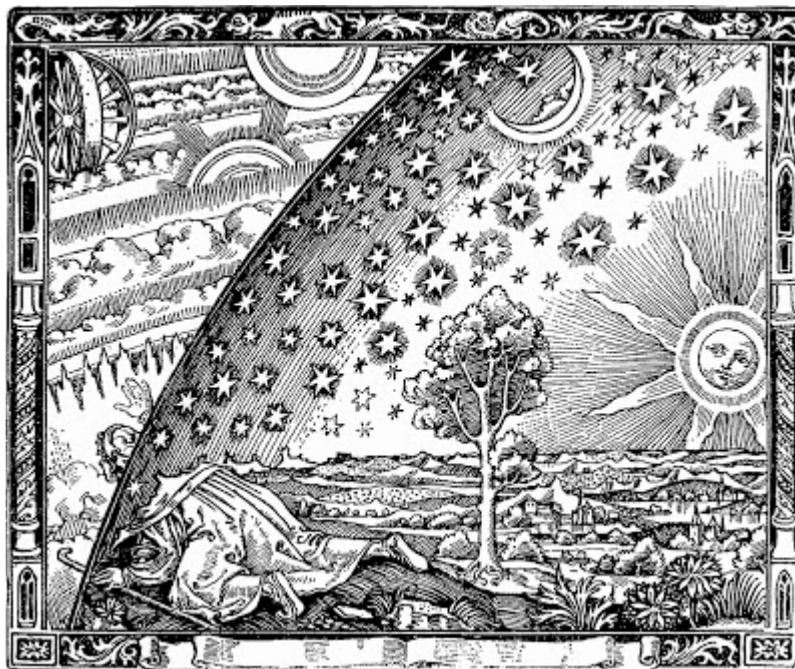


Tomasz Ścieżor

Almanach Astronomiczny na rok 2016



**Polskie Towarzystwo Astronomiczne
Warszawa 2015**

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 © 2015 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
Chronologia	6
Najciekawsze wydarzenia astronomiczne w 2016 r.....	7
Słońce i Księżyca:	
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 jasnych planet nad horyzontem w 2016 roku	51
Mapki tras Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2016 roku.....	52
Mapki tras Urania i Neptuna na tle gwiazd w 2016 roku.....	53
Konfiguracje planet.....	54
Opis tabel do obserwacji fizycznych	55
efemerydy do obserwacji fizycznych:	
Słońca	57
Księżyca	61
Merkurego	66
Marsa	71
Jowisza.....	76
Libracje Księżyca.....	81
Atlas Księżyca	83
Planety karłowate:	
Opis tabel – efemerydy planet karłowatych	94
Efemerydy planet karłowatych	
Ceres	95
Pluton	96
Haumea.....	97
Makemake	98
Eris	99
Mapki tras planet karłowatych na tle gwiazd w 2016 roku	100

Małe ciała Układu Słonecznego: planetoidy i komety:	
Planetoidy	105
Mapki tras planetoid na tle gwiazd w 2016 roku	117
Komety	126
Spis komet przechodzących przez peryhelium w 2016 roku	127
Pozostałe jasne komety, możliwe do obserwacji w 2016 r.	128
Mapki tras jasnych komet na tle gwiazd w 2016 roku.....	129
Meteory	131
Mapki radiantów rojów obserwowanych w 2016 r.	138
Zaćmienia:	
Zaćmienia Słońca i Księżyca	145
Tranzyt Merkurego	151
Księżyce planet i wybranych planet karłowatych:	
Opis tabel – księżyce Jowisza	152
diagramy ruchu księżyców Jowisza	153
zjawiska w układzie księżyców Jowisza.....	165
Opis tabel – księżyce Saturna	169
diagramy ruchu księżyców Saturna	170
Układ Marsa	182
Układ Urana.....	183
Układ Neptuna.....	186
Układ Plutona	187
Gwiazdy zmienne:	
Opis tabel – gwiazdy zmienne	188
Przykłady stosowania tabel gwiazd zmiennych	190
efemerydy:	
gwiazd zmiennych zaćmieniowych	191
gwiazd zmiennych typu RR Lyr.....	195
cefeid	200
gwiazd zmiennych długookresowych.....	204
Zjawiska zakryciowe:	
Opis tabel – zakrycia gwiazd przez Księżyca	206
efemerydy zakryć gwiazd przez Księżyca.....	208
Opis tabel – zakrycia gwiazd przez planetoidy	218
mapki okolic gwiazd zakrywanych przez planetoidy.....	220
Dodatki:	
Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości.....	227
Zanieczyszczenie świetlne	232
Duże ciała Układu Słonecznego – planety i planety karłowane – tabela	267
Księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego – tabela.....	268
Bibliografia	272

Wstęp

„Almanach Astronomiczny na rok 2016”, od minionego roku 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”.

W porównaniu z poprzednimi wydaniami, w niniejszym „Almanachu...” dokonano wielu zmian. Na początku zamieszczono spis najciekawszych wydarzeń astronomicznych (i nie tylko) w 2016 r. jak również (na życzenie użytkowników) spis najważniejszych świąt religijnych w ciągu roku w trzech głównych religiach monoteistycznych. Znacznie zwiększo materiały ilustracyjne, po powinno ułatwić korzystanie z zamieszczonych tabel. W diagramach widzialności planet nad horyzontem porannym i wieczornym uwzględniono (oprócz dotychczasowych Merkurego i Wenus) również Marsa, Jowisza i Saturna. Do tabel prezentujących aktywne roje meteorów dodano mapki przedstawiające ruch radiantów tych rojów na niebie w okresie ich aktywności. Do tabel prezentujących wybór gwiazd podwójnych do testu rozdzielczości dodano ilustracje, prezentujące wygląd tych układów w teleskopie. Dodatkowo wydawnictwo powiększono o obszerny dział poświęcony ocenom wielkości zanieczyszczenia świetlnego.

W efemerydach zakryć gwiazd przez Księżyca podawany dotyczyły kąt pozycyjny PA zastąpiono tzw. kątem osiowym AA, bardziej użytecznym przy planowaniu tego typu obserwacji. Do podawanych jak dotąd efemeryd do obserwacji fizycznych Słońca, Księżyca, Marsa i Jowisza dodano również Merkurego, jako jedyną (poza Marsem) planetę, gdzie możliwa jest obserwacja szczegółów powierzchniowych. W celu zachęcenia do obserwacji Księżyca, a w szczególności do poszukiwania tzw. zjawisk przejściowych, dodano również kilkustronicowy szczegółowy Atlas Księżyca.

Jak zwykle, w „Almanachu...” uwzględniono podział ciał Układu Słonecznego, wprowadzony na Zgromadzeniu Ogólnym Miedzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) w Pradze 24 sierpnia 2006 r., podając efemerydy i mapki tras planet karłowatych. Uwzględniono również zmianę oznaczenia jednostki astronomicznej jako au, przyjętą podczas posiedzenia Miedzynarodowej Unii Astronomicznej w Pekinie w 2012 roku (dawniej AU lub, w literaturze polskiej, j.a.).

W roku 2016 będziemy mogli obserwować m.in. dwa zaćmienia Słońca (jedno całkowite i jedno obrączkowe), obydwa niewidoczne w Polsce, oraz trzy zaćmienia Księżyca (wszystkie półcieniowe, drugie z nich o niezwykle małej fazie), w Polsce będziemy mogli obserwować trzecie z nich przy zachodzie Księżyca. Przez lornetki powinny być widoczne przynajmniej dwie komety.

Opis wymienionych zjawisk (i nie tylko) można odnaleźć w niniejszym Almanachu.

Uaktualniono 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 Księżyca wykorzystano program „Win Occult v.4.1.1”¹. Do wielu obliczeń oraz mapek wykorzystano program „Guide v.9.0”² firmy Project Pluto (jeżeli nie zaznaczono inaczej). Wykorzystano także materiały NASA.

Wszystkie momenty w „Almanachu...” podano w czasie Greenwich (UT, GMT). Czas Uniwersalny (UT) jest średnim czasem słonecznym na południku zerowym

¹ <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm>

² <http://www.projectpluto.com/>

(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 2016 roku różnica ET-UT wyniesie 68^s.

Uwaga:

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

Tomasz Ścieżor

Chronologia

Bieżący rok i data początku kolejnego roku w innych systemach kalendarzowych

System kalendarzowy (SK)	Bieżący rok w danym SK	data początku roku w danym SK
Era Bizantyńska	7525	14 września 2016
Era Żydowska	5777	2 października 2016*
Era Chińska		8 lutego 2016
Era Rzymska	2769	14 stycznia 2016
Era Nabonassara	2765	19 kwietnia 2016
Era Japońska	2676	1 stycznia 2016
Era Seleucydów	2328	14 września 2016
Era Śaka (Hinduska)	1938	21 marca 2016
Era Dioklecjana (Koptyjska)	1733	11 września 2016
Era Islamska (Hidżry)	1438	2 października 2016*

* – o zachodzie Słońca

Daty świąt religijnych

Chrześcijaństwo

Objawienie Pańskie (Trzech Króli) – 6 stycznia 2016

Środa Popielcowa – 10 lutego 2016

Niedziela Palmowa – 20 marca 2016

Wielki Piątek – 25 marca 2016

Wielkanoc – 27 marca 2016

Wniebowstąpienie Pańskie – 5 maja 2016

Zielone Świątki – 15 maja 2016

Niedziela Świętej Trójcy – 22 maja 2016

Pierwsza Niedziela Adwentu – 27 listopada 2016

Boże Narodzenie – 25 grudnia 2016

Judaizm

Pierwszy Dzień Paschy – 23 kwietnia 2016

Święto Tygodni (Szawuot) – 12 czerwca 2016

Żydowski Nowy Rok (Rosz Haszana) – 3 października 2016**

Dzień Pojednania (Jom Kippur) – 12 października 2016

Święto Szałasów (Kuczki, Sukkot) – 17 października 2016

Święto Świąteł (Chanuka) – 25 grudnia 2016

Islam

Pierwszy Dzień Ramadanu – 7 czerwca 2016**

Pierwszy Dzień Szawwal – 7 lipca 2016**

Muzułmański Nowy Rok – 3 października 2016**

** – święta rozpoczynające się po zachodzie Słońca dnia poprzedniego i kończące się o zachodzie Słońca podanego dnia. W praktyce, daty świąt muzułmańskich określone są przez dostrzeżenie właściwego młodego Księżyca

Najciekawsze wydarzenia astronomiczne w 2016 r.

- 3-4 stycznia – maksimum roju Kwadrantydy
- 9 marca – całkowite zaćmienie Słońca, widoczne na Oceanie Spokojnym
- 23 marca – częściowe półcieniowe zaćmienie Księżyca, widoczne na Oceanie Spokojnym
- 22-23 kwietnia – maksimum roju Lirydy
- 6-7 maja – maksimum roju Eta Akwarydy
- 9 maja – przejście (tranzyt) Merkurego na tle tarczy Słońca
- 22 maja – opozycja Marsa
- 4 lipca – sonda Juno zbliża się do Jowisza
- 28-29 lipca – maksimum roju Delta Akwarydy
- 12-13 sierpnia – maksimum roju Perseidy
- 27 sierpnia – bardzo bliskie (0.06°) złączenie Wenus z Jowiszem
- 1 września – obrączkowe zaćmienie Słońca, widoczne w Afryce i na Oceanie Indyjskim
- 16 września – częściowe półcieniowe zaćmienie Księżyca, widoczne w Europie, Azji, Afryce i w Australii
- 7 października – maksimum roju Drakonidy
- 16 października – tzw. Superksiężyca, pełnia Księżyca w czasie perygeum
- 21-22 października – maksimum roju Orionidy
- 4-5 listopada – maksimum roju Taurydów
- 14 listopada – tzw. Superksiężyca, pełnia Księżyca w czasie perygeum
- 17-18 listopada – maksimum roju Leonidów
- 13-14 grudnia – maksimum roju Geminidów
- 14 grudnia – tzw. Superksiężyca, pełnia Księżyca w czasie perygeum
- 21-22 grudnia – 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 Almanachu wartość azymutu wschodu (zachodu). Następnie znalezioną wartość 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:

$$\text{dla wschodu: } T = T_k - \Delta T + \Delta T_\lambda - \lambda + S$$
$$\text{dla zachodu: } T = T_k + \Delta T + \Delta T_\lambda - \lambda + S$$

gdzie: T – moment zjawiska w danym czasie urzędowym w miejscu obserwacji,
 T_k – moment zjawiska odczytany z Almanachu,

- 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 ekleptycznej³).

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 Almanachu,
 ΔT_λ – poprawka związana z różnicą długości geograficznej (poprawka $\Delta T=0$),

³ Zwykle jako koniunkcję dwóch obiektów przyjmuje się moment, gdy ich rektascensje bądź długości ekleptyczne 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 - now). 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 Almanachu 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 Almanachu 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 (au).

Przykład 1 Obliczyć momenty oraz azymuty wschodu i zachodu Słońca w Lublinie dnia 22 lipca 2016r.

Rozwiązańe:

Współrzędne geograficzne Lublina: $\varphi = 51^{\circ}15' N$, $\lambda = 22^{\circ}35' E$ = $1^h30^m E$
Z Almanachu dla 22 lipca odczytujemy moment wschodu Słońca:

$$T_k = 4^h16^m$$

moment zachodu Słońca:

$$T_k = 19^h56^m$$

oraz azymut wschodu (zachodu):

$$A = 123^{\circ}$$

Dla szerokości geograficznej Lublina i dla azymutu 123° z wykresów na str.13 odczytujemy:

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

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

Liczmy ΔT_{λ} :

Z Almanachu odczytujemy dla 21 lipca: $T_1 = 4^h15^m$
dla 23 lipca: $T_3 = 4^h18^m$

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

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

$$\text{wschód } T = T_k - \Delta T - \lambda + 2^h = 4^h16^m - (+0^h05^m) - 1^h30^m + 2^h = 4^h41^m$$
$$\text{zachód } T = T_k + \Delta T - \lambda + 2^h = 19^h56^m + (+0^h05^m) - 1^h30^m + 2^h = 20^h31^m$$

$$\text{azymut } A = A_k + \Delta A = 124^{\circ}$$

Tak więc 22 lipca 2016 r. Słońce wzejdzie w Lublinie o godz. 4^h41^m urzędowego czasu letniego, a zajdzie o godz. 20^h31^m urzędowego czasu letniego, azymut wschodu będzie wynosił -124° , a azymut zachodu $+124^{\circ}$.

Przykład 2 Obliczyć moment kulminacji Księżyca w Zielonej Górze dnia 17 kwietnia 2016r.

Rozwiązańe:

Współrzędne geograficzne Zielonej Góry: $\varphi = 51^{\circ}56' N$, $\lambda = 15^{\circ}31' E$ = $1^h02^m E$
Z Almanachu dla 17 kwietnia odczytujemy moment kulminacji Księżyca:

$$T_k = 21^h03^m$$

Dla długości geograficznej Zielonej Góry liczymy ΔT_{λ} :

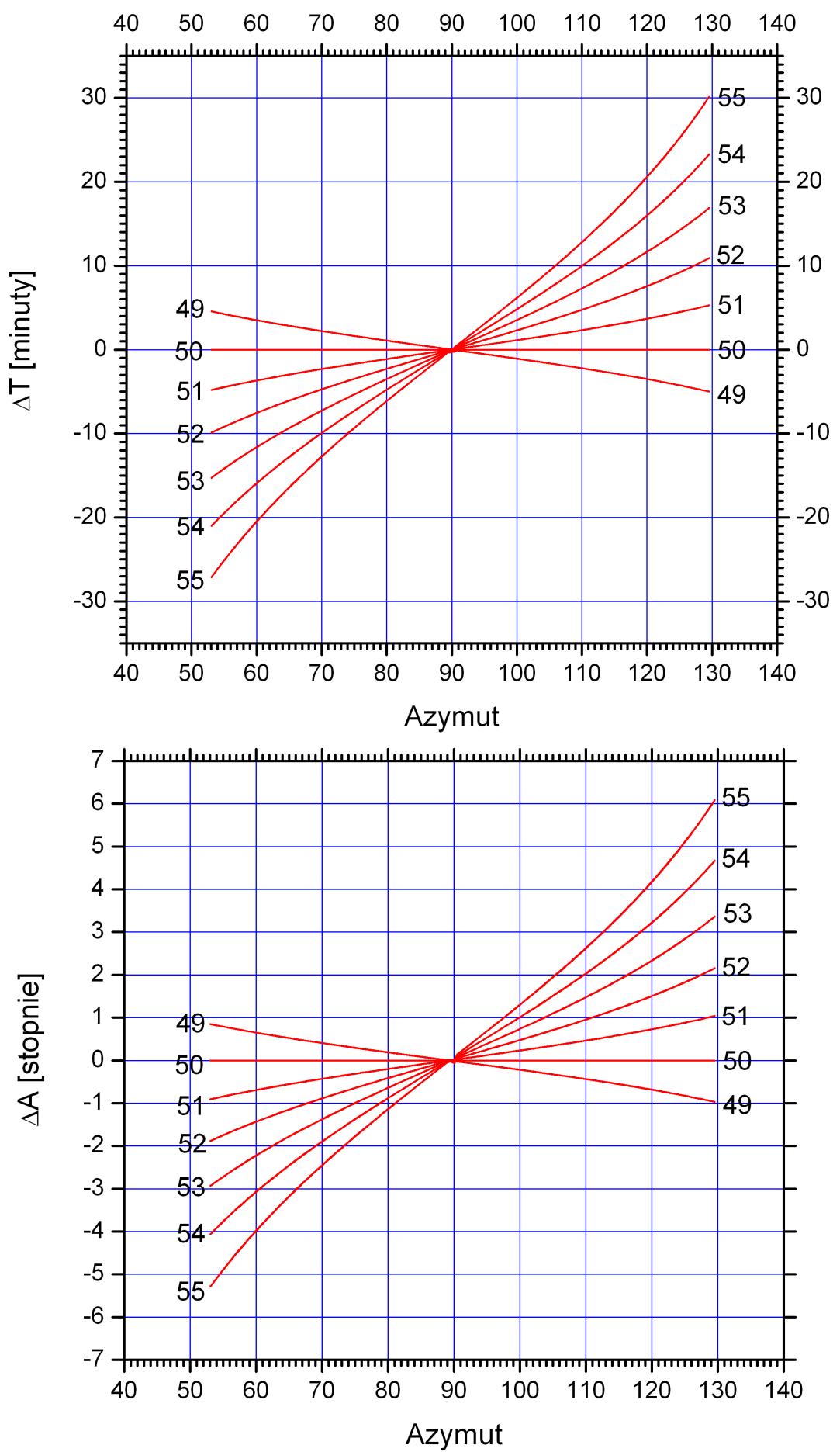
z Almanachu odczytujemy dla 16 kwietnia: $T_1 = 20^h18^m$
dla 18 kwietnia: $T_3 = 21^h46^m$

Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy: $\Delta T_{\lambda} = -1^m54^s$.

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

$$T = T_k + \Delta T_{\lambda} - \lambda + 2^h = 21^h03^m - 0^h02^m - 1^h02^m + 2^h = 21^h59^m$$

Tak więc 17 kwietnia 2016 r. kulminacja Księżyca w Zielonej Górze nastąpi o godzinie 21^h59^m urzędowego czasu letniego.



SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ	0 ^h UT			
									$\lambda=0$	$\varphi=50$		
STYCZEŃ 2016												
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s				
1	389	7 59	16 08	54	18 43 26	-23 03.5	- 3 04	6 40 22				
2	390	7 58	16 09	54	18 47 51	-22 58.7	- 3 33	6 44 19				
3	391	7 58	16 10	54	18 52 16	-22 53.5	- 4 01	6 48 15				
4	392	7 58	16 11	54	18 56 40	-22 47.7	- 4 28	6 52 12				
5	393	7 58	16 13	54	19 01 04	-22 41.6	- 4 56	6 56 08				
6	394	7 58	16 14	55	19 05 28	-22 34.9	- 5 23	7 00 05				
7	395	7 57	16 15	55	19 09 51	-22 27.8	- 5 49	7 04 01				
8	396	7 57	16 16	55	19 14 13	-22 20.3	- 6 15	7 07 58				
9	397	7 57	16 17	55	19 18 36	-22 12.4	- 6 41	7 11 54				
10	398	7 56	16 19	56	19 22 57	-22 04.0	- 7 06	7 15 51				
11	399	7 56	16 20	56	19 27 18	-21 55.1	- 7 31	7 19 48				
12	400	7 55	16 22	56	19 31 39	-21 45.9	- 7 55	7 23 44				
13	401	7 54	16 23	56	19 35 59	-21 36.2	- 8 18	7 27 41				
14	402	7 54	16 24	57	19 40 18	-21 26.1	- 8 41	7 31 37				
15	403	7 53	16 26	57	19 44 37	-21 15.6	- 9 03	7 35 34				
16	404	7 52	16 27	57	19 48 55	-21 04.7	- 9 24	7 39 30				
17	405	7 52	16 29	58	19 53 12	-20 53.4	- 9 45	7 43 27				
18	406	7 51	16 30	58	19 57 28	-20 41.6	-10 05	7 47 23				
19	407	7 50	16 32	58	20 01 44	-20 29.5	-10 24	7 51 20				
20	408	7 49	16 33	59	20 05 59	-20 17.0	-10 43	7 55 17				
21	409	7 48	16 35	59	20 10 14	-20 04.2	-11 01	7 59 13				
22	410	7 47	16 37	60	20 14 27	-19 50.9	-11 18	8 03 10				
23	411	7 46	16 38	60	20 18 40	-19 37.3	-11 34	8 07 06				
24	412	7 45	16 40	60	20 22 52	-19 23.3	-11 49	8 11 03				
25	413	7 43	16 41	61	20 27 03	-19 09.0	-12 04	8 14 59				
26	414	7 42	16 43	61	20 31 14	-18 54.3	-12 18	8 18 56				
27	415	7 41	16 45	62	20 35 24	-18 39.2	-12 31	8 22 52				
28	416	7 40	16 46	62	20 39 32	-18 23.8	-12 43	8 26 49				
29	417	7 39	16 48	62	20 43 41	-18 08.1	-12 55	8 30 46				
30	418	7 37	16 50	63	20 47 48	-17 52.1	-13 06	8 34 42				
31	419	7 36	16 51	63	20 51 54	-17 35.7	-13 16	8 38 39				

2 | 22^h49^m Ziemia w peryhelium (0.98334054 au)

9 | 4^h Wenus 0.08°N od Saturna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$		0^{h}UT				
STYCZEŃ 2016									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	1 00	5 17	11 25	92	89	11 48 09	1 27.6	29.7	-0.62
2	0 01	5 59	11 49	86	83	12 33 14	- 2 16.7	29.6	-0.52
3	1 02	6 42	12 14	80	78	13 18 23	- 5 55.0	29.6	-0.43
4	2 03	7 25	12 40	75	73	14 04 18	- 9 20.3	29.7	-0.34
5	3 05	8 11	13 11	70	68	14 51 35	-12 25.0	29.8	-0.25
6	4 06	8 58	13 46	65	64	15 40 43	-15 00.9	30.1	-0.17
7	5 06	9 48	14 27	62	61	16 32 00	-16 58.6	30.4	-0.10
8	6 04	10 40	15 15	61	60	17 25 25	-18 08.8	30.8	-0.05
9	6 57	11 34	16 12	61	61	18 20 36	-18 23.3	31.1	-0.02
10	7 45	12 29	17 16	63	64	19 16 57	-17 36.9	31.5	-0.00
11	8 28	13 23	18 25	66	68	20 13 41	-15 49.0	31.8	0.01
12	9 05	14 17	19 38	71	74	21 10 04	-13 04.4	32.0	0.05
13	9 38	15 10	20 53	77	80	22 05 42	- 9 32.8	32.2	0.11
14	10 08	16 03	22 08	84	88	23 00 29	- 5 27.4	32.3	0.19
15	10 38	16 54	23 23	91	95	23 54 37	- 1 03.3	32.3	0.28
16	11 07	17 46	—	98	—	0 48 32	3 23.9	32.3	0.39
17	11 39	18 39	0 37	105	102	1 42 46	7 38.9	32.2	0.50
18	12 13	19 33	1 51	111	108	2 37 43	11 27.0	32.1	0.62
19	12 52	20 27	3 02	115	113	3 33 40	14 34.8	32.0	0.72
20	13 37	21 23	4 10	118	117	4 30 31	16 50.9	31.8	0.82
21	14 28	22 18	5 12	119	119	5 27 52	18 07.1	31.6	0.89
22	15 26	23 12	6 07	118	119	6 25 00	18 19.7	31.4	0.95
23	16 28	—	6 54	116	117	7 21 06	17 30.2	31.1	0.99
24	17 32	0 05	7 34	112	114	8 15 30	15 45.1	30.8	1.00
25	18 37	0 55	8 08	107	109	9 07 47	13 14.1	30.5	-0.99
26	19 41	1 42	8 37	101	104	9 57 52	10 08.5	30.3	-0.96
27	20 44	2 28	9 04	95	98	10 45 58	6 39.7	30.0	-0.92
28	21 46	3 11	9 29	89	92	11 32 32	2 58.0	29.8	-0.85
29	22 48	3 54	9 53	83	86	12 18 07	- 0 47.4	29.6	-0.78
30	23 49	4 37	10 17	77	80	13 03 19	- 4 28.6	29.5	-0.70
31	—	5 20	10 42	—	75	13 48 47	- 7 58.5	29.6	-0.61

ostatnia kwadra:	2 I	5 ^h 30 ^m	3 I	18.8 ^h	Mars	1.5°S
nów:	10 I	1 ^h 30 ^m	7 I	0.0 ^h	Wenus	3°S
pierwsza kwadra:	16 I	23 ^h 26 ^m	7 I	4.6 ^h	Saturn	3°S
pełnia:	24 I	1 ^h 46 ^m	10 I	18.4 ^h	Merkury	2°S
			13 I	14.8 ^h	Neptun	2°S
apogeum:	2 I	11 ^h 54 ^m	16 I	6.3 ^h	Uran	1.5°N
perigeum:	15 I	2 ^h 11 ^m	28 I	1.3 ^h	Jowisz	1.4°N
apogeum:	30 I	9 ^h 11 ^m				

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
LUTY 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	420	7 34	16 53	64	20 56 00	-17 19.0	-13 25	8 42 35
2	421	7 33	16 55	64	21 00 05	-17 02.1	-13 33	8 46 32
3	422	7 32	16 57	65	21 04 09	-16 44.8	-13 41	8 50 28
4	423	7 30	16 58	65	21 08 12	-16 27.2	-13 47	8 54 25
5	424	7 28	17 00	66	21 12 15	-16 09.3	-13 53	8 58 21
6	425	7 27	17 02	66	21 16 17	-15 51.2	-13 59	9 02 18
7	426	7 25	17 04	67	21 20 17	-15 32.8	-14 03	9 06 15
8	427	7 24	17 05	67	21 24 18	-15 14.1	-14 06	9 10 11
9	428	7 22	17 07	68	21 28 17	-14 55.2	-14 09	9 14 08
10	429	7 20	17 09	68	21 32 15	-14 36.0	-14 11	9 18 04
11	430	7 19	17 10	69	21 36 13	-14 16.5	-14 12	9 22 01
12	431	7 17	17 12	69	21 40 10	-13 56.9	-14 13	9 25 57
13	432	7 15	17 14	70	21 44 06	-13 37.0	-14 12	9 29 54
14	433	7 13	17 16	71	21 48 02	-13 16.8	-14 11	9 33 50
15	434	7 12	17 17	71	21 51 56	-12 56.5	-14 09	9 37 47
16	435	7 10	17 19	72	21 55 50	-12 36.0	-14 07	9 41 44
17	436	7 08	17 21	72	21 59 44	-12 15.2	-14 03	9 45 40
18	437	7 06	17 22	73	22 03 36	-11 54.3	-13 59	9 49 37
19	438	7 04	17 24	73	22 07 28	-11 33.1	-13 54	9 53 33
20	439	7 02	17 26	74	22 11 19	-11 11.8	-13 49	9 57 30
21	440	7 01	17 28	74	22 15 09	-10 50.3	-13 43	10 01 26
22	441	6 59	17 29	75	22 18 59	-10 28.7	-13 36	10 05 23
23	442	6 57	17 31	76	22 22 48	-10 06.9	-13 28	10 09 19
24	443	6 55	17 33	76	22 26 36	-9 44.9	-13 20	10 13 16
25	444	6 53	17 34	77	22 30 24	-9 22.8	-13 11	10 17 13
26	445	6 51	17 36	77	22 34 11	-9 00.5	-13 02	10 21 09
27	446	6 49	17 38	78	22 37 58	-8 38.1	-12 52	10 25 06
28	447	6 47	17 39	79	22 41 44	-8 15.6	-12 42	10 29 02
29	448	6 45	17 41	79	22 45 30	-7 52.9	-12 31	10 32 59

12 II 18^h Merkury 4°N od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$			0^h UT			
LUTY 2016									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° '	'	
1	0 50	6 04	11 11	72	70	14 35 09	-11 10.1	29.7	-0.52
2	1 51	6 49	11 43	68	66	15 22 57	-13 56.0	29.9	-0.42
3	2 50	7 37	12 20	64	63	16 12 38	-16 08.1	30.1	-0.33
4	3 49	8 27	13 04	61	61	17 04 26	-17 38.1	30.5	-0.24
5	4 44	9 20	13 57	61	61	17 58 19	-18 17.2	30.9	-0.15
6	5 35	10 14	14 57	62	62	18 53 59	-17 58.4	31.4	-0.09
7	6 20	11 09	16 04	64	66	19 50 50	-16 37.6	31.8	-0.03
8	7 00	12 05	17 17	69	71	20 48 09	-14 15.6	32.2	-0.01
9	7 36	13 00	18 33	75	77	21 45 21	-10 59.0	32.5	0.00
10	8 09	13 54	19 50	81	85	22 42 03	- 6 59.7	32.7	0.03
11	8 40	14 48	21 08	88	92	23 38 08	- 2 33.7	32.8	0.08
12	9 11	15 42	22 25	96	99	0 33 48	2 01.1	32.8	0.15
13	9 42	16 35	23 40	103	106	1 29 21	6 26.6	32.6	0.25
14	10 16	17 29	—	109	—	2 25 06	10 26.4	32.4	0.35
15	10 54	18 24	0 53	114	112	3 21 14	13 46.4	32.1	0.46
16	11 36	19 18	2 02	117	116	4 17 47	16 15.4	31.8	0.58
17	12 25	20 13	3 05	119	118	5 14 27	17 46.1	31.5	0.68
18	13 19	21 06	4 01	119	119	6 10 45	18 15.3	31.2	0.78
19	14 18	21 58	4 50	117	118	7 06 07	17 44.0	31.0	0.86
20	15 20	22 48	5 32	113	115	8 00 01	16 17.2	30.7	0.92
21	16 24	23 36	6 08	109	111	8 52 08	14 02.7	30.4	0.97
22	17 28	—	6 39	104	106	9 42 20	11 10.4	30.2	0.99
23	18 31	0 22	7 06	98	100	10 30 47	7 50.7	30.0	-1.00
24	19 34	1 06	7 32	92	95	11 17 45	4 13.8	29.8	-0.99
25	20 36	1 50	7 56	86	89	12 03 42	0 29.5	29.6	-0.95
26	21 37	2 32	8 20	80	83	12 49 06	- 3 13.6	29.5	-0.91
27	22 38	3 15	8 45	74	77	13 34 31	- 6 47.5	29.5	-0.84
28	23 38	3 58	9 12	69	72	14 20 26	-10 04.8	29.5	-0.77
29	—	4 43	9 42	—	68	15 07 22	-12 58.3	29.6	-0.69

ostatnia kwadra:	1 II	3 ^h 28 ^m	1 II	8.9 ^h	Mars	3°S
nów:	8 II	14 ^h 39 ^m	3 II	18.8 ^h	Saturn	4°S
pierwsza kwadra:	15 II	7 ^h 46 ^m	6 II	7.6 ^h	Wenus	4°S
pełnia:	22 II	18 ^h 20 ^m	6 II	16.8 ^h	Merkury	4°S
			10 II	0.4 ^h	Neptun	2°S
			12 II	13.8 ^h	Uran	2°N
perigeum:	11 II	2 ^h 43 ^m	24 II	4.1 ^h	Jowisz	2°N
apogeum:	27 II	3 ^h 29 ^m	29 II	21.4 ^h	Mars	3°S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
MARZEC 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	449	6 43	17 43	80	22 49 15	- 7 30.2	-12 19	10 36 55
2	450	6 41	17 44	80	22 52 59	- 7 07.3	-12 08	10 40 52
3	451	6 38	17 46	81	22 56 43	- 6 44.3	-11 55	10 44 48
4	452	6 36	17 48	82	23 00 27	- 6 21.2	-11 42	10 48 45
5	453	6 34	17 49	82	23 04 10	- 5 58.1	-11 29	10 52 42
6	454	6 32	17 51	83	23 07 53	- 5 34.8	-11 15	10 56 38
7	455	6 30	17 53	83	23 11 36	- 5 11.5	-11 01	11 00 35
8	456	6 28	17 54	84	23 15 18	- 4 48.1	-10 47	11 04 31
9	457	6 26	17 56	85	23 19 00	- 4 24.7	-10 32	11 08 28
10	458	6 24	17 57	85	23 22 41	- 4 01.2	-10 17	11 12 24
11	459	6 22	17 59	86	23 26 22	- 3 37.6	-10 01	11 16 21
12	460	6 19	18 01	86	23 30 03	- 3 14.0	- 9 45	11 20 17
13	461	6 17	18 02	87	23 33 43	- 2 50.4	- 9 29	11 24 14
14	462	6 15	18 04	88	23 37 23	- 2 26.7	- 9 13	11 28 11
15	463	6 13	18 06	88	23 41 03	- 2 03.0	- 8 56	11 32 07
16	464	6 11	18 07	89	23 44 43	- 1 39.3	- 8 39	11 36 04
17	465	6 09	18 09	89	23 48 22	- 1 15.6	- 8 22	11 40 00
18	466	6 06	18 10	90	23 52 01	- 0 51.9	- 8 04	11 43 57
19	467	6 04	18 12	91	23 55 40	- 0 28.2	- 7 47	11 47 53
20	468	6 02	18 14	91	23 59 19	- 0 04.5	- 7 29	11 51 50
21	469	6 00	18 15	92	0 02 58	0 19.2	52 49	11 55 46
22	470	5 58	18 17	93	0 06 36	0 42.9	53 07	11 59 43
23	471	5 56	18 18	93	0 10 15	1 06.6	- 6 35	12 03 40
24	472	5 53	18 20	94	0 13 53	1 30.2	- 6 17	12 07 36
25	473	5 51	18 21	94	0 17 31	1 53.8	- 5 59	12 11 33
26	474	5 49	18 23	95	0 21 10	2 17.3	- 5 41	12 15 29
27	475	5 47	18 25	96	0 24 48	2 40.8	- 5 22	12 19 26
28	476	5 45	18 26	96	0 28 26	3 04.3	- 5 04	12 23 22
29	477	5 43	18 28	97	0 32 05	3 27.7	- 4 46	12 27 19
30	478	5 40	18 29	97	0 35 43	3 51.0	- 4 28	12 31 15
31	479	5 38	18 31	98	0 39 22	4 14.2	- 4 10	12 35 12

- 9 III Całkowite zaćmienie Słońca (w Polsce niewidoczne)
 20 III 4^h30^m Początek astronomicznej wiosny
 20 III 18^h Wenus 0.5° S od Neptuna
 23 III Półcieniowe częściowe zaćmienie Księżyca (niewidoczne w Polsce)
 26 III 0^h Wenus 1° S od Urana

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$		0^h UT				
MARZEC 2016									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	0 38	5 29	10 17	65	64	15 55 44	-15 20.8	29.8	-0.59
2	1 35	6 17	10 57	62	62	16 45 49	-17 04.7	30.1	-0.50
3	2 31	7 08	11 44	61	61	17 37 46	-18 02.8	30.5	-0.40
4	3 22	8 00	12 39	61	61	18 31 30	-18 08.0	30.9	-0.30
5	4 09	8 53	13 41	63	64	19 26 44	-17 15.1	31.4	-0.21
6	4 52	9 48	14 51	66	68	20 23 02	-15 21.9	31.9	-0.13
7	5 30	10 43	16 05	71	74	21 19 58	-12 30.7	32.4	-0.06
8	6 04	11 38	17 23	78	81	22 17 07	- 8 49.1	32.8	-0.02
9	6 37	12 34	18 42	85	88	23 14 19	- 4 30.0	33.1	-0.00
10	7 09	13 29	20 02	92	96	0 11 33	0 09.2	33.2	0.01
11	7 41	14 25	21 21	100	103	1 08 56	4 48.3	33.2	0.05
12	8 15	15 21	22 38	106	110	2 06 36	9 07.4	33.0	0.12
13	8 52	16 17	23 51	112	115	3 04 35	12 48.4	32.7	0.21
14	9 34	17 13	—	116	—	4 02 43	15 37.6	32.3	0.31
15	10 22	18 09	0 58	118	118	5 00 38	17 26.2	31.9	0.42
16	11 15	19 03	1 57	119	119	5 57 46	18 11.0	31.5	0.53
17	12 13	19 55	2 49	118	118	6 53 36	17 53.6	31.1	0.64
18	13 13	20 46	3 32	115	116	7 47 40	16 39.7	30.7	0.73
19	14 16	21 33	4 09	110	112	8 39 45	14 37.3	30.4	0.82
20	15 19	22 19	4 41	105	108	9 29 51	11 55.6	30.1	0.89
21	16 22	23 04	5 10	100	102	10 18 10	8 44.5	29.9	0.94
22	17 24	23 47	5 35	94	97	11 05 04	5 13.5	29.7	0.98
23	18 26	—	6 00	88	91	11 50 59	1 31.8	29.6	1.00
24	19 28	0 30	6 24	82	85	12 36 22	- 2 11.9	29.5	-1.00
25	20 29	1 12	6 49	76	79	13 21 44	- 5 49.2	29.4	-0.98
26	21 29	1 55	7 15	71	74	14 07 30	- 9 12.2	29.4	-0.94
27	22 29	2 40	7 44	67	69	14 54 06	-12 13.3	29.5	-0.89
28	23 27	3 25	8 16	63	65	15 41 52	-14 45.0	29.6	-0.83
29	—	4 12	8 53	—	62	16 31 00	-16 40.1	29.8	-0.75
30	0 22	5 00	9 37	61	61	17 21 38	-17 51.9	30.1	-0.66
31	1 14	5 50	10 27	61	61	18 13 42	-18 14.3	30.4	-0.57

ostatnia kwadra:	1 III	23 ^h 11 ^m		2 III	6.6 ^h	Saturn	4°S
nów:	9 III	1 ^h 55 ^m		7 III	10.9 ^h	Wenus	4°S
pierwsza kwadra:	15 III	17 ^h 03 ^m		8 III	5.2 ^h	Merkury	4°S
pełnia:	23 III	12 ^h 01 ^m		8 III	12.5 ^h	Neptun	2°S
ostatnia kwadra:	31 III	15 ^h 17 ^m		11 III	0.6 ^h	Uran	2°N
				22 III	4.1 ^h	Jowisz	2°N
perigeum:	10 III	7 ^h 03 ^m		28 III	18.7 ^h	Mars	4°S
apogeum:	25 III	14 ^h 17 ^m		29 III	14.7 ^h	Saturn	4°S

SŁÓŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
KWIETIEN 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	480	5 36	18 32	99	0 43 01	4 37.4	- 3 52	12 39 09
2	481	5 34	18 34	99	0 46 39	5 00.5	- 3 35	12 43 05
3	482	5 32	18 36	100	0 50 18	5 23.5	- 3 17	12 47 02
4	483	5 30	18 37	100	0 53 58	5 46.4	- 3 00	12 50 58
5	484	5 27	18 39	101	0 57 37	6 09.2	- 2 42	12 54 55
6	485	5 25	18 40	102	1 01 16	6 32.0	- 2 25	12 58 51
7	486	5 23	18 42	102	1 04 56	6 54.6	- 2 08	13 02 48
8	487	5 21	18 43	103	1 08 36	7 17.0	- 1 52	13 06 44
9	488	5 19	18 45	103	1 12 16	7 39.4	- 1 36	13 10 41
10	489	5 17	18 47	104	1 15 57	8 01.6	- 1 19	13 14 38
11	490	5 15	18 48	105	1 19 37	8 23.7	- 1 04	13 18 34
12	491	5 13	18 50	105	1 23 18	8 45.7	- 0 48	13 22 31
13	492	5 11	18 51	106	1 27 00	9 07.5	- 0 33	13 26 27
14	493	5 09	18 53	106	1 30 41	9 29.1	- 0 18	13 30 24
15	494	5 06	18 54	107	1 34 23	9 50.6	- 0 03	13 34 20
16	495	5 04	18 56	107	1 38 05	10 11.9	0 11	13 38 17
17	496	5 02	18 58	108	1 41 48	10 33.1	0 25	13 42 13
18	497	5 00	18 59	109	1 45 31	10 54.1	0 39	13 46 10
19	498	4 58	19 01	109	1 49 14	11 14.9	0 52	13 50 07
20	499	4 56	19 02	110	1 52 58	11 35.5	1 05	13 54 03
21	500	4 54	19 04	110	1 56 42	11 55.9	1 17	13 58 00
22	501	4 53	19 05	111	2 00 27	12 16.1	1 29	14 01 56
23	502	4 51	19 07	111	2 04 12	12 36.1	1 41	14 05 53
24	503	4 49	19 08	112	2 07 57	12 56.0	1 52	14 09 49
25	504	4 47	19 10	112	2 11 43	13 15.6	2 02	14 13 46
26	505	4 45	19 12	113	2 15 30	13 34.9	2 12	14 17 42
27	506	4 43	19 13	113	2 19 17	13 54.1	2 22	14 21 39
28	507	4 41	19 15	114	2 23 04	14 13.0	2 31	14 25 36
29	508	4 39	19 16	114	2 26 53	14 31.7	2 39	14 29 32
30	509	4 38	19 18	115	2 30 41	14 50.2	2 47	14 33 29

2 IV 6^h Merkury 0.5° N od Neptuna

20 IV 1^h Mars 7° S od Saturna

22 IV 21^h Wenus 0.8° S od Urana

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$			0^h UT			
KWIETIEŃ 2016									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° '	'	
1	2 02	6 42	11 25	62	63	19 07 02	-17 42.6	30.8	-0.46
2	2 45	7 34	12 29	64	66	20 01 23	-16 14.3	31.3	-0.36
3	3 24	8 28	13 39	69	71	20 56 29	-13 49.7	31.8	-0.26
4	3 59	9 22	14 53	74	77	21 52 08	-10 32.9	32.3	-0.17
5	4 32	10 16	16 11	81	84	22 48 18	- 6 32.4	32.8	-0.09
6	5 03	11 11	17 31	88	92	23 45 04	- 2 01.5	33.2	-0.03
7	5 35	12 07	18 52	96	100	0 42 36	2 42.3	33.4	-0.00
8	6 09	13 04	20 13	103	107	1 41 04	7 18.2	33.4	0.00
9	6 45	14 03	21 31	109	113	2 40 28	11 24.8	33.3	0.04
10	7 27	15 01	22 43	114	117	3 40 32	14 43.3	33.0	0.10
11	8 14	15 59	23 48	118	119	4 40 43	17 00.1	32.6	0.18
12	9 07	16 56	—	119	—	5 40 12	18 08.6	32.1	0.27
13	10 04	17 51	0 44	118	119	6 38 10	18 09.5	31.6	0.38
14	11 06	18 42	1 32	116	117	7 33 58	17 08.9	31.1	0.48
15	12 08	19 31	2 11	112	114	8 27 17	15 16.0	30.7	0.59
16	13 12	20 18	2 45	107	109	9 18 10	12 41.6	30.3	0.68
17	14 15	21 03	3 14	102	104	10 06 52	9 36.0	30.0	0.77
18	15 17	21 46	3 40	96	99	10 53 53	6 08.9	29.8	0.85
19	16 19	22 28	4 05	90	93	11 39 43	2 29.1	29.6	0.91
20	17 20	23 11	4 29	84	87	12 24 57	- 1 14.9	29.5	0.96
21	18 21	23 54	4 53	78	81	13 10 06	- 4 55.2	29.4	0.99
22	19 22	—	5 18	73	76	13 55 41	- 8 23.9	29.4	1.00
23	20 22	0 37	5 46	68	71	14 42 06	-11 33.0	29.4	-0.99
24	21 21	1 22	6 17	64	66	15 29 39	-14 14.8	29.5	-0.97
25	22 18	2 09	6 53	62	63	16 18 32	-16 21.3	29.7	-0.93
26	23 11	2 57	7 34	60	61	17 08 46	-17 45.7	29.9	-0.87
27	0 00	3 46	8 21	—	60	18 00 12	-18 21.9	30.1	-0.80
28	—	4 36	9 15	63	62	18 52 36	-18 05.8	30.4	-0.72
29	0 43	5 27	10 16	63	64	19 45 41	-16 55.2	30.8	-0.62
30	1 22	6 19	11 22	67	68	20 39 11	-14 50.6	31.2	-0.52

nów:
 pierwsza kwadra: 14 IV 3^h59^m
 pełnia: 22 IV 5^h24^m
 ostatnia kwadra: 30 IV 3^h29^m

perygeum: 7 IV 17^h37^m
 apogeum: 21 IV 16^h06^m

Neptun 2°S
 Wenus 0.7°S
 Uran 2°N
 Merkury 5°N
 Jowisz 2°N
 Mars 5°S
 Mars 3°S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$			0^h UT		
MAJ 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	510	4 36	19 19	115	2 34 30	15 08.4	2 55	14 37 25
2	511	4 34	19 21	116	2 38 20	15 26.4	3 02	14 41 22
3	512	4 32	19 22	116	2 42 10	15 44.1	3 08	14 45 18
4	513	4 31	19 24	117	2 46 01	16 01.6	3 14	14 49 15
5	514	4 29	19 25	117	2 49 52	16 18.8	3 19	14 53 11
6	515	4 27	19 27	118	2 53 44	16 35.7	3 23	14 57 08
7	516	4 26	19 28	118	2 57 37	16 52.3	3 27	15 01 05
8	517	4 24	19 30	119	3 01 30	17 08.7	3 31	15 05 01
9	518	4 22	19 31	119	3 05 24	17 24.8	3 34	15 08 58
10	519	4 21	19 33	120	3 09 18	17 40.6	3 36	15 12 54
11	520	4 19	19 34	120	3 13 13	17 56.0	3 38	15 16 51
12	521	4 18	19 36	121	3 17 08	18 11.2	3 39	15 20 47
13	522	4 16	19 37	121	3 21 04	18 26.1	3 40	15 24 44
14	523	4 15	19 39	121	3 25 00	18 40.7	3 40	15 28 40
15	524	4 14	19 40	122	3 28 57	18 54.9	3 39	15 32 37
16	525	4 12	19 41	122	3 32 55	19 08.9	3 38	15 36 34
17	526	4 11	19 43	123	3 36 53	19 22.5	3 37	15 40 30
18	527	4 10	19 44	123	3 40 52	19 35.7	3 35	15 44 27
19	528	4 08	19 45	123	3 44 51	19 48.7	3 32	15 48 23
20	529	4 07	19 47	124	3 48 51	20 01.3	3 29	15 52 20
21	530	4 06	19 48	124	3 52 51	20 13.5	3 25	15 56 16
22	531	4 05	19 49	124	3 56 52	20 25.5	3 21	16 00 13
23	532	4 04	19 51	125	4 00 53	20 37.0	3 16	16 04 09
24	533	4 03	19 52	125	4 04 55	20 48.2	3 11	16 08 06
25	534	4 02	19 53	125	4 08 57	20 59.1	3 05	16 12 03
26	535	4 01	19 54	126	4 13 00	21 09.6	2 59	16 15 59
27	536	4 00	19 55	126	4 17 03	21 19.7	2 52	16 19 56
28	537	3 59	19 56	126	4 21 07	21 29.5	2 45	16 23 52
29	538	3 58	19 58	126	4 25 11	21 38.9	2 37	16 27 49
30	539	3 57	19 59	127	4 29 16	21 47.9	2 29	16 31 45
31	540	3 56	20 00	127	4 33 21	21 56.5	2 21	16 35 42

