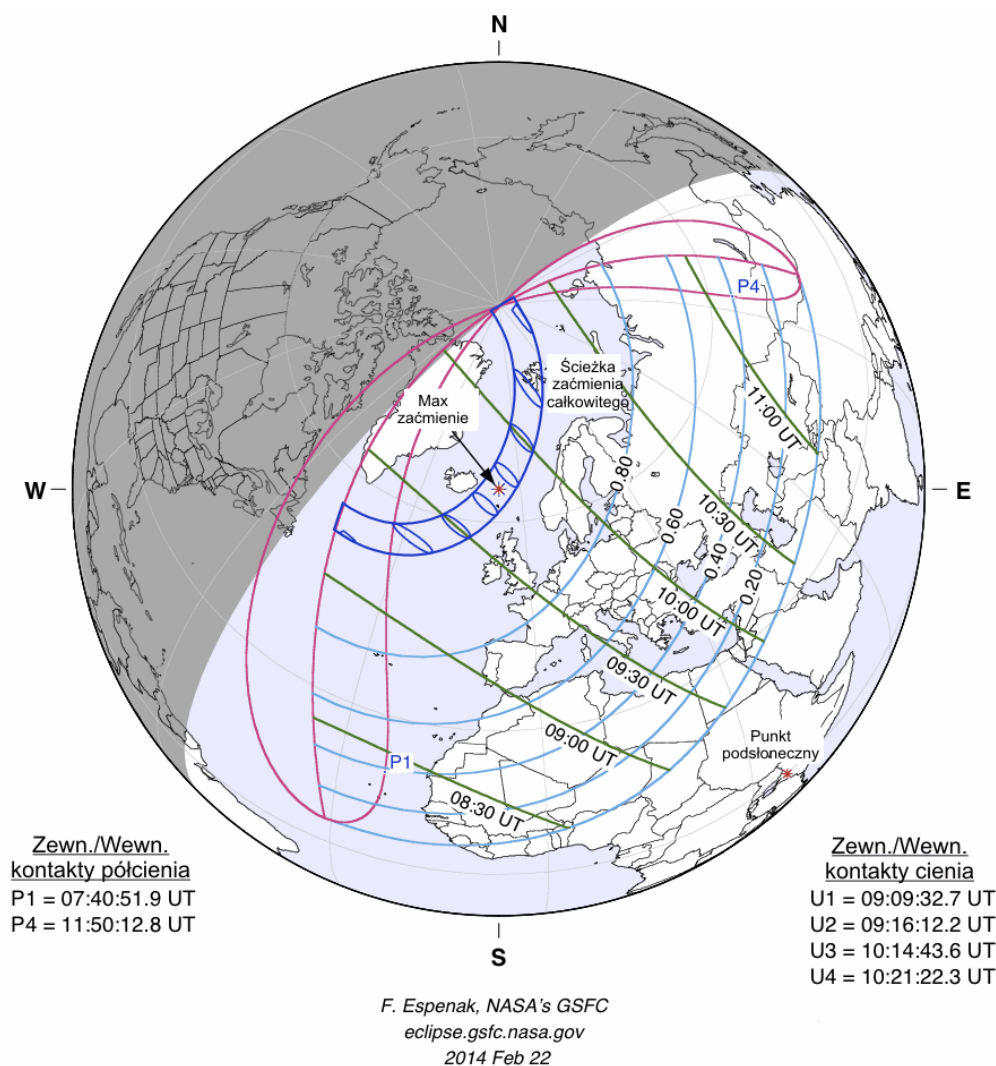
Miasto	T_p	T_{max}	T_k	F_{max}	h
Gdańsk	8 ^h 47 ^m	9 ^h 56 ^m	11 ^h 06 ^m	0.775	34°
Kraków	8 ^h 44 ^m	9 ^h 53 ^m	11 ^h 04 ^m	0.694	38°
Łódź	8 ^h 45 ^m	9 ^h 54 ^m	11 ^h 05 ^m	0.730	37°
Poznań	8 ^h 43 ^m	9 ^h 51 ^m	11 ^h 03 ^m	0.759	35°
Szczecin	8 ^h 41 ^m	9 ^h 50 ^m	11 ^h 01 ^m	0.793	34°
Warszawa	8 ^h 47 ^m	9 ^h 57 ^m	11 ^h 07 ^m	0.725	36°
Wrocław	8 ^h 41 ^m	9 ^h 50 ^m	11 ^h 01 ^m	0.737	37°

T_p , T_{max} , T_k - momenty początku, maksimum i końca zaćmienia (UT)

Dla obowiązującego w marcu w Polsce czasu zimowego do podanych wartości należy dodać 1^h.

h - wysokość Słońca nad horyzontem w momencie maksimum

F_{max} - maksymalna widoczna faza.



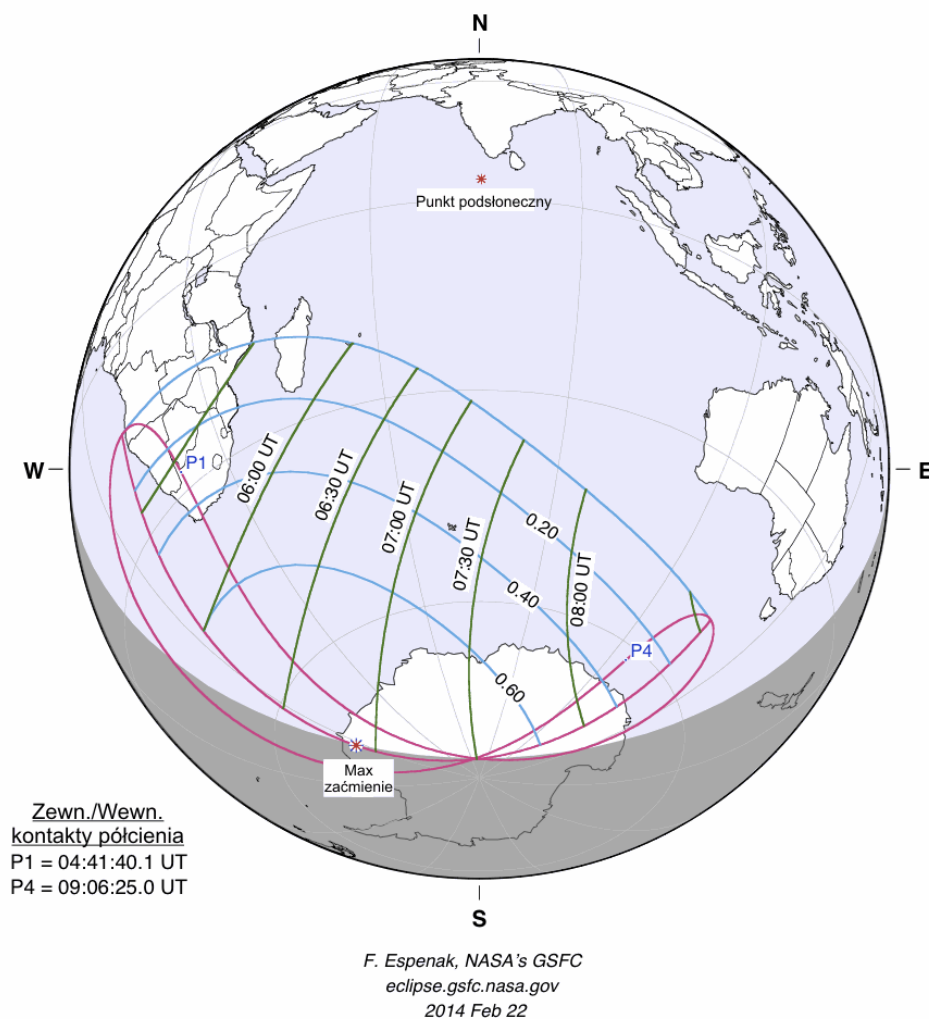
W Polsce zaćmienie widoczne jako częściowe

2. Częściowe zaćmienie Słońca 13 września 2015.

Cień Księżyca przechodzi pod południowymi obszarami biegunowymi Ziemi. Zaćmienie widoczne będzie w południowej Afryce, południowej części Oceanu Indyjskiego oraz części Antarktydy.

Półcień Księżyca dotknie powierzchni Ziemi na Atlantyku, ok. 100 km od wybrzeży Angoli o godzinie $5^h15^m46^s$. Faza maksymalna równa 0.7875 nastąpi o godzinie $6^h55^m19^s$ i będzie widoczna na wybrzeżu Ziemi Królowej Maud na Antarktydzie, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 71^\circ41'N$, $\lambda = 2^\circ44'W$. Zaćmienie zakończy się o godzinie $8^h32^m24^s$, gdy półcień opuści Ziemię na Oceanie Indyjskim, ok. 1650 km na południe od wybrzeży Australii.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 13 września 2015 o godzinie $6^h42^m23.9^s$.



W Polsce zaćmienie niewidoczne

Zaćmienia Księżyca

1. Całkowite zaćmienie Księżyca 4 kwietnia 2015.

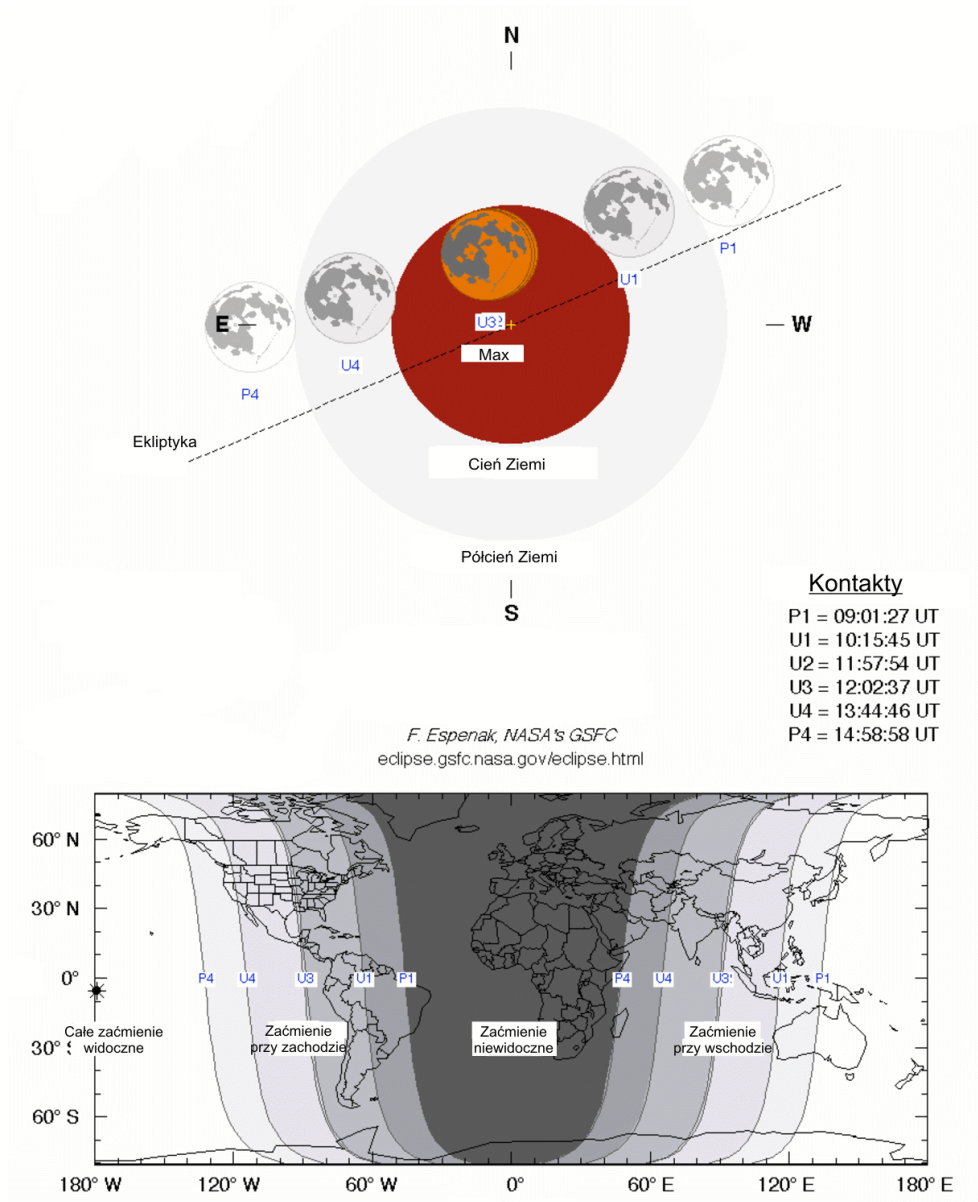
Zaćmienie w całości widoczne na Oceanie Spokojnym, na Alasce, północno-wschodniej Azji i we wschodniej Australii; w całej Ameryce Północnej i w prawie całej Ameryce Południowej przy zachodzie Księżyca, na Oceanie Indyjskim, w zachodniej Australii i prawie całej Azji przy wschodzie Księżyca.

Przebieg zaćmienia (czas w UT):

	T
Początek zaćmienia półcieniowego:	9 ^h 01 ^m
Początek zaćmienia częściowego:	10 ^h 16 ^m
Początek zaćmienia całkowitego:	11 ^h 58 ^m
Maksimum zaćmienia:	12 ^h 01 ^m
Koniec zaćmienia całkowitego:	12 ^h 03 ^m
Koniec zaćmienia częściowego:	13 ^h 45 ^m
Koniec zaćmienia półcieniowego:	14 ^h 59 ^m

Maksymalna faza zaćmienia całkowitego: 1.0008

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 4 kwietnia 2015 o godzinie $12^{\text{h}}06^{\text{m}}41.8^{\text{s}}$.



W Polsce zaćmienie niewidoczne

2. Całkowite zaćmienie Księżyca 28 września 2015.

Zaćmienie widoczne na Atlantyku, we wschodniej części Ameryki Północnej, w całej Ameryce Południowej, na Grenlandii, w zachodniej Afryce i w zachodniej Europie; w pozostałej części Ameryki Północnej i we wschodniej części Pacyfiku przy wschodzie Księżyca, natomiast w pozostałych częściach Afryki i Europy oraz w zachodniej Azji przy zachodzie Księżyca.

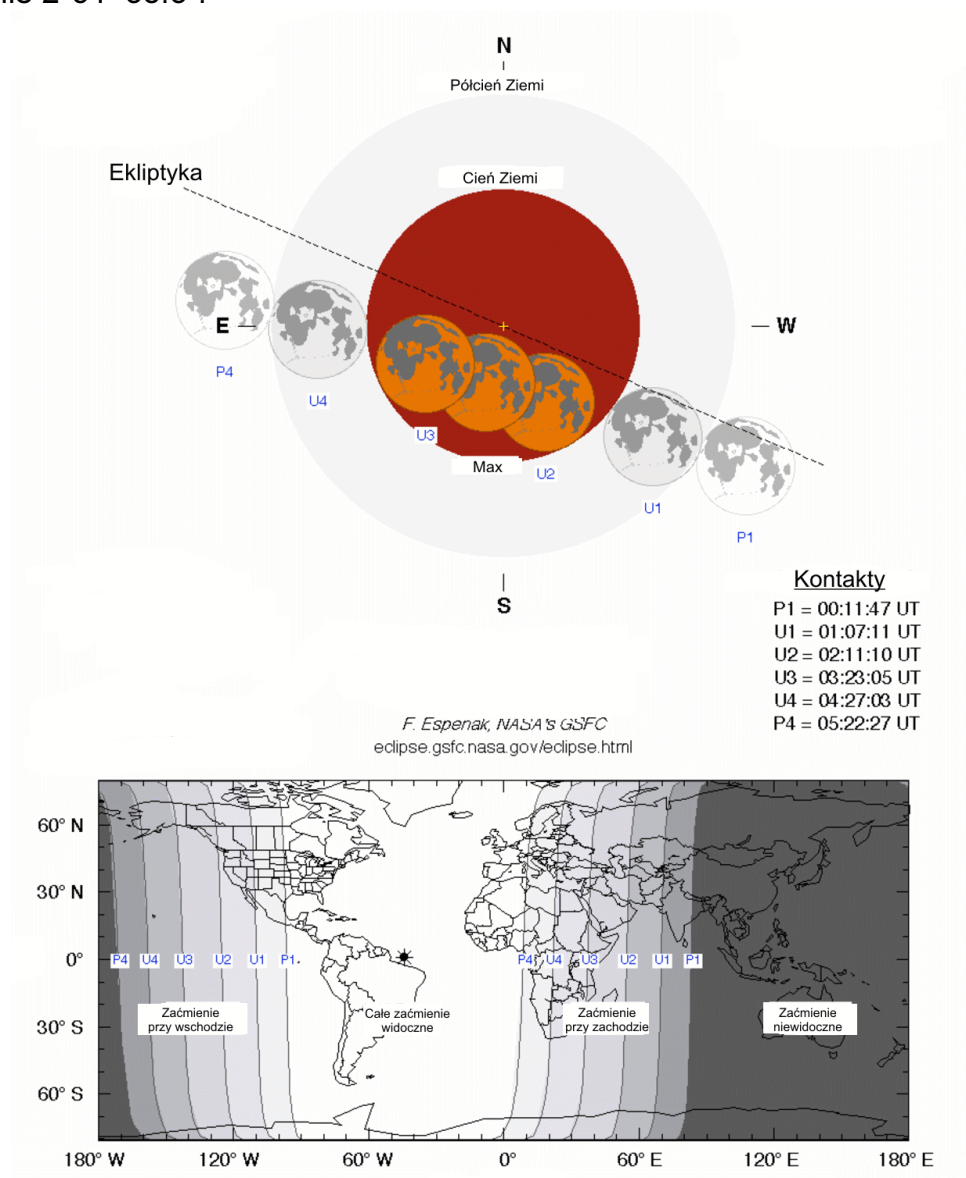
Przebieg zaćmienia (czas w UT):

	T	A_k	h_k
Początek zaćmienia półcieniowego:	0 ^h 12 ^m	214°	33°
Początek zaćmienia częściowego:	1 ^h 07 ^m	228°	28°
Początek zaćmienia całkowitego:	2 ^h 11 ^m	243°	20°
Maksimum zaćmienia:	2 ^h 48 ^m	251°	15°
Koniec zaćmienia całkowitego:	3 ^h 23 ^m	258°	10°
Koniec zaćmienia częściowego:	4 ^h 27 ^m	270°	1°
Koniec zaćmienia półcieniowego:	5 ^h 22 ^m	281°	-7°

(Azymut A_k (liczony od północy) i wysokość nad horyzontem h_k podane dla Warszawy: $\lambda = 21.0^\circ$ E, $\varphi = 52.2^\circ$ N)

Maksymalna faza zaćmienia całkowitego: 1.12764

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 28 września 2015 o godzinie 2^h51^m38.3^s.



W Polsce zaćmienie widoczne przy zachodzie Księżyca

Księżyce Jowisza

Przedstawione grafiki ukazują ruch czterech największych, galileuszowych księżyców Jowisza (**I-Io**, **II-Europy**, **III-Ganimedesa** i **IV-Callisto**) względem macierzystej planety tak, jak widać go na sferze niebieskiej. Każda strona obejmuje okres jednego, wypisanego u góry, miesiąca. Diagramy podane są na okres całego roku, w związku z łatwością obserwacji księżyców. Centralny, pionowy pas przedstawia dysk Jowisza. Poziome linie wyznaczają początki kolejnych dni kalendarzowych, tzn. odpowiadają 0^h00^m UT przypisanych do nich dat. Długości podanych odcinków czasu zostały znormalizowane do 32 dni, tzn. data 0.0 oznacza ostatni dzień poprzedzającego miesiąca, a daty po końcu danego miesiąca (np. 31.0 luty) - kolejne dni następnego miesiąca. Konfiguracja księżyców przedstawiona jest w układzie prostym, nieodwróconym (jak w lornetce pryzmatycznej, często używanej do ich obserwacji), tzn. wschód jest na lewo od pasa centralnego (Jowisza), zachód na prawo. Aby określić konfiguracje księżyców dla określonej daty, należy przeprowadzić linię poziomą (przyłożyć linijkę) w miejscu odpowiadającym danemu momentowi. Punkty przecięcia się linii z krzywoliniowymi „trasami” księżyców będą określały położenia (względem dysku planety) odpowiednich księżyców w danej chwili. Przerwa w „trasie” danego księżycyca oznacza jego przebywanie w cieniu Jowisza.

Zamieszczono także tabele przedstawiające zjawiska zachodzące w układzie galileuszowych księżyców Jowisza. Uwzględniono jedynie te zjawiska, które zachodzą gdy Jowisz znajduje się co najmniej 5° nad horyzontem a Słońce co najmniej 1° pod horyzontem (dla środka Polski). W kolejnych kolumnach tabeli zamieszczono:

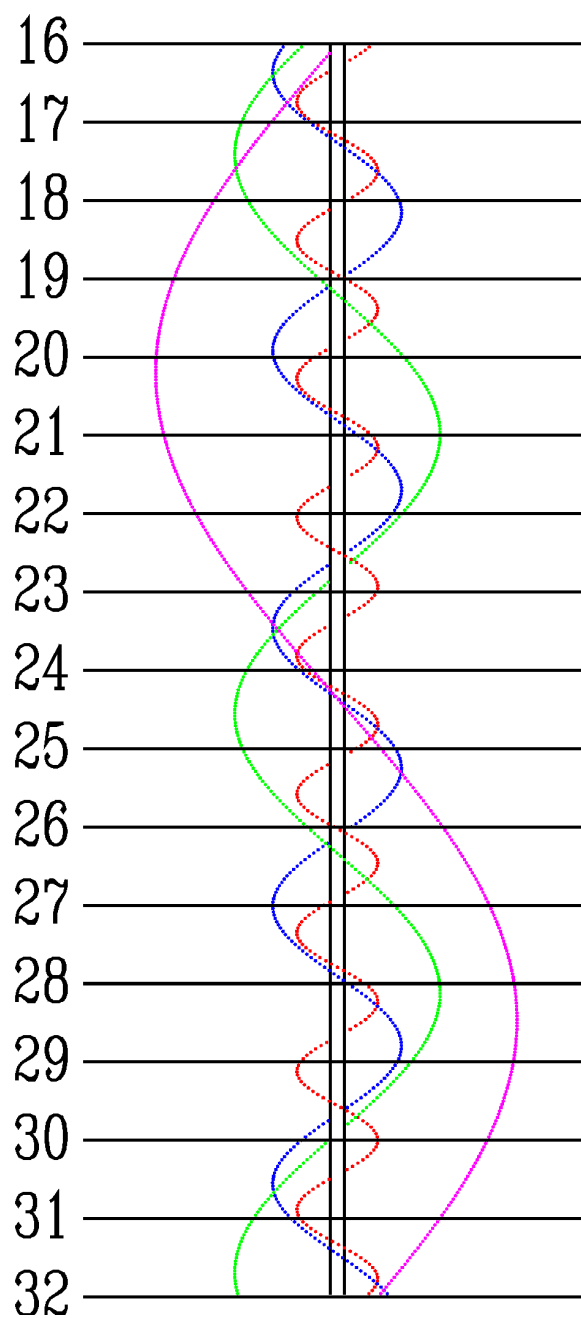
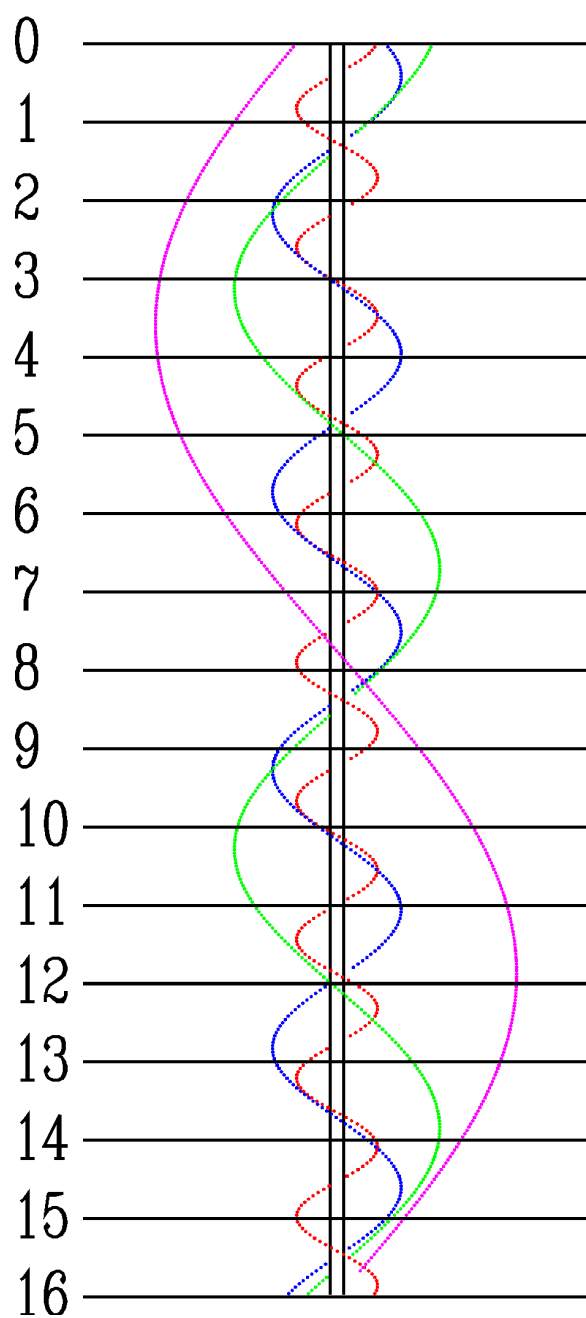
- dla podanego miesiąca (trzyliterowy skrót) dzień,
- godzinę i minutę wystąpienia zjawiska,
- opis zjawiska.

Opis zjawiska składa się z trzech części:

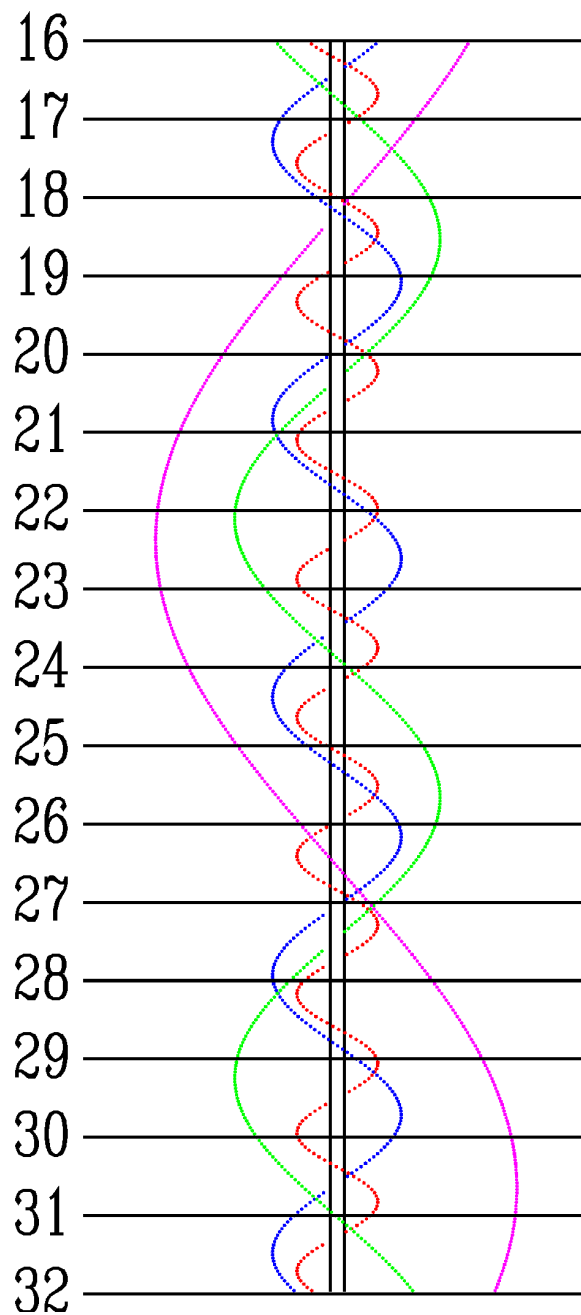
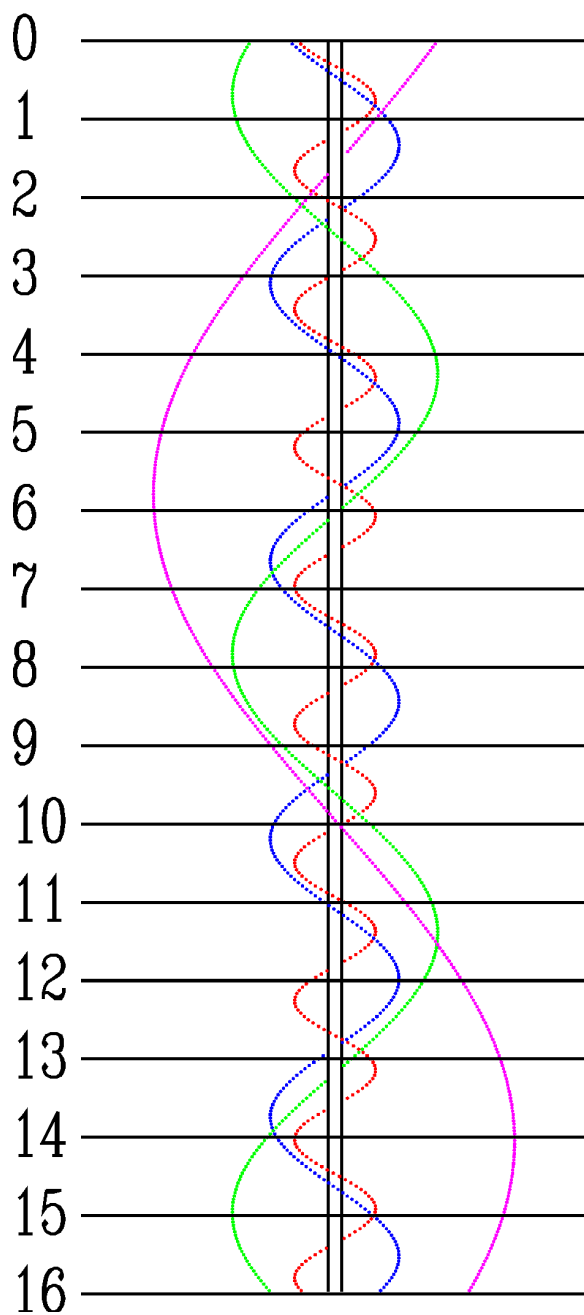
- numeru księżycyca (**I**, **II**, **III**, **IV**),
- rodzaju zjawiska (**Ci** - przejście cienia księżycyca na tle tarczy planety, **Ks** - przejście księżycyca na tle tarczy planety, **Zak** - zakrycie księżycyca przez tarczę planety, **Zac** - zaćmienie księżycyca przez cień planety),
- określenia początku (**P**) lub końca (**K**) zjawiska.

I tak np. „**I.Zak.-K**” oznacza koniec zakrycia księżycyca Io przez tarczę planety.

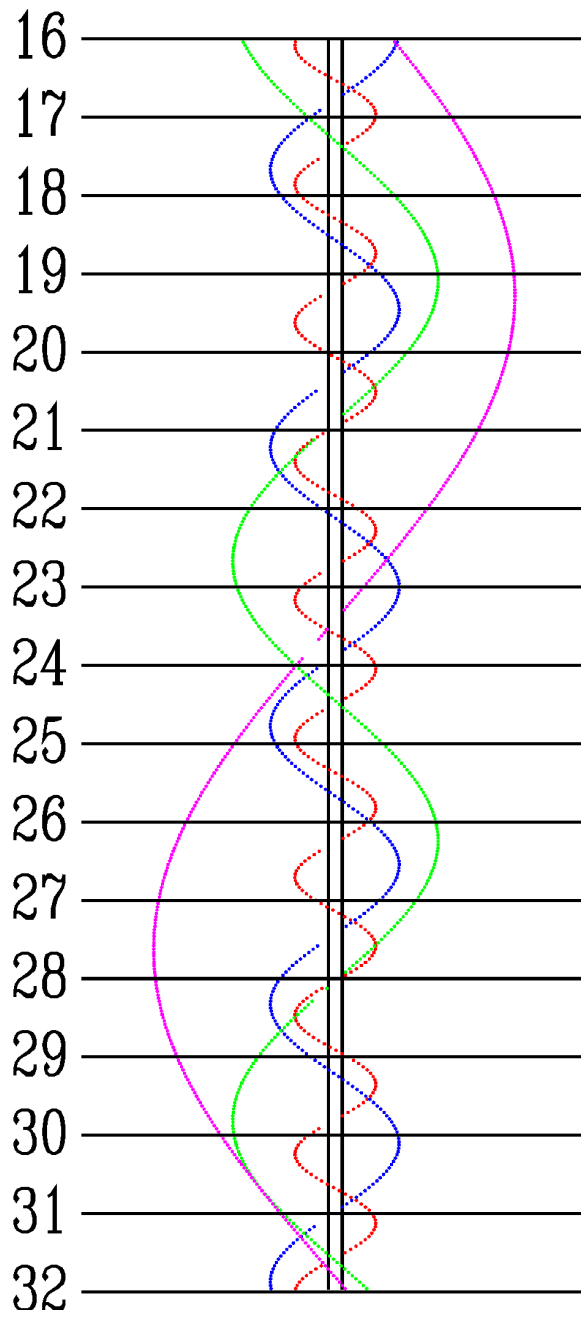
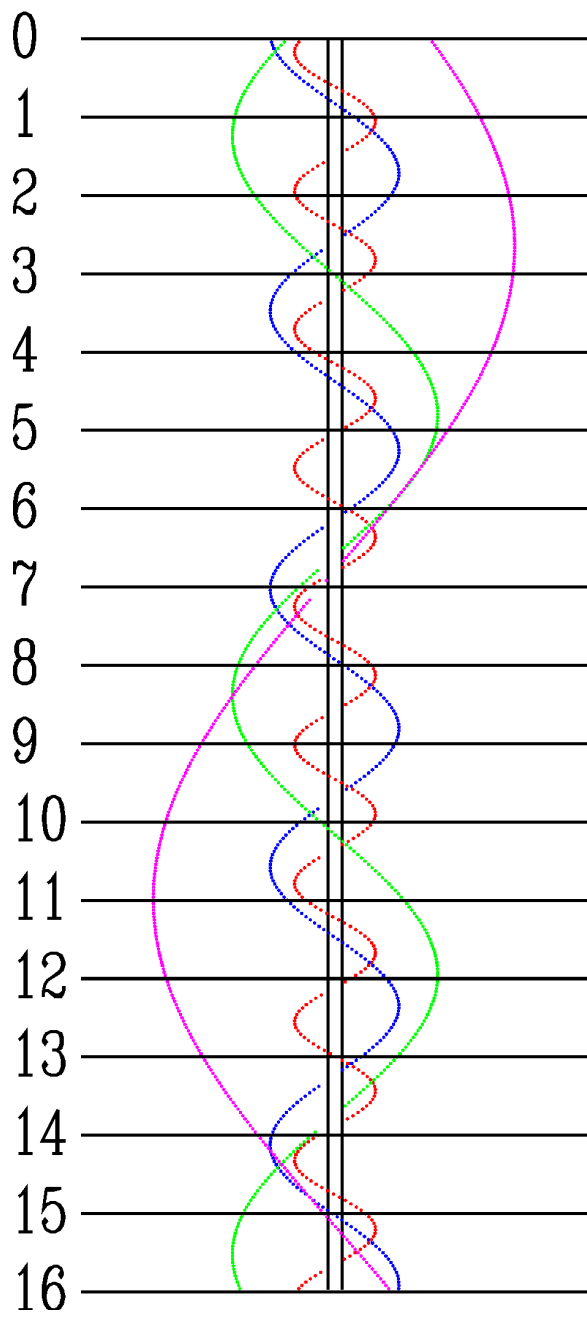
STYCZEŃ



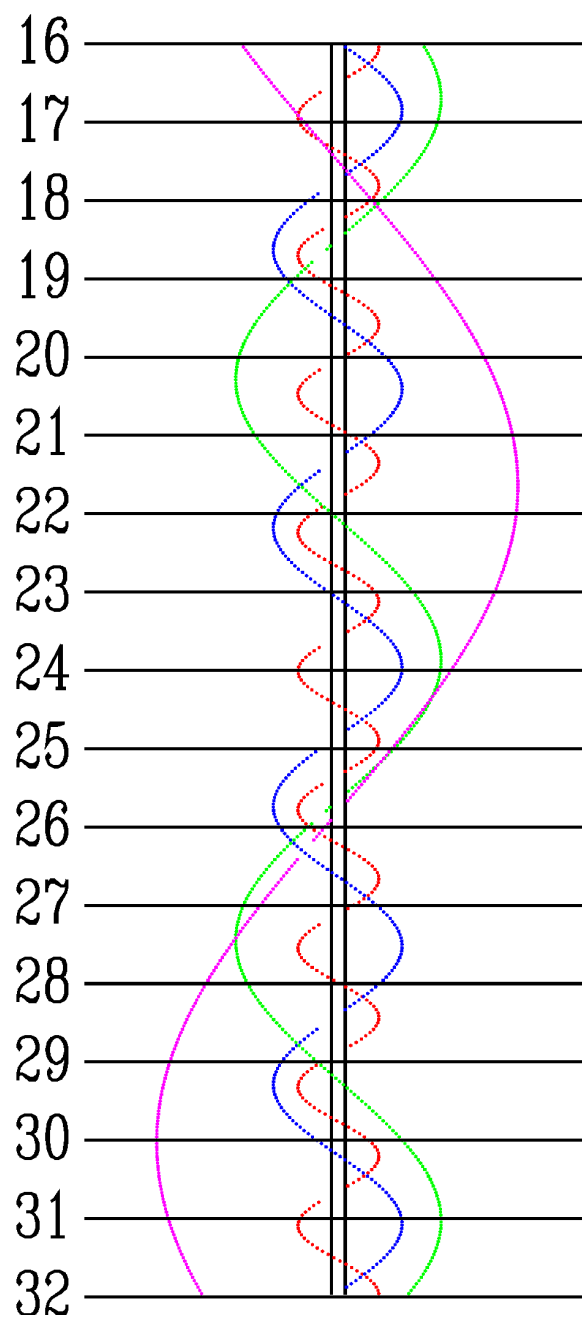
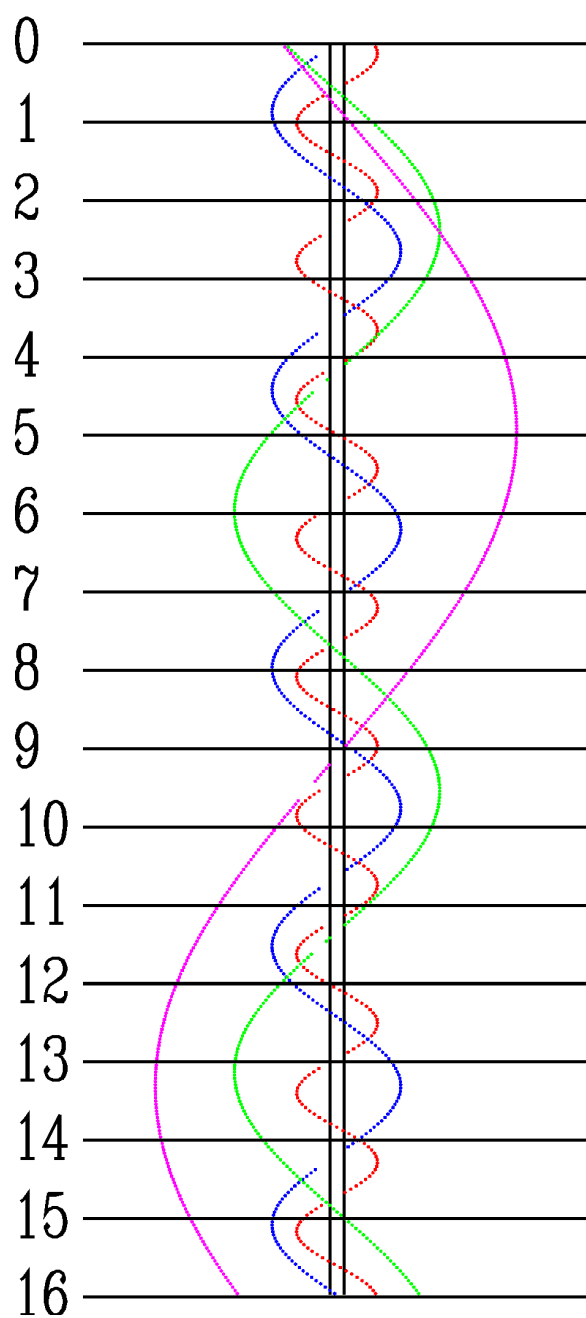
LUTY



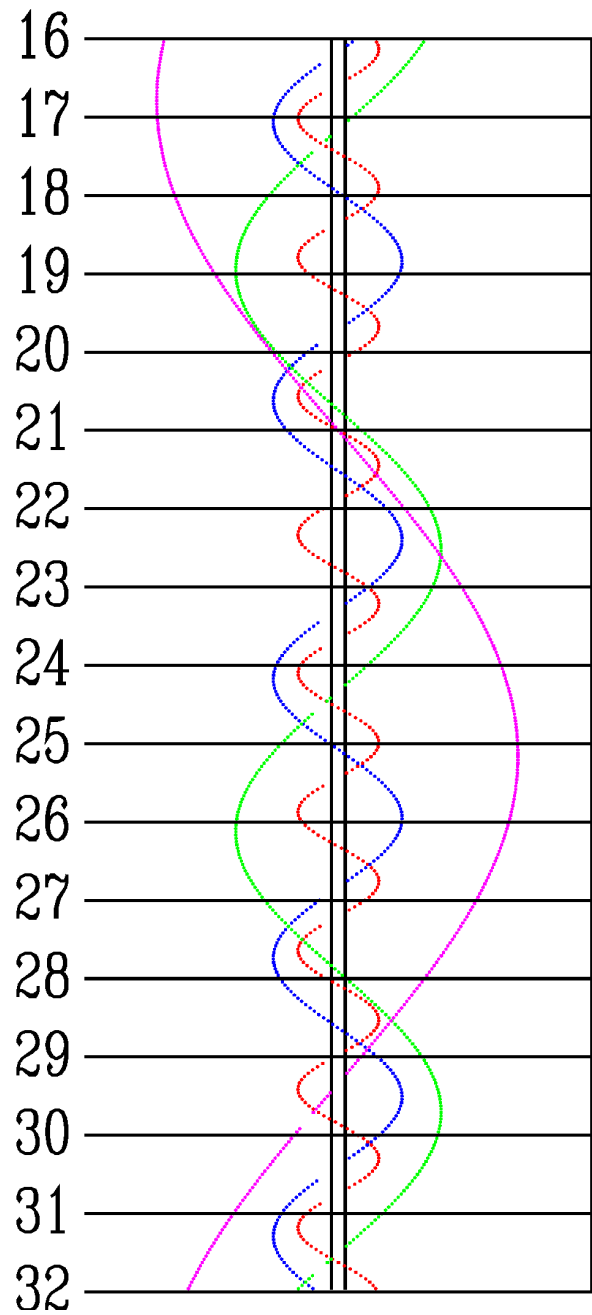
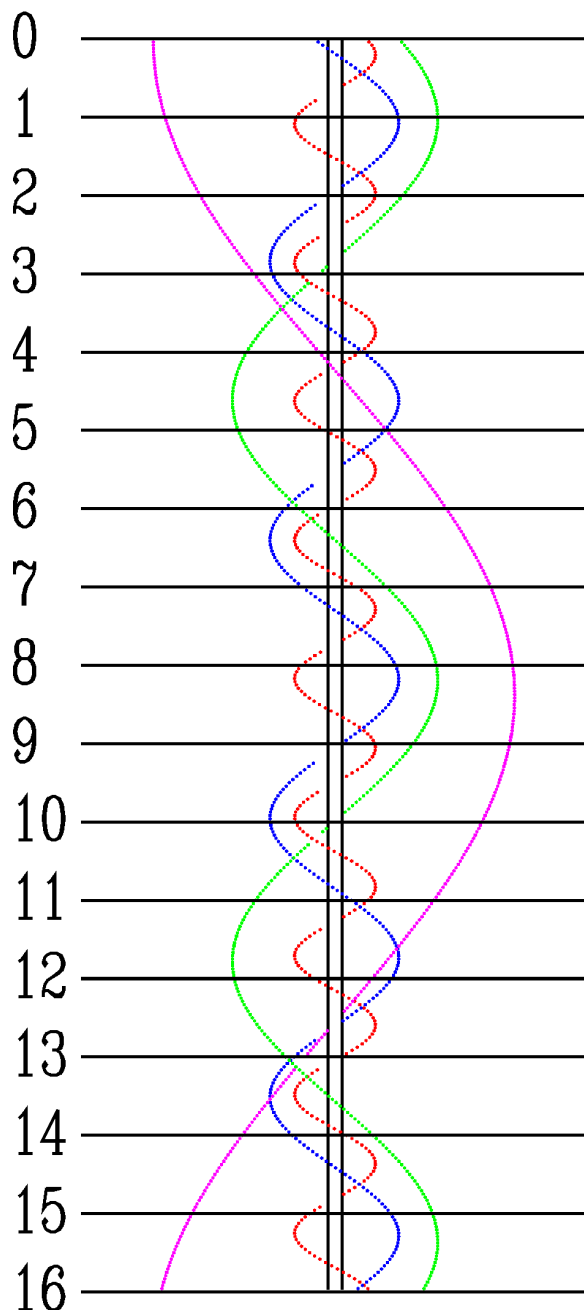
MARZEC