9 V Przejście Merkurego na tle tarczy Słońca
 13 V 18^h Merkury 1.4° S od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$		0^h UT				
MAJ 2016									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	1 57	7 11	12 32	72	74	21 32 59	-11 55.3	31.7	-0.41
2	2 30	8 03	13 46	78	81	22 27 08	- 8 15.6	32.2	-0.30
3	3 00	8 56	15 02	84	88	23 21 51	- 4 01.3	32.6	-0.20
4	3 31	9 50	16 21	92	96	0 17 32	0 34.1	33.0	-0.12
5	4 03	10 46	17 42	99	103	1 14 31	5 13.6	33.3	-0.05
6	4 37	11 43	19 02	106	110	2 13 06	9 37.1	33.4	-0.01
7	5 16	12 42	20 19	112	115	3 13 15	13 23.6	33.3	0.00
8	6 01	13 42	21 30	117	118	4 14 29	16 14.4	33.1	0.02
9	6 52	14 42	22 33	119	119	5 15 57	17 56.9	32.7	0.07
10	7 49	15 39	23 26	119	118	6 16 30	18 26.6	32.3	0.14
11	8 51	16 34	—	117	—	7 15 03	17 47.2	31.7	0.23
12	9 56	17 26	0 10	114	115	8 10 54	16 08.1	31.2	0.33
13	11 01	18 15	0 47	109	111	9 03 49	13 41.6	30.8	0.43
14	12 05	19 00	1 18	104	106	9 54 00	10 40.1	30.3	0.53
15	13 08	19 44	1 45	98	101	10 41 57	7 14.7	30.0	0.63
16	14 11	20 27	2 10	92	95	11 28 15	3 35.1	29.7	0.72
17	15 12	21 09	2 34	86	89	12 13 36	- 0 10.3	29.6	0.80
18	16 13	21 52	2 58	80	83	12 58 37	- 3 53.8	29.5	0.87
19	17 14	22 35	3 22	74	77	13 43 56	- 7 28.0	29.4	0.93
20	18 15	23 20	3 49	69	72	14 30 03	-10 45.2	29.5	0.97
21	19 15	—	4 19	65	68	15 17 23	-13 37.6	29.6	0.99
22	20 13	0 06	4 53	62	64	16 06 08	-15 56.9	29.7	-1.00
23	21 08	0 54	5 32	60	61	16 56 22	-17 35.4	29.9	-0.99
24	21 59	1 43	6 17	60	60	17 47 54	-18 26.4	30.1	-0.96
25	22 44	2 34	7 10	62	61	18 40 23	-18 24.8	30.3	-0.91
26	23 25	3 24	8 08	65	63	19 33 24	-17 28.5	30.6	-0.84
27	—	4 15	9 12	—	67	20 26 33	-15 38.3	30.9	-0.76
28	0 00	5 06	10 19	69	72	21 19 36	-12 57.8	31.3	-0.66
29	0 33	5 57	11 30	75	78	22 12 31	- 9 33.3	31.6	-0.56
30	1 03	6 48	12 44	81	85	23 05 32	- 5 33.9	32.0	-0.45
31	1 32	7 39	13 59	88	92	23 59 04	- 1 10.7	32.4	-0.34

nów:	6 V	19 ^h 29 ^m	2 V	11.5 ^h	Neptun	2°S
pierwsza kwadra:	13 V	17 ^h 02 ^m	5 V	3.0 ^h	Uran	2°N
pełnia:	21 V	21 ^h 15 ^m	6 V	3.8 ^h	Wenus	3°N
ostatnia kwadra:	29 V	12 ^h 12 ^m	7 V	0.1 ^h	Merkury	5°N
			15 V	9.6 ^h	Jowisz	2°N
			21 V	20.5 ^h	Mars	6°S
perigeum:	6 V	4 ^h 15 ^m	22 V	21.4 ^h	Saturn	3°S
apogeum:	18 V	22 ^h 07 ^m	29 V	19.2 ^h	Neptun	1°S

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
CZERWIEC 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	541	3 56	20 01	127	4 37 27	22 04.7	2 12	16 39 38
2	542	3 55	20 02	127	4 41 33	22 12.6	2 02	16 43 35
3	543	3 54	20 03	128	4 45 39	22 20.1	1 52	16 47 32
4	544	3 54	20 04	128	4 49 46	22 27.2	1 42	16 51 28
5	545	3 53	20 04	128	4 53 53	22 33.9	1 31	16 55 25
6	546	3 53	20 05	128	4 58 00	22 40.2	1 21	16 59 21
7	547	3 52	20 06	128	5 02 08	22 46.1	1 09	17 03 18
8	548	3 52	20 07	129	5 06 16	22 51.6	0 58	17 07 14
9	549	3 51	20 08	129	5 10 24	22 56.7	0 46	17 11 11
10	550	3 51	20 08	129	5 14 33	23 01.4	0 34	17 15 07
11	551	3 51	20 09	129	5 18 42	23 05.7	0 22	17 19 04
12	552	3 51	20 10	129	5 22 51	23 09.6	0 10	17 23 01
13	553	3 50	20 10	129	5 27 00	23 13.1	- 0 03	17 26 57
14	554	3 50	20 11	129	5 31 09	23 16.1	- 0 15	17 30 54
15	555	3 50	20 11	129	5 35 18	23 18.8	- 0 28	17 34 50
16	556	3 50	20 12	129	5 39 27	23 21.0	- 0 41	17 38 47
17	557	3 50	20 12	129	5 43 37	23 22.9	- 0 54	17 42 43
18	558	3 50	20 12	129	5 47 46	23 24.3	- 1 07	17 46 40
19	559	3 50	20 13	129	5 51 56	23 25.3	- 1 20	17 50 36
20	560	3 51	20 13	130	5 56 05	23 25.9	- 1 33	17 54 33
21	561	3 51	20 13	129	6 00 15	23 26.1	- 1 46	17 58 30
22	562	3 51	20 13	129	6 04 24	23 25.8	- 1 58	18 02 26
23	563	3 51	20 13	129	6 08 34	23 25.2	- 2 11	18 06 23
24	564	3 52	20 13	129	6 12 43	23 24.1	- 2 24	18 10 19
25	565	3 52	20 13	129	6 16 52	23 22.7	- 2 37	18 14 16
26	566	3 52	20 13	129	6 21 02	23 20.8	- 2 49	18 18 12
27	567	3 53	20 13	129	6 25 11	23 18.5	- 3 02	18 22 09
28	568	3 53	20 13	129	6 29 19	23 15.8	- 3 14	18 26 05
29	569	3 54	20 13	129	6 33 28	23 12.7	- 3 26	18 30 02
30	570	3 55	20 13	129	6 37 37	23 09.2	- 3 38	18 33 59

20 VI 22^h34^m Początek astronomicznego lata

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$		0^h UT				
CZERWIEC 2016									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° '	'	
1	2 01	8 32	15 16	96	100	0 53 39	3 22.4	32.7	-0.23
2	2 33	9 27	16 34	103	107	1 49 49	7 49.0	32.9	-0.14
3	3 08	10 24	17 52	109	113	2 47 53	11 50.4	33.1	-0.07
4	3 49	11 23	19 07	114	117	3 47 49	15 07.6	33.1	-0.02
5	4 36	12 23	20 15	118	119	4 49 04	17 24.1	32.9	-0.00
6	5 31	13 23	21 14	120	119	5 50 35	18 29.3	32.6	0.01
7	6 32	14 21	22 04	119	117	6 51 06	18 21.0	32.2	0.05
8	7 37	15 15	22 45	116	114	7 49 28	17 05.1	31.8	0.11
9	8 44	16 07	23 19	112	109	8 44 58	14 53.4	31.3	0.19
10	9 50	16 55	23 49	107	103	9 37 26	11 59.4	30.8	0.28
11	10 56	17 40	—	101	—	10 27 10	8 36.7	30.4	0.37
12	11 59	18 24	0 15	95	97	11 14 44	4 56.6	30.0	0.47
13	13 02	19 07	0 39	88	91	12 00 47	1 08.9	29.8	0.56
14	14 03	19 49	1 03	82	85	12 46 04	- 2 38.5	29.6	0.66
15	15 04	20 32	1 27	77	80	13 31 17	- 6 18.1	29.5	0.74
16	16 05	21 16	1 52	71	74	14 17 04	- 9 42.8	29.5	0.82
17	17 06	22 02	2 21	67	69	15 03 56	-12 45.3	29.6	0.89
18	18 05	22 49	2 53	63	65	15 52 17	-15 17.6	29.7	0.94
19	19 02	23 39	3 30	61	62	16 42 18	-17 11.6	29.9	0.98
20	19 55	—	4 13	60	60	17 33 53	-18 19.6	30.1	1.00
21	20 44	0 29	5 04	61	60	18 26 45	-18 35.4	30.4	-1.00
22	21 26	1 21	6 01	64	62	19 20 22	-17 55.2	30.7	-0.97
23	22 04	2 12	7 03	68	65	20 14 12	-16 19.0	30.9	-0.93
24	22 37	3 04	8 11	73	70	21 07 47	-13 50.2	31.2	-0.87
25	23 08	3 55	9 21	79	75	22 00 55	-10 35.8	31.5	-0.79
26	23 36	4 45	10 33	86	82	22 53 40	- 6 45.3	31.7	-0.69
27	—	5 36	11 46	—	89	23 46 21	- 2 30.0	32.0	-0.59
28	0 05	6 27	13 00	93	97	0 39 28	1 56.9	32.2	-0.47
29	0 35	7 19	14 16	100	104	1 33 36	6 21.1	32.4	-0.36
30	1 07	8 13	15 32	107	110	2 29 17	10 26.6	32.6	-0.25

nów:	5 VI	3 ^h 00 ^m	1 VI	14.3 ^h	Uran	2°N
pierwsza kwadra:	12 VI	8 ^h 10 ^m	3 VI	9.8 ^h	Merkury	0.7°N
pełnia:	20 VI	11 ^h 02 ^m	5 VI	1.2 ^h	Wenus	5°N
ostatnia kwadra:	27 VI	18 ^h 19 ^m	11 VI	19.7 ^h	Jowisz	1.5°N
			17 VI	10.5 ^h	Mars	7°S
			19 VI	0.3 ^h	Saturn	3°S
perigeum:	3 VI	10 ^h 56 ^m	26 VI	0.6 ^h	Neptun	1°S
apogeum:	15 VI	12 ^h 01 ^m	28 VI	22.7 ^h	Uran	3°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
LIPIEC 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	571	3 55	20 12	129	6 41 45	23 05.3	- 3 50	18 37 55
2	572	3 56	20 12	129	6 45 53	23 00.9	- 4 02	18 41 52
3	573	3 57	20 12	128	6 50 01	22 56.2	- 4 13	18 45 48
4	574	3 57	20 11	128	6 54 08	22 51.1	- 4 24	18 49 45
5	575	3 58	20 11	128	6 58 15	22 45.5	- 4 34	18 53 41
6	576	3 59	20 10	128	7 02 22	22 39.6	- 4 45	18 57 38
7	577	4 00	20 10	128	7 06 29	22 33.3	- 4 54	19 01 34
8	578	4 01	20 09	128	7 10 35	22 26.6	- 5 04	19 05 31
9	579	4 02	20 08	127	7 14 40	22 19.5	- 5 13	19 09 28
10	580	4 03	20 08	127	7 18 46	22 12.1	- 5 22	19 13 24
11	581	4 04	20 07	127	7 22 50	22 04.2	- 5 30	19 17 21
12	582	4 05	20 06	127	7 26 55	21 56.0	- 5 38	19 21 17
13	583	4 06	20 05	126	7 30 58	21 47.4	- 5 45	19 25 14
14	584	4 07	20 04	126	7 35 02	21 38.4	- 5 51	19 29 10
15	585	4 08	20 03	126	7 39 04	21 29.0	- 5 58	19 33 07
16	586	4 09	20 02	125	7 43 07	21 19.3	- 6 03	19 37 03
17	587	4 10	20 01	125	7 47 08	21 09.2	- 6 09	19 41 00
18	588	4 11	20 00	125	7 51 10	20 58.8	- 6 13	19 44 57
19	589	4 13	19 59	124	7 55 10	20 48.0	- 6 17	19 48 53
20	590	4 14	19 58	124	7 59 10	20 36.9	- 6 21	19 52 50
21	591	4 15	19 57	124	8 03 10	20 25.4	- 6 24	19 56 46
22	592	4 16	19 56	123	8 07 09	20 13.6	- 6 26	20 00 43
23	593	4 18	19 55	123	8 11 07	20 01.4	- 6 28	20 04 39
24	594	4 19	19 53	123	8 15 05	19 48.9	- 6 29	20 08 36
25	595	4 20	19 52	122	8 19 02	19 36.1	- 6 30	20 12 32
26	596	4 22	19 51	122	8 22 59	19 22.9	- 6 30	20 16 29
27	597	4 23	19 49	122	8 26 55	19 09.4	- 6 30	20 20 26
28	598	4 24	19 48	121	8 30 51	18 55.6	- 6 29	20 24 22
29	599	4 26	19 46	121	8 34 46	18 41.5	- 6 27	20 28 19
30	600	4 27	19 45	120	8 38 40	18 27.1	- 6 25	20 32 15
31	601	4 28	19 43	120	8 42 34	18 12.4	- 6 22	20 36 12

4 VII 16^h24^m Ziemia w aphelium (1.01672760 au)
 16 VII 23^h Merkury 0.5°N od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$		0^h UT				
LIPIEC 2016									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	1 44	9 10	16 46	112	115	3 26 47	13 56.9	32.6	-0.16
2	2 26	10 08	17 56	117	118	4 26 00	16 35.9	32.6	-0.08
3	3 16	11 07	18 59	119	120	5 26 21	18 10.9	32.5	-0.03
4	4 14	12 05	19 53	119	119	6 26 47	18 35.0	32.3	-0.00
5	5 17	13 02	20 39	118	116	7 26 05	17 48.7	32.0	0.01
6	6 24	13 55	21 17	114	111	8 23 14	15 59.9	31.6	0.03
7	7 31	14 46	21 49	109	106	9 17 40	13 21.1	31.2	0.08
8	8 39	15 33	22 18	104	100	10 09 19	10 06.1	30.7	0.14
9	9 44	16 19	22 43	98	94	10 58 29	6 28.3	30.4	0.22
10	10 48	17 02	23 07	91	88	11 45 45	2 39.2	30.0	0.31
11	11 50	17 45	23 31	85	82	12 31 45	- 1 11.7	29.8	0.40
12	12 52	18 28	23 56	79	77	13 17 14	- 4 56.5	29.6	0.50
13	13 53	19 12	—	74	—	14 02 50	- 8 28.1	29.6	0.59
14	14 54	19 56	0 23	69	71	14 49 13	-11 39.4	29.6	0.68
15	15 54	20 43	0 53	65	67	15 36 52	-14 23.2	29.7	0.77
16	16 52	21 31	1 28	62	63	16 26 09	-16 32.0	29.9	0.84
17	17 47	22 22	2 08	60	61	17 17 12	-17 57.9	30.1	0.91
18	18 38	23 13	2 56	60	60	18 09 52	-18 33.6	30.4	0.96
19	19 24	—	3 51	62	61	19 03 47	-18 13.6	30.7	0.99
20	20 04	0 06	4 52	66	64	19 58 21	-16 55.7	31.1	-1.00
21	20 40	0 58	5 59	71	68	20 53 01	-14 41.7	31.4	-0.99
22	21 12	1 51	7 09	77	73	21 47 20	-11 37.5	31.6	-0.95
23	21 42	2 42	8 22	83	80	22 41 08	- 7 52.9	31.9	-0.89
24	22 10	3 33	9 36	91	87	23 34 31	- 3 40.4	32.1	-0.81
25	22 39	4 24	10 50	98	94	0 27 50	0 46.0	32.2	-0.72
26	—	5 16	12 05	—	101	1 21 33	5 11.2	32.3	-0.61
27	23 45	6 09	13 19	110	108	2 16 12	9 20.1	32.3	-0.50
28	24 24	7 03	14 32	115	113	3 12 08	12 57.3	32.3	-0.38
29	0 24	7 59	15 42	115	117	4 09 30	15 48.8	32.3	-0.27
30	1 10	8 56	16 47	118	119	5 08 00	17 42.4	32.2	-0.18
31	2 02	9 53	17 44	119	119	6 07 01	18 30.4	32.0	-0.10

nów: 4 VII $11^h 01^m$ 4 VII 5.4^h Merkury $6^\circ N$
 pierwsza kwadra: 12 VII $0^h 52^m$ 5 VII 2.7^h Wenus $5^\circ N$
 pełnia: 19 VII $22^h 57^m$ 9 VII 10.2^h Jowisz $1^\circ N$
 ostatnia kwadra: 26 VII $23^h 00^m$ 14 VII 18.5^h Mars $8^\circ S$
 perygeum: 1 VII $6^h 46^m$ 16 VII 4.8^h Saturn $3^\circ S$
 apogeum: 13 VII $5^h 25^m$ 23 VII 5.6^h Neptun $1^\circ S$
 perygeum: 27 VII $11^h 26^m$ 26 VII 4.5^h Uran $3^\circ N$

SŁÓŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$			0 ^h UT		
SIERPIEŃ 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	602	4 30	19 42	119	8 46 27	17 57.4	- 6 19	20 40 08
2	603	4 31	19 40	119	8 50 19	17 42.1	- 6 15	20 44 05
3	604	4 33	19 39	119	8 54 11	17 26.5	- 6 10	20 48 01
4	605	4 34	19 37	118	8 58 03	17 10.6	- 6 05	20 51 58
5	606	4 35	19 35	118	9 01 53	16 54.4	- 5 59	20 55 55
6	607	4 37	19 34	117	9 05 44	16 38.0	- 5 53	20 59 51
7	608	4 38	19 32	117	9 09 33	16 21.3	- 5 46	21 03 48
8	609	4 40	19 30	116	9 13 22	16 04.3	- 5 38	21 07 44
9	610	4 41	19 29	116	9 17 10	15 47.1	- 5 30	21 11 41
10	611	4 43	19 27	115	9 20 58	15 29.7	- 5 21	21 15 37
11	612	4 44	19 25	115	9 24 45	15 11.9	- 5 12	21 19 34
12	613	4 46	19 23	114	9 28 32	14 54.0	- 5 02	21 23 30
13	614	4 47	19 21	114	9 32 18	14 35.8	- 4 51	21 27 27
14	615	4 49	19 19	113	9 36 03	14 17.4	- 4 40	21 31 24
15	616	4 50	19 18	113	9 39 48	13 58.7	- 4 28	21 35 20
16	617	4 52	19 16	112	9 43 33	13 39.8	- 4 16	21 39 17
17	618	4 53	19 14	112	9 47 16	13 20.7	- 4 03	21 43 13
18	619	4 55	19 12	111	9 51 00	13 01.4	- 3 50	21 47 10
19	620	4 56	19 10	111	9 54 42	12 41.9	- 3 36	21 51 06
20	621	4 58	19 08	110	9 58 25	12 22.2	- 3 22	21 55 03
21	622	4 59	19 06	110	10 02 07	12 02.3	- 3 07	21 58 59
22	623	5 01	19 04	109	10 05 48	11 42.2	- 2 52	22 02 56
23	624	5 02	19 02	108	10 09 29	11 22.0	- 2 37	22 06 53
24	625	5 04	19 00	108	10 13 10	11 01.5	- 2 21	22 10 49
25	626	5 05	18 58	107	10 16 50	10 40.9	- 2 04	22 14 46
26	627	5 06	18 56	107	10 20 29	10 20.0	- 1 47	22 18 42
27	628	5 08	18 54	106	10 24 09	9 59.1	- 1 30	22 22 39
28	629	5 09	18 52	106	10 27 48	9 37.9	- 1 13	22 26 35
29	630	5 11	18 50	105	10 31 27	9 16.6	- 0 55	22 30 32
30	631	5 12	18 47	105	10 35 05	8 55.2	- 0 37	22 34 28
31	632	5 14	18 45	104	10 38 43	8 33.6	- 0 18	22 38 25

- 18 VIII Półcieniowe częściowe zaćmienie Księżyca (niewidoczne w Polsce)
 20 VIII 6^h Merkury 4°S od Jowisza
 24 VIII 16^h Mars 4°S od Saturna
 27 VIII 23^h Wenus 0.07°N od Jowisza
 28 VIII 20^h Merkury 5°S od Wenus

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$		0^h UT				
SIERPIEŃ 2016									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	3 02	10 50	18 32	119	117	7 05 35	18 10.4	31.8	-0.04
2	4 06	11 44	19 13	116	114	8 02 46	16 46.4	31.5	-0.01
3	5 13	12 36	19 48	112	109	8 57 53	14 27.6	31.2	0.00
4	6 21	13 25	20 18	106	103	9 50 34	11 26.4	30.9	0.01
5	7 27	14 12	20 45	100	97	10 40 55	7 56.1	30.5	0.05
6	8 32	14 56	21 10	94	91	11 29 15	4 09.2	30.2	0.10
7	9 36	15 40	21 34	88	85	12 16 07	0 16.6	30.0	0.17
8	10 39	16 23	21 59	82	79	13 02 05	- 3 32.5	29.7	0.25
9	11 40	17 06	22 25	76	74	13 47 49	- 7 10.1	29.6	0.34
10	12 41	17 50	22 53	71	69	14 33 54	-10 29.2	29.6	0.43
11	13 41	18 36	23 26	66	65	15 20 53	-13 22.8	29.6	0.52
12	14 39	19 23	—	63	—	16 09 12	-15 44.0	29.7	0.62
13	15 35	20 12	0 03	61	62	16 59 09	-17 25.7	30.0	0.71
14	16 28	21 03	0 47	60	60	17 50 48	-18 20.8	30.3	0.79
15	17 16	21 55	1 38	61	61	18 44 00	-18 23.0	30.6	0.87
16	17 59	22 48	2 37	64	62	19 38 23	-17 28.0	31.0	0.93
17	18 37	23 41	3 42	69	66	20 33 25	-15 34.9	31.4	0.98
18	19 12	—	4 52	74	71	21 28 38	-12 46.9	31.8	1.00
19	19 43	0 34	6 05	81	77	22 23 43	- 9 12.1	32.1	-1.00
20	20 13	1 27	7 21	88	84	23 18 31	- 5 02.4	32.4	-0.97
21	20 43	2 19	8 37	95	92	0 13 11	- 0 33.0	32.5	-0.91
22	21 14	3 12	9 53	102	99	1 08 01	3 59.4	32.6	-0.84
23	21 47	4 05	11 09	108	106	2 03 21	8 17.7	32.5	-0.74
24	22 25	5 00	12 23	114	112	2 59 31	12 05.6	32.4	-0.63
25	23 08	5 55	13 34	117	116	3 56 35	15 08.8	32.3	-0.52
26	23 58	6 51	14 39	119	119	4 54 25	17 16.1	32.1	-0.41
27	—	7 47	15 38	—	119	5 52 30	18 20.0	31.8	-0.30
28	0 54	8 43	16 28	119	118	6 50 09	18 18.3	31.6	-0.20
29	1 55	9 37	17 11	117	115	7 46 39	17 13.6	31.3	-0.12
30	3 00	10 28	17 48	113	111	8 41 23	15 13.1	31.1	-0.06
31	4 06	11 18	18 19	109	105	9 34 04	12 27.3	30.8	-0.02

nów: 2 VIII $20^h 45^m$ 4 VIII 6.4^h Wenus $3^\circ N$
 pierwsza kwadra: 10 VIII $18^h 21^m$ 4 VIII 22.2^h Merkury $0.6^\circ N$
 pełnia: 18 VIII $9^h 27^m$ 6 VIII 3.6^h Jowisz $0.2^\circ N$
 ostatnia kwadra: 25 VIII $3^h 41^m$ 11 VIII 21.9^h Mars $8^\circ S$
 apogeum: 10 VIII $0^h 06^m$ 12 VIII 11.8^h Saturn $4^\circ S$
 perygeum: 22 VIII $1^h 22^m$ 19 VIII 12.1^h Neptun $1^\circ S$
 — 22 VIII 10.0^h Uran $3^\circ N$

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
WRZESIĘ 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	633	5 15	18 43	103	10 42 21	8 11.9	0 01	22 42 22
2	634	5 17	18 41	103	10 45 58	7 50.1	0 20	22 46 18
3	635	5 18	18 39	102	10 49 35	7 28.1	0 39	22 50 15
4	636	5 20	18 37	102	10 53 12	7 06.0	0 59	22 54 11
5	637	5 21	18 35	101	10 56 49	6 43.8	1 19	22 58 08
6	638	5 23	18 32	100	11 00 25	6 21.5	1 39	23 02 04
7	639	5 24	18 30	100	11 04 01	5 59.0	1 59	23 06 01
8	640	5 26	18 28	99	11 07 37	5 36.5	2 20	23 09 57
9	641	5 27	18 26	99	11 11 13	5 13.9	2 40	23 13 54
10	642	5 29	18 24	98	11 14 49	4 51.2	3 01	23 17 51
11	643	5 30	18 22	98	11 18 24	4 28.4	3 22	23 21 47
12	644	5 32	18 19	97	11 22 00	4 05.6	3 44	23 25 44
13	645	5 33	18 17	96	11 25 35	3 42.6	4 05	23 29 40
14	646	5 35	18 15	96	11 29 10	3 19.6	4 26	23 33 37
15	647	5 36	18 13	95	11 32 45	2 56.6	4 48	23 37 33
16	648	5 38	18 11	95	11 36 20	2 33.5	5 09	23 41 30
17	649	5 39	18 08	94	11 39 55	2 10.3	5 31	23 45 26
18	650	5 41	18 06	93	11 43 30	1 47.1	5 52	23 49 23
19	651	5 42	18 04	93	11 47 05	1 23.9	6 14	23 53 20
20	652	5 44	18 02	92	11 50 41	1 00.6	6 35	23 57 16
21	653	5 45	18 00	92	11 54 16	0 37.3	6 56	0 01 13
22	654	5 47	17 57	91	11 57 51	0 14.0	7 18	0 05 09
23	655	5 48	17 55	90	12 01 27	- 0 09.4	7 39	0 09 06
24	656	5 50	17 53	90	12 05 02	- 0 32.8	8 00	0 13 02
25	657	5 51	17 51	89	12 08 38	- 0 56.1	8 21	0 16 59
26	658	5 53	17 49	88	12 12 14	- 1 19.5	8 41	0 20 55
27	659	5 54	17 46	88	12 15 50	- 1 42.8	9 02	0 24 52
28	660	5 56	17 44	87	12 19 27	- 2 06.2	9 22	0 28 49
29	661	5 57	17 42	87	12 23 03	- 2 29.5	9 42	0 32 45
30	662	5 59	17 40	86	12 26 40	- 2 52.8	10 01	0 36 42

- 1 IX Obrączkowe zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce)
 16 IX Półcieniowe częściowe zaćmienie Księżyca (widoczne w Polsce)
 22 IX 14^h21^m Początek astronomicznej jesieni

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$		0^h UT				
WRZESIEŃ 2016									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	5 13	12 05	18 47	103	100	10 24 39	9 07.9	30.5	-0.00
2	6 18	12 51	19 13	97	94	11 13 24	5 26.9	30.2	0.00
3	7 22	13 35	19 37	90	87	12 00 42	1 35.7	30.0	0.03
4	8 26	14 18	20 01	84	81	12 47 03	- 2 15.7	29.8	0.07
5	9 28	15 01	20 27	78	76	13 32 58	- 5 58.4	29.6	0.12
6	10 29	15 45	20 54	73	71	14 18 59	- 9 24.5	29.5	0.19
7	11 29	16 29	21 25	68	67	15 05 34	-12 26.9	29.5	0.27
8	12 27	17 15	21 59	64	63	15 53 08	-14 58.7	29.6	0.36
9	13 24	18 03	22 40	62	61	16 41 59	-16 53.5	29.7	0.45
10	14 17	18 52	23 27	60	60	17 32 19	-18 04.8	30.0	0.55
11	15 06	19 43	—	61	—	18 24 06	-18 26.9	30.3	0.65
12	15 51	20 34	0 21	63	61	19 17 11	-17 54.8	30.7	0.74
13	16 31	21 27	1 22	66	64	20 11 16	-16 26.1	31.2	0.83
14	17 07	22 20	2 29	71	68	21 06 02	-14 01.2	31.6	0.90
15	17 40	23 13	3 41	78	74	22 01 11	-10 44.6	32.1	0.96
16	18 11	—	4 57	85	81	22 56 36	- 6 45.4	32.5	0.99
17	18 42	0 07	6 14	92	88	23 52 18	- 2 17.1	32.8	-1.00
18	19 13	1 01	7 33	99	96	0 48 27	2 23.3	33.0	-0.98
19	19 47	1 56	8 52	106	103	1 45 16	6 56.4	33.0	-0.93
20	20 24	2 52	10 09	112	110	2 42 55	11 03.1	32.9	-0.86
21	21 06	3 49	11 24	116	115	3 41 21	14 25.9	32.7	-0.76
22	21 54	4 46	12 32	119	118	4 40 18	16 51.6	32.4	-0.66
23	22 49	5 43	13 34	119	119	5 39 10	18 12.2	32.1	-0.55
24	23 49	6 39	14 27	118	119	6 37 15	18 25.5	31.7	-0.44
25	—	7 33	15 11	—	116	7 33 52	17 34.8	31.3	-0.33
26	0 52	8 25	15 49	115	112	8 28 32	15 47.4	31.0	-0.23
27	1 57	9 14	16 22	110	107	9 21 01	13 13.5	30.7	-0.15
28	3 03	10 02	16 50	105	102	10 11 25	10 03.9	30.4	-0.09
29	4 08	10 47	17 16	99	96	11 00 01	6 29.9	30.2	-0.04
30	5 12	11 31	17 40	93	90	11 47 13	2 42.0	29.9	-0.01

nów: 1 IX 9^h03^m 2 IX 17.5^h Merkury 6° S

pierwsza kwadra: 9 IX 11^h49^m 2 IX 22.0^h Jowisz 0.4° S

pełnia: 16 IX 19^h05^m 3 IX 10.6^h Wenus 1° S

ostatnia kwadra: 23 IX 9^h56^m 8 IX 21.0^h Saturn 4° S

9 IX 13.9^h Mars 8° S

15 IX 20.5^h Neptun 1° S

18 IX 16.8^h Uran 3° N

29 IX 10.7^h Merkury 0.7° N

30 IX 21.4^h Jowisz 0.1° S

apogeum: 6 IX 18^h45^m

perigeum: 18 IX 17^h01^m

SŁÓŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ		
									$\lambda=0$	$\varphi=50$
PAZDZIERNIK 2016										
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s		
1	663	6 00	17 38	85	12 30 17	- 3 16.1	10 21	0 40 38		
2	664	6 02	17 35	85	12 33 55	- 3 39.4	10 40	0 44 35		
3	665	6 04	17 33	84	12 37 32	- 4 02.6	10 59	0 48 31		
4	666	6 05	17 31	84	12 41 10	- 4 25.7	11 17	0 52 28		
5	667	6 07	17 29	83	12 44 49	- 4 48.8	11 35	0 56 24		
6	668	6 08	17 27	82	12 48 28	- 5 11.9	11 53	1 00 21		
7	669	6 10	17 25	82	12 52 07	- 5 34.9	12 10	1 04 18		
8	670	6 11	17 23	81	12 55 46	- 5 57.8	12 27	1 08 14		
9	671	6 13	17 21	81	12 59 26	- 6 20.6	12 44	1 12 11		
10	672	6 14	17 18	80	13 03 07	- 6 43.3	13 00	1 16 07		
11	673	6 16	17 16	79	13 06 48	- 7 06.0	13 16	1 20 04		
12	674	6 18	17 14	79	13 10 29	- 7 28.5	13 31	1 24 00		
13	675	6 19	17 12	78	13 14 11	- 7 51.0	13 46	1 27 57		
14	676	6 21	17 10	78	13 17 53	- 8 13.3	14 00	1 31 53		
15	677	6 22	17 08	77	13 21 36	- 8 35.5	14 13	1 35 50		
16	678	6 24	17 06	77	13 25 20	- 8 57.6	14 27	1 39 47		
17	679	6 26	17 04	76	13 29 04	- 9 19.6	14 39	1 43 43		
18	680	6 27	17 02	75	13 32 48	- 9 41.4	14 51	1 47 40		
19	681	6 29	17 00	75	13 36 33	-10 03.1	15 02	1 51 36		
20	682	6 30	16 58	74	13 40 19	-10 24.7	15 13	1 55 33		
21	683	6 32	16 56	74	13 44 06	-10 46.1	15 23	1 59 29		
22	684	6 34	16 54	73	13 47 53	-11 07.3	15 32	2 03 26		
23	685	6 35	16 52	73	13 51 41	-11 28.4	15 41	2 07 22		
24	686	6 37	16 51	72	13 55 30	-11 49.3	15 49	2 11 19		
25	687	6 39	16 49	72	13 59 19	-12 10.0	15 56	2 15 16		
26	688	6 40	16 47	71	14 03 09	-12 30.6	16 03	2 19 12		
27	689	6 42	16 45	70	14 07 00	-12 50.9	16 08	2 23 09		
28	690	6 44	16 43	70	14 10 52	-13 11.1	16 13	2 27 05		
29	691	6 45	16 41	69	14 14 44	-13 31.0	16 17	2 31 02		
30	692	6 47	16 40	69	14 18 37	-13 50.7	16 21	2 34 58		
31	693	6 49	16 38	68	14 22 31	-14 10.3	16 23	2 38 55		

11 X 10^h Merkury 1°N od Jowisza
 29 X 22^h Wenus 3°S od Saturna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$			0^h UT			
PAZDZIERNIK 2016									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	6 15	12 14	18 05	86	84	12 33 31	- 1 09.7	29.8	-0.00
2	7 17	12 58	18 29	80	78	13 19 24	- 4 56.0	29.6	0.01
3	8 19	13 41	18 56	75	73	14 05 19	- 8 28.6	29.5	0.04
4	9 19	14 25	19 25	70	68	14 51 43	-11 39.5	29.4	0.08
5	10 19	15 10	19 58	66	64	15 38 54	-14 21.6	29.4	0.14
6	11 16	15 57	20 35	62	62	16 27 08	-16 28.2	29.5	0.21
7	12 10	16 45	21 19	61	60	17 16 32	-17 53.1	29.7	0.29
8	12 59	17 34	22 09	60	61	18 07 05	-18 31.1	29.9	0.39
9	13 45	18 24	23 06	61	62	18 58 42	-18 18.0	30.2	0.48
10	14 26	19 15	—	64	—	19 51 11	-17 11.3	30.6	0.58
11	15 03	20 06	0 08	69	66	20 44 21	-15 10.3	31.1	0.68
12	15 36	20 58	1 17	74	71	21 38 05	-12 17.3	31.6	0.78
13	16 07	21 51	2 29	81	77	22 32 23	- 8 37.9	32.2	0.86
14	16 38	22 45	3 45	88	84	23 27 22	- 4 21.7	32.7	0.93
15	17 09	23 40	5 04	96	92	0 23 18	0 17.4	33.0	0.98
16	17 41	—	6 24	103	100	1 20 27	5 01.3	33.3	1.00
17	18 18	0 37	7 45	109	107	2 19 01	9 29.2	33.4	-0.99
18	18 59	1 35	9 04	115	113	3 18 58	13 19.9	33.3	-0.95
19	19 46	2 34	10 18	118	117	4 19 53	16 15.0	33.1	-0.88
20	20 40	3 34	11 25	120	119	5 20 59	18 02.3	32.7	-0.80
21	21 40	4 32	12 23	119	119	6 21 16	18 37.0	32.2	-0.70
22	22 44	5 28	13 12	116	117	7 19 46	18 02.1	31.8	-0.59
23	23 49	6 22	13 52	112	114	8 15 51	16 26.1	31.3	-0.48
24	—	7 12	14 26	—	109	9 09 15	14 00.4	30.9	-0.38
25	0 55	8 00	14 55	107	104	10 00 07	10 57.0	30.5	-0.28
26	2 00	8 46	15 21	101	98	10 48 49	7 27.5	30.2	-0.19
27	3 04	9 30	15 45	95	92	11 35 55	3 42.3	29.9	-0.12
28	4 07	10 13	16 09	89	86	12 21 58	- 0 09.1	29.7	-0.07
29	5 09	10 56	16 33	82	80	13 07 33	- 3 58.0	29.6	-0.03
30	6 11	11 39	16 59	77	74	13 53 12	- 7 36.0	29.5	-0.01
31	7 12	12 23	17 27	71	69	14 39 21	-10 55.2	29.4	0.00

nów:	1 X	0^h11^m	3 X	17.5^h	Wenus	5° S
pierwsza kwadra:	9 X	4^h33^m	6 X	7.8^h	Saturn	4° S
pełnia:	16 X	4^h23^m	8 X	12.2^h	Mars	7° S
ostatnia kwadra:	22 X	19^h14^m	13 X	6.0^h	Neptun	1.2° S
nów:	30 X	17^h39^m	16 X	1.6^h	Uran	3° N
apogeum:	4 X	11^h03^m	28 X	9.5^h	Jowisz	1.4° S
perigeum:	16 X	23^h37^m	30 X	19.1^h	Merkury	4° S
apogeum:	31 X	19^h30^m				

SŁÓŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$			0 ^h UT		
LISTOPAD 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	694	6 50	16 36	68	14 26 26	-14 29.5	16 25	2 42 51
2	695	6 52	16 35	67	14 30 21	-14 48.6	16 26	2 46 48
3	696	6 54	16 33	67	14 34 18	-15 07.4	16 27	2 50 45
4	697	6 55	16 31	66	14 38 15	-15 26.0	16 26	2 54 41
5	698	6 57	16 30	66	14 42 13	-15 44.3	16 25	2 58 38
6	699	6 59	16 28	65	14 46 11	-16 02.3	16 22	3 02 34
7	700	7 00	16 27	65	14 50 11	-16 20.1	16 19	3 06 31
8	701	7 02	16 25	64	14 54 11	-16 37.6	16 16	3 10 27
9	702	7 04	16 24	64	14 58 12	-16 54.9	16 11	3 14 24
10	703	7 05	16 22	63	15 02 15	-17 11.8	16 05	3 18 20
11	704	7 07	16 21	63	15 06 17	-17 28.4	15 59	3 22 17
12	705	7 08	16 19	63	15 10 21	-17 44.8	15 52	3 26 14
13	706	7 10	16 18	62	15 14 26	-18 00.8	15 44	3 30 10
14	707	7 12	16 17	62	15 18 31	-18 16.5	15 35	3 34 07
15	708	7 13	16 15	61	15 22 37	-18 31.9	15 26	3 38 03
16	709	7 15	16 14	61	15 26 44	-18 47.0	15 15	3 42 00
17	710	7 17	16 13	60	15 30 52	-19 01.7	15 04	3 45 56
18	711	7 18	16 12	60	15 35 01	-19 16.1	14 51	3 49 53
19	712	7 20	16 11	60	15 39 11	-19 30.2	14 38	3 53 49
20	713	7 21	16 10	59	15 43 21	-19 43.9	14 25	3 57 46
21	714	7 23	16 09	59	15 47 32	-19 57.2	14 10	4 01 43
22	715	7 24	16 08	58	15 51 44	-20 10.2	13 54	4 05 39
23	716	7 26	16 07	58	15 55 57	-20 22.8	13 38	4 09 36
24	717	7 27	16 06	58	16 00 11	-20 35.0	13 21	4 13 32
25	718	7 29	16 05	57	16 04 25	-20 46.9	13 03	4 17 29
26	719	7 30	16 04	57	16 08 41	-20 58.4	12 44	4 21 25
27	720	7 32	16 03	57	16 12 57	-21 09.4	12 25	4 25 22
28	721	7 33	16 03	57	16 17 13	-21 20.1	12 05	4 29 18
29	722	7 34	16 02	56	16 21 31	-21 30.4	11 44	4 33 15
30	723	7 36	16 01	56	16 25 49	-21 40.3	11 22	4 37 12

23 XI 16^h Merkury 3.5°S od Saturna

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$		0^h UT				
LISTOPAD 2016									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° '	'	
1	8 12	13 07	17 58	67	65	15 26 20	-13 47.7	29.4	0.02
2	9 10	13 54	18 34	63	62	16 14 20	-16 06.4	29.4	0.05
3	10 05	14 41	19 15	61	60	17 03 25	-17 44.5	29.5	0.09
4	10 56	15 29	20 02	60	60	17 53 30	-18 36.6	29.7	0.16
5	11 43	16 18	20 55	61	61	18 44 22	-18 38.9	29.9	0.23
6	12 25	17 07	21 54	63	64	19 35 48	-17 49.1	30.2	0.32
7	13 02	17 57	22 59	66	68	20 27 36	-16 07.1	30.6	0.42
8	13 35	18 47	—	71	—	21 19 38	-13 35.1	31.0	0.52
9	14 06	19 38	0 07	77	74	22 11 59	-10 17.2	31.5	0.62
10	14 35	20 29	1 19	84	80	23 04 53	- 6 20.3	32.0	0.73
11	15 05	21 22	2 34	91	88	23 58 46	- 1 54.7	32.5	0.82
12	15 35	22 17	3 52	99	95	0 54 05	2 46.2	33.0	0.90
13	16 09	23 15	5 13	106	103	1 51 17	7 24.3	33.3	0.96
14	16 47	—	6 33	112	110	2 50 39	11 38.9	33.5	0.99
15	17 32	0 15	7 52	117	115	3 52 01	15 08.0	33.5	-1.00
16	18 24	1 16	9 06	119	119	4 54 42	17 33.1	33.3	-0.97
17	19 24	2 17	10 11	120	120	5 57 31	18 42.7	33.0	-0.91
18	20 29	3 17	11 06	118	119	6 59 04	18 35.0	32.5	-0.83
19	21 36	4 14	11 51	114	116	7 58 09	17 17.2	32.0	-0.74
20	22 44	5 07	12 28	109	111	8 54 09	15 01.8	31.4	-0.64
21	23 50	5 57	13 00	103	106	9 46 58	12 03.4	30.9	-0.54
22	—	6 44	13 27	—	100	10 36 58	8 35.6	30.5	-0.44
23	0 55	7 29	13 52	97	94	11 24 47	4 50.3	30.1	-0.34
24	1 59	8 12	14 15	91	88	12 11 05	0 57.5	29.8	-0.25
25	3 01	8 55	14 39	85	82	12 56 35	- 2 54.3	29.6	-0.17
26	4 03	9 37	15 03	79	76	13 41 57	- 6 37.3	29.5	-0.11
27	5 04	10 21	15 30	73	71	14 27 43	-10 03.9	29.4	-0.06
28	6 05	11 05	16 00	68	66	15 14 21	-13 06.5	29.4	-0.02
29	7 04	11 51	16 34	64	63	16 02 07	-15 37.5	29.4	-0.00
30	8 01	12 38	17 13	61	60	16 51 07	-17 29.6	29.5	0.00

pierwsza kwadra: 7 XI 19^h51^m 2 XI 19.3^h Saturn 4°S
 pełnia: 14 XI 13^h52^m 3 XI 4.3^h Wenus 7°S
 ostatnia kwadra: 21 XI 8^h33^m 6 XI 12.2^h Mars 5°S
 now: 29 XI 12^h19^m 9 XI 15.0^h Neptun 1°S
 12 XI 11.1^h Uran 3°N
 perygeum: 14 XI 11^h24^m 25 XI 1.9^h Jowisz 2°S
 apogeum: 27 XI 20^h09^m 30 XI 7.9^h Saturn 4°S

SŁÓŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\phi=50$				0^hUT	
GRUDZIEŃ 2016								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	724	7 37	16 01	56	16 30 08	-21 49.7	11 00	4 41 08
2	725	7 38	16 00	55	16 34 27	-21 58.8	10 37	4 45 05
3	726	7 40	16 00	55	16 38 47	-22 07.4	10 14	4 49 01
4	727	7 41	15 59	55	16 43 08	-22 15.6	9 50	4 52 58
5	728	7 42	15 59	55	16 47 29	-22 23.3	9 25	4 56 54
6	729	7 43	15 59	55	16 51 51	-22 30.6	9 00	5 00 51
7	730	7 44	15 59	54	16 56 13	-22 37.5	8 34	5 04 47
8	731	7 46	15 58	54	17 00 35	-22 43.9	8 08	5 08 44
9	732	7 47	15 58	54	17 04 59	-22 49.9	7 42	5 12 41
10	733	7 48	15 58	54	17 09 22	-22 55.5	7 15	5 16 37
11	734	7 49	15 58	54	17 13 46	-23 00.6	6 47	5 20 34
12	735	7 50	15 58	54	17 18 10	-23 05.2	6 19	5 24 30
13	736	7 51	15 58	53	17 22 35	-23 09.4	5 51	5 28 27
14	737	7 51	15 58	53	17 27 00	-23 13.1	5 23	5 32 23
15	738	7 52	15 58	53	17 31 25	-23 16.3	4 54	5 36 20
16	739	7 53	15 59	53	17 35 51	-23 19.1	4 25	5 40 16
17	740	7 54	15 59	53	17 40 16	-23 21.4	3 56	5 44 13
18	741	7 54	15 59	53	17 44 42	-23 23.3	3 27	5 48 10
19	742	7 55	16 00	53	17 49 08	-23 24.7	2 57	5 52 06
20	743	7 56	16 00	53	17 53 35	-23 25.6	2 28	5 56 03
21	744	7 56	16 01	53	17 58 01	-23 26.0	1 58	5 59 59
22	745	7 57	16 01	53	18 02 27	-23 26.0	1 28	6 03 56
23	746	7 57	16 02	53	18 06 54	-23 25.5	0 58	6 07 52
24	747	7 57	16 02	53	18 11 20	-23 24.5	0 28	6 11 49
25	748	7 58	16 03	53	18 15 46	-23 23.1	- 0 01	6 15 45
26	749	7 58	16 04	53	18 20 13	-23 21.2	- 0 31	6 19 42
27	750	7 58	16 04	53	18 24 39	-23 18.8	- 1 01	6 23 39
28	751	7 58	16 05	53	18 29 05	-23 16.0	- 1 30	6 27 35
29	752	7 58	16 06	53	18 33 31	-23 12.7	- 2 00	6 31 32
30	753	7 59	16 07	54	18 37 57	-23 08.9	- 2 29	6 35 28
31	754	7 59	16 08	54	18 42 22	-23 04.6	- 2 58	6 39 25