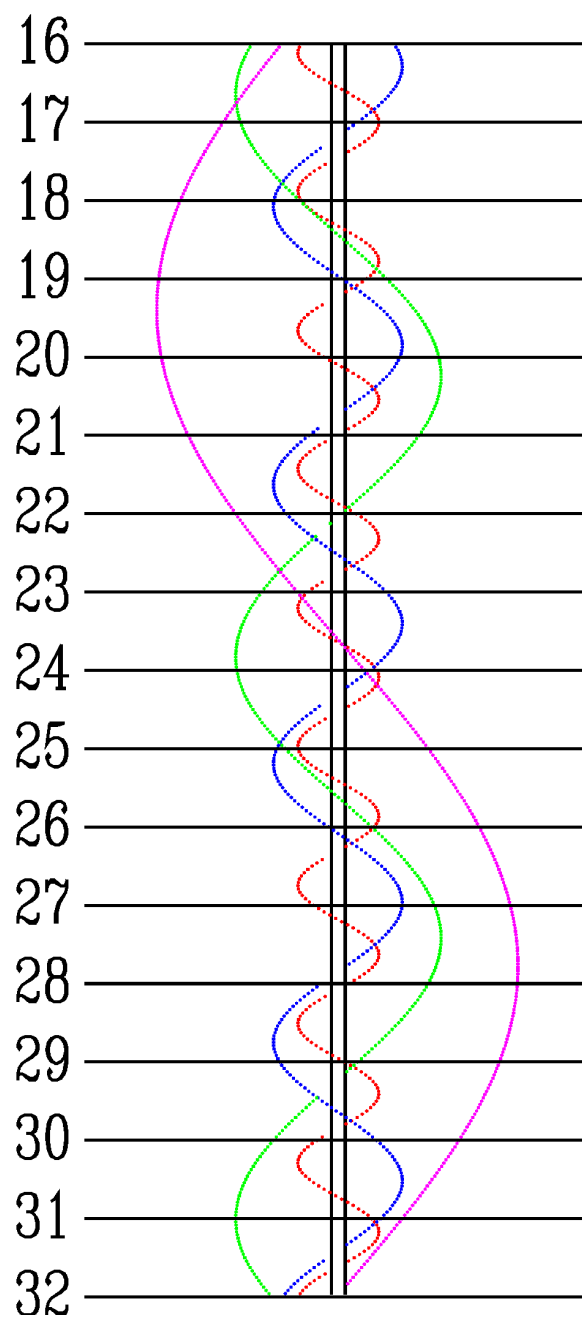
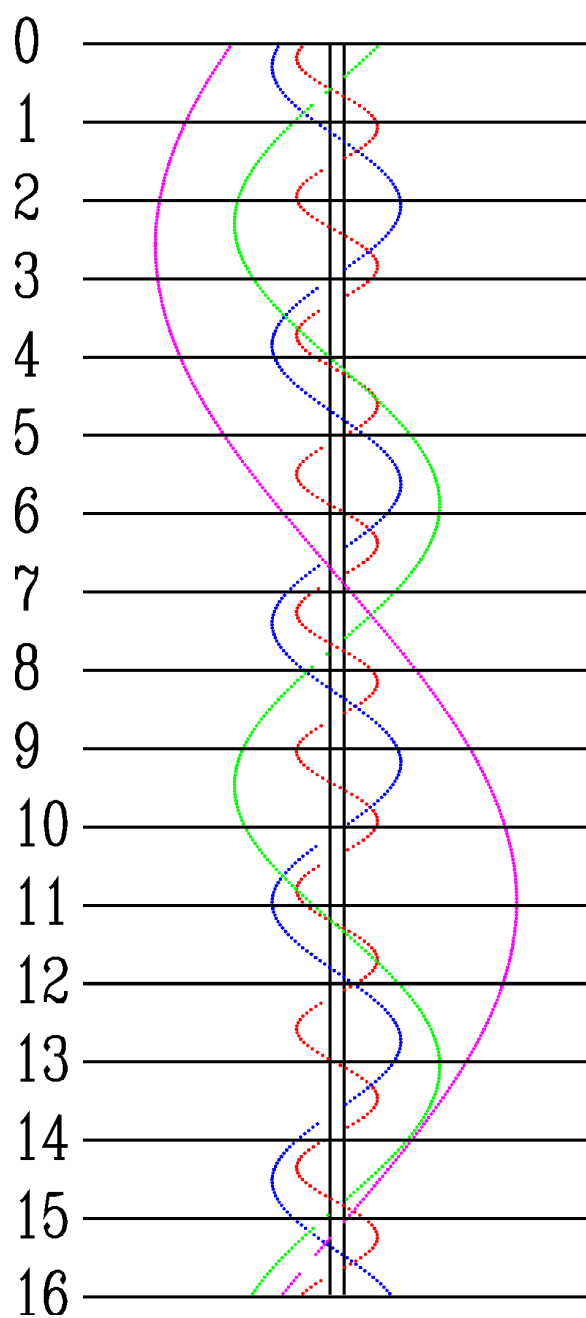
KWIECIEŃ



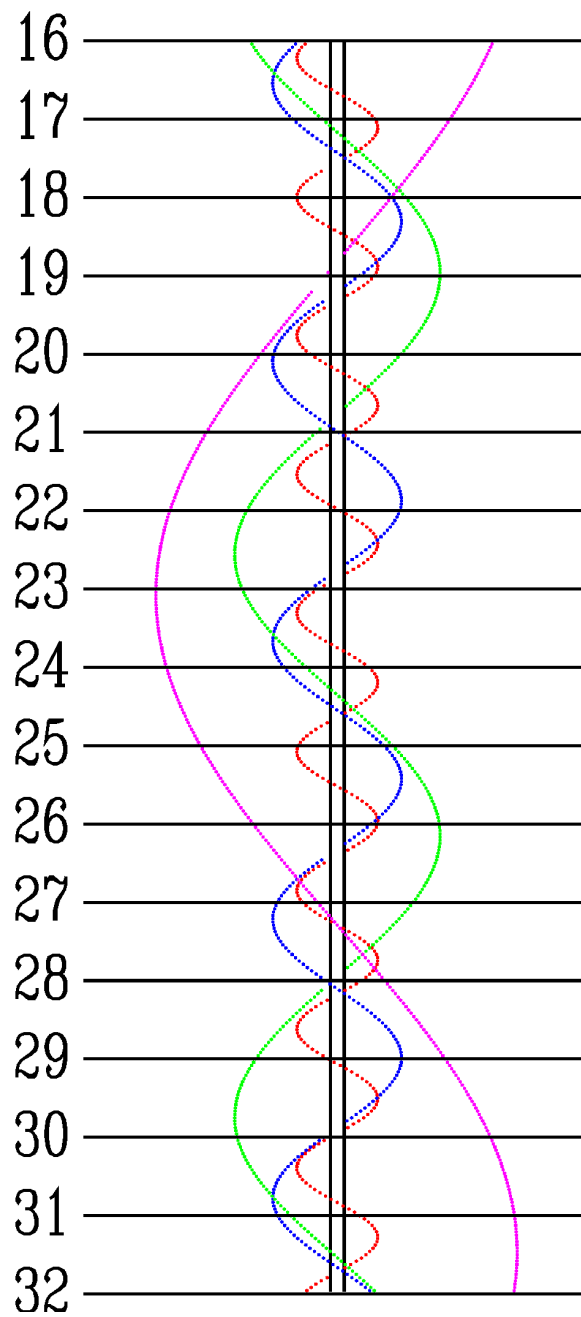
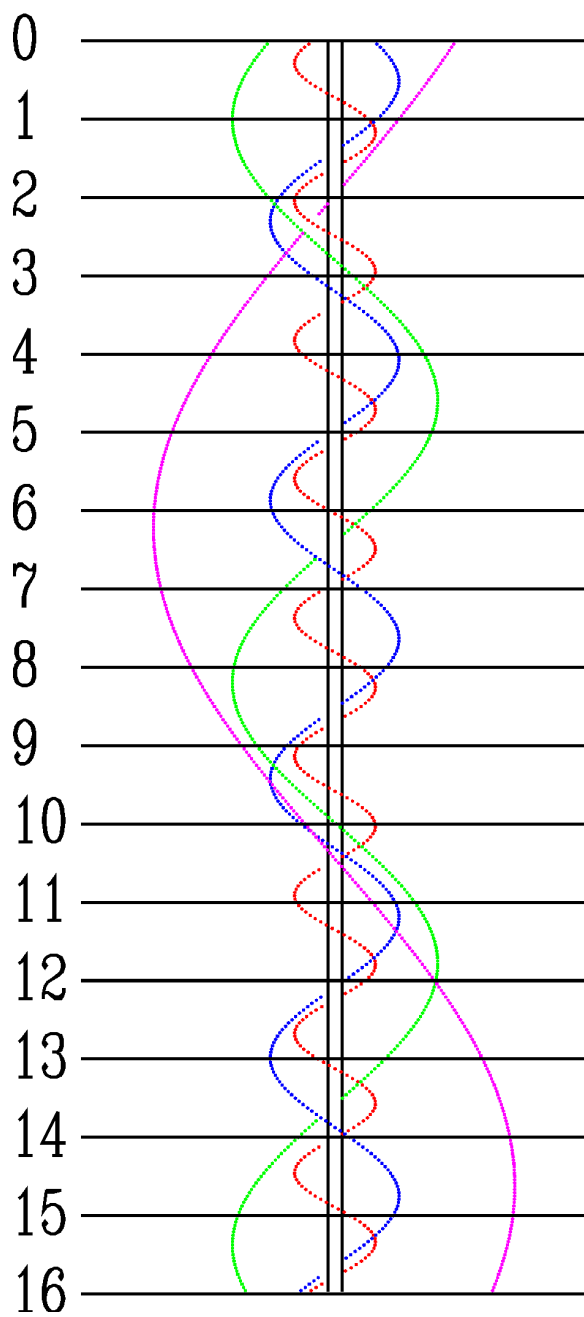
MAJ



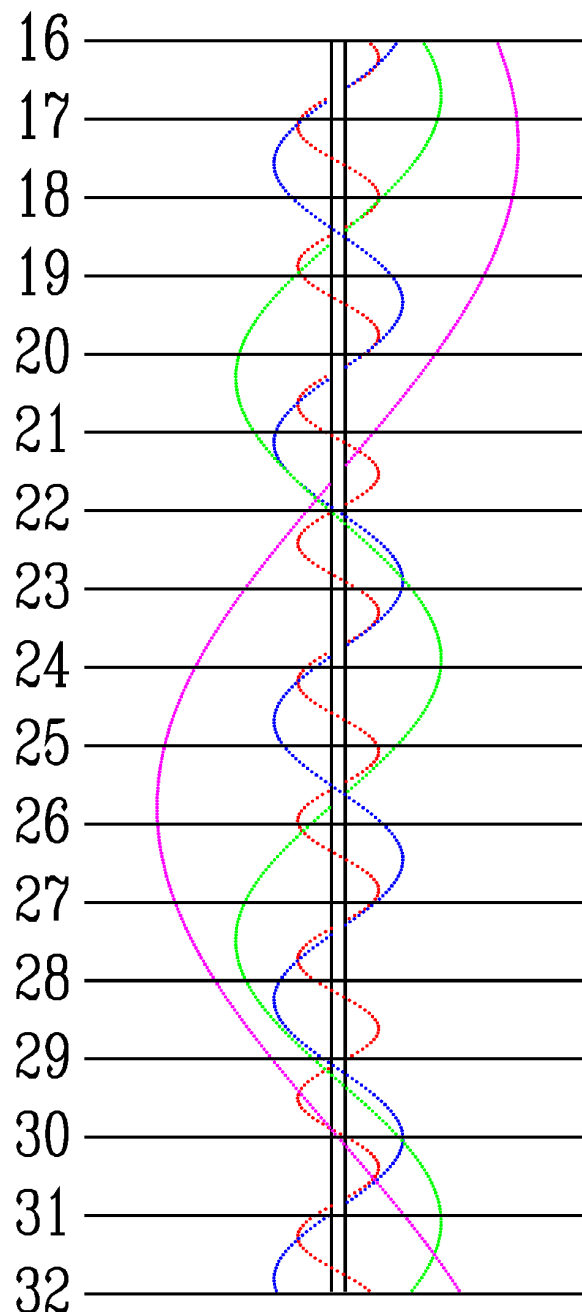
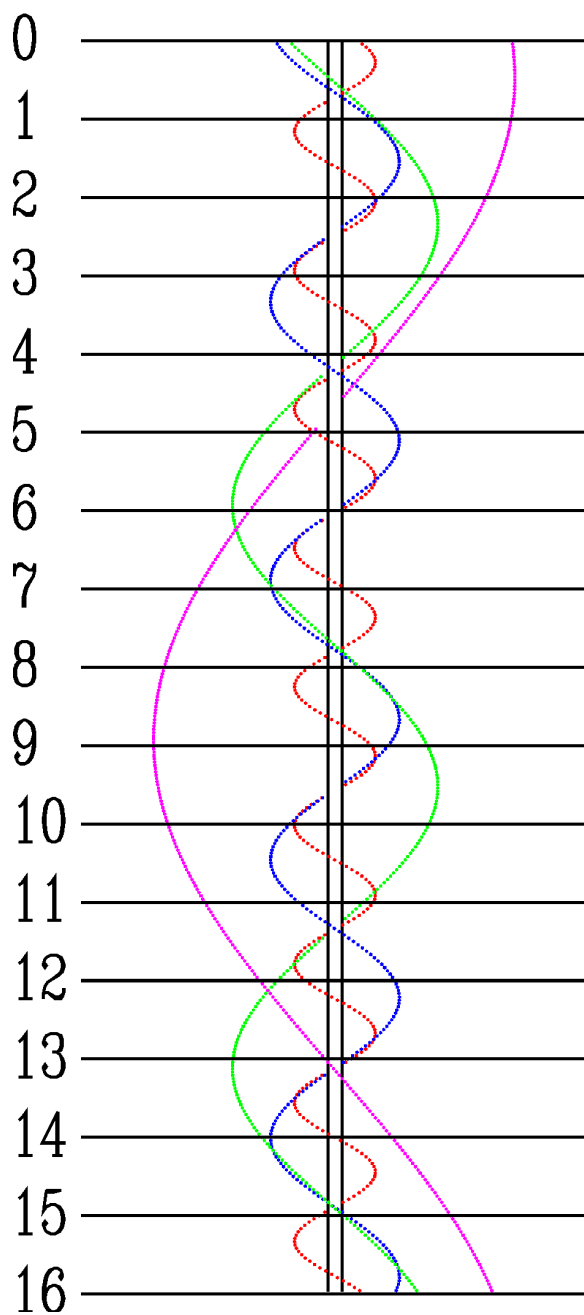
CZERWIEC



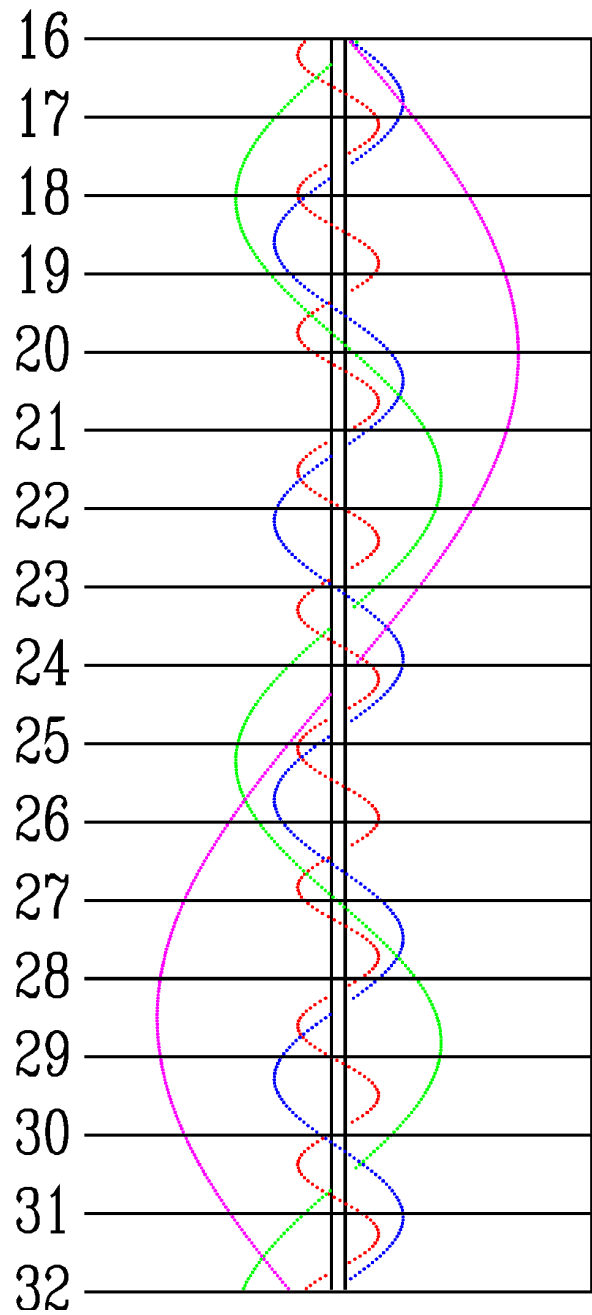
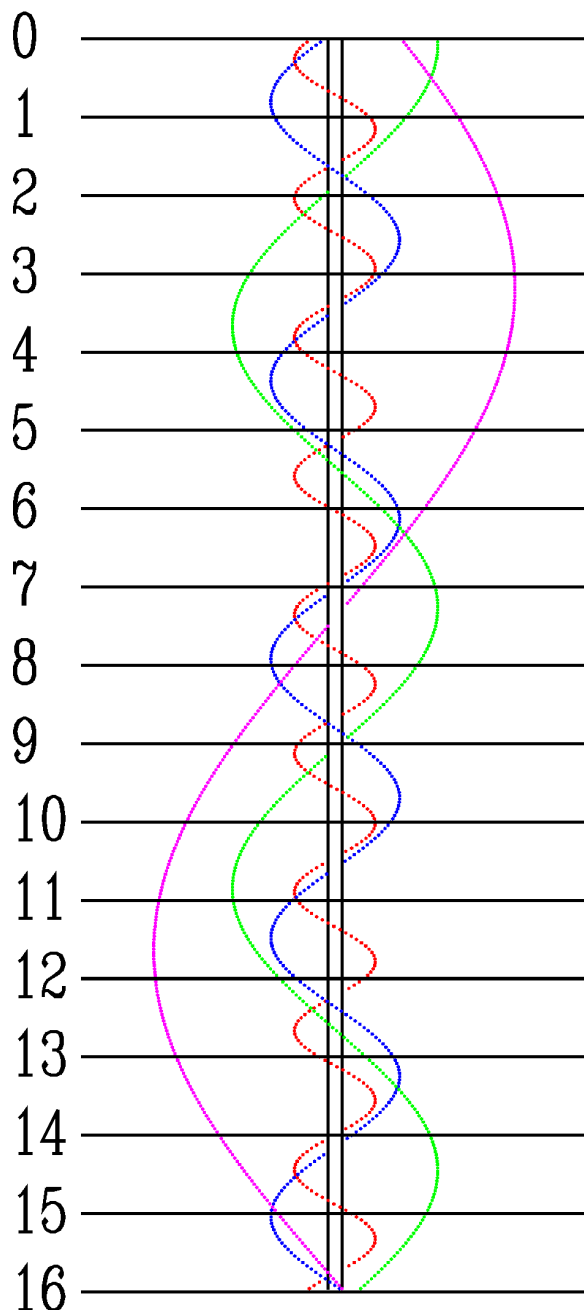
LIPIEC



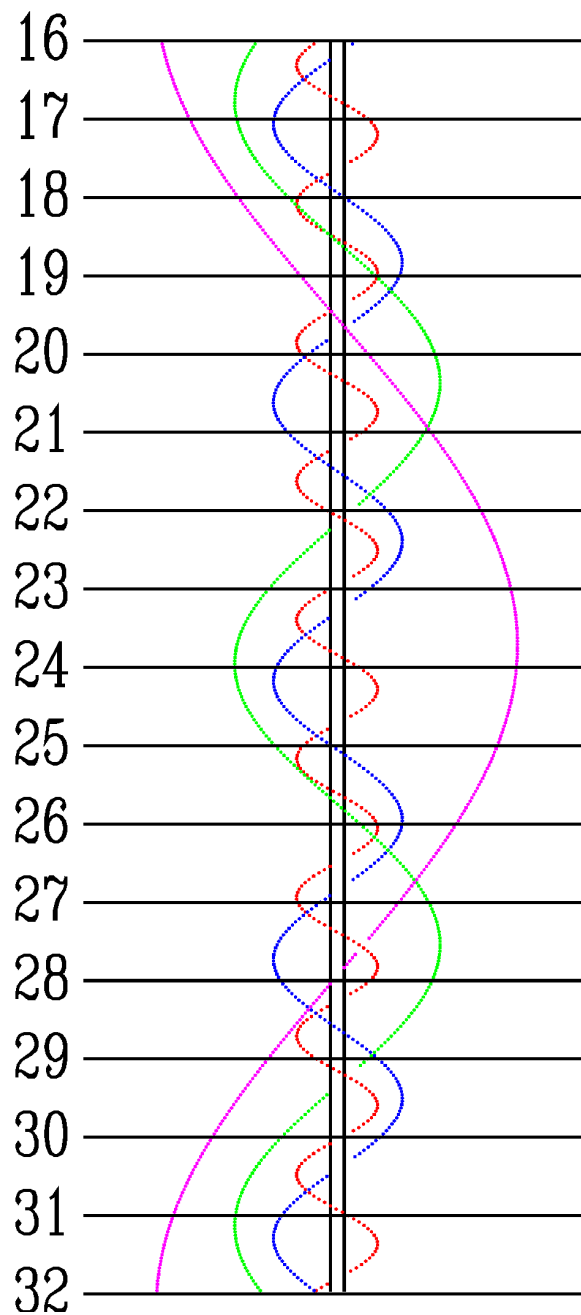
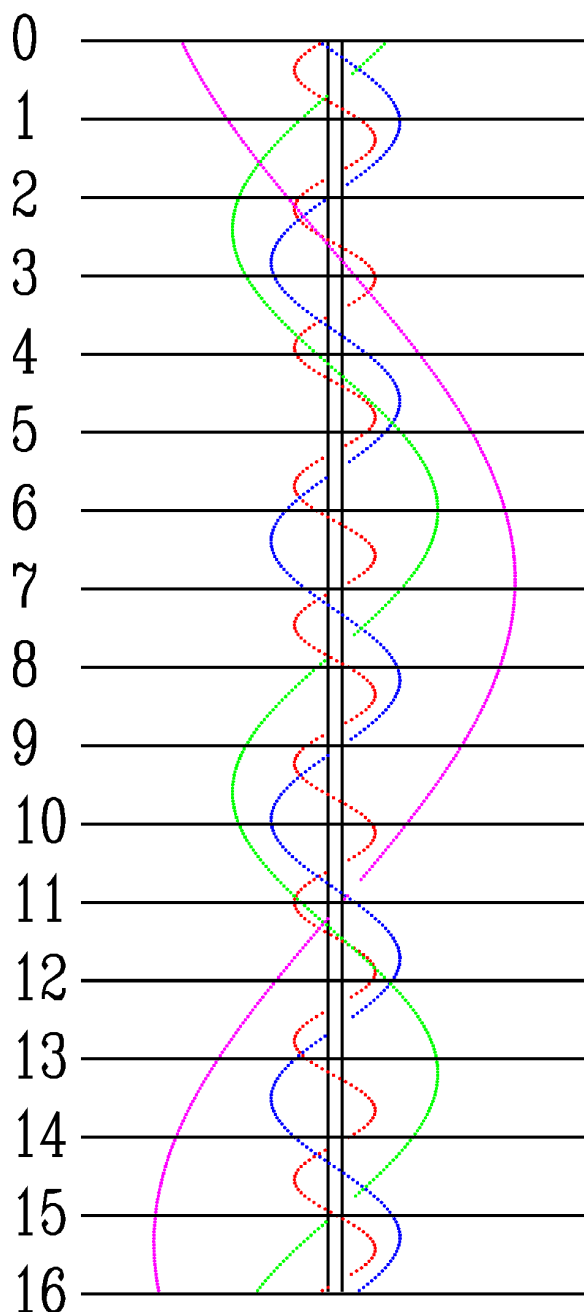
SIERPIEŃ



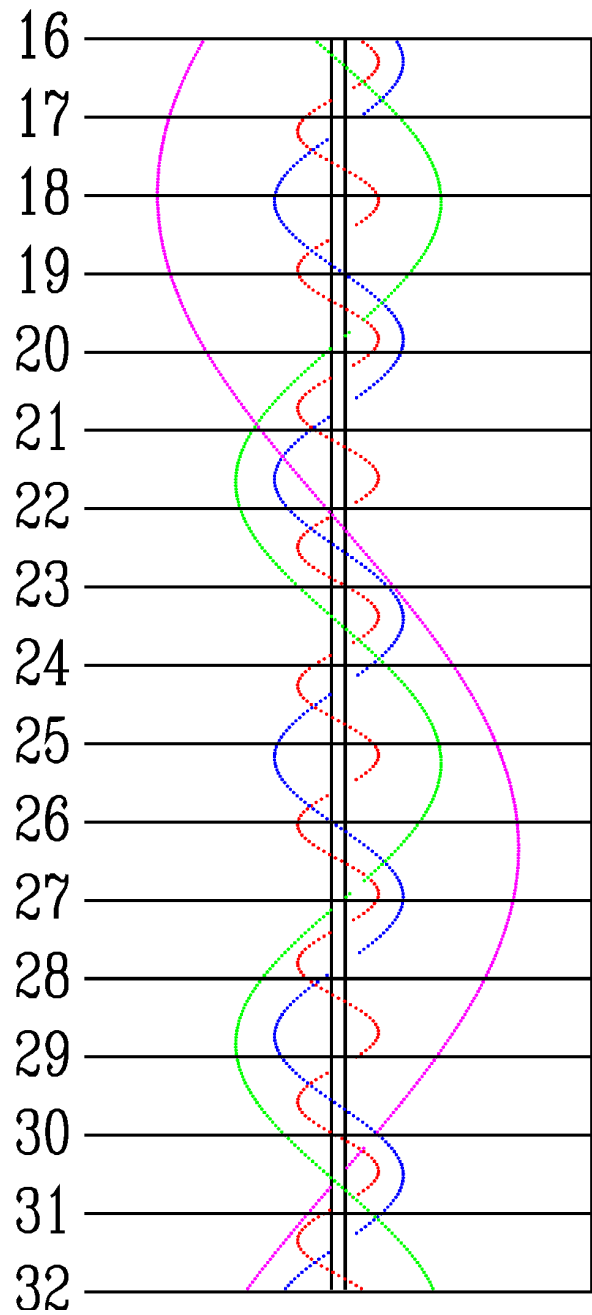
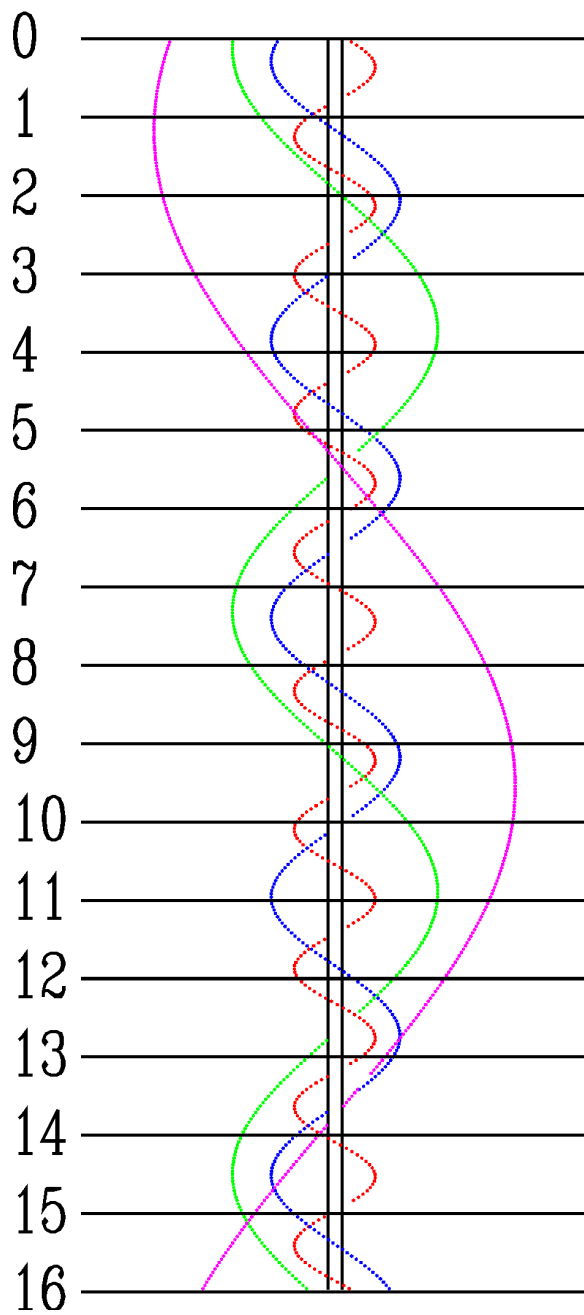
WRZESIEŃ