21 XII 10^h44^m Początek astronomicznej zimy

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\phi=50^\circ$		0^h UT				
GRUDZIEŃ 2016									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° '	'	
1	8 54	13 26	17 58	60	60	17 41 14	-18 36.6	29.6	0.02
2	9 43	14 15	18 49	60	60	18 32 12	-18 53.8	29.8	0.06
3	10 26	15 05	19 47	61	62	19 23 38	-18 18.6	30.0	0.11
4	11 04	15 54	20 49	65	66	20 15 11	-16 51.1	30.3	0.18
5	11 38	16 43	21 54	69	71	21 06 35	-14 33.9	30.6	0.26
6	12 09	17 32	23 03	75	77	21 57 49	-11 31.8	30.9	0.36
7	12 38	18 21	—	81	—	22 49 05	- 7 51.4	31.4	0.46
8	13 05	19 11	0 14	88	84	23 40 46	- 3 41.4	31.8	0.57
9	13 34	20 03	1 28	95	92	0 33 27	0 47.3	32.2	0.68
10	14 04	20 57	2 44	102	99	1 27 46	5 21.1	32.7	0.78
11	14 39	21 54	4 03	109	106	2 24 19	9 43.2	33.0	0.87
12	15 19	22 54	5 22	115	112	3 23 24	13 34.0	33.3	0.94
13	16 06	23 55	6 38	118	117	4 24 53	16 33.2	33.3	0.98
14	17 02	—	7 49	120	120	5 27 55	18 23.7	33.2	1.00
15	18 06	0 57	8 51	119	120	6 31 09	18 55.8	33.0	-0.98
16	19 14	1 57	9 43	116	118	7 33 01	18 09.9	32.6	-0.94
17	20 24	2 55	10 26	112	114	8 32 13	16 15.7	32.1	-0.88
18	21 34	3 48	11 01	106	109	9 28 08	13 28.2	31.6	-0.80
19	22 42	4 38	11 30	100	103	10 20 45	10 03.8	31.1	-0.71
20	23 47	5 25	11 56	94	97	11 10 31	6 17.2	30.6	-0.61
21	—	6 09	12 21	—	90	11 58 07	2 20.6	30.2	-0.51
22	0 51	6 52	12 44	87	84	12 44 19	- 1 36.2	29.9	-0.41
23	1 54	7 35	13 08	81	78	13 29 53	- 5 25.2	29.6	-0.32
24	2 55	8 18	13 34	75	73	14 15 30	- 8 59.1	29.5	-0.24
25	3 56	9 02	14 02	70	68	15 01 44	-12 10.9	29.4	-0.16
26	4 56	9 47	14 34	65	64	15 49 03	-14 53.7	29.5	-0.10
27	5 54	10 34	15 11	62	61	16 37 43	-17 00.0	29.5	-0.05
28	6 49	11 22	15 54	60	60	17 27 43	-18 23.1	29.7	-0.02
29	7 40	12 12	16 44	59	60	18 18 52	-18 57.0	29.8	-0.00
30	8 26	13 01	17 40	61	61	19 10 46	-18 38.0	30.1	0.01
31	9 07	13 51	18 41	63	65	20 02 56	-17 25.0	30.3	0.03

pierwsza kwadra: 7 XII 9^h03^m 1 XII 3.9^h Merkury 7°S

pełnia: 14 XII 0^h06^m 3 XII 12.6^h Wenus 6°S

ostatnia kwadra: 21 XII 1^h56^m 5 XII 10.8^h Mars 3°S

nów: 29 XII 6^h53^m 6 XII 22.1^h Neptun 0.7°S

 9 XII 19.6^h Uran 3°N

 22 XII 16.7^h Jowisz 2°S

perygeum: 12 XII 23^h28^m 27 XII 20.7^h Saturn 4°S

apogeum: 25 XII 5^h56^m 29 XII 5.0^h Merkury 2°S

SŁÓŃCE

Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT					
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀						
I	1	0.16676	-0.88912	-0.38544	II	16	0.82385	-0.49996	-0.21674	
	2	0.18397	-0.88625	-0.38420		17	0.83349	-0.48666	-0.21098	
	3	0.20112	-0.88311	-0.38284		18	0.84287	-0.47320	-0.20515	
	4	0.21821	-0.87969	-0.38135		19	0.85199	-0.45961	-0.19925	
	5	0.23524	-0.87599	-0.37975		20	0.86086	-0.44588	-0.19330	
	6	0.25219	-0.87202	-0.37803		21	0.86946	-0.43201	-0.18729	
	7	0.26907	-0.86778	-0.37619		22	0.87779	-0.41801	-0.18122	
	8	0.28586	-0.86327	-0.37424		23	0.88586	-0.40388	-0.17509	
	9	0.30256	-0.85849	-0.37216		24	0.89366	-0.38963	-0.16891	
	10	0.31917	-0.85344	-0.36997		25	0.90118	-0.37526	-0.16268	
	11	0.33568	-0.84812	-0.36767		26	0.90844	-0.36078	-0.15640	
	12	0.35208	-0.84254	-0.36525		27	0.91541	-0.34618	-0.15008	
	13	0.36838	-0.83669	-0.36271		28	0.92211	-0.33148	-0.14370	
	14	0.38455	-0.83058	-0.36007		29	0.92853	-0.31668	-0.13729	
	15	0.40061	-0.82422	-0.35731	III	1	0.93467	-0.30178	-0.13083	
	16	0.41654	-0.81759	-0.35444		2	0.94053	-0.28679	-0.12433	
	17	0.43234	-0.81072	-0.35146		3	0.94610	-0.27171	-0.11779	
	18	0.44800	-0.80359	-0.34837		4	0.95138	-0.25655	-0.11122	
	19	0.46352	-0.79621	-0.34517		5	0.95637	-0.24130	-0.10461	
	20	0.47890	-0.78859	-0.34187		6	0.96107	-0.22598	-0.09797	
	21	0.49412	-0.78072	-0.33846		7	0.96549	-0.21059	-0.09130	
	22	0.50920	-0.77262	-0.33494		8	0.96960	-0.19514	-0.08460	
	23	0.52411	-0.76427	-0.33132		9	0.97342	-0.17963	-0.07788	
	24	0.53887	-0.75569	-0.32760		10	0.97695	-0.16406	-0.07113	
	25	0.55345	-0.74688	-0.32378		11	0.98018	-0.14844	-0.06436	
	26	0.56787	-0.73783	-0.31986		12	0.98311	-0.13278	-0.05757	
	27	0.58211	-0.72856	-0.31584		13	0.98574	-0.11708	-0.05076	
	28	0.59617	-0.71906	-0.31172		14	0.98808	-0.10135	-0.04394	
	29	0.61005	-0.70934	-0.30751		15	0.99012	-0.08558	-0.03711	
	30	0.62375	-0.69940	-0.30320		16	0.99185	-0.06979	-0.03026	
	31	0.63725	-0.68924	-0.29879		17	0.99329	-0.05399	-0.02341	
II	1	0.65055	-0.67887	-0.29430		18	0.99444	-0.03816	-0.01655	
	2	0.66365	-0.66829	-0.28971		19	0.99528	-0.02233	-0.00969	
	3	0.67655	-0.65750	-0.28503		20	0.99583	-0.00649	-0.00282	
	4	0.68925	-0.64650	-0.28027		21	0.99608	0.00934	0.00404	
	5	0.70172	-0.63531	-0.27541		22	0.99603	0.02518	0.01091	
	6	0.71399	-0.62391	-0.27047		23	0.99569	0.04101	0.01777	
	7	0.72603	-0.61232	-0.26545		24	0.99505	0.05682	0.02463	
	8	0.73784	-0.60054	-0.26034		25	0.99411	0.07262	0.03148	
	9	0.74943	-0.58858	-0.25516		26	0.99288	0.08840	0.03832	
	10	0.76079	-0.57643	-0.24989		27	0.99136	0.10415	0.04515	
	11	0.77191	-0.56411	-0.24455		28	0.98954	0.11987	0.05196	
	12	0.78279	-0.55161	-0.23913		29	0.98743	0.13556	0.05876	
	13	0.79342	-0.53894	-0.23364		30	0.98502	0.15120	0.06555	
	14	0.80382	-0.52610	-0.22808		31	0.98232	0.16681	0.07231	
II	15	0.81396	-0.51311	-0.22244		IV	1	0.97933	0.18237	0.07905
						IV	2	0.97605	0.19787	0.08578

SŁÓŃCE

Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT				
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀					
IV	3	0.97248	0.21332	0.09247	V	19	0.53269	0.78917	0.34211
	4	0.96862	0.22870	0.09914		20	0.51827	0.79742	0.34569
	5	0.96447	0.24402	0.10578		21	0.50371	0.80544	0.34917
	6	0.96004	0.25927	0.11239		22	0.48900	0.81324	0.35255
	7	0.95532	0.27444	0.11896		23	0.47415	0.82080	0.35583
	8	0.95031	0.28952	0.12550		24	0.45917	0.82814	0.35901
	9	0.94503	0.30453	0.13201		25	0.44406	0.83524	0.36208
	10	0.93947	0.31944	0.13847		26	0.42882	0.84210	0.36506
	11	0.93362	0.33425	0.14490		27	0.41346	0.84872	0.36793
	12	0.92751	0.34897	0.15127		28	0.39798	0.85511	0.37070
	13	0.92112	0.36358	0.15761		29	0.38239	0.86125	0.37336
	14	0.91446	0.37809	0.16390		30	0.36668	0.86714	0.37591
	15	0.90753	0.39248	0.17014		31	0.35087	0.87280	0.37836
	16	0.90034	0.40675	0.17633	VI	1	0.33496	0.87820	0.38070
	17	0.89288	0.42091	0.18246		2	0.31895	0.88335	0.38294
	18	0.88517	0.43494	0.18855		3	0.30285	0.88826	0.38506
	19	0.87719	0.44884	0.19457		4	0.28667	0.89291	0.38708
	20	0.86897	0.46262	0.20055		5	0.27040	0.89730	0.38898
	21	0.86049	0.47626	0.20646		6	0.25405	0.90144	0.39078
	22	0.85176	0.48975	0.21231		7	0.23763	0.90532	0.39246
	23	0.84278	0.50311	0.21810		8	0.22115	0.90895	0.39403
	24	0.83357	0.51632	0.22383		9	0.20460	0.91232	0.39549
	25	0.82410	0.52939	0.22949		10	0.18799	0.91542	0.39684
	26	0.81440	0.54230	0.23509		11	0.17134	0.91827	0.39808
	27	0.80447	0.55505	0.24062		12	0.15463	0.92086	0.39920
	28	0.79430	0.56765	0.24608		13	0.13789	0.92318	0.40021
	29	0.78390	0.58008	0.25147		14	0.12111	0.92525	0.40110
	30	0.77327	0.59234	0.25678		15	0.10429	0.92705	0.40189
V	1	0.76242	0.60444	0.26203		16	0.08745	0.92860	0.40256
	2	0.75134	0.61636	0.26719		17	0.07058	0.92988	0.40311
	3	0.74005	0.62810	0.27228		18	0.05369	0.93090	0.40356
	4	0.72854	0.63966	0.27730		19	0.03679	0.93166	0.40389
	5	0.71682	0.65104	0.28223		20	0.01988	0.93216	0.40410
	6	0.70489	0.66223	0.28708		21	0.00297	0.93239	0.40420
	7	0.69276	0.67323	0.29184		22	-0.01395	0.93237	0.40419
	8	0.68042	0.68403	0.29653		23	-0.03086	0.93208	0.40407
	9	0.66789	0.69463	0.30112		24	-0.04777	0.93154	0.40383
	10	0.65517	0.70504	0.30563		25	-0.06466	0.93073	0.40348
	11	0.64226	0.71523	0.31005		26	-0.08154	0.92966	0.40301
	12	0.62916	0.72522	0.31439		27	-0.09839	0.92832	0.40244
	13	0.61588	0.73501	0.31863		28	-0.11522	0.92673	0.40175
	14	0.60243	0.74458	0.32278		29	-0.13202	0.92488	0.40094
	15	0.58881	0.75393	0.32683		30	-0.14878	0.92276	0.40002
	16	0.57502	0.76307	0.33080	VII	1	-0.16550	0.92039	0.39899
	17	0.56107	0.77199	0.33466		2	-0.18218	0.91775	0.39785
	18	0.54696	0.78069	0.33843		3	-0.19881	0.91485	0.39659

SŁÓŃCE

Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT			
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀	
VII	4	-0.21538	0.91170	0.39523	IX	-0.84113	0.51627	0.22381
	5	-0.23189	0.90828	0.39375		-0.85030	0.50315	0.21812
	6	-0.24833	0.90461	0.39215		-0.85922	0.48987	0.21237
	7	-0.26470	0.90068	0.39045		-0.86790	0.47646	0.20655
	8	-0.28100	0.89650	0.38864		-0.87633	0.46292	0.20068
	9	-0.29722	0.89206	0.38672		-0.88451	0.44923	0.19475
	10	-0.31335	0.88738	0.38469		-0.89244	0.43542	0.18876
	11	-0.32939	0.88244	0.38255		-0.90012	0.42149	0.18272
	12	-0.34534	0.87725	0.38030		-0.90753	0.40743	0.17662
	13	-0.36119	0.87182	0.37795		-0.91469	0.39325	0.17048
	14	-0.37693	0.86614	0.37549		-0.92159	0.37896	0.16428
	15	-0.39257	0.86022	0.37292		-0.92821	0.36455	0.15804
	16	-0.40810	0.85406	0.37025		-0.93458	0.35004	0.15175
	17	-0.42351	0.84766	0.36747		-0.94067	0.33543	0.14542
	18	-0.43880	0.84102	0.36460		-0.94649	0.32072	0.13904
	19	-0.45397	0.83415	0.36162		-0.95203	0.30592	0.13263
	20	-0.46901	0.82704	0.35854		-0.95730	0.29103	0.12617
	21	-0.48392	0.81970	0.35535		-0.96229	0.27606	0.11968
	22	-0.49869	0.81214	0.35207		-0.96700	0.26101	0.11316
	23	-0.51333	0.80434	0.34869		-0.97143	0.24588	0.10660
	24	-0.52782	0.79631	0.34521		-0.97558	0.23069	0.10001
	25	-0.54216	0.78807	0.34163		-0.97945	0.21543	0.09340
	26	-0.55636	0.77959	0.33796		-0.98303	0.20010	0.08675
	27	-0.57039	0.77090	0.33419		-0.98633	0.18472	0.08009
	28	-0.58427	0.76199	0.33033		-0.98934	0.16929	0.07340
	29	-0.59798	0.75286	0.32637		-0.99206	0.15381	0.06669
	30	-0.61153	0.74352	0.32232		-0.99450	0.13829	0.05996
	31	-0.62490	0.73397	0.31818		-0.99665	0.12273	0.05321
VIII	1	-0.63810	0.72421	0.31395		-0.99851	0.10713	0.04645
	2	-0.65111	0.71424	0.30963		-1.00008	0.09151	0.03967
	3	-0.66394	0.70406	0.30522		-1.00136	0.07585	0.03289
	4	-0.67658	0.69369	0.30072		-1.00236	0.06017	0.02609
	5	-0.68903	0.68312	0.29614		-1.00306	0.04448	0.01928
	6	-0.70128	0.67235	0.29147		-1.00346	0.02877	0.01247
	7	-0.71333	0.66140	0.28673		-1.00358	0.01305	0.00566
	8	-0.72518	0.65025	0.28190		-1.00340	-0.00267	-0.00116
	9	-0.73682	0.63893	0.27699		-1.00293	-0.01840	-0.00797
	10	-0.74824	0.62742	0.27200		-1.00217	-0.03412	-0.01479
	11	-0.75946	0.61573	0.26693		-1.00111	-0.04983	-0.02160
	12	-0.77046	0.60387	0.26179		-0.99976	-0.06553	-0.02840
	13	-0.78124	0.59184	0.25658		-0.99811	-0.08121	-0.03520
	14	-0.79179	0.57964	0.25129		-0.99616	-0.09687	-0.04199
	15	-0.80212	0.56728	0.24593		-0.99392	-0.11250	-0.04876
	16	-0.81222	0.55476	0.24050	X	-0.99139	-0.12810	-0.05552
	17	-0.82209	0.54209	0.23500		-0.98856	-0.14365	-0.06227
	18	-0.83173	0.52925	0.22944		-0.98544	-0.15917	-0.06899

SŁÓŃCE

Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT				
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀					
X	4	-0.98203	-0.17464	-0.07570	XI	19	-0.54036	-0.75916	-0.32910
	5	-0.97833	-0.19005	-0.08238		20	-0.52560	-0.76762	-0.33277
	6	-0.97433	-0.20541	-0.08904		21	-0.51068	-0.77585	-0.33633
	7	-0.97005	-0.22071	-0.09567		22	-0.49559	-0.78383	-0.33980
	8	-0.96548	-0.23594	-0.10227		23	-0.48036	-0.79158	-0.34315
	9	-0.96062	-0.25109	-0.10884		24	-0.46498	-0.79908	-0.34641
	10	-0.95548	-0.26618	-0.11538		25	-0.44945	-0.80634	-0.34955
	11	-0.95005	-0.28118	-0.12189		26	-0.43378	-0.81335	-0.35259
	12	-0.94435	-0.29609	-0.12835		27	-0.41797	-0.82011	-0.35552
	13	-0.93836	-0.31092	-0.13478		28	-0.40204	-0.82662	-0.35834
	14	-0.93209	-0.32566	-0.14117		29	-0.38598	-0.83287	-0.36105
	15	-0.92555	-0.34029	-0.14752		30	-0.36980	-0.83886	-0.36365
	16	-0.91874	-0.35483	-0.15382	XII	1	-0.35351	-0.84459	-0.36613
	17	-0.91165	-0.36926	-0.16007		2	-0.33711	-0.85006	-0.36850
	18	-0.90429	-0.38358	-0.16628		3	-0.32061	-0.85526	-0.37076
	19	-0.89666	-0.39778	-0.17244		4	-0.30400	-0.86020	-0.37290
	20	-0.88876	-0.41187	-0.17855		5	-0.28730	-0.86488	-0.37493
	21	-0.88060	-0.42584	-0.18460		6	-0.27052	-0.86928	-0.37684
	22	-0.87218	-0.43968	-0.19060		7	-0.25365	-0.87342	-0.37863
	23	-0.86349	-0.45339	-0.19655		8	-0.23671	-0.87728	-0.38031
	24	-0.85454	-0.46697	-0.20243		9	-0.21969	-0.88087	-0.38186
	25	-0.84533	-0.48041	-0.20826		10	-0.20261	-0.88419	-0.38330
	26	-0.83586	-0.49370	-0.21402		11	-0.18547	-0.88724	-0.38463
	27	-0.82615	-0.50685	-0.21972		12	-0.16827	-0.89001	-0.38583
	28	-0.81618	-0.51984	-0.22535		13	-0.15102	-0.89251	-0.38691
	29	-0.80597	-0.53267	-0.23091		14	-0.13372	-0.89473	-0.38787
	30	-0.79551	-0.54535	-0.23641		15	-0.11638	-0.89668	-0.38872
	31	-0.78480	-0.55786	-0.24183		16	-0.09901	-0.89835	-0.38944
XI	1	-0.77386	-0.57020	-0.24718		17	-0.08161	-0.89974	-0.39004
	2	-0.76269	-0.58236	-0.25245		18	-0.06417	-0.90085	-0.39053
	3	-0.75128	-0.59435	-0.25765		19	-0.04672	-0.90169	-0.39089
	4	-0.73965	-0.60616	-0.26277		20	-0.02925	-0.90224	-0.39113
	5	-0.72779	-0.61778	-0.26780		21	-0.01177	-0.90252	-0.39125
	6	-0.71571	-0.62921	-0.27276		22	0.00571	-0.90252	-0.39125
	7	-0.70341	-0.64045	-0.27763		23	0.02320	-0.90223	-0.39112
	8	-0.69090	-0.65149	-0.28242		24	0.04067	-0.90167	-0.39088
	9	-0.67818	-0.66233	-0.28712		25	0.05814	-0.90082	-0.39051
	10	-0.66526	-0.67298	-0.29174		26	0.07559	-0.89969	-0.39002
	11	-0.65213	-0.68341	-0.29626		27	0.09302	-0.89828	-0.38941
	12	-0.63881	-0.69364	-0.30070		28	0.11042	-0.89659	-0.38868
	13	-0.62530	-0.70366	-0.30504		29	0.12778	-0.89462	-0.38782
	14	-0.61159	-0.71346	-0.30929		30	0.14511	-0.89237	-0.38685
	15	-0.59770	-0.72304	-0.31345		31	0.16239	-0.88984	-0.38575
	16	-0.58363	-0.73241	-0.31751					
	17	-0.56938	-0.74155	-0.32147					
	XI	18	-0.55496	-0.75047	-0.32534				

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.
- F – fazę planety (dla Merkurego, Wenus i Marsa; uwagi jak dla Księżyca),

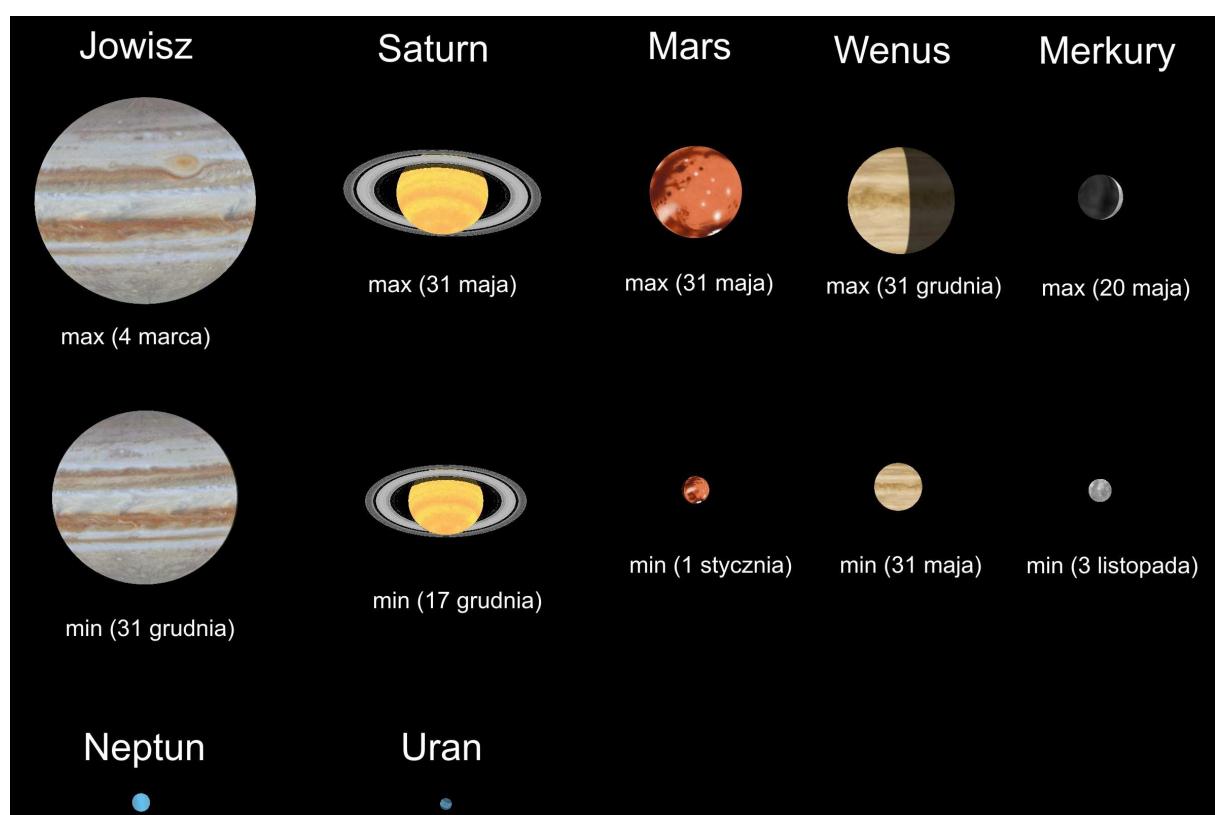
b/a – dla Saturna: stosunek małej do wielkiej osi widomej elipsy pierścienia (długość wielkiej osi: $a = 2.273 D$)

Załączono wykresy obrazujące widzialność Merkurego i Wenus nad wschodnim i zachodnim horyzontem w Warszawie w 2016 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 2016 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.⁴) w 2016 roku.

Względne rozmiary planet w teleskopie w 2016 r. (obraz odwrócony – południe u góry)



⁴ Koniunkcje i opozycje planet względem Słońca dotyczą różnicy długości ekiptycznych tych ciał.

MERKURY

M d 2016	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$ $\phi=50$				0 ^h UT					
I 0		h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°
4	9 13	13 26	17 41	57	20 03.3	- 21 25	7.1	0.53	-0.4	20
8	8 57	13 18	17 40	59	20 12.2	- 19 59	8.0	0.35	0.1	18
12	8 31	12 58	17 26	61	20 09.5	- 18 53	9.0	0.16	1.3	13
16	7 57	12 26	16 55	61	19 54.6	- 18 22	9.8	0.03	3.5	6
20	7 20	11 49	16 17	61	19 32.7	- 18 26	10.1	0.02	4.2	-5
24	6 49	11 15	15 41	60	19 13.9	- 18 52	9.7	0.11	2.1	-12
28	6 28	10 51	15 14	59	19 04.3	- 19 29	9.0	0.24	0.9	-19
II 1	6 17	10 37	14 57	58	19 04.7	- 20 06	8.3	0.37	0.3	-22
5	6 12	10 30	14 47	58	19 12.9	- 20 35	7.6	0.49	0.1	-25
9	6 14	10 30	14 46	57	19 26.6	- 20 53	7.0	0.58	-0.0	-25
13	6 17	10 35	14 53	58	19 44.1	- 20 54	6.6	0.65	-0.0	-25
17	6 19	10 41	15 03	59	20 04.1	- 20 38	6.2	0.71	-0.1	-25
21	6 21	10 48	15 16	60	20 48.8	- 19 06	5.7	0.79	-0.1	-22
25	6 22	10 56	15 32	63	21 12.7	- 17 50	5.4	0.83	-0.2	-21
29	6 21	11 05	15 50	65	21 37.2	- 16 13	5.3	0.86	-0.3	-19
III 4	6 20	11 15	16 10	69	22 02.3	- 14 16	5.2	0.89	-0.4	-16
8	6 18	11 25	16 33	73	22 28.0	- 11 58	5.1	0.92	-0.6	-14
12	6 15	11 35	16 57	77	22 54.1	- 9 20	5.0	0.95	-0.8	-11
16	6 12	11 46	17 23	82	23 20.9	- 6 23	4.9	0.97	-1.1	-8
20	6 08	11 58	17 50	87	23 48.3	- 3 08	4.9	0.99	-1.5	-4
24	6 03	12 11	18 20	92	0 16.5	0 24	5.0	1.00	-1.9	-1
28	5 58	12 24	18 51	98	0 45.4	4 07	5.1	0.99	-1.8	4
IV 1	5 54	12 37	19 24	104	1 14.6	7 53	5.3	0.94	-1.5	9
5	5 48	12 50	19 55	110	1 43.5	11 31	5.6	0.85	-1.3	13
9	5 43	13 01	20 23	115	2 10.8	14 47	6.1	0.73	-0.9	16
13	5 36	13 10	20 45	119	2 35.1	17 28	6.7	0.59	-0.5	19
17	5 29	13 13	20 59	123	2 55.2	19 27	7.4	0.44	-0.0	20
21	5 20	13 12	21 04	124	3 10.1	20 42	8.3	0.31	0.6	20
25	5 10	13 04	20 58	125	3 19.2	21 13	9.3	0.20	1.3	18
29	4 59	12 51	20 42	124	3 22.3	20 59	10.3	0.11	2.3	15
V 3	4 46	12 32	20 16	123	3 19.9	20 05	11.2	0.04	3.5	10
7	4 33	12 09	19 44	120	3 13.4	18 38	11.8	0.01	5.1	4
11	4 19	11 45	19 10	117	3 05.1	16 53	12.1	0.00	5.6	-2
15	4 05	11 22	18 38	114	2 57.4	15 10	12.0	0.03	4.1	-8
19	3 52	11 02	18 12	112	2 52.5	13 50	11.5	0.07	2.9	-14
23	3 39	10 46	17 52	111	2 51.5	13 02	10.8	0.13	2.1	-18
27	3 28	10 34	17 40	111	2 54.8	12 52	10.0	0.20	1.5	-21
31	3 17	10 26	17 36	112	3 02.5	13 17	9.2	0.27	1.1	-23
VI 4	3 08	10 22	17 37	114	3 14.1	14 12	8.5	0.35	0.7	-24
8	3 01	10 22	17 45	116	3 29.5	15 29	7.7	0.43	0.4	-24
12	2 56	10 26	17 58	118	3 48.5	17 04	7.1	0.51	0.1	-23
16	2 53	10 33	18 16	121	4 11.2	18 47	6.6	0.60	-0.3	-21
20	2 53	10 45	18 38	124	4 37.8	20 32	6.1	0.70	-0.6	-18
24	2 58	11 00	19 03	127	5 08.1	22 07	5.7	0.80	-0.9	-15
28	3 08	11 18	19 30	129	5 42.1	23 22	5.4	0.90	-1.3	-11

MERKURY (c.d.)

M d 2016	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI	0 ^h UT			
											λ=0		φ=50	
		h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°				
VII	2	3 25	11 40	19 55	130	6 18.9	24 04	5.2	0.97	-1.7	-6			
	6	3 47	12 02	20 16	130	6 56.9	24 03	5.1	1.00	-2.1	-2			
	10	4 14	12 24	20 32	128	7 34.5	23 19	5.0	0.99	-1.8	4			
	14	4 43	12 43	20 42	126	8 10.1	21 56	5.1	0.95	-1.3	8			
	18	5 12	13 00	20 46	122	8 43.1	20 02	5.2	0.90	-0.9	12			
	22	5 40	13 14	20 46	118	9 13.1	17 47	5.4	0.85	-0.6	16			
	26	6 05	13 25	20 43	114	9 40.4	15 18	5.6	0.80	-0.4	19			
	30	6 28	13 34	20 37	110	10 05.0	12 42	5.8	0.75	-0.2	22			
	VIII 3	6 48	13 40	20 30	106	10 27.3	10 03	6.1	0.70	-0.0	24			
	7	7 05	13 44	20 21	101	10 47.3	7 25	6.4	0.65	0.1	25			
VIII	11	7 19	13 46	20 10	97	11 05.0	4 53	6.8	0.59	0.2	27			
	15	7 30	13 45	19 58	94	11 20.4	2 31	7.2	0.54	0.3	27			
	19	7 37	13 41	19 45	91	11 33.1	0 23	7.7	0.48	0.4	27			
	23	7 39	13 35	19 30	88	11 42.8	- 1 24	8.2	0.40	0.6	26			
	27	7 35	13 24	19 13	86	11 48.7	- 2 43	8.8	0.32	0.8	25			
	31	7 23	13 09	18 55	85	11 50.0	- 3 24	9.5	0.24	1.2	21			
	IX 4	7 02	12 49	18 36	86	11 46.0	- 3 14	10.1	0.14	1.9	17			
	8	6 31	12 23	18 16	88	11 36.6	- 2 05	10.5	0.06	3.1	11			
	12	5 52	11 54	17 58	91	11 23.5	- 0 01	10.5	0.01	4.7	4			
	16	5 12	11 26	17 42	95	11 10.9	2 30	10.1	0.03	3.9	-6			
IX	20	4 39	11 04	17 31	98	11 03.7	4 41	9.2	0.12	1.9	-12			
	24	4 20	10 51	17 23	100	11 05.1	5 53	8.2	0.28	0.5	-16			
	28	4 15	10 47	17 17	100	11 15.5	5 51	7.2	0.47	-0.3	-18			
	X 2	4 23	10 49	17 14	97	11 33.1	4 39	6.4	0.64	-0.8	-17			
	6	4 40	10 56	17 10	94	11 55.2	2 36	5.9	0.79	-1.0	-15			
	10	5 01	11 04	17 06	90	12 19.5	- 0 00	5.4	0.88	-1.1	-13			
	14	5 24	11 14	17 02	85	12 44.6	- 2 52	5.1	0.94	-1.1	-10			
	18	5 48	11 23	16 57	81	13 09.8	- 5 48	4.9	0.98	-1.2	-7			
	22	6 11	11 33	16 52	76	13 34.9	- 8 42	4.8	0.99	-1.3	-4			
	26	6 35	11 42	16 48	72	13 59.9	- 11 28	4.7	1.00	-1.4	-1			
X	30	6 57	11 51	16 43	68	14 24.8	- 14 05	4.7	1.00	-1.3	2			
	XI 3	7 19	12 00	16 40	64	14 49.7	- 16 30	4.7	0.99	-1.0	4			
	7	7 41	12 09	16 37	60	15 14.7	- 18 41	4.7	0.99	-0.8	6			
	11	8 02	12 19	16 35	57	15 39.9	- 20 38	4.7	0.97	-0.7	9			
	15	8 22	12 29	16 35	54	16 05.4	- 22 18	4.8	0.96	-0.6	11			
	19	8 41	12 39	16 36	52	16 31.2	- 23 41	4.9	0.94	-0.5	13			
	23	8 58	12 49	16 40	50	16 57.1	- 24 44	5.1	0.91	-0.5	15			
	27	9 12	12 59	16 45	49	17 22.9	- 25 27	5.3	0.88	-0.5	17			
	XII 1	9 24	13 08	16 53	48	17 48.3	- 25 48	5.5	0.83	-0.5	18			
	5	9 32	13 17	17 02	48	18 12.6	- 25 47	5.9	0.77	-0.5	20			
2017 I	9	9 35	13 23	17 11	49	18 34.7	- 25 23	6.3	0.68	-0.5	21			
	13	9 32	13 24	17 17	51	18 52.8	- 24 39	7.0	0.56	-0.4	21			
	17	9 20	13 18	17 18	53	19 04.0	- 23 40	7.8	0.40	-0.0	19			
	21	8 57	13 02	17 07	54	19 04.7	- 22 35	8.7	0.22	0.8	15			
	25	8 21	12 32	16 44	56	18 52.5	- 21 34	9.6	0.06	2.7	9			
	29	7 39	11 54	16 10	58	18 30.7	- 20 45	10.0	0.00	4.8	3			
	2	7 00	11 18	15 37	58	18 09.2	- 20 16	9.7	0.08	2.5	-10			

WENUS

M d 2016	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$ $\phi=50$				0 ^h UT					
	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°	
I 0	4 50	9 21	13 51	61	15 56.6	- 18 21	14.5	0.77	-4.1	-38
	5 10	9 29	13 49	58	16 37.0	- 20 17	13.9	0.79	-4.0	-37
	5 28	9 40	13 51	56	17 18.5	- 21 39	13.4	0.81	-4.0	-35
	5 43	9 50	13 57	55	18 00.8	- 22 21	12.9	0.83	-4.0	-33
I 1	5 54	10 01	14 09	55	18 43.4	- 22 22	12.5	0.85	-4.0	-32
	6 01	10 12	14 24	56	19 25.9	- 21 40	12.1	0.87	-4.0	-30
	6 03	10 23	14 43	58	20 07.9	- 20 17	11.7	0.89	-3.9	-28
	6 00	10 32	15 05	62	20 49.0	- 18 16	11.4	0.90	-3.9	-26
III 4	5 54	10 41	15 28	66	21 28.9	- 15 42	11.2	0.91	-3.9	-24
	5 46	10 48	15 51	71	22 07.8	- 12 39	10.9	0.93	-3.9	-22
	5 35	10 54	16 15	77	22 45.7	- 9 14	10.7	0.94	-3.9	-20
	5 22	11 00	16 38	83	23 22.7	- 5 33	10.5	0.95	-3.9	-19
IV 5	5 09	35 05	17 02	89	23 59.2	- 1 43	10.3	0.96	-3.9	-17
	4 55	11 09	17 25	95	0 35.5	2 12	10.2	0.97	-3.9	-15
	4 41	11 14	17 49	101	1 11.9	6 05	10.0	0.98	-3.9	-13
	4 28	11 19	18 13	107	1 48.7	9 49	9.9	0.98	-3.9	-10
V 7	4 16	11 26	18 37	112	2 26.3	13 19	9.8	0.99	-3.9	-8
	4 06	11 33	19 01	117	3 04.9	16 29	9.8	0.99	-3.9	-6
	3 58	11 41	19 25	122	3 44.6	19 12	9.7	1.00	-3.9	-4
	3 54	11 50	19 48	126	4 25.6	21 23	9.7	1.00	-3.9	-2
VI 8	3 55	12 01	20 08	128	5 07.5	22 55	9.7	1.00	-3.9	-0
	4 00	12 12	20 24	130	5 50.2	23 46	9.7	1.00	-3.9	3
	4 11	12 24	20 36	130	6 33.2	23 52	9.7	1.00	-3.9	5
	4 27	12 35	20 42	128	7 16.0	23 13	9.8	0.99	-3.9	7
VII 10	4 47	12 45	20 43	126	7 58.2	21 50	9.9	0.99	-3.9	9
	5 09	12 55	20 40	122	8 39.4	19 47	10.0	0.98	-3.9	11
	5 33	13 03	20 32	118	9 19.3	17 08	10.1	0.97	-3.9	14
	5 58	13 10	20 22	112	9 58.0	13 59	10.2	0.96	-3.9	16
VIII 11	6 22	13 16	20 09	106	10 35.5	10 27	10.4	0.95	-3.9	18
	6 46	13 21	19 55	100	11 12.1	6 37	10.6	0.94	-3.9	20
	7 10	13 26	19 40	94	11 48.0	2 36	10.8	0.93	-3.9	22
	7 34	13 30	19 24	88	12 23.6	- 1 31	11.1	0.91	-3.9	24
IX 12	7 58	13 34	19 09	81	12 59.3	- 5 37	11.4	0.90	-3.9	26
	8 22	13 38	18 54	75	13 35.3	- 9 36	11.7	0.88	-3.9	28
	8 46	13 44	18 40	69	14 12.1	- 13 22	12.1	0.86	-3.9	30
	9 11	13 50	18 28	64	14 49.9	- 16 48	12.5	0.84	-3.9	32
X 14	9 36	13 58	18 19	59	15 28.9	- 19 49	12.9	0.82	-4.0	34
	9 59	14 06	18 13	54	16 09.1	- 22 17	13.4	0.80	-4.0	35
	10 21	14 16	18 11	51	16 50.4	- 24 07	14.0	0.78	-4.0	37
	10 39	14 27	18 14	49	17 32.4	- 25 14	14.6	0.76	-4.0	39
XI 15	10 52	14 38	18 23	49	18 14.8	- 25 35	15.3	0.74	-4.1	40
	10 59	14 48	18 37	50	18 56.8	- 25 10	16.1	0.71	-4.1	42
	11 00	14 58	18 55	52	19 37.9	- 23 59	17.0	0.69	-4.1	43
	10 56	15 06	19 16	55	20 17.6	- 22 06	18.0	0.66	-4.2	44
XII 17	10 47	15 12	19 37	60	20 55.5	- 19 37	19.1	0.63	-4.2	45
	10 34	15 16	19 58	65	21 31.3	- 16 38	20.5	0.60	-4.3	46
	10 18	15 18	20 18	70	22 04.9	- 13 16	22.1	0.56	-4.3	47
2017 I 2										

MARS

M d 2016	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$ $\phi=50$				0 ^h UT					
	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°	
I 0	1 51	7 09	12 27	76	13 46.2	- 9 22	5.5	0.91	1.3	-71
	1 44	6 54	12 04	73	14 03.0	- 10 54	5.8	0.91	1.2	-75
	1 37	6 40	11 42	71	14 19.6	- 12 21	6.1	0.91	1.1	-79
	1 28	6 24	11 20	69	14 35.8	- 13 41	6.4	0.90	1.0	-83
II 1	1 19	6 09	10 58	67	14 51.8	- 14 55	6.8	0.90	0.8	-87
	1 09	5 53	10 36	65	15 07.2	- 16 02	7.3	0.90	0.7	-91
	0 58	5 36	10 13	64	15 22.1	- 17 03	7.7	0.90	0.5	-95
	0 46	5 18	9 51	62	15 36.1	- 17 56	8.3	0.90	0.4	-100
III 4	0 32	5 00	9 28	61	15 49.2	- 18 43	8.9	0.90	0.2	-105
	0 16	4 40	9 04	60	16 01.0	- 19 23	9.6	0.91	0.0	-110
	23 55	4 19	8 40	59	16 11.2	- 19 58	10.5	0.91	-0.2	-115
	23 35	3 56	8 14	58	16 19.5	- 20 27	11.4	0.92	-0.4	-121
IV 5	23 11	3 30	7 46	57	16 25.4	- 20 52	12.4	0.93	-0.6	-128
	22 45	3 02	7 15	57	16 28.6	- 21 12	13.5	0.95	-0.9	-135
	22 14	2 30	6 42	56	16 28.7	- 21 28	14.6	0.96	-1.2	-143
	21 40	1 55	6 06	56	16 25.3	- 21 39	15.8	0.97	-1.4	-151
V 7	21 02	1 17	5 27	56	16 18.4	- 21 46	16.9	0.99	-1.7	-160
	20 21	0 36	4 46	56	16 08.6	- 21 45	17.8	1.00	-1.9	-170
	19 37	23 47	4 03	56	15 56.9	- 21 38	18.4	1.00	-2.1	179
	18 52	23 04	3 21	56	15 44.9	- 21 26	18.6	1.00	-2.0	169
VI 8	18 09	22 22	2 40	57	15 34.0	- 21 13	18.4	0.98	-1.9	159
	17 28	21 43	2 02	57	15 25.8	- 21 02	17.9	0.97	-1.7	149
	16 52	21 07	1 26	57	15 21.0	- 20 59	17.1	0.95	-1.6	140
	16 21	20 35	0 53	57	15 19.9	- 21 06	16.2	0.93	-1.4	132
VII 10	15 54	20 06	0 22	56	15 22.5	- 21 22	15.3	0.91	-1.2	126
	15 31	19 41	23 51	55	15 28.5	- 21 48	14.4	0.90	-1.0	119
	15 13	19 19	23 25	54	15 37.4	- 22 21	13.6	0.88	-0.9	114
	14 57	18 59	23 01	53	15 49.1	- 22 58	12.8	0.87	-0.7	109
VIII 11	14 44	18 42	22 40	52	16 03.0	- 23 38	12.0	0.86	-0.6	105
	14 33	18 27	22 20	51	16 19.1	- 24 16	11.4	0.86	-0.5	101
	14 23	18 13	22 03	50	16 36.9	- 24 52	10.8	0.85	-0.4	97
	14 14	18 01	21 48	49	16 56.3	- 25 21	10.3	0.85	-0.3	94
IX 12	14 06	17 50	21 35	48	17 17.1	- 25 42	9.8	0.85	-0.2	91
	13 58	17 41	21 24	48	17 39.1	- 25 53	9.3	0.85	-0.1	88
	13 49	17 32	21 16	48	18 01.9	- 25 53	8.9	0.85	0.0	85
	13 39	17 25	21 10	49	18 25.5	- 25 39	8.5	0.85	0.1	83
X 14	13 29	17 17	21 06	50	18 49.7	- 25 10	8.2	0.85	0.2	80
	13 17	17 10	21 04	51	19 14.2	- 24 27	7.9	0.86	0.3	78
	13 03	17 03	21 04	53	19 38.8	- 23 30	7.6	0.86	0.4	76
	12 49	16 56	21 05	55	20 03.5	- 22 17	7.3	0.86	0.4	73
XI 15	12 33	16 49	21 06	57	20 28.0	- 20 51	7.0	0.87	0.5	71
	12 16	16 42	21 09	60	20 52.2	- 19 12	6.7	0.87	0.6	69
	11 57	16 34	21 12	63	21 16.2	- 17 21	6.5	0.88	0.6	67
	11 38	16 26	21 15	67	21 39.8	- 15 20	6.3	0.88	0.7	65
XII 17	11 19	16 18	21 18	70	22 03.1	- 13 10	6.1	0.89	0.8	63
	10 58	16 09	21 21	74	22 25.9	- 10 53	5.9	0.90	0.8	61
2017 I 2	10 38	16 00	21 24	78	22 48.5	- 8 31	5.7	0.90	0.9	59