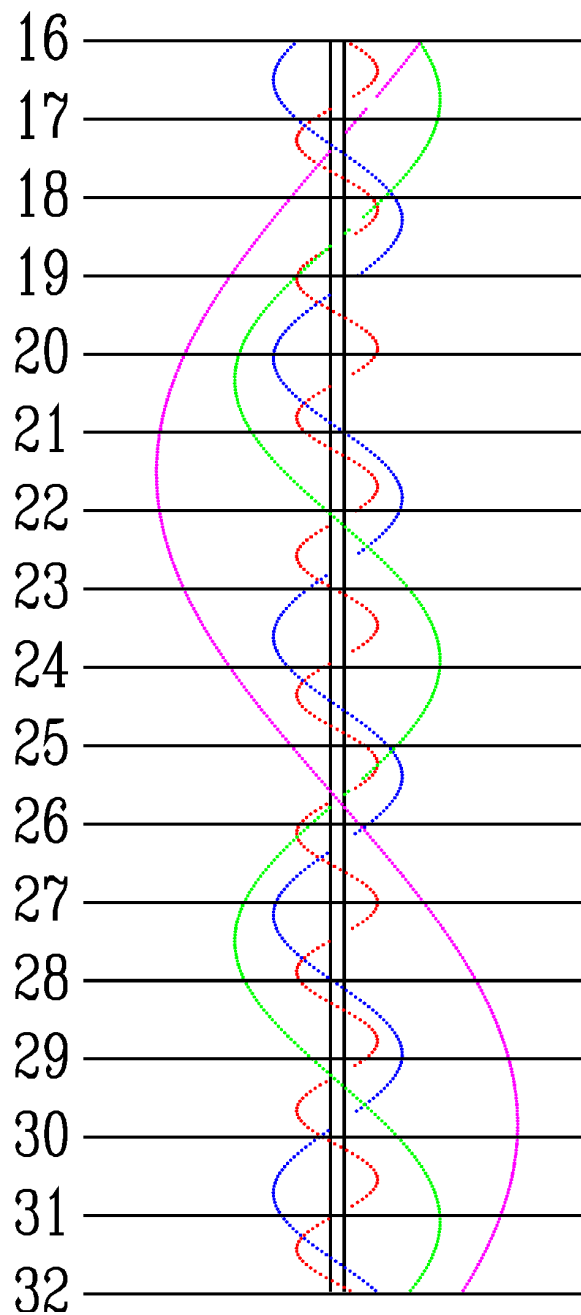
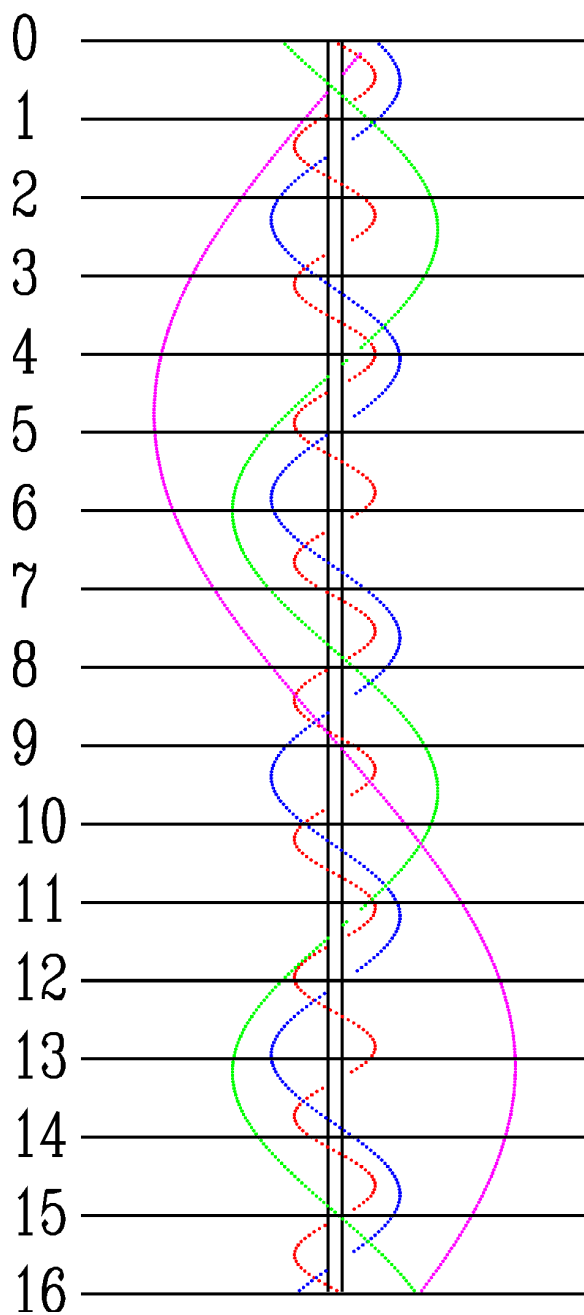
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sty		
1	2 09	I.Zak.-P
1	23 15	I.Ks.-P
2	0 00	I.Ci.-P
2	1 26	I.Ks.-K
2	2 10	I.Ci.-K
2	16 13	II.Zac.-K
2	20 35	I.Zak.-P
2	23 31	I.Zac.-K
3	15 37	III.Ks.-P
3	17 38	III.Ks.-K
3	17 42	I.Ks.-P
3	18 29	I.Ci.-P
3	18 45	III.Ci.-P
3	19 53	I.Ks.-K
3	20 40	I.Ci.-K
3	20 46	III.Ci.-K
4	15 01	I.Zak.-P
4	17 59	I.Zac.-K
5	15 09	I.Ci.-K
6	1 23	II.Zak.-P
7	20 27	II.Ks.-P
7	22 09	II.Ci.-P
7	22 56	II.Ks.-K
8	0 38	II.Ci.-K
9	1 03	I.Ks.-P
9	1 56	I.Ci.-P
9	18 51	II.Zac.-K
9	22 22	I.Zak.-P
10	1 26	I.Zac.-K
10	19 04	III.Ks.-P
10	19 29	I.Ks.-P
10	20 24	I.Ci.-P
10	21 08	III.Ks.-K
10	21 40	I.Ks.-K
10	22 35	I.Ci.-K
10	22 45	III.Ci.-P
11	0 49	III.Ci.-K
11	16 49	I.Zak.-P
11	19 55	I.Zac.-K
12	16 07	I.Ks.-K
12	17 04	I.Ci.-K
14	22 47	II.Ks.-P
15	0 44	II.Ci.-P
15	1 16	II.Ks.-K
16	16 56	II.Zak.-P
16	21 30	II.Zac.-K
17	0 10	I.Zak.-P
17	21 18	I.Ks.-P
17	22 20	I.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sty		
17	22 35	III.Ks.-P
17	23 29	I.Ks.-K
18	0 31	I.Ci.-K
18	0 41	III.Ks.-K
18	16 33	II.Ci.-K
18	18 37	I.Zak.-P
18	21 50	I.Zac.-K
19	15 45	I.Ks.-P
19	16 49	I.Ci.-P
19	17 56	I.Ks.-K
19	18 60	I.Ci.-K
20	16 19	I.Zac.-K
21	16 37	III.Zac.-P
21	18 46	III.Zac.-K
22	1 10	II.Ks.-P
23	19 20	II.Zak.-P
24	0 08	II.Zac.-K
24	23 07	I.Ks.-P
25	0 15	I.Ci.-P
25	1 18	I.Ks.-K
25	16 38	II.Ci.-P
25	16 53	II.Ks.-K
25	19 09	II.Ci.-K
25	20 26	I.Zak.-P
25	23 45	I.Zac.-K
26	17 35	I.Ks.-P
26	18 44	I.Ci.-P
26	19 46	I.Ks.-K
26	20 56	I.Ci.-K
27	18 14	I.Zac.-K
28	15 53	III.Zak.-P
28	18 03	III.Zak.-K
28	20 38	III.Zac.-P
28	22 49	III.Zac.-K
30	21 48	II.Zak.-P
Lut		
1	0 58	I.Ks.-P
1	16 50	II.Ks.-P
1	19 14	II.Ci.-P
1	19 20	II.Ks.-K
1	21 45	II.Ci.-K
1	22 17	I.Zak.-P
2	19 26	I.Ks.-P
2	20 39	I.Ci.-P
2	21 37	I.Ks.-K
2	22 51	I.Ci.-K
3	16 07	II.Zac.-K
3	16 45	I.Zak.-P
3	20 09	I.Zac.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lut		
4	16 05	I.Ks.-K
4	17 20	I.Ci.-K
4	19 37	III.Zak.-P
4	21 50	III.Zak.-K
5	0 38	III.Zac.-P
7	0 19	II.Zak.-P
8	16 59	III.Ci.-K
8	19 19	II.Ks.-P
8	21 50	II.Ks.-K
8	21 50	II.Ci.-P
9	0 09	I.Zak.-P
9	0 21	II.Ci.-K
9	21 18	I.Ks.-P
9	22 35	I.Ci.-P
9	23 30	I.Ks.-K
10	0 47	I.Ci.-K
10	16 08	II.Zak.-K
10	16 12	II.Zac.-P
10	18 36	I.Zak.-P
10	18 45	II.Zac.-K
10	22 04	I.Zac.-K
11	17 04	I.Ci.-P
11	17 58	I.Ks.-K
11	19 16	I.Ci.-K
11	23 25	III.Zak.-P
12	16 33	I.Zac.-K
15	18 46	III.Ci.-P
15	21 02	III.Ci.-K
15	21 51	II.Ks.-P
16	0 22	II.Ks.-K
16	0 26	II.Ci.-P
16	23 12	I.Ks.-P
17	16 10	II.Zak.-P
17	18 43	II.Zak.-K
17	18 50	II.Zac.-P
17	20 30	I.Zak.-P
17	21 24	II.Zac.-K
17	23 60	I.Zac.-K
18	17 40	I.Ks.-P
18	19 00	I.Ci.-P
18	19 52	I.Ks.-K
18	21 12	I.Ci.-K
19	16 15	II.Ci.-K
19	18 29	I.Zac.-K
22	17 25	III.Ks.-P
22	19 42	III.Ks.-K
22	22 46	III.Ci.-P
24	18 46	II.Zak.-P
24	21 20	II.Zak.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lut		
24	21 28	II.Zac.-P
24	22 24	I.Zak.-P
25	19 36	I.Ks.-P
25	20 56	I.Ci.-P
25	21 48	I.Ks.-K
25	23 08	I.Ci.-K
26	16 18	II.Ci.-P
26	16 53	I.Zak.-P
26	18 51	II.Ci.-K
26	20 24	I.Zac.-K
27	17 37	I.Ci.-K
Mar		
1	21 26	III.Ks.-P
3	21 25	II.Zak.-P
4	21 32	I.Ks.-P
4	22 52	I.Ci.-P
5	16 37	III.Zac.-P
5	18 49	I.Zak.-P
5	18 50	II.Ks.-K
5	18 54	II.Ci.-P
5	19 00	III.Zac.-K
5	21 26	II.Ci.-K
5	22 19	I.Zac.-K
6	17 21	I.Ci.-P
6	18 14	I.Ks.-K
6	19 33	I.Ci.-K
7	16 48	I.Zac.-K
12	17 46	III.Zak.-K
12	18 56	II.Ks.-P
12	20 38	III.Zac.-P
12	20 45	I.Zak.-P
12	21 29	II.Ks.-K
12	21 29	II.Ci.-P
13	17 58	I.Ks.-P
13	19 16	I.Ci.-P
13	20 10	I.Ks.-K
13	21 29	I.Ci.-K
14	18 40	II.Zac.-K
14	18 43	I.Zac.-K
19	19 34	III.Zak.-P
19	21 36	II.Ks.-P
19	21 58	III.Zak.-K
20	19 57	I.Ks.-P
20	21 12	I.Ci.-P
20	22 09	I.Ks.-K
21	17 12	I.Zak.-P
21	20 38	I.Zac.-K
21	21 19	II.Zac.-K
22	17 54	I.Ci.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Mar		
23	17 14	III.Ci.-K
27	21 56	I.Ks.-P
28	18 56	II.Zak.-P
28	19 11	I.Zak.-P
29	17 37	I.Ci.-P
29	18 38	I.Ks.-K
29	19 49	I.Ci.-K
30	18 32	II.Ci.-K
30	18 48	III.Ci.-P
30	21 16	III.Ci.-K
Kwi		
4	21 10	I.Zak.-P
4	21 43	II.Zak.-P
5	18 26	I.Ks.-P
5	19 33	I.Ci.-P
5	20 38	I.Ks.-K
6	18 23	III.Ks.-P
6	18 34	II.Ci.-P
6	18 57	II.Ks.-K
6	18 58	I.Zac.-K
6	20 50	III.Ks.-K
6	21 08	II.Ci.-K
12	20 26	I.Ks.-P
13	17 39	I.Zak.-P
13	19 07	II.Ks.-P
13	20 52	I.Zac.-K
13	21 08	II.Ci.-P
14	18 10	I.Ci.-K
15	18 35	II.Zac.-K
17	19 12	III.Zac.-K
20	19 40	I.Zak.-P
21	17 53	I.Ci.-P
21	19 10	I.Ks.-K
21	20 06	I.Ci.-K
24	19 35	III.Zak.-K
24	20 38	III.Zac.-P
28	18 58	I.Ks.-P
28	19 48	I.Ci.-P
29	19 11	I.Zac.-K
29	19 34	II.Zak.-P
Maj		
1	18 13	II.Ci.-K
6	18 11	I.Zak.-P
7	18 25	I.Ci.-K
8	18 12	II.Ci.-P
8	19 26	II.Ks.-K
12	18 51	III.Ci.-P
12	18 54	III.Ks.-K
14	19 45	I.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Maj		
15	19 39	II.Ks.-P
17	18 26	II.Zac.-K
29	18 45	I.Zak.-P
30	18 40	I.Ci.-K
Lip		
17	1 57	II.Zac.-P
21	2 30	I.Ci.-K
26	2 36	II.Ks.-K
28	2 11	I.Ci.-P
28	2 49	I.Ks.-P
29	2 11	I.Zak.-K
Sie		
2	1 19	II.Ci.-P
2	2 43	II.Ks.-P
5	1 12	I.Zac.-P
6	1 33	I.Ks.-K
11	3 19	II.Zak.-K
12	3 06	I.Zac.-P
13	1 17	I.Ks.-P
13	2 40	I.Ci.-K
14	0 43	I.Zak.-K
14	1 34	III.Ci.-K
14	2 13	III.Ks.-P
18	1 33	II.Zac.-P
20	0 27	II.Ks.-K
20	2 20	I.Ci.-P
20	3 17	I.Ks.-P
21	2 42	I.Zak.-K
21	2 42	III.Ci.-P
27	0 30	II.Ks.-P
27	1 07	II.Ci.-K
27	3 14	II.Ks.-K
28	1 23	I.Zac.-P
28	23 45	I.Ks.-P
29	0 56	I.Ci.-K
29	1 59	I.Ks.-K
Wrz		
1	0 53	III.Zak.-P
3	1 01	II.Ci.-P
3	3 16	II.Ks.-P
3	3 44	II.Ci.-K
4	3 17	I.Zac.-P
5	0 36	I.Ci.-P
5	0 54	II.Zak.-K
5	1 43	I.Ks.-P
5	2 49	I.Ci.-K
5	3 57	I.Ks.-K
6	1 09	I.Zak.-K
8	0 29	III.Zac.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Wrz		
8	3 23	III.Zac.-K
9	1 52	IV.Ks.-P
10	3 37	II.Ci.-P
12	2 30	I.Ci.-P
12	3 36	II.Zak.-K
12	3 40	I.Ks.-P
12	23 39	I.Zac.-P
13	3 07	I.Zak.-K
13	23 11	I.Ci.-K
14	0 24	I.Ks.-K
17	0 30	IV.Zac.-K
18	23 33	III.Ks.-P
19	1 06	II.Zac.-P
19	2 37	III.Ks.-K
20	1 33	I.Zac.-P
20	22 51	I.Ci.-P
21	0 05	I.Ks.-P
21	0 49	II.Ks.-K
21	1 04	I.Ci.-K
21	2 19	I.Ks.-K
21	23 33	I.Zak.-K
25	22 36	III.Ci.-P
25	23 54	IV.Ks.-K
26	1 31	III.Ci.-K
26	3 40	II.Zac.-P
26	3 41	III.Ks.-P
27	3 27	I.Zac.-P
27	22 08	II.Ci.-P
28	0 44	I.Ci.-P
28	0 44	II.Ks.-P
28	0 51	II.Ci.-K
28	2 00	I.Ks.-P
28	2 58	I.Ci.-K
28	3 30	II.Ks.-K
28	4 15	I.Ks.-K
29	1 29	I.Zak.-K
29	22 13	II.Zak.-K
29	22 44	I.Ks.-K
Paź		
3	2 34	III.Ci.-P
4	4 21	IV.Zak.-P
5	0 44	II.Ci.-P
5	2 37	I.Ci.-P
5	3 23	II.Ks.-P
5	3 28	II.Ci.-K
5	3 55	I.Ks.-P
5	23 50	I.Zac.-P
6	3 25	I.Zak.-K
6	21 40	III.Zak.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Paź		
6	22 23	I.Ks.-P
6	23 19	I.Ci.-K
7	0 38	I.Ks.-K
7	0 47	II.Zak.-K
7	0 48	III.Zak.-K
7	21 53	I.Zak.-K
12	3 11	IV.Ci.-P
12	3 20	II.Ci.-P
12	4 31	I.Ci.-P
13	1 43	I.Zac.-P
13	22 03	II.Zac.-P
13	22 59	I.Ci.-P
13	23 23	III.Zac.-K
14	0 16	I.Ks.-P
14	1 13	I.Ci.-K
14	1 40	III.Zak.-P
14	2 31	I.Ks.-K
14	3 21	II.Zak.-K
14	4 49	III.Zak.-K
14	23 47	I.Zak.-K
15	22 06	II.Ks.-K
20	3 37	I.Zac.-P
20	22 16	IV.Zak.-P
21	0 23	III.Zac.-P
21	0 37	II.Zac.-P
21	0 52	I.Ci.-P
21	1 34	IV.Zak.-K
21	2 09	I.Ks.-P
21	3 06	I.Ci.-K
21	3 23	III.Zac.-K
21	4 24	I.Ks.-K
21	22 06	I.Zac.-P
22	1 40	I.Zak.-K
22	21 35	I.Ci.-K
22	21 53	II.Ks.-P
22	21 60	II.Ci.-K
22	22 52	I.Ks.-K
23	0 40	II.Ks.-K
24	22 43	III.Ks.-K
28	2 46	I.Ci.-P
28	3 10	II.Zac.-P
28	4 01	I.Ks.-P
28	4 21	III.Zac.-P
28	4 60	I.Ci.-K
28	21 08	IV.Ci.-P
28	23 47	IV.Ci.-K
28	23 59	I.Zac.-P
29	3 32	I.Zak.-K
29	21 13	I.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Paź		
29	21 51	II.Ci.-P
29	22 28	I.Ks.-P
29	23 28	I.Ci.-K
30	0 24	II.Ks.-P
30	0 36	II.Ci.-K
30	0 43	I.Ks.-K
30	3 11	II.Ks.-K
30	21 59	I.Zak.-K
31	21 27	III.Ci.-K
31	21 37	II.Zak.-K
31	23 22	III.Ks.-P
Lis		
1	2 31	III.Ks.-K
4	4 39	I.Ci.-P
5	1 53	I.Zac.-P
5	5 22	I.Zak.-K
5	23 07	I.Ci.-P
6	0 18	I.Ks.-P
6	0 28	II.Ci.-P
6	1 21	I.Ci.-K
6	2 33	I.Ks.-K
6	2 54	II.Ks.-P
6	3 13	II.Ci.-K
6	4 16	IV.Zac.-P
6	20 22	I.Zac.-P
6	23 50	I.Zak.-K
7	19 49	I.Ci.-K
7	20 60	I.Ks.-K
7	22 25	III.Ci.-P
8	0 03	II.Zak.-K
8	1 27	III.Ci.-K
8	3 05	III.Ks.-P
11	20 02	III.Zak.-K
12	3 47	I.Zac.-P
13	0 60	I.Ci.-P
13	2 06	I.Ks.-P
13	3 04	II.Ci.-P
13	3 14	I.Ci.-K
13	4 21	I.Ks.-K
13	5 20	II.Ks.-P
13	22 15	I.Zac.-P
14	1 38	I.Zak.-K
14	19 29	I.Ci.-P
14	20 34	I.Ks.-P
14	21 33	II.Zac.-P
14	21 43	I.Ci.-K
14	22 49	I.Ks.-K
15	1 09	IV.Ks.-P
15	2 23	III.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lis		
15	2 27	II.Zak.-K
15	4 33	IV.Ks.-K
15	5 26	III.Ci.-K
15	20 05	I.Zak.-K
16	19 07	II.Ci.-K
16	21 19	II.Ks.-K
18	19 22	III.Zac.-K
18	20 29	III.Zak.-P
18	23 40	III.Zak.-K
19	5 41	I.Zac.-P
20	2 54	I.Ci.-P
20	3 54	I.Ks.-P
20	5 08	I.Ci.-K
20	5 41	II.Ci.-P
21	0 09	I.Zac.-P
21	3 26	I.Zak.-K
21	21 22	I.Ci.-P
21	22 21	I.Ks.-P
21	23 37	I.Ci.-K
22	0 07	II.Zac.-P
22	0 36	I.Ks.-K
22	4 49	II.Zak.-K
22	21 54	I.Zak.-K
22	22 14	IV.Zac.-P
23	1 14	IV.Zac.-K
23	18 59	II.Ci.-P
23	19 03	I.Ks.-K
23	20 56	II.Ks.-P
23	21 44	II.Ci.-K
23	23 43	II.Ks.-K
25	20 16	III.Zac.-P
25	23 22	III.Zac.-K
25	23 60	III.Zak.-P
26	3 12	III.Zak.-K
27	4 47	I.Ci.-P
27	5 41	I.Ks.-P
28	2 04	I.Zac.-P
28	5 14	I.Zak.-K
28	23 15	I.Ci.-P
29	0 07	I.Ks.-P
29	1 30	I.Ci.-K
29	2 22	I.Ks.-K
29	2 40	II.Zac.-P
29	20 33	I.Zac.-P
29	23 41	I.Zak.-K
30	18 34	I.Ks.-P
30	19 59	I.Ci.-K
30	20 49	I.Ks.-K
30	21 35	II.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lis		
30	23 17	II.Ks.-P
Gru		
1	0 21	II.Ci.-K
1	2 04	II.Ks.-K
1	18 06	I.Zak.-K
1	20 05	IV.Ks.-K
2	20 17	II.Zak.-K
3	0 15	III.Zac.-P
3	3 22	III.Zac.-K
3	3 27	III.Zak.-P
5	3 58	I.Zac.-P
6	1 09	I.Ci.-P
6	1 52	I.Ks.-P
6	3 23	I.Ci.-K
6	4 08	I.Ks.-K
6	5 14	II.Zac.-P
6	20 21	III.Ks.-K
6	22 27	I.Zac.-P
7	1 26	I.Zak.-K
7	19 37	I.Ci.-P
7	20 19	I.Ks.-P
7	21 52	I.Ci.-K
7	22 34	I.Ks.-K
8	0 11	II.Ci.-P
8	1 36	II.Ks.-P
8	2 57	II.Ci.-K
8	4 23	II.Ks.-K
8	19 52	I.Zak.-K
9	18 31	II.Zac.-P
9	19 24	IV.Zac.-K
9	22 18	IV.Zak.-P
9	22 34	II.Zak.-K
10	1 47	IV.Zak.-K
10	4 14	III.Zac.-P
11	17 32	II.Ks.-K
12	5 52	I.Zac.-P
13	3 02	I.Ci.-P
13	3 37	I.Ks.-P
13	5 17	I.Ci.-K
13	5 52	I.Ks.-K
13	18 17	III.Ci.-P
13	20 33	III.Ks.-P
13	21 24	III.Ci.-K
13	23 43	III.Ks.-K
14	0 21	I.Zac.-P
14	3 11	I.Zak.-K
14	21 30	I.Ci.-P
14	22 03	I.Ks.-P
14	23 45	I.Ci.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Gru		
15	0 18	I.Ks.-K
15	2 47	II.Ci.-P
15	3 53	II.Ks.-P
15	5 34	II.Ci.-K
15	18 50	I.Zac.-P
15	21 37	I.Zak.-K
16	18 14	I.Ci.-K
16	18 44	I.Ks.-K
16	21 05	II.Zac.-P
17	0 50	II.Zak.-K
18	3 03	IV.Ci.-P
18	6 18	IV.Ci.-K
18	17 01	II.Ks.-P
18	18 52	II.Ci.-K
18	19 48	II.Ks.-K
20	4 56	I.Ci.-P
20	5 21	I.Ks.-P
20	22 15	III.Ci.-P
20	23 51	III.Ks.-P
21	1 23	III.Ci.-K
21	2 15	I.Zac.-P
21	3 01	III.Ks.-K
21	4 55	I.Zak.-K
21	23 25	I.Ci.-P
21	23 47	I.Ks.-P
22	1 40	I.Ci.-K
22	2 02	I.Ks.-K
22	5 24	II.Ci.-P
22	6 09	II.Ks.-P
22	20 43	I.Zac.-P
22	23 20	I.Zak.-K
23	17 53	I.Ci.-P
23	18 13	I.Ks.-P
23	20 08	I.Ci.-K
23	20 28	I.Ks.-K
23	23 39	II.Zac.-P
24	3 03	II.Zak.-K
24	16 38	III.Zak.-K
24	17 47	I.Zak.-K
25	18 42	II.Ci.-P
25	19 16	II.Ks.-P
25	21 29	II.Ci.-K
25	22 03	II.Ks.-K
27	16 11	II.Zak.-K
28	2 14	III.Ci.-P
28	3 08	III.Ks.-P
28	4 10	I.Zac.-P
28	5 24	III.Ci.-K
28	6 18	III.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Gru		
29	1 18	I.Ci.-P
29	1 30	I.Ks.-P
29	3 34	I.Ci.-K
29	3 46	I.Ks.-K
29	22 38	I.Zac.-P
30	1 04	I.Zak.-K
30	19 47	I.Ci.-P
30	19 56	I.Ks.-P
30	22 02	I.Ci.-K
30	22 11	I.Ks.-K
31	2 13	II.Zac.-P
31	5 17	II.Zak.-K
31	16 10	III.Zac.-P
31	17 06	I.Zac.-P
31	19 30	I.Zak.-K
31	19 53	III.Zak.-K

Księżycy Saturna

Przedstawione grafiki ukazują ruch pięciu największych księżyców Saturna (III-Tethys, IV-Dione, V-Rhea, VI-Tytan, VIII-Iapetus) względem macierzystej planety tak, jak widać go na sferze niebieskiej.

Każda strona obejmuje okres jednego, wypisanego u góry, miesiąca. Centralny, pionowy pas przedstawia dysk Saturna. Poziome linie wyznaczają początki kolejnych dni kalendarzowych, tzn. odpowiadają 0^h00^m UT przypisanych do nich dat. Długości podanych odcinków czasu zostały znormalizowane do 32 dni, tzn. data 0.0 oznacza ostatni dzień poprzedzającego miesiąca, a daty po końcu danego miesiąca (np. 31.0 luty) - kolejne dni następnego miesiąca.

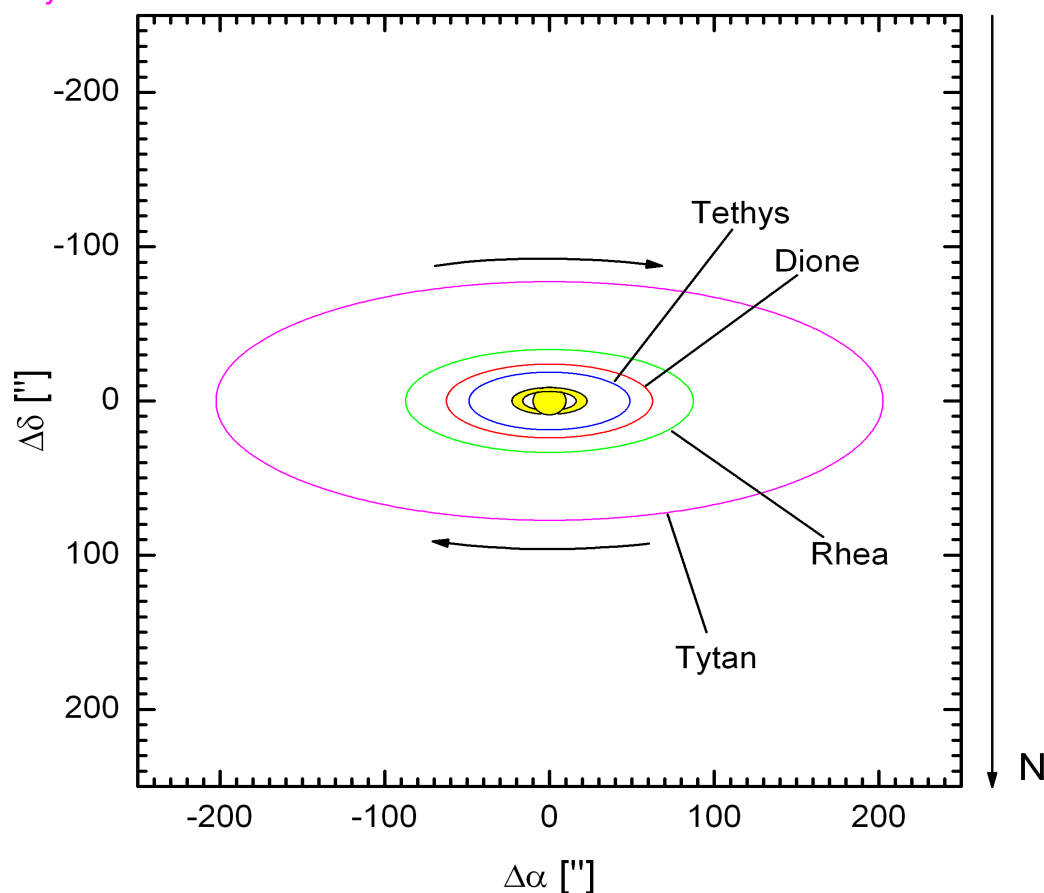
Konfiguracja księżyców przedstawiona jest w układzie odwróconym (jak w lunecie astronomicznej), tzn. wschód jest na prawo od pasa centralnego (Saturna), zachód na lewo, południe u góry, północ u dołu. Związane jest to z tym, że do ich obserwacji nie wystarczy lornetka przyzmatyczna, jak w przypadku księżyców Jowisza. Aby określić konfigurację księżyców dla określonej daty, należy przeprowadzić linię poziomą (przyłożyć linijkę) w miejscu odpowiadającym danemu momentowi.

Punkty przecięcia się linii z krzywoliniowymi „trasami” księżyców będą określały położenia (względem dysku planety) odpowiednich księżyców w danej chwili.

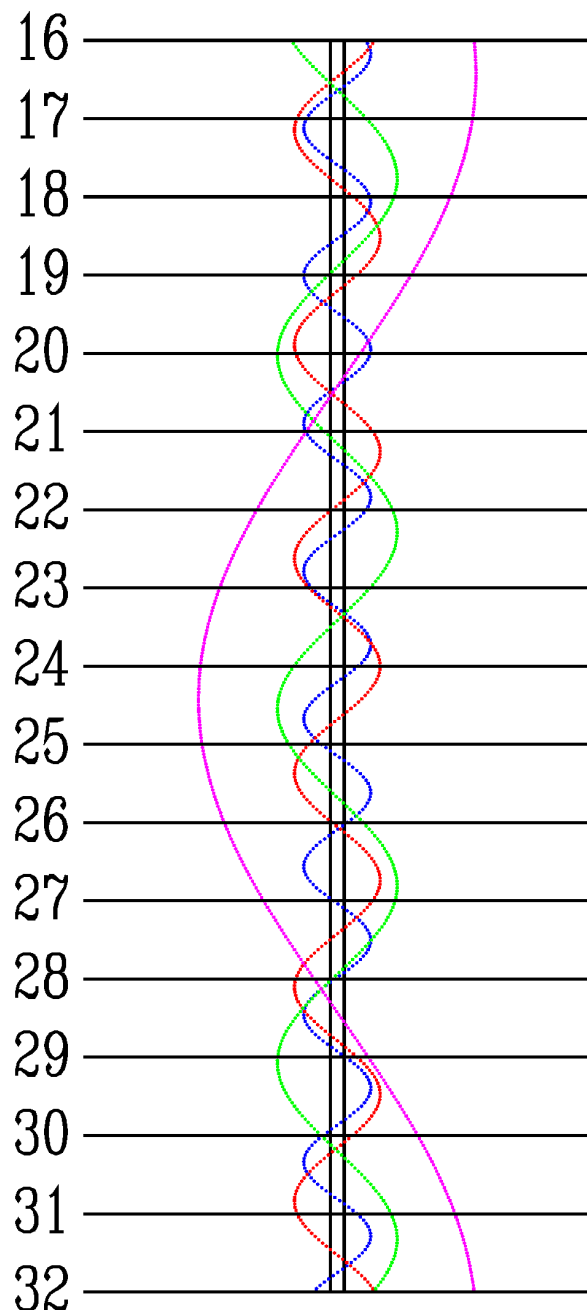
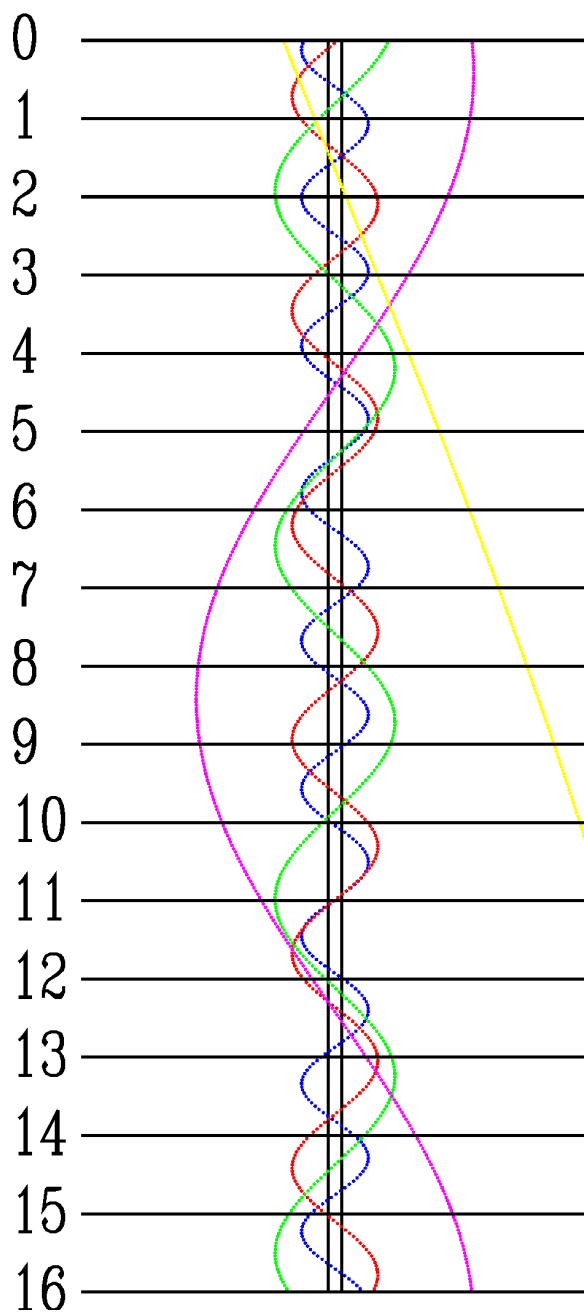
Jasności księżyców Saturna w opozycji:

III	– Tethys :	10.4 ^m
IV	– Dione :	10.6 ^m
V	– Rhea :	9.9 ^m
VI	– Tytan :	8.5 ^m

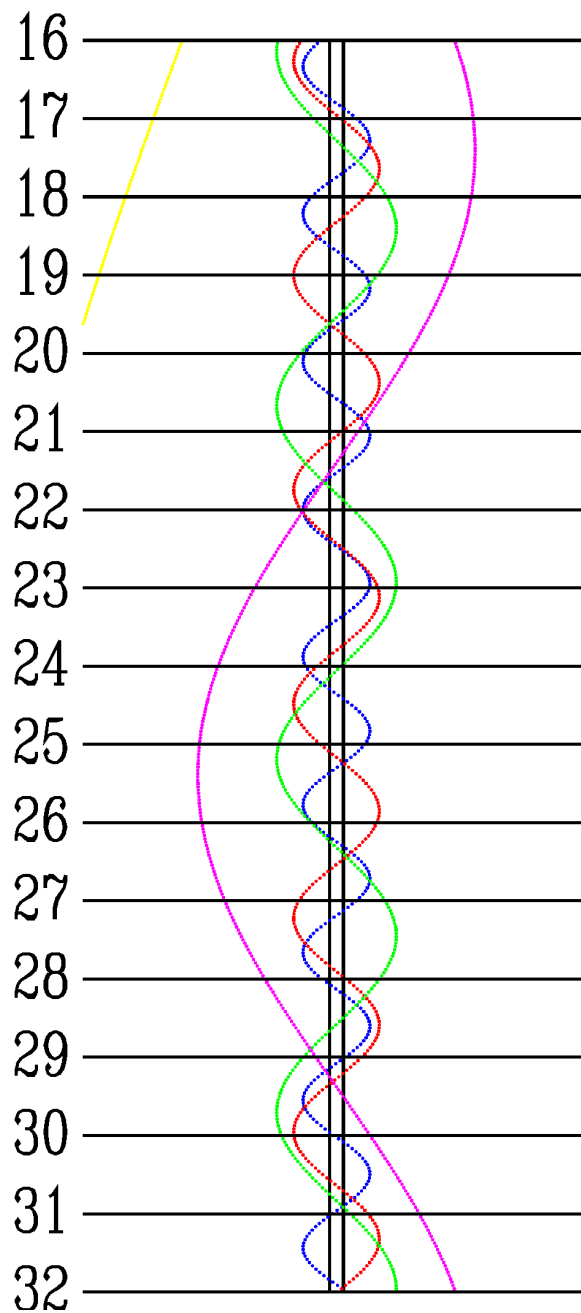
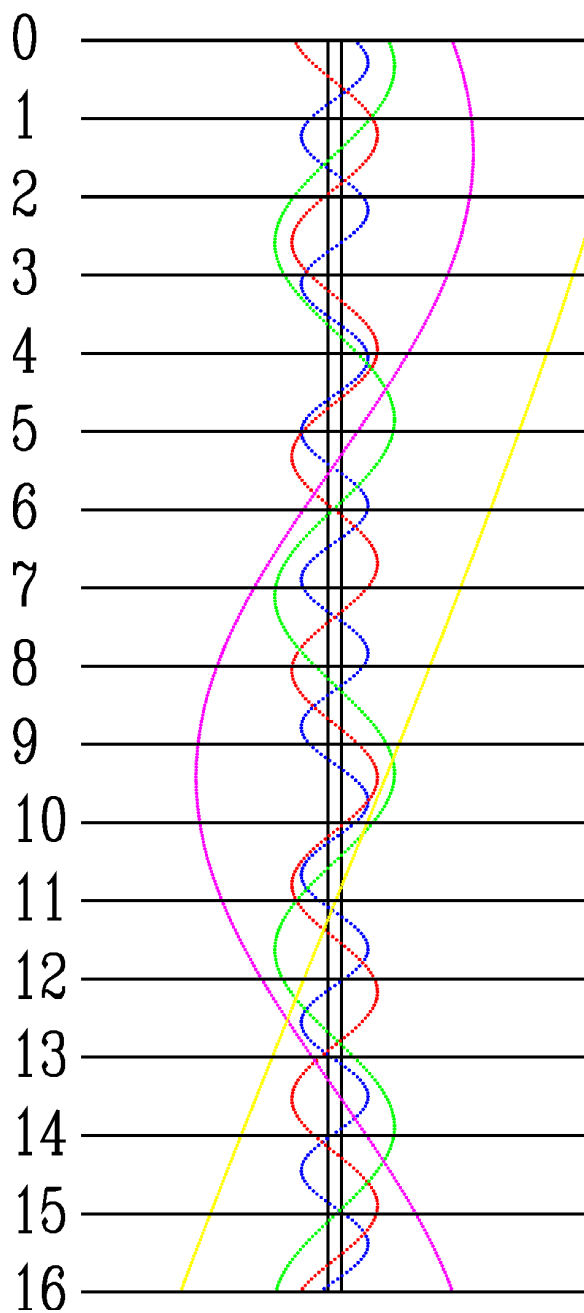
VIII	– Iapetus :	
		10.7 ^m w elongacji zachodniej
		12.5 ^m w elongacji wschodniej



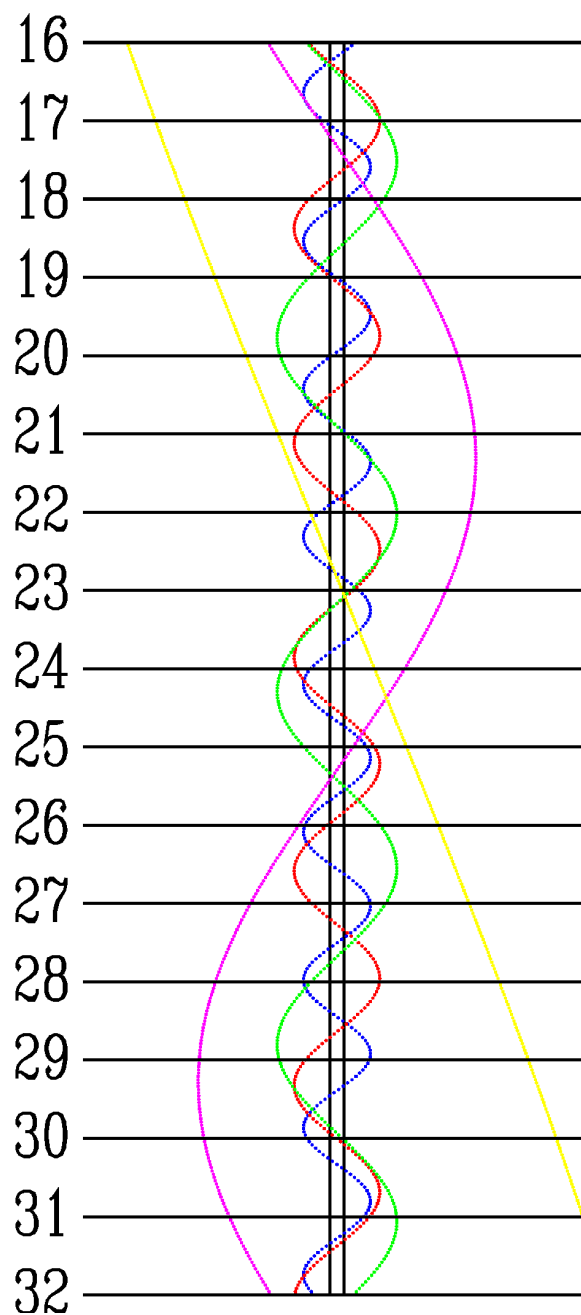
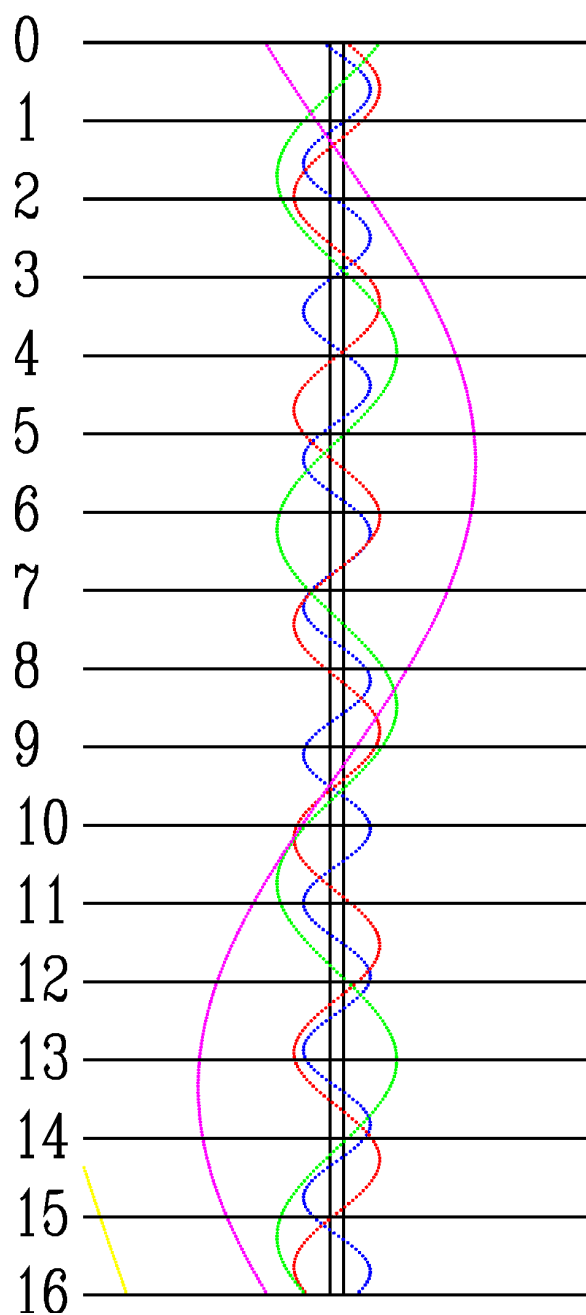
STYCZEŃ



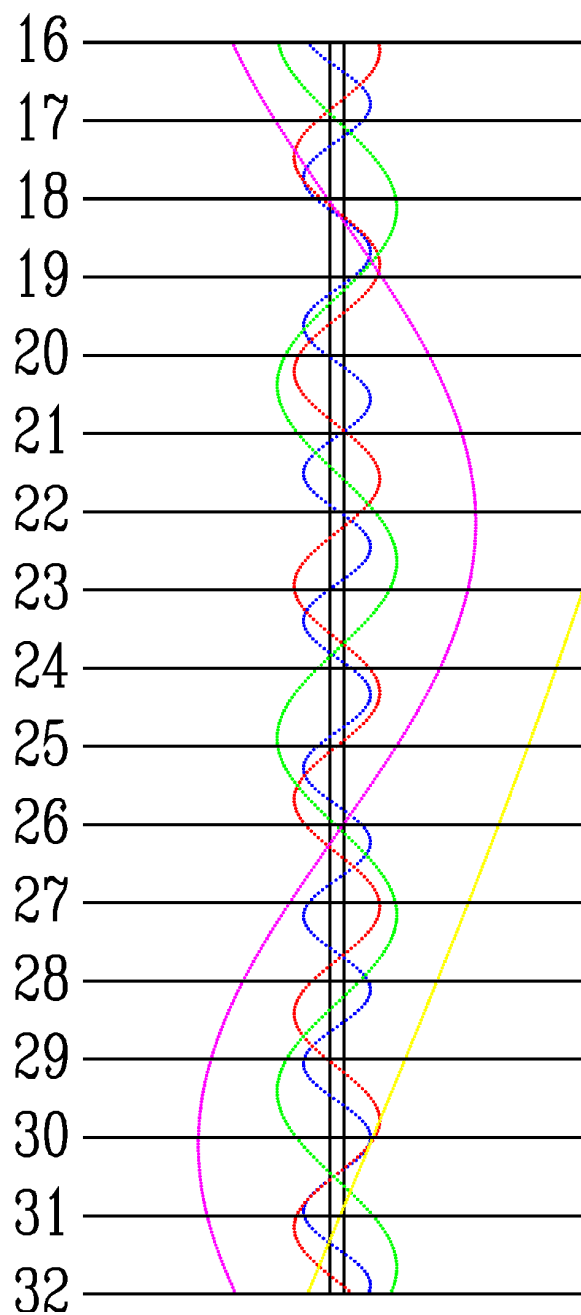
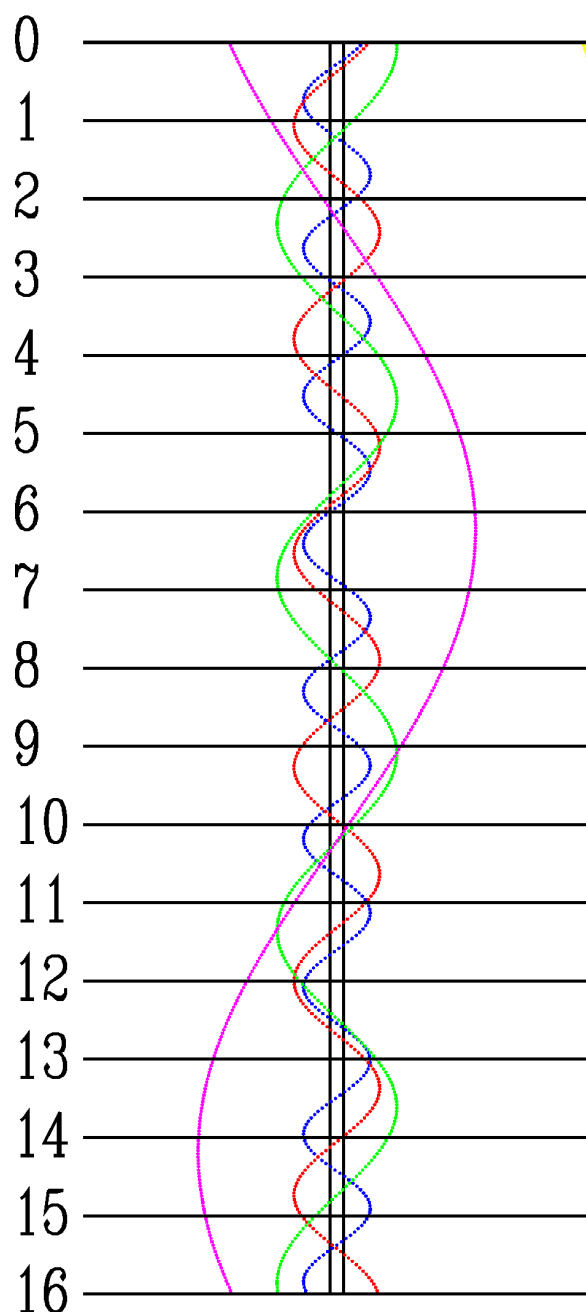
LUTY



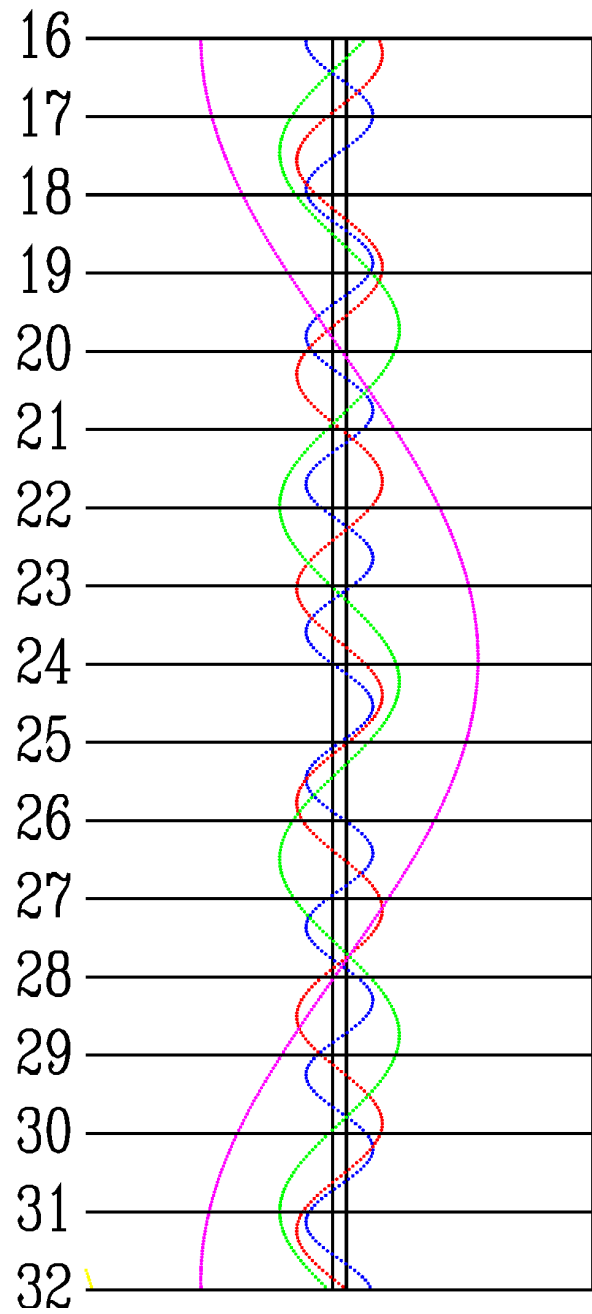
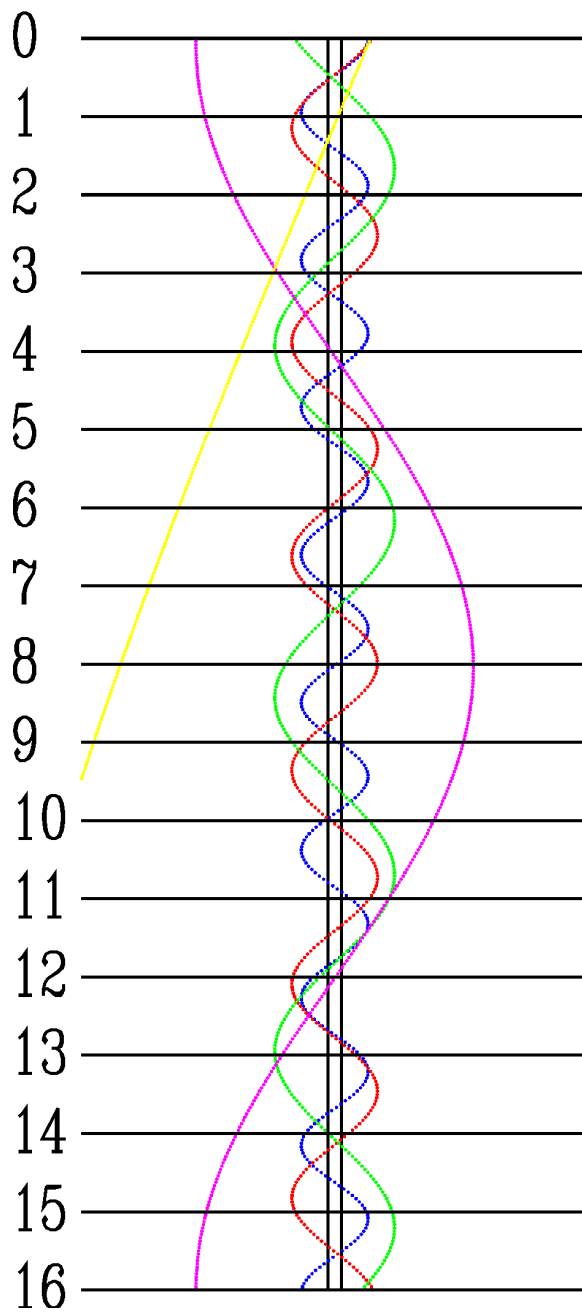
MARZEC