JOWISZ

M d 2016	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI	0 ^h UT			
										$\lambda=0^\circ$	$\phi=50^\circ$		
		h m	h m	h m	$\pm ^\circ$	h m	° '	"	m				°
I	0	22 35	5 00	11 20	97	11 36.7	3 52	38.9	-2.2	-106			
	8	22 04	4 28	10 49	97	11 37.2	3 51	39.8	-2.2	-114			
	16	21 31	3 57	10 18	97	11 36.9	3 56	40.8	-2.3	-122			
	24	20 58	3 24	9 46	97	11 35.8	4 05	41.6	-2.3	-131			
II	1	20 24	2 51	9 14	97	11 34.0	4 18	42.5	-2.4	-139			
	9	19 48	2 17	8 42	98	11 31.6	4 36	43.2	-2.4	-148			
	17	19 12	1 43	8 09	98	11 28.6	4 57	43.7	-2.4	-157			
	25	18 35	1 08	7 36	99	11 25.2	5 20	44.1	-2.5	-166			
III	4	17 58	0 33	7 03	100	11 21.4	5 45	44.4	-2.5	-175			
	12	17 21	23 53	6 29	100	11 17.6	6 10	44.4	-2.5	176			
	20	16 44	23 18	5 56	101	11 13.8	6 34	44.2	-2.5	167			
	28	16 07	22 43	5 23	102	11 10.3	6 56	43.8	-2.4	158			
IV	5	15 31	22 08	4 50	102	11 07.1	7 15	43.3	-2.4	149			
	13	14 56	21 34	4 17	102	11 04.5	7 30	42.6	-2.4	141			
	21	14 21	21 01	3 44	103	11 02.4	7 42	41.8	-2.3	132			
	29	13 48	20 28	3 12	103	11 01.1	7 48	41.0	-2.3	124			
V	7	13 16	19 56	2 40	103	11 00.4	7 51	40.1	-2.2	116			
	15	12 45	19 25	2 09	103	11 00.5	7 48	39.1	-2.2	109			
	23	12 15	18 54	1 38	103	11 01.3	7 42	38.2	-2.1	101			
	31	11 46	18 24	1 07	102	11 02.8	7 31	37.3	-2.1	94			
VI	8	11 18	17 55	0 36	102	11 05.0	7 15	36.5	-2.0	87			
	16	10 50	17 26	0 06	102	11 07.7	6 57	35.6	-2.0	80			
	24	10 24	16 58	23 32	101	11 11.0	6 35	34.9	-1.9	73			
	2	9 59	16 31	23 02	100	11 14.8	6 09	34.1	-1.9	67			
VII	10	9 34	16 03	22 33	99	11 19.1	5 41	33.5	-1.8	60			
	18	9 09	15 37	22 04	99	11 23.7	5 10	32.9	-1.8	54			
	26	8 45	15 10	21 35	98	11 28.7	4 37	32.4	-1.8	48			
	3	8 22	14 44	21 06	97	11 34.0	4 02	31.9	-1.7	41			
VIII	11	7 59	14 18	20 37	96	11 39.6	3 26	31.5	-1.7	35			
	19	7 37	13 52	20 08	95	11 45.4	2 47	31.2	-1.7	29			
	27	7 14	13 27	19 40	94	11 51.4	2 08	30.9	-1.7	23			
	4	6 52	13 02	19 11	93	11 57.5	1 28	30.7	-1.7	17			
IX	12	6 30	12 36	18 43	92	12 03.7	0 47	30.6	-1.7	11			
	20	6 08	12 11	18 14	91	12 10.0	0 06	30.5	-1.7	5			
	28	5 46	11 46	17 46	90	12 16.4	- 0 35	30.5	-1.7	-2			
	6	5 24	11 21	17 17	89	12 22.7	- 1 16	30.6	-1.7	-8			
X	14	5 02	10 56	16 49	88	12 29.0	- 1 56	30.7	-1.7	-14			
	22	4 40	10 30	16 21	87	12 35.3	- 2 36	30.9	-1.7	-20			
	30	4 18	10 05	15 52	86	12 41.4	- 3 14	31.1	-1.7	-26			
	7	3 55	9 40	15 24	85	12 47.4	- 3 51	31.4	-1.7	-33			
XI	15	3 32	9 14	14 55	84	12 53.1	- 4 27	31.8	-1.7	-39			
	23	3 09	8 48	14 27	83	12 58.6	- 5 00	32.3	-1.8	-46			
	1	2 45	8 22	13 58	82	13 03.8	- 5 31	32.8	-1.8	-52			
	9	2 21	7 55	13 29	81	13 08.7	- 5 59	33.4	-1.8	-59			
XII	17	1 56	7 28	13 00	81	13 13.1	- 6 25	34.1	-1.9	-66			
	25	1 30	7 00	12 30	80	13 17.1	- 6 47	34.8	-1.9	-73			
2017	I	2	1 04	6 32	12 01	80	13 20.5	- 7 06	35.6	-2.0	-81		

SATURN

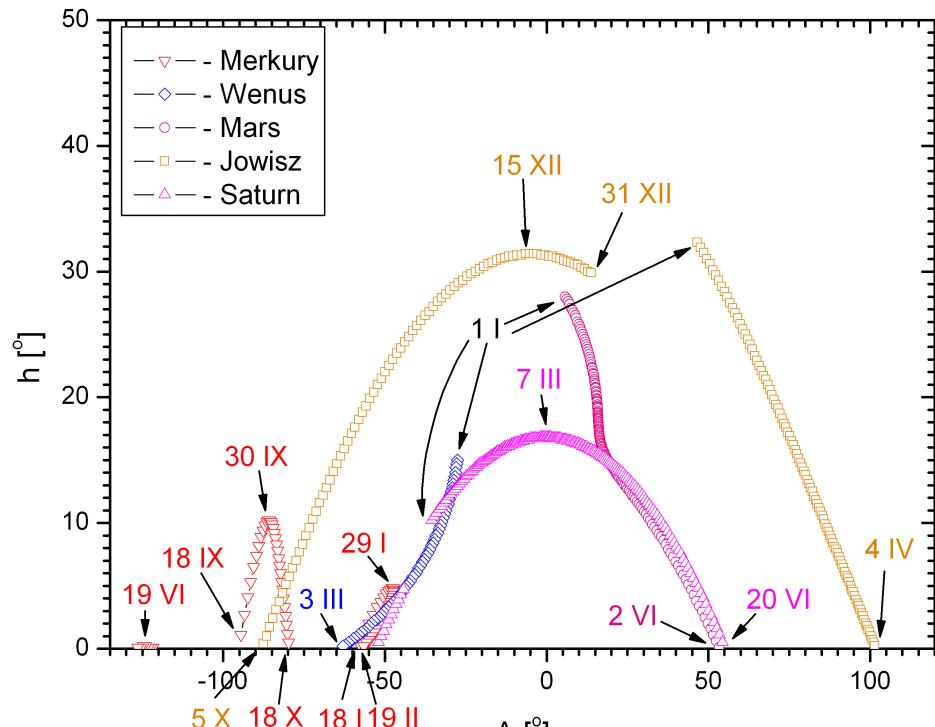
M d 2016	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	b/a	V	ΔI
	$\lambda=0$ $\phi=50$				0 ^h UT					
I 0	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°	
8	5 43	10 01	14 19	58	16 38.8	- 20 29	15.2	0.44	0.5	-28
16	5 16	9 33	13 50	58	16 42.5	- 20 35	15.3	0.44	0.5	-35
24	4 48	9 05	13 22	57	16 45.9	- 20 41	15.4	0.44	0.5	-43
	4 21	8 37	12 53	57	16 49.1	- 20 46	15.6	0.44	0.4	-50
II 1	3 53	8 08	12 24	57	16 52.0	- 20 51	15.7	0.44	0.4	-57
9	3 24	7 39	11 55	57	16 54.5	- 20 54	15.9	0.44	0.4	-65
17	2 55	7 10	11 25	57	16 56.8	- 20 57	16.1	0.44	0.4	-73
25	2 26	6 40	10 55	57	16 58.6	- 20 59	16.3	0.44	0.3	-80
III 4	1 56	6 10	10 25	57	17 00.1	- 21 00	16.5	0.44	0.3	-88
12	1 25	5 40	9 54	57	17 01.0	- 21 00	16.8	0.44	0.3	-96
20	0 54	5 09	9 24	57	17 01.6	- 21 00	17.0	0.44	0.2	-103
28	0 23	4 38	8 52	57	17 01.7	- 20 59	17.2	0.44	0.2	-111
IV 5	23 47	4 06	8 21	57	17 01.3	- 20 58	17.4	0.44	0.2	-119
13	23 14	3 33	7 48	57	17 00.5	- 20 56	17.6	0.44	0.2	-127
21	22 41	3 01	7 16	57	16 59.3	- 20 54	17.8	0.44	0.1	-135
29	22 08	2 28	6 43	57	16 57.7	- 20 51	18.0	0.44	0.1	-144
V 7	21 34	1 54	6 10	57	16 55.8	- 20 48	18.1	0.44	0.1	-152
15	21 00	1 21	5 37	57	16 53.6	- 20 44	18.2	0.44	0.1	-160
23	20 26	0 47	5 04	57	16 51.3	- 20 40	18.3	0.44	0.1	-168
31	19 52	0 13	4 30	58	16 48.8	- 20 36	18.4	0.44	0.1	-176
VI 8	19 17	23 35	3 56	58	16 46.3	- 20 33	18.3	0.44	0.1	175
16	18 43	23 01	3 23	58	16 43.8	- 20 29	18.3	0.44	0.1	167
24	18 09	22 27	2 49	58	16 41.5	- 20 25	18.2	0.44	0.1	159
VII 2	17 35	21 54	2 16	58	16 39.3	- 20 23	18.1	0.44	0.1	151
10	17 02	21 20	1 43	58	16 37.4	- 20 20	18.0	0.44	0.1	142
18	16 29	20 47	1 10	58	16 35.9	- 20 19	17.8	0.44	0.1	134
26	15 56	20 15	0 38	58	16 34.7	- 20 18	17.6	0.44	0.1	127
VIII 3	15 24	19 43	0 05	58	16 33.9	- 20 18	17.4	0.44	0.2	119
11	14 52	19 11	23 30	58	16 33.5	- 20 19	17.2	0.44	0.2	111
19	14 21	18 39	22 58	58	16 33.6	- 20 21	17.0	0.44	0.2	103
27	13 50	18 09	22 27	58	16 34.1	- 20 24	16.7	0.44	0.2	96
IX 4	13 20	17 38	21 56	58	16 35.1	- 20 27	16.5	0.44	0.3	88
12	12 51	17 08	21 25	58	16 36.4	- 20 32	16.3	0.44	0.3	81
20	12 21	16 38	20 55	58	16 38.2	- 20 37	16.1	0.44	0.3	73
28	11 53	16 09	20 25	57	16 40.3	- 20 43	15.9	0.44	0.3	66
X 6	11 24	15 40	19 56	57	16 42.8	- 20 49	15.7	0.44	0.4	59
14	10 56	15 11	19 27	57	16 45.6	- 20 55	15.6	0.45	0.4	52
22	10 29	14 43	18 58	57	16 48.7	- 21 02	15.4	0.45	0.4	44
30	10 01	14 15	18 29	57	16 52.0	- 21 09	15.3	0.45	0.4	37
XI 7	9 34	13 47	18 00	56	16 55.6	- 21 15	15.2	0.45	0.4	30
15	9 07	13 19	17 32	56	16 59.3	- 21 22	15.1	0.45	0.4	23
23	8 40	12 52	17 04	56	17 03.2	- 21 28	15.1	0.45	0.4	16
XII 1	8 13	12 24	16 36	56	17 07.2	- 21 34	15.0	0.45	0.4	9
9	7 46	11 57	16 08	56	17 11.2	- 21 40	15.0	0.45	0.4	2
17	7 19	11 29	15 40	56	17 15.3	- 21 45	15.0	0.45	0.4	-6
25	6 52	11 02	15 12	55	17 19.3	- 21 49	15.0	0.45	0.4	-13
2017 I 2	6 25	10 34	14 44	55	17 23.3	- 21 53	15.1	0.45	0.4	-20

URAN

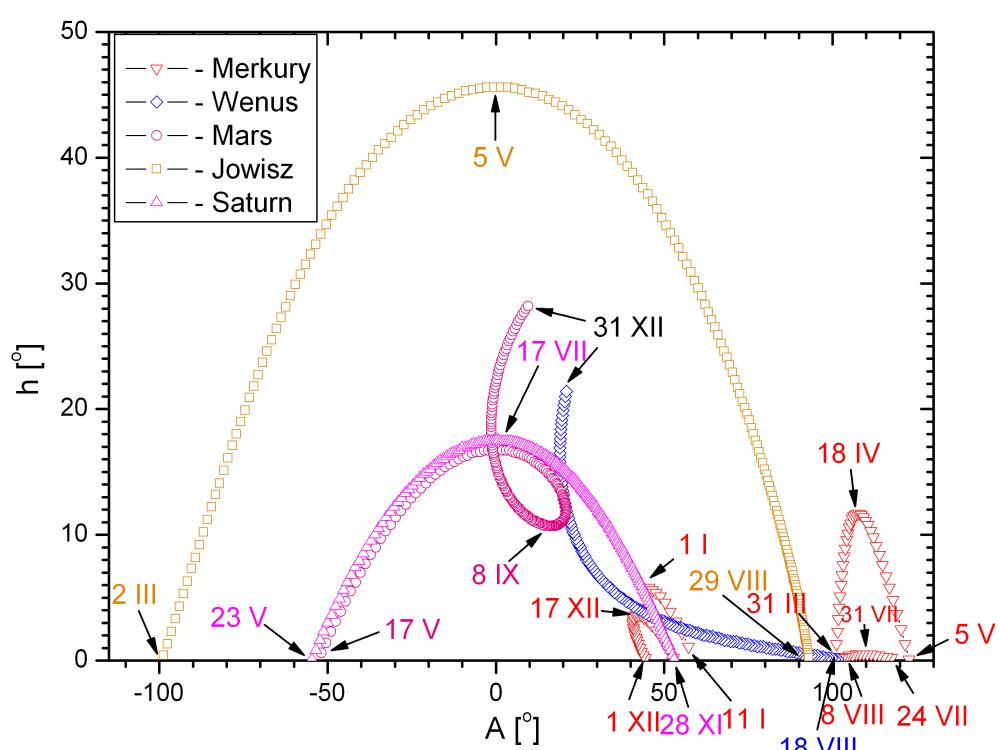
M d 2016	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
		h m	h m	h m	± °	h m	° '	"	m °
I	0	11 52	18 23	0 57	100	1 02.1	5 56	3.5	5.8 98
	8	11 20	17 51	0 26	100	1 02.3	5 57	3.5	5.8 90
	16	10 49	17 20	23 52	100	1 02.7	6 00	3.5	5.8 81
	24	10 18	16 50	23 21	100	1 03.3	6 04	3.5	5.8 73
II	1	9 47	16 19	22 51	100	1 04.1	6 10	3.4	5.9 66
	9	9 16	15 48	22 21	100	1 05.1	6 16	3.4	5.9 58
	17	8 45	15 18	21 51	101	1 06.3	6 23	3.4	5.9 50
	25	8 14	14 48	21 22	101	1 07.5	6 31	3.4	5.9 42
III	4	7 43	14 18	20 53	101	1 09.0	6 40	3.4	5.9 35
	12	7 13	13 48	20 23	101	1 10.5	6 50	3.4	5.9 27
	20	6 42	13 18	19 54	102	1 12.1	7 00	3.4	5.9 19
	28	6 11	12 48	19 25	102	1 13.7	7 10	3.3	5.9 12
IV	5	5 41	12 19	18 57	102	1 15.4	7 20	3.3	5.9 5
	13	5 10	11 49	18 28	102	1 17.1	7 30	3.3	5.9 -3
	21	4 39	11 19	17 59	103	1 18.8	7 41	3.3	5.9 -10
	29	4 09	10 49	17 30	103	1 20.5	7 51	3.3	5.9 -18
V	7	3 38	10 19	17 01	103	1 22.1	8 00	3.4	5.9 -25
	15	3 08	9 50	16 32	103	1 23.7	8 10	3.4	5.9 -32
	23	2 37	9 20	16 02	104	1 25.1	8 18	3.4	5.9 -40
	31	2 06	8 49	15 33	104	1 26.5	8 26	3.4	5.9 -47
VI	8	1 35	8 19	15 03	104	1 27.7	8 33	3.4	5.9 -54
	16	1 04	7 49	14 33	104	1 28.8	8 39	3.4	5.9 -62
	24	0 33	7 18	14 03	104	1 29.8	8 45	3.4	5.8 -69
VII	2	0 02	6 48	13 33	104	1 30.5	8 49	3.5	5.8 -76
	10	23 27	6 17	13 02	105	1 31.1	8 52	3.5	5.8 -84
	18	22 56	5 46	12 31	105	1 31.5	8 54	3.5	5.8 -91
	26	22 25	5 14	12 00	105	1 31.7	8 55	3.5	5.8 -99
VIII	3	21 53	4 43	11 29	105	1 31.7	8 55	3.6	5.8 -107
	11	21 22	4 11	10 57	105	1 31.5	8 54	3.6	5.8 -114
	19	20 50	3 39	10 25	105	1 31.1	8 51	3.6	5.7 -122
	27	20 18	3 07	9 52	104	1 30.6	8 48	3.6	5.7 -130
IX	4	19 47	2 35	9 20	104	1 29.8	8 43	3.6	5.7 -138
	12	19 15	2 03	8 47	104	1 28.9	8 38	3.7	5.7 -146
	20	18 43	1 30	8 14	104	1 27.9	8 32	3.7	5.7 -154
	28	18 11	0 58	7 41	104	1 26.8	8 25	3.7	5.7 -162
X	6	17 39	0 25	7 08	104	1 25.7	8 18	3.7	5.7 -170
	14	17 07	23 48	6 35	103	1 24.4	8 11	3.7	5.7 -178
	22	16 34	23 16	6 01	103	1 23.2	8 04	3.7	5.7 173
	30	16 02	22 43	5 28	103	1 22.0	7 57	3.7	5.7 165
XI	7	15 30	22 11	4 55	103	1 20.9	7 50	3.7	5.7 157
	15	14 58	21 38	4 22	103	1 19.9	7 44	3.7	5.7 148
	23	14 26	21 06	3 49	103	1 18.9	7 39	3.7	5.7 140
XII	1	13 55	20 34	3 17	103	1 18.2	7 35	3.6	5.7 132
	9	13 23	20 02	2 44	102	1 17.6	7 31	3.6	5.7 123
	17	12 51	19 30	2 12	102	1 17.1	7 29	3.6	5.8 115
	25	12 20	18 58	1 40	102	1 16.9	7 28	3.6	5.8 107
2017	I	2	11 48	18 27	1 09	1 16.9	7 28	3.5	5.8 99

NEPTUN

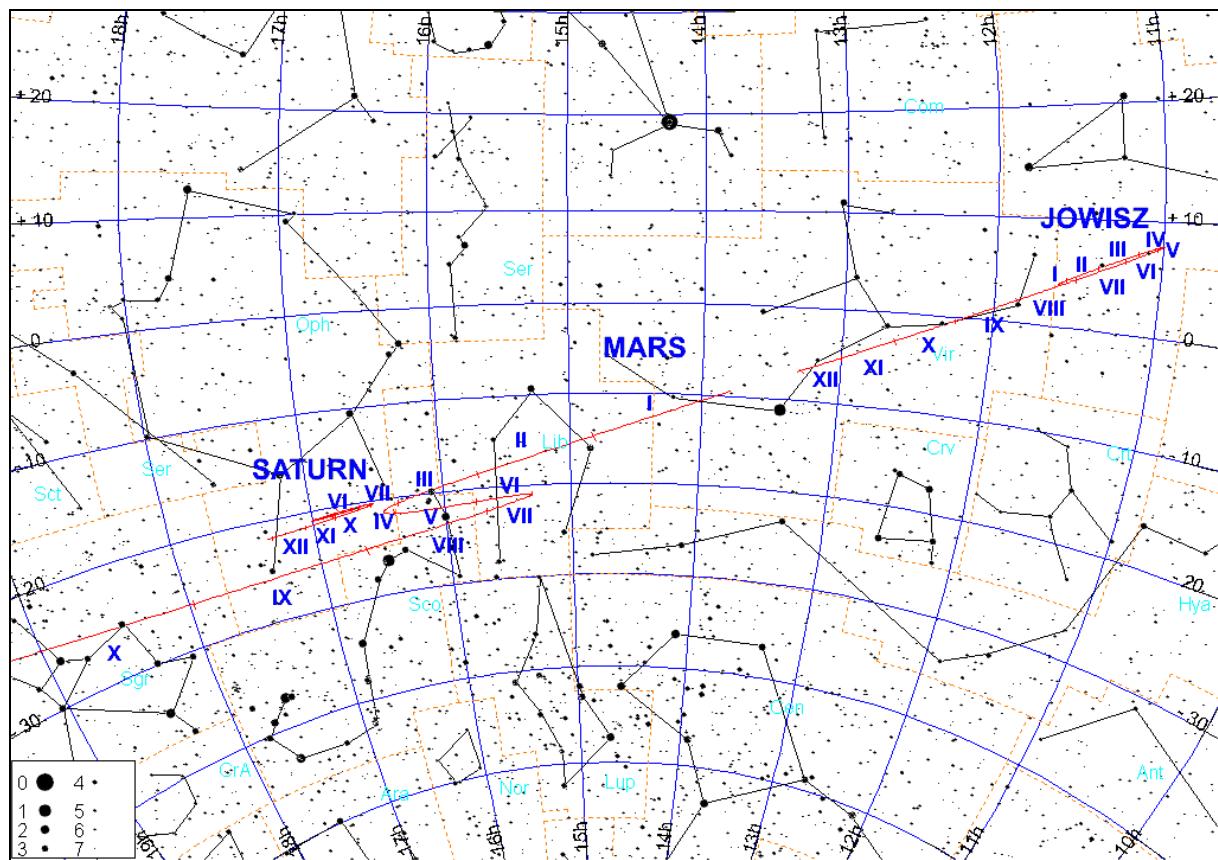
M d 2016	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT				
I 0	h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	"	m	°
8	10 42	15 59	21 16	76	22 38.0	- 9 29	2.2	7.9	59
16	10 11	15 28	20 46	76	22 38.8	- 9 24	2.2	7.9	51
24	9 40	14 58	20 15	76	22 39.6	- 9 19	2.2	7.9	43
	9 09	14 27	19 45	76	22 40.6	- 9 14	2.2	8.0	35
II 1	8 38	13 57	19 15	76	22 41.6	- 9 08	2.2	8.0	27
9	8 07	13 26	18 46	77	22 42.7	- 9 01	2.2	8.0	19
17	7 36	12 56	18 16	77	22 43.8	- 8 55	2.2	8.0	11
25	7 05	12 26	17 46	77	22 44.9	- 8 48	2.2	8.0	4
III 4	6 35	11 55	17 16	77	22 46.0	- 8 41	2.2	8.0	-4
12	6 04	11 25	16 46	77	22 47.2	- 8 34	2.2	8.0	-12
20	5 33	10 55	16 17	77	22 48.3	- 8 28	2.2	8.0	-20
28	5 02	10 24	15 47	78	22 49.3	- 8 21	2.2	8.0	-27
IV 5	4 31	9 54	15 17	78	22 50.3	- 8 15	2.2	8.0	-35
13	4 00	9 23	14 47	78	22 51.3	- 8 10	2.2	7.9	-42
21	3 29	8 53	14 17	78	22 52.1	- 8 05	2.2	7.9	-50
29	2 58	8 22	13 46	78	22 52.9	- 8 01	2.2	7.9	-58
V 7	2 27	7 51	13 16	78	22 53.6	- 7 57	2.2	7.9	-65
15	1 56	7 20	12 45	78	22 54.1	- 7 54	2.2	7.9	-73
23	1 24	6 49	12 14	78	22 54.5	- 7 52	2.2	7.9	-80
31	0 53	6 18	11 43	78	22 54.8	- 7 50	2.2	7.9	-88
VI 8	0 22	5 47	11 12	78	22 55.0	- 7 49	2.2	7.9	-96
16	23 46	5 15	10 40	78	22 55.0	- 7 49	2.3	7.9	-103
24	23 15	4 44	10 09	78	22 55.0	- 7 50	2.3	7.9	-111
VII 2	22 43	4 12	9 37	78	22 54.7	- 7 52	2.3	7.9	-119
10	22 12	3 40	9 05	78	22 54.4	- 7 54	2.3	7.8	-126
18	21 40	3 08	8 33	78	22 54.0	- 7 57	2.3	7.8	-134
26	21 08	2 36	8 01	78	22 53.4	- 8 01	2.3	7.8	-142
VIII 3	20 37	2 04	7 28	78	22 52.8	- 8 05	2.3	7.8	-150
11	20 05	1 32	6 56	78	22 52.1	- 8 10	2.3	7.8	-158
19	19 33	1 00	6 23	78	22 51.3	- 8 14	2.3	7.8	-165
27	19 01	0 28	5 50	78	22 50.5	- 8 19	2.3	7.8	-173
IX 4	18 29	23 51	5 18	78	22 49.7	- 8 24	2.3	7.8	178
12	17 58	23 19	4 45	77	22 48.9	- 8 29	2.3	7.8	171
20	17 26	22 47	4 12	77	22 48.1	- 8 34	2.3	7.8	163
28	16 54	22 15	3 40	77	22 47.3	- 8 39	2.3	7.8	155
X 6	16 22	21 43	3 07	77	22 46.6	- 8 43	2.3	7.8	147
14	15 50	21 11	2 35	77	22 46.0	- 8 47	2.3	7.8	139
22	15 19	20 39	2 03	77	22 45.5	- 8 50	2.3	7.8	130
30	14 47	20 07	1 31	77	22 45.1	- 8 52	2.3	7.9	122
XI 7	14 15	19 35	0 59	77	22 44.8	- 8 54	2.3	7.9	114
15	13 44	19 03	0 27	77	22 44.6	- 8 54	2.3	7.9	106
23	13 12	18 32	23 52	77	22 44.6	- 8 54	2.2	7.9	98
XII 1	12 41	18 01	23 20	77	22 44.7	- 8 53	2.2	7.9	90
9	12 10	17 29	22 49	77	22 45.0	- 8 52	2.2	7.9	82
17	11 38	16 58	22 19	77	22 45.4	- 8 49	2.2	7.9	74
25	11 07	16 27	21 48	77	22 45.9	- 8 46	2.2	7.9	66
2017 I 2	10 36	15 57	21 17	77	22 46.5	- 8 42	2.2	7.9	58



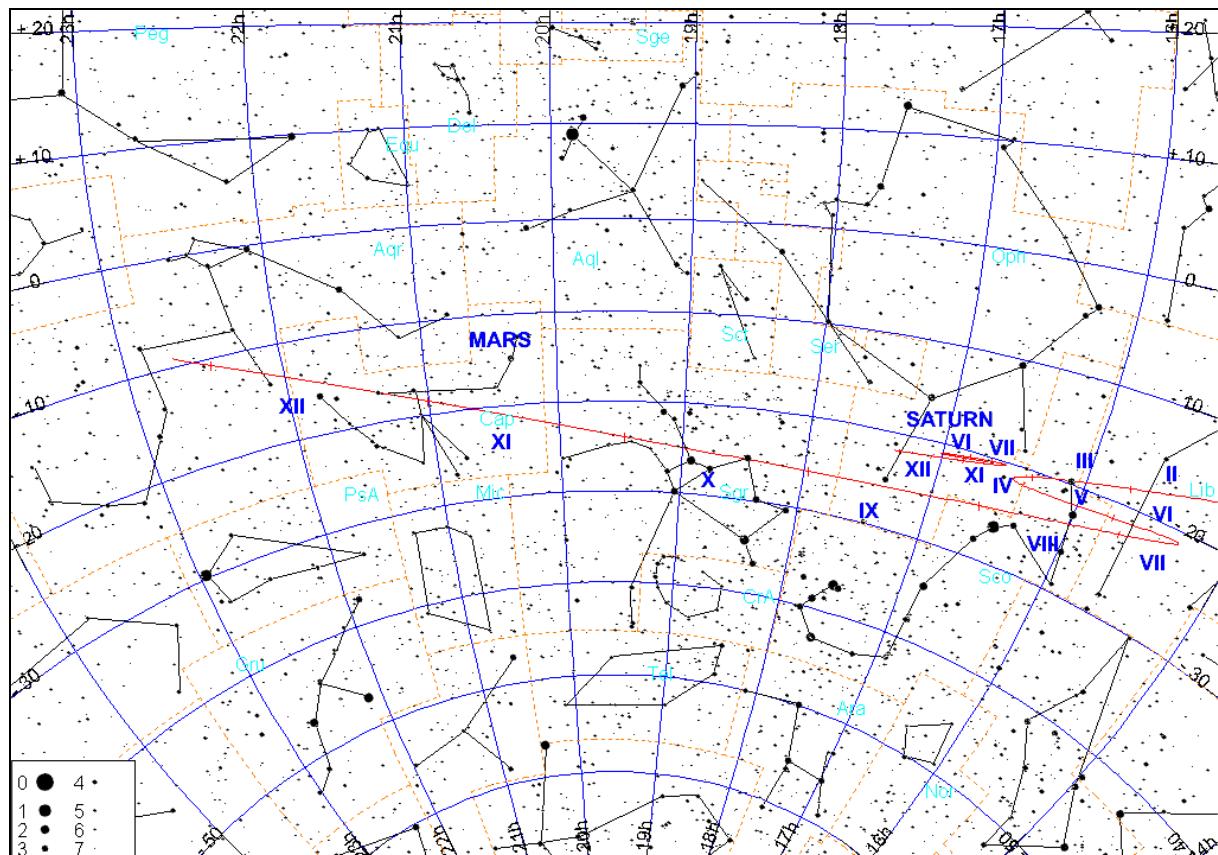
Jasne planety na początku świtu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



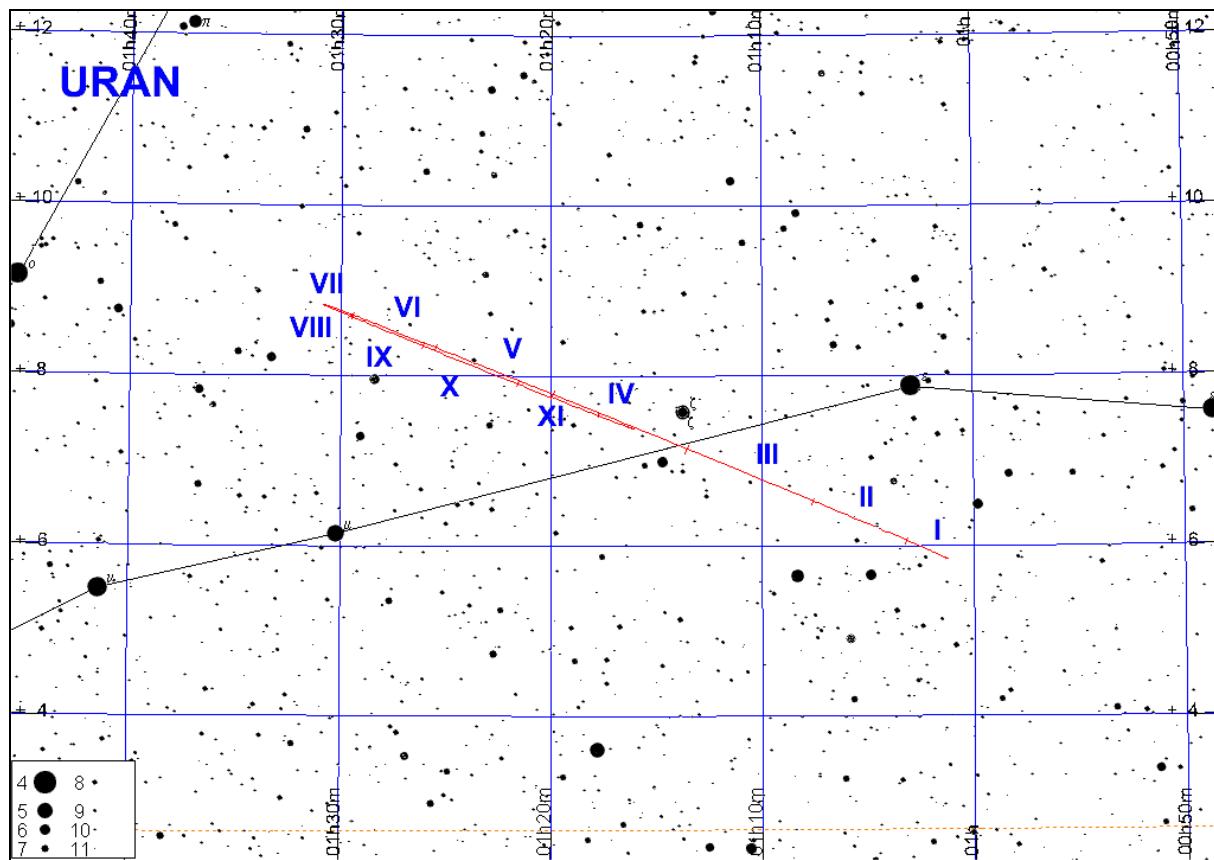
Jasne planety pod koniec zmierzchu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



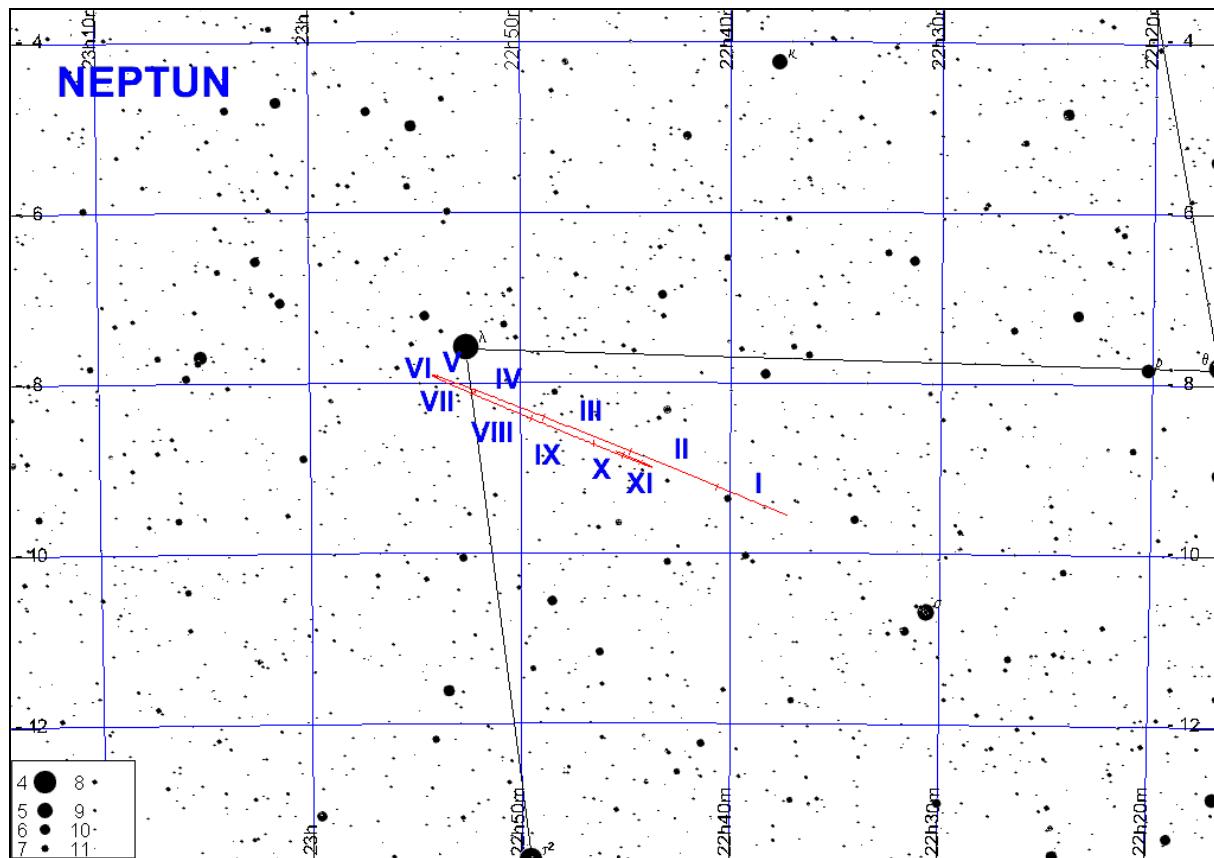
Trasy Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2016 roku.



Trasy Marsa i Saturna na tle gwiazd w 2016 roku.



Trasa Urana na tle gwiazd w 2016 roku.



Trasa Neptuna na tle gwiazd w 2016 roku.

MERKURY

Koniunkcja górna:	17 listopada 2015, 7 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 19°43'	29 grudnia 2015, 3 ^h
Koniunkcja dolna:	14 stycznia 2016, 14 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 25°33'	7 lutego 2016, 1 ^h
Koniunkcja górna:	23 marca 2016, 20 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 19°55'	18 kwietnia 2016, 14 ^h
Koniunkcja dolna:	9 maja 2016, 15 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 24°11'	5 czerwca 2016, 9 ^h
Koniunkcja górna:	7 lipca 2016, 3 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 27°26'	16 sierpnia 2016, 21 ^h
Koniunkcja dolna:	13 września 2016, 0 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 17°53'	28 września 2016, 20 ^h
Koniunkcja górna:	27 października 2016, 16 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 20°46'	11 grudnia 2016, 5 ^h
Koniunkcja dolna:	28 grudnia 2016, 19 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 24°08'	19 stycznia 2017, 10 ^h

WENUS

Koniunkcja górna:	6 czerwca 2016, 22 ^h
-------------------	---------------------------------

MARS

Opozycja:	22 maja 2016, 11 ^h
Największe zbliżenie z Ziemią (0.50328 au):	30 maja 2016, 2 ^h

JOWISZ

Opozycja:	8 marca 2016, 11 ^h
Koniunkcja:	26 września 2016, 7 ^h

SATURN

Opozycja:	3 czerwca 2016, 7 ^h
Koniunkcja:	10 grudnia 2016, 12 ^h

URAN

Koniunkcja:	9 kwietnia 2016, 21 ^h
Opozycja:	15 października 2016, 11 ^h

NEPTUN

Koniunkcja:	28 lutego 2016, 16 ^h
Opozycja:	2 września 2016, 17 ^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 kierunek libracji.

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

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 Księżyku),

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

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

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

Efemerydy do obserwacji fizycznych Merkurego, Marsa i Jowisza (str.65-80)

Efemerydy do obserwacji fizycznych planet służą do określania współrzędnych planetograficznych („geograficznych”) szczegółów obserwowanych na dyskach planet. Z planet typu ziemskiego szczegóły powierzchniowe można obserwować na tarczach Merkurego⁵ i Marsa, natomiast z planet jowiszowych obserwuje się procesy zachodzące w atmosferze Jowisza, w związku z czym wybrano właśnie te trzy planety.

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

⁵ Obserwacje powierzchni Merkurego najlepiej przeprowadzać w czasie porannych elongacji planety, gdyż wtedy z upływem czasu wznosi się ona coraz wyżej na jaśniejącym niebie (przez co równicześnie maleje kontrast między planetą i tłem nieba), a przy tym w godzinach porannych zwykle seeing jest najlepszy.

obszarów równikowych o większej prędkości obrotu, i L_2 – w systemie II dla wolniej wirujących obszarów w średnich szerokościach zeograficznych („geograficznych”).

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

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

gdzie:

L – poszukiwana wielkość,

L_0 – wartość odczytana dla danego dnia,

T – liczba godzin, które upłyнуły od 0^{h}UT do danej chwili,

$P = 24.62294^{\text{h}}$ dla Marsa,

$P = 9.84167^{\text{h}}$ dla systemu I Jowisza,

$P = 9.92795^{\text{h}}$ dla systemu II Jowisza.

W przypadku Merkurego, dla którego okres obrotu wokół osi wynosi aż 58.6462^{d} :

$$L = L_0 + T \cdot \frac{L_1 - L_0}{24}$$

gdzie:

L – poszukiwana wielkość,

L_0 – wartość odczytana dla danego dnia,

L_1 – wartość odczytana dla następnego dnia,

T – liczba godzin, które upłyнуły od 0^{h}UT do danej chwili.

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 2016 roku jej długość zeograficzna⁶ L w systemie II wynosi około 245° ⁷. Zamieszczone poniżej tabele wielkości L_0 pozwolą na zaplanowanie obserwacji tego ciekawego tworu.

⁶ odpowiednik długości geograficznej dla Jowisza

⁷ <http://jupos.privat.t-online.de/rGrs.htm>

SŁÓŃCE

Data 2016		0 ^h UT			Data 2016			0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀				P	B ₀	L ₀
I	1	2.33	-2.94	274.31	II	18	-18.18	-6.92	2.28	
	2	1.85	-3.06	261.14		19	-18.50	-6.96	349.11	
	3	1.36	-3.18	247.97		20	-18.81	-6.99	335.94	
	4	0.88	-3.29	234.80		21	-19.12	-7.03	322.77	
	5	0.39	-3.41	221.63		22	-19.42	-7.06	309.60	
	6	-0.09	-3.52	208.46		23	-19.71	-7.09	296.43	
	7	-0.57	-3.63	195.29		24	-20.00	-7.11	283.26	
	8	-1.06	-3.74	182.13		25	-20.29	-7.14	270.09	
	9	-1.54	-3.85	168.96		26	-20.56	-7.16	256.92	
	10	-2.02	-3.96	155.79		27	-20.83	-7.18	243.74	
	11	-2.50	-4.07	142.62		28	-21.10	-7.19	230.57	
	12	-2.97	-4.17	129.45		29	-21.36	-7.21	217.40	
	13	-3.45	-4.28	116.28	III	1	-21.61	-7.22	204.23	
	14	-3.92	-4.38	103.12		2	-21.86	-7.23	191.05	
	15	-4.39	-4.48	89.95		3	-22.10	-7.24	177.88	
	16	-4.86	-4.58	76.78		4	-22.33	-7.24	164.71	
	17	-5.33	-4.68	63.61		5	-22.56	-7.25	151.53	
	18	-5.79	-4.78	50.45		6	-22.78	-7.25	138.36	
	19	-6.25	-4.88	37.28		7	-22.99	-7.25	125.18	
	20	-6.71	-4.97	24.11		8	-23.20	-7.25	112.01	
	21	-7.16	-5.06	10.95		9	-23.40	-7.24	98.83	
	22	-7.61	-5.15	357.78		10	-23.60	-7.23	85.66	
II	23	-8.06	-5.24	344.61		11	-23.79	-7.22	72.48	
	24	-8.51	-5.33	331.44		12	-23.97	-7.21	59.30	
	25	-8.95	-5.42	318.28		13	-24.14	-7.20	46.12	
	26	-9.38	-5.50	305.11		14	-24.31	-7.18	32.94	
	27	-9.82	-5.59	291.94		15	-24.47	-7.16	19.76	
	28	-10.25	-5.67	278.78		16	-24.63	-7.14	6.58	
	29	-10.67	-5.75	265.61		17	-24.77	-7.12	353.40	
	30	-11.09	-5.82	252.44		18	-24.91	-7.09	340.22	
	31	-11.51	-5.90	239.28		19	-25.05	-7.07	327.04	
	1	-11.92	-5.97	226.11		20	-25.18	-7.04	313.85	
	2	-12.33	-6.05	212.95		21	-25.30	-7.01	300.67	
	3	-12.73	-6.12	199.78		22	-25.41	-6.97	287.48	
	4	-13.13	-6.18	186.61		23	-25.52	-6.94	274.30	
	5	-13.53	-6.25	173.45		24	-25.62	-6.90	261.11	
	6	-13.92	-6.31	160.28		25	-25.71	-6.86	247.92	
	7	-14.30	-6.38	147.11		26	-25.79	-6.82	234.74	
	8	-14.68	-6.44	133.95		27	-25.87	-6.78	221.55	
	9	-15.05	-6.49	120.78		28	-25.94	-6.73	208.36	
	10	-15.42	-6.55	107.62		29	-26.01	-6.68	195.17	
	11	-15.79	-6.60	94.45		30	-26.07	-6.63	181.98	
	12	-16.14	-6.66	81.28	IV	31	-26.12	-6.58	168.79	
	13	-16.50	-6.71	68.12		1	-26.16	-6.53	155.59	
	14	-16.84	-6.75	54.95		2	-26.19	-6.47	142.40	
	15	-17.19	-6.80	41.78		3	-26.22	-6.42	129.21	
	16	-17.52	-6.84	28.61		4	-26.24	-6.36	116.01	
II	17	-17.85	-6.88	15.44	IV	5	-26.26	-6.30	102.82	

SŁONCE

Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₀					
IV	6	-26.26	-6.23	89.62	V	24	-18.11	-1.59	175.30
	7	-26.26	-6.17	76.42		25	-17.78	-1.47	162.07
	8	-26.26	-6.10	63.23		26	-17.43	-1.36	148.84
	9	-26.24	-6.03	50.03		27	-17.09	-1.24	135.61
	10	-26.22	-5.96	36.83		28	-16.74	-1.12	122.38
	11	-26.19	-5.89	23.63		29	-16.38	-1.00	109.14
	12	-26.15	-5.82	10.43		30	-16.02	-0.88	95.91
	13	-26.11	-5.75	357.23		31	-15.65	-0.76	82.68
	14	-26.06	-5.67	344.03	VI	1	-15.28	-0.64	69.44
	15	-26.00	-5.59	330.82		2	-14.90	-0.52	56.21
	16	-25.93	-5.51	317.62		3	-14.52	-0.40	42.98
	17	-25.86	-5.43	304.41		4	-14.14	-0.27	29.74
	18	-25.78	-5.35	291.21		5	-13.75	-0.15	16.51
	19	-25.69	-5.26	278.00		6	-13.35	-0.03	3.27
	20	-25.59	-5.18	264.79		7	-12.95	0.09	350.04
	21	-25.49	-5.09	251.58		8	-12.55	0.21	336.80
	22	-25.38	-5.00	238.37		9	-12.14	0.33	323.57
	23	-25.26	-4.91	225.16		10	-11.73	0.45	310.33
V	24	-25.14	-4.82	211.95		11	-11.32	0.57	297.10
	25	-25.00	-4.73	198.74		12	-10.90	0.69	283.86
	26	-24.86	-4.63	185.53		13	-10.48	0.81	270.63
	27	-24.72	-4.54	172.31		14	-10.05	0.93	257.39
	28	-24.56	-4.44	159.10		15	-9.63	1.05	244.15
	29	-24.40	-4.34	145.88		16	-9.20	1.17	230.91
	30	-24.23	-4.24	132.67		17	-8.76	1.29	217.68
	1	-24.06	-4.14	119.45		18	-8.33	1.41	204.44
	2	-23.87	-4.04	106.24		19	-7.89	1.52	191.20
	3	-23.68	-3.94	93.02		20	-7.45	1.64	177.97
	4	-23.48	-3.84	79.80		21	-7.01	1.76	164.73
	5	-23.28	-3.73	66.58		22	-6.57	1.87	151.49
	6	-23.07	-3.63	53.36		23	-6.12	1.99	138.25
	7	-22.85	-3.52	40.14		24	-5.67	2.11	125.02
	8	-22.62	-3.41	26.92		25	-5.23	2.22	111.78
	9	-22.39	-3.31	13.70		26	-4.78	2.34	98.54
	10	-22.15	-3.20	0.48		27	-4.33	2.45	85.31
	11	-21.90	-3.09	347.26		28	-3.88	2.56	72.07
	12	-21.65	-2.97	334.03		29	-3.42	2.67	58.83
	13	-21.39	-2.86	320.81		30	-2.97	2.79	45.60
	14	-21.12	-2.75	307.58	VII	1	-2.52	2.90	32.36
	15	-20.85	-2.64	294.36		2	-2.06	3.01	19.12
	16	-20.57	-2.52	281.13		3	-1.61	3.12	5.89
	17	-20.29	-2.41	267.91		4	-1.16	3.22	352.65
	18	-19.99	-2.29	254.68		5	-0.70	3.33	339.42
	19	-19.69	-2.18	241.45		6	-0.25	3.44	326.18
	20	-19.39	-2.06	228.22		7	0.20	3.54	312.95
V	21	-19.08	-1.95	214.99		8	0.65	3.65	299.71
	22	-18.76	-1.83	201.76		9	1.11	3.75	286.48
	23	-18.44	-1.71	188.53		10	1.56	3.85	273.25

SŁÓŃCE

Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₀					
VII	11	2.00	3.96	260.01	VIII	28	20.09	7.12	345.27
	12	2.45	4.06	246.78		29	20.36	7.14	332.06
	13	2.90	4.16	233.54		30	20.63	7.16	318.85
	14	3.34	4.25	220.31		31	20.89	7.18	305.64
	15	3.79	4.35	207.08	IX	1	21.14	7.20	292.43
	16	4.23	4.45	193.84		2	21.39	7.21	279.22
	17	4.67	4.54	180.61		3	21.63	7.22	266.02
	18	5.10	4.63	167.38		4	21.87	7.23	252.81
	19	5.54	4.73	154.15		5	22.10	7.24	239.60
	20	5.97	4.82	140.92		6	22.33	7.24	226.39
	21	6.40	4.91	127.69		7	22.55	7.25	213.19
	22	6.83	5.00	114.45		8	22.76	7.25	199.98
	23	7.26	5.08	101.22		9	22.97	7.25	186.78
	24	7.68	5.17	87.99		10	23.17	7.25	173.57
	25	8.10	5.25	74.77		11	23.37	7.24	160.37
	26	8.52	5.33	61.54		12	23.56	7.24	147.16
	27	8.93	5.42	48.31		13	23.75	7.23	133.96
	28	9.34	5.50	35.08		14	23.92	7.22	120.76
	29	9.75	5.57	21.85		15	24.10	7.20	107.55
	30	10.16	5.65	8.63		16	24.26	7.19	94.35
	31	10.56	5.73	355.40		17	24.42	7.17	81.15
VIII	1	10.95	5.80	342.18	X	18	24.58	7.15	67.95
	2	11.35	5.87	328.95		19	24.72	7.13	54.75
	3	11.74	5.94	315.73		20	24.86	7.10	41.55
	4	12.13	6.01	302.50		21	25.00	7.08	28.35
	5	12.51	6.08	289.28		22	25.13	7.05	15.15
	6	12.89	6.14	276.06		23	25.25	7.02	1.95
	7	13.26	6.21	262.83		24	25.36	6.99	348.75
	8	13.63	6.27	249.61		25	25.47	6.95	335.55
	9	14.00	6.33	236.39		26	25.57	6.92	322.35
	10	14.36	6.39	223.17		27	25.67	6.88	309.16
	11	14.72	6.44	209.95		28	25.75	6.84	295.96
	12	15.08	6.50	196.73		29	25.83	6.80	282.76
	13	15.42	6.55	183.51		30	25.91	6.75	269.57
	14	15.77	6.60	170.29		1	25.98	6.71	256.37
	15	16.11	6.65	157.07		2	26.04	6.66	243.18
	16	16.45	6.70	143.85		3	26.09	6.61	229.98
	17	16.78	6.74	130.63		4	26.14	6.56	216.79
	18	17.10	6.79	117.41		5	26.18	6.50	203.60
	19	17.42	6.83	104.20		6	26.21	6.45	190.40
	20	17.74	6.87	90.98		7	26.23	6.39	177.21
	21	18.05	6.91	77.77		8	26.25	6.33	164.01
	22	18.36	6.94	64.55		9	26.26	6.27	150.82
	23	18.66	6.98	51.34		10	26.26	6.20	137.63
	24	18.96	7.01	38.12		11	26.26	6.14	124.44
	25	19.25	7.04	24.91		12	26.25	6.07	111.24
	26	19.53	7.07	11.70		13	26.23	6.00	98.05
VIII	27	19.82	7.10	358.48	X	14	26.20	5.93	84.86

SŁÓŃCE

Data 2016		0 ^h UT			Data 2016		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
X	15	26.17	5.85	71.67	XII	1	15.94	0.85	171.99
	16	26.13	5.78	58.48		2	15.55	0.73	158.81
	17	26.08	5.70	45.29		3	15.16	0.60	145.64
	18	26.02	5.62	32.10		4	14.76	0.47	132.46
	19	25.96	5.54	18.91		5	14.35	0.34	119.28
	20	25.89	5.46	5.72		6	13.94	0.21	106.10
	21	25.81	5.38	352.53		7	13.52	0.09	92.93
	22	25.72	5.29	339.34		8	13.10	-0.04	79.75
	23	25.63	5.21	326.15		9	12.67	-0.17	66.57
	24	25.52	5.12	312.96		10	12.24	-0.30	53.40
	25	25.41	5.03	299.77		11	11.81	-0.43	40.22
	26	25.29	4.94	286.59		12	11.37	-0.55	27.04
	27	25.17	4.84	273.40		13	10.92	-0.68	13.87
	28	25.03	4.75	260.21		14	10.48	-0.81	0.69
	29	24.89	4.65	247.03		15	10.03	-0.94	347.52
	30	24.74	4.56	233.84		16	9.57	-1.06	334.34
	31	24.58	4.46	220.65		17	9.11	-1.19	321.17
XI	1	24.42	4.36	207.47		18	8.65	-1.32	307.99
	2	24.25	4.25	194.28		19	8.19	-1.44	294.82
	3	24.06	4.15	181.10		20	7.72	-1.57	281.64
	4	23.88	4.05	167.91		21	7.25	-1.69	268.47
	5	23.68	3.94	154.73		22	6.78	-1.82	255.30
	6	23.47	3.83	141.54		23	6.30	-1.94	242.12
	7	23.26	3.73	128.36		24	5.82	-2.07	228.95
	8	23.04	3.62	115.17		25	5.35	-2.19	215.78
	9	22.81	3.51	101.99		26	4.87	-2.31	202.61
	10	22.58	3.39	88.80		27	4.38	-2.43	189.43
	11	22.34	3.28	75.62		28	3.90	-2.55	176.26
	12	22.08	3.17	62.43		29	3.42	-2.67	163.09
	13	21.83	3.05	49.25		30	2.93	-2.79	149.92
	14	21.56	2.94	36.07		XII	2.45	-2.91	136.75
	15	21.29	2.82	22.88					
	16	21.00	2.70	9.70					
	17	20.72	2.58	356.52					
	18	20.42	2.46	343.34					
	19	20.12	2.34	330.15					
	20	19.81	2.22	316.97					
	21	19.49	2.10	303.79					
	22	19.16	1.98	290.61					
	23	18.83	1.86	277.43					
	24	18.49	1.73	264.25					
	25	18.15	1.61	251.07					
	26	17.80	1.48	237.89					
	27	17.44	1.36	224.71					
	28	17.07	1.23	211.53					
	29	16.70	1.11	198.35					
XI	30	16.33	0.98	185.17					

KSIĘŻYC

Data 2016		0 ^h UT			Data 2016			0 ^h UT		
		λ_0	β_0	P				λ_0	β_0	P
I	1	2.10	-0.18	24.96	II	18	5.51	6.69	1.35	
	2	0.72	-1.53	24.70		19	5.59	6.23	7.14	
	3	-0.69	-2.82	23.44		20	5.42	5.46	12.43	
	4	-2.03	-3.99	21.20		21	5.02	4.43	16.95	
	5	-3.20	-5.00	18.02		22	4.39	3.20	20.54	
	6	-4.14	-5.79	13.93		23	3.54	1.83	23.09	
	7	-4.78	-6.33	9.05		24	2.50	0.40	24.57	
	8	-5.10	-6.57	3.56		25	1.31	-1.03	24.98	
	9	-5.09	-6.47	357.70		26	-0.00	-2.40	24.35	
	10	-4.77	-6.01	351.85		27	-1.37	-3.66	22.73	
	11	-4.21	-5.20	346.40		28	-2.75	-4.76	20.16	
	12	-3.47	-4.06	341.74		29	-4.06	-5.67	16.73	
	13	-2.60	-2.67	338.17	III	1	-5.23	-6.34	12.50	
	14	-1.68	-1.10	335.90		2	-6.19	-6.73	7.59	
	15	-0.74	0.54	335.05		3	-6.86	-6.82	2.17	
	16	0.19	2.14	335.66		4	-7.19	-6.58	356.48	
	17	1.10	3.62	337.68		5	-7.11	-5.99	350.80	
	18	1.97	4.87	341.02		6	-6.62	-5.04	345.51	
	19	2.80	5.83	345.49		7	-5.71	-3.76	340.98	
	20	3.56	6.43	350.85		8	-4.43	-2.21	337.56	
	21	4.20	6.66	356.76		9	-2.86	-0.48	335.54	
	22	4.68	6.50	2.82	IV	10	-1.11	1.30	335.10	
	23	4.94	5.99	8.62		11	0.69	3.00	336.29	
	24	4.95	5.16	13.81		12	2.42	4.49	339.02	
	25	4.67	4.09	18.14		13	3.95	5.65	343.10	
	26	4.09	2.83	21.45		14	5.20	6.43	348.22	
	27	3.24	1.46	23.68		15	6.11	6.81	353.99	
	28	2.15	0.05	24.82		16	6.65	6.78	0.01	
	29	0.89	-1.34	24.90		17	6.83	6.39	5.89	
	30	-0.48	-2.67	23.96		18	6.66	5.67	11.29	
	31	-1.87	-3.88	22.04		19	6.20	4.69	15.97	
II	1	-3.20	-4.92	19.19		20	5.48	3.51	19.75	
	2	-4.37	-5.77	15.46		21	4.55	2.18	22.54	
	3	-5.30	-6.37	10.92		22	3.45	0.76	24.28	
	4	-5.92	-6.68	5.71		23	2.22	-0.67	24.97	
	5	-6.18	-6.67	0.03		24	0.91	-2.06	24.61	
	6	-6.05	-6.31	354.17		25	-0.45	-3.35	23.26	
	7	-5.54	-5.58	348.49		26	-1.82	-4.50	20.95	
	8	-4.69	-4.50	343.42		27	-3.15	-5.45	17.74	
	9	-3.57	-3.12	339.32		28	-4.41	-6.18	13.73	
	10	-2.27	-1.51	336.50		29	-5.54	-6.64	9.04	
	11	-0.88	0.20	335.16		30	-6.49	-6.80	3.84	
	12	0.49	1.91	335.36		31	-7.21	-6.66	358.32	
	13	1.78	3.48	337.07	IV	1	-7.62	-6.19	352.75	
	14	2.93	4.82	340.17		2	-7.68	-5.39	347.44	
	15	3.90	5.84	344.45		3	-7.33	-4.27	342.70	
	16	4.66	6.50	349.63		4	-6.57	-2.86	338.88	
	17	5.20	6.78	355.39		5	-5.37	-1.23	336.26	

KSIĘŻYC

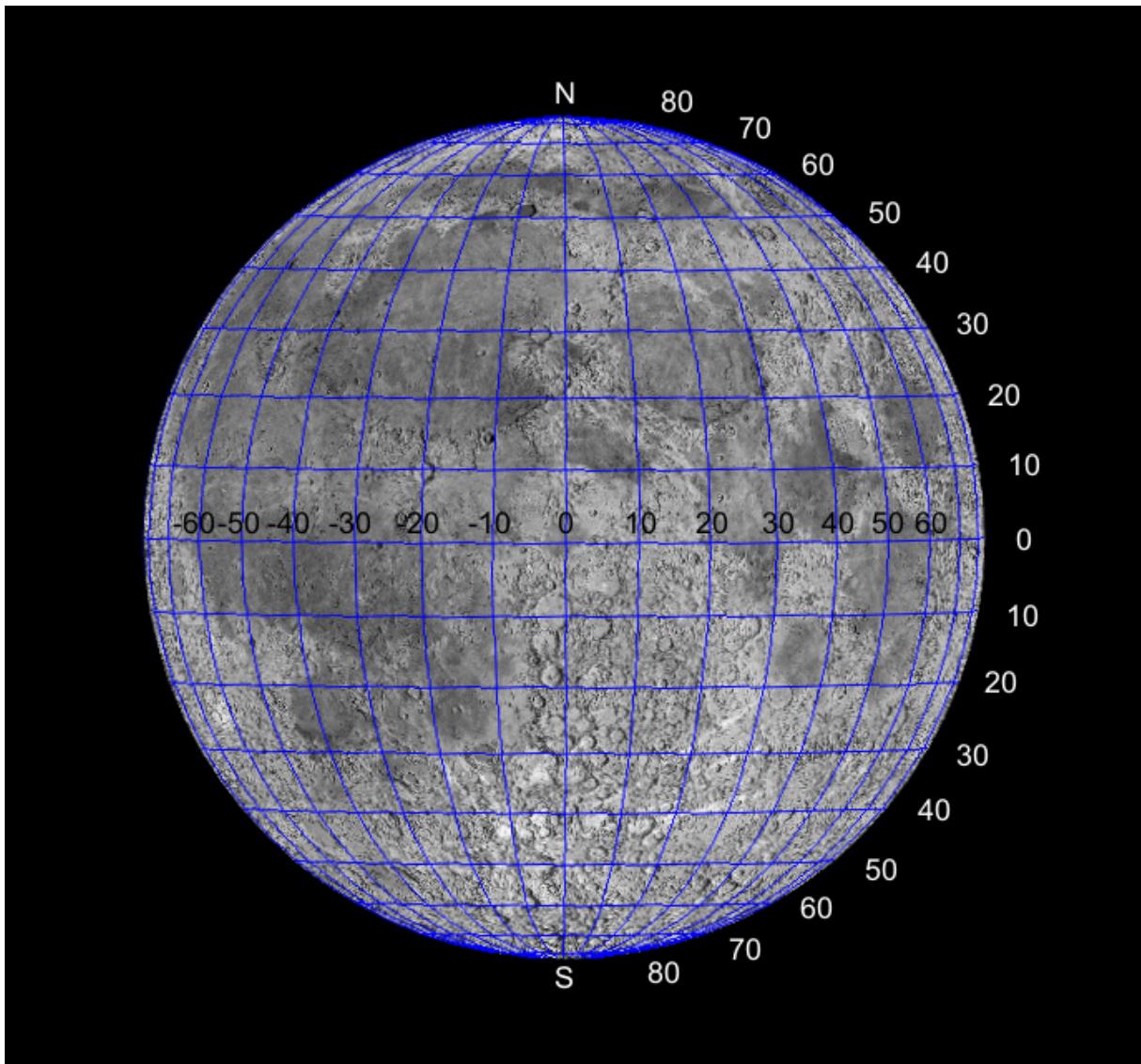
Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT				
		λ_0	β_0	P					
IV	6	-3.80	0.52	335.10	V	24	-4.88	-6.49	0.98
	7	-1.93	2.27	335.56		25	-5.54	-6.12	355.43
	8	0.10	3.87	337.66		26	-6.03	-5.45	350.05
	9	2.12	5.19	341.29		27	-6.32	-4.49	345.13
	10	3.99	6.14	346.20		28	-6.40	-3.27	340.95
	11	5.54	6.66	351.99		29	-6.23	-1.86	337.75
	12	6.68	6.75	358.18		30	-5.76	-0.31	335.74
	13	7.36	6.44	4.32		31	-4.97	1.30	335.07
	14	7.58	5.78	10.00	VI	1	-3.83	2.86	335.85
	15	7.36	4.84	14.94		2	-2.39	4.27	338.14
	16	6.77	3.69	18.96		3	-0.70	5.41	341.90
	17	5.88	2.40	21.98		4	1.11	6.18	346.93
	18	4.77	1.02	23.96		5	2.90	6.53	352.91
	19	3.51	-0.39	24.89		6	4.49	6.45	359.36
	20	2.15	-1.77	24.79		7	5.74	5.95	5.73
	21	0.77	-3.06	23.68		8	6.55	5.10	11.55
	22	-0.60	-4.22	21.60		9	6.89	3.99	16.46
	23	-1.93	-5.20	18.61		10	6.76	2.70	20.29
V	24	-3.17	-5.96	14.78		11	6.20	1.32	22.97
	25	-4.32	-6.46	10.24		12	5.30	-0.10	24.51
	26	-5.33	-6.67	5.14		13	4.16	-1.48	24.96
	27	-6.19	-6.59	359.71		14	2.85	-2.77	24.37
	28	-6.85	-6.19	354.20		15	1.49	-3.94	22.79
	29	-7.27	-5.47	348.89		16	0.13	-4.94	20.27
	30	-7.41	-4.47	344.08		17	-1.13	-5.73	16.87
	1	-7.21	-3.19	340.05		18	-2.26	-6.27	12.66
	2	-6.64	-1.70	337.08		19	-3.21	-6.54	7.79
	3	-5.66	-0.06	335.38		20	-3.97	-6.50	2.42
	4	-4.29	1.63	335.16		21	-4.54	-6.15	356.83
	5	-2.56	3.24	336.52		22	-4.92	-5.49	351.31
	6	-0.60	4.65	339.47		23	-5.13	-4.54	346.19
	7	1.45	5.73	343.88		24	-5.16	-3.33	341.78
	8	3.42	6.40	349.42		25	-5.02	-1.93	338.34
	9	5.12	6.63	355.66		26	-4.69	-0.39	336.07
	10	6.42	6.42	2.07		27	-4.16	1.20	335.10
	11	7.24	5.84	8.14		28	-3.40	2.73	335.52
	12	7.54	4.94	13.51		29	-2.43	4.13	337.35
	13	7.37	3.81	17.93		30	-1.24	5.28	340.58
	14	6.78	2.53	21.28	VII	1	0.11	6.11	345.09
	15	5.86	1.16	23.56		2	1.54	6.54	350.63
	16	4.69	-0.23	24.75		3	2.95	6.55	356.83
	17	3.37	-1.59	24.90		4	4.19	6.15	3.22
	18	1.98	-2.88	24.04		5	5.17	5.37	9.30
	19	0.59	-4.03	22.20		6	5.78	4.29	14.65
	20	-0.74	-5.02	19.43		7	6.00	3.00	18.97
V	21	-1.98	-5.79	15.79		8	5.81	1.59	22.13
	22	-3.09	-6.31	11.40		9	5.24	0.13	24.10
	23	-4.06	-6.55	6.39	VII	10	4.36	-1.30	24.92

KSIĘŻYC

Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT				
		λ_0	β_0	P					
VII	11	3.24	-2.64	24.65	IX	28	5.10	5.96	5.73
	12	1.98	-3.85	23.36		29	5.44	5.01	11.36
	13	0.65	-4.89	21.12		30	5.54	3.82	16.23
	14	-0.66	-5.72	17.99		31	5.39	2.44	20.11
	15	-1.86	-6.31	14.04		1	4.99	0.96	22.87
	16	-2.90	-6.62	9.37		2	4.36	-0.54	24.47
	17	-3.72	-6.63	4.14		3	3.52	-1.99	24.93
	18	-4.31	-6.33	358.57		4	2.49	-3.33	24.30
	19	-4.64	-5.71	352.95		5	1.32	-4.50	22.65
	20	-4.72	-4.78	347.61		6	0.05	-5.46	20.07
	21	-4.58	-3.57	342.89		7	-1.26	-6.19	16.64
	22	-4.24	-2.14	339.11		8	-2.54	-6.66	12.48
	23	-3.74	-0.57	336.49		9	-3.74	-6.84	7.70
	24	-3.08	1.05	335.20		10	-4.78	-6.72	2.47
VIII	25	-2.29	2.63	335.32		11	-5.59	-6.29	356.99
	26	-1.40	4.06	336.84		12	-6.10	-5.55	351.53
	27	-0.41	5.25	339.74		13	-6.27	-4.51	346.37
	28	0.65	6.12	343.87		14	-6.05	-3.19	341.86
	29	1.73	6.62	349.04		15	-5.44	-1.66	338.30
	30	2.78	6.71	354.94		16	-4.46	0.02	335.98
	31	3.74	6.39	1.17		17	-3.15	1.74	335.10
	1	4.52	5.69	7.28		18	-1.61	3.36	335.77
	2	5.07	4.68	12.84		19	0.06	4.77	337.99
	3	5.33	3.42	17.52		20	1.72	5.85	341.64
	4	5.28	2.00	21.11		21	3.26	6.54	346.48
	5	4.91	0.52	23.52		22	4.57	6.80	352.17
	6	4.25	-0.97	24.75		23	5.58	6.63	358.29
	7	3.32	-2.38	24.85		24	6.27	6.09	4.43
	8	2.20	-3.66	23.89		25	6.61	5.21	10.16
	9	0.95	-4.76	21.94		26	6.64	4.07	15.17
	10	-0.36	-5.66	19.08		27	6.38	2.75	19.25
	11	-1.64	-6.31	15.40		28	5.86	1.31	22.25
	12	-2.82	-6.69	10.99		29	5.14	-0.17	24.14
	13	-3.83	-6.79	5.98		30	4.24	-1.61	24.90
	14	-4.60	-6.57	0.55	X	1	3.19	-2.97	24.57
	15	-5.09	-6.03	354.95		2	2.03	-4.17	23.21
	16	-5.27	-5.18	349.47		3	0.79	-5.19	20.89
	17	-5.13	-4.02	344.47		4	-0.50	-5.97	17.70
	18	-4.68	-2.61	340.28		5	-1.81	-6.49	13.74
	19	-3.97	-1.02	337.20		6	-3.10	-6.74	9.15
	20	-3.03	0.67	335.45		7	-4.32	-6.69	4.09
	21	-1.92	2.33	335.15		8	-5.40	-6.36	358.75
	22	-0.73	3.85	336.35		9	-6.29	-5.72	353.36
	23	0.50	5.13	338.97		10	-6.90	-4.81	348.19
VIII	24	1.69	6.08	342.88		11	-7.17	-3.63	343.52
	25	2.78	6.65	347.85		12	-7.05	-2.21	339.64
	26	3.74	6.82	353.57		13	-6.47	-0.63	336.82
	27	4.53	6.57	359.67		X	14	-5.44	1.04

KSIĘŻYC

Data 2016		0 ^h UT			Data 2016		0 ^h UT		
		λ_0	β_0	P			λ_0	β_0	P
X	15	-3.97	2.69	335.29	XII	1	-3.10	-6.24	1.41
	16	-2.16	4.19	336.87		2	-4.16	-5.68	356.04
	17	-0.14	5.41	340.01		3	-5.11	-4.85	350.79
	18	1.92	6.25	344.55		4	-5.93	-3.79	345.95
	19	3.84	6.65	350.17		5	-6.58	-2.53	341.77
	20	5.47	6.59	356.41		6	-6.98	-1.12	338.46
	21	6.69	6.11	2.78		7	-7.09	0.38	336.21
	22	7.45	5.29	8.80		8	-6.84	1.91	335.17
	23	7.76	4.18	14.09		9	-6.18	3.37	335.48
	24	7.65	2.89	18.42		10	-5.07	4.66	337.22
	25	7.19	1.49	21.67		11	-3.54	5.68	340.42
	26	6.44	0.04	23.80		12	-1.68	6.33	345.00
	27	5.49	-1.38	24.81		13	0.37	6.55	350.74
	28	4.38	-2.72	24.74		14	2.43	6.31	357.22
	29	3.17	-3.92	23.63		15	4.30	5.63	3.88
	30	1.90	-4.94	21.56		16	5.82	4.59	10.15
	31	0.61	-5.75	18.58		17	6.88	3.28	15.53
XI	1	-0.69	-6.30	14.81		18	7.44	1.82	19.76
	2	-1.98	-6.58	10.37		19	7.50	0.31	22.70
	3	-3.23	-6.58	5.42		20	7.11	-1.17	24.39
	4	-4.41	-6.29	0.15		21	6.37	-2.55	24.88
	5	-5.48	-5.71	354.80		22	5.35	-3.78	24.29
	6	-6.40	-4.87	349.63		23	4.15	-4.83	22.68
	7	-7.09	-3.78	344.89		24	2.85	-5.66	20.16
	8	-7.49	-2.48	340.85		25	1.53	-6.24	16.80
	9	-7.52	-1.01	337.73		26	0.24	-6.56	12.69
	10	-7.12	0.56	335.75		27	-0.98	-6.59	7.97
	11	-6.24	2.15	335.12		28	-2.10	-6.33	2.79
	12	-4.88	3.65	335.96		29	-3.10	-5.79	357.40
	13	-3.09	4.94	338.37		30	-3.96	-4.96	352.05
	14	-0.99	5.91	342.29		XII	31	-4.69	-3.90
	15	1.24	6.45	347.54					
	16	3.39	6.53	353.72					
	17	5.26	6.16	0.31					
	18	6.72	5.38	6.74					
	19	7.66	4.30	12.51					
	20	8.08	3.00	17.30					
	21	8.01	1.59	20.93					
	22	7.53	0.14	23.38					
	23	6.72	-1.28	24.66					
	24	5.67	-2.62	24.83					
	25	4.46	-3.82	23.97					
	26	3.17	-4.84	22.13					
	27	1.84	-5.64	19.37					
	28	0.53	-6.21	15.80					
	29	-0.74	-6.50	11.50					
XI	30	-1.95	-6.51	6.64					



Księżyc w zerowej libracji z nałożoną siatką współrzędnych selenograficznych

Merkury

Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₀					
I	1	350.27	-5.86	90.64	II	18	347.46	-5.92	19.25
	2	349.97	-6.12	96.12		19	346.83	-5.83	24.02
	3	349.75	-6.39	101.75		20	346.21	-5.75	28.77
	4	349.60	-6.67	107.53		21	345.59	-5.67	33.50
	5	349.53	-6.96	113.49		22	344.97	-5.60	38.21
	6	349.55	-7.26	119.64		23	344.36	-5.52	42.90
	7	349.66	-7.56	125.97		24	343.74	-5.44	47.57
	8	349.87	-7.86	132.51		25	343.14	-5.37	52.23
	9	350.17	-8.16	139.25		26	342.54	-5.30	56.86
	10	350.55	-8.44	146.17		27	341.94	-5.22	61.48
	11	351.03	-8.71	153.27		28	341.36	-5.15	66.09
	12	351.57	-8.95	160.52		29	340.78	-5.08	70.67
	13	352.17	-9.15	167.89	III	1	340.21	-5.01	75.24
	14	352.81	-9.32	175.33		2	339.66	-4.95	79.79
	15	353.47	-9.45	182.82		3	339.11	-4.88	84.33
	16	354.13	-9.53	190.29		4	338.58	-4.81	88.84
	17	354.77	-9.57	197.72		5	338.06	-4.75	93.34
	18	355.37	-9.56	205.07		6	337.55	-4.68	97.82
	19	355.91	-9.53	212.30		7	337.06	-4.62	102.29
	20	356.39	-9.46	219.40		8	336.58	-4.55	106.73
	21	356.80	-9.36	226.35		9	336.12	-4.49	111.16
	22	357.13	-9.24	233.14		10	335.67	-4.43	115.57
	23	357.37	-9.11	239.78		11	335.24	-4.36	119.96
	24	357.54	-8.97	246.26		12	334.83	-4.30	124.33
	25	357.64	-8.82	252.58		13	334.44	-4.24	128.68
	26	357.66	-8.66	258.77		14	334.07	-4.18	133.01
	27	357.61	-8.51	264.82		15	333.72	-4.12	137.32
	28	357.50	-8.35	270.74		16	333.39	-4.07	141.61
	29	357.33	-8.20	276.55		17	333.08	-4.01	145.88
	30	357.11	-8.05	282.25		18	332.79	-3.95	150.13
	31	356.83	-7.90	287.86		19	332.53	-3.90	154.36
II	1	356.52	-7.76	293.38	IV	20	332.29	-3.84	158.58
	2	356.16	-7.62	298.82		21	332.08	-3.79	162.77
	3	355.77	-7.48	304.19		22	331.90	-3.74	166.94
	4	355.34	-7.35	309.49		23	331.74	-3.68	171.10
	5	354.89	-7.23	314.73		24	331.61	-3.64	175.24
	6	354.41	-7.11	319.92		25	331.51	-3.59	179.36
	7	353.90	-6.99	325.06		26	331.44	-3.54	183.47
	8	353.38	-6.87	330.15		27	331.40	-3.49	187.57
	9	352.84	-6.77	335.20		28	331.39	-3.45	191.66
	10	352.28	-6.66	340.22		29	331.42	-3.41	195.75
	11	351.70	-6.56	345.20		30	331.47	-3.37	199.83
	12	351.12	-6.46	350.14		31	331.56	-3.33	203.92
	13	350.52	-6.36	355.06		1	331.68	-3.29	208.01
	14	349.92	-6.27	359.95		2	331.83	-3.26	212.12
	15	349.31	-6.18	4.81		3	332.00	-3.23	216.24
	16	348.70	-6.09	9.64		4	332.21	-3.19	220.39
	17	348.08	-6.00	14.46		5	332.45	-3.16	224.57

Merkury

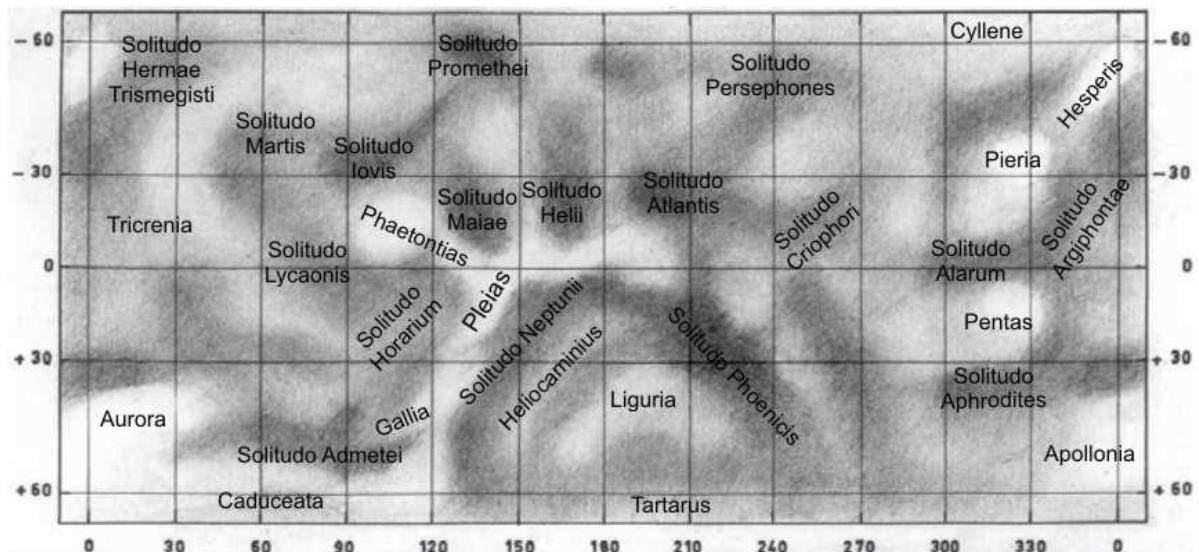
Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₀					
IV	6	332.70	-3.13	228.79	V	24	336.05	2.87	149.74
	7	332.98	-3.10	233.05		25	336.10	2.99	155.74
	8	333.28	-3.08	237.36		26	336.16	3.11	161.67
	9	333.60	-3.05	241.72		27	336.25	3.22	167.53
	10	333.93	-3.02	246.15		28	336.35	3.32	173.30
	11	334.26	-2.99	250.65		29	336.48	3.41	179.01
	12	334.61	-2.96	255.21		30	336.62	3.50	184.64
	13	334.95	-2.93	259.85		31	336.79	3.58	190.21
	14	335.30	-2.89	264.57	VI	1	336.98	3.65	195.70
	15	335.63	-2.86	269.38		2	337.19	3.72	201.13
	16	335.97	-2.82	274.27		3	337.42	3.78	206.50
	17	336.28	-2.77	279.25		4	337.67	3.83	211.80
	18	336.59	-2.73	284.32		5	337.95	3.88	217.04
	19	336.88	-2.67	289.48		6	338.25	3.93	222.22
	20	337.15	-2.61	294.74		7	338.58	3.97	227.34
	21	337.39	-2.55	300.09		8	338.93	4.00	232.40
	22	337.61	-2.48	305.54		9	339.31	4.03	237.41
	23	337.81	-2.40	311.09		10	339.71	4.06	242.36
V	24	337.98	-2.31	316.74		11	340.14	4.09	247.26
	25	338.11	-2.22	322.49		12	340.61	4.11	252.11
	26	338.22	-2.11	328.34		13	341.10	4.13	256.90
	27	338.30	-2.00	334.28		14	341.62	4.14	261.64
	28	338.35	-1.87	340.32		15	342.18	4.16	266.33
	29	338.37	-1.74	346.46		16	342.77	4.17	270.97
	30	338.36	-1.60	352.69		17	343.39	4.18	275.56
	1	338.33	-1.44	359.00		18	344.05	4.19	280.09
	2	338.27	-1.28	5.40		19	344.75	4.20	284.58
	3	338.18	-1.11	11.87		20	345.48	4.20	289.02
	4	338.08	-0.93	18.42		21	346.25	4.21	293.41
	5	337.96	-0.74	25.02		22	347.05	4.22	297.75
	6	337.82	-0.54	31.69		23	347.90	4.22	302.05
	7	337.67	-0.34	38.39		24	348.78	4.23	306.30
	8	337.51	-0.13	45.13		25	349.70	4.24	310.51
	9	337.35	0.08	51.90		26	350.65	4.25	314.68
	10	337.19	0.30	58.68		27	351.64	4.26	318.80
	11	337.03	0.51	65.45		28	352.66	4.27	322.90
	12	336.87	0.73	72.22		29	353.71	4.28	326.96
	13	336.73	0.94	78.98		30	354.79	4.30	330.99
	14	336.59	1.15	85.70	VII	1	355.89	4.32	335.00
	15	336.46	1.35	92.38		2	357.00	4.34	338.98
	16	336.35	1.55	99.01		3	358.13	4.36	342.95
	17	336.25	1.75	105.59		4	359.27	4.39	346.92
	18	336.17	1.93	112.11		5	0.41	4.42	350.87
	19	336.10	2.11	118.56		6	1.56	4.46	354.83
	20	336.06	2.28	124.95		7	2.69	4.49	358.79
V	21	336.03	2.44	131.26		8	3.82	4.54	2.76
	22	336.02	2.59	137.50		9	4.93	4.58	6.74
V	23	336.02	2.73	143.66	VII	10	6.02	4.63	10.73

Merkury

Data 2016		0 ^h UT			0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₀					
VII	11	7.09	4.68	14.74	IX	28	28.06	9.08	243.78
	12	8.13	4.73	18.78		29	28.08	9.19	249.71
	13	9.15	4.79	22.84		30	28.10	9.30	255.74
	14	10.14	4.84	26.92		31	28.10	9.40	261.87
	15	11.10	4.90	31.03		1	28.10	9.50	268.10
	16	12.03	4.97	35.17		2	28.08	9.59	274.43
	17	12.92	5.03	39.34		3	28.05	9.67	280.87
	18	13.79	5.10	43.53		4	28.00	9.74	287.41
	19	14.62	5.17	47.76		5	27.94	9.79	294.06
	20	15.41	5.24	52.01		6	27.86	9.82	300.82
	21	16.18	5.31	56.29		7	27.77	9.83	307.68
	22	16.91	5.39	60.61		8	27.66	9.81	314.62
	23	17.61	5.46	64.95		9	27.53	9.77	321.65
	24	18.28	5.54	69.32		10	27.39	9.70	328.75
	25	18.92	5.62	73.72		11	27.23	9.60	335.90
	26	19.53	5.70	78.15		12	27.06	9.47	343.08
	27	20.11	5.78	82.61		13	26.89	9.31	350.26
	28	20.66	5.86	87.09		14	26.71	9.12	357.43
	29	21.19	5.95	91.61		15	26.53	8.89	4.56
	30	21.69	6.03	96.16		16	26.37	8.65	11.62
	31	22.17	6.12	100.73		17	26.21	8.38	18.59
VIII	1	22.62	6.21	105.33		18	26.08	8.09	25.46
	2	23.04	6.30	109.96		19	25.97	7.79	32.19
	3	23.45	6.39	114.62		20	25.89	7.49	38.78
	4	23.83	6.48	119.31		21	25.84	7.17	45.22
	5	24.19	6.57	124.03		22	25.82	6.86	51.50
	6	24.53	6.66	128.78		23	25.84	6.55	57.60
	7	24.85	6.76	133.56		24	25.89	6.25	63.55
	8	25.15	6.86	138.38		25	25.98	5.96	69.33
	9	25.43	6.95	143.22		26	26.09	5.68	74.94
	10	25.70	7.05	148.10		27	26.23	5.40	80.41
	11	25.94	7.15	153.02		28	26.39	5.14	85.74
	12	26.17	7.26	157.97		29	26.57	4.90	90.93
	13	26.39	7.36	162.95		30	26.76	4.66	96.00
	14	26.59	7.47	167.98	X	1	26.96	4.44	100.96
	15	26.77	7.57	173.05		2	27.16	4.24	105.82
	16	26.94	7.68	178.16		3	27.36	4.04	110.60
	17	27.10	7.79	183.31		4	27.55	3.85	115.30
	18	27.24	7.90	188.51		5	27.74	3.68	119.94
	19	27.37	8.02	193.76		6	27.91	3.51	124.52
	20	27.49	8.13	199.06		7	28.06	3.36	129.06
	21	27.60	8.25	204.42		8	28.20	3.21	133.56
	22	27.70	8.37	209.84		9	28.32	3.07	138.03
	23	27.78	8.48	215.31		10	28.41	2.93	142.48
	24	27.86	8.60	220.86		11	28.49	2.80	146.91
	25	27.92	8.72	226.47		12	28.54	2.68	151.33
	26	27.98	8.84	232.16		13	28.57	2.56	155.74
VIII	27	28.02	8.96	237.93	X	14	28.58	2.45	160.14

Merkury

Data 2016		0 ^h UT			Data 2016		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
X	15	28.56	2.34	164.54	XII	1	6.60	-2.03	18.80
	16	28.52	2.23	168.94		2	5.87	-2.15	23.55
	17	28.46	2.13	173.35		3	5.15	-2.28	28.32
	18	28.37	2.03	177.76		4	4.44	-2.41	33.10
	19	28.26	1.93	182.17		5	3.74	-2.55	37.91
	20	28.13	1.83	186.59		6	3.05	-2.69	42.76
	21	27.98	1.74	191.02		7	2.38	-2.84	47.63
	22	27.80	1.65	195.45		8	1.73	-2.99	52.55
	23	27.60	1.55	199.89		9	1.11	-3.15	57.51
	24	27.38	1.47	204.34		10	0.51	-3.32	62.53
	25	27.14	1.38	208.80		11	359.95	-3.50	67.60
	26	26.88	1.29	213.27		12	359.43	-3.69	72.75
	27	26.59	1.20	217.75		13	358.95	-3.89	77.98
	28	26.29	1.12	222.23		14	358.52	-4.10	83.30
	29	25.97	1.03	226.73		15	358.15	-4.32	88.72
	30	25.63	0.95	231.23		16	357.84	-4.55	94.27
	31	25.27	0.86	235.74		17	357.61	-4.79	99.94
XI	1	24.89	0.78	240.26		18	357.45	-5.05	105.77
	2	24.49	0.69	244.79		19	357.38	-5.31	111.76
	3	24.07	0.61	249.32		20	357.40	-5.58	117.93
	4	23.64	0.53	253.86		21	357.51	-5.86	124.28
	5	23.18	0.44	258.41		22	357.73	-6.15	130.83
	6	22.71	0.36	262.97		23	358.05	-6.43	137.58
	7	22.22	0.27	267.53		24	358.47	-6.70	144.53
	8	21.72	0.19	272.10		25	358.97	-6.96	151.65
	9	21.20	0.11	276.68		26	359.56	-7.20	158.92
	10	20.66	0.02	281.26		27	0.21	-7.42	166.33
	11	20.11	-0.06	285.84		28	0.90	-7.60	173.82
	12	19.54	-0.15	290.44		29	1.61	-7.75	181.35
	13	18.96	-0.24	295.03		30	2.31	-7.86	188.87
	14	18.36	-0.32	299.64		XII	31	2.99	-7.94
	15	17.75	-0.41	304.24					
	16	17.12	-0.50	308.86					
	17	16.48	-0.59	313.48					
	18	15.83	-0.68	318.10					
	19	15.17	-0.77	322.73					
	20	14.49	-0.87	327.36					
	21	13.81	-0.96	332.00					
	22	13.11	-1.06	336.64					
	23	12.41	-1.16	341.30					
	24	11.70	-1.26	345.95					
	25	10.98	-1.36	350.62					
	26	10.26	-1.46	355.29					
	27	9.53	-1.57	359.97					
	28	8.80	-1.68	4.66					
	29	8.06	-1.79	9.36					
XI	30	7.33	-1.91	14.08					



Mapa albedo powierzchni Merkurego [Camichel H., Dollfus A., La rotation et la cartographie de la planète Mercure, Icarus 8, 1968, 216–226] z naniesionymi nazwami utworów albedo zatwierdzonymi przez Międzynarodową Unię Astronomiczną w 1978 r. [Dollfus A. et al., IAU Nomenclature for albedo features on the planet Mercury, Icarus 34, 1978, 210-214; Recent BAA studies of Mercury, Journal of the British Astronomical Association 118, 2008, 6-9]



Widok Merkurego w teleskopie (południe u góry) w czasie maksymalnych elongacji w 2016 r. przy różnych długościach południka centralnego (podany poniżej)

MARS

Data 2016		0 ^h UT			Data 2016		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
I	1	36.87	20.04	61.84	II	18	37.92	11.75	321.71
	2	36.97	19.89	52.18		19	37.87	11.58	312.20
	3	37.07	19.73	42.53		20	37.82	11.41	302.70
	4	37.17	19.57	32.88		21	37.77	11.24	293.21
	5	37.26	19.41	23.23		22	37.71	11.07	283.71
	6	37.35	19.25	13.59		23	37.66	10.90	274.23
	7	37.44	19.09	3.95		24	37.60	10.74	264.74
	8	37.52	18.93	354.31		25	37.54	10.57	255.26
	9	37.60	18.76	344.67		26	37.48	10.41	245.78
	10	37.67	18.60	335.04		27	37.42	10.25	236.31
	11	37.74	18.43	325.41		28	37.36	10.09	226.84
	12	37.81	18.26	315.78		29	37.30	9.93	217.38
	13	37.87	18.09	306.16	III	1	37.23	9.77	207.92
	14	37.93	17.92	296.54		2	37.17	9.62	198.47
	15	37.99	17.75	286.92		3	37.10	9.47	189.02
	16	38.04	17.58	277.30		4	37.03	9.32	179.58
	17	38.08	17.41	267.69		5	36.96	9.17	170.14
	18	38.13	17.23	258.08		6	36.90	9.02	160.70
	19	38.17	17.06	248.47		7	36.83	8.88	151.27
	20	38.20	16.89	238.86		8	36.76	8.73	141.85
	21	38.24	16.71	229.26		9	36.69	8.59	132.43
	22	38.27	16.53	219.66		10	36.62	8.46	123.01
II	23	38.29	16.36	210.07		11	36.55	8.32	113.61
	24	38.32	16.18	200.48		12	36.48	8.19	104.20
	25	38.34	16.00	190.89		13	36.41	8.06	94.81
	26	38.35	15.83	181.30		14	36.34	7.93	85.42
	27	38.37	15.65	171.71		15	36.27	7.81	76.03
	28	38.38	15.47	162.13		16	36.20	7.69	66.65
	29	38.38	15.29	152.56		17	36.13	7.57	57.28
	30	38.39	15.11	142.98		18	36.06	7.45	47.91
	31	38.39	14.93	133.41		19	35.99	7.34	38.55
	1	38.38	14.75	123.84		20	35.92	7.23	29.19
	2	38.38	14.57	114.28		21	35.86	7.13	19.84
	3	38.37	14.39	104.72		22	35.79	7.03	10.50
	4	38.36	14.22	95.16		23	35.73	6.93	1.17
	5	38.34	14.04	85.60		24	35.67	6.83	351.84
	6	38.32	13.86	76.05		25	35.61	6.74	342.52
	7	38.30	13.68	66.50		26	35.55	6.66	333.20
	8	38.28	13.50	56.96		27	35.49	6.57	323.89
	9	38.26	13.32	47.42		28	35.43	6.49	314.60
	10	38.23	13.14	37.88		29	35.38	6.42	305.30
	11	38.20	12.97	28.34		30	35.33	6.35	296.02
	12	38.16	12.79	18.81	IV	31	35.27	6.28	286.74
	13	38.13	12.62	9.29		1	35.23	6.22	277.47
	14	38.09	12.44	359.76		2	35.18	6.16	268.21
	15	38.05	12.27	350.24		3	35.14	6.11	258.96
	16	38.01	12.09	340.73		4	35.10	6.06	249.72
II	17	37.96	11.92	331.22	IV	5	35.06	6.02	240.48