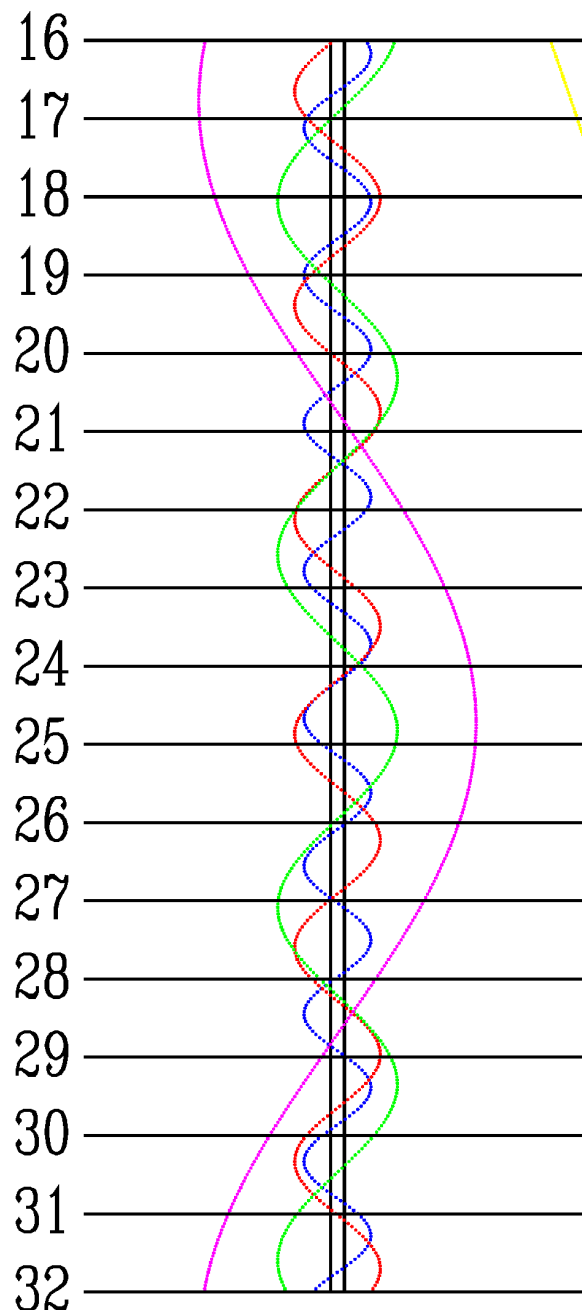
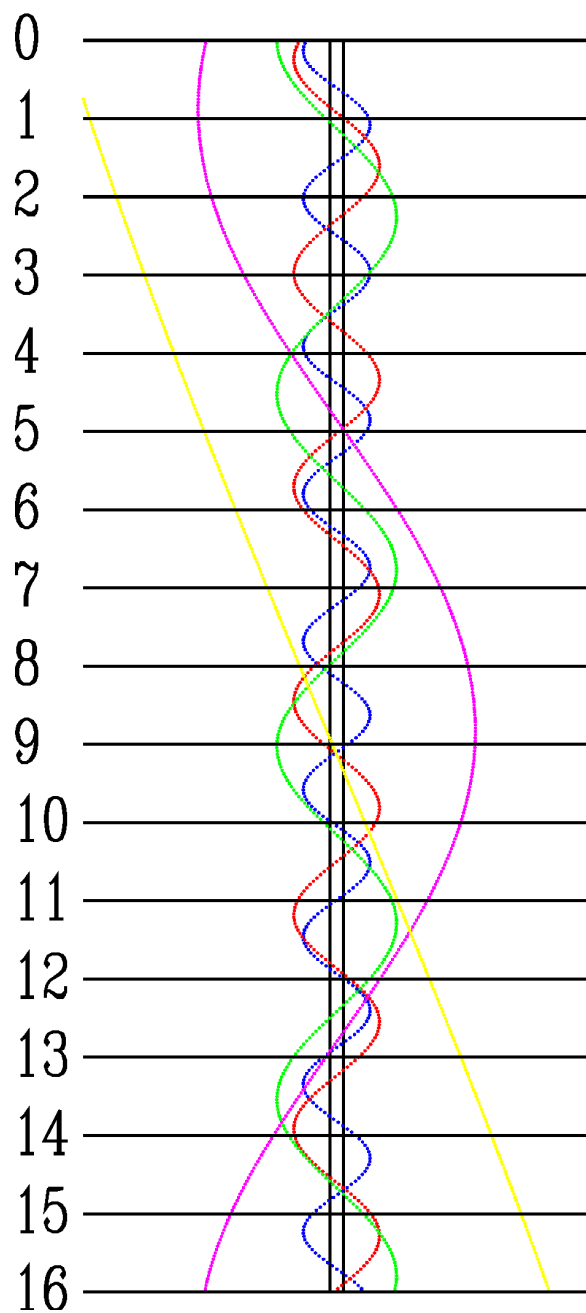
KWIECIEŃ



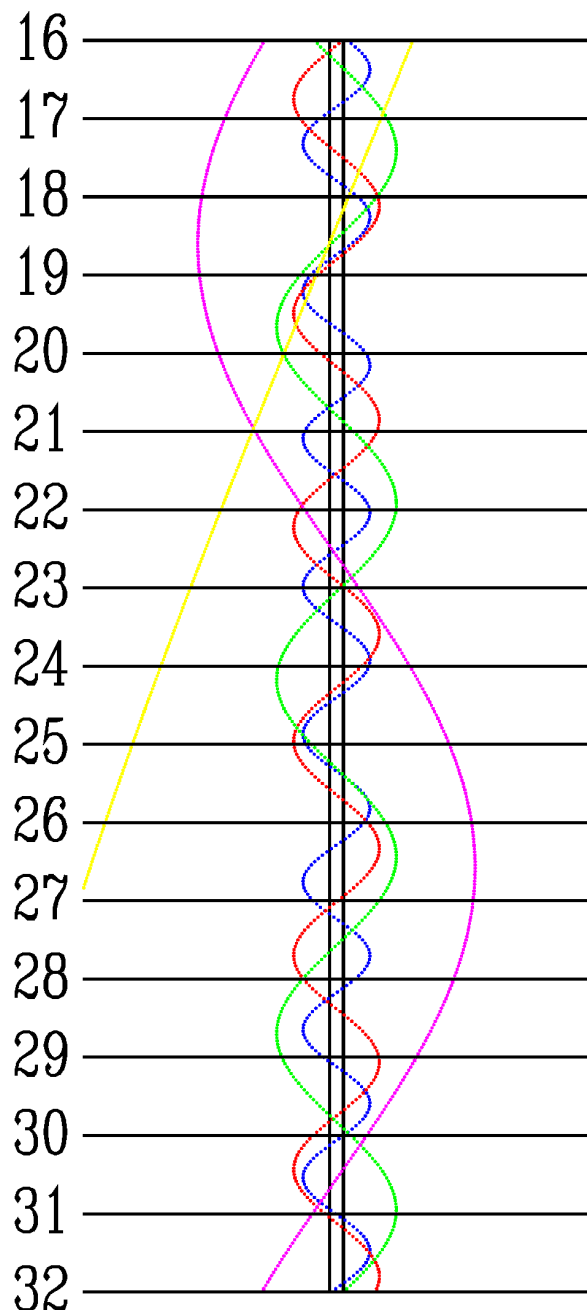
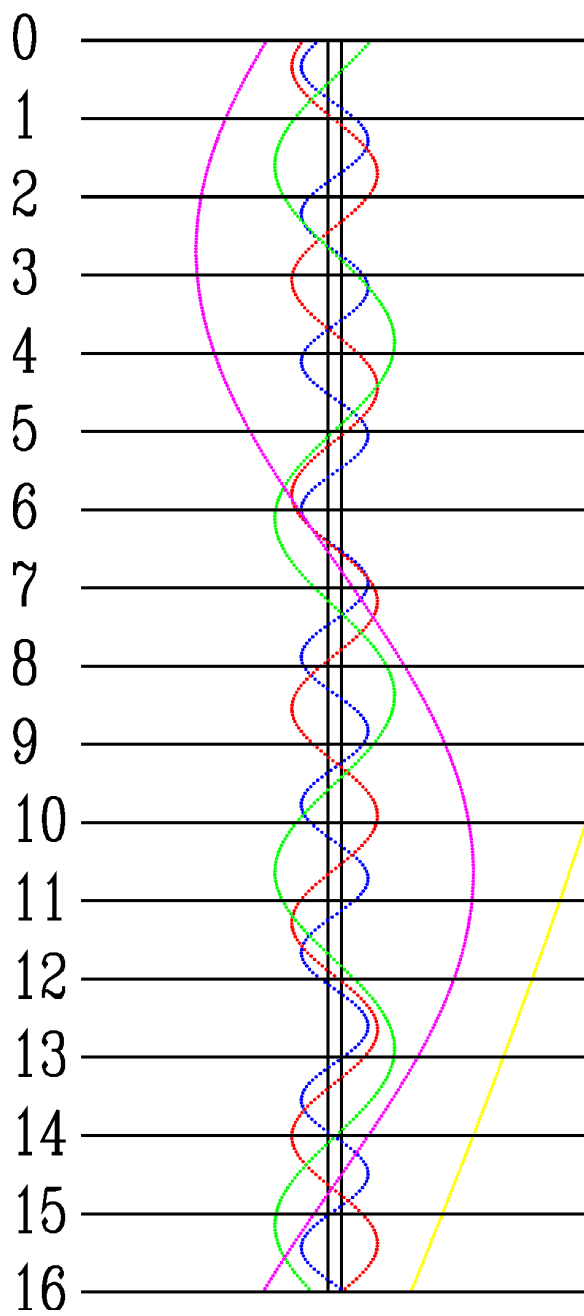
MAJ



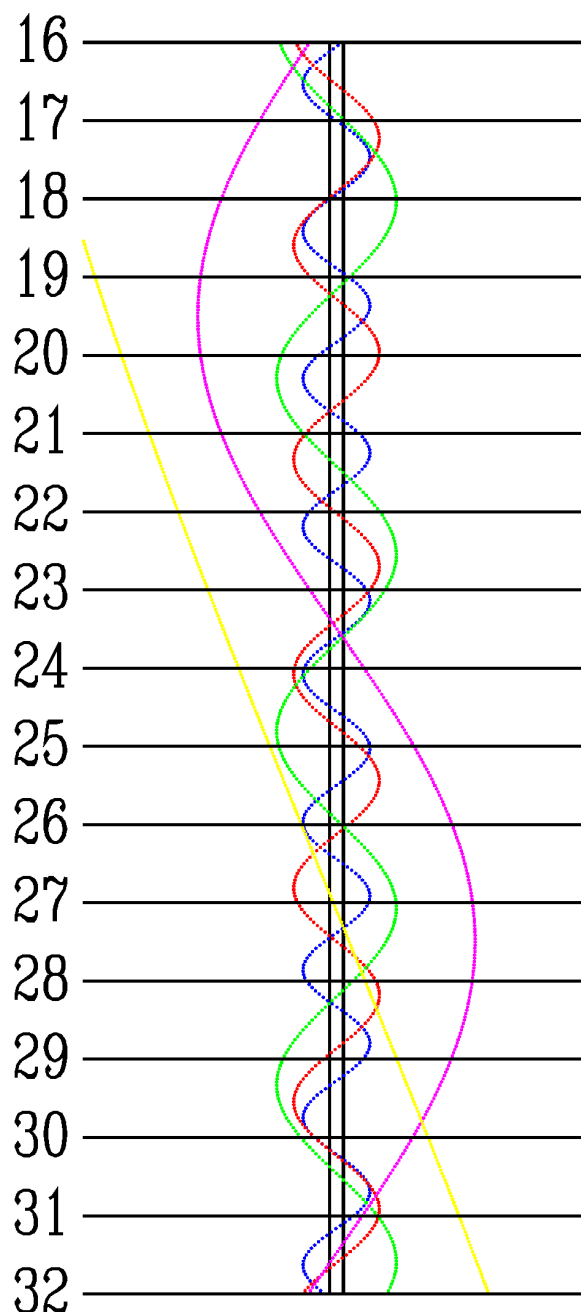
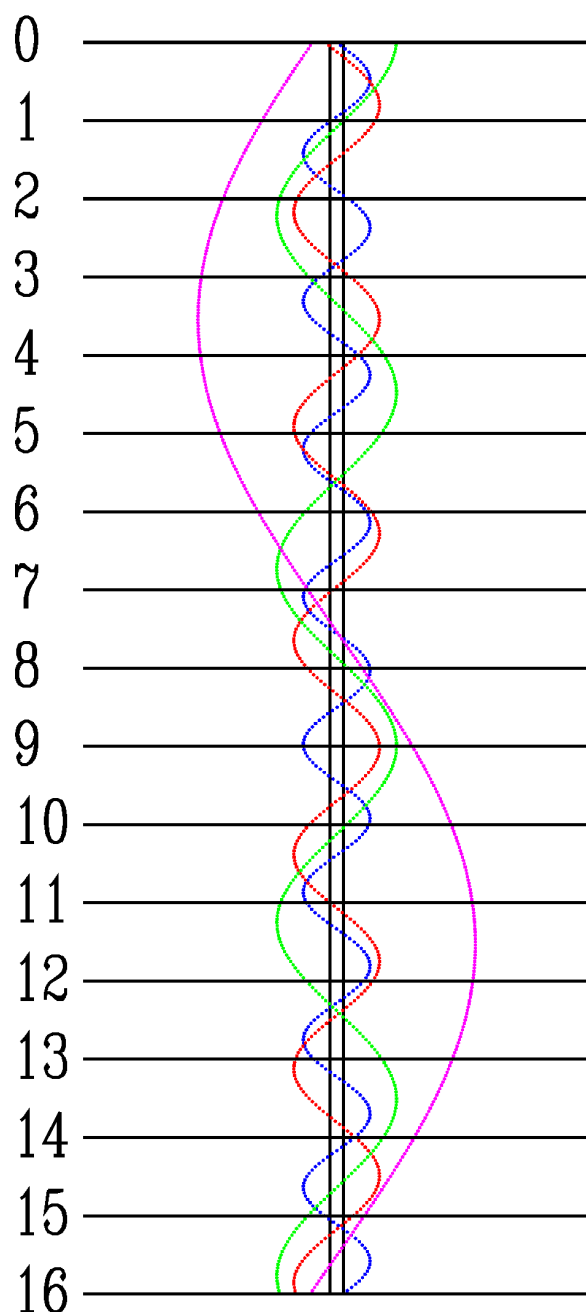
CZERWIEC



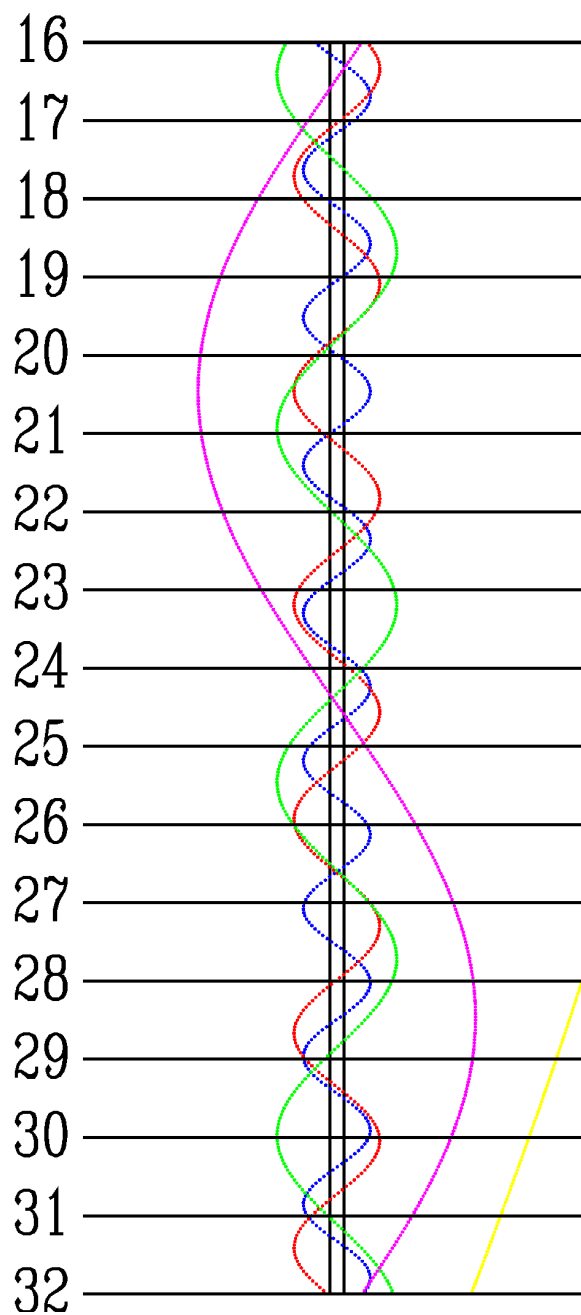
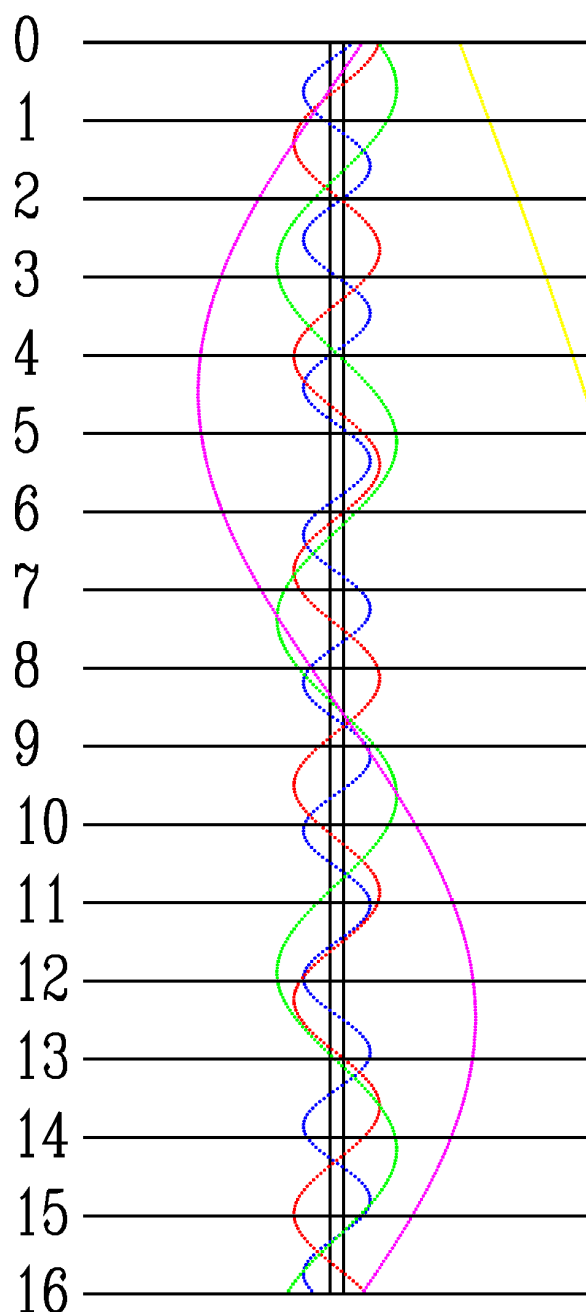
LIPIEC



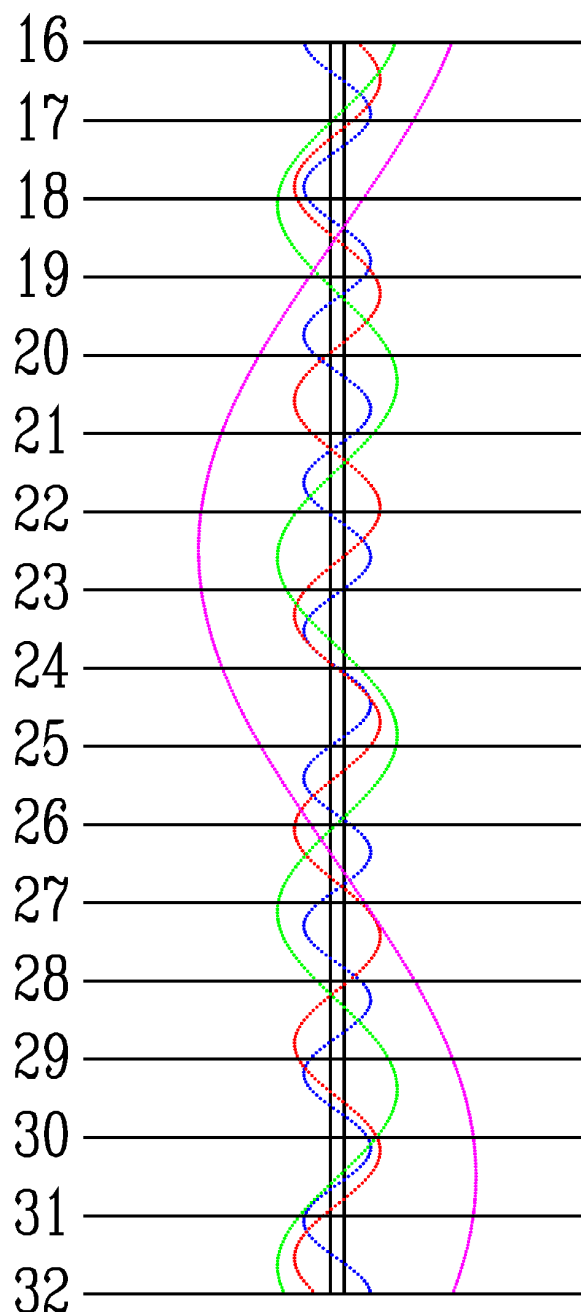
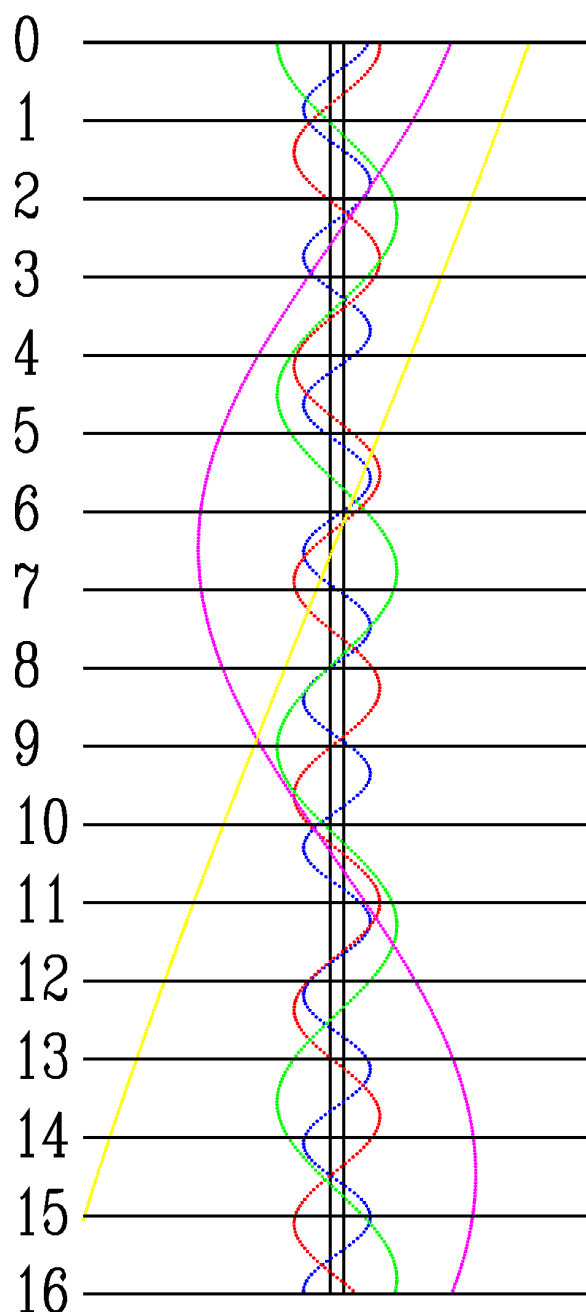
SIERPIEŃ



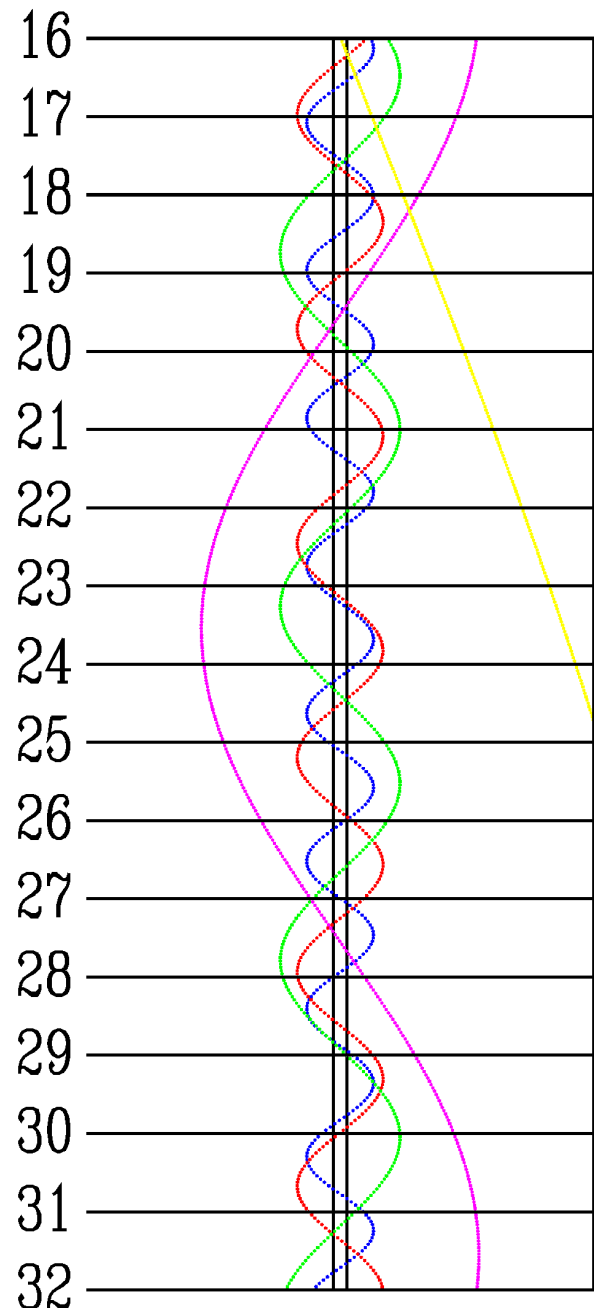
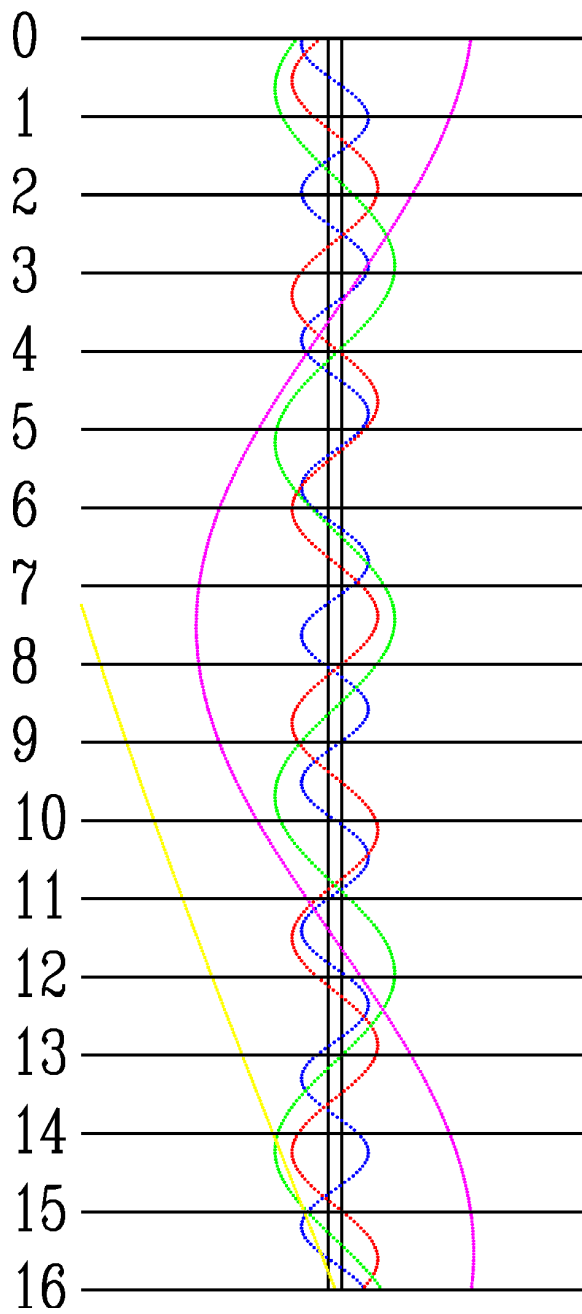
WRZESIEŃ



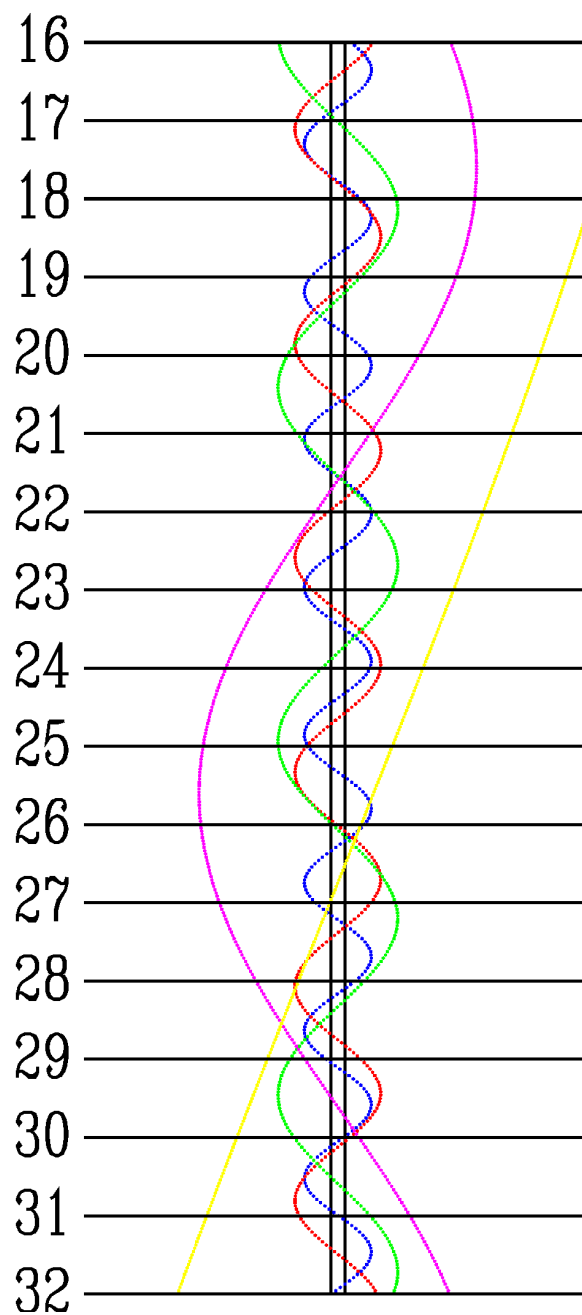
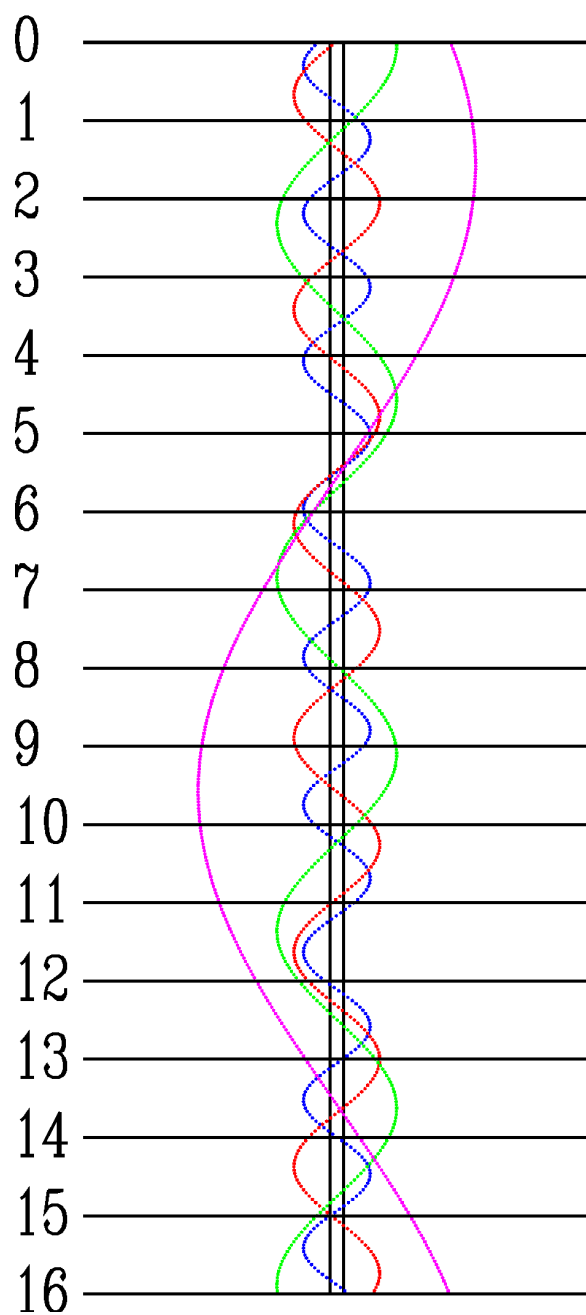
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Księżycy Urana

W układzie Urana możliwe dla obserwacji amatorskich są księżycy Ariel, Umbriel, Titania i Oberon. Do zaobserwowania księżyców niezbędny jest teleskop o średnicy obiektywu przynajmniej 20 cm.

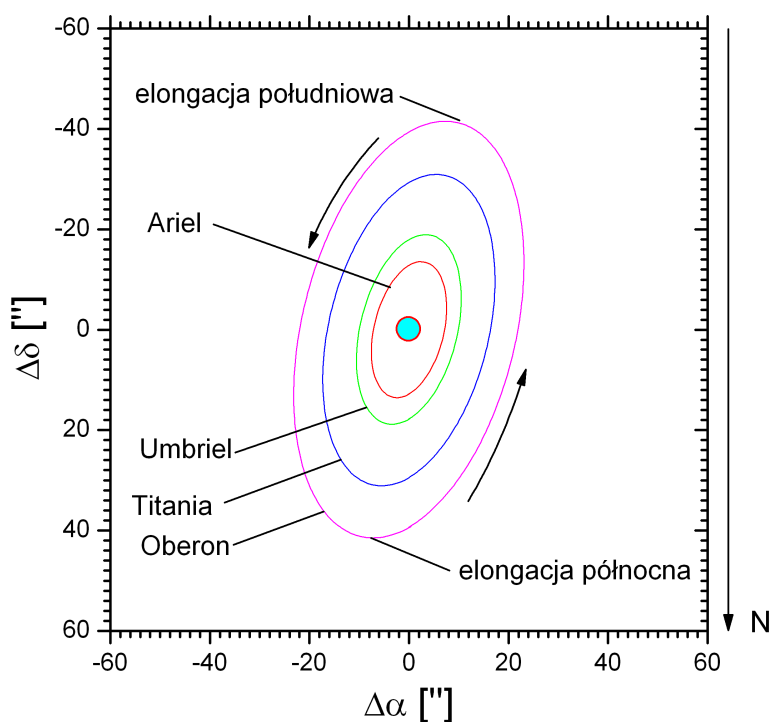
Jasności księżyców Urana w tegorocznej opozycji:

Ariel:	14.3 ^m
Umbriel:	15.0 ^m
Titania:	13.9 ^m
Oberon:	14.1 ^m

Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Urana w tegorocznej opozycji w lunecie astronomicznej (obraz odwrócony – północ na dole). W tabelach podano momenty (UT) maksymalnych elongacji północnej (znak dodatni) i południowej (znak ujemny) księżyców Urana. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby dostrzeżenia wszystkich czterech księżyców należy podejmować właśnie w czasie maksymalnej elongacji. Podano wszystkie maksymalne elongacje w okresie optymalnej widzialności planety.

(W tabelach: +: elongacja północna, -: elongacja południowa)

Układ Urana



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Ariel

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 15	5:00	13.8
16	11:00	-13.8
17	18:00	13.8
19	0:00	-13.8
20	6:00	13.8
21	12:00	-13.8
22	18:00	13.8
24	1:00	-13.8
25	7:00	13.8
26	13:00	-13.8
27	19:00	13.8
29	2:00	-13.8
30	8:00	13.8
X 1	14:00	-13.9
2	20:00	13.8
4	3:00	-13.9
X 5	9:00	13.9

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 6	15:00	-13.9
7	21:00	13.8
9	4:00	-13.9
10	10:00	13.9
11	16:00	-13.9
12	22:00	13.9
14	5:00	-13.9
15	11:00	13.9
16	17:00	-13.9
17	23:00	13.8
19	6:00	-13.9
20	12:00	13.9
21	18:00	-13.9
23	0:00	13.8
24	7:00	-13.8
X 25	13:00	13.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 26	19:00	-13.8
28	1:00	13.8
29	8:00	-13.8
30	14:00	13.8
31	20:00	-13.8
XI 2	2:00	13.8
3	9:00	-13.8
4	15:00	13.8
5	21:00	-13.8
7	3:00	13.8
8	10:00	-13.8
9	16:00	13.8
10	22:00	-13.8
12	4:00	13.7
13	11:00	-13.7
XI 14	17:00	13.7

Umbriel

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 15	9:00	-19.3
17	11:00	19.2
19	13:00	-19.3
21	14:00	19.2
23	16:00	-19.3
25	18:00	19.2
27	20:00	-19.3
29	21:00	19.2
X 1	23:00	-19.4
X 4	1:00	19.3

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 6	2:00	-19.4
8	4:00	19.3
10	6:00	-19.4
12	8:00	19.3
14	9:00	-19.4
16	11:00	19.3
18	13:00	-19.4
20	15:00	19.3
22	16:00	-19.3
X 24	18:00	19.2

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 26	20:00	-19.3
28	21:00	19.2
30	23:00	-19.3
XI 2	1:00	19.2
4	3:00	-19.3
6	4:00	19.2
8	6:00	-19.2
10	8:00	19.2
12	10:00	-19.2
XI 14	11:00	19.1

Titania

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 16	13:00	-31.4
20	21:00	31.7
25	6:00	-31.5
IX 29	14:00	31.7

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 3	22:00	-31.6
8	7:00	31.8
12	15:00	-31.6
17	0:00	31.8
21	8:00	-31.6
25	17:00	31.7
X 30	1:00	-31.6

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 3	10:00	31.6
7	18:00	-31.4
12	3:00	31.5
XI 15	0:00	-20.2

Oberon

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 15	0:00	-22.4
18	15:00	42.2
IX 25	9:00	-42.3

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 2	2:00	42.3
8	20:00	-42.4
15	14:00	42.3
22	7:00	-42.3
X 29	1:00	42.3

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 4	18:00	-42.2
11	12:00	42.1
XI 15	0:00	-20.5

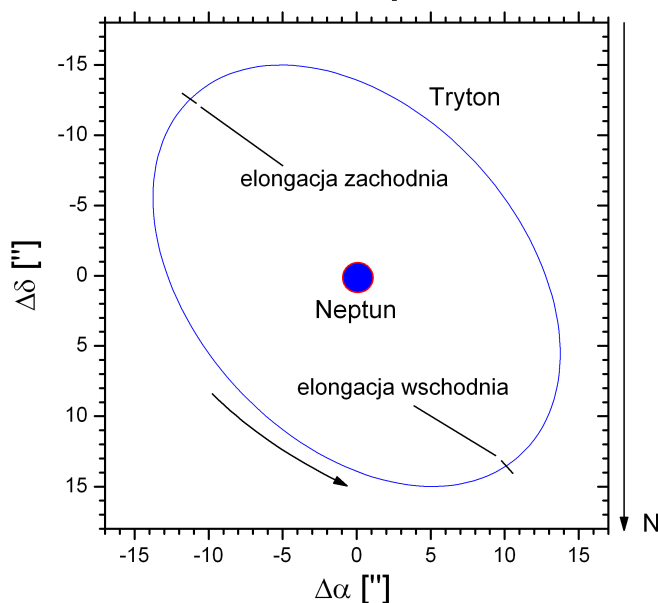
Księżyc Neptuna

W układzie Neptuna możliwy dla obserwacji amatorskich jest jedynie największy księżyc: Tryton. Do zaobserwowania księżycy niezbędny jest teleskop o średnicy obiektywu przynajmniej 20 cm.

Jasność Trytona w tegorocznej opozycji wynosi 13.5^m.

Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Neptuna w tegorocznej opozycji w lunecie astronomicznej (obraz odwrócony – północ na dole). W tabeli podano momenty (UT) maksymalnych elongacji wschodniej (znak dodatni) i zachodniej (znak ujemny) Trytona. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby dostrzeżenia Trytona należy podejmować właśnie w czasie maksymalnej elongacji. Podano wszystkie maksymalne elongacje w okresie optymalnej widzialności planety. (W tabeli: +: elongacja wschodnia, -: elongacja zachodnia).

Układ Neptuna



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Tryton

Data	godz.	elong.
	h m	"
VII 16	18:00	-16.7
19	17:00	16.7
22	16:00	-16.8
25	14:00	16.8
28	13:00	-16.8
31	11:00	16.8
VIII 3	10:00	-16.8
6	8:00	16.8
9	7:00	-16.9
VIII 12	5:00	16.9

Data	godz.	elong.
	h m	"
VIII 15	4:00	-16.9
18	3:00	16.9
21	1:00	-16.9
24	0:00	16.9
26	22:00	-16.9
29	21:00	16.9
IX 1	19:00	-16.9
4	18:00	16.9
7	16:00	-16.9
10	15:00	16.9
IX 13	14:00	-16.9

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 16	12:00	16.9
19	11:00	-16.9
22	9:00	16.9
25	8:00	-16.8
28	6:00	16.8
X 1	5:00	-16.8
4	3:00	16.8
7	2:00	-16.8
10	1:00	16.8
X 12	23:00	-16.7

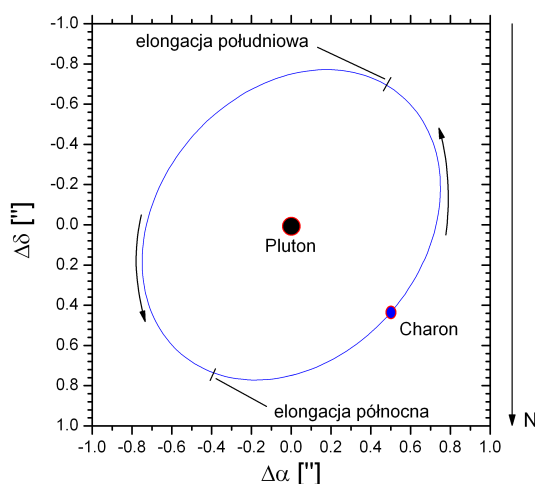
Księżyc Plutona

Największy księżyc Plutona, Charon, jest w zasadzie niemożliwy do zaobserwowania, nie tylko w warunkach amatorskich. Zdecydowałem się jednak zamieścić jego efemerydę, gdyż w teleskopie 40 cm możliwe jest zaobserwowanie zniekształcenia dyfrakcyjnego obrazu tej planety karłowatej w czasie maksymalnej elongacji księżyca. A ponieważ Pluton oddala się już od Słońca po minięciu peryhelium, warunki obserwacyjne będą się z roku na rok pogarszać. Tak więc dla obserwatorów mających dostęp do większych teleskopów może to być ostatnia okazja do stwierdzenia obecności Charona.

Jasność Charona w tegorocznej opozycji wynosi 16.0^m.

Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Plutona w tegorocznej opozycji w lunecie astronomicznej (obraz odwrócony – północ na dole). W tabeli podano momenty (UT) maksymalnych elongacji północnej (znak dodatni) i południowej (znak ujemny) Charona. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby dostrzeżenia Charona należy podejmować właśnie w czasie maksymalnej elongacji. Podano wszystkie maksymalne elongacje w okresie optymalnej widzialności planety. (W tabeli: +: elongacja północna, -: elongacja południowa).

Układ Plutona



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Charon

Data	godz.	elong.
	h m	"
VI 7	0:00	0.8
10	5:00	-0.8
13	10:00	0.8
16	15:00	-0.8
19	20:00	0.8
21	8:00	0.7
23	0:00	-0.8
26	4:00	0.8
26	6:00	0.8
VI 29	9:00	-0.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
VII 2	14:00	0.8
5	19:00	-0.8
8	23:00	0.8
12	4:00	-0.8
15	9:00	0.8
18	14:00	-0.8
21	18:00	0.8
24	22:00	-0.8
25	0:00	-0.8
VII 28	4:00	0.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
VII 31	8:00	-0.8
VIII 3	12:00	0.8
3	14:00	0.8
6	17:00	-0.8
9	22:00	0.8
13	3:00	-0.8
16	8:00	0.8
19	12:00	-0.8
22	17:00	0.8
VIII 25	22:00	-0.8

Gwiazdy zmienne

W poniższych tabelach zawarte są dane o 34 gwiazdach zmiennych zaćmieniowych, 26 typu RR Lyrae, 28 cefeidach klasycznych oraz 54 zmiennych długookresowych. Dla pierwszych trzech typów gwiazd informacje zawarte są w dwóch rodzajach tabel: pierwsza tabela (I) zawiera charakterystykę gwiazd, natomiast pozostałe (II) pozwalają szybko ustalić moment minimum (maksimum) jasności gwiazdy.