MARS

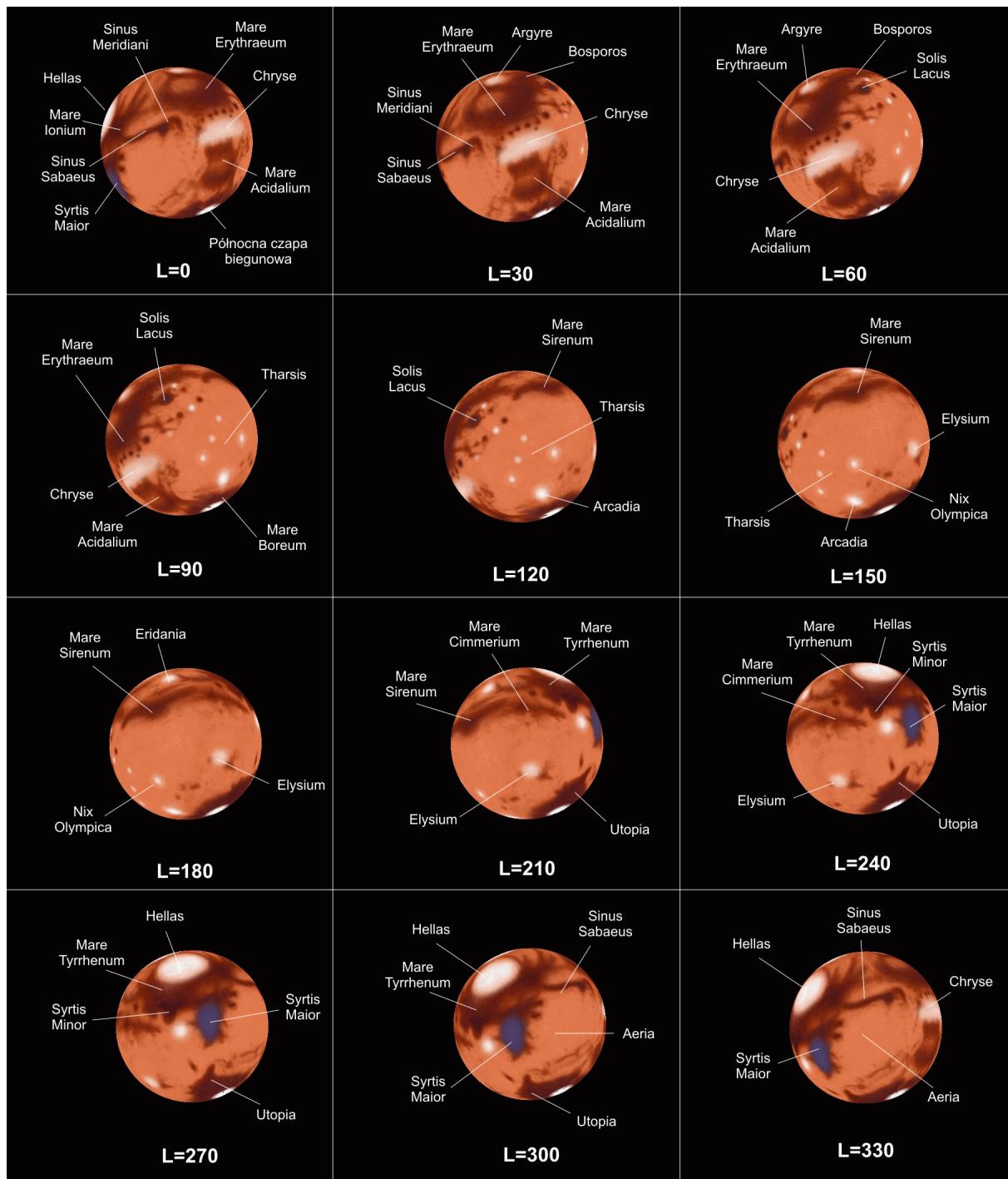
Data 2016		0 ^h UT			Data 2016		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀	
IV	6	35.02	5.98	231.26	V	24	37.01	10.75	159.96	
	7	34.99	5.95	222.04		25	37.09	10.95	151.16	
	8	34.96	5.92	212.83		26	37.18	11.14	142.36	
	9	34.93	5.90	203.64		27	37.26	11.34	133.55	
	10	34.91	5.89	194.45		28	37.34	11.53	124.75	
	11	34.89	5.88	185.27		29	37.41	11.72	115.94	
	12	34.87	5.87	176.10		30	37.49	11.91	107.13	
	13	34.85	5.87	166.94		31	37.56	12.10	98.32	
	14	34.84	5.88	157.79		VI	1	37.63	12.28	89.50
	15	34.84	5.89	148.65		2	37.70	12.46	80.68	
	16	34.83	5.91	139.52		3	37.77	12.64	71.86	
	17	34.83	5.93	130.40		4	37.83	12.81	63.03	
	18	34.84	5.96	121.29		5	37.89	12.98	54.19	
	19	34.84	6.00	112.20		6	37.95	13.15	45.35	
	20	34.85	6.04	103.11		7	38.01	13.31	36.49	
	21	34.87	6.09	94.03		8	38.06	13.47	27.63	
	22	34.89	6.14	84.96		9	38.12	13.62	18.77	
	23	34.91	6.20	75.91		10	38.16	13.76	9.89	
	24	34.94	6.27	66.86		11	38.21	13.90	1.00	
	25	34.96	6.34	57.83		12	38.25	14.04	352.10	
	26	35.00	6.42	48.81		13	38.29	14.17	343.19	
	27	35.04	6.51	39.79		14	38.33	14.29	334.28	
	28	35.08	6.60	30.79		15	38.37	14.41	325.35	
	29	35.12	6.70	21.80		16	38.40	14.52	316.40	
	30	35.17	6.80	12.82		17	38.43	14.62	307.45	
V	1	35.22	6.91	3.85		18	38.46	14.72	298.48	
	2	35.28	7.03	354.90		19	38.49	14.81	289.51	
	3	35.33	7.15	345.95		20	38.51	14.90	280.52	
	4	35.40	7.28	337.01		21	38.54	14.98	271.51	
	5	35.46	7.42	328.08		22	38.56	15.05	262.50	
	6	35.53	7.56	319.17		23	38.58	15.11	253.47	
	7	35.60	7.70	310.26		24	38.59	15.17	244.43	
	8	35.67	7.85	301.37		25	38.61	15.23	235.38	
	9	35.75	8.01	292.48		26	38.62	15.27	226.31	
	10	35.82	8.17	283.60		27	38.63	15.31	217.23	
	11	35.90	8.34	274.73		28	38.64	15.34	208.14	
	12	35.98	8.50	265.87		29	38.64	15.37	199.03	
	13	36.07	8.68	257.01		30	38.65	15.39	189.92	
	14	36.15	8.85	248.16	VII	1	38.65	15.41	180.79	
	15	36.23	9.03	239.32		2	38.65	15.41	171.64	
	16	36.32	9.22	230.49		3	38.65	15.42	162.49	
	17	36.41	9.40	221.66		4	38.65	15.41	153.32	
	18	36.49	9.59	212.83		5	38.65	15.40	144.14	
	19	36.58	9.78	204.01		6	38.64	15.38	134.94	
	20	36.67	9.97	195.20		7	38.63	15.36	125.74	
	21	36.75	10.17	186.39		8	38.62	15.33	116.52	
	22	36.84	10.36	177.58		9	38.61	15.30	107.29	
	V	23	36.93	10.56		VII	10	38.60	15.26	98.04

MARS

Data 2016		0 ^h UT			Data 2016		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀	
VII	11	38.58	15.21	88.79	VIII	28	34.30	7.55	354.62	
	12	38.56	15.16	79.52		29	34.11	7.31	345.02	
	13	38.54	15.10	70.25		30	33.92	7.06	335.41	
	14	38.52	15.03	60.96		31	33.72	6.80	325.80	
	15	38.50	14.97	51.66	IX	1	33.52	6.55	316.18	
	16	38.47	14.89	42.35		2	33.32	6.29	306.56	
	17	38.44	14.81	33.03		3	33.10	6.03	296.94	
	18	38.41	14.73	23.70		4	32.89	5.77	287.31	
	19	38.38	14.64	14.36		5	32.67	5.50	277.68	
	20	38.34	14.54	5.01		6	32.44	5.24	268.05	
	21	38.30	14.44	355.65		7	32.21	4.97	258.41	
	22	38.26	14.34	346.28		8	31.98	4.69	248.77	
	23	38.22	14.23	336.91		9	31.74	4.42	239.12	
	24	38.17	14.11	327.52		10	31.49	4.14	229.48	
	25	38.12	13.99	318.12		11	31.24	3.87	219.83	
	26	38.07	13.87	308.72		12	30.99	3.59	210.17	
	27	38.01	13.74	299.31		13	30.73	3.31	200.52	
	28	37.96	13.61	289.89		14	30.47	3.02	190.86	
	29	37.89	13.47	280.46		15	30.20	2.74	181.19	
	30	37.83	13.33	271.02		16	29.92	2.45	171.53	
	31	37.76	13.18	261.58		17	29.65	2.16	161.86	
VIII	1	37.69	13.03	252.13	X	18	29.36	1.87	152.19	
	2	37.62	12.88	242.67		19	29.08	1.58	142.52	
	3	37.54	12.72	233.20		20	28.79	1.29	132.84	
	4	37.46	12.56	223.73		21	28.49	0.99	123.16	
	5	37.37	12.39	214.25		22	28.19	0.70	113.48	
	6	37.29	12.22	204.76		23	27.89	0.40	103.79	
	7	37.19	12.04	195.26		24	27.58	0.10	94.11	
	8	37.10	11.86	185.76		25	27.26	-0.20	84.42	
	9	37.00	11.68	176.26		26	26.95	-0.50	74.72	
	10	36.89	11.49	166.74		27	26.62	-0.80	65.03	
	11	36.79	11.30	157.22		28	26.30	-1.10	55.33	
	12	36.67	11.11	147.70		29	25.97	-1.41	45.63	
	13	36.56	10.91	138.17		30	25.63	-1.71	35.92	
	14	36.44	10.71	128.63		X	1	25.29	-2.02	26.22
	15	36.31	10.50	119.09		2	24.95	-2.32	16.51	
	16	36.18	10.30	109.55		3	24.60	-2.63	6.79	
	17	36.05	10.08	99.99		4	24.25	-2.94	357.08	
	18	35.92	9.87	90.44		5	23.90	-3.25	347.36	
	19	35.77	9.65	80.88		6	23.54	-3.56	337.64	
	20	35.63	9.43	71.31		7	23.17	-3.87	327.92	
	21	35.48	9.21	61.74		8	22.81	-4.18	318.19	
	22	35.32	8.98	52.16		9	22.44	-4.49	308.47	
	23	35.16	8.75	42.58		10	22.06	-4.80	298.73	
	24	35.00	8.52	33.00		11	21.69	-5.11	289.00	
	25	34.83	8.28	23.41		12	21.31	-5.42	279.27	
	26	34.66	8.04	13.82		13	20.92	-5.73	269.53	
VIII	27	34.48	7.80	4.22	X	14	20.53	-6.04	259.79	

MARS

Data 2016		0 ^h UT			Data 2016		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
X	15	20.14	-6.35	250.04	XII	1	359.20	-19.70	148.94
	16	19.75	-6.66	240.30		2	358.72	-19.93	139.06
	17	19.35	-6.97	230.55		3	358.24	-20.15	129.18
	18	18.95	-7.28	220.79		4	357.76	-20.38	119.29
	19	18.55	-7.59	211.04		5	357.29	-20.60	109.41
	20	18.14	-7.90	201.28		6	356.81	-20.81	99.52
	21	17.73	-8.21	191.52		7	356.33	-21.03	89.62
	22	17.32	-8.52	181.76		8	355.85	-21.24	79.73
	23	16.91	-8.83	172.00		9	355.37	-21.44	69.83
	24	16.49	-9.14	162.23		10	354.90	-21.65	59.93
	25	16.07	-9.44	152.46		11	354.42	-21.84	50.02
	26	15.65	-9.75	142.69		12	353.94	-22.04	40.12
	27	15.22	-10.05	132.91		13	353.46	-22.23	30.21
	28	14.79	-10.36	123.13		14	352.98	-22.42	20.30
	29	14.36	-10.66	113.35		15	352.51	-22.60	10.38
	30	13.93	-10.97	103.56		16	352.03	-22.78	0.47
	31	13.49	-11.27	93.78		17	351.56	-22.95	350.55
XI	1	13.06	-11.57	83.99		18	351.08	-23.12	340.63
	2	12.62	-11.87	74.19		19	350.61	-23.29	330.71
	3	12.18	-12.16	64.40		20	350.13	-23.45	320.78
	4	11.73	-12.46	54.60		21	349.66	-23.61	310.85
	5	11.29	-12.76	44.80		22	349.19	-23.76	300.93
	6	10.84	-13.05	34.99		23	348.72	-23.91	291.00
	7	10.39	-13.34	25.19		24	348.25	-24.05	281.06
	8	9.94	-13.63	15.38		25	347.78	-24.19	271.13
	9	9.48	-13.92	5.56		26	347.31	-24.33	261.19
	10	9.03	-14.21	355.75		27	346.85	-24.46	251.25
	11	8.57	-14.49	345.93		28	346.38	-24.59	241.31
	12	8.12	-14.77	336.10		29	345.92	-24.71	231.37
	13	7.66	-15.06	326.28		30	345.46	-24.82	221.43
	14	7.20	-15.33	316.45		XII	345.00	-24.94	211.48
	15	6.73	-15.61	306.62					
	16	6.27	-15.89	296.79					
	17	5.81	-16.16	286.95					
	18	5.34	-16.43	277.11					
	19	4.87	-16.70	267.27					
	20	4.40	-16.96	257.43					
	21	3.94	-17.22	247.58					
	22	3.47	-17.48	237.73					
	23	2.99	-17.74	227.88					
	24	2.52	-18.00	218.02					
	25	2.05	-18.25	208.16					
	26	1.58	-18.50	198.30					
	27	1.10	-18.74	188.43					
	28	0.63	-18.99	178.56					
	29	0.15	-19.23	168.69					
XI	30	359.67	-19.46	158.82					



Widok Marsa w teleskopie (południe u góry) w czasie opozycji w 2016 r. przy różnych długościach południka centralnego

JOWISZ

Data 2016		0 ^h UT				0 ^h UT						
		P	B ₀	L ₁	L ₂	P	B ₀	L ₁	L ₂			
I	1	25.46	-1.82	56.14	86.70	II	23	25.35	-1.92	150.80	136.95	
	2	25.46	-1.82	214.09	237.02		24	25.34	-1.91	308.84	287.36	
	3	25.46	-1.83	12.05	27.35		25	25.33	-1.91	106.88	77.77	
	4	25.46	-1.83	170.01	177.68		26	25.33	-1.91	264.92	228.18	
	5	25.47	-1.84	327.98	328.02		27	25.32	-1.91	62.97	18.60	
	6	25.47	-1.84	125.94	118.35		28	25.31	-1.90	221.01	169.01	
	7	25.47	-1.85	283.91	268.69		29	25.31	-1.90	19.05	319.42	
	8	25.47	-1.85	81.89	59.04	III	1	25.30	-1.90	177.09	109.83	
	9	25.47	-1.86	239.86	209.38		2	25.29	-1.89	335.13	260.24	
	10	25.47	-1.86	37.84	359.73		3	25.29	-1.89	133.17	50.65	
	11	25.47	-1.87	195.82	150.08		4	25.28	-1.89	291.21	201.06	
	12	25.47	-1.87	353.80	300.43		5	25.27	-1.88	89.24	351.46	
	13	25.47	-1.88	151.79	90.78		6	25.26	-1.88	247.28	141.87	
	14	25.47	-1.88	309.77	241.14		7	25.25	-1.88	45.31	292.27	
	15	25.46	-1.88	107.77	31.50		8	25.25	-1.87	203.35	82.67	
	16	25.46	-1.89	265.76	181.86		9	25.24	-1.87	1.38	233.08	
	17	25.46	-1.89	63.75	332.23		10	25.23	-1.86	159.41	23.48	
	18	25.46	-1.89	221.75	122.60		11	25.22	-1.86	317.43	173.87	
	19	25.46	-1.90	19.75	272.96		12	25.21	-1.85	115.46	324.27	
	20	25.46	-1.90	177.75	63.34		13	25.20	-1.85	273.49	114.66	
	21	25.46	-1.90	335.76	213.71		14	25.19	-1.85	71.51	265.05	
	22	25.46	-1.91	133.76	4.09		15	25.19	-1.84	229.53	55.44	
	23	25.46	-1.91	291.77	154.46		16	25.18	-1.84	27.55	205.83	
	24	25.46	-1.91	89.79	304.85		17	25.17	-1.83	185.56	356.22	
	25	25.45	-1.91	247.80	95.23		18	25.16	-1.83	343.57	146.60	
	26	25.45	-1.92	45.81	245.61		19	25.15	-1.82	141.58	296.98	
	27	25.45	-1.92	203.83	36.00		20	25.14	-1.82	299.59	87.36	
	28	25.45	-1.92	1.85	186.39		21	25.13	-1.81	97.59	237.73	
	29	25.45	-1.92	159.87	336.78		22	25.12	-1.81	255.60	28.11	
	30	25.44	-1.92	317.89	127.17		23	25.11	-1.80	53.60	178.48	
	31	25.44	-1.93	115.92	277.56		24	25.10	-1.80	211.59	328.84	
II	1	25.44	-1.93	273.94	67.96	IV	25	25.09	-1.79	9.59	119.21	
	2	25.44	-1.93	71.97	218.36		26	25.08	-1.78	167.58	269.57	
	3	25.43	-1.93	230.00	8.76		27	25.07	-1.78	325.57	59.93	
	4	25.43	-1.93	28.03	159.15		28	25.07	-1.77	123.55	210.29	
	5	25.43	-1.93	186.06	309.56		29	25.06	-1.77	281.54	0.64	
	6	25.43	-1.93	344.10	99.96		30	25.05	-1.76	79.51	150.98	
	7	25.42	-1.93	142.13	250.37		31	25.04	-1.76	237.49	301.33	
	8	25.42	-1.93	300.17	40.77		IV	1	25.03	-1.75	35.46	91.68
	9	25.42	-1.93	98.21	191.18		2	25.02	-1.75	193.43	242.02	
	10	25.41	-1.93	256.24	341.58		3	25.01	-1.74	351.40	32.35	
	11	25.41	-1.93	54.28	131.99		4	25.00	-1.74	149.36	182.69	
	12	25.40	-1.93	212.32	282.40		5	24.99	-1.73	307.32	333.01	
	13	25.40	-1.93	10.36	72.82		6	24.99	-1.72	105.27	123.34	
	14	25.39	-1.93	168.40	223.22		7	24.98	-1.72	263.23	273.66	
	15	25.39	-1.93	326.45	13.64		8	24.97	-1.71	61.18	63.98	
	16	25.39	-1.93	124.49	164.05		9	24.96	-1.71	219.12	214.29	
	17	25.38	-1.93	282.53	314.46		10	24.95	-1.70	17.06	4.61	
	18	25.38	-1.93	80.57	104.88		11	24.94	-1.70	175.00	154.91	
	19	25.37	-1.92	238.62	255.29		12	24.94	-1.69	332.93	305.22	
	20	25.36	-1.92	36.66	45.70		13	24.93	-1.69	130.86	95.51	
	21	25.36	-1.92	194.71	196.12		14	24.92	-1.68	288.79	245.82	
	II	22	25.35	-1.92	352.75	346.53	IV	15	24.92	-1.67	86.70	36.10

JOWISZ

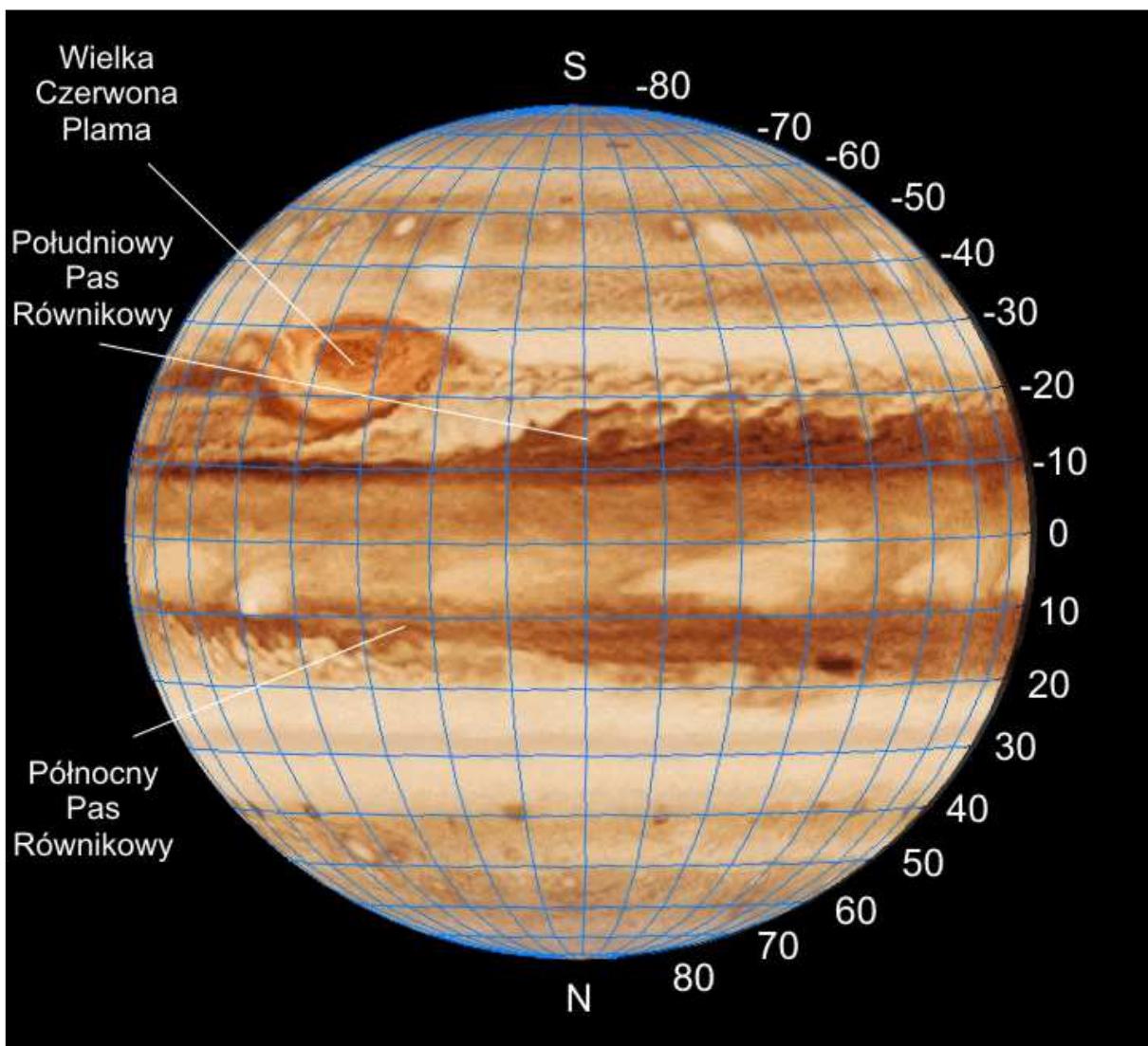
Data 2016		0 ^h UT				Data 2016		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂			P	B ₀	L ₁	L ₂
IV	16	24.91	-1.67	244.63	186.39	VI	8	24.94	-1.52	329.08	226.49
	17	24.90	-1.66	42.54	336.68		9	24.95	-1.52	126.81	16.59
	18	24.90	-1.66	200.45	126.96		10	24.96	-1.52	284.54	166.70
	19	24.89	-1.65	358.35	277.23		11	24.96	-1.52	82.27	316.80
	20	24.88	-1.65	156.26	67.51		12	24.97	-1.52	240.00	106.90
	21	24.88	-1.64	314.15	217.77		13	24.98	-1.52	37.73	256.99
	22	24.87	-1.64	112.05	8.04		14	24.99	-1.52	195.45	47.09
	23	24.87	-1.63	269.94	158.30		15	25.00	-1.52	353.17	197.17
	24	24.86	-1.63	67.83	308.57		16	25.01	-1.52	150.89	347.27
	25	24.86	-1.62	225.71	98.81		17	25.02	-1.52	308.61	137.35
	26	24.85	-1.62	23.60	249.07		18	25.02	-1.52	106.32	287.44
	27	24.85	-1.62	181.47	39.31		19	25.03	-1.52	264.03	77.52
	28	24.85	-1.61	339.34	189.56		20	25.04	-1.52	61.75	227.61
	29	24.84	-1.61	137.21	339.79		21	25.05	-1.53	219.46	17.69
	30	24.84	-1.60	295.08	130.03		22	25.06	-1.53	17.16	167.76
V	1	24.84	-1.60	92.93	280.26		23	25.07	-1.53	174.87	317.84
	2	24.83	-1.59	250.79	70.49		24	25.08	-1.53	332.58	107.92
	3	24.83	-1.59	48.64	220.71		25	25.09	-1.53	130.27	257.98
	4	24.83	-1.59	206.49	10.93		26	25.10	-1.54	287.98	48.06
	5	24.83	-1.58	4.33	161.14		27	25.11	-1.54	85.67	198.13
	6	24.83	-1.58	162.18	311.36		28	25.12	-1.54	243.37	348.20
	7	24.83	-1.57	320.02	101.57		29	25.13	-1.54	41.06	138.26
	8	24.82	-1.57	117.85	251.77		30	25.14	-1.54	198.76	288.33
	9	24.82	-1.57	275.68	41.97	VII	1	25.15	-1.55	356.45	78.38
	10	24.82	-1.56	73.51	192.17		2	25.16	-1.55	154.14	228.45
	11	24.82	-1.56	231.33	342.36		3	25.17	-1.55	311.83	18.51
	12	24.82	-1.56	29.15	132.56		4	25.18	-1.55	109.52	168.57
	13	24.83	-1.55	186.97	282.74		5	25.19	-1.56	267.20	318.62
	14	24.83	-1.55	344.78	72.93		6	25.20	-1.56	64.89	108.68
	15	24.83	-1.55	142.59	223.10		7	25.21	-1.56	222.57	258.73
	16	24.83	-1.55	300.40	13.28		8	25.22	-1.57	20.25	48.78
	17	24.83	-1.54	98.20	163.45		9	25.23	-1.57	177.93	198.83
	18	24.83	-1.54	256.00	313.62		10	25.24	-1.57	335.62	348.89
VI	19	24.84	-1.54	53.79	103.79		11	25.24	-1.58	133.29	138.93
	20	24.84	-1.54	211.59	253.95		12	25.25	-1.58	290.97	288.99
	21	24.84	-1.53	9.37	44.11		13	25.26	-1.58	88.65	79.03
	22	24.85	-1.53	167.16	194.27		14	25.27	-1.59	246.32	229.08
	23	24.85	-1.53	324.95	344.43		15	25.28	-1.59	43.99	19.12
	24	24.85	-1.53	122.72	134.57		16	25.29	-1.60	201.67	169.17
	25	24.86	-1.53	280.50	284.72		17	25.30	-1.60	359.34	319.21
	26	24.86	-1.53	78.28	74.87		18	25.31	-1.60	157.02	109.25
	27	24.87	-1.52	236.05	225.01		19	25.32	-1.61	314.69	259.30
	28	24.87	-1.52	33.81	15.15		20	25.33	-1.61	112.36	49.34
	29	24.88	-1.52	191.58	165.29		21	25.34	-1.62	270.03	199.37
VI	30	24.88	-1.52	349.34	315.41		22	25.34	-1.62	67.70	349.42
	31	24.89	-1.52	147.10	105.54		23	25.35	-1.63	225.37	139.45
	1	24.89	-1.52	304.86	255.67		24	25.36	-1.63	23.03	289.49
	2	24.90	-1.52	102.61	45.80		25	25.37	-1.64	180.70	79.53
	3	24.91	-1.52	260.36	195.91		26	25.38	-1.64	338.37	229.57
	4	24.91	-1.52	58.11	346.04		27	25.39	-1.65	136.03	19.60
VI	5	24.92	-1.52	215.85	136.15		28	25.39	-1.65	293.69	169.64
	6	24.93	-1.52	13.60	286.27		29	25.40	-1.66	91.36	319.67
VI	7	24.93	-1.52	171.34	76.38	VII	30	25.41	-1.66	249.02	109.71

JOWISZ

Data 2016		0 ^h UT				0 ^h UT						
		P	B ₀	L ₁	L ₂	P	B ₀	L ₁	L ₂			
VII	31	25.42	-1.67	46.69	259.74	IX	22	25.43	-2.02	122.98	291.66	
	1	25.42	-1.67	204.35	49.77		23	25.42	-2.03	280.66	81.71	
	2	25.43	-1.68	2.01	199.81		24	25.41	-2.03	78.34	231.76	
	3	25.44	-1.68	159.67	349.84		25	25.40	-2.04	236.03	21.81	
	4	25.44	-1.69	317.34	139.87		26	25.40	-2.05	33.71	171.87	
	5	25.45	-1.69	115.00	289.90		27	25.39	-2.06	191.39	321.92	
	6	25.45	-1.70	272.66	79.94		28	25.38	-2.06	349.08	111.98	
	7	25.46	-1.70	70.32	229.97		29	25.37	-2.07	146.77	262.04	
	8	25.47	-1.71	227.99	20.00		30	25.36	-2.08	304.45	52.09	
	9	25.47	-1.71	25.64	170.03		X	1	25.35	-2.09	102.15	202.15
	10	25.48	-1.72	183.30	320.06		2	25.33	-2.10	259.84	352.21	
	11	25.48	-1.73	340.97	110.09		3	25.32	-2.10	57.53	142.27	
	12	25.49	-1.73	138.63	260.12		4	25.31	-2.11	215.22	292.34	
	13	25.49	-1.74	296.28	50.15		5	25.30	-2.12	12.92	82.40	
	14	25.49	-1.74	93.95	200.19		6	25.29	-2.13	170.61	232.47	
	15	25.50	-1.75	251.61	350.22		7	25.27	-2.14	328.31	22.53	
	16	25.50	-1.76	49.27	140.25		8	25.26	-2.14	126.01	172.60	
	17	25.51	-1.76	206.93	290.28		9	25.25	-2.15	283.70	322.67	
	18	25.51	-1.77	4.59	80.31		10	25.24	-2.16	81.41	112.74	
	19	25.51	-1.78	162.25	230.34		11	25.22	-2.17	239.11	262.81	
	20	25.51	-1.78	319.91	20.37		12	25.21	-2.18	36.81	52.89	
	21	25.52	-1.79	117.57	170.40		13	25.19	-2.18	194.52	202.96	
	22	25.52	-1.80	275.24	320.44		14	25.18	-2.19	352.22	353.04	
	23	25.52	-1.80	72.90	110.47		15	25.16	-2.20	149.93	143.12	
	24	25.52	-1.81	230.56	260.50		16	25.15	-2.21	307.64	293.20	
	25	25.52	-1.81	28.22	50.53		17	25.13	-2.22	105.35	83.27	
	26	25.52	-1.82	185.88	200.57		18	25.12	-2.22	263.07	233.36	
	27	25.52	-1.83	343.54	350.60		19	25.10	-2.23	60.78	23.44	
	28	25.52	-1.84	141.21	140.63		20	25.08	-2.24	218.49	173.53	
	29	25.52	-1.84	298.87	290.66		21	25.07	-2.25	16.21	323.61	
	30	25.52	-1.85	96.54	80.70		22	25.05	-2.26	173.93	113.70	
	31	25.52	-1.86	254.20	230.74		23	25.03	-2.26	331.64	263.79	
IX	1	25.52	-1.86	51.87	20.77		24	25.02	-2.27	129.37	53.88	
	2	25.52	-1.87	209.53	170.80		25	25.00	-2.28	287.09	203.97	
	3	25.52	-1.88	7.20	320.84		26	24.98	-2.29	84.82	354.07	
	4	25.52	-1.88	164.86	110.88		27	24.96	-2.30	242.54	144.16	
	5	25.52	-1.89	322.53	260.92		28	24.94	-2.30	40.27	294.26	
	6	25.51	-1.90	120.20	50.95		29	24.93	-2.31	198.00	84.36	
	7	25.51	-1.91	277.87	200.99		30	24.91	-2.32	355.73	234.46	
	8	25.51	-1.91	75.53	351.03		31	24.89	-2.33	153.46	24.56	
	9	25.50	-1.92	233.21	141.07		XI	1	24.87	-2.34	311.20	174.67
	10	25.50	-1.93	30.87	291.11		2	24.85	-2.35	108.93	324.77	
	11	25.50	-1.94	188.55	81.15		3	24.83	-2.35	266.68	114.89	
	12	25.49	-1.94	346.22	231.19		4	24.81	-2.36	64.41	264.99	
	13	25.49	-1.95	143.89	21.24		5	24.79	-2.37	222.15	55.10	
	14	25.48	-1.96	301.56	171.28		6	24.77	-2.38	19.90	205.22	
	15	25.48	-1.96	99.24	321.33		7	24.75	-2.39	177.65	355.33	
	16	25.47	-1.97	256.91	111.37		8	24.73	-2.39	335.39	145.45	
	17	25.46	-1.98	54.59	261.41		9	24.71	-2.40	133.14	295.57	
	18	25.46	-1.99	212.26	51.46		10	24.69	-2.41	290.89	85.69	
	19	25.45	-1.99	9.94	201.51		11	24.66	-2.42	88.65	235.81	
	20	25.44	-2.00	167.62	351.56		12	24.64	-2.43	246.40	25.94	
	IX	21	25.44	-2.01	325.30	141.61	XI	13	24.62	-2.43	44.16	176.07

JOWISZ

Data 2016		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂
XI	14	24.60	-2.44	201.92	326.19
	15	24.58	-2.45	359.68	116.33
	16	24.56	-2.46	157.44	266.46
	17	24.53	-2.47	315.21	56.59
	18	24.51	-2.47	112.97	206.73
	19	24.49	-2.48	270.75	356.87
	20	24.47	-2.49	68.52	147.01
	21	24.45	-2.50	226.29	297.15
	22	24.42	-2.51	24.07	87.30
	23	24.40	-2.51	181.85	237.45
	24	24.38	-2.52	339.62	27.59
	25	24.36	-2.53	137.41	177.75
	26	24.33	-2.54	295.19	327.90
	27	24.31	-2.54	92.98	118.06
	28	24.29	-2.55	250.77	268.21
	29	24.27	-2.56	48.56	58.38
	30	24.24	-2.57	206.35	208.54
XII	1	24.22	-2.58	4.15	358.70
	2	24.20	-2.58	161.94	148.87
	3	24.17	-2.59	319.74	299.04
	4	24.15	-2.60	117.55	89.21
	5	24.13	-2.61	275.35	239.39
	6	24.11	-2.61	73.16	29.56
	7	24.08	-2.62	230.97	179.74
	8	24.06	-2.63	28.78	329.93
	9	24.04	-2.64	186.60	120.11
	10	24.02	-2.64	344.41	270.29
	11	24.00	-2.65	142.23	60.48
	12	23.97	-2.66	300.06	210.68
	13	23.95	-2.67	97.88	0.87
	14	23.93	-2.67	255.71	151.07
	15	23.91	-2.68	53.54	301.26
	16	23.89	-2.69	211.37	91.46
	17	23.87	-2.69	9.20	241.67
	18	23.84	-2.70	167.04	31.88
	19	23.82	-2.71	324.88	182.08
	20	23.80	-2.72	122.72	332.29
	21	23.78	-2.72	280.56	122.51
	22	23.76	-2.73	78.41	272.73
	23	23.74	-2.74	236.26	62.94
	24	23.72	-2.74	34.11	213.17
	25	23.70	-2.75	191.97	3.39
	26	23.68	-2.76	349.83	153.62
	27	23.66	-2.77	147.69	303.85
	28	23.64	-2.77	305.55	94.08
	29	23.63	-2.78	103.41	244.31
	30	23.61	-2.79	261.28	34.55
XII	31	23.59	-2.79	59.15	184.79

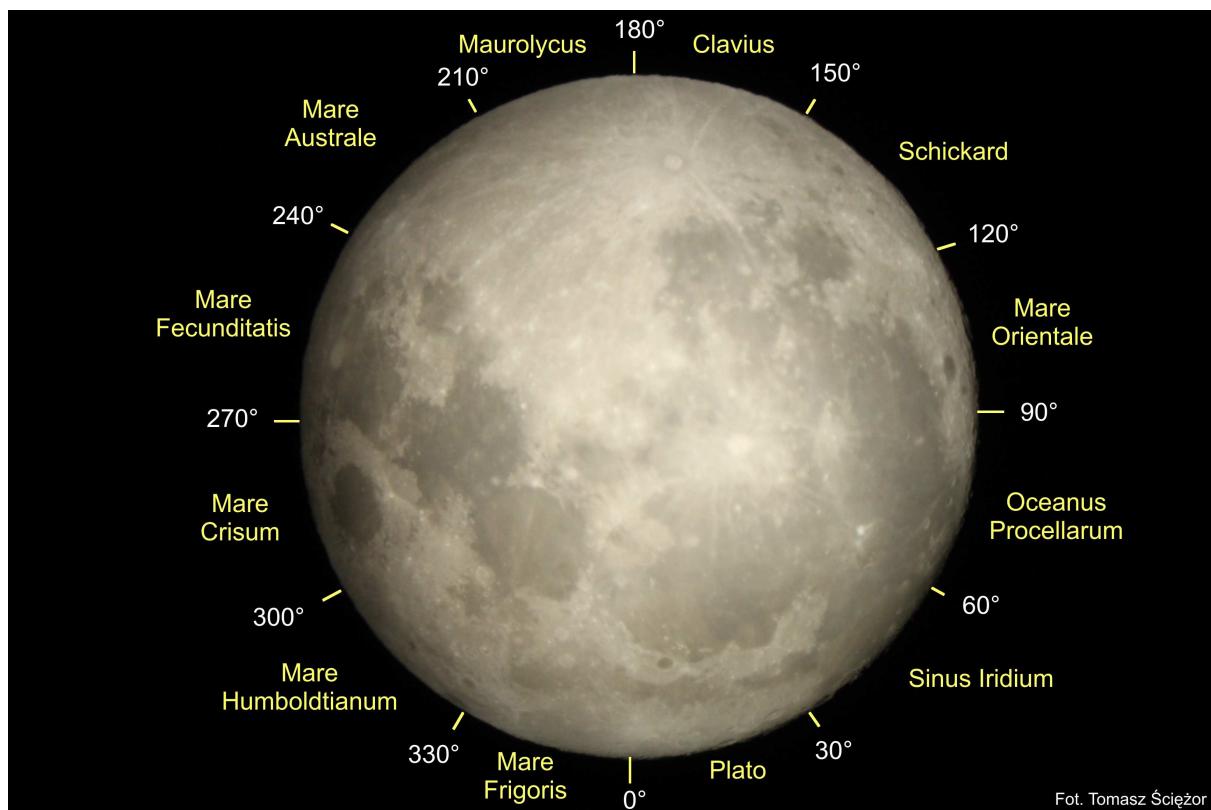


Widok Jowisza w teleskopie (południe u góry) z nałożoną siatką współrzędnych zeograficznych

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 nieprostopadłości osi obrotu wokół osi do płaszczyzny orbity, Księżyce, obserwowany z Ziemi, podlega wahaniom, czyli właśnie libracji. Zjawisko to pozwala łącznie zobaczyć nie, jak należałoby oczekiwać, 50%, lecz 59% powierzchni naszego naturalnego satelity.

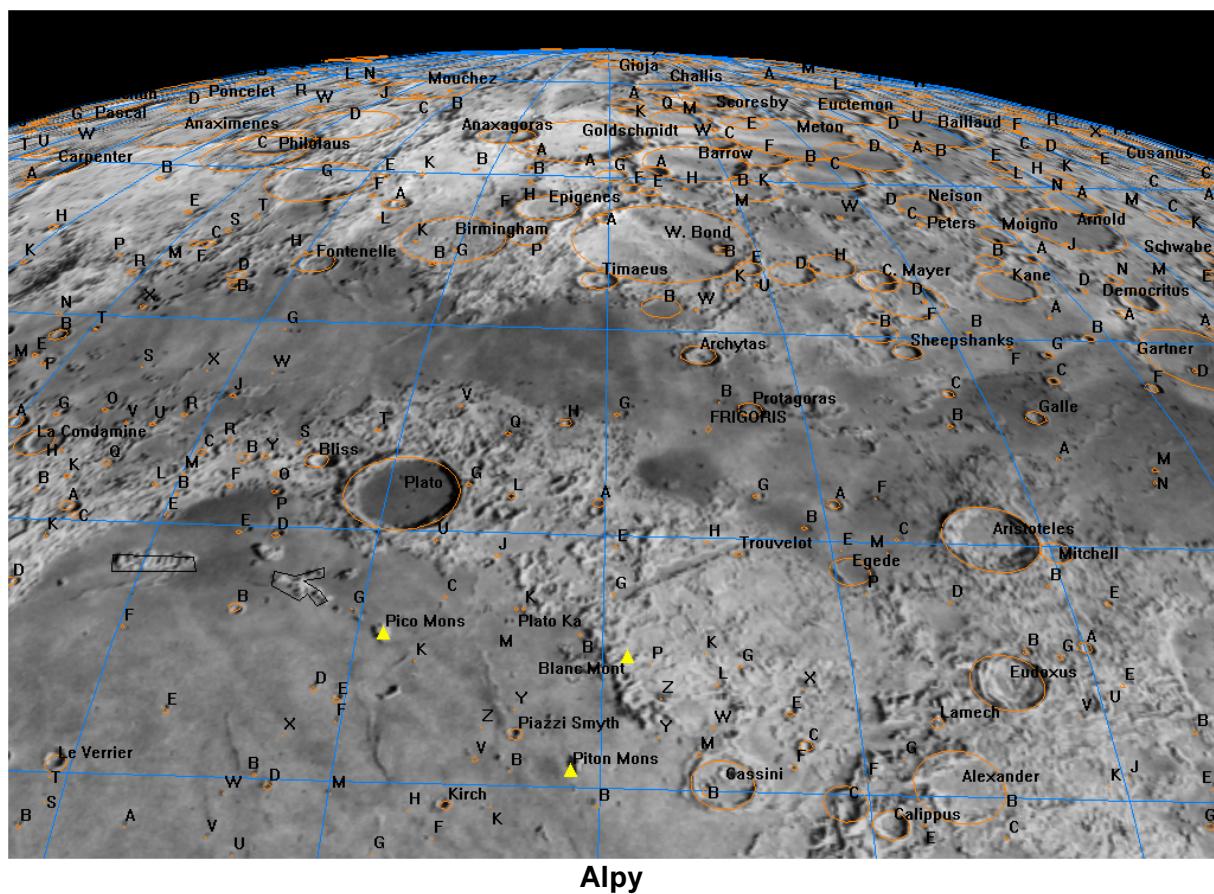
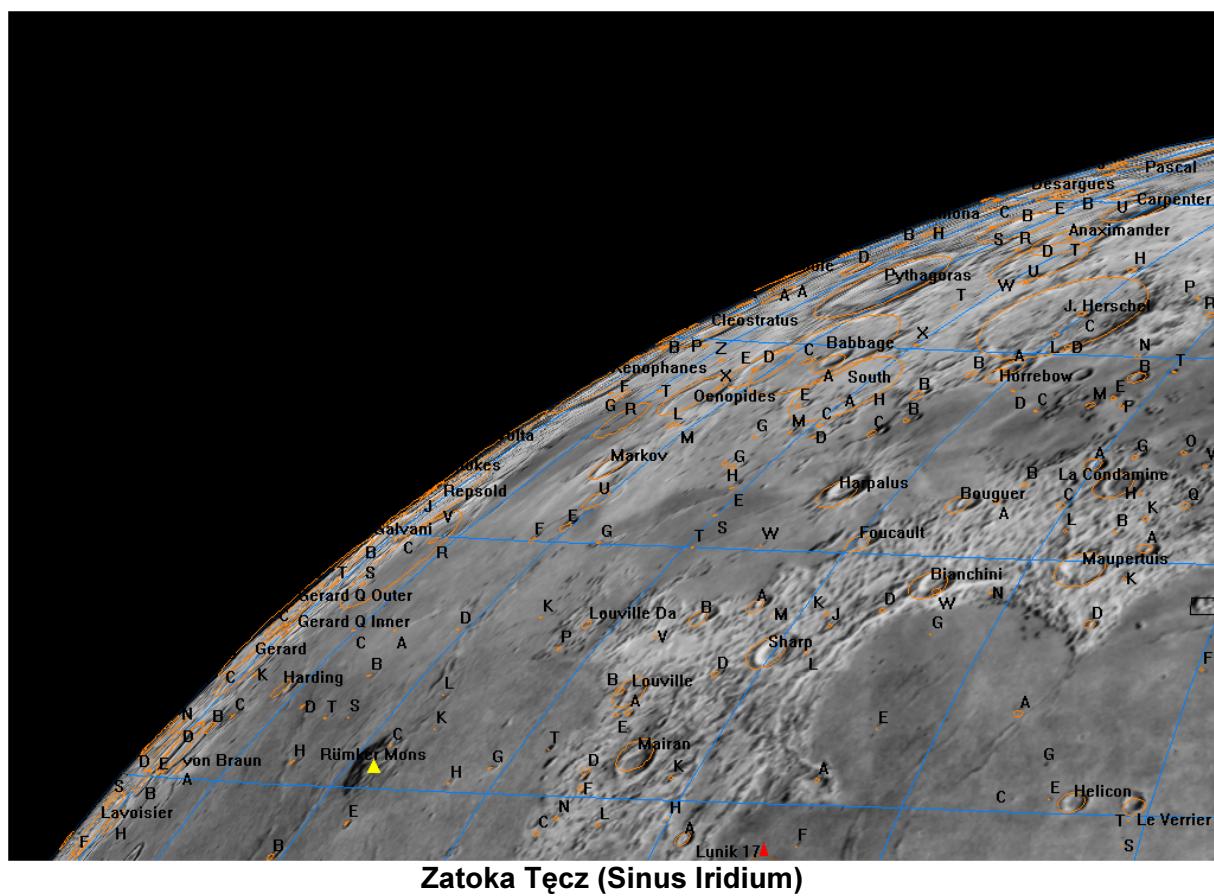
Tabela zamieszczona na str.74 podaje daty i godziny maksymalnych libracji Księżyca w kolejnych miesiącach 2016 r., wartości libracji w stopniach, informacje, czy obszar libracyjny jest oświetlony, czy znajduje się w cieniu, jaki jest rodzaj libracji (tzw. libracja maksymalna czy minimalna) oraz kierunek 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 (obraz odwrócony, południe u góry) umożliwia szybkie określenie kierunku libracji na podstawie danych zawartych w tabeli. Podano również tzw. kąty osiowe (AA – ang. Axis Angle) granic między sektorami, mierzone od północnego bieguna Księżyca ku wschodowi.