Zawartość tabel I:

Zmienne zaćmieniowe:

Nazwa – nazwa gwiazdy,
 α_{2000} – rektascensja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 δ_{2000} – deklinacja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
m – jasność maksymalna gwiazdy,
 A_1 – amplituda głównego minimum jasności,
 A_2 – amplituda wtórnego minimum jasności,
D – czas trwania głównego zaćmienia,
 w przypadku gwiazd typu β Lyr podano symbol β ,
 w przypadku gwiazd typu W UMa podano symbol W,
d – czas trwania tzw. „płaskiego dna” w minimum jasności,
Minimum – data JD pierwszego minimum w 2015 roku,
Okres – okres zmian jasności.

Zmienne typu RR Lyrae:

Nazwa – nazwa gwiazdy,
 α_{2000} – rektascensja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 δ_{2000} – deklinacja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
m – jasność maksymalna gwiazdy,
A – amplituda zmian jasności,
Maksimum – data JD pierwszego maksimum w 2015 roku,
Okres – okres zmian jasności.

Cefeidy klasyczne:

Nazwa – nazwa gwiazdy,
 α_{2000} – rektascensja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 δ_{2000} – deklinacja gwiazdy podana na epokę 2000.0,
 $m_{\max}$ – jasność maksymalna gwiazdy,
 $m_{\min}$ – jasność minimalna gwiazdy,
Maksimum – data JD pierwszego maksimum w 2015 roku,
Okres – okres zmian jasności.

Zawartość tabel II:

Tabele II są przedzielone na dwie części. Górna zawiera wielokrotności okresu policzone dla każdego dnia miesiąca, dolna zawiera datę minimum (maksimum) gwiazdy względem pierwszego dnia danego miesiąca, pomnożone przez 100. W celu określenia daty minimum (maksimum) jasności interesującej nas gwiazdy, należy dodać liczbę odpowiadającą zadanemu dniu miesiąca z górnej części tabeli do liczby odpowiadającej danemu miesiącowi, z dolnej części tabeli. Otrzymałą liczbę po podzieleniu przez 100 dodajemy do dnia wybranego z górnej części tabeli. Otrzymałą datę możemy przełożyć na godziny i minuty przy pomocy załączonej na następnej stronie tabeli.

Dla zmiennych długookresowych podano daty kalendarzowe wszystkich maksimów w 2015 roku.

Wszystkie momenty podane są w czasie Greenwich (UT).

Obserwacje zmiennych krótkookresowych należy rozpoczynać na kilka godzin przed obliczonym momentem, dla Miryd – co najmniej miesiąc wcześniej.

Schemat podawania minimów (maksimów) gwiazd zmiennych krótkookresowych został zaczerpnięty z nie wydawanego już obecnie "Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego". W celu wyznaczenia momentów minimów gwiazd zmiennych zaćmieniowych wykorzystano elementy tych gwiazd, przygotowane przez prof. J. M. Kreinera⁶, zamieszczone na stronie <http://www.as.ap.krakow.pl/ephem/>. W związku z tym, że okresy tego rodzaju gwiazd zmiennych ulegają systematycznym zmianom, efemerydy niektórych z nich, zamieszczone w niniejszym Kalendarzu, mogą być obarczone niewielkim błędem. Obserwator zainteresowany tego typu obserwacjami może sprawdzić daty minimów interesujących go gwiazd właśnie na podanej stronie.

W celu wyznaczenia momentów minimów cefeid i zmiennych typu RR Lyr wykorzystano elementy tych gwiazd zawarte w Ogólnym Katalogu Gwiazd Zmiennych⁷.

Przy opracowywaniu efemerydy gwiazd zmiennych długookresowych wykorzystano dane AAVSO.

Wybór gwiazd został dokonany przez członków Sekcji Obserwatorów Gwiazd Zmiennych PTMA.

Zamiana ułamków doby na godziny i minuty

	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	
0.00	0 ^h 00 ^m	0 ^h 14 ^m	0 ^h 29 ^m	0 ^h 43 ^m	0 ^h 58 ^m	1 ^h 12 ^m	1 ^h 26 ^m	1 ^h 41 ^m	1 ^h 55 ^m	2 ^h 10 ^m	0.00
0.10	2 ^h 24 ^m	2 ^h 38 ^m	2 ^h 53 ^m	3 ^h 07 ^m	3 ^h 22 ^m	3 ^h 36 ^m	3 ^h 50 ^m	4 ^h 05 ^m	4 ^h 19 ^m	4 ^h 34 ^m	0.10
0.20	4 ^h 48 ^m	5 ^h 02 ^m	5 ^h 17 ^m	5 ^h 31 ^m	5 ^h 46 ^m	6 ^h 00 ^m	6 ^h 14 ^m	6 ^h 29 ^m	6 ^h 43 ^m	6 ^h 58 ^m	0.20
0.30	7 ^h 12 ^m	7 ^h 26 ^m	7 ^h 41 ^m	7 ^h 55 ^m	8 ^h 10 ^m	8 ^h 24 ^m	8 ^h 38 ^m	8 ^h 53 ^m	9 ^h 07 ^m	9 ^h 22 ^m	0.30
0.40	9 ^h 36 ^m	9 ^h 50 ^m	10 ^h 05 ^m	10 ^h 19 ^m	10 ^h 34 ^m	10 ^h 48 ^m	11 ^h 02 ^m	11 ^h 17 ^m	11 ^h 31 ^m	11 ^h 46 ^m	0.40
0.50	12 ^h 00 ^m	12 ^h 14 ^m	12 ^h 29 ^m	12 ^h 43 ^m	12 ^h 58 ^m	13 ^h 12 ^m	13 ^h 26 ^m	13 ^h 41 ^m	13 ^h 55 ^m	14 ^h 10 ^m	0.50
0.60	14 ^h 24 ^m	14 ^h 38 ^m	14 ^h 53 ^m	15 ^h 07 ^m	15 ^h 22 ^m	15 ^h 36 ^m	15 ^h 50 ^m	16 ^h 05 ^m	16 ^h 19 ^m	16 ^h 34 ^m	0.60
0.70	16 ^h 48 ^m	17 ^h 02 ^m	17 ^h 17 ^m	17 ^h 31 ^m	17 ^h 46 ^m	18 ^h 00 ^m	18 ^h 14 ^m	18 ^h 29 ^m	18 ^h 43 ^m	18 ^h 58 ^m	0.70
0.80	19 ^h 12 ^m	19 ^h 26 ^m	19 ^h 41 ^m	19 ^h 55 ^m	20 ^h 10 ^m	20 ^h 24 ^m	20 ^h 38 ^m	20 ^h 53 ^m	21 ^h 07 ^m	21 ^h 22 ^m	0.80
0.90	21 ^h 36 ^m	21 ^h 50 ^m	22 ^h 05 ^m	22 ^h 19 ^m	22 ^h 34 ^m	22 ^h 48 ^m	23 ^h 02 ^m	23 ^h 17 ^m	23 ^h 31 ^m	23 ^h 46 ^m	0.90
	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	

⁶ J.M. Kreiner, 2004, Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210

⁷ Samus N.N., Durevich O.V., Kazarovets E.V., Kireeva N.N., Pastukhova E.N., Zharova A.V., et al., General Catalogue of Variable Stars (Samus+ 2007-2012), VizieR On-line Data Catalog: B/gcvs

Przykłady:

I. Określenie maksimum jasności cefeidy δ Cep około 12 czerwca 2015.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna δ Cep na str.174) znajdujemy najbliższe maksimum dla dnia 12 - odczytujemy liczbę 73 (dla dnia 11). Z dolnej części tabeli II dla miesiąca czerwca (6) odczytujemy liczbę -397. Dodajemy $73 + (-397) = -324$. Po podzieleniu przez 100 dodajemy do daty maksimum z górnej części tabeli II: $11 - 3.24 = 7.76$. Otrzymaną datę zamieniamy na godziny i minuty. Otrzymujemy 7 czerwca, godzinę 18^h14^m UT jako datę najbliższego maksimum jasności. Następne maksimum wystąpi w odstępie okresu, tzn. po 5.3663^d , czyli 13 czerwca o godzinie 3^h02^m UT.

II. Określenie maksimum jasności gwiazdy RR Lyr dnia 23 października 2015.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd typu RR Lyr (kolumna RR Lyr na str.169) znajdujemy dla dnia 23 liczby 11 i 67. Dla miesiąca października (10) z części dolnej znajdujemy liczbę 40. Po dodaniu otrzymujemy liczby $11 + 40 = 51$ oraz $67 + 40 = 107$. Tak więc maksimum jasności gwiazda osiągnie $23 + 0.51 = 23.51$, czyli 23 października o godz. 12^h14^m UT, a następne $23 + 1.07 = 24.07$, czyli 23 października o godz. 1^h41^m .

III. Określenie minimum jasności zmiennej zaćmieniowej Algol (β Per) około 2 marca 2015.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd zmiennych zaćmieniowych (kolumna β Per na str.163) znajdujemy dla dnia 3 (najbliższe minimum) liczbę 87. Dla miesiąca marca (3) z dolnej części tabeli znajdujemy liczbę -31. Po dodaniu otrzymujemy $87 + (-31) = 56$. Tak więc minimum jasności nastąpi $3 + 0.56 = 3.56$, czyli 3 marca o godzinie 13^h26^m UT.

IV. Określenie maksimum jasności cefeidy SV Vul w maju 2015.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna SV Vul na str.174) znajdujemy jedynie liczbę 0 dla dnia 1. Ponieważ dla wszystkich pobliskich miesięcy w pobliżu maja w części dolnej tabeli II liczby mają wartości ujemne, znajdujemy wartość dla następnego miesiąca (czerwca) równą -4383. Po dodaniu $0 + (-4383) = -4383$. Maksimum jasności otrzymujemy dodając powyższą liczbę (podzieloną przez 100) do dnia 0 czerwca (31 maja): $31 + (-43.83) = -12.83$. Tak więc maksimum jasności wystąpi 17 kwietnia o godzinie 4^h05^m UT.

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m	A ₁	A ₂	D	d	Minimum	Okres
	h m	° '	m	M	m	h	h	2457...	d
U Cep	1 02.2	+81 52	6.8	2.3	0.1	9.6	2.3	024.49	2.4931
BX And	2 09.0	+40 48	8.9	0.7	0.3	W		023.70	0.6101
DO Cas	2 41.4	+60 34	8.6	0.7	0.2	β		023.67	0.6847
RZ Cas	2 48.9	+69 38	6.2	1.5	0.1	4.8	0	024.61	1.1953
XY Cet	2 59.5	+03 31	8.6	0.7	0.5	6.7	0	025.97	2.7807
β Per	3 08.2	+40 57	2.1	1.3	0.1	9.6	0	024.85	2.8674
BF Aur	5 05.1	+41 18	8.5	0.8	0.7	β		024.22	1.5832
TT Aur	5 09.7	+39 36	8.3	0.9	0.4	β		023.50	1.3327
SX Aur	5 11.7	+42 10	8.4	0.8	0.5	β		023.61	1.2101
WW Aur	6 32.5	+32 28	5.8	0.8	0.6	6.0	0	024.12	2.5250
YY CMi	8 06.6	+01 56	8.3	0.8	0.6	β		024.53	1.0940
SW Lyn	8 07.7	+41 48	9.5	0.7	0.1	2.0		023.53	0.6441
W UMa	9 43.8	+55 57	7.9	0.7	0.7	W		023.58	0.3336
TX UMa	10 45.4	+45 34	7.1	1.7	0.1	9.4	0	024.63	3.0633
AI Dra	16 56.3	+52 42	7.1	1.0	0.1	4.4	0	024.08	1.1988
U Oph	17 16.5	+01 12	5.9	0.7	0.6	7.0	0	024.97	1.6773
u Her	17 17.4	+33 06	4.6	0.7	0.3			023.66	2.0510
TX Her	17 18.6	+41 53	8.5	0.8	0.4	4.9	0	024.44	2.0598
RX Her	18 30.7	+12 36	7.3	0.6	0.5	6.0	0.9	024.61	1.7786
RS Sct	18 49.2	-10 14	8.6	1.2	0.3	β		023.79	0.6642
β Lyr	18 50.1	+33 22	3.3	0.9	0.5	β		026.84	12.9421
BH Dra	19 03.7	+57 28	8.4	0.9	0.2	7.0	0	023.69	1.8172
V548 Cyg	19 56.9	+54 48	8.9	0.8	0.1	β		024.54	1.8052
V477 Cyg	20 05.5	+31 59	8.5	0.8	0.2	4.0	0.2	024.93	2.3470
V346 Aql	20 10.0	+10 21	9.0	1.2	0.1	5.0	0	023.55	1.1064
MY Cyg	20 20.1	+33 57	8.7	0.7	0.7	7.2		025.63	4.0052
V836 Cyg	21 21.4	+35 45	8.6	0.7	0.2	β		023.97	0.6534
EE Peg	21 40.0	+09 11	6.9	0.7	0.2	6.4	0	025.54	2.6282
EK Cep	21 41.4	+69 42	8.0	1.3	0.1	6.4		023.85	4.4278
CM Lac	22 00.1	+44 33	8.5	1.0	0.3	4.0	0	024.42	1.6047
RT Lac	22 01.5	+43 53	8.8	1.1	0.8	β		025.15	5.0737
ZZ Cep	22 45.0	+68 08	8.6	1.0	0.1	5.1	0	024.79	2.1418
SW Lac	22 53.7	+37 56	8.5	0.8	0.8	W		023.58	0.3207
RT And	23 11.1	+53 01	8.9	0.9	0.3	2.6	0	023.60	0.6289

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II)

Dz	U Cep	BX And	DO Cas	RZ Cas	XY Cet	β Per	BF Aur	TT Aur	SX Aur	WW Aur	YY CMi	SW Lyn
1	0	0 61	0 68	0	0	0	0	0	0	0	0	0 64
2		22 83	37	20			58	33	21		9	29 93
3	49	44	5 74	39	78	87		67	42	53	19	58
4		5 66	42	59			17	100	63		28	22 86
5	99	27 88	11 79	78			75		84		38	51
6		49	48	98	56	73		33		5	47	15 80
7		10 71	16 85				33	66	5		56	44
8	48	32 93	53	17			92	100	26	58	66	8 73
9		54	22 90	37	34	60			47		75	37
10	97	15 76	59	56			50	33	68		85	2 66
11		37 98	27 95	76				66	89	10	94	31 95
12		59	64	95	12	47	8	99				59
13	47	20 81	32				67		10	63	3	24 88
14		42	1 69	15	90			33	31		13	53
15	96	3 64	38	34		34	25	66	52		22	17 81
16		25 86	6 75	54			83	99	73	15	32	46
17		47	43	73	68				94		41	10 75
18	45	8 69	12 80	93		20	42	33		68	50	39
19		30 91	49				100	66	15		60	3 68
20	94	52	17 86	12	46			99	36		69	32 97
21		13 74	54	32		7	58		57	20	79	61
22		35 96	22 91	51				32	78		88	25 90
23	44	57	59	71	25	94	17	66	99	73	97	54
24		18 79	28 96	91			75	99				19 83
25	93	40	65						20		7	47
26		1 62	33	10	3	81	33	32	41	25	16	12 76
27		23 84	2 70	30			91	65	62		26	41
28	42	45	39	49	81			99	83	78	35	5 69
29		7 68	7 76	69		67	50				44	34 98
30	92	29 90	44	88				32	4		54	63
31		51	13 81		59		8	65	25	30	63	27 92
Mi												
1	99	20	17	-9	-31	-152	73	2	11	63	-6	0
2	-9	32	67	-2	-72	-98	-19	-32	57	-7	66	56
3	-67	38	5	67	-91	-31	30	100	40	-30	1	26
4	74	50	55	75	-133	23	97	65	87	-100	74	17
5	66	39	67	63	-74	-109	-53	-3	-9	-70	28	44
6	-43	51	48	70	-115	-55	13	96	37	-140	-9	36
7	-51	41	61	59	-56	99	21	28	62	-110	54	63
8	90	52	42	66	-98	-134	88	-7	-13	73	18	54
9	-18	3	23	74	-139	-80	-4	92	34	3	90	46
10	-26	53	35	62	-80	74	4	24	59	33	44	8
11	-135	4	16	70	-121	-158	70	-11	-16	-37	7	64
12	-143	54	29	58	-62	-4	79	54	9	-7	71	27

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	W UMa	TX Uma	AI Dra	U Oph	u Her	TX Her	RX Her	RS Sct	β Lyr	BH Dra	V548 Cyg
1	0 33 67	0	0	0	0	0	0	0 66	0	0	0
2	0 33 67		20	68			78	33 99		82	81
3	0 34 67		40		5	6		66			
4	0 34 67	6	60	35			56	32 99		63	61
5	0 34 67		80		10	12		65			
6	0 34 67		99	3			34	31 98		45	42
7	1 34 67	13		71	15	18		64			
8	1 34 67		19				11	31 97		27	22
9	1 34 67		39	39	20	24	89	64			
10	1 34 68	19	59					30 96		9	3
11	1 34 68		79	6	26	30	67	63		90	83
12	1 34 68		99	74				29 96			
13	1 34 68	25			31	36	45	62	94	72	64
14	1 35 68		19	42				28 95			
15	1 35 68		39		36	42	23	61		54	44
16	1 35 68	32	58	10				28 94			
17	1 35 68		78	77	41	48	1	61		36	25
18	2 35 68		98				79	27 93			
19	2 35 68	38		45	46	54		60		17	5
20	2 35 68		18				56	26 93		99	86
21	2 35 69		38	13	51	60		59			
22	2 35 69	44	58	81			34	26 92		81	66
23	2 35 69		78		56	66		58			
24	2 35 69		98	48			12	25 91		62	47
25	2 36 69	51			61	72	90	58			
26	2 36 69		18	16				24 91	88	44	27
27	2 36 69		37	84	66	78	68	57			
28	2 36 69	57	57					23 90		26	8
29	3 36 69		77	51	71	84	46	56			88
30	3 36 69		97					23 89		8	
31	3 36 69	63		19	77	90	24	55		89	69
Mi											
1	8	-193	58	-19	16	94	-67	29	-973	20	-76
2	11	76	75	68	-8	84	35	51	-191	9	74
3	14	33	32	-48	64	-38	80	41	-403	-65	-18
4	17	-4	49	39	40	-48	4	63	-915	-76	-49
5	19	60	46	58	-88	41	28	52	-32	13	19
6	22	23	63	-23	93	31	-49	7	-544	3	-12
7	25	86	60	-4	-35	-85	-25	63	-956	92	57
8	28	49	77	83	-59	-96	76	18	-174	81	26
9	30	13	94	2	-82	-106	-0	40	-686	71	-5
10	33	76	91	22	-6	-16	23	29	-1097	-22	64
11	3	39	-12	-59	-29	-26	-53	51	-315	-33	33
12	5	-204	-15	-40	48	63	-30	40	-727	57	-79

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	V477 Cyg	V346 Aql	MY Cyg	V836 Cyg	EE Peg	EK Cep	CM Lac	RT Lac	ZZ Cep	SW Lac	RT And
1	0	0	0	0 65	0	0	0	0	0	0 32 64 96	0 63
2		11		31 96			60			28 60 92	26 89
3	35	21		61	63				14	25 57 89	52
4		32		27 92			21			21 53 85	14 77
5	69	43	1	57		43	81		28	17 49 81	40
6		53		23 88	26			7		13 45 77	3 66
7		64		53			42		43	9 41 74	29 92
8	4	74		19 84	88					6 38 70	55
9		85	1	49		86	2		57	2 34 66 98	18 81
10	39	96		15 80			63			30 62 94	43
11				45	51			15	71	26 58 90	6 69
12	73	6		11 76			23			23 55 87	32 95
13		17	2	41			84		85	19 51 83	58
14		28		7 72	14	28				15 47 79	21 84
15	8	38		38			44		99	11 43 75	47
16		49		3 68	77			22		7 39 72	9 72
17	43	60	2	34 99			5			4 36 68 100	35 98
18		70		64		71	65		13	32 64 96	61
19	78	81		30 95	40					28 60 92	24 87
20		91		60			26		28	24 56 88	50
21			3	26 91			86	29		21 53 85	13 75
22	12	2		56	3				42	17 49 81	38
23		13		22 87		14	47			13 45 77	1 64
24	47	23		52	65				56	9 41 73	27 90
25		34	3	18 83			7			5 37 70	53
26	82	45		48			68	37	70	2 34 66 98	16 79
27		55		14 79	28	57				30 62 94	42
28		66		44			28		84	26 58 90	4 67
29	16	77	4	10 75	91		88			22 54 86	30 93
30		87		40					99	19 51 83	56
31	51	98		6 71		99	49	44		15 47 79	19 82
Mi											
1	-92	5	-188	47	-59	35	92	-341	-85	8	10
2	93	3	-84	18	-5	35	41	-397	27	19	55
3	-125	79	-80	28	86	-109	-31	-153	12	9	22
4	61	77	24	64	-123	-109	78	-209	-90	20	4
5	-123	64	-172	4	31	-10	-34	-164	-91	3	23
6	63	62	-68	41	85	-10	76	-220	22	14	5
7	-121	49	-265	47	-24	89	-36	-176	20	29	24
8	65	47	-161	18	30	89	74	-232	-81	8	5
9	16	45	-56	54	84	88	22	-287	31	19	50
10	67	32	-253	60	-25	-255	71	-243	30	2	6
11	18	30	-149	31	29	-256	20	-299	-72	13	51
12	69	17	56	36	-80	-156	69	-255	-73	27	7

Gwiazdy typu RR Lyrae (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m	A	Maksimum	Okres
	h m	° '	m	m	2457...	d
SW And	0 23.7	+29 23	9.1	1.0	023.75	0.4423
RR Cet	1 32.2	+01 20	9.1	1.0	023.55	0.5530
X Ari	3 08.5	+10 27	9.0	1.0	023.83	0.6512
SV Eri	3 11.9	-11 22	9.6	0.7	023.82	0.7138
AR Per	4 17.2	+47 24	9.9	0.9	023.64	0.4255
RX Eri	4 49.8	-15 44	9.2	0.9	023.56	0.5872
U Lep	4 56.2	-21 13	9.8	1.3	023.71	0.5815
TT Lyn	9 03.2	+44 36	9.4	0.8	023.87	0.5974
T Sex	9 53.5	+02 03	9.8	0.5	023.70	0.3247
RR Leo	10 07.7	+23 59	9.9	1.3	023.73	0.4524
TU UMa	11 29.8	+30 04	9.3	1.0	023.91	0.5577
SU Dra	11 38.0	+67 20	9.2	1.1	023.93	0.6604
UU Vir	12 08.6	+00 23	9.9	1.2	023.53	0.4756
SW Dra	12 17.8	+69 31	9.9	1.0	023.79	0.5697
RV UMa	13 33.3	+53 59	9.8	1.5	023.68	0.4681
RS Boo	14 33.5	+31 45	9.7	1.1	023.67	0.3773
VY Ser	15 31.1	+01 41	9.7	0.7	024.12	0.7141
VX Her	16 30.7	+18 22	9.9	1.3	023.66	0.4554
XZ Dra	19 09.7	+64 52	9.6	1.1	023.80	0.4765
RR Lyr	19 25.5	+42 47	7.1	1.1	023.69	0.5669
XZ Cyg	19 32.4	+56 23	8.9	1.3	023.56	0.4667
DX Del	20 47.5	+12 28	9.5	0.7	023.83	0.4726
AV Peg	21 52.2	+22 33	9.9	1.0	023.63	0.3904
DH Peg	22 15.4	+06 49	9.2	0.7	023.70	0.2555
RZ Cep	22 39.2	+64 51	9.1	0.6	023.50	0.3087
BH Peg	22 52.6	+15 47	10.0	0.8	024.00	0.6410

Gwiazdy typu RR Lyrae (II)

Dz	SW And	RR Cet	X Ari	SV Eri	AR Per	RX Eri	U Lep
1	0 44 88	0 55	0 65	0 71	0 43 85	0 59	0 58
2	33 77	11 66	30 95	43	28 70	17 76	16 74
3	21 65	21 77	60	14 86	13 55 98	35 94	33 91
4	10 54 98	32 87	26 91	57	40 83	52	49
5	42 86	42 98	56	28 100	26 68	11 70	7 65
6	31 75	53	21 86	71	11 53 96	29 87	23 81
7	19 63	8 64	51	42	38 81	46	40 98
8	8 52 96	19 74	16 81	14 85	23 66	5 63	56
9	40 85	30 85	47	57	9 51 94	22 81	14 72
10	29 73	40 95	12 77	28 99	36 79	40 98	30 89
11	17 61	51	42	71	21 64	57	47
12	6 50 94	6 61	7 72	42	6 49 92	16 74	5 63
13	38 83	17 72	37	13 85	34 77	33 92	21 79
14	27 71	27 83	2 67	56	19 62	51	37 96
15	15 59	38 93	33 98	28 99	4 47 89	9 68	54
16	4 48 92	48	63	70	32 75	27 86	12 70
17	36 81	4 59	28 93	42	17 60	44	28 86
18	25 69	14 70	58	13 84	2 45 87	3 62	44
19	13 57	25 80	23 88	56	30 72	20 79	3 61
20	2 46 90	36 91	53	27 99	15 58	38 97	19 77
21	34 79	46	19 84	70	0 43 85	55	35 93
22	23 67	2 57	49	41	28 70	14 73	51
23	11 56 100	12 67	14 79	13 84	13 55 98	32 90	10 68
24	44 88	23 78	44	56	41 83	49	26 84
25	32 77	33 89	9 74	27 98	26 68	8 66	42
26	21 65	44 99	40	70	11 53 96	25 84	0 58
27	9 54 98	55	5 70	41	38 81	43	17 75
28	42 86	10 65	35 100	12 84	24 66	1 60	33 91
29	30 75	20 76	65	55	9 51 94	19 78	49
30	19 63	31 86	30 95	27 98	36 79	36 95	7 66
31	7 52 96	42 97	60	69	21 64	54	24 82
Mi							
1	25	5	32	31	8	5	21
2	21	2	58	71	14	17	2
3	7	22	58	55	23	36	52
4	3	19	18	24	29	48	33
5	10	5	14	22	8	43	57
6	6	2	39	63	15	56	39
7	13	44	35	61	36	51	4
8	9	41	60	30	42	4	44
9	5	38	21	71	6	17	26
10	12	24	16	69	28	12	50
11	8	21	41	38	34	24	32
12	16	8	37	36	13	19	55

Gwiazdy typu RR Lyrae (II - c.d.)

Dz	TT Lyn	T Sex	RR Leo	TU UMa	SU Dra	UU Vir	SW Dra
1	0 60	0 32 65 97	0 45 90	0 56	0 66	0 48 95	0 57
2	19 79	30 62 95	36 81	12 67	32 98	43 90	14 71
3	39 99	27 60 92	26 71	23 79	64	38 85	28 85
4	58	25 57 90	17 62	35 90	30 96	33 80	42 99
5	18 78	22 55 87	7 52 98	46	62	28 76	56
6	38 97	20 52 84	43 88	2 58	28 94	23 71	13 70
7	57	17 49 82	33 79	13 69	60	18 66	27 84
8	17 77	14 47 79	24 69	25 81	26 93	13 61	41 98
9	36 96	12 44 77	14 60	36 92	59	9 56	55
10	56	9 42 74	5 50 95	48	25 91	4 51 99	11 68
11	16 75	7 39 72	41 86	4 60	57	46 94	25 82
12	35 95	4 36 69	31 76	15 71	23 89	41 89	39 96
13	55	1 34 66 99	21 67	27 83	55	37 84	53
14	14 74	31 64 96	12 57	38 94	21 87	32 79	10 67
15	34 94	29 61 94	2 48 93	50	53	27 74	24 81
16	53	26 59 91	38 83	6 61	19 85	22 69	38 95
17	13 73	23 56 88	29 74	17 73	51	17 65	52
18	33 92	21 53 86	19 64	29 85	17 83	12 60	9 66
19	52	18 51 83	10 55	40 96	49	7 55	23 80
20	12 72	16 48 81	0 45 91	52	15 81	2 50 98	37 94
21	31 91	13 46 78	36 81	8 63	47	45 93	51
22	51	11 43 75	26 71	19 75	13 79	40 88	8 65
23	11 70	8 40 73	17 62	31 86	45	35 83	22 79
24	30 90	5 38 70	7 52 98	42 98	11 78	30 78	36 93
25	49	3 35 68	43 88	54	44	26 73	50
26	9 69	0 33 65 98	33 79	9 65	10 76	21 68	7 64
27	29 88	30 63 95	24 69	21 77	42	16 63	20 77
28	48	27 60 92	14 60	33 88	8 74	11 59	34 91
29	8 68	25 57 90	5 50 95	44 100	40	6 54	48
30	27 87	22 55 87	41 86	56	6 72	1 49 96	5 62
31	47	20 52 85	31 76	11 67	38	44 91	19 76
Mi							
1	36	20	22	39	43	1	24
2	42	5	44	6	47	40	0
3	50	30	3	50	21	46	49
4	57	15	25	17	25	38	25
5	44	2	10	29	63	34	44
6	51	19	32	52	1	25	20
7	38	6	18	7	39	22	40
8	44	23	39	30	43	13	16
9	51	8	16	53	47	5	49
10	38	27	1	9	19	1	11
11	45	12	23	31	22	40	45
12	32	32	9	43	60	36	7

Gwiazdy typu RR Lyrae (II - c.d.)

Dz	RV UMa	RS Boo	VY Ser	VX Her	XZ Dra	RR Lyr
1	0 47 94	0 38 75	0 71	0 46 91	0 48 95	0 57
2	40 87	13 51 89	43	37 82	43 91	13 70
3	34 81	26 64	14 86	28 73	38 86	27 83
4	28 74	2 40 77	57	19 64	34 81	40 97
5	21 68	15 53 91	28 100	10 55	29 76	53
6	15 62	28 66	71	1 46 92	24 72	10 67
7	8 55	4 41 79	43	38 83	19 67	24 80
8	2 49 96	17 55 92	14 86	29 74	15 62	37 94
9	43 89	30 68	57	20 65	10 58	50
10	36 83	6 43 81	28 100	11 56	5 53	7 64
11	30 77	19 57 94	71	2 47 93	1 48 96	20 77
12	23 70	32 70	43	38 84	44 91	34 90
13	17 64	7 45 83	14 85	30 75	39 87	47
14	11 57	21 58 96	57	21 66	34 82	4 60
15	4 51 98	34 72	28 100	12 57	29 77	17 74
16	45 91	9 47 85	71	3 48 94	25 72	31 87
17	38 85	23 60 98	42	39 85	20 68	44
18	32 79	36 73	14 85	30 76	15 63	1 57
19	25 72	11 49 87	57	21 67	11 58	14 71
20	19 66	24 62 100	28 99	13 58	6 54	27 84
21	13 59	38 75	71	4 49 95	1 49 97	41 97
22	6 53 100	13 51 89	42	40 86	44 92	54
23	47 93	26 64	14 85	31 77	40 87	11 67
24	40 87	2 40 77	57	22 68	35 82	24 81
25	34 81	15 53 90	28 99	13 59	30 78	38 94
26	28 74	28 66	71	5 50 96	25 73	51
27	21 68	4 41 79	42	41 87	21 68	8 64
28	15 62	17 55 92	14 85	32 78	16 64	21 78
29	8 55	30 68	56	23 69	11 59	34 91
30	2 49 96	6 43 81	28 99	14 60	7 54	48
31	42 89	19 56 94	71	5 51 97	2 50 97	4 61
Mi						
1	18	17	59	10	30	17
2	7	11	30	6	27	35
3	15	4	15	30	38	12
4	5	35	57	26	36	30
5	0	16	56	32	38	34
6	36	11	27	28	35	52
7	32	29	26	34	37	57
8	21	23	68	30	34	18
9	10	18	38	27	31	36
10	6	36	38	32	33	40
11	42	31	8	29	30	1
12	37	12	7	34	32	5

Gwiazdy typu RR Lyrae (II - c.d.)

Dz	XZ Cyg	DX Del	AV Peg	DH Peg	RZ Cep	BH Peg
1	0 47 93	0 47 95	0 39 78	0 26 51 77	0 31 62 93	0 64
2	40 87	42 89	17 56 95	2 28 53 79	23 54 85	28 92
3	33 80	36 84	34 73	4 30 56 81	16 47 78	56
4	27 73	31 78	12 51 90	7 32 58 83	9 40 70	20 85
5	20 67	25 73	29 68	9 34 60 85	1 32 63 94	49
6	13 60	20 67	7 47 86	11 37 62 88	25 56 87	13 77
7	7 53	14 62	25 64	13 39 64 90	17 48 79	41
8	0 47 93	9 56	3 42 81	15 41 67 92	10 41 72	5 69
9	40 87	3 51 98	20 59 98	18 43 69 94	3 33 64 95	33 97
10	33 80	45 92	37 76	20 45 71 96	26 57 88	61
11	27 73	40 87	15 54 93	22 48 73 99	19 50 80	26 90
12	20 67	34 82	32 71	24 50 75	11 42 73	54
13	13 60	29 76	10 49 88	1 26 52 78	4 35 66 96	18 82
14	7 53	23 71	27 66	3 29 54 80	27 58 89	46
15	0 47 93	18 65	5 44 83	5 31 56 82	20 51 82	10 74
16	40 87	12 60	22 61	8 33 59 84	13 43 74	38
17	33 80	7 54	1 40 79	10 35 61 86	5 36 67 98	2 67
18	27 73	1 49 96	18 57 96	12 37 63 89	29 60 90	31 95
19	20 67	43 90	35 74	14 40 65 91	21 52 83	59
20	13 60	38 85	13 52 91	16 42 67 93	14 45 76	23 87
21	7 53	32 80	30 69	19 44 70 95	6 37 68 99	51
22	0 47 93	27 74	8 47 86	21 46 72 97	30 61 92	15 79
23	40 87	21 69	25 64	23 48 74 100	23 53 84	43
24	33 80	16 63	3 42 81	25 51 76	15 46 77	8 72
25	27 74	10 58	20 59 98	2 27 53 78	8 39 69	36 100
26	20 67	5 52 99	37 76	4 30 55 81	0 31 62 93	64
27	14 60	47 94	16 55 94	6 32 57 83	24 55 86	28 92
28	7 54	41 88	33 72	8 34 60 85	16 47 78	56
29	0 47 94	36 83	11 50 89	11 36 62 87	9 40 71	20 84
30	40 87	30 77	28 67	13 38 64 89	2 33 63 94	49
31	34 80	25 72	6 45 84	15 41 66 92	25 56 87	13 77
Mi						
1	6	30	10	18	30	50
2	33	2	33	9	17	26
3	33	38	5	20	26	47
4	13	10	28	12	13	24
5	0	35	34	1	7	36
6	27	7	18	18	25	13
7	14	31	24	8	19	26
8	41	3	8	25	6	2
9	21	23	31	17	23	43
10	8	0	37	6	18	56
11	35	19	21	23	5	33
12	22	44	26	13	30	45

Cefeidy (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	$m_{\max}$	$m_{\min}$	Maksimum	Okres
	h m	° '	m	m	2457...	d
TU Cas	0 26.3	+51 17	6.8	8.2	024.35	2.1393
SU Cas	2 52.0	+68 53	5.7	6.2	024.00	1.9493
SZ Tau	4 37.2	+18 33	6.3	6.7	025.49	3.1487
T Mon	6 25.2	+07 05	5.6	6.6	026.69	27.0246
RT Aur	6 28.6	+30 30	5.0	5.8	024.81	3.7285
W Gem	6 35.0	+15 20	6.5	7.4	023.73	7.9138
ζ Gem	7 04.2	+20 35	3.6	4.2	032.33	10.1507
BF Oph	17 06.1	-26 35	6.9	7.7	024.90	4.0678
X Sgr	17 47.5	-27 50	4.2	4.9	025.49	7.0128
Y Oph	17 52.7	-06 09	5.9	6.5	028.80	17.1241
W Sgr	18 05.0	-29 35	4.3	5.1	030.63	7.5950
AP Sgr	18 13.0	-23 07	6.5	7.4	025.57	5.0579
Y Sgr	18 21.3	-18 52	5.2	6.2	025.91	5.7734
U Sgr	18 31.9	-19 08	6.3	7.2	024.63	6.7452
V350 Sgr	18 45.3	-20 39	7.1	7.8	026.89	5.1542
YZ Sgr	18 49.5	-16 44	7.0	7.8	029.02	9.5536
BB Sgr	18 51.0	-20 18	6.5	7.3	026.42	6.6370
FF Aql	18 58.2	+17 22	5.2	5.7	027.91	4.4709
TT Aql	19 08.2	+01 18	6.5	7.7	028.97	13.7546
U Aql	19 29.4	-07 03	6.1	6.9	026.62	7.0239
SU Cyg	19 44.8	+29 16	6.4	7.2	026.54	3.8455
SV Vul	19 51.6	+27 28	6.7	7.8	040.64	45.0121
η Aql	19 52.4	+01 01	3.5	4.4	026.09	7.1766
S Sge	19 56.1	+16 38	5.2	6.0	028.92	8.3821
X Cyg	20 43.4	+35 35	5.8	6.9	037.77	16.3863
T Vul	20 51.4	+28 15	5.4	6.1	025.21	4.4355
DT Cyg	21 06.5	+31 11	5.6	6.0	025.39	2.4992
δ Cep	22 29.2	+58 25	3.5	4.4	025.64	5.3663

Cefeidy (II)

Dz	TU Cas	SU Cas	SZ Tau	T Mon	RT Aur	W Gem	ζ Gem	BF Oph	X Sgr	Y Oph
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		95								
3	14									
4		90	15		73					
5	28							7		
6		85								
7	42		30							
8		80			46	91			1	
9	56							14		
10		75	45							
11	70						15			
12		70			19					
13	84		59					20		
14		65								
15	98				91				3	
16		59	74			83				
17								27		
18	11	54								12
19			89		64					
20	25	49								
21							30	34		
22	39	44							4	
23			4		37					
24	53	39				74				
25								41		
26	67	34	19							
27					10					
28	81	29		2						
29			34					47	5	
30	95	24			83					
31							45			
Mi										
1	85	50	-116	-2383	-242	23	-132	-267	-502	-1182
2	-20	69	-67	-78	14	89	-187	-113	-96	-857
3	-39	-2	-34	-176	-176	-337	58	-66	-91	-233
4	70	17	15	-573	80	-271	3	89	-385	92
5	65	-59	-151	-871	62	-106	49	-64	-580	-1195
6	-40	-40	-102	-1268	-55	-40	-6	90	-174	-870
7	-45	79	46	-1566	-72	-666	39	-62	-369	-446
8	64	98	95	-1963	-189	-601	-16	92	38	-121
9	-41	-78	-171	-2361	66	-535	-71	-161	-257	-1508
10	-46	41	-22	44	49	-370	-25	94	-452	-1084
11	63	60	26	-354	-68	-304	-80	-159	-46	-759
12	58	-16	-140	-651	-85	-139	-35	95	-241	-334

Cefeidy (II - c.d.)

Dz	W Sgr	AP Sgr	Y Sgr	U Sgr	V350 Sgr	YZ Sgr	BB Sgr	FF Aql	TT Aql
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2									
3									
4									
5								47	
6		6	77		15				
7				75			64		
8	60								
9								94	
10						55			
11		12			31				
12			55						
13									
14				49			27	41	75
15									
16	19	17			46				
17									
18			32					88	
19									
20						11	91		
21		23		24	62				
22									
23	79							35	
24			9						
25									
26		29			77				
27				98			55	83	
28									51
29			87			66			
30									
31	38	35			93				
Mi									
1	-46	-299	-337	-561	-177	-403	-371	-6	-829
2	-108	-365	27	-289	-184	-637	-153	24	-1178
3	-630	-130	-463	-391	-407	-571	-298	-94	-1227
4	68	-195	-99	-118	-415	-805	-80	-64	-200
5	-654	-160	-213	-420	-322	16	-425	66	-449
6	44	-226	-426	-147	-330	-217	-206	95	-798
7	82	-191	38	-449	-237	-351	-551	-222	-1048
8	20	-256	-175	-177	-244	-585	-333	-192	-21
9	-42	-321	-389	96	-252	-819	-114	-163	-370
10	-4	-287	75	-206	-159	2	-460	-33	-619
11	-66	-352	-138	67	-167	-232	-241	-3	-968
12	-28	-317	-251	-235	-74	-366	77	-321	-1217

Cefeidy (II - c.d.)

Dz	U Aql	SU Cyg	SV Vul	η Aql	S Sge	X Cyg	T Vul	DT Cyg	δ Cep
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2									
3								50	
4		85							
5							44	100	
6									37
7									
8	2	69		18				50	
9					38		87		
10								100	
11									73
12		54							
13								50	
14							31		
15	5			35				100	
16		38							
17					76	39			10
18							74	49	
19									
20		23						99	
21									
22	7			53					47
23							18	49	
24		7							
25								99	
26					15				
27		92					61		83
28								49	
29	10			71					
30								99	
31		76							
Mi									
1	-391	-81	-2787	-458	-296	-212	-273	-61	-323
2	21	-104	-1386	30	-43	-34	-268	88	-203
3	31	-213	-4186	-617	-328	-1196	37	37	-320
4	-260	-236	-2785	-129	-76	-1018	42	-63	-200
5	-450	-160	-1283	-258	-561	-741	-297	-64	20
6	-38	-183	-4383	-487	-308	-564	-292	85	-397
7	-228	-107	-2882	-617	45	-287	-187	84	-177
8	-519	-130	-1481	-128	-541	-109	-183	-17	-57
9	-107	-154	-80	-358	-288	68	-178	-118	63
10	-297	-78	-3080	-487	65	-1293	-73	-119	-254
11	-588	-101	-1679	1	-520	-1116	-68	30	-134
12	-76	-25	-177	-128	-168	-839	37	29	85

Gwiazdy zmienne długookresowe (typu Mira Ceti)

Nazwa Gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2015 r.
	2000.0		max	min		
	h m	° '	m	m	d	
W Cet	0 02.1	-14 41	7.6	14.4	351.3	10 IV
R And	0 24.0	+38 35	6.9	14.3	409.3	17 III
R Psc	1 30.7	+ 2 52	8.2	14.3	344.5	17 X
W And	2 17.6	+44 18	7.4	13.7	395.9	7 I
o Cet	2 19.3	- 2 58	3.4	9.3	332.0	3 V
U Cet	2 33.7	-13 09	7.5	12.6	234.8	25 V
R Tri	2 37.0	+34 16	6.2	11.7	266.9	19 VI
U Ari	3 11.1	+14 48	8.1	14.6	371.1	1 I
						7 I 2016
R Lep	4 59.6	-14 48	6.8	9.6	427.1	20 II
R Aur	5 17.3	+53 35	7.7	13.3	457.5	29 VIII
U Ori	5 55.9	+20 11	6.3	12.0	368.3	30 III
V Mon	6 22.7	- 2 11	7.0	13.1	340.5	11 X
R Lyn	7 1.3	+55 20	7.9	13.8	378.8	28 VIII
R Gem	7 7.4	+22 42	7.1	13.5	369.9	28 II
S CMi	7 32.7	+ 8 20	7.5	12.6	332.9	12 VI
R Cnc	8 16.6	+11 44	6.8	11.2	361.6	30 VII
T Hya	8 55.6	- 9 8	7.8	12.6	282.2	4 VIII
R LMi	9 45.6	+34 31	7.1	12.6	372.2	21 III
R Leo	9 47.6	+11 26	5.8	10.0	310.0	22 VIII
R UMa	10 44.6	+68 47	7.5	13.0	301.6	25 X
R Crv	12 19.6	-19 15	7.5	13.8	317.0	2 III
SS Vir	12 25.3	+ 0 46	6.8	8.9	364.1	29 V
R Vir	12 38.5	+ 6 59	6.9	11.5	145.6	1 III
						25 VII
						17 XII
R Hya	13 29.7	-23 17	4.5	9.5	385.0	29 XI
S Vir	13 33.0	- 7 12	7.0	12.7	375.1	17 III
RS Vir	14 27.3	+ 4 41	8.1	13.9	354.0	14 II
						2 II 2016
R Boo	14 37.2	+26 44	7.2	12.3	223.4	6 II
						17 IX
S CrB	15 21.4	+31 22	7.3	12.9	360.3	27 VIII
RS Lib	15 24.3	-22 55	7.5	12.0	217.7	3 VII
V CrB	15 49.5	+39 34	7.5	11.0	357.6	5 XI
R Ser	15 50.7	+15 08	6.9	13.4	356.4	28 VII
RU Her	16 10.2	+25 04	8.0	13.7	484.8	25 II
U Her	16 25.8	+18 54	7.5	12.5	406.1	3 V

Gwiazdy zmienne długookresowe (typu Mira Ceti) (c.d.)