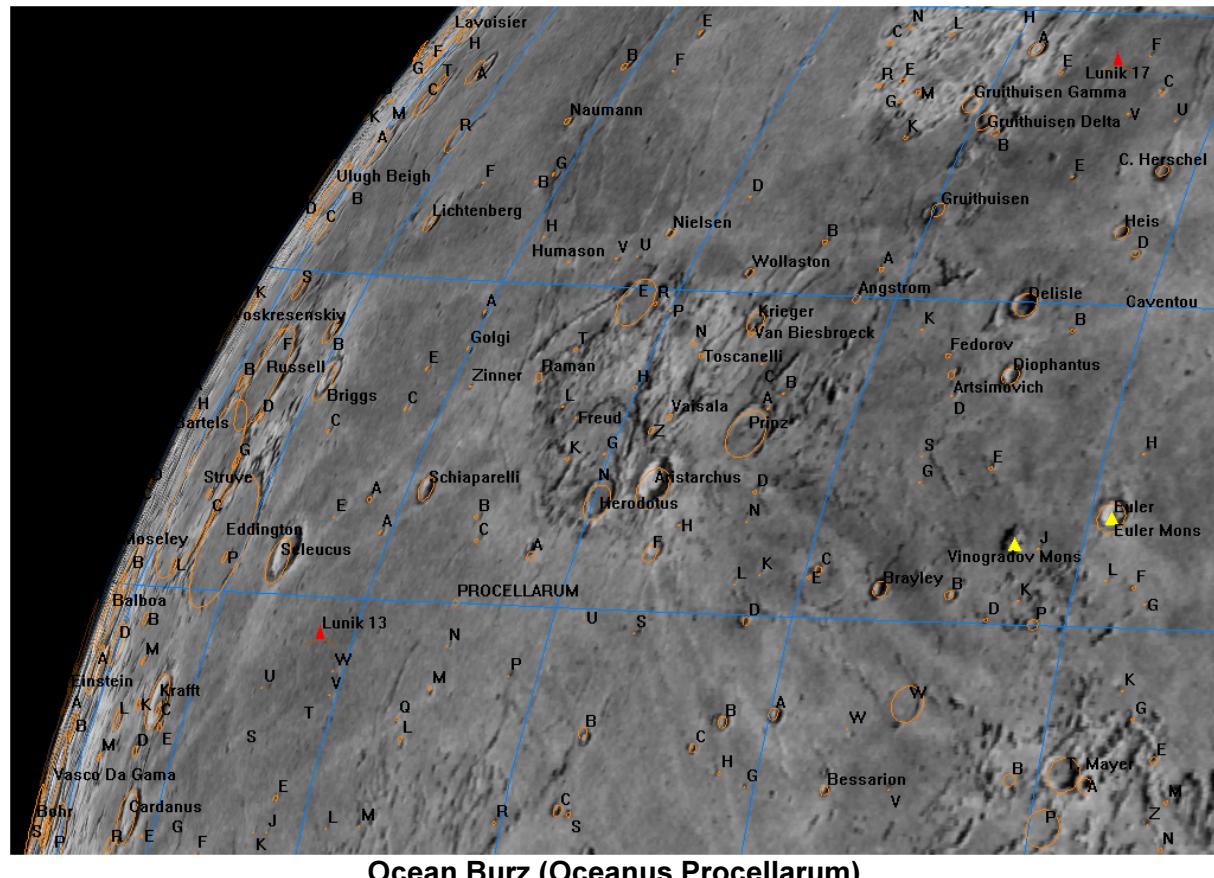
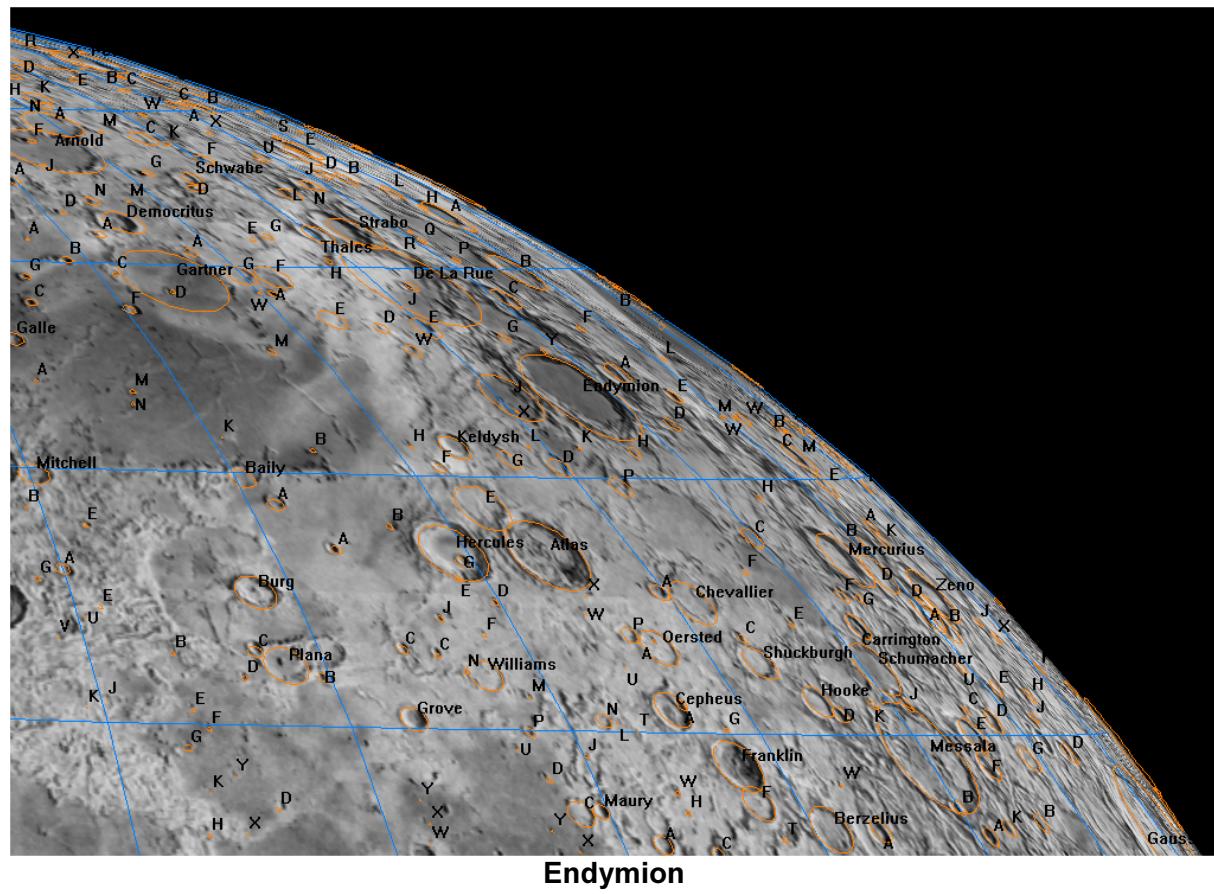


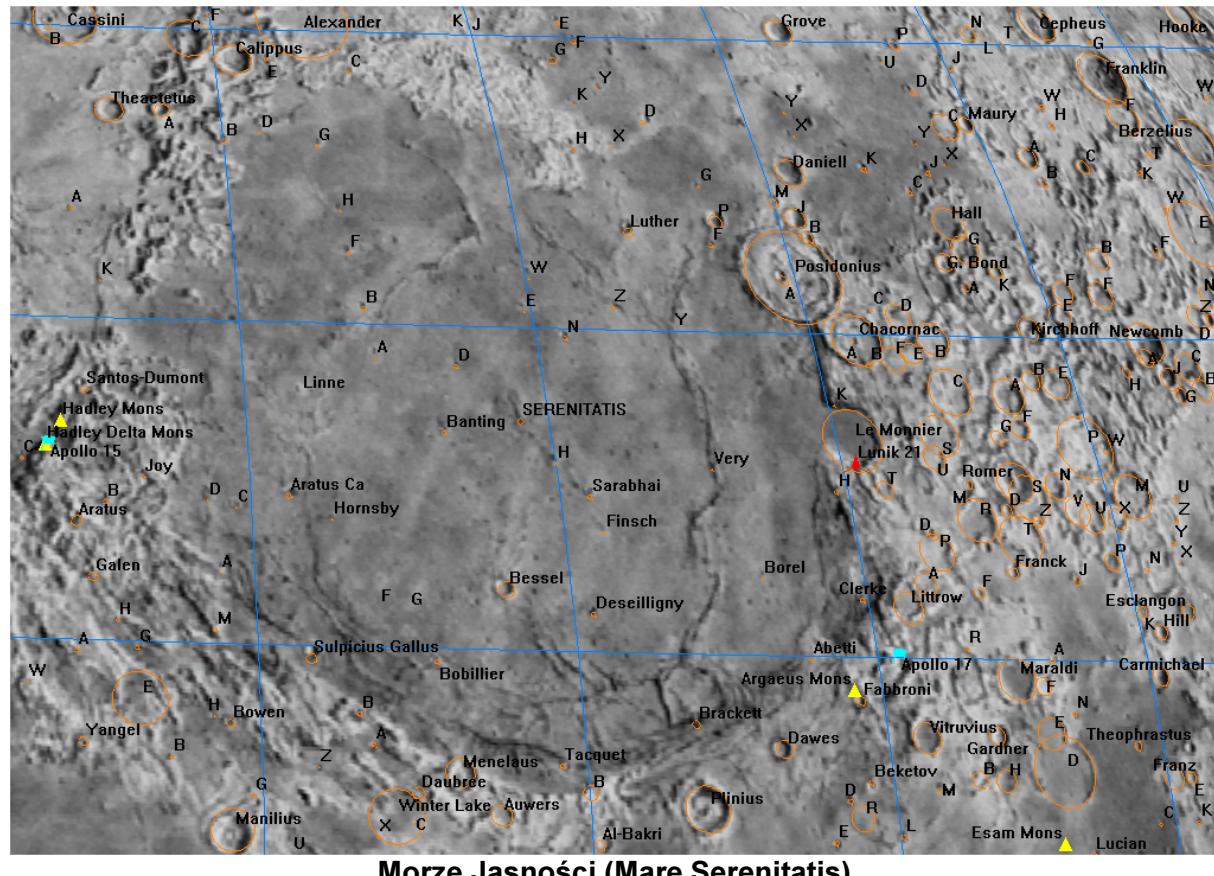
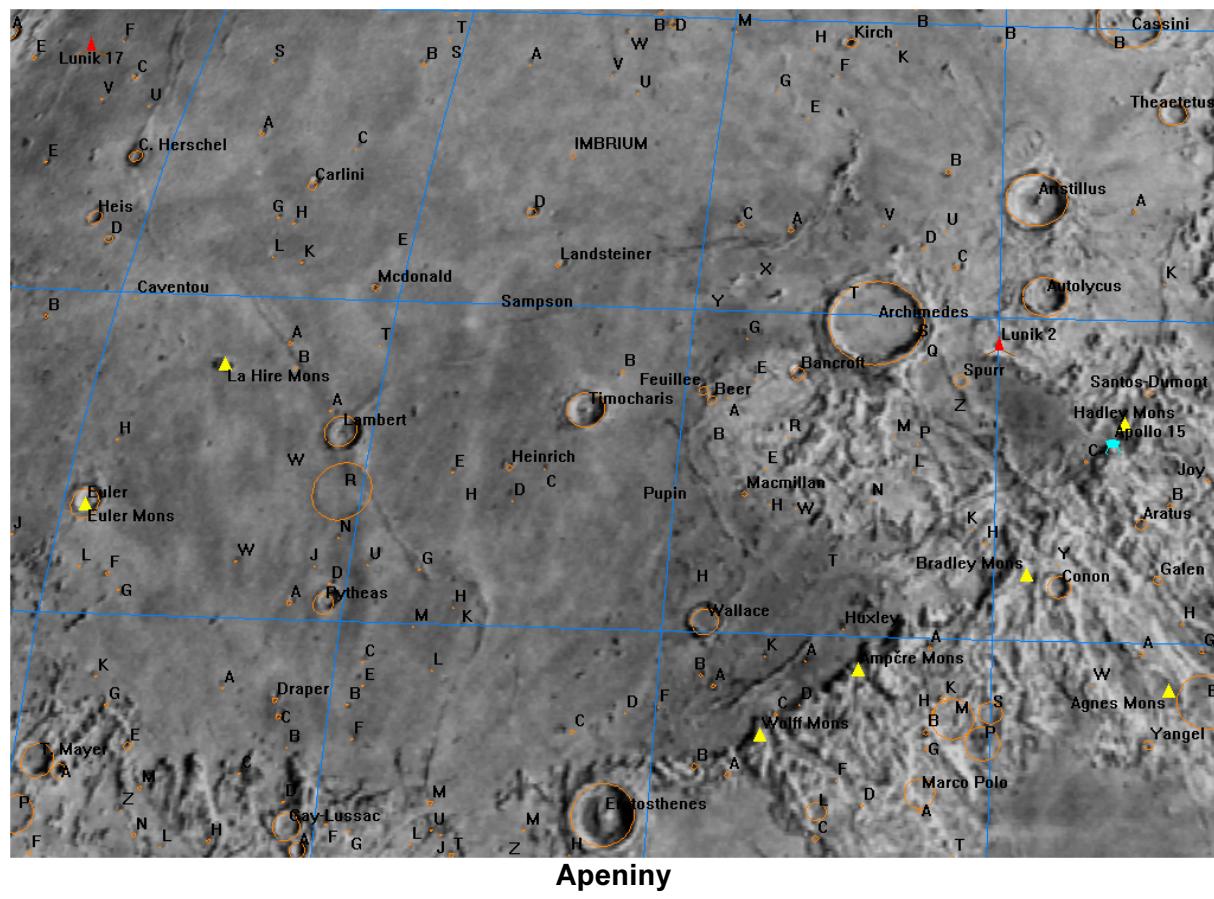
Maksymalne libracje Księżyca w 2016 r.

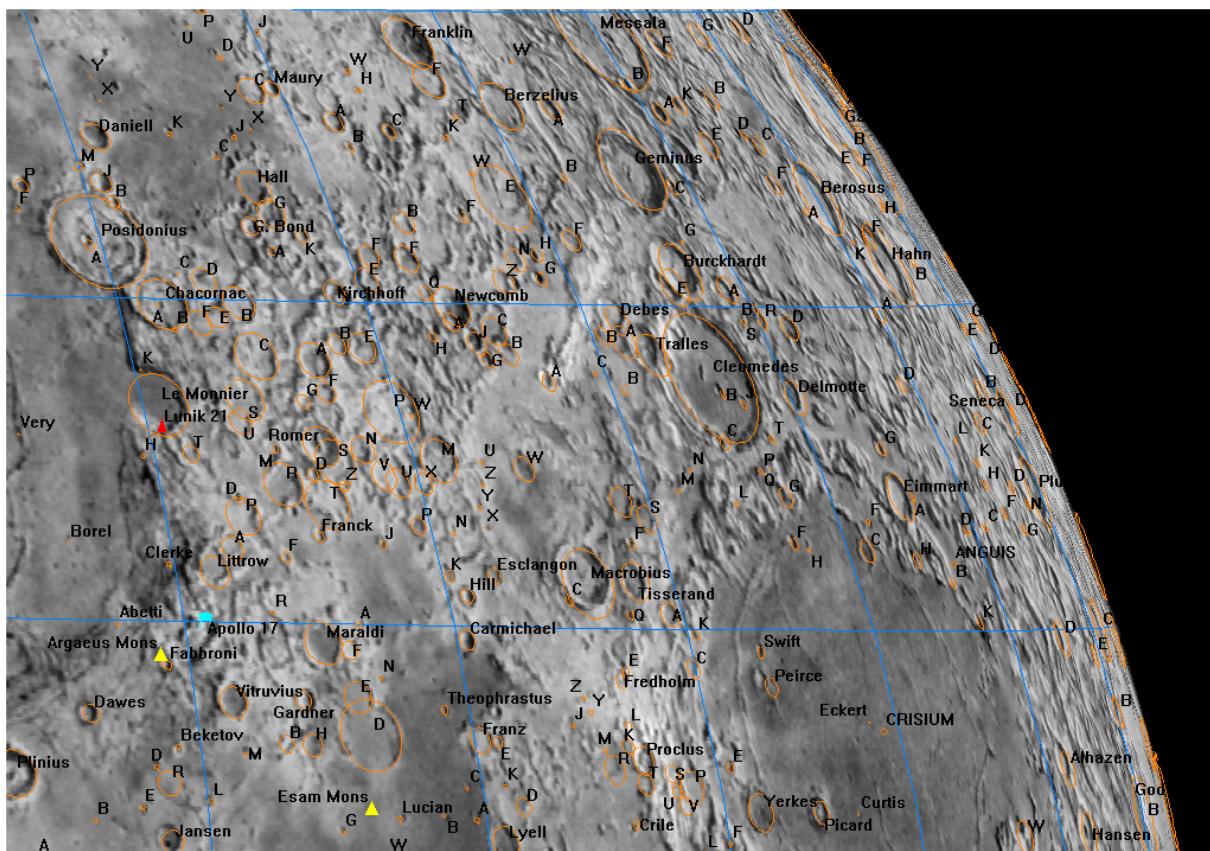
Data	UT [h]	libracja [°]	oświetlenie	max/min	sektor
I	1	17	1.6	w cieniu	min
	8	8	8.3	oświetlony	max
	14	23	0.9	w cieniu	min
	21	21	8.0	oświetlony	max
	28	19	1.6	w cieniu	min
	II 4	20	9.1	oświetlony	max
II	11	4	0.8	w cieniu	min
	17	18	8.7	oświetlony	max
	25	1	1.7	w cieniu	min
	III 3	15	9.8	oświetlony	max
III	9	23	1.7	w cieniu	min
	16	5	9.5	oświetlony	max
	23	13	2.1	w cieniu	min
	31	12	9.9	oświetlony	max
	IV 7	0	3.0	oświetlony	min
IV	13	0	9.8	oświetlony	max
	20	4	2.8	oświetlony	min
	28	3	9.2	oświetlony	max
	V 4	23	4.1	oświetlony	min
V	10	22	9.3	oświetlony	max
	17	18	3.5	oświetlony	min
	25	0	8.3	oświetlony	max
	VI 1	7	4.8	oświetlony	min
VI	7	15	8.3	oświetlony	max
	14	4	4.0	oświetlony	min
	20	14	7.7	oświetlony	max
	27	10	4.3	oświetlony	min
	VII 4	13	7.5	oświetlony	max
VII	11	5	4.2	oświetlony	min
	17	16	7.7	w cieniu	max
	24	5	3.2	oświetlony	min
	31	0	7.4	w cieniu	max
	VIII 7	3	4.1	oświetlony	min
VIII	14	4	8.0	w cieniu	max
	20	14	2.9	oświetlony	min
	27	2	8.0	w cieniu	max
	IX 3	6	4.0	oświetlony	min
	11	1	8.4	w cieniu	max
IX	17	9	3.5	oświetlony	min
	23	16	8.8	w cieniu	max
	30	21	4.4	w cieniu	min
	X 9	4	8.5	w cieniu	max
	15	14	4.7	w cieniu	min
X	21	16	9.2	w cieniu	max
	28	18	5.0	w cieniu	min
	XI 6	11	8.1	w cieniu	max
	13	4	5.8	w cieniu	min
XI	19	0	8.8	w cieniu	max
	25	20	5.8	w cieniu	min
	XII 2	20	7.1	w cieniu	max
	7	12	7.1	w cieniu	max
	12	11	6.5	w cieniu	min
XII	17	16	7.7	w cieniu	max
	23	17	6.3	w cieniu	min
	27	14	6.7	oświetlony	max

ATLAS KSIĘŻYCA
 (poniżej map podano ich umowne nazwy pochodzące od głównego utworu)

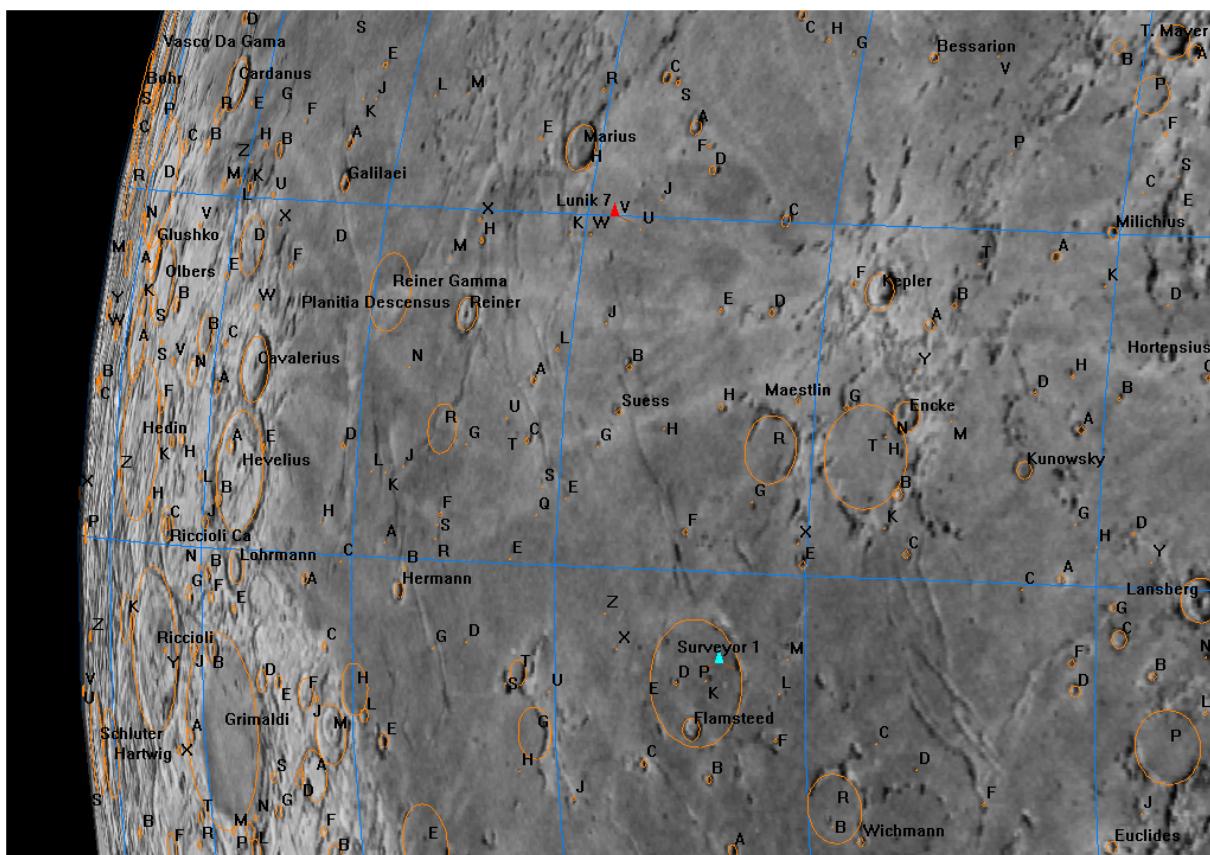




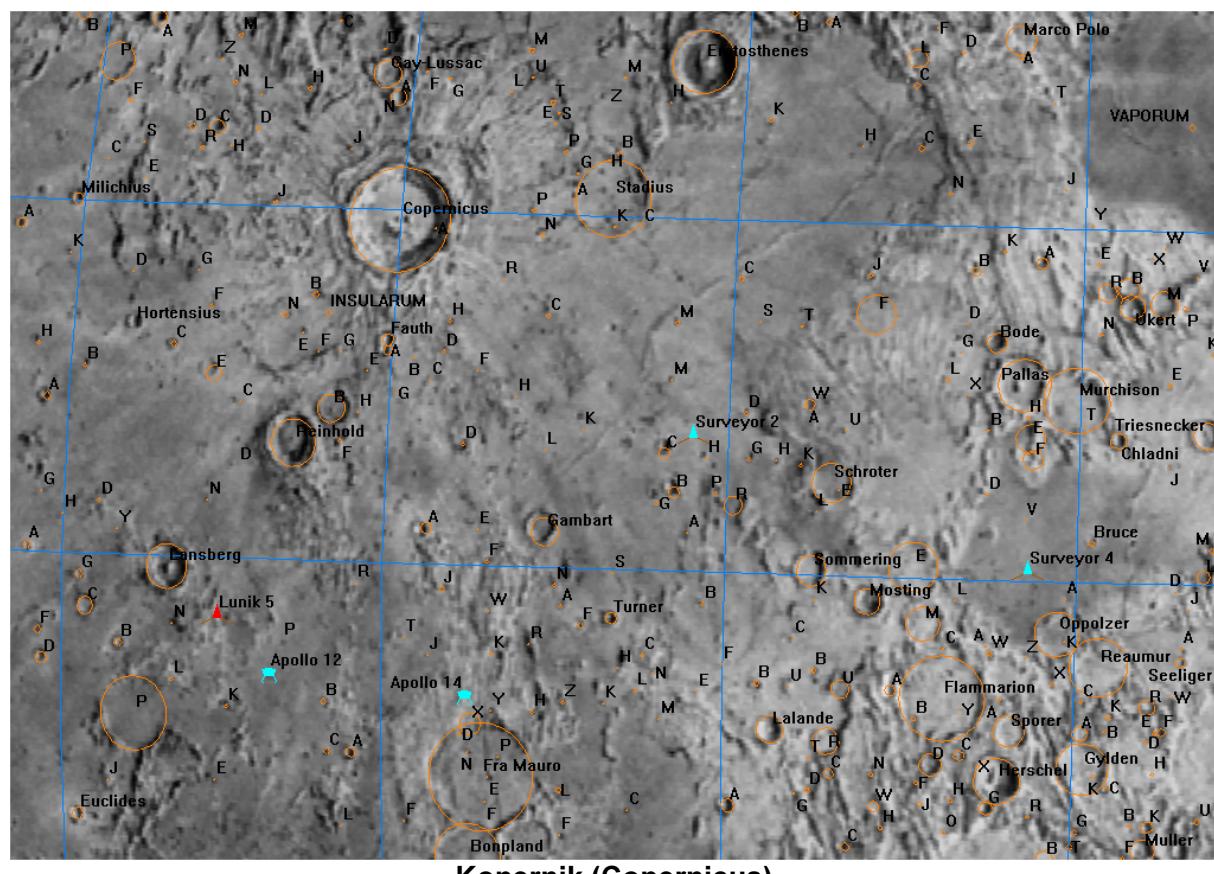




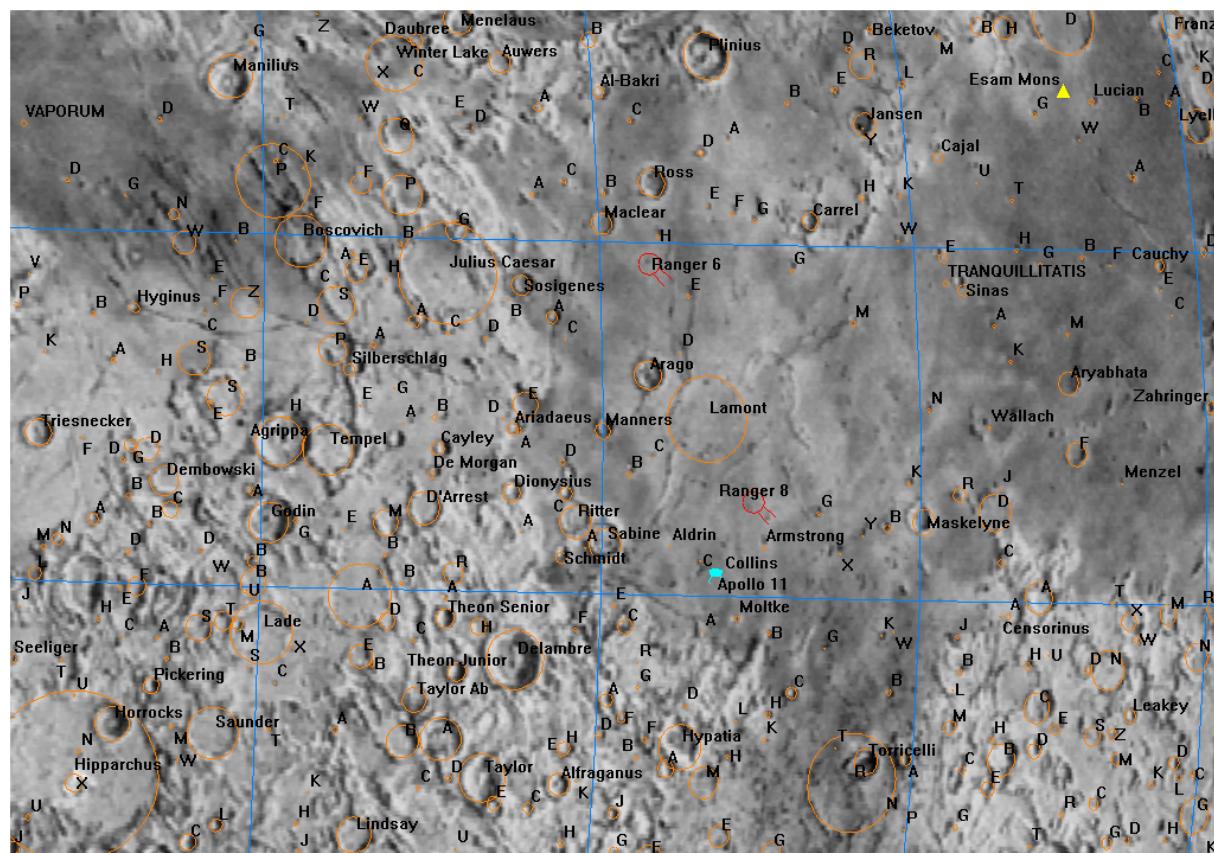
Morze Przesilení (Mare Crisium)



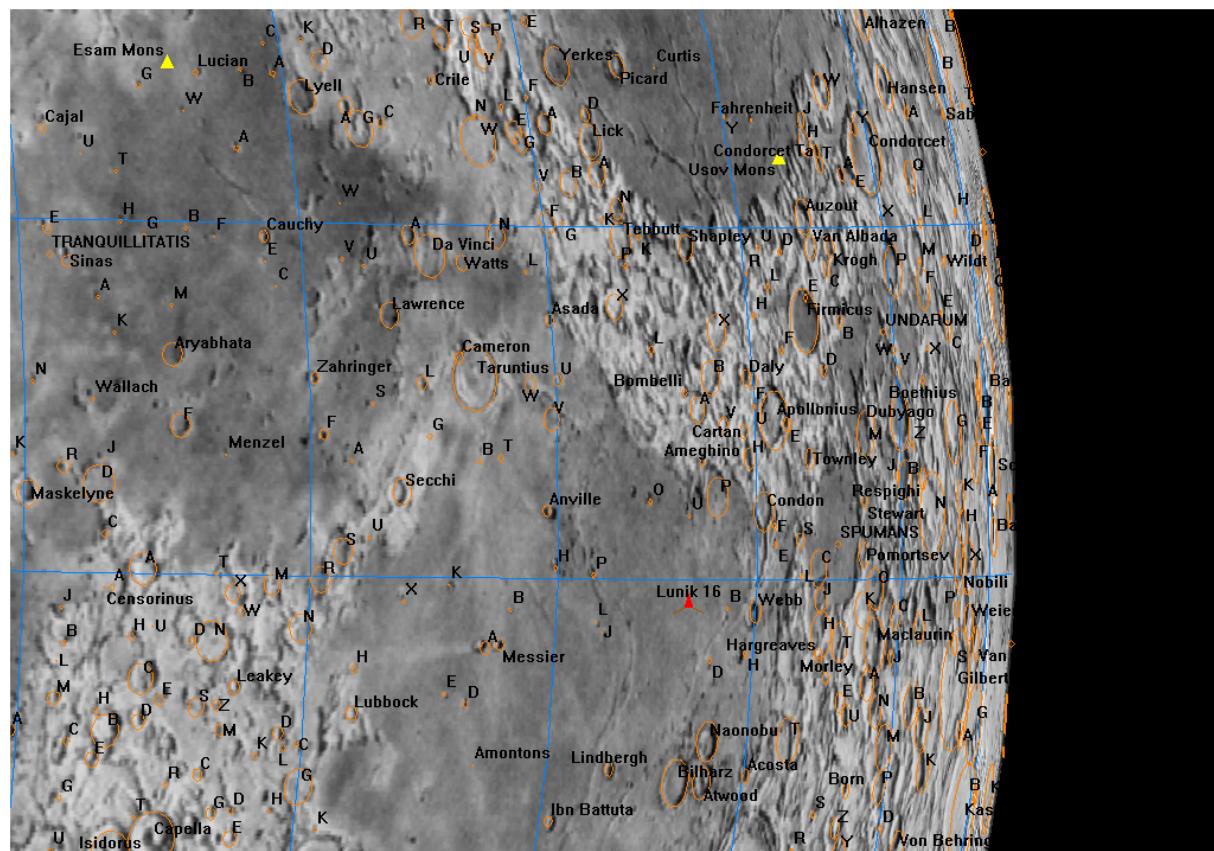
Kepler



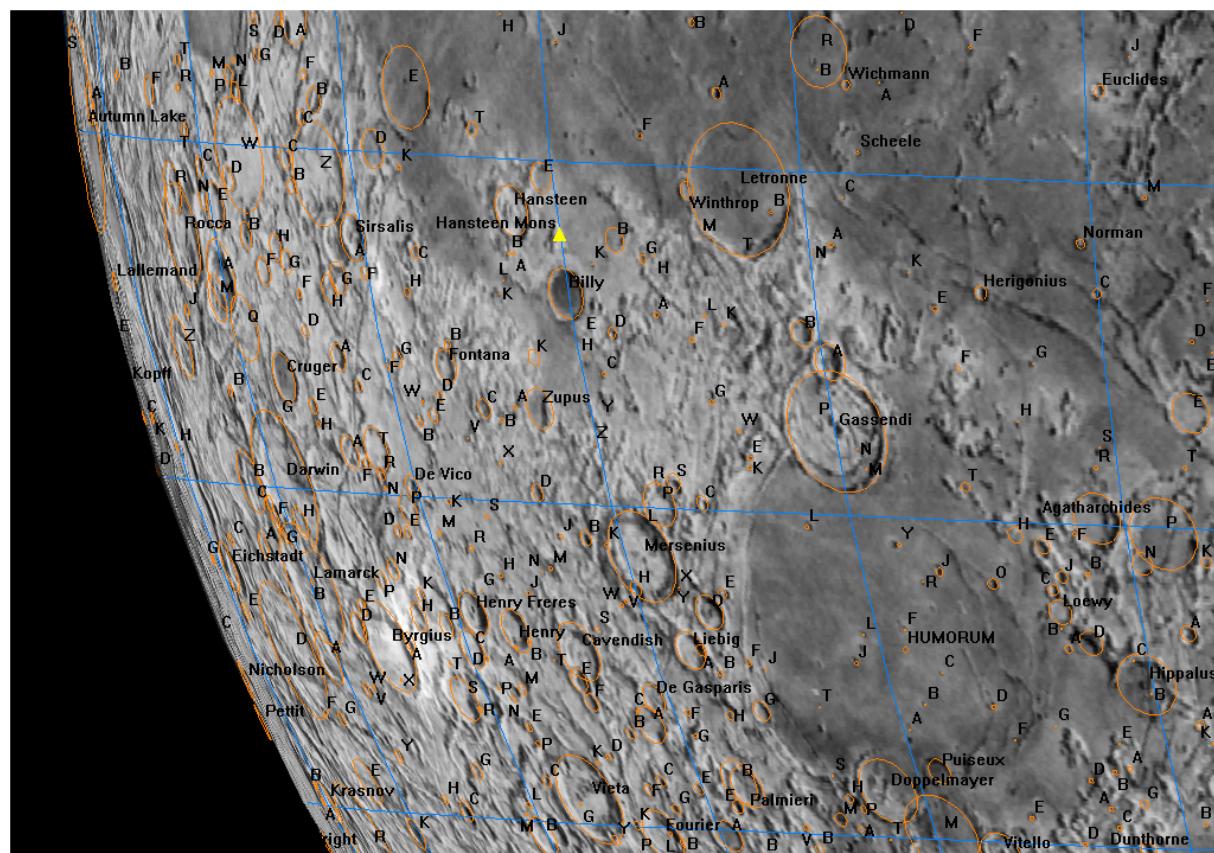
Kopernik (Copernicus)



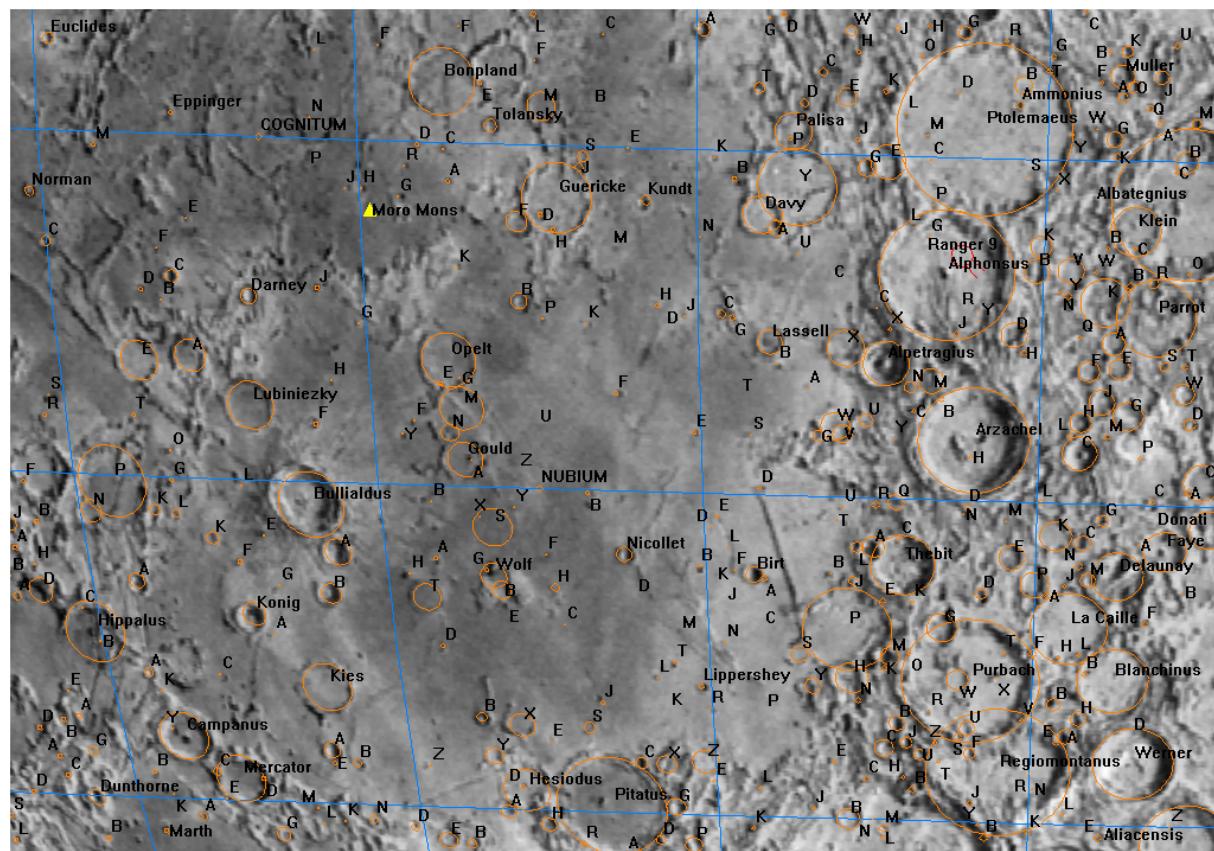
Morze Spokoju (Mare Tranquillitatis)



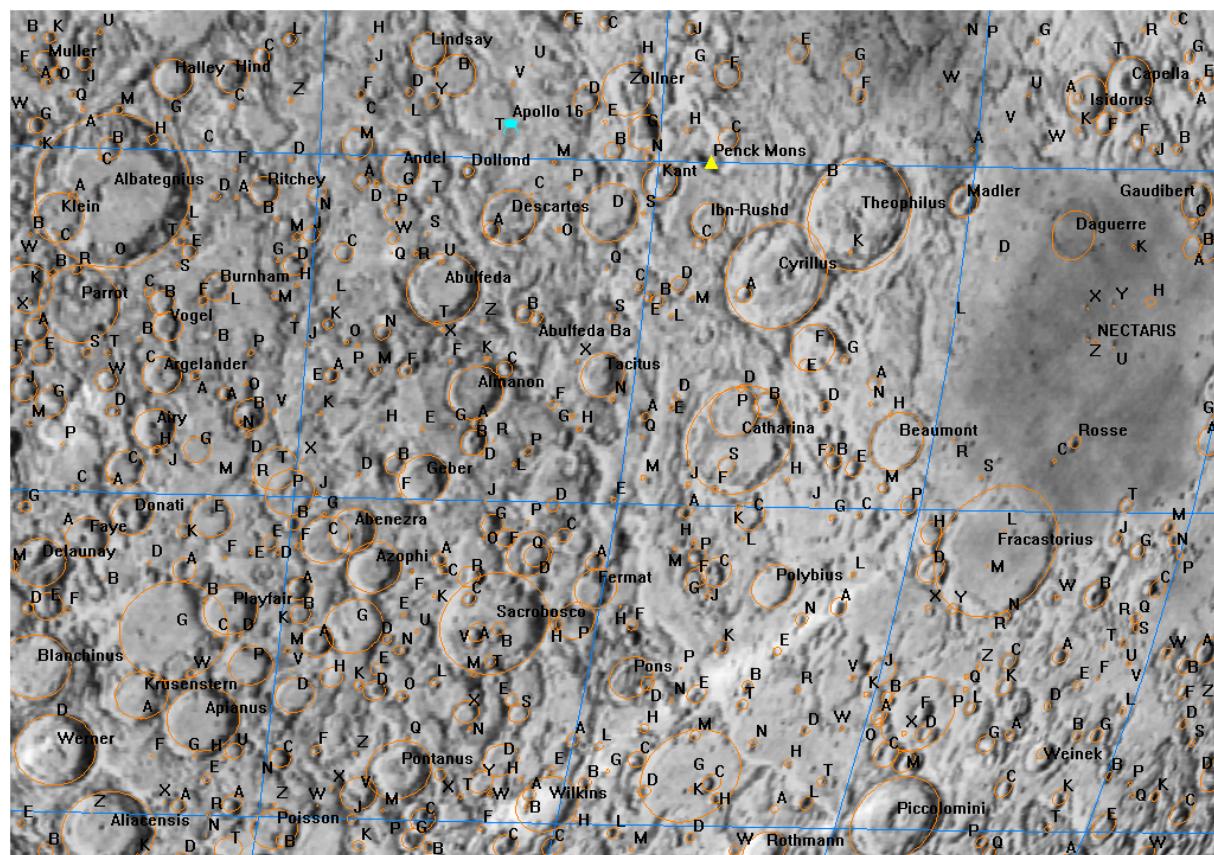
Morze Żyzności (Mare Fecunditatis)



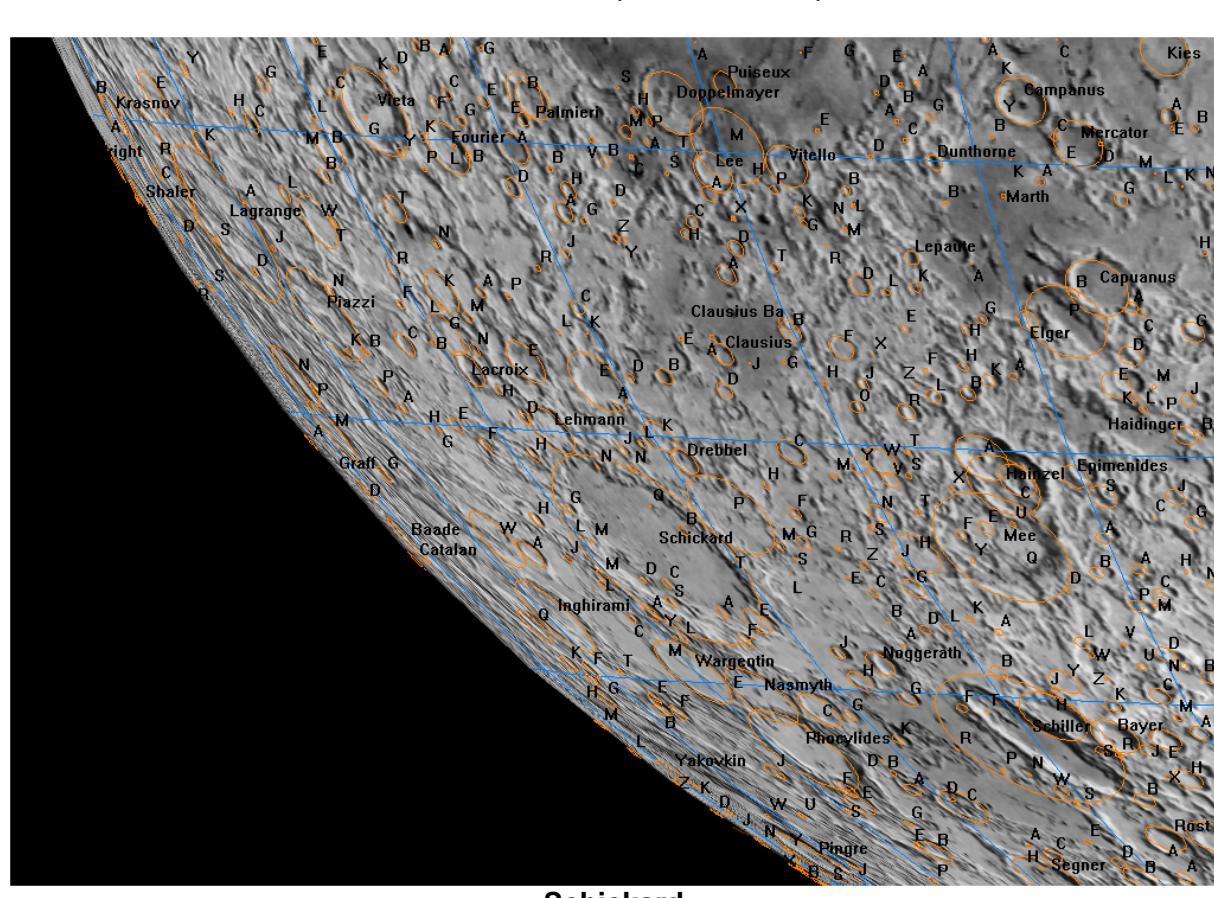
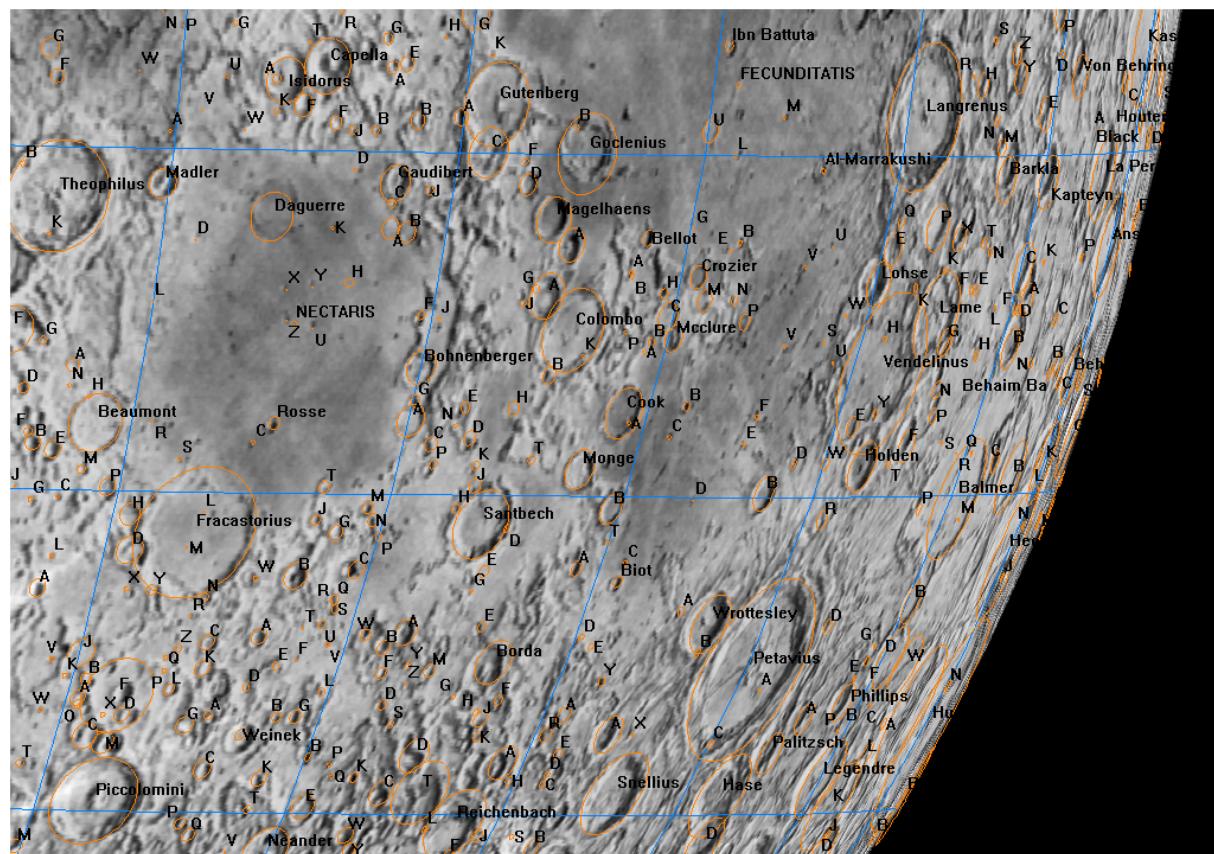
Morze Wilgoci (Mare Humorum)