Nazwa gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2015r.
	2000.0		max	min		
	h m	° ' "	m	m	d	
R Dra	16 32.6	+66 45	7.6	12.4	245.6	8 IV 10 XII
S Her	16 51.9	+14 57	7.6	12.6	307.3	23 IX
R Oph	17 07.8	-16 06	7.6	13.3	306.5	1 III
T Dra	17 56.4	+58 13	9.6	12.3	421.6	7 II
T Her	18 09.1	+31 01	8.0	12.8	165.0	10 V 22 X
X Oph	18 38.3	+08 50	6.8	8.8	328.9	20 VI
R Aql	19 06.4	+08 14	6.1	11.5	279.0	3 IX
R Sgr	19 16.7	-19 18	7.3	12.5	269.8	18 I 14 X
R Cyg	19 36.8	+50 12	7.5	13.9	426.5	10 I 2016
RT Cyg	19 43.6	+48 47	7.3	11.8	190.3	12 IV 19 X
χ Cyg	19 50.5	+32 55	5.2	13.4	408.1	7 VIII
RR Sgr	19 55.9	-29 11	6.8	13.2	336.3	21 V
U Cyg	20 19.6	+47 53	7.2	10.7	463.2	22 IV
T Aqr	20 49.9	-05 09	7.7	13.1	202.1	22 III 10 X
T Cep	21 09.6	+68 29	6.0	10.3	388.1	30 IV
V Peg	22 01.0	+06 07	8.7	14.4	302.4	11 IX
R Peg	23 06.6	+10 32	7.8	13.2	378.1	29 III
V Cas	23 11.6	+59 42	7.9	12.2	228.8	13 VI
R Aqr	23 43.8	-15 17	6.5	10.3	387.0	14 IV
R Cas	23 58.4	+51 24	7.0	12.6	430.5	15 II

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

Na kolejnych stronach przedstawiono dane o zakryciach gwiazd przez Księżyc widocznych w Polsce w 2015 roku. Podano zakrycia gwiazd z Katalogu Gwiazd Zodiakalnych (ZC) możliwe do zaobserwowania przez teleskop o średnicy obiektywu 10 cm. Przy obliczeniach wykorzystano materiały dostarczone przez Sekcję Obserwacji Pozycyjnych i Zakryć PTMA (program „Occult v.4.20”).

Tabela znajdująca się na lewej stronie podaje następujące dane:

- Nr** – kolejny numer zakrycia w roku,
- Data** – miesiąc i dzień wystąpienia zjawiska,
- UT** – godzina wystąpienia zjawiska (UT),
- Nazwa** – nazwa gwiazdy (jeżeli jest),
- mag** – jasność gwiazdy (magnitudo),
- ZC** – numer gwiazdy w Katalogu Zodiakalnym (ZC),
- typ** – rodzaj zjawiska: **zc** - zakrycie przy ciemnym brzegu, **zj** - zakrycie przy jasnym brzegu, **oc** - odkrycie przy ciemnym brzegu, **oj** - odkrycie przy jasnym brzegu,
- PA** – kąt pozycyjny zjawiska (liczony od północy w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara),
- A_k** – azymut Księżyca (liczony względem północy),
- h_k** – wysokość Księżyca nad horyzontem,
- F_k** – faza Księżyca (ujemna - malejąca, dodatnia - rosnąca). Skrót „zać.” oznacza zjawisko odbywające się podczas zaćmienia Księżyca.

Tabela znajdująca się na prawej stronie podaje momenty zjawisk dla dwunastu miast w Polsce. Kolejne kolumny zawierają:

- Nr** – kolejny numer zakrycia w roku (tożsamy z numerem z poprzedniej tabeli),
- UT** – godzinę wystąpienia zjawiska (UT),

W kolejnych 12 kolumnach zamieszczono momenty wystąpienia zjawiska - ilość minut, które upłynęły od podanej wcześniej w tej tabeli godziny do zjawiska (dokładność 0.5) dla następujących miast w Polsce:

Gdańsk, Grudziądz, Kraków, Krosno, Lublin, Łódź, Olsztyn, Poznań, Szczecin, Warszawa, Wrocław, Zielona Góra

Przykłady:

I. Zjawisko Nr.70 - dnia 25 maja 2015, około godziny 19^hUT zakrycie, przez ciemny brzeg, gwiazdy 43 Leo, o jasności 6.1^m. Księżyc, będący w fazie +0.51 (w pierwszej kwadrze) znajduje się w azymucie 235° na wysokości 33° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Krakowie o 19^h46.4^m, Łodzi o 19^h47.7^m, Wrocławiu o 19^h40.0^m i Zielonej Górze o 19^h37.1^m. Brak zjawiska w Gdańsku, Grudziądzu, Lublinie, Olsztynie i Warszawie pozwala przypuszczać, że przez Polskę przechodzić będzie pas zakrycia brzegowego.

II. Zjawisko Nr. 95 - dnia 5 września 2015, około godziny 6^hUT odkrycie, przy ciemnym brzegu, gwiazdy Aldebaran (α Tau) o jasności 0.9^m. Księżyc będący w fazie -0.52 (w ostatniej kwadrze) znajduje się w azymucie 232° na wysokości 47° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Gdańsku o 6^h32.8^m, Łodzi o 6^h36.1^m, Warszawie o 6^h37.6^m i Zielonej Górze o 6^h30.9^m.

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC	typ	PA	A _k	h _k	F _k
		h								
1	I 4	19	26 Geminorum	5.2	1029	zc	66	121	41	+0.00
2	7	2		6.3	1281	oc	270	234	38	-0.96
3	8	21	Yu Neu = pi Leonis	4.7	1468	oc	319	103	19	-0.87
4	12	4		6.2	1787	oc	220	196	30	-0.61
5	15	2	UU Piscium = 35 Piscium	6.6	28	oc	308	128	11	-0.33
6	15	2	mu Librae	5.3	2114	oc	308	128	11	-0.33
7	16	3		7.3	2246	oc	285	131	10	-0.23
8	16	4		7.7	9481	oc	297	139	11	-0.23
9	16	4		7.8	9489	oc	277	148	14	-0.23
10	17	4		7.5	69	oc	340	137	8	-0.14
11	22	16	36 Aquarii	7.0	3247	zc	349	242	12	+0.06
12	22	17		7.2	5938	zc	14	248	6	+0.07
13	24	19		7.3	9039	zc	85	249	16	+0.24
14	25	19	73 Piscium	6.0	153	zc	106	246	24	+0.34
15	29	16		6.7	4019	zc	43	118	40	+0.75
16	30	15	115 Tauri	5.4	814	zc	46	101	30	+0.83
17	31	2	130 Tauri	5.5	878	zc	104	284	12	+0.86
18	31	15		6.3	970	zc	90	97	29	+0.90
19	31	16		6.8	975	zc	143	109	38	+0.90
20	31	22	20 Geminorum	6.9	1002	zc	51	217	50	+0.91
21	31	22	21 Geminorum	6.3	1003	zc	49	218	50	+0.91
22	II 1	18	lambda Geminorum	3.6	1106	zc	113	120	40	+0.96
23	1	19	lambda Geminorum	3.6	1106	oj	258	142	48	+0.96
24	2	3	68 Geminorum	5.3	1147	zc	109	280	12	+0.97
25	2	20		6.2	1234	zc	110	143	50	+0.99
26	6	20	75 Leonis	5.2	1635	oc	284	110	19	-0.92
27	6	21	76 Leonis	5.9	1637	oc	230	123	27	-0.92
28	7	1	79 Leonis	5.4	1652	oc	318	189	41	-0.92
29	8	2		6.7	1753	oc	297	206	35	-0.85
30	12	1	omicron Librae	6.1	2193	oc	303	133	12	-0.51
31	15	4		7.1	1217	oc	308	137	8	-0.19
32	21	16		6.4	81	zc	142	236	26	+0.10
33	21	17		7.7	9355	zc	63	245	22	+0.10
34	21	18		8.2	9370	zc	102	254	16	+0.11
35	22	17		6.4	238	zc	125	250	26	+0.19
36	23	18		7.0	376	zc	150	255	28	+0.29
37	25	17	63 Tauri	5.6	650	zc	59	212	54	+0.50
38	26	0	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zc	170	293	4	+0.53
39	26	0	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oj	187	294	3	+0.53
40	26	21	111 Tauri	5.0	806	zc	168	258	31	+0.62
41	27	20	124 H1. Orionis	5.9	944	zc	39	224	52	+0.71
42	27	22		6.3	961	zc	157	264	28	+0.72
43	28	17	41 H1. Geminorum	5.9	1073	zc	172	139	49	+0.79
44	III 2	18	45 Cancri = A1 Cancri	5.6	1309	zc	170	133	40	+0.92
45	2	21		6.7	1320	zc	110	207	50	+0.93
46	3	3	Acubens = alpha Cancri	4.3	1341	zc	84	281	6	+0.94
47	11	22	theta Librae	4.1	2271	oc	298	119	2	-0.68
48	15	3		6.6	2731	oc	256	139	12	-0.35

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
1	19	40.5	38.9	33.9	35.4	36.3	38.7	41.1	35.0	35.2	38.7	32.7	32.9
2	2	58.0	59.2	64.9	67.5	62.2	66.4	60.7	58.4	54.3	63.4	59.9	57.1
3	20	61.6	61.6	61.2	62.1	61.6	63.2	62.6	60.4	59.6	62.6	60.0	59.6
4	4	44.9	42.6				50.1	49.6			47.2		
5	2	24.1	23.9	23.3	24.2	23.7	25.0	24.7	22.8	22.4	24.5	22.2	22.0
6	2	24.1	23.9	23.3	24.2	23.7	25.1	24.7	22.8	22.4	24.5	22.3	22.0
7	3	23.2	22.5	20.1	21.2	21.4	23.2	23.9	20.3		22.9	19.0	18.9
8	4	22.1	21.8	21.1	22.8	21.5	24.2	23.4	19.6	18.4	23.2	18.9	18.1
9	4	61.9	61.4	60.6	62.9	61.1	64.9	63.7	58.4	56.6	63.4	57.5	56.4
10	4	57.3	58.6	62.1	63.0	60.5	61.6	57.8	59.6	58.6	60.2	60.5	59.7
11	16				37.2								
12	17		42.6	40.8		41.5			41.8	42.8		41.0	41.5
13	19	13.4	14.6	20.4	21.8	17.4	19.5	14.9	15.3	12.7	17.4	17.3	15.3
14	19	36.6	38.4	47.7	49.7	42.8	45.8	38.8	39.6	35.7	42.6	42.8	39.7
15	15	67.5	65.4	58.4	59.3	61.8	63.3	67.3	61.4	62.6	64.1	58.4	59.4
16	15	20.3	18.1				13.9	19.3			15.6		
17	2	22.6	24.0					23.2	26.2	24.9		28.3	27.2
18	15	57.8	56.2	50.9	51.3	53.5	54.2	57.5	53.5		55.0		
19	16	46.5	46.2	47.9	50.7	46.8	50.7	48.1			48.5		
20	22	36.7	35.9	36.1	39.1	35.9	40.9	39.2	31.9	28.8	38.8	31.3	29.2
21	22	38.1	37.3	37.1	40.1	37.0	42.1	40.7	33.1	30.0	40.0	32.4	30.3
22	18	43.7	43.5	44.7	47.4	43.9	48.1	45.7	40.8	38.6	46.0	40.7	39.0
23	19	58.6	57.8	54.8	57.3	56.7	61.0	60.7	53.7	51.8	59.7	51.8	51.0
24	3	48.2	49.6			52.4		48.9	51.8	50.4		54.1	52.9
25	20	16.5	16.1	16.4	19.2	16.2	20.6	18.7	13.0	10.6	18.6	12.5	10.8
26	20	37.6	37.0	34.3	35.1	35.7	37.1	38.1	35.0	34.9	37.1	33.8	33.9
27	21	41.3	39.3	29.4	30.7	35.2	37.7	42.0	34.0	34.6	38.5	29.6	30.8
28	1	06.2	07.6	14.0	16.8	10.9	15.3	08.9	07.0	03.1	12.0	08.9	06.0
29	2	47.3	48.5	54.4	57.5	51.5	56.5	50.4	47.3	43.0	53.1	48.8	45.8
30	1			15.2	16.2	15.8	17.5				17.0	14.0	
31	4	41.6	41.4	40.8	42.4	41.1	43.7	42.8	39.4	38.3	42.6	38.8	38.1
32	16		29.0					30.1					
33	17	27.4	28.1	31.6	32.9	29.8	31.8	28.8	27.9	25.8	30.2	28.9	27.4
34	18									08.6			
35	17	39.3	41.1	50.6	53.2	45.6	49.4	41.9	41.9	37.5	45.8	45.0	41.6
36	18	38.3	40.9	55.5	58.6	47.2	51.2	41.3	43.0	37.7	46.5	48.4	43.6
37	17	51.2	50.2	48.5	51.1	49.2	53.4	52.9	46.2	44.3	51.9	44.9	43.6
38	0	12.2	15.1					12.3		21.2	17.3		
39	0									29.5			
40	21	46.8	50.3			58.8	59.8	49.0	56.7	51.7	55.5		
41	19		74.3	62.2	65.2	65.7	70.8		62.4	62.0	71.2	58.5	57.9
42	22	35.6	38.3	50.4	51.2	43.9	45.6	37.6	41.8	38.1	42.5	46.9	43.8
43	17	36.3	39.0			49.6		40.5	41.2	32.8	48.5		41.7
44	18	30.5	34.8					34.9					
45	21	40.6	41.5	46.9	50.1	44.2	49.4	43.8	39.8	35.4	46.0	41.2	38.2
46	3	29.6	30.8						32.6	31.2		34.4	33.3
47	22				49.2		50.6						
48	3	15.8	14.8	11.4	13.1	13.2	16.0	16.9	11.4	10.6	15.5	09.7	09.4

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC	typ	PA	A _k	h _k	F _k
49	16	2	V4026 Sagittarii	6.9	2889	oc	220	125	6	-0.24
50	16	3		7.2	2989	oc	218	128	8	-0.24
51	22	19		8.3	323	zc	80	277	8	+0.08
52	23	17		5.6	454	zc	154	254	27	+0.15
53	24	21		7.2	618	zc	106	286	7	+0.25
54	26	18		7.3	896	zc	166	221	48	+0.44
55	29	20		6.3	1281	zc	107	225	46	+0.74
56	IV 6	22	mu Librae	5.3	2114	oc	211	145	18	-0.94
57	11	2		5.6	2680	oc	295	152	17	-0.61
58	11	2		6.8	2685	oc	253	162	19	-0.61
59	15	2	rho Aquarii	5.4	3278	oc	305	112	8	-0.18
60	22	21		7.0	858	zc	92	290	6	+0.20
61	23	19		7.3	5771	zc	80	259	32	+0.28
62	23	21		7.5	5881	zc	92	280	14	+0.29
63	24	15	lambda Geminorum	3.6	1106	zc	86	162	56	+0.37
64	24	23	68 Geminorum	5.3	1147	zc	63	294	2	+0.40
65	26	15	Acubens = alpha Cancri	4.3	1341	zc	172	140	46	+0.57
66	27	21		7.0	1454	zc	155	238	33	+0.68
67	29	19	79 Leonis	5.4	1652	zc	100	180	41	+0.83
68	30	21		6.7	1753	zc	128	194	36	+0.90
69	V 23	19		6.7	1320	zc	109	261	24	+0.32
70	25	19	43 Leonis	6.1	1518	zc	44	235	33	+0.51
71	VI 18	8	lambda Geminorum	3.6	1106	zc	148	102	32	+0.04
72	27	22	mu Librae	5.3	2114	zc	186	222	16	+0.81
73	VII 6	23		6.6	3431	oc	238	119	18	-0.71
74	18	13	omicron Leonis	3.5	1428	zc	106	189	50	+0.06
75	18	14	omicron Leonis	3.5	1428	oj	299	217	45	+0.06
76	VIII 4	1		6.3	4	oc	166	172	38	-0.82
77	8	23	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oc	290	68	3	-0.30
78	11	0		7.6	5745	oc	324	70	7	-0.12
79	11	1		7.3	5771	oc	265	78	12	-0.12
80	22	21	theta Librae	4.1	2271	zc	139	240	1	+0.50
81	23	18		6.7	2396	zc	82	195	21	+0.59
82	27	22	tau Capricorni	5.2	3015	zc	78	204	22	+0.95
83	IX 1	22	mu Piscium	4.8	219	oc	198	118	29	-0.86
84	2	21	VW Arietis	6.7	360	oc	320	102	24	-0.76
85	2	22	25 (Arietis)/Ceti	6.5	362	oc	219	106	26	-0.76
86	4	21	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oc	226	77	10	-0.55
87	5	0	70 Tauri	6.6	659	oc	227	108	35	-0.54
88	5	1	theta 1 Tauri	3.8	669	zj	146	116	39	-0.54
89	5	1	theta 1 Tauri	3.8	669	oc	189	123	43	-0.53
90	5	2	75 Tauri	5.0	667	oc	286	133	49	-0.53
91	5	2		6.7	672	oc	236	138	50	-0.53
92	5	3		6.5	680	oc	211	156	54	-0.53
93	5	3		4.8	677	oc	226	156	54	-0.53
94	5	5	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zj	91	206	54	-0.52
95	5	6	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oc	257	232	47	-0.52
96	6	2	111 Tauri	5.0	806	oc	265	117	42	-0.42

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
49	2				53.7		58.0						
50	3				07.9		12.2						
51	19								13.4	12.2			13.9
52	17	55.0						59.1					
53	21	06.8	08.1	13.4	13.5	10.7	10.9	07.4	10.1	08.7	09.7	12.3	11.1
54	18	15.6						20.2					
55	20	42.6	43.8	50.2	53.0	47.0	51.7	45.7	42.8	38.5	48.3	44.8	41.6
56	22	23.9	21.2			15.2	22.4	26.1			22.1		
57	1	63.0	62.7	62.5	64.8	62.7	66.4	64.8	60.1	58.2	64.8	59.4	58.2
58	2			42.9	45.5								
59	2			58.2	58.9	59.3	60.4		58.7		60.4	57.7	57.9
60	21	15.0	16.1			18.2		15.4	17.9	17.0	17.2	19.6	18.8
61	19	03.7	04.7	09.5	11.2	07.1	10.1	05.8	04.3	01.2	07.8	05.9	03.6
62	21	11.1	12.4			14.8		12.0	13.9	12.2		15.8	14.5
63	15	08.3	07.6	06.9	09.9	07.2	12.0	10.5	03.6	01.2	10.0	02.6	01.0
64	23									37.2			
65	15	21.1	22.6	33.7	37.0	27.1	31.8	23.9	22.8	18.2	27.5	26.6	22.6
66	21	04.3	06.5	16.3	18.1	11.3	14.2	06.8	08.4	04.5	10.9	12.1	09.1
67	19	33.6	33.9	36.6	40.0	35.3	40.8	36.8	30.9	27.1	37.8	31.2	28.6
68	20	57.9	58.9	64.7	67.6	61.8	66.6	60.8	57.7	53.7	63.3	59.4	56.5
69	19	47.9	49.5	56.4	57.8	53.0	55.2	49.8	50.7	47.6	52.8	53.2	50.9
70	19			46.4	50.5	47.7			41.3	36.4		40.0	37.1
71	8	10.7	10.6	12.8	15.4	11.3	14.8	12.1	08.9	07.3	12.7	09.1	07.8
72	21	53.1	56.1			63.9	70.0	56.8	58.1	52.2	63.1	64.9	59.2
73	23				10.8		14.1						
74	12	56.7	57.2	61.1	64.3	59.2	64.5	59.8	54.8	50.8	61.4	55.6	52.8
75	14	12.7	14.3	21.5	24.3	18.0	22.4	15.7	14.0	09.6	18.9	16.1	13.0
76	1	60.2	55.9							57.6			50.7
77	23	11.7	10.8	07.3	06.6	09.0	08.1	10.9	10.1	11.5	09.2	08.8	10.0
78	0						59.4						
79	1	56.2	55.1	50.0	49.4	52.6	51.8	55.5	53.6	55.1	53.2	51.8	53.0
80	21									04.2			08.5
81	18				08.1								
82	22	24.3	24.8	27.5	30.1	26.2	30.2	26.6	22.9	20.0	27.8	23.4	21.3
83	22	16.1	14.2	05.9	05.4	10.2	09.8	15.4	11.0	12.6	11.9	07.8	09.4
84	21			58.2	60.7		61.4						
85	22	24.9	23.1	16.1	15.8	19.7	19.6	24.3	20.3	21.8	21.2	17.6	18.9
86	21	60.9	59.3	52.2	50.9	55.8	53.9	59.4	57.7	60.2	56.3	55.2	57.2
87	0	43.5	41.7	34.6	34.5	38.4	38.6	43.2	38.5	39.7	40.1	35.7	37.0
88	1	20.7	21.3			24.9		23.9	19.1	15.2	27.3	21.0	17.1
89	1	60.3	57.2			49.8		58.8	52.4	55.7	51.9	46.6	50.3
90	2	13.2	13.4	14.3	16.9	14.2	18.7	16.0	10.6	07.4	16.6	10.3	08.5
91	2	34.0	32.9	28.3	29.6	30.8	33.4	35.2	29.1	28.3	33.3	27.0	26.8
92	3	27.0	25.4	18.2	19.1	22.4	24.6	28.0	21.0	20.8	25.2	18.0	18.5
93	3	24.6	23.5	18.8	20.3	21.5	24.4	26.0	19.5	18.5	24.2	17.2	17.1
94	5	19.0	19.2	22.1	25.0	20.6	25.4	21.6	16.6	13.2	22.7	17.0	14.6
95	6	32.8	33.8	38.0	40.5	36.1	40.3	35.5	32.5	28.7	37.6	33.4	30.9
96	2	14.8	14.0	10.9	12.4	12.7	15.3	16.1	10.9	09.9	14.8	09.3	09.0

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC	typ	PA	A _k	h _k	F _k
97		h 3	117 Tauri	5.8	820	oc	199	147	54	-0.42
98		7 0		6.4	955	oc	193	81	15	-0.33
99		7 1		6.3	961	oc	224	100	31	-0.32
100		7 3		6.3	970	oc	330	116	42	-0.32
101		7 4		6.8	975	oc	282	129	47	-0.32
102		8 2		7.3	6652	oc	243	101	31	-0.23
103		8 3		8.1	6667	oc	256	104	33	-0.23
104		8 4	lambda Geminorum	3.6	1106	zj	121	119	42	-0.22
105		8 5	lambda Geminorum	3.6	1106	oc	248	140	51	-0.22
106		9 1		7.3	1212	oc	235	78	9	-0.15
107		28 3		9.0	9110	zc	143	261	7	E0.28
108		28 4		9.0	9110	oc	180	265	5	E0.62
109	X	1 3		6.1	464	oc	236	227	45	-0.87
110		5 3		7.1	6371	oc	259	149	54	-0.47
111		5 4	41 H1. Geminorum	5.9	1073	oc	192	164	52	-0.47
112		8 2		7.9	8629	oc	335	105	26	-0.19
113		8 9	omicron Leonis	3.5	1428	oc	299	225	42	-0.18
114		9 2		8.1	8213	oc	255	98	16	-0.12
115		17 16		6.6	2441	zc	33	218	13	+0.19
116		18 17		6.5	2578	zc	39	225	10	+0.28
117		19 16		6.6	2731	zc	73	197	20	+0.38
118		19 16		7.2	1850	zc	80	197	20	+0.38
119		20 18	V4026 Sagittarii	6.9	2889	zc	67	210	18	+0.49
120		21 16	tau Capricorni	5.2	3015	zc	58	163	24	+0.59
121		23 22	67 Aquarii	6.4	3334	zc	114	234	18	+0.82
122		26 19	mu Piscium	4.8	219	zc	116	123	29	+0.99
123		29 18	theta 2 Tauri	3.4	671	zj	149	84	16	-0.92
124		29 19	theta 2 Tauri	3.4	671	oc	193	86	18	-0.92
125		29 19	75 Tauri	5.0	667	oc	321	87	19	-0.92
126		29 19	theta 1 Tauri	3.8	669	oc	224	88	20	-0.92
127		29 20		4.8	677	oc	252	100	29	-0.92
128		29 20		6.5	680	oc	241	100	30	-0.92
129		29 21		6.6	685	oc	246	119	42	-0.91
130		29 21	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zj	76	119	43	-0.91
131		29 23	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oc	261	141	51	-0.91
132		30 19	117 Tauri	5.8	820	oc	245	79	14	-0.85
133		31 2		7.0	858	oc	235	195	57	-0.83
134		31 5	130 Tauri	5.5	878	oc	293	252	37	-0.82
135	XI	1 4	26 Geminorum	5.2	1029	oc	335	215	54	-0.73
136		3 3	29 Cancri	5.9	1271	oc	285	162	53	-0.53
137		4 3		6.4	1381	oc	267	137	44	-0.44
138		6 3		7.8	8562	oc	303	125	32	-0.25
139		7 5		6.9	1692	oc	271	139	33	-0.17
140		17 18		6.4	2986	zc	123	229	11	+0.33
141		18 14		6.4	3112	zc	102	163	24	+0.43
142		18 16		6.9	3119	zc	88	179	27	+0.43
143		19 17		5.8	3270	zc	66	194	30	+0.55
144		21 16		6.3	4	zc	63	143	34	+0.76

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
97	3	63.1	61.0	49.4	49.0	56.3	57.5	63.7	55.8	56.4	59.6	51.4	52.9
98	0	28.8	25.2					25.0	21.8	27.8			21.0
99	1	60.5	58.5	49.8	49.3	54.4	54.1	59.9	55.2	56.9	56.2	51.9	53.6
100	2			60.8	64.6	53.9	62.5				55.1	51.6	
101	4									03.0			03.4
102	2	51.5	49.9	43.2	43.3	46.8	47.4	51.4	46.8	47.7	48.6	44.1	45.2
103	3									09.5		06.8	07.4
104	3	62.5	62.0	62.0	64.4	61.9	65.6	64.1	59.3	57.6	63.9	58.7	57.5
105	5	16.1	15.2	11.8	14.0	13.9	17.7	17.9	11.2	09.7	16.7	09.4	08.7
106	1	29.0	27.2	19.4	18.0	23.4	21.5	27.5	25.3	28.0	24.1	22.6	24.8
107	3	40.6	45.0					44.0		43.1			
108	4	03.0	00.5					01.5		00.1			
109	3	20.6	21.0	22.4	24.5	22.0	25.6	22.8	19.0	16.1	23.8	19.0	17.3
110	3	35.0	34.6	33.4	35.9	34.4	38.7	37.3	31.2	28.9	37.0	30.1	28.8
111	4	13.1											
112	2			59.7	61.6		60.1					56.0	
113	9	14.8	16.5	24.1	26.8	20.4	24.6	17.7	16.5	12.1	21.1	18.8	15.7
114	2	62.8	61.4	55.0	55.0	58.4	58.6	62.6	58.7	60.0	59.9	56.2	57.4
115	16						24.8						
116	17	59.0	58.8	59.0	60.0	58.8	60.1	59.4	57.8	57.4	59.5	57.5	57.1
117	16	42.8	43.2	45.6	48.4	44.5	49.0	45.3	40.8	37.6	46.5	41.1	38.8
118	16			46.6	49.5		49.9						
119	18			31.2								27.3	25.5
120	16	17.8	17.1	15.0	17.2	16.1	19.8	19.5	13.5	11.8	18.7	12.1	11.1
121	22	28.9	30.5	38.5	41.5	34.2		31.7	30.4	26.3	35.0	32.8	29.6
122	19	09.2								03.8			
123	18				53.2		53.0	52.6			52.2		
124	19	27.4	25.1	14.3	11.8	20.1	16.9	25.4	22.8	26.1	20.8	19.1	22.0
125	19			20.3	21.8	19.0	22.4	17.0	13.7		20.6	16.9	
126	19	34.7	32.9	25.6	24.7	29.3	28.2	33.5	30.7	32.9	30.3	28.0	29.9
127	20	32.6	31.3	26.2	26.4	28.9	29.5	32.6	28.7	29.4	30.3	26.7	27.4
128	20	37.1	35.6	29.6	29.6	32.8	33.0	36.8	32.9	34.0	34.2	30.6	31.6
129	21	59.4	58.2	53.7	54.6	56.2	58.1	60.2	55.0	54.8	58.2	53.0	53.2
130	21	63.8	62.3	57.8	59.2	60.1	62.2	64.2	59.0	59.2	62.2	56.9	57.2
131	23	09.8	09.4	07.9	10.0	08.9	12.5	11.8	06.2	04.2	11.2	05.1	04.0
132	19	45.6	44.2	38.0	37.2	41.1	39.9	44.5	42.5	44.5	41.8	40.2	41.9
133	2	22.3	22.1	21.0	23.5	21.9	26.3	24.7	18.6	16.0	24.6	17.5	16.1
134	5	29.7	31.7			35.7		32.0	33.0	29.3	35.6	35.6	33.0
135	3			66.4	69.4	57.8	62.6		52.4	42.5	55.4	59.4	54.2
136	3	34.4	35.0	37.9	40.9	36.6	41.6	37.3	32.6	29.1	38.8	32.9	30.6
137	3	08.9	08.5	06.8	09.2	07.9	12.0	10.9	05.1	03.2	10.6	03.8	02.7
138	3	35.2	35.4	36.2	38.0	35.9	38.9	36.8	33.7	32.0	37.4	33.6	32.4
139	4	65.2	64.7	62.9		64.0		67.0	61.3	59.6	66.5	59.9	59.0
140	18	35.2	36.9	46.0	49.5	41.2	46.5	38.2	36.7	32.1	42.2	39.5	35.8
141	14						54.8						
142	16	06.1	06.1	07.6	10.6	06.9	11.8	08.6	03.1	00.2	09.3	02.9	00.9
143	17	52.3	52.2	52.9	55.3	52.6	56.4	54.2	49.6	47.3	54.6	49.2	47.7
144	16	49.3	48.2	44.5	46.1	46.4	49.1	50.3	44.8	44.3	48.7	42.9	42.7

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC	typ	PA	A _k	h _k	F _k
		h								
145	24	22		5.6	454	zc	1	194	53	+0.98
146	25	0		6.1	464	zc	110	230	43	+0.98
147	26	17		5.5	741	oc	311	84	18	-0.99
148	28	0		6.4	934	oc	354	184	59	-0.94
149	28	2	124 H1. Orionis	5.9	944	oc	293	234	47	-0.94
150	28	6		6.3	970	oc	306	272	21	-0.93
151	29	2		6.5	1091	oc	260	213	53	-0.87
152	29	5	lambda Geminorum	3.6	1106	zj	163	256	33	-0.87
153	29	5	lambda Geminorum	3.6	1106	oc	220	263	28	-0.87
154	29	20	1 Cancri	5.8	1197	oc	303	89	20	-0.81
155	XII 1	2		6.5	1344	oc	345	163	52	-0.71
156	2	0		6.9	8747	oc	318	113	31	-0.62
157	6	4		7.2	1855	oc	332	142	28	-0.24
158	7	4	82 Virginis	5.0	1962	oc	252	132	19	-0.16
159	9	5		7.4	9185	oc	321	131	11	-0.05
160	15	16		7.3	3083	zc	96	218	18	+0.19
161	19	20		6.4	109	zc	56	238	28	+0.63
162	20	15		7.0	237	zc	45	124	31	+0.72
163	20	21		7.0	269	zc	87	237	32	+0.74
164	23	15	theta 1 Tauri	3.8	669	zc	123	80	12	+0.96
165	23	15	75 Tauri	5.0	667	zc	29	81	14	+0.96
166	23	15		4.8	677	zc	92	88	20	+0.96
167	23	15	theta 2 Tauri	3.4	671	zc	151	81	13	+0.96
168	23	15	theta 2 Tauri	3.4	671	oj	186	88	18	+0.96
169	23	17		6.6	685	zc	100	104	33	+0.96
170	23	18	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zc	86	119	43	+0.96
171	23	19	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oj	249	141	51	+0.96
172	25	0	130 Tauri	5.5	878	zc	103	233	44	+0.99
173	26	0	26 Geminorum	5.2	1029	oc	263	207	55	-0.99
174	29	3	xi Leonis	5.0	1409	oc	4	221	45	-0.85

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
145	22			07.8	06.7		18.4						
146	0	06.3	07.7			11.2	15.5	09.1	07.3	03.0	12.1	09.5	06.3
147	17	47.6	47.8	47.7	48.5	48.0	49.7	49.0	46.6	44.8	49.1	46.5	45.7
148	0				26.3								
149	2	39.9	41.8	49.5	52.0	45.8	49.9	42.8	42.1	37.7	46.5	44.5	41.3
150	5	57.9	59.9						62.4	60.1			63.3
151	2	37.1	37.8	41.2	44.2	39.8	44.6	40.0	35.7	32.0	41.8	36.2	33.8
152	5	08.0	10.6	22.6	23.5	16.2	18.0	10.0	14.1	10.3	14.9	19.1	16.0
153	5	50.9	51.4	53.0	55.0	52.6	55.8	52.8	49.8	47.1	54.0	49.6	48.0
154	20	57.1	56.9	55.8	56.5	56.6	57.8	57.9	55.6	55.0	57.6	55.1	54.8
155	1			80.1	83.1	72.2	76.6		67.2	58.2	69.5	73.4	68.8
156	0	07.8	08.7	11.7	13.5	10.6	13.6	09.8	08.1	05.7	11.6	08.8	07.3
157	4	19.1	20.5	25.2	26.9	23.1	25.6	20.7	21.0	18.7	23.4	22.3	20.6
158	4	25.2	23.9	18.8	20.6	21.6	24.8	26.4	19.7	19.1	24.4	17.1	17.1
159	5									48.9			49.1
160	16	34.3	35.4	40.7	43.5	38.0	42.4	37.0	34.3	30.5	39.4	35.7	33.0
161	20	52.6	52.5	53.6	55.1	53.0	55.3	53.7	51.0	49.5	54.1	51.1	49.9
162	15						15.7				16.6		
163	21									49.6			52.1
164	15	08.2	07.3	04.4	04.7	05.8	06.1	07.9	06.0	06.9	06.5	04.8	05.3
165	15	23.3	20.7	11.1	09.6	15.7	13.1	20.7	18.6	23.1	16.2	15.1	18.1
166	15	56.0	54.7	50.0	50.0	52.3	52.3	55.5	52.7	54.0	53.3	50.8	51.8
167	15	20.1	20.4					21.8	19.5	17.6			18.6
168	15							38.4					
169	17	18.6	17.5	13.9	15.1	15.6	17.4	19.0	14.8	14.9	17.3	13.1	13.3
170	18	26.1	24.9	21.4	22.9	23.2	25.6	26.9	21.7	21.5	25.2	19.9	19.8
171	19	34.5	33.8	31.0	32.8	32.6	35.8	36.1	30.4	28.9	35.0	28.8	28.2
172	0	49.8											
173	23	05.0	05.6	08.7	11.7	07.4	12.2	07.8	03.4	59.8	09.4	03.9	01.5
174	3			35.2	35.6				21.3			31.1	27.1

Zakrycia gwiazd przez planetoidy

Zakrycia gwiazd przez planetoidy należą do grupy tych zjawisk astronomicznych, których obserwacja przez miłośników astronomii może mieć duże znaczenie naukowe. Prawdłowo przeprowadzone obserwacje mogą dostarczyć danych o położeniu planetoidy w przestrzeni, jej kształcie, a nawet pozwalają na odkrycie nieznanych księżyców planetoid!

Zakrycie gwiazdy przez planetoidę można traktować jako zaćmienie tarczy gwiazdy przez tarczę planetoidy. Planetoidy są ciałami tak małymi, że wielkości te mogą być porównywalne.

Średnica przesuwającego się po powierzchni Ziemi „cienia” planetoidy jest równa średnicy samej planetoidy, tak więc w większości przypadków nie przekracza kilkudziesięciu kilometrów. Jednocześnie położenie planetoid w przestrzeni nie jest na tyle dobrze znane, aby jednoznacznie stwierdzić, czy w danym punkcie powierzchni Ziemi zakrycie będzie zaobserwowane. Tak więc w tabeli poniżej podano dane o zakryciach planetoidalnych, które z dużym prawdopodobieństwem mogą obserwować być w Polsce. Obserwacje podanej gwiazdy należy rozpocząć na 15 minut przed podanym momentem zakrycia, a skończyć 15 minut po jego zakończeniu. Należy notować moment jakiegokolwiek zmiany jasności gwiazdy (a właściwie sumarycznej jasności gwiazda+planetoida). W przypadku posiadania przez planetoidę księżycy możliwe są zakrycia wtórne. Ważne są nawet obserwacje negatywne – brak zakrycia oznacza, że wystąpiło gdzie indziej. Każda obserwacja jest bardzo indywidualna i już obserwator oddalony o kilkaset metrów może odnotować inne momenty. Tak więc bardzo ważna jest także dokładna znajomość współrzędnych geograficznych miejsca obserwacji.

W tabeli podano zakrycia gwiazd jaśniejszych od 11.5^m , trwające dłużej niż 5 sekund, w czasie których nastąpi spadek jasności o przynajmniej 0.7^m , zachodzące powyżej 10° nad horyzontem (dla środka Polski) i dla których przewidywana odległość od środka pasa zakrycia będzie mniejsza od $0.5''$.

Kolejne kolumny w tabeli podają:

Data – data wystąpienia zakrycia w 2015 roku,

UT – godzina i minuta wystąpienia zakrycia (UT),

h – wysokość gwiazdy nad horyzontem w momencie zakrycia (dla środka Polski) [stopnie],

ΔT – przewidywany maksymalny czas trwania zakrycia [sekundy],

gwiazda – oznaczenie zakrywanej gwiazdy

α_{2000} – rektascensja zakrywanej gwiazdy [Epoka 2000.0],

δ_{2000} – deklinacja zakrywanej gwiazdy [Epoka 2000.0],

m – jasność zakrywanej gwiazdy [mag],

Δm – przewidywany maksymalny spadek jasności gwiazdy w czasie zakrycia [mag],

S – średnica planetoidy [km],

planetoida – numer katalogowy i nazwa planetoidy.

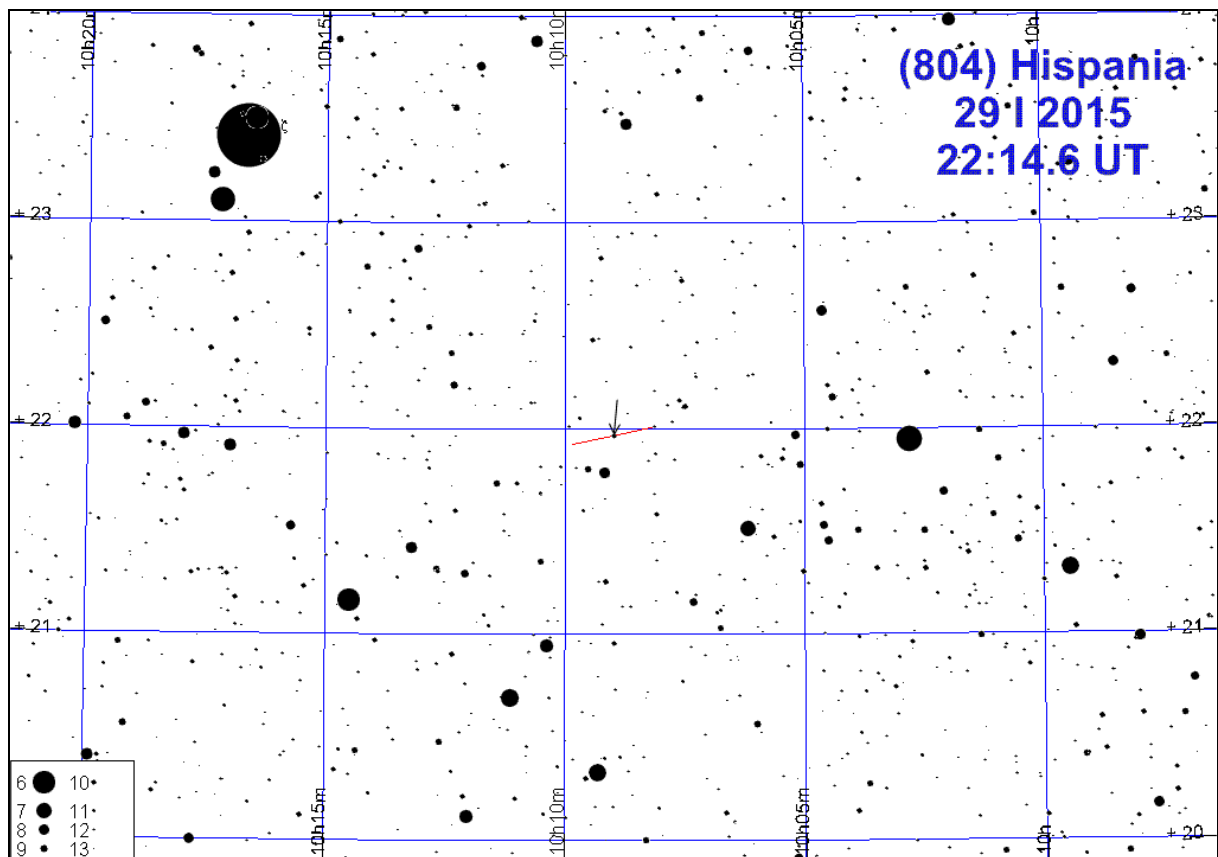
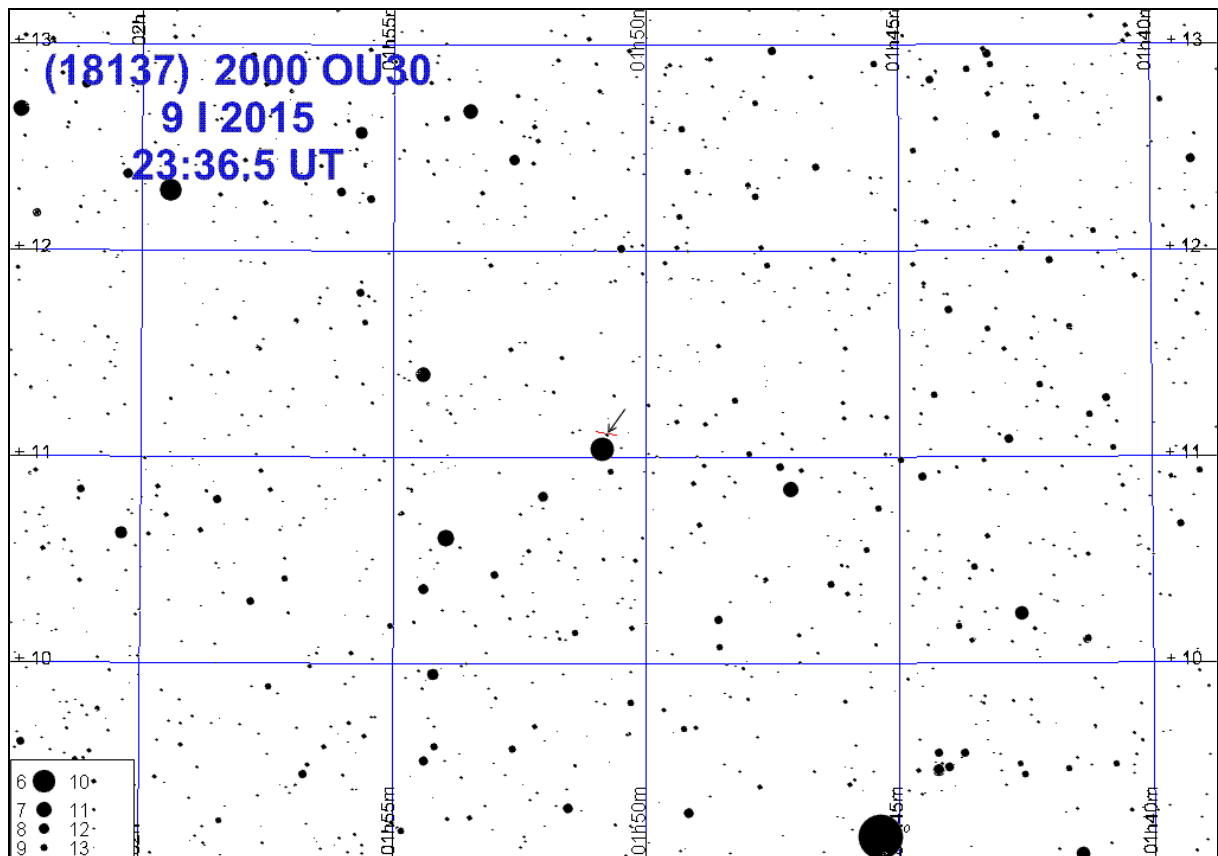
W 2015 roku trasy 15 zakryć planetoidalnych, spełniających powyższe warunki, mogą przechodzić przez obszar Polski.

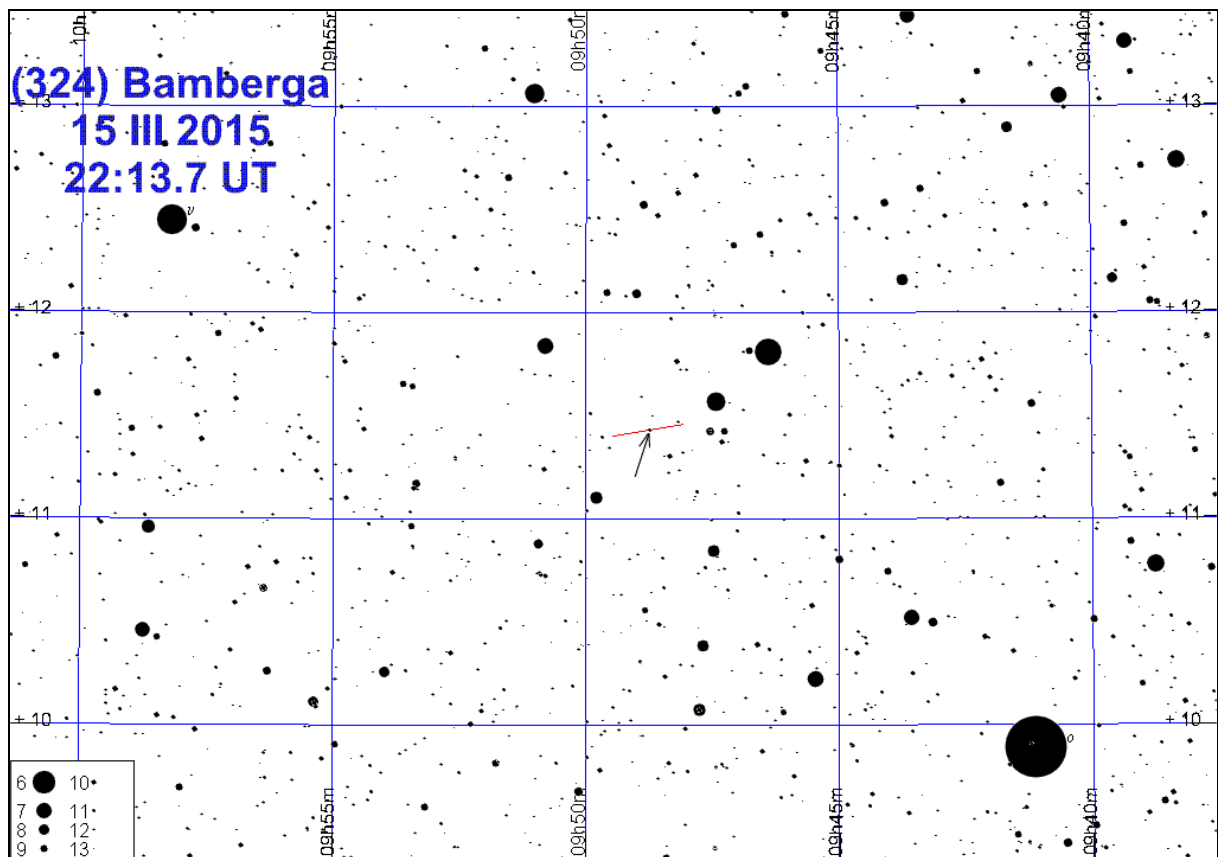
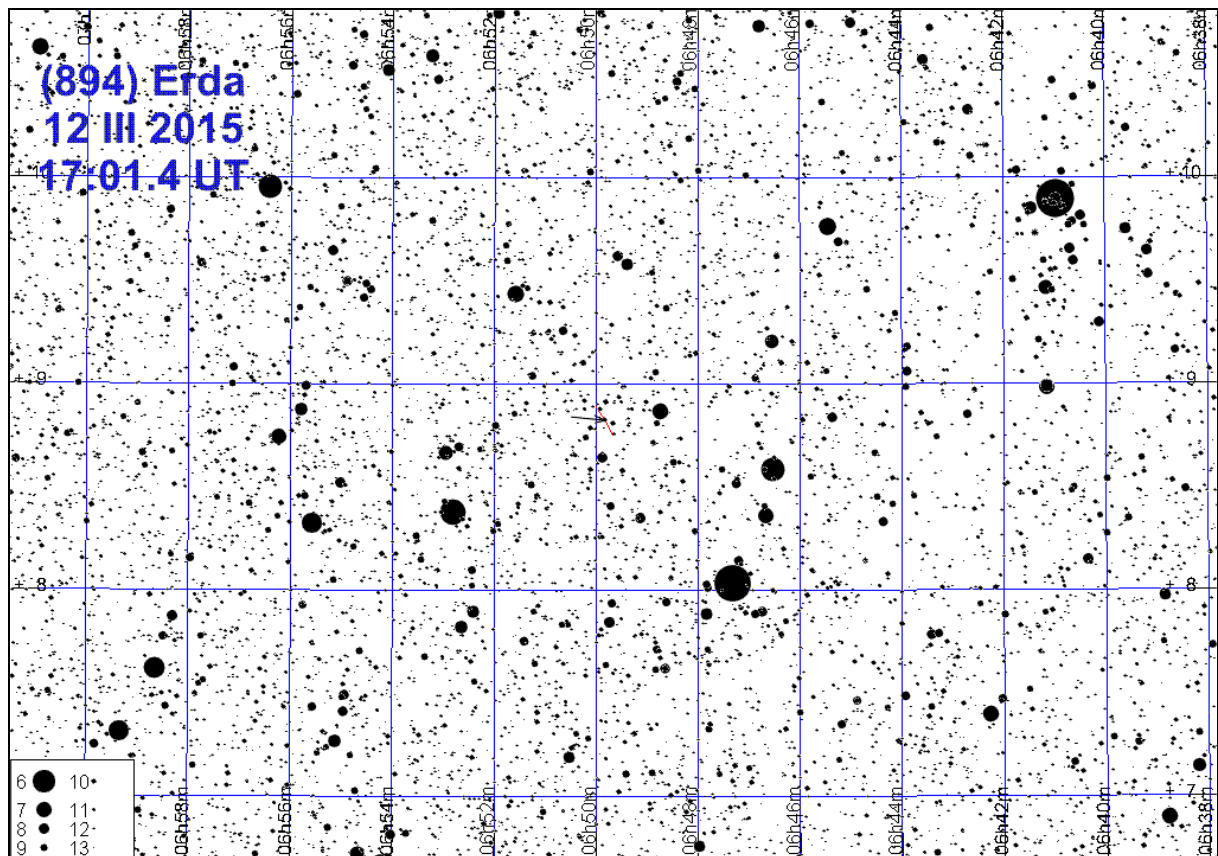
Przedstawione są mapki okolic zakrywanych gwiazd oraz wycinek drogi planetoidy. Zakrywana gwiazda wskazana jest strzałką. Linia określa ruch własny planetoidy w ciągu 2 dni.

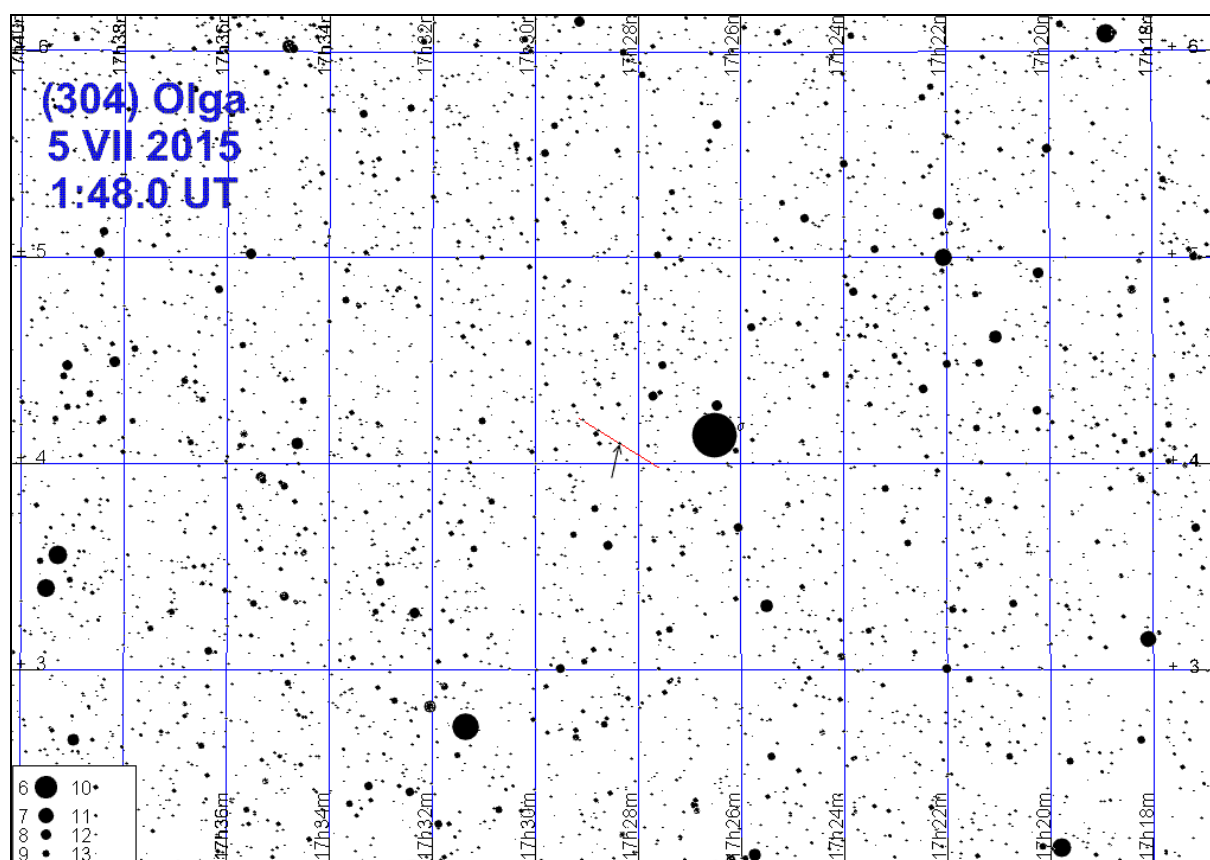
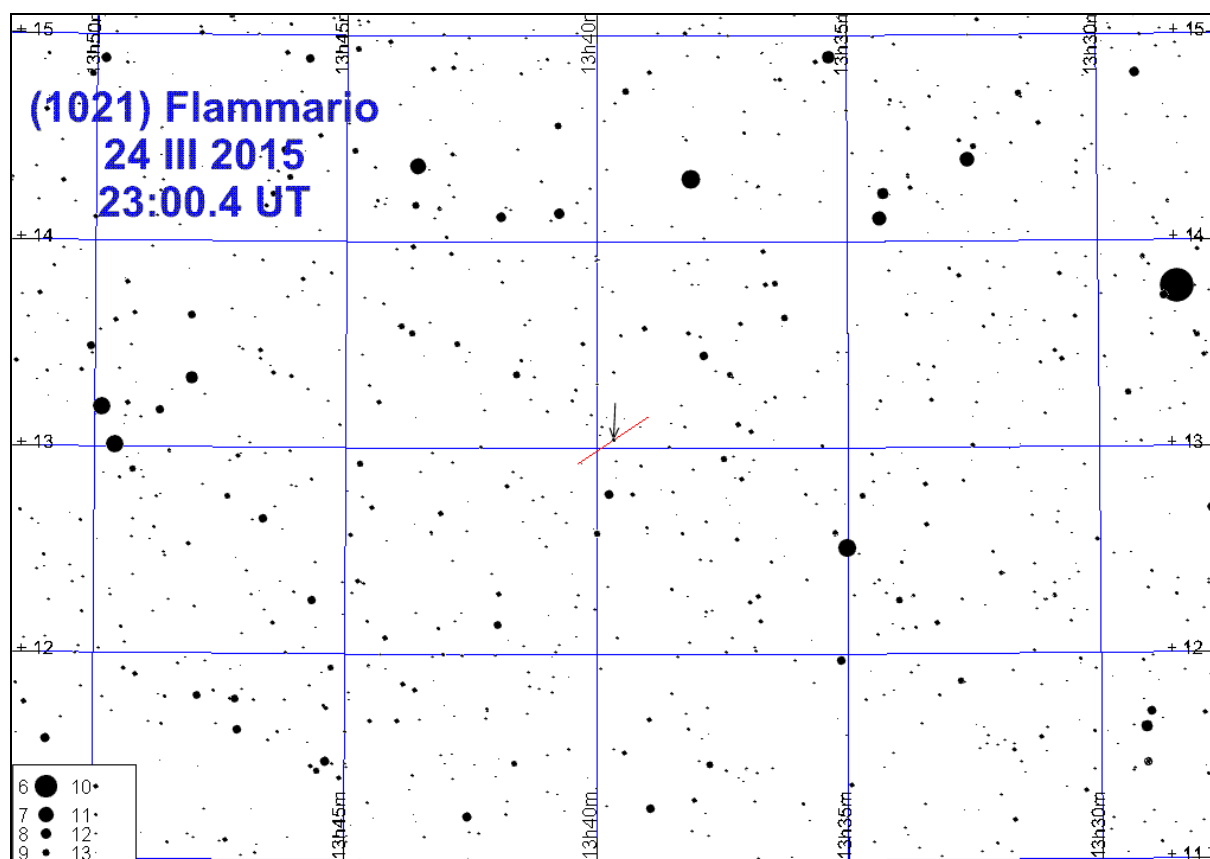
Zakrycia planetoidalne w 2015 roku

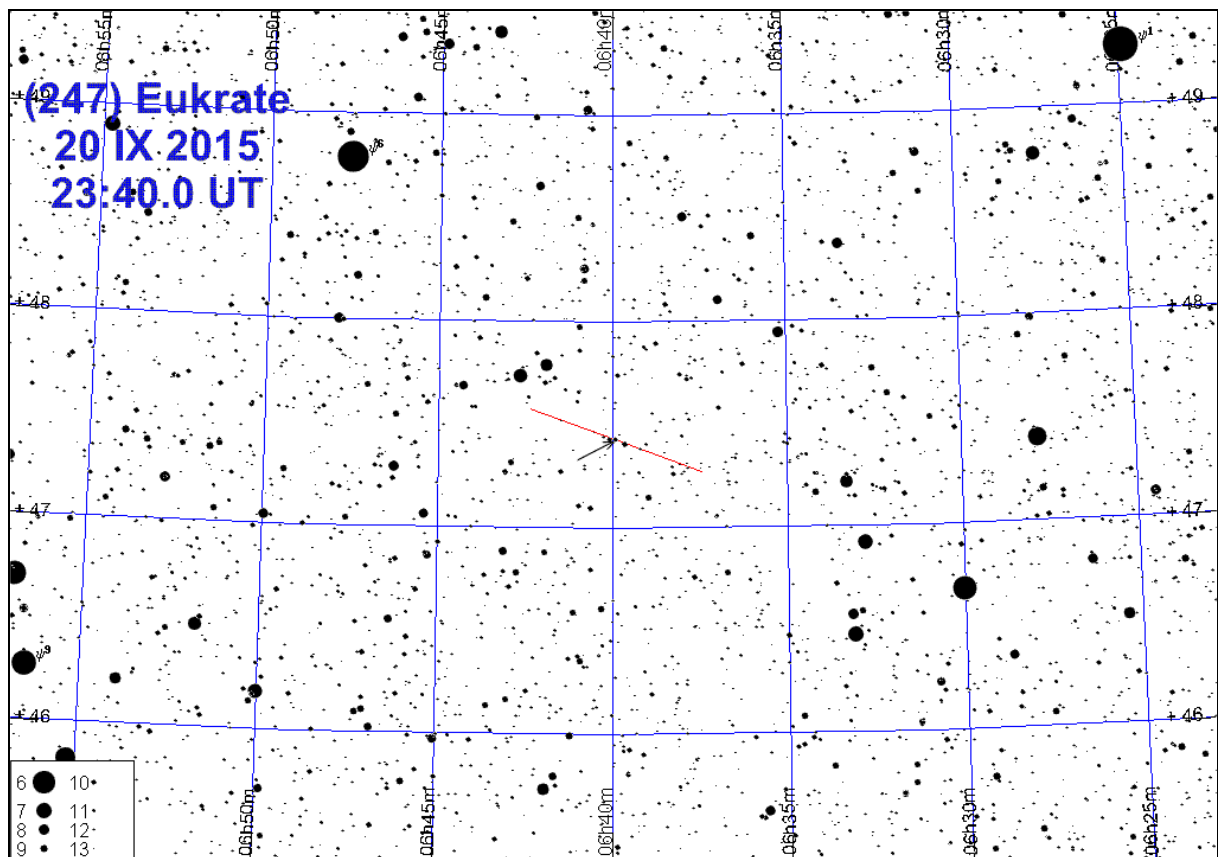
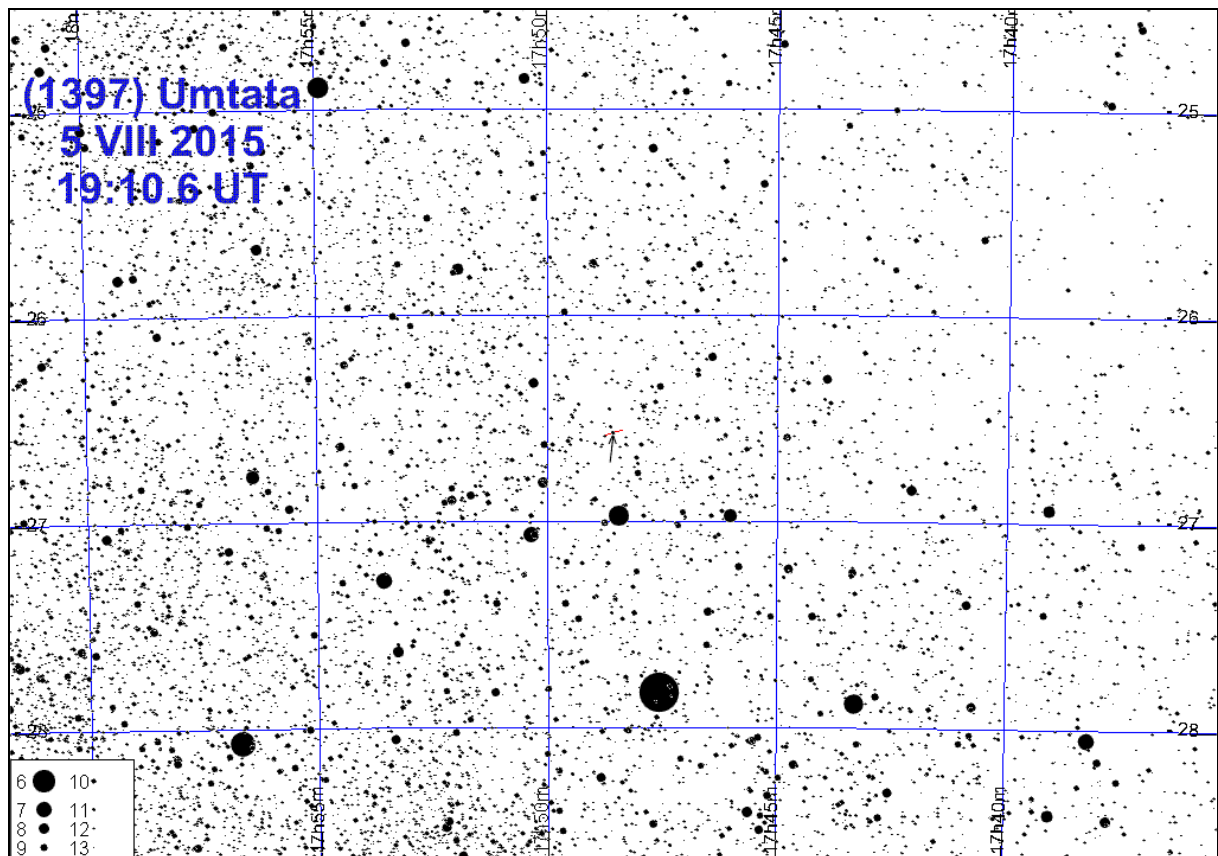
Data	UT	h	ΔT	gwiazda	α_{2000}	δ_{2000}	m	Δm	S	planetoida
	h m	°	s		h m	° ' "	m	m		
I 9	23 36.5	6	8.0	2UCAC 35688011	1 50 47.5	11 07 08	10.9	7.6	61	(18137) 2000 OU30
29	22 14.6	52	10.3	TYC 1425-00214-1u	10 08 59.4	21 58 07	10.3	2.3	147	(804) Hispania
III 12	17 01.4	44	5.0	TYC 0747-00857-1u	6 49 50.3	8 49 43	10.5	5.0	38	(894) Erda
15	22 13.7	47	19.8	TYC 0831-00491-1u	9 48 44.7	11 26 03	10.6	1.3	242	(324) Bambergia
24	23 00.4	48	6.4	TYC 0899-00573-1u	13 39 39.6	13 02 25	10.7	3.4	97	(1021) Flammario
VII 5	1 48.0	18	9.0	TYC 0409-00065-1u	17 28 21.7	4 06 10	11.0	1.6	71	(304) Olga
VIII 5	19 10.6	11	11.8	TYC 6836-00165-1u	17 48 34.8	-26 34 23	10.7	3.6	20	(1397) Umtata
IX 20	23 40.0	37	5.6	TYC 3381-01165-1u	6 39 55.7	47 25 36	10.4	2.0	150	(247) Eukrate
26	23 12.3	17	13.8	2UCAC 26132958	22 38 53.2	-15 45 16	10.8	1.0	108	(221) Eos
X 18	23 10.9	9	5.4	TYC 1396-01209-1u	8 52 01.2	18 26 05	11.0	0.8	133	(40) Harmonia
XI 1	3 27.5	2	11.7	2UCAC 37112791	0 16 14.8	15 24 24	10.9	1.3	102	(266) Aline
22	2 26.1	14	5.6	TYC 4935-00541-1u	11 52 07.8	-3 26 18	10.5	3.7	169	(238) Hypatia
XII 2	22 08.8	47	5.7	TYC 0666-00122-2sD	4 08 31.6	8 26 33	10.6	3.5	69	(1114) Lorraine
12	23 49.4	23	8.2	TYC 0628-00832-1u	1 47 09.7	14 39 28	11.4	4.4	18	(1768) Appenzella
20	21 40.3	40	7.3	TYC 0746-00417-1u	6 41 30.9	7 31 12	9.5	4.0	92	(589) Croatia

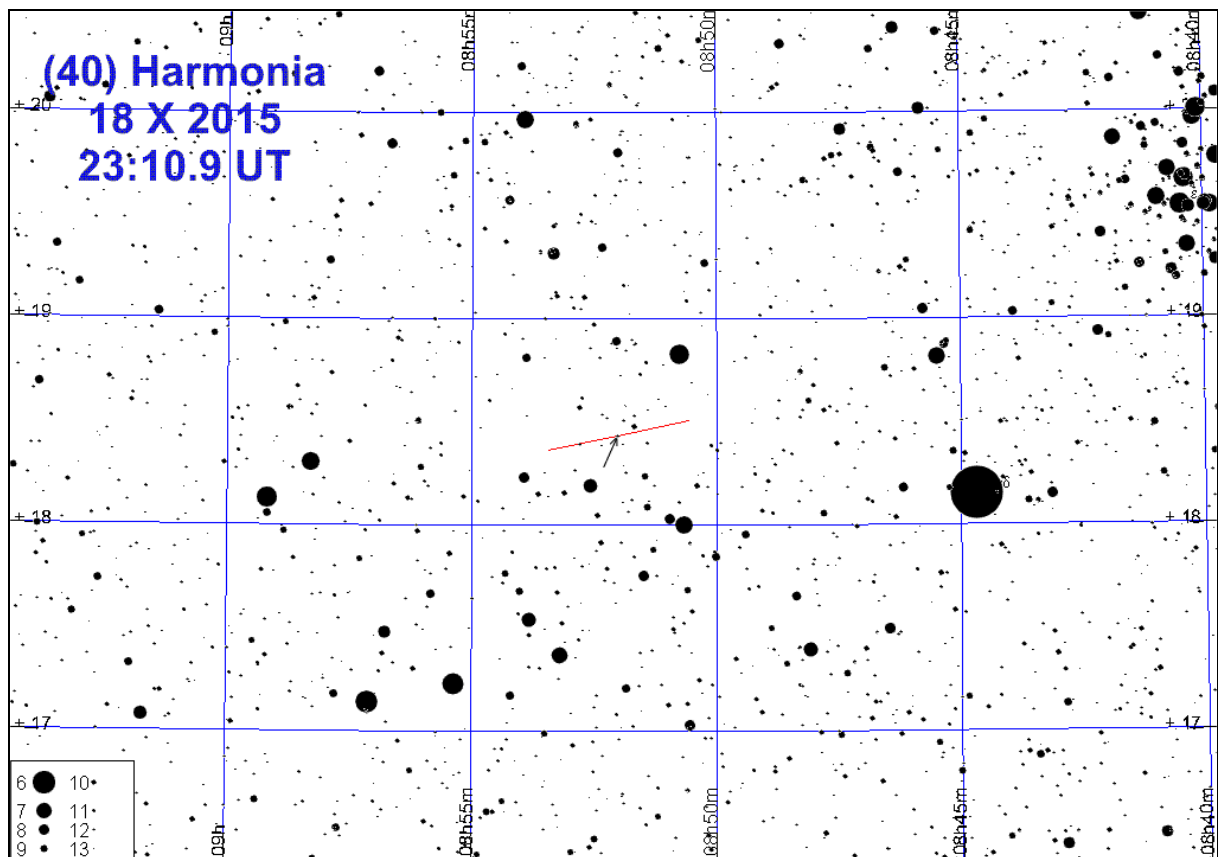
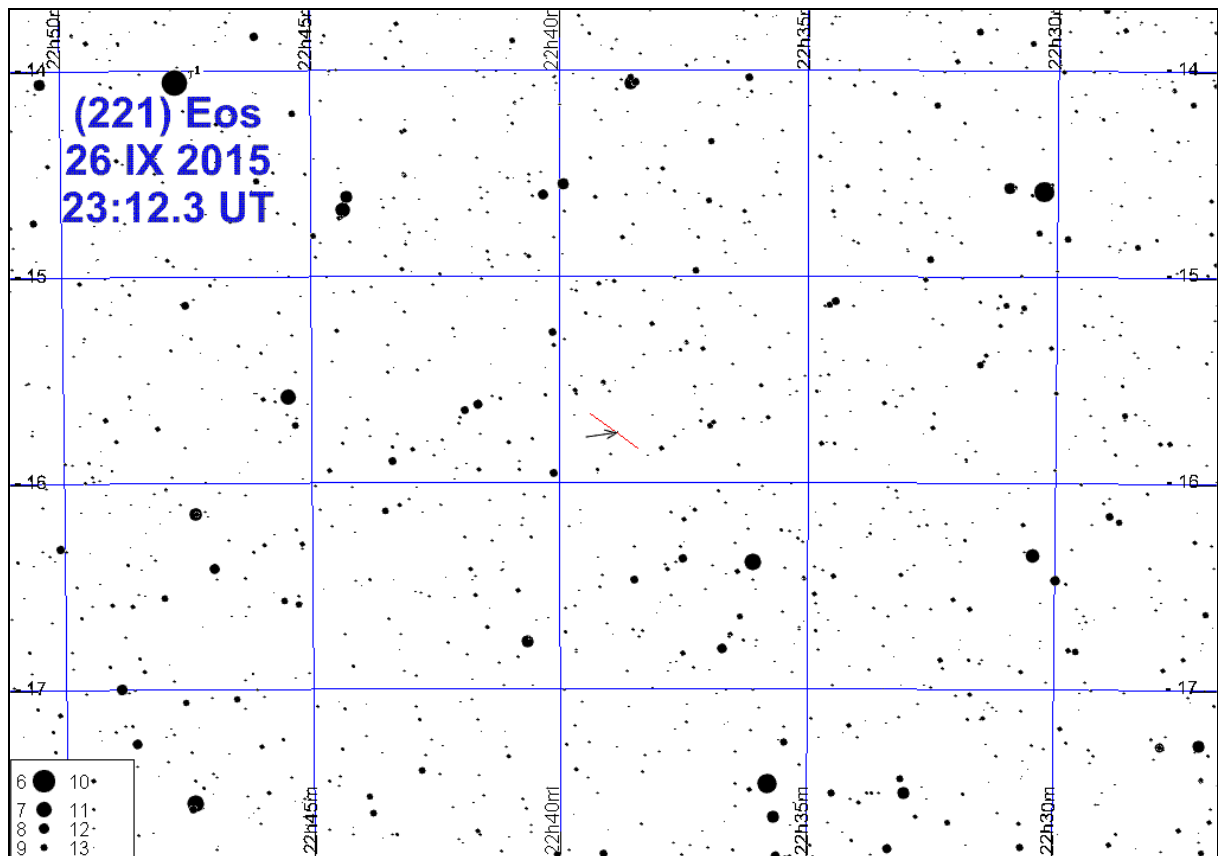
Zaleca się zapoznanie z okolicą zakrywanej gwiazdy już kilka dni przed momentem zakrycia.

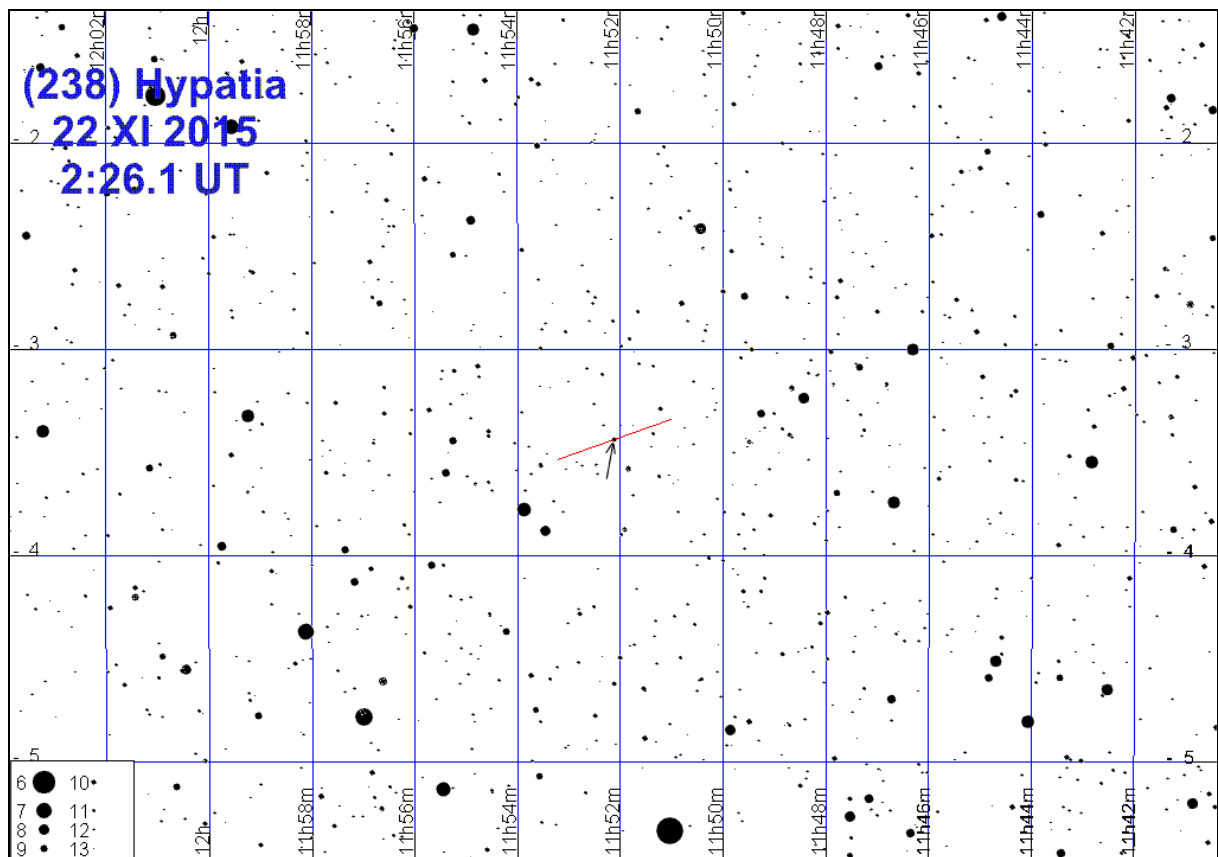
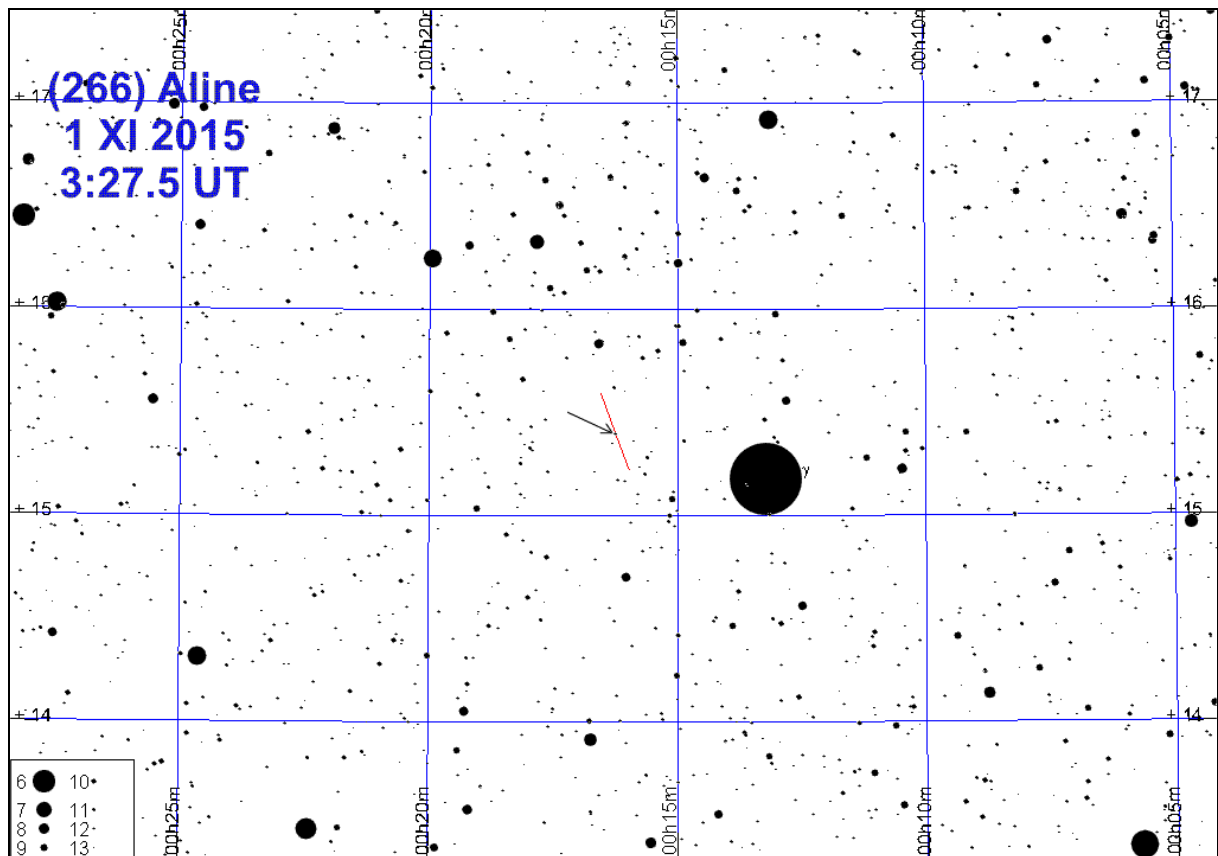


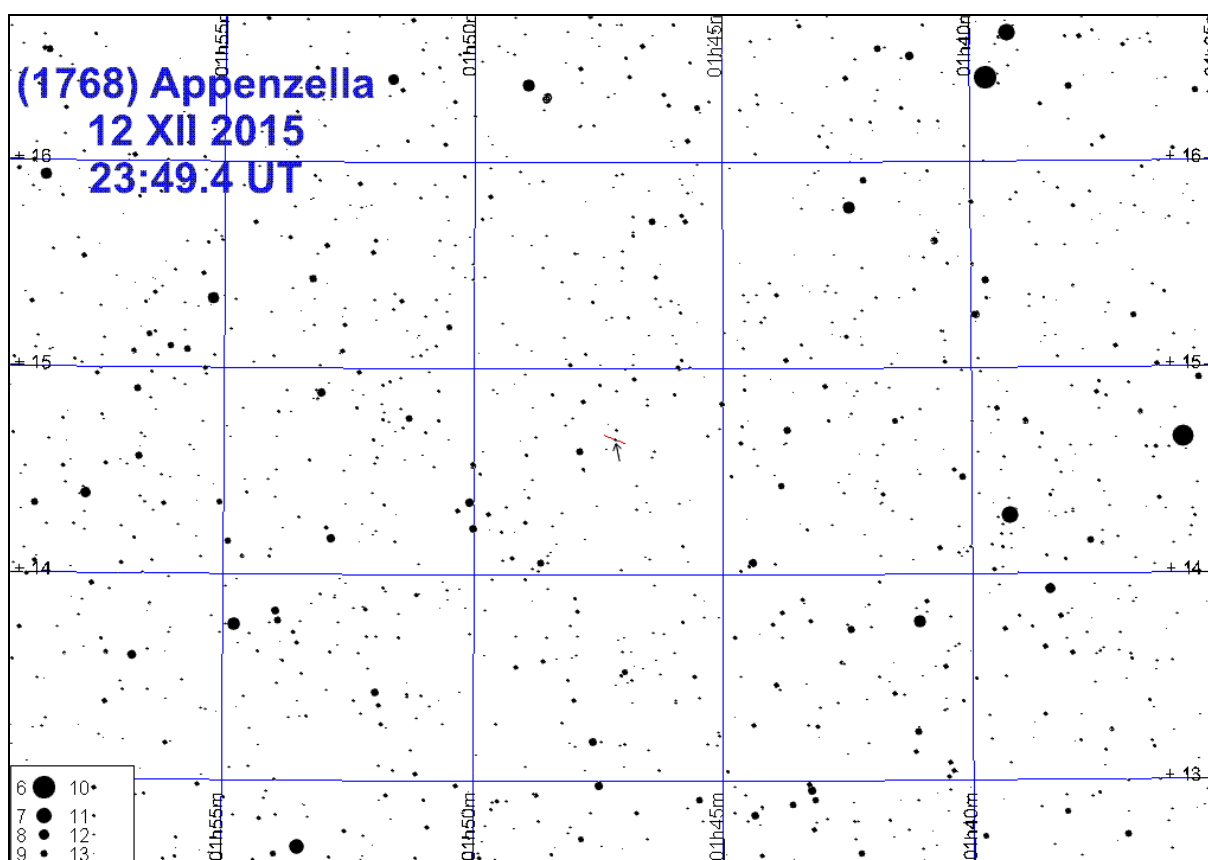
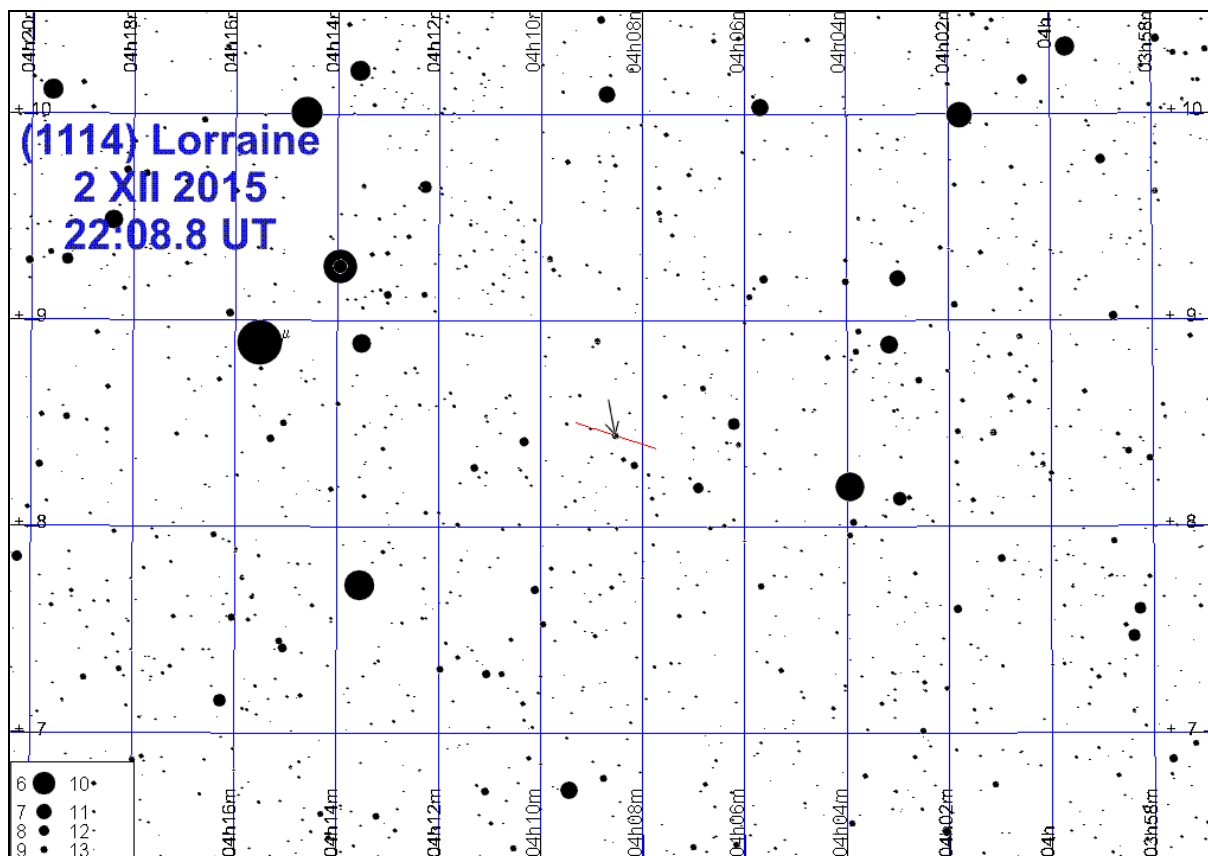


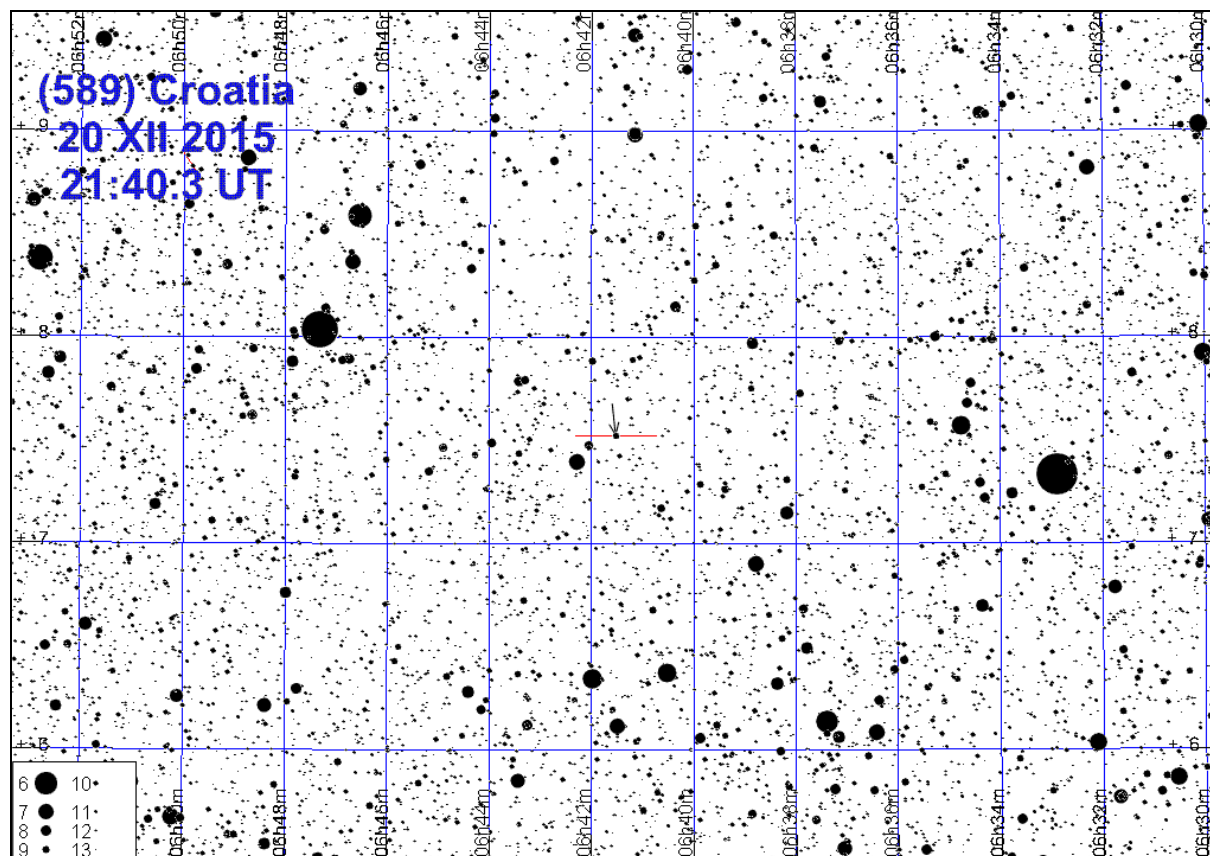












Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

Niewątpliwie każdego miłośnika astronomii interesują rzeczywiste parametry posiadanego sprzętu obserwacyjnego. Jednym z nich jest zdolność rozdzielcza. Metodą na określenie zdolności rozdzielczej jest próba rozdzielenia ciasnych układów podwójnych. Załączona tabela podaje szeroki wybór gwiazd o różnych separacjach składników. Z powodu szybkiego ruchu składników podano elementy dla początku i końca 2015 roku, czyli dla epok 2015.0 i 2016.0.

W tabeli podano następujące dane:

Nazwa – oznaczenie gwiazdy

Sep [2015] – separacja między składnikami (w sekundach łuku)

PA [2015] – kąt pozycyjny składnika słabszego względem jaśniejszego (liczony od północy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) (Sep i PA dla epoki 2015.0)

Sep [2016] – analogiczne dane dla epoki 2016.0

PA [2016] – analogiczne dane dla epoki 2016.0

mag – jasności składników pary [magnitudo]

α_{2000} , δ_{2000} – rektascensja i deklinacja na epokę 2000

Wybrane gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

Nazwa	Sep	PA	Sep	PA	Mag.		α_{2000}	δ_{2000}
	2015		2016					
	"	°	"	°	m	m	h m	° '
16.17 Dra	91	194	91	194	5.2	5.6	16 36.2	+ 52 55
ν^1 . ν^2 Dra	62	312	62	312	5.0	5.0	17 32.2	+ 55 11
δ Cep	41	192	41	192	~ 4	7.5	22 29.2	+ 58 25
β Cyg	34	54	34	54	3.2	5.4	19 30.7	+ 27 58
61 Cyg	31	151	31	151	5.2	6.0	21 06.6	+ 38 42
ψ^1 Psc	30	159	30	159	5.6	5.8	1 05.7	+ 21 28
ψ Cas	25	118	25	118	4.7	9.6	1 25.9	+ 68 08
ζ Psc	23	63	23	63	5.6	6.6	1 13.7	+ 7 35
α CVn	20	229	20	229	2.9	5.4	12 56.1	+ 38 19
α UMi	18	220	18	220	2.0	8.9	2 21.5	+ 89 17
ζ UMa	14	151	14	151	2.4	4.0	13 23.9	+ 54 55
γ Del	14	184	14	184	4.3	5.2	20 46.6	+ 16 08
κ Boo	13	236	13	236	4.6	6.6	14 13.5	+ 51 47
η Cas	13	323	13	323	3.5	7.5	0 49.0	+ 57 49
γ And	10	63	10	63	2.1	5.1	2 03.9	+ 42 19
ξ Cep	8.4	274	8.4	274	4.6	6.6	22 03.7	+ 64 38
γ Ari	8.2	0	8.2	0	4.8	4.8	1 53.5	+ 19 18
ζ CrB	6.3	305	6.3	305	5.1	6.0	15 39.4	+ 36 38
π Boo	5.7	108	5.7	108	4.9	5.8	14 40.7	+ 16 25
α Her	4.6	103	4.6	103	3.2	5.4	17 14.7	+ 14 24
65 Psc	4.4	296	4.4	296	6.3	6.3	0 49.9	+ 27 42
γ Leo	4.6	126	4.6	126	2.1	3.4	10 19.9	+ 19 51
α Gem	5.0	55	5.0	54	1.9	2.9	7 34.6	+ 31 54
δ Ser	4.0	172	4.0	172	4.2	5.2	15 34.8	+ 10 32
ι Tri	3.9	71	3.9	71	5.3	6.9	2 12.4	+ 30 18
Σ 2576	3.0	157	3.0	157	8.3	8.4	19 45.5	+ 33 37
ϵ^1 Lyr	2.3	346	2.3	346	5.4	6.5	18 44.4	+ 39 40
ι Cas	2.6	228	2.6	228	4.6	6.9	2 29.0	+ 67 24
δ Cyg	2.7	217	2.7	217	2.9	6.3	19 45.0	+ 45 07
44 Boo	1.0	67	0.8	70	5.3	6.0	15 03.9	+ 47 39
ϵ^2 Lyr	2.4	76	2.4	76	5.1	5.3	18 44.4	+ 39 37
μ^2 Boo BC	2.2	4	2.2	3	7.0	7.6	15 24.5	+ 37 20
μ Dra	2.5	3	2.5	2	5.7	5.7	17 05.3	+ 54 28
ζ Aqr	2.2	165	2.3	164	4.3	4.5	22 28.9	- 0 02
Σ 2525	2.2	290	2.2	289	8.1	8.4	19 26.5	+ 27 19
Σ 2052	2.3	119	2.3	119	7.7	7.8	16 28.9	+ 18 24
α Psc	1.8	261	1.8	260	4.2	5.2	2 02.0	+ 2 45
25 CVn	1.7	95	1.7	95	5.0	6.9	13 37.4	+ 36 18
ξ UMa	1.8	177	1.8	171	4.3	4.8	11 18.3	+ 31 33
12 Lyn	1.9	67	1.9	67	5.4	6.0	6 46.2	+ 59 27
τ Oph	1.6	287	1.5	287	5.2	5.9	18 03.1	- 8 11
Σ 1932	1.6	265	1.6	266	7.3	7.4	15 18.3	+ 26 50
λ Oph	1.4	41	1.4	42	4.2	5.2	16 30.9	+ 2 00

Wybrane gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości (c.d.)

Nazwa	Sep.	PA	Sep	PA	Mag.		α_{2000}	δ_{2000}
	2015		2016					
	"	°	"	°	m	m	h m	° '
OΣ 215	1.6	178	1.6	178	7.2	7.5	10 16.3	+ 17 44
20 Dra	1.1	67	1.1	67	7.1	7.3	16 56.5	+ 65 02
OΣ 358	1.5	147	1.5	146	6.8	7.0	18 35.8	+ 16 58
Σ 1037	0.9	306	0.9	306	7.2	7.2	7 12.8	+ 27 14
γ Vir	2.3	6	2.4	4	3.5	3.5	12 41.7	- 1 27
Σ 1338	1.0	313	1.0	315	6.5	6.7	9 21.0	+ 38 11
36 And	0.6	84	0.6	87	6.0	6.4	0 55.0	+ 23 38
ζ Cnc AB	1.1	20	1.1	17	5.6	6.0	8 12.2	+ 17 39
Σ 228	0.7	300	0.7	302	6.6	7.1	2 14.0	+ 47 29
Σ 186	0.8	70	0.7	71	6.8	6.8	1 55.9	+ 1 51
λ Cyg	0.9	0	0.9	0	4.9	6.1	20 47.4	+ 36 29
Σ 1819	0.9	168	0.9	166	7.8	7.9	14 15.3	+ 3 08
14 Ori	0.9	291	0.9	289	5.9	6.6	5 07.9	+ 8 30
7 Tau	0.7	352	0.8	351	6.6	6.7	3 34.5	+ 24 28
ξ Sco AB	1.1	4	1.1	6	4.9	4.9	16 04.4	- 11 22
4 Aqr	0.7	31	0.7	32	6.4	7.2	20 51.4	- 5 38
ε Equ	0.2	282	0.2	281	5.9	6.2	20 59.1	+ 4 18
ζ Boo	1.0	305	1.0	305	4.5	4.6	14 41.2	+ 13 44
37 Peg	0.06	284	0.09	288	5.8	7.1	22 29.9	+ 4 26
Σ 460	0.7	152	0.7	153	5.5	6.3	4 09.8	+ 80 42
η CrB	0.5	147	0.6	158	5.6	5.9	15 23.2	+ 30 17
66 Psc	0.6	178	0.6	177	6.2	6.9	0 54.5	+ 19 11
φ And	0.5	117	0.5	116	4.6	5.5	1 09.5	+ 47 15
72 Peg	0.6	104	0.6	105	5.6	5.7	23 34.0	+ 31 20
Σ 2924	0.3	223	0.3	226	6.5	7.0	22 33.0	+ 69 54

Zanieczyszczenie świetlne w Polsce

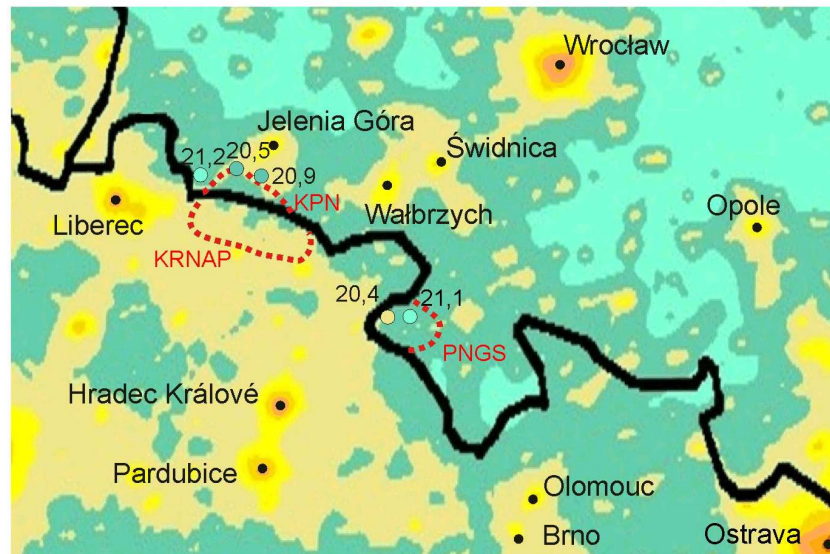
Niewątpliwie jednym z najważniejszych czynników, wpływających na jakość obserwacji astronomicznych, a w niektórych przypadkach wręcz te obserwacje umożliwiających, jest jasność nocnego, bezchmurnego nieba. Od kilku lat na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej działa grupa badawcza CLPRG, kierowana przez autora niniejszego Almanachu, której zadaniem jest wszechstronne badanie tego problemu. Jednym z efektów prac w/w grupy są pomiary jasności nocnego nieba wykonywane na obszarach górskich południowej Polski.

Poniższe mapy przedstawiają jasność nocnego nieba w południowej Polsce opracowaną przez naukowców w Uniwersytecie w Padwie na podstawie stworzonego przez nich modelu [P. Cinzano, F. Falchi (University of Padova), C. D. Elvidge (NOAA National Geophysical Data Center, Boulder). Copyright Royal Astronomical Society. Reproduced from the Monthly Notices of the RAS by permission of Blackwell Science.]. Jasność nocnego nieba podana jest tu w skali jasności powierzchniowej mag/arcsec^2 oraz (pomocniczo) w mcd/m^2 . Na mapach tych zaznaczono również granice parków narodowych oraz naniesiono największe wartości (najciemniejsze stwierdzone nocne, bezchmurne i bezksiężycowe niebo) zmierzone w tych obszarach przez grupę CLPRG w latach 2008-2014 przy pomocy mierników Sky Quality Meter o zawężonym polu pomiarowym (SQM-L). Jak widać, nie zawsze wartości modelowane pokrywają się z rzeczywistymi.

Aktualizowane mapy jasności nocnego nieba będą się ukazywały w kolejnych wydaniach „Almanachu”. Prosimy o nadsyłanie analogicznych pomiarów wykonanych w ten sam sposób w innych częściach Polski na adres:

sciezor@vistula.pk.edu.pl

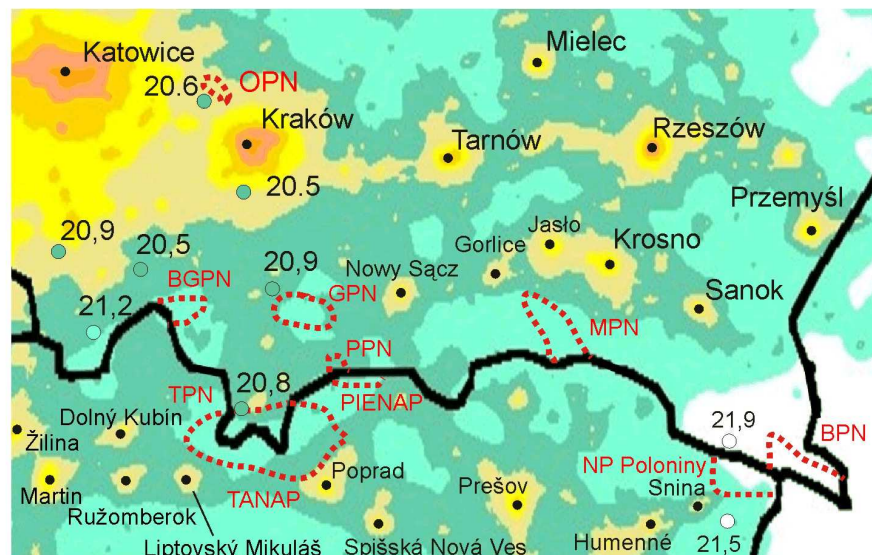
Sudety



mag/arcsec² ; mcd/m²

- >21,5; <0,27
- 21-21,5; 0,27-0,43
- 20,5-21; 0,43-0,69
- 20-20,5; 0,69-1,09
- 19,5-20; 1,09-1,73
- 19-19,5; 1,73-2,74
- 18,5-19; 2,74-4,34
- 18-18,5; 4,34-6,87
- 17,5-18; 6,87-10,89

Karpaty



**Duże ciała Układu Słonecznego – planety i planety karłowate
(elementy orbit odniesione do ekliptyki epoki 2000.0)**

Oznaczenia w poniższej tabeli:

P – syderyczny okres obiegu,

e – mimośród orbity,

i – nachylenie orbity planety/planety karłowatej do ekliptyki,

ϖ – długość peryhelium,

Ω – długość węzła wstępującego.

Kursywą zostały oznaczone planety karłowate.

Planeta	Wielka półoś		P [lata]	e	ϖ [°]	i [°]	Ω [°]
	a [j.a.]	mln. km					
Merkury	0.38710	57.91	0.24084	0.20564	77.4578	7.0050	48.3308
Wenus	0.72334	108.21	0.61519	0.00678	131.6025	3.3947	76.6798
Ziemia	1.00000	149.60	1.00000	0.01671	102.9377	0.0000	0.0000
Mars	1.52371	227.95	1.88085	0.09339	-23.9436	1.8497	49.5595
<i>Ceres</i>	<i>2.76535</i>	<i>413.70</i>	<i>4.59868</i>	<i>0.07914</i>	<i>72.5898</i>	<i>10.5868</i>	<i>80.3932</i>
Jowisz	5.20289	778.35	11.86770	0.04839	14.7285	1.3044	100.4739
Saturn	9.53668	1426.69	29.45069	0.05386	92.5989	2.4860	113.6624
Uran	19.18916	2870.70	84.05898	0.04726	170.9543	0.7726	74.0169
Neptun	30.06992	4498.46	164.89158	0.00859	44.9648	1.7700	131.7842
<i>Pluton</i>	<i>39.48212</i>	<i>5906.52</i>	<i>248.08508</i>	<i>0.24883</i>	<i>224.0689</i>	<i>17.1400</i>	<i>110.3039</i>
<i>Haumea</i>	<i>43.28204</i>	<i>6474.99</i>	<i>284.75393</i>	<i>0.19090</i>	<i>239.0450</i>	<i>28.2137</i>	<i>122.0252</i>
<i>Makemake</i>	<i>45.62499</i>	<i>6825.50</i>	<i>308.18561</i>	<i>0.15655</i>	<i>295.8437</i>	<i>28.9980</i>	<i>79.5948</i>
<i>Eris</i>	<i>67.70271</i>	<i>10128.33</i>	<i>557.07961</i>	<i>0.44074</i>	<i>151.5100</i>	<i>44.1747</i>	<i>35.8763</i>

Planeta	Masa (bez satelitów)		Średnia średnica [km]	Średnia gęstość [g/cm ³]	Nachylenie równika do orbity	Syderyczny okres obrotu wokół osi [godz]	Spłaszczenie globu planety
	M _Z	×10 ²³ kg					
Merkury	0.055274	3.30104	4879.4	5.427	2-3	1407.5088	0.00
Wenus	0.81500	48.6732	12103.6	5.243	177.3	-5832.432	1/110000
Ziemia	1	59.7219	12742	5.5134	23.45	23.93447	1/298.257
Mars	0.107447	6.41693	6779	3.934	23.98	24.62296	1/190.5
<i>Ceres</i>	<i>0.00015</i>	<i>0.00943</i>	<i>952.4</i>	<i>2.077</i>	<i>~ 3</i>	<i>9.07417</i>	<i>1/15</i>
Jowisz	317.83	18981.3	139822	1.3262	3.12	9.92496	1/15.4
Saturn	95.161	5683.19	116464	0.6871	26.73	10.65624	1/9.3
Uran	14.5358	868.103	50724	1.27	97.86	-17.23992	1/33
Neptun	17.15	1024.1	49244	1.638	29.56	16.11	1/38
<i>Pluton</i>	<i>0.00219</i>	<i>0.1309</i>	<i>2302</i>	<i>2.05</i>	<i>119.6</i>	<i>-153.2928</i>	<i>?</i>
<i>Haumea</i>	<i>0.0007</i>	<i>0.042</i>	<i>1960×1518×996</i>	<i>2.6-3.3</i>	<i>?</i>	<i>3.92</i>	<i>?</i>
<i>Makemake</i>	<i>0.0007</i>	<i>0.04</i>	<i>1460</i>	<i>~2.0</i>	<i>?</i>	<i>7.77</i>	<i>?</i>
<i>Eris</i>	<i>0.00280</i>	<i>0.167</i>	<i>2326</i>	<i>2.52</i>	<i>?</i>	<i>25.9</i>	<i>?</i>

[Dane zaczerpnięto z NASA/JPL oraz z aktualnych publikacji opisujących badania planet karłowatych – 26 września 2014]

**Księżycy planet i planet karłowatych Układu Słonecznego
(elementy orbit odniesione do ekliptyki epoki 2000,0)**

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Ziemia (1)								
Księżyc	60.268	384.4	27.322	0.0554	5.16	3475		-12.7
Mars (2)								
Phobos	2.76	9.376	0.319	0.0151	1.075	27.0×21.4×19.2	A. Hall 1877	11.4
Deimos	6.91	23.458	1.262	0.0002	1.788	15.0×12.0×11.0	A. Hall 1877	12.5
Jowisz (67)								
Metis	1.79	128.1	0.3	0.001	0.021	44	S. P. Synnott 1980	17.5
Adrastea	1.80	128.9	0.3	0.002	0.027	16	D. C. Jewitt 1979	18.7
Amalthea	2.54	181.4	0.5	0.003	0.389	168	E. E. Barnard 1892	14.1
Thebe	3.10	221.9	0.68	0.018	1.070	98	S. P. Synnott 1980	16.0
Io	5.90	421.8	1.77	0	0.036	3643	Galileo 1610	5.0
Europa	9.39	671.1	3.55	0	0.467	3122	Galileo 1610	5.3
Ganymede	14.97	1070.4	7.16	0.001	0.172	5262	Galileo 1610	4.6
Callisto	26.33	1882.7	16.69	0.007	0.307	4821	Galileo 1610	5.7
Themisto	105.00	7507	130.0	0.242	43.08	9	C. Kowal 1975	21.0
Leda	156.17	11165	240.9	0.164	27.46	18	C. Kowal 1974	20.2
Himalia	160.31	11461	250.6	0.162	27.50	160	C. Perrine 1904	14.8
Lysithea	163.89	11717	259.2	0.112	28.30	38	S. Nicholson 1914	18.2
Elara	164.23	11741	259.6	0.217	26.63	78	C. Perrine 1904	16.6
S/2000 J11	175.61	12555	287.0	0.248	28.30	4	S. S. Sheppard 2000	22.4
Carpo	237.63	16989	456.1	0.430	51.40	3	S. S. Sheppard 2003	23.0
S/2003 J3	256.53	18339.885	-504.0	0.241	143.7	2	S. S. Sheppard 2003	23.4
S/2003 J12	265.80	19002.48	-533.3	0.376	145.8	1	S. S. Sheppard 2003	23.9
Euporie	269.99	19302	-550.7	0.144	145.8	2	S. S. Sheppard 2001	23.1
S/2011 J1	281.93	20155.29	-580.7	0.296	162.8	1	S. S. Sheppard 2011	23.6
S/2010 J2	284.05	20307.15	-588.1	0.307	150.4	1	C. Veillet 2010	23.9
S/2003 J18	289.54	20700	-606.3	0.119	146.5	2	B. Gladman 2003	23.4
Orthosie	289.84	20721	-622.6	0.281	145.9	2	S. S. Sheppard 2001	23.1
Euanthe	290.93	20799	-620.6	0.232	148.9	3	S. S. Sheppard 2001	22.8
Thyone	292.90	20940	-627.3	0.229	148.5	4	S. S. Sheppard 2001	22.3
S/2003 J16	293.74	21000	-595.4	0.270	148.6	2	B. Gladman 2003	23.3
Mneme	294.70	21069	-620.0	0.227	148.6	2	S. S. Sheppard 2003	23.3
Harpalyke	295.21	21105	-623.3	0.226	148.6	4	Sheppard 2000	22.2
Hermippe	295.57	21131	-633.9	0.210	150.7	4	S. S. Sheppard 2001	22.1
Praxidike	295.80	21147	-625.3	0.230	149.0	7	S. S. Sheppard 2000	21.2
Thelxinoe	296.01	21162	-628.1	0.221	151.4	2	S. S. Sheppard 2003	23.5
Helike	297.42	21263	-634.8	0.156	154.8	4	S. S. Sheppard 2003	22.6
Iocaste	297.50	21269	-631.5	0.216	149.4	5	S. S. Sheppard 2000	21.8
Ananke	297.60	21276	-610.5	0.244	148.9	28	S. Nicholson 1951	18.9
S/2003 J15	307.73	22000	-668.4	0.110	140.8	2	S. S. Sheppard 2003	23.5
S/2003 J9	313.90	22441.68	-683.0	0.269	164.5	1	B. Gladman 2003	23.7
S/2003 J19	318.92	22800	-701.3	0.334	162.9	2	S. S. Sheppard 2003	23.7
Eurydome	319.83	22865	-717.3	0.276	150.3	3	B. Gladman 2003	22.7
Arche	320.75	22931	-723.9	0.259	165.0	3	S. S. Sheppard 2001	22.8
Autonoe	322.26	23039	-762.7	0.334	152.9	4	S. S. Sheppard 2002	22.0
Pasithee	323.06	23096	-719.5	0.267	165.1	2	S. S. Sheppard 2001	23.2
Herse	323.07	23097	-715.4	0.200	164.2	2	S. S. Sheppard 2001	23.4
Chaldene	324.22	23179	-723.8	0.251	165.2	4	S. S. Sheppard 2000	22.5
Kale	324.75	23217	-729.5	0.260	165.0	2	S. S. Sheppard 2001	23.0
Isonoe	324.75	23217	-725.5	0.246	165.2	4	S. S. Sheppard 2000	22.5
Aitne	324.95	23231	-730.2	0.264	165.1	3	S. S. Sheppard 2001	22.7
S/2003 J4	325.32	23257.92	-723.2	0.204	144.9	2	S. S. Sheppard 2003	23.0
Erinome	325.62	23279	-728.3	0.266	164.9	3	S. S. Sheppard 2000	22.8
S/2010 J1	326.11	23314.335	-723.2	0.320	163.2	2	R. Jacobson 2010	23.3
S/2011 J2	326.33	23329.71	-726.8	0.387	151.9	1	S. S. Sheppard 2011	23.6
Taygete	326.75	23360	-732.2	0.252	165.2	5	S. S. Sheppard 2000	21.9
Carme	327.37	23404	-702.3	0.253	164.9	46	S. Nicholson 1938	17.9
Sponde	328.53	23487	-748.3	0.312	151.0	2	S. S. Sheppard 2001	23.0
Kalyke	329.87	23583	-743.0	0.245	165.2	5	S. S. Sheppard 2000	21.8
Pasiphae	330.44	23624	-708.0	0.409	151.4	58	P. Melotte 1908	16.9
Eukelade	330.96	23661	-746.4	0.272	165.5	4	S. S. Sheppard 2003	22.6
Megaclite	332.99	23806	-752.8	0.421	152.8	6	S. S. Sheppard 2000	21.7

Księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego (c.d.)

Nazwa	a		P	e	i	Srednica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Jowisz (c.d.)								
Sinope	334.85	23939	-724.5	0.250	158.1	38	S. Nicholson 1914	18.3
Hegemone	334.96	23947	-739.6	0.328	155.2	3	S. S. Sheppard 2003	22.8
Aoede	335.44	23981	-761.5	0.432	158.3	4	S. S. Sheppard 2003	22.5
Kallichore	336.30	24043	-764.7	0.264	165.5	2	S. S. Sheppard 2003	23.7
S/2003 J23	336.48	24055.5	-759.7	0.309	149.2	2	S. S. Sheppard 2003	23.6
S/2003 J5	336.88	24084.18	-759.7	0.210	165.0	4	S. S. Sheppard 2003	22.4
Callirrhoe	337.13	24102	-758.8	0.283	147.1	7	J. V. Scotti 1999	20.8
S/2003 J10	339.19	24249.6	-767.0	0.214	164.1	2	S. S. Sheppard 2003	23.6
Cyllene	340.58	24349	-737.8	0.319	149.3	2	S. S. Sheppard 2003	23.2
Kore	343.30	24543	-779.2	0.325	145.0	2	S. S. Sheppard 2003	23.6
S/2003 J2	399.63	28570.41	-982.5	0.380	151.8	2	S. S. Sheppard 2003	23.2
Saturn (62)								
S/2009 S1	1.941	117.0		0	0	0.3	Cassini 2009	28.0
Pan	2.217	133.6	0.575	0	0	20	M. Showalter 1990	19.0
Daphnis	2.265	136.5	0.594	0	0	7	C. C. Porco 2005	24.0
Atlas	2.285	137.7	0.602	0	0	32	R. Terrile 1980	18.5
Prometheus	2.313	139.4	0.613	0.002	0	100	S. A. Collins 1980	15.5
Pandora	2.351	141.7	0.629	0.004	0	84	S. A. Collins 1980	16.0
Epimetheus	2.512	151.4	0.690	0.021	0.335	119	J. Fountain 1980	15.0
Janus	2.514	151.5	0.700	0.007	0.165	178	A. Dollfus 1966	14.0
Aegaeon	2.779	167.5	0.808	0	0.001	0.5	Cassini 2008	27.0
Mimas	3.080	185.6	0.940	0.021	1.566	397	W. Herschel 1789	12.5
Methone	3.219	194.0	1.010	0	0	3	C. C. Porco 2004	25.0
Anthe	3.280	197.7	1.040	0.001	0.1	1	CIST 2007	26.0
Pallene	3.501	211.0	1.140	0	0	4	C. C. Porco 2004	25.0
Enceladus	3.951	238.1	1.370	0	0.01	499	W. Herschel 1789	11.5
Telesto	4.890	294.7	1.890	0.001	1.158	24	H. Reitsema 1980	18.0
Tethys	4.890	294.7	1.890	0	0.168	1060	G. D. Cassini 1684	10.0
Calypso	4.890	294.7	1.890	0.001	1.473	19	D. Pascu 1980	18.5
Dione	6.262	377.4	2.740	0	0.002	1118	G. D. Cassini 1684	10.0
Helene	6.262	377.4	2.740	0	0.212	32	J. Lacacheux 1980	18.0
Polydeuces	6.262	377.4	2.740	0	0	4	C. C. Porco 2004	25.0
Rhea	8.746	527.1	4.518	0.001	0.327	1528	G. D. Cassini 1672	9.0
Titan	20.274	1221.9	15.95	0.029	1.634	5150	C. Huyghens 1655	8.0
Hyperion	24.293	1464.1	21.28	0.018	0.568	266	W. Bond 1848	14.0
Iapetus	59.083	3560.8	79.33	0.028	7.570	1436	G. D. Cassini 1671	10.5
Kiviuq	184.360	11111	449.2	0.334	45.71	16	B. Gladman 2000	22.0
Ijiraq	184.576	11124	451.4	0.316	46.44	12	J. J. Kavelaars 2000	22.6
Phoebe	214.779	12944.3	-548.2	0.164	174.8	240	W. Pickering 1898	16.0
Paaliaq	252.207	15200	686.9	0.364	45.13	22	B. Gladman 2000	21.3
Skathi	257.865	15541	-728.2	0.270	152.6	8	J. J. Kavelaars 2000	23.6
Albiorix	268.501	16182	783.5	0.478	33.98	32	M. Holman 2000	20.5
S/2007 S2	274.773	16560	-800	0.218	176.7	6	S. S. Sheppard 2007	24.4
Bebhionn	284.048	17119	834.8	0.469	35.01	6	S. S. Sheppard 2004	24.1
Erriapus	287.765	17343	871.2	0.474	34.62	10	J. J. Kavelaars 2000	23.0
Siarnaq	290.884	17531	895.6	0.295	45.56	40	B. Gladman 2000	20.1
Skoll	293.107	17665	-878.3	0.464	161.2	6	S. S. Sheppard 2006	24.5
Tarvos	298.384	17983	926.2	0.531	33.82	15	J. J. Kavelaars 2000	22.1
Tarqeq	298.815	18009	887.5	0.160	46.09	7	S. S. Sheppard 2007	23.9
Greip	302.084	18206	-921.2	0.326	179.8	6	S. S. Sheppard 2006	24.4
Hyrrokkin	305.917	18437	-931.8	0.333	151.4	8	S. S. Sheppard 2004	23.5
S/2004 S13	306.133	18450	-906	0.273	167.4	6	S. S. Sheppard 2004	24.5
S/2004 S17	308.621	18600	-986	0.259	166.6	4	S. S. Sheppard 2004	25.2
Mundilfari	310.032	18685	-952.6	0.210	167.3	7	B. Gladman 2000	23.8
Jarnsaxa	312.123	18811	-964.7	0.216	163.3	6	S. S. Sheppard 2006	24.7
S/2006 S1	314.945	18981.14	-970	0.130	154.2	6	S. S. Sheppard 2006	24.6
Narvi	315.375	19007	-1003.9	0.431	145.8	7	S. S. Sheppard 2003	23.8
Bergelmir	320.867	19338	-1005.9	0.142	158.5	6	S. S. Sheppard 2004	24.2
Suttungr	322.874	19459	-1016.7	0.114	175.8	7	B. Gladman 2000	23.9
S/2004 S12	326.044	19650	-1048	0.401	164	5	S. S. Sheppard 2004	24.8
S/2004 S07	328.533	19800	-1103	0.580	165.1	6	S. S. Sheppard 2004	24.5
Hati	329.462	19856	-1038.7	0.372	165.8	6	S. S. Sheppard 2004	24.4
Bestla	333.992	20129	-1083.6	0.521	145.2	7	S. S. Sheppard 2004	23.8

Księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego (c.d.)

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Saturn (c.d.)								
Farbauti	338.322	20390	-1086.1	0.206	156.4	5	S. S. Sheppard 2004	24.7
Thrymr	339.716	20474	-1094.3	0.470	176.0	7	B. Gladman 2000	23.9
S/2007 S3	340.454	20518.5	-1100	0.130	177.2	5	S. S. Sheppard 2007	24.9
Aegir	344.047	20735	-1116.5	0.252	166.7	6	S. S. Sheppard 2004	24.4
S/2006 S3	350.634	21132	-1142	0.471	150.8	6	S. S. Sheppard 2006	24.6
Kari	366.994	22118	-1233.6	0.478	156.3	7	S. S. Sheppard 2006	23.9
Fenrir	372.553	22453	-1260.3	0.136	164.9	4	S. S. Sheppard 2004	25.0
Surtur	376.767	22707	-1297.7	0.451	177.5	6	S. S. Sheppard 2006	24.8
Ymir	382.292	23040	-1315.4	0.335	173.1	18	B. Gladman 2000	21.7
Loge	382.707	23065	-1312	0.187	167.9	6	S. S. Sheppard 2006	24.6
Fornjot	416.606	25108	-1490.9	0.206	170.4	6	S. S. Sheppard 2004	24.6
Uran (27)								
Cordelia	1.95	49.8	0.335	0.000	0.085	40	R. Terrile 1986	23.1
Ophelia	2.10	53.8	0.376	0.010	0.104	42	R. Terrile 1986	22.8
Bianca	2.32	59.2	0.435	0.001	0.193	51	Voyager 2 1986	22.0
Cressida	2.42	61.8	0.464	0.000	0.006	80	S. P. Synnott 1986	21.1
Desdemona	2.45	62.7	0.474	0.000	0.113	64	S. P. Synnott 1986	21.5
Juliet	2.52	64.4	0.493	0.001	0.065	93	S. P. Synnott 1986	20.6
Portia	2.59	66.1	0.513	0.000	0.059	135	S. P. Synnott 1986	19.9
Rosalind	2.73	69.9	0.558	0.000	0.279	72	S. P. Synnott 1986	21.3
Cupid	2.91	74.392	0.613	0.001	0.099	10	M. R. Showalter 2003	26.0
Belinda	2.95	75.3	0.624	0.000	0.031	80	S. P. Synnott 1986	21.0
Perdita	2.99	76.417	0.638	0.012	0.470	20	E. Karkoschka 1999	24.0
Puck	3.36	86	0.762	0.000	0.319	162	S. P. Synnott 1985	19.2
Mab	3.82	97.736	0.923	0.002	0.134	10	M. R. Showalter 2003	26.0
Miranda	5.08	129.9	1.410	0.001	4.338	471	G. Kuiper 1948	15.3
Ariel	7.47	190.9	2.520	0.001	0.041	1158	W. Lassell 1851	13.2
Umbriel	10.41	266	4.140	0.004	0.128	1169	W. Lassell 1851	14.0
Titania	17.07	436.3	8.710	0.001	0.079	1578	W. Herschel 1787	13.0
Oberon	22.83	583.5	13.46	0.001	0.068	1522	W. Herschel 1787	13.2
Francisco	167.30	4276	-266.6	0.146	145.2	22	M. Holman 2001	25.0
Caliban	282.91	7231	-579.7	0.159	140.9	72	B. J. Gladman 1997	22.4
Stephano	313.16	8004	-677.4	0.229	144.1	32	B. J. Gladman 1999	24.1
Trinculo	332.72	8504	-759.0	0.220	167.1	18	M. Holman 2001	25.4
Sycorax	476.51	12179	-1288.3	0.522	159.4	150	P. D. Nicholson 1997	20.8
Margaret	561.25	14345	1694.8	0.661	56.6	20	S. S. Sheppard 2003	25.2
Prospero	636.02	16256	-1977.3	0.445	152.0	50	M. Holman 1999	23.2
Setebos	681.48	17418	-2234.8	0.591	158.2	47	J. J. Kavelaars 1999	23.3
Ferdinand	817.75	20901	-2823.4	0.368	169.8	21	M. Holman 2001	25.1
Neptun (14)								
Naiad	1.95	48.2	0.294	0	4.740	58	R. Terrile 1989	24.1
Thalassa	2.02	50.1	0.311	0	0.205	80	R. Terrile 1989	23.4
Despina	2.12	52.5	0.335	0	0.065	148	S. P. Synnott 1989	22.0
Galatea	2.50	62	0.429	0	0.054	158	S. P. Synnott 1989	22.0
Larissa	2.97	73.5	0.555	0.001	0.201	192	H. Reitsema 1989	21.5
S/2004 N1	4.25	105.3	0.936	~0.000	~0.0	18	M. Showalter 2013	26.5
Proteus	4.75	117.6	1.122	0	0.039	416	S. P. Synnott 1989	20.0
Triton	14.33	354.8	-5.880	0	156.8	2706	W. Lassell 1846	13.0
Nereid	222.64	5513.4	360.1	0.751	7.23	340	G. Kuiper 1949	19.2
Halimede	635.12	15728	-1879.7	0.571	134.1	61	J. J. Kavelars 2002	24.5
Sao	905.43	22422	2914.1	0.293	48.51	40	J. J. Kavelars 2002	25.4
Laomedeia	951.83	23571	3167.9	0.424	34.74	40	J. J. Kavelars 2002	25.4
Psamathe	1885.60	46695	-9115.9	0.450	137.4	38	D. C. Jewitt 2003	25.6
Neso	1953.93	48387	-9374	0.495	132.6	60	M. Holman 2002	24.6
Pluton (5)								
Charon	15.24	17.536	6.387	0.0022	0.001	1207	J. Christy 1978	17.3
Styx	36.50	42.000	20.20	~0	?	10-25	M. R. Showalter 2012	27.0
Nix	42.32	48.708	24.86	0.0030	0.195	46-137	M. J. Mutchler 2005	23.4
Kerberos	51.23	59.000	32.100	~0	?	13-34	M. R. Showalter 2011	26.1
Hydra	56.25	64.749	38.206	0.0051	0.212	61-167	M. J. Mutchler 2005	23.0

Księżycy planet i planet karłowatych Układu Słonecznego (c.d.)

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Haumea								
Namaka	14.8	25.657	-18.28	0.249	113.0	~170	M. Brown 2005	21.9
Hi'iaka	28.7	49.880	-49.46	0.051	126.4	~310	M. Brown 2005	20.6
Eris								
Dysnomia	32.12	37.350	-15.774	<0.013	142	100-490	M. Brown 2005	23.1

Oznaczenia w tabeli:

a – wielka półoś orbity [R – w promieniach planety, tys. km – w tysiącach kilometrów],

P – syderyczny okres obiegu (wartość ujemna oznacza ruch wsteczny, przeciwny do pozostałych satelitów) [doby ziemskie],

e – mimośród orbity, **i** – nachylenie orbity do równika planety [°], **m** – jasność księżycy [mag].

[Dane zaczerpnięto z NASA/JPL oraz <http://home.dtm.ciw.edu/users/sheppard/satellites/> pobrane 20 września 2014]

Bibliografia

- Asteroid Data Services by Lowell Observatory, <http://asteroid.lowell.edu/> [dostęp: 4.10.2014]
- Astronomical US Naval Data Services, <http://aa.usno.navy.mil/data/index.php> [dostęp: 4.10.2014]
- Astronomiczeskij Eżegodnik SSSR na 1992 god, Leningrad 1990 (część opisowa algorytmów)
- Astronomiczeskij Kalendar. Postojannaja czast', Nauka, Moskwa, 1981
- AAVSO, American Association of Variable Star Observers, <http://www.aavso.org> [dostęp: 4.10.2014]
- Cometography, <http://cometography.com/> [dostęp: 4.10.2014]
- IAU Minor Planet Center, <http://www.minorplanetcenter.org/> [dostęp: 4.10.2014]
- International Meteor Organization (IMO), <http://www.imo.net/> [dostęp: 4.10.2014]
- Kowal C., Asteroids, their nature and utilisation, Nowy Jork, 1988
- Kreiner J. M., Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210, 2004
- Meuss J., Astronomical Algorithms, Willmann-Bell, Richmond, Virginia, 1999
- NASA Eclipse Web Site, <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html> [dostęp: 4.10.2014]
- Samus N.N., Durevich O.V., Kazarovets E.V., Kireeva N.N., Pastukhova E.N., Zharova A.V., et al., General Catalogue of Variable Stars (Samus+ 2007-2012), VizieR On-line Data Catalog: B/gcvs
- Occultation Prediction Software by David Herald
- Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, <http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6> [dostęp: 4.10.2014]
- Solar System Dynamics, HORIZONS Web Interface, <http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi> [dostęp: 4.10.2014]
- Solar System Dynamics, Planetary Satellites Mean Orbital Parameters, http://ssd.jpl.nasa.gov/?sat_elem [dostęp: 4.10.2014]
- The Jupiter Satellite and Moon Page, <http://home.dtm.ciw.edu/users/sheppard/satellites/> [dostęp: 4.10.2014]
- Up-to-date linear elements of eclipsing binaries, prepared by J.M. Kreiner, <http://www.as.up.krakow.pl/ephem/> [dostęp: 4.10.2014]