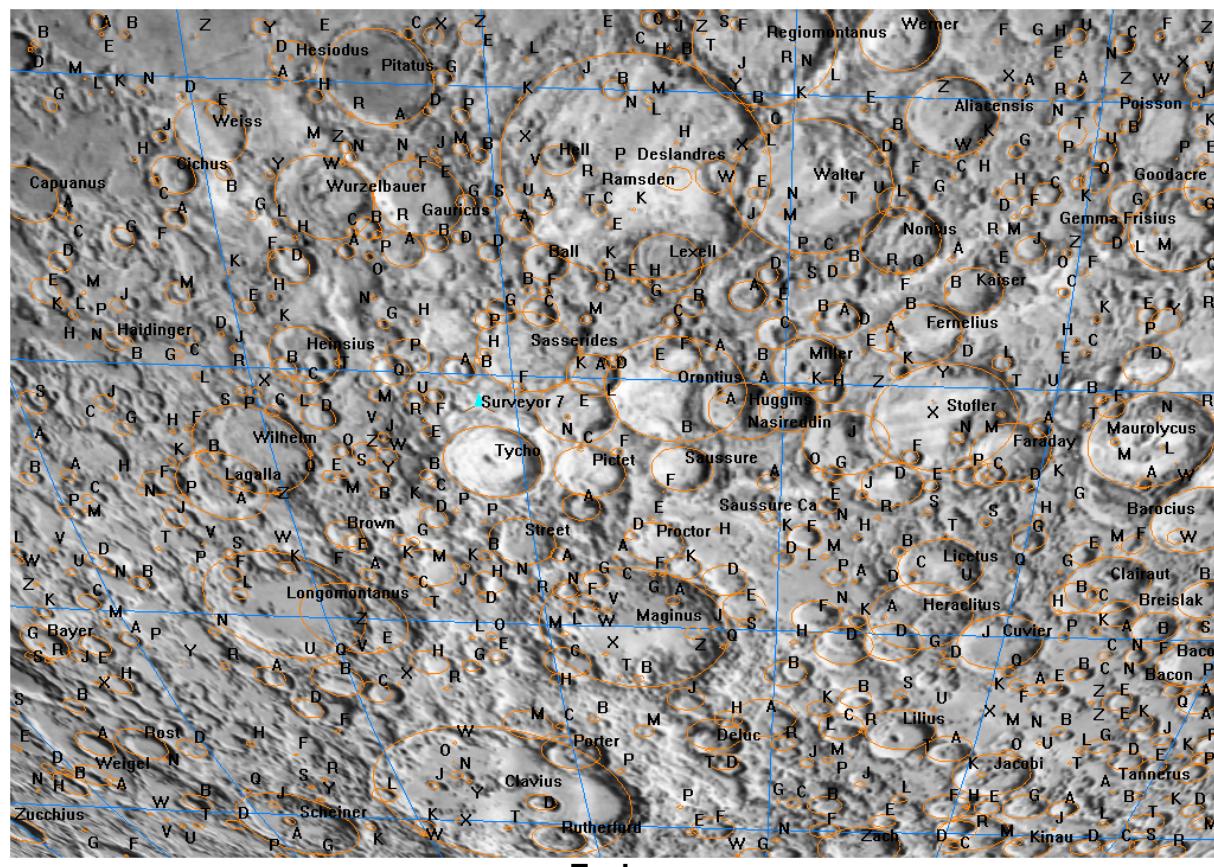


Morze Chmur (Mare Nubium)

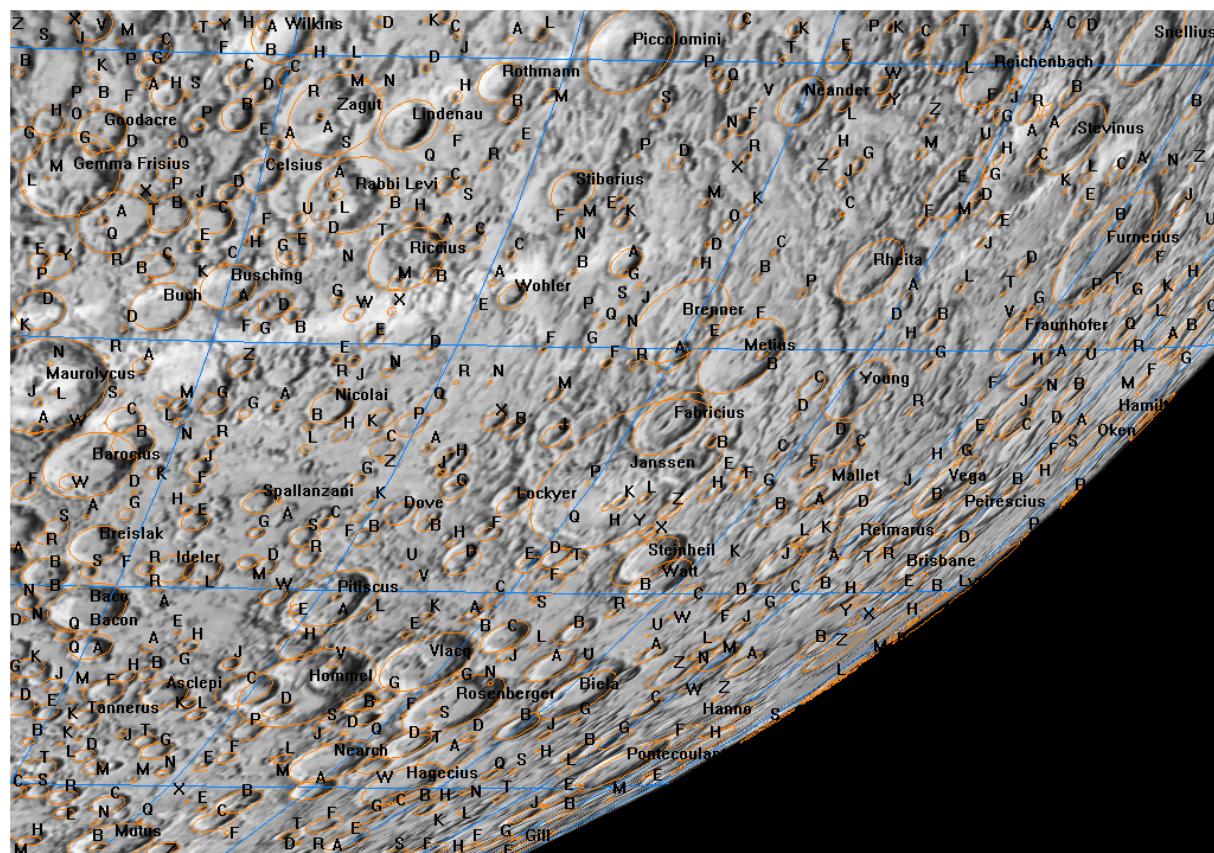


Catharina

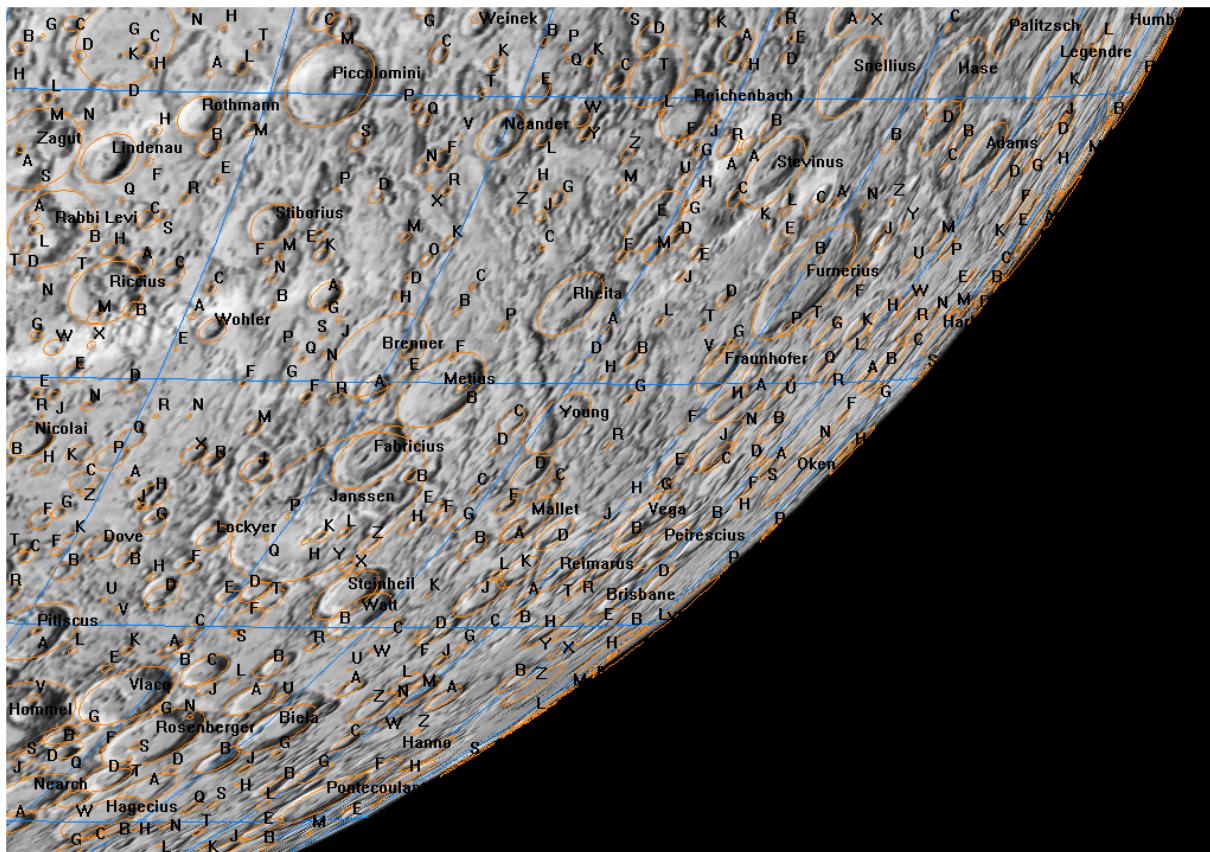




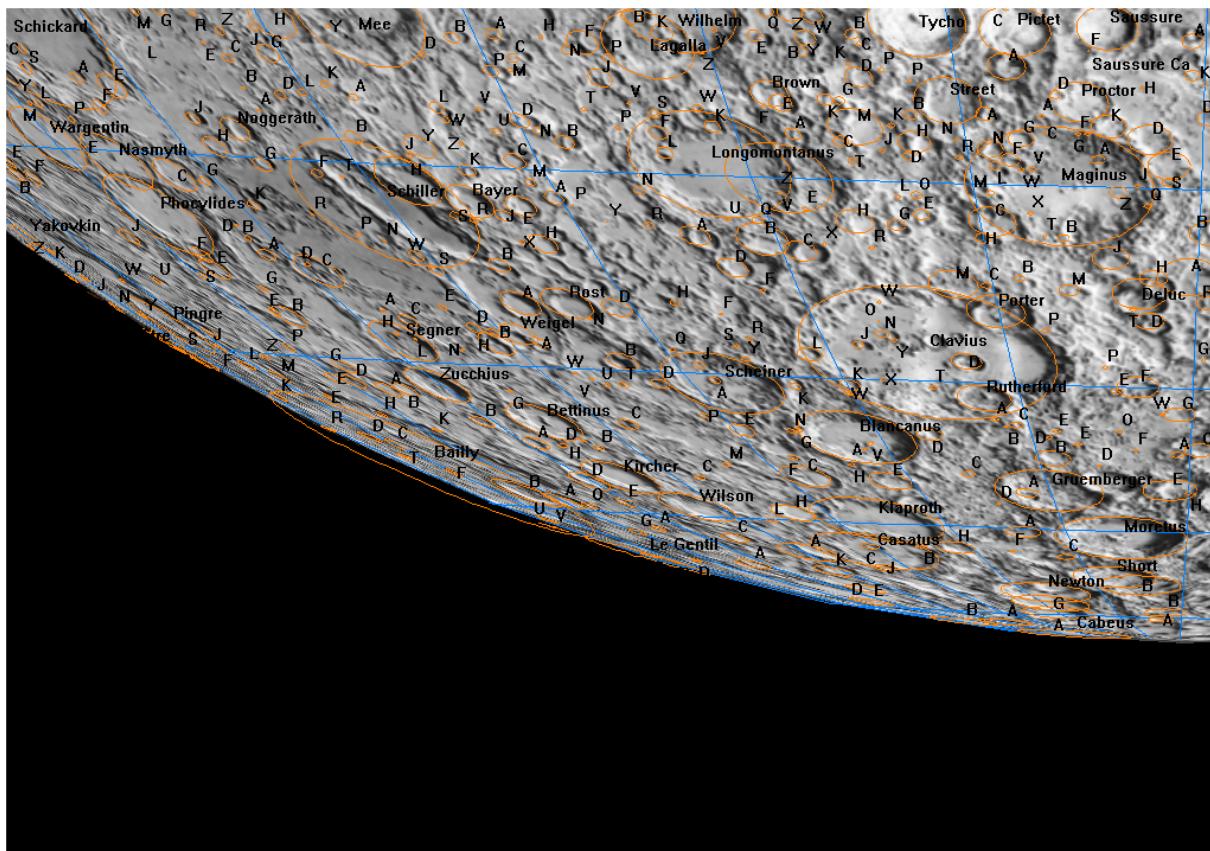
Tycho



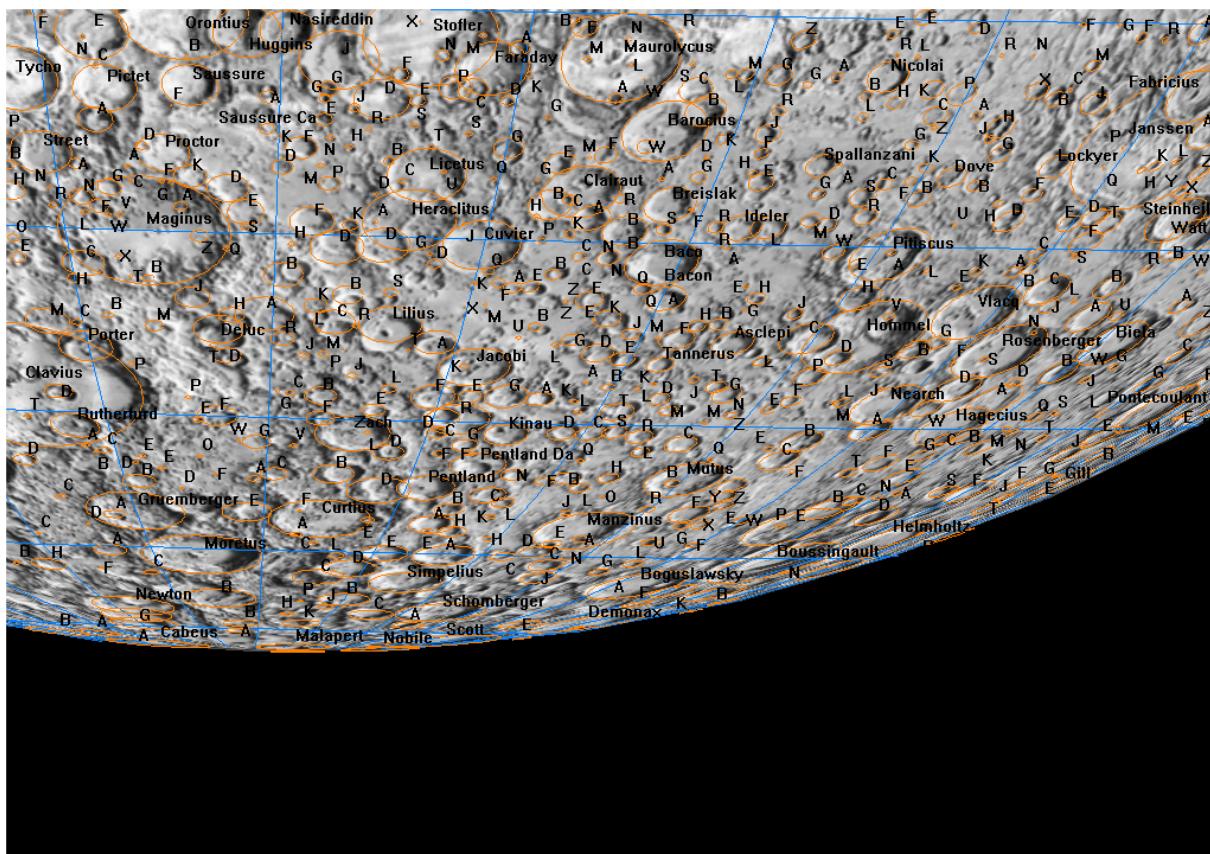
Piccolomini



Fraunhofer



Clavius



Maurolycus

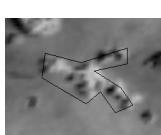
Legenda:



krater uderzeniowy (przy kraterach podane są ich nazwy; litery alfabetu przy mniejszych kraterach oznaczają krater podrzędny w stosunku do najbliższego większego krateru, np Timocharis B)



szczyt górski



iądownik bezzałogowy ZSRR



iądownik bezzałogowy USA



iądownik załogowy USA



miejsce upadku sondy bezzałogowej

Efemerydy planet karłowatych

Zgodnie z uchwałą Zgromadzenia Ogólnego Miedzynarodowej 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 karłowe 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 karłowej dla punktu o współrzędnych geograficznych ϕ i λ (uwagi jak dla efemeryd Słońca),
 α, δ – współrzędne równikowe planet karlowatych α i δ [na epokę daty 2000.0],
D – średnicę kątową planety karłowej wyrazoną w sekundach kątowych (jedynie dla Plutona),
V – jasność planety karłowej podaną w wielkościach gwiazdowych,
 Δl – odległość kątową (w stopniach na sferze niebieskiej) planety karłowej od Słońca - wartość ujemna oznacza elongację zachodnią (planeta karłowa widoczna na niebie porannym), wartość dodatnia oznacza elongację wschodnią (planeta karłowa widoczna na niebie wieczornym) - umożliwia szybkie określenie warunków widzialności planety karłowej.

Dołączono także mapki przedstawiające ruch roczny Ceres⁸, Plutona, Haumei, Makemake i Eris na tle gwiazd w 2016 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.

⁸ Szczegółową mapę trasy Ceres w okresie jej najlepszej widzialności można znaleźć w dziale „Planetoidy”

(1) CERES

M d 2016	Wscl.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT					
									$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$				
I 0	10 55	14 59	19 03	54	21 36.8	-22 52	9.3	41	h m	h m	\pm °	° '	m	°
8	10 29	14 39	18 49	56	21 48.5	-21 50	9.3	36						
16	10 03	14 19	18 36	58	22 00.2	-20 45	9.3	31						
24	9 36	14 00	18 23	59	22 12.1	-19 39	9.2	26						
II 1	9 10	13 40	18 10	61	22 24.1	-18 30	9.2	21						
9	8 44	13 21	17 57	63	22 36.1	-17 20	9.1	17						
17	8 18	13 01	17 44	65	22 48.0	-16 09	9.1	13						
25	7 52	12 41	17 31	67	23 00.0	-14 57	9.0	9						
III 4	7 26	12 22	17 18	69	23 11.9	-13 44	9.0	8						
12	7 00	12 02	17 04	71	23 23.7	-12 32	9.0	-9						
20	6 34	11 42	16 51	73	23 35.4	-11 20	9.1	-13						
28	6 08	11 23	16 37	75	23 47.1	-10 08	9.1	-17						
IV 5	5 43	11 03	16 23	77	23 58.6	-8 58	9.2	-21						
13	5 17	10 42	16 08	79	0 10.0	-7 49	9.2	-25						
21	4 51	10 22	15 53	80	0 21.2	-6 42	9.3	-30						
29	4 26	10 02	15 38	82	0 32.3	-5 37	9.3	-35						
V 7	4 00	9 41	15 22	84	0 43.2	-4 35	9.3	-39						
15	3 34	9 20	15 06	85	0 53.9	-3 36	9.3	-44						
23	3 09	8 59	14 50	87	1 04.3	-2 40	9.3	-49						
31	2 43	8 38	14 32	88	1 14.4	-1 48	9.3	-54						
VI 8	2 18	8 16	14 14	89	1 24.2	-1 01	9.3	-59						
16	1 52	7 54	13 56	90	1 33.6	-0 18	9.2	-64						
24	1 27	7 31	13 36	91	1 42.6	0 21	9.2	-69						
VII 2	1 01	7 08	13 15	92	1 51.0	0 54	9.1	-75						
10	0 35	6 45	12 54	93	1 58.9	1 21	9.1	-80						
18	0 09	6 20	12 31	93	2 06.0	1 42	9.0	-86						
26	23 40	5 55	12 07	94	2 12.4	1 57	8.9	-92						
VIII 3	23 13	5 29	11 42	94	2 17.8	2 06	8.8	-98						
11	22 46	5 02	11 15	94	2 22.2	2 07	8.7	-104						
19	22 18	4 34	10 46	94	2 25.4	2 02	8.6	-111						
27	21 49	4 04	10 15	94	2 27.3	1 51	8.4	-118						
IX 4	21 19	3 33	9 43	93	2 27.8	1 33	8.3	-126						
12	20 49	3 00	9 08	92	2 26.7	1 09	8.1	-133						
20	20 17	2 26	8 32	92	2 24.2	0 41	8.0	-141						
28	19 44	1 51	7 54	91	2 20.1	0 10	7.8	-150						
X 6	19 09	1 14	7 15	90	2 14.8	-0 21	7.6	-158						
14	18 34	0 36	6 35	89	2 08.5	-0 51	7.5	-164						
22	17 57	23 53	5 54	89	2 01.5	-1 16	7.4	-167						
30	17 20	23 15	5 14	88	1 54.4	-1 34	7.5	164						
XI 7	16 42	22 37	4 36	88	1 47.6	-1 43	7.6	156						
15	16 05	21 59	3 58	88	1 41.6	-1 41	7.8	148						
23	15 28	21 23	3 23	88	1 36.8	-1 29	7.9	140						
XII 1	14 51	20 48	2 50	89	1 33.3	-1 07	8.1	131						
9	14 15	20 15	2 19	90	1 31.3	-0 35	8.2	123						
17	13 40	19 43	1 50	91	1 30.9	0 06	8.4	116						
25	13 06	19 13	1 24	92	1 31.9	0 55	8.5	108						
2017 I 2	12 33	18 44	0 59	94	1 34.4	1 49	8.6	101						

(134340) PLUTON

M d 2016	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT
									$\lambda=0^\circ$
I 0		h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	m	°
I 8	8 11	12 25	16 40	57	19 03.5	-21 02	14.5	-6	
I 16	7 40	11 55	16 09	57	19 04.7	-21 01	14.5	-2	
I 24	7 10	11 25	15 39	57	19 05.8	-21 00	14.5	-10	
II 1	6 39	10 54	15 09	57	19 07.0	-20 59	14.6	-18	
II 9	6 09	10 24	14 39	57	19 08.1	-20 58	14.6	-26	
II 17	5 38	9 53	14 08	57	19 09.2	-20 56	14.6	-33	
II 25	5 08	9 23	13 38	57	19 10.2	-20 55	14.6	-41	
III 4	4 37	8 52	13 08	57	19 11.1	-20 54	14.6	-49	
III 12	4 06	8 22	12 37	57	19 11.8	-20 53	14.6	-57	
III 20	3 36	7 51	12 06	57	19 12.5	-20 53	14.6	-65	
III 28	3 05	7 20	11 36	57	19 13.1	-20 52	14.6	-73	
IV 5	2 34	6 49	11 05	57	19 13.5	-20 52	14.6	-80	
IV 13	2 02	6 18	10 33	57	19 13.8	-20 52	14.6	-88	
IV 21	1 31	5 47	10 02	57	19 14.0	-20 52	14.6	-96	
IV 29	1 00	5 15	9 31	57	19 14.0	-20 52	14.6	-104	
V 7	0 28	4 44	8 59	57	19 13.9	-20 53	14.6	-112	
V 15	23 53	4 12	8 27	57	19 13.6	-20 54	14.6	-120	
V 23	23 21	3 40	7 55	57	19 13.3	-20 55	14.5	-127	
V 31	22 49	3 08	7 23	57	19 12.8	-20 56	14.5	-135	
VI 8	22 17	2 36	6 51	57	19 12.2	-20 58	14.5	-143	
VI 16	21 45	2 04	6 19	57	19 11.6	-21 00	14.5	-151	
VI 24	21 13	1 32	5 46	57	19 10.8	-21 01	14.5	-159	
VII 2	20 41	1 00	5 14	57	19 10.0	-21 03	14.4	-166	
VII 10	20 09	0 27	4 41	57	19 09.2	-21 06	14.4	-174	
VII 18	19 37	23 51	4 09	57	19 08.4	-21 08	14.4	-178	
VII 26	19 05	23 19	3 36	57	19 07.5	-21 10	14.4	170	
VIII 3	18 33	22 46	3 04	57	19 06.7	-21 12	14.4	162	
VIII 11	18 01	22 14	2 31	57	19 06.0	-21 14	14.5	154	
VIII 19	17 29	21 42	1 59	56	19 05.3	-21 16	14.5	147	
VIII 27	16 57	21 10	1 27	56	19 04.7	-21 18	14.5	139	
IX 4	16 25	20 38	0 55	56	19 04.1	-21 20	14.5	131	
IX 12	15 54	20 06	0 23	56	19 03.7	-21 22	14.6	123	
IX 20	15 22	19 34	23 47	56	19 03.4	-21 23	14.6	115	
IX 28	14 51	19 03	23 15	56	19 03.3	-21 25	14.6	108	
X 6	14 19	18 31	22 43	56	19 03.2	-21 26	14.6	100	
X 14	13 48	18 00	22 12	56	19 03.3	-21 27	14.6	92	
X 22	13 17	17 29	21 41	56	19 03.6	-21 27	14.6	84	
X 30	12 46	16 58	21 10	56	19 03.9	-21 28	14.6	76	
XI 7	12 15	16 27	20 39	56	19 04.5	-21 28	14.6	68	
XI 15	11 44	15 56	20 08	56	19 05.1	-21 28	14.6	60	
XI 23	11 14	15 25	19 37	56	19 05.8	-21 28	14.6	53	
XII 1	10 43	14 55	19 07	56	19 06.7	-21 28	14.6	45	
XII 9	10 12	14 24	18 36	56	19 07.6	-21 27	14.6	37	
XII 17	9 42	13 54	18 06	56	19 08.7	-21 26	14.6	29	
XII 25	9 11	13 23	17 36	56	19 09.8	-21 25	14.6	21	
2017 I 2	8 41	12 53	17 05	56	19 10.9	-21 24	14.6	13	
	8 10	12 23	16 35	56	19 12.1	-21 23	14.5	5	

(136108) HAUMEA

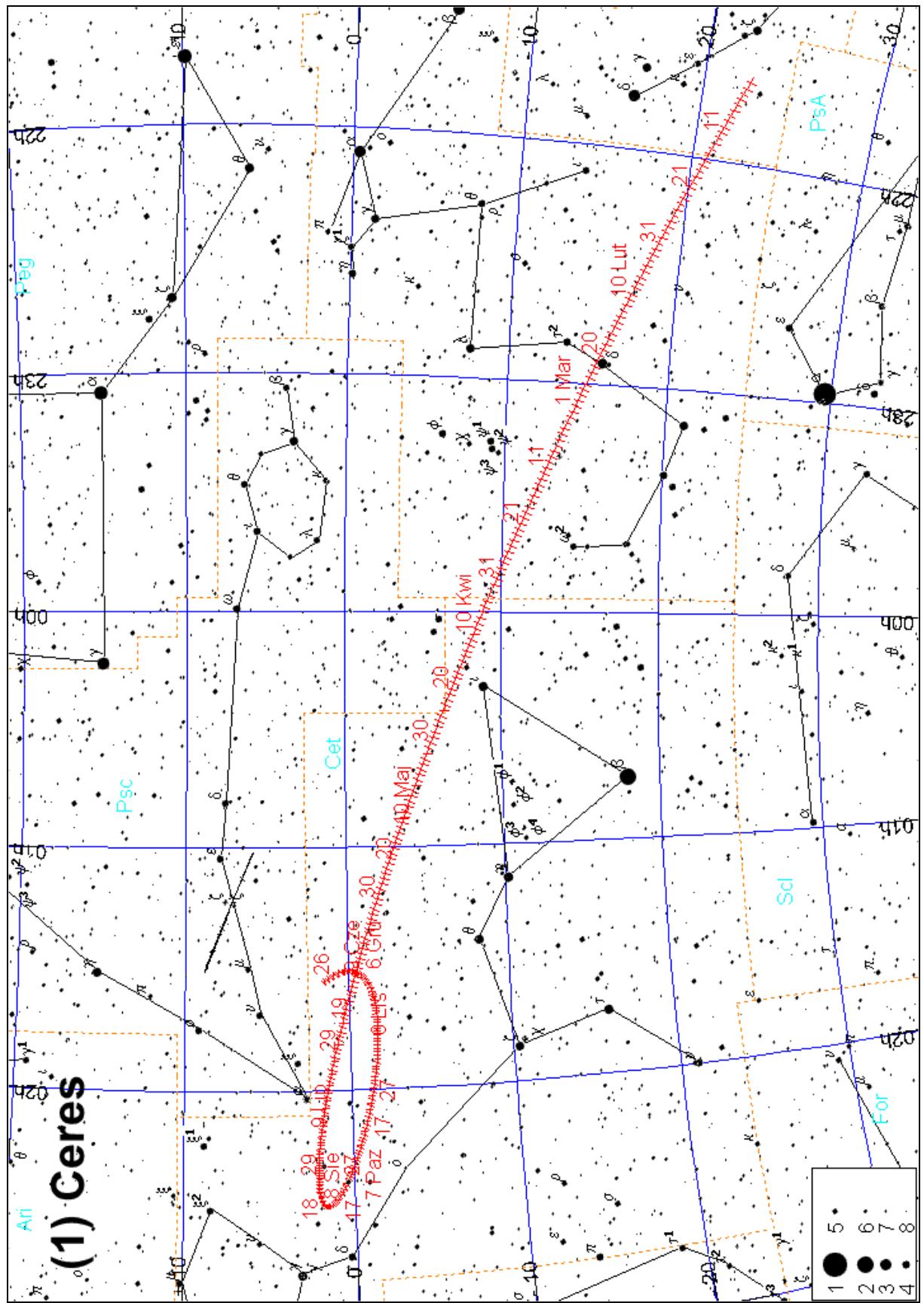
M d 2016	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT
									$\lambda=0^\circ$
					$\pm ^\circ$	$^\circ$ '	m	$^\circ$	
		h m	h m	h m		h m			
I	0	0 04	7 30	14 57	117	14 07.8	16 42	17.3	-77
	8	23 28	6 59	14 26	117	14 08.1	16 45	17.3	-84
	16	22 57	6 28	13 55	118	14 08.3	16 49	17.3	-91
	24	22 25	5 56	13 24	118	14 08.5	16 53	17.3	-99
II	1	21 53	5 25	12 53	118	14 08.5	16 57	17.3	-106
	9	21 21	4 54	12 22	118	14 08.5	17 02	17.3	-113
	17	20 49	4 22	11 51	118	14 08.4	17 07	17.3	-120
	25	20 17	3 50	11 20	118	14 08.2	17 12	17.3	-126
III	4	19 45	3 19	10 48	118	14 07.9	17 17	17.3	-133
	12	19 12	2 47	10 17	118	14 07.5	17 22	17.2	-139
	20	18 40	2 15	9 46	119	14 07.1	17 27	17.2	-144
	28	18 08	1 43	9 14	119	14 06.7	17 32	17.2	-148
IV	5	17 35	1 11	8 43	119	14 06.2	17 36	17.2	-151
	13	17 03	0 39	8 11	119	14 05.7	17 39	17.2	-152
	21	16 31	0 07	7 39	119	14 05.1	17 42	17.2	150
	29	15 59	23 31	7 08	119	14 04.6	17 44	17.2	147
V	7	15 27	22 59	6 36	119	14 04.1	17 46	17.2	143
	15	14 55	22 27	6 04	119	14 03.5	17 47	17.2	138
	23	14 23	21 55	5 32	119	14 03.1	17 47	17.3	132
	31	13 51	21 23	5 00	119	14 02.6	17 47	17.3	126
VI	8	13 19	20 52	4 28	119	14 02.2	17 45	17.3	120
	16	12 47	20 20	3 56	119	14 01.9	17 43	17.3	113
	24	12 16	19 48	3 24	119	14 01.6	17 41	17.3	106
VII	2	11 45	19 16	2 52	119	14 01.5	17 37	17.3	100
	10	11 13	18 45	2 20	119	14 01.3	17 34	17.3	93
	18	10 42	18 13	1 48	119	14 01.3	17 29	17.3	86
	26	10 11	17 42	1 16	119	14 01.4	17 24	17.3	80
VIII	3	9 41	17 11	0 45	118	14 01.5	17 19	17.3	73
	11	9 10	16 39	0 13	118	14 01.7	17 14	17.3	66
	19	8 39	16 08	23 37	118	14 02.0	17 08	17.3	60
	27	8 09	15 37	23 06	118	14 02.3	17 03	17.3	54
IX	4	7 38	15 06	22 34	118	14 02.8	16 57	17.3	47
	12	7 08	14 35	22 03	118	14 03.3	16 52	17.3	42
	20	6 37	14 04	21 31	117	14 03.8	16 46	17.3	37
	28	6 07	13 33	21 00	117	14 04.4	16 41	17.3	32
X	6	5 37	13 03	20 29	117	14 05.0	16 37	17.3	29
	14	5 06	12 32	19 57	117	14 05.7	16 32	17.3	28
	22	4 36	12 01	19 26	117	14 06.4	16 29	17.3	-28
	30	4 05	11 30	18 55	117	14 07.0	16 26	17.3	-30
XI	7	3 35	10 59	18 24	117	14 07.7	16 23	17.3	-34
	15	3 04	10 29	17 53	117	14 08.4	16 21	17.3	-39
	23	2 33	9 58	17 22	117	14 09.0	16 20	17.3	-45
XII	1	2 02	9 27	16 51	117	14 09.6	16 20	17.3	-51
	9	1 32	8 56	16 21	117	14 10.2	16 20	17.3	-58
	17	1 00	8 25	15 50	117	14 10.7	16 21	17.3	-65
	25	0 29	7 54	15 19	117	14 11.1	16 23	17.3	-72
2017	2	23 54	7 23	14 48	117	14 11.5	16 26	17.3	-79

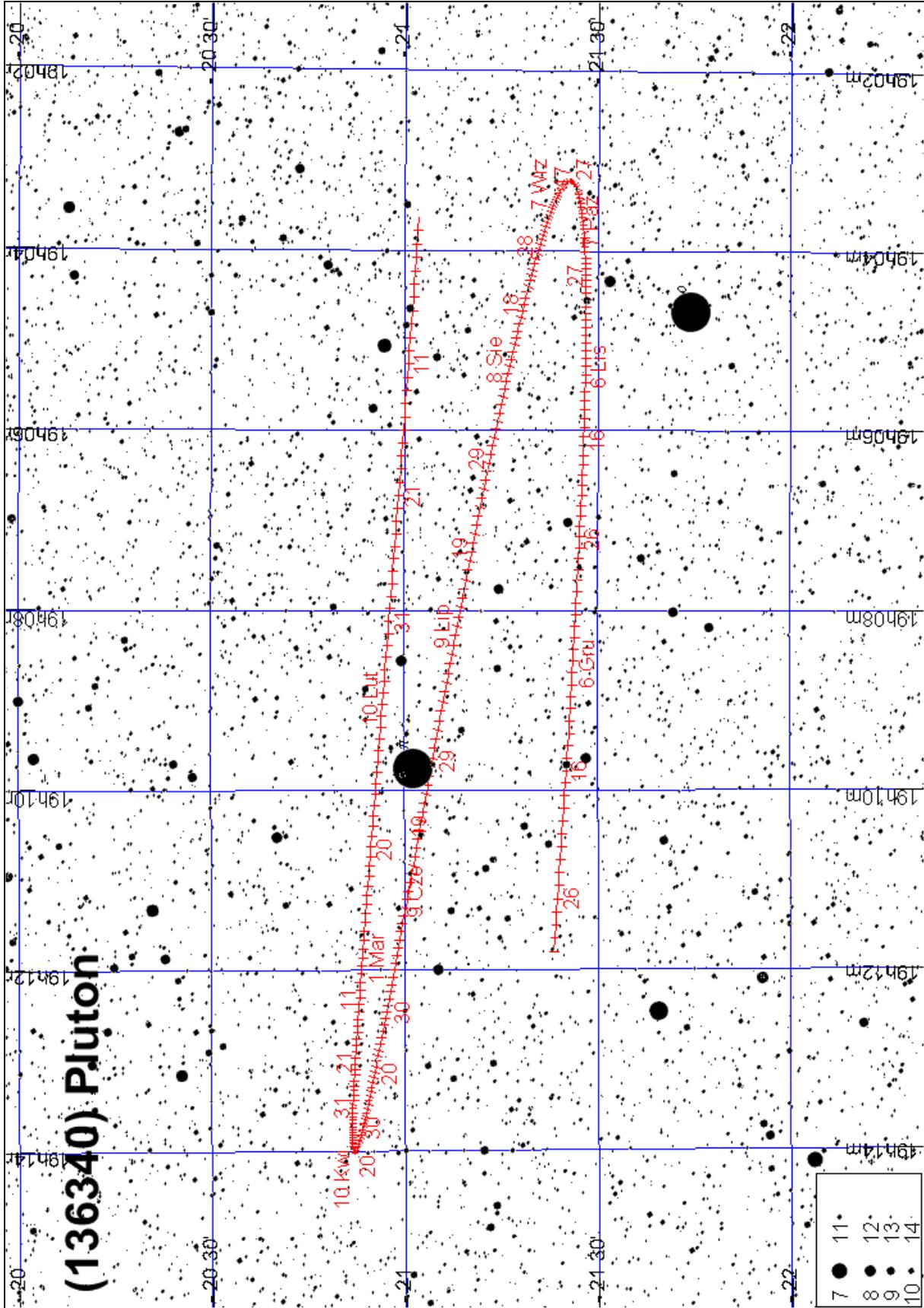
(136472) MAKEMAKE

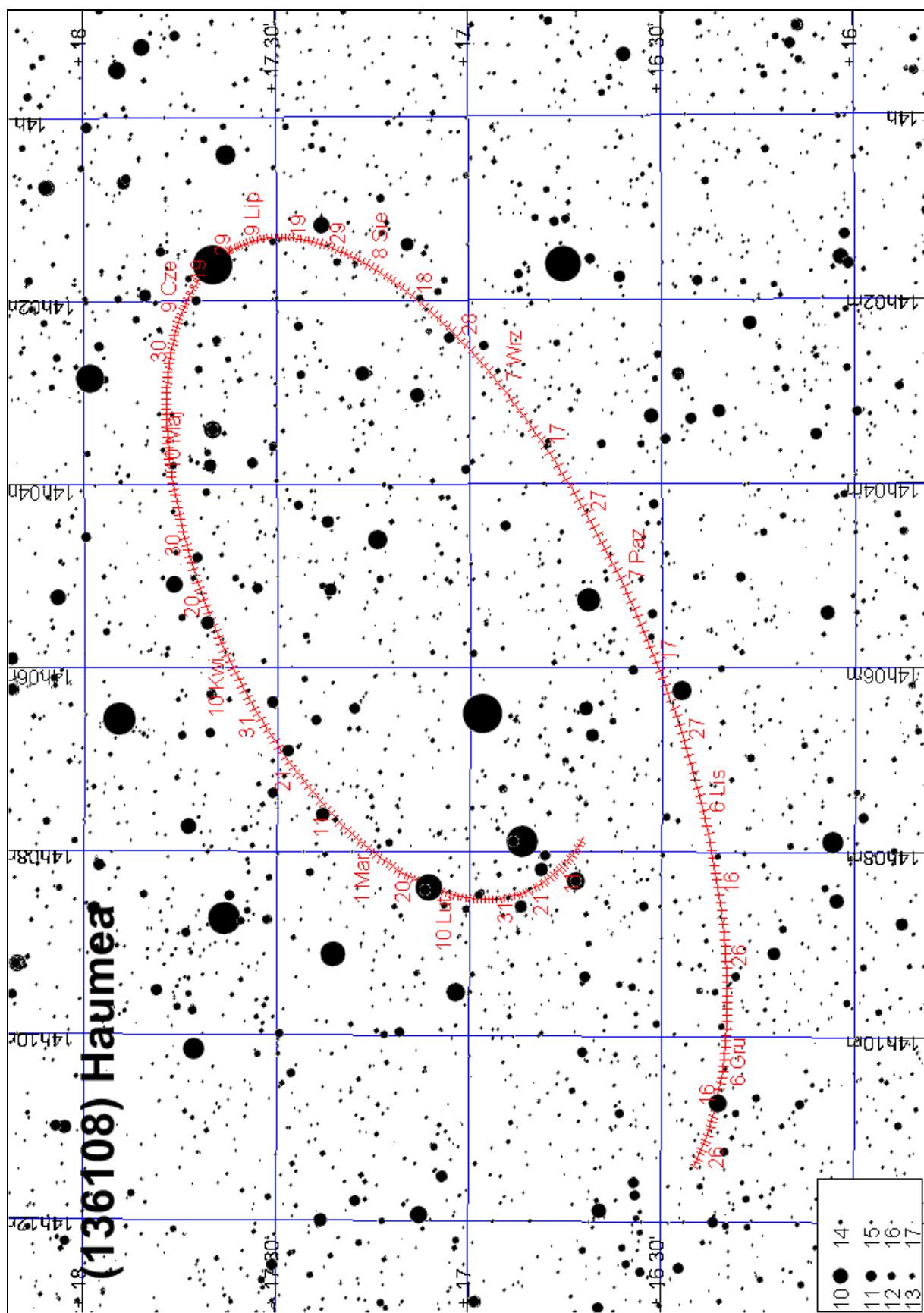
M d 2016	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	
		h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	m	°
I	0	21 58	6 21	14 39	132	12 58.0	24 58	17.0	-95
	8	21 27	5 49	14 08	132	12 58.1	25 02	16.9	-103
	16	20 55	5 18	13 37	132	12 58.1	25 06	16.9	-110
	24	20 23	4 46	13 06	132	12 58.1	25 11	16.9	-117
II	1	19 50	4 15	12 35	133	12 57.9	25 16	16.9	-123
	9	19 18	3 43	12 04	133	12 57.7	25 21	16.9	-130
	17	18 46	3 11	11 33	133	12 57.4	25 26	16.9	-136
	25	18 13	2 39	11 01	133	12 57.0	25 31	16.9	-142
III	4	17 41	2 07	10 30	133	12 56.6	25 36	16.9	-146
	12	17 08	1 36	9 59	133	12 56.1	25 40	16.9	-149
	20	16 36	1 04	9 27	133	12 55.6	25 44	16.9	-151
	28	16 03	0 32	8 56	134	12 55.0	25 48	16.9	151
IV	5	15 31	23 56	8 24	134	12 54.5	25 50	16.9	148
	13	14 59	23 24	7 52	134	12 53.9	25 52	16.9	144
	21	14 27	22 52	7 20	134	12 53.4	25 54	16.9	139
	29	13 55	22 20	6 49	134	12 52.9	25 54	16.9	134
V	7	13 23	21 48	6 17	134	12 52.4	25 54	16.9	128
	15	12 51	21 16	5 45	134	12 52.0	25 53	16.9	121
	23	12 19	20 44	5 13	134	12 51.6	25 52	16.9	115
	31	11 48	20 12	4 40	134	12 51.3	25 49	16.9	108
VI	8	11 17	19 41	4 08	133	12 51.0	25 46	17.0	102
	16	10 46	19 09	3 36	133	12 50.9	25 42	17.0	95
	24	10 14	18 37	3 04	133	12 50.8	25 38	17.0	88
VII	2	9 44	18 06	2 32	133	12 50.8	25 33	17.0	82
	10	9 13	17 35	2 00	133	12 50.9	25 28	17.0	75
	18	8 42	17 03	1 28	133	12 51.0	25 23	17.0	68
	26	8 12	16 32	0 56	133	12 51.3	25 17	17.0	62
VIII	3	7 41	16 01	0 25	132	12 51.6	25 11	17.0	56
	11	7 11	15 30	23 49	132	12 51.9	25 05	17.0	50
	19	6 41	14 59	23 17	132	12 52.4	24 59	17.0	44
	27	6 10	14 28	22 45	132	12 52.9	24 53	17.0	39
IX	4	5 40	13 57	22 14	132	12 53.4	24 48	16.9	34
	12	5 10	13 26	21 42	131	12 54.0	24 43	16.9	30
	20	4 40	12 55	21 11	131	12 54.7	24 38	16.9	28
	28	4 09	12 25	20 40	131	12 55.3	24 33	16.9	-28
X	6	3 39	11 54	20 09	131	12 56.0	24 29	16.9	-30
	14	3 09	11 23	19 37	131	12 56.7	24 26	16.9	-33
	22	2 38	10 52	19 06	131	12 57.3	24 23	17.0	-38
	30	2 07	10 21	18 35	131	12 58.0	24 21	17.0	-43
XI	7	1 37	9 50	18 04	131	12 58.6	24 20	17.0	-49
	15	1 06	9 20	17 33	131	12 59.2	24 19	17.0	-55
	23	0 35	8 49	17 02	131	12 59.7	24 20	17.0	-62
XII	1	0 04	8 18	16 31	131	13 00.2	24 20	17.0	-69
	9	23 29	7 47	16 01	131	13 00.6	24 22	17.0	-76
	17	22 57	7 15	15 30	131	13 00.9	24 25	17.0	-83
	25	22 26	6 44	14 59	131	13 01.1	24 28	17.0	-90
2017 I	2	21 54	6 13	14 28	131	13 01.3	24 31	17.0	-97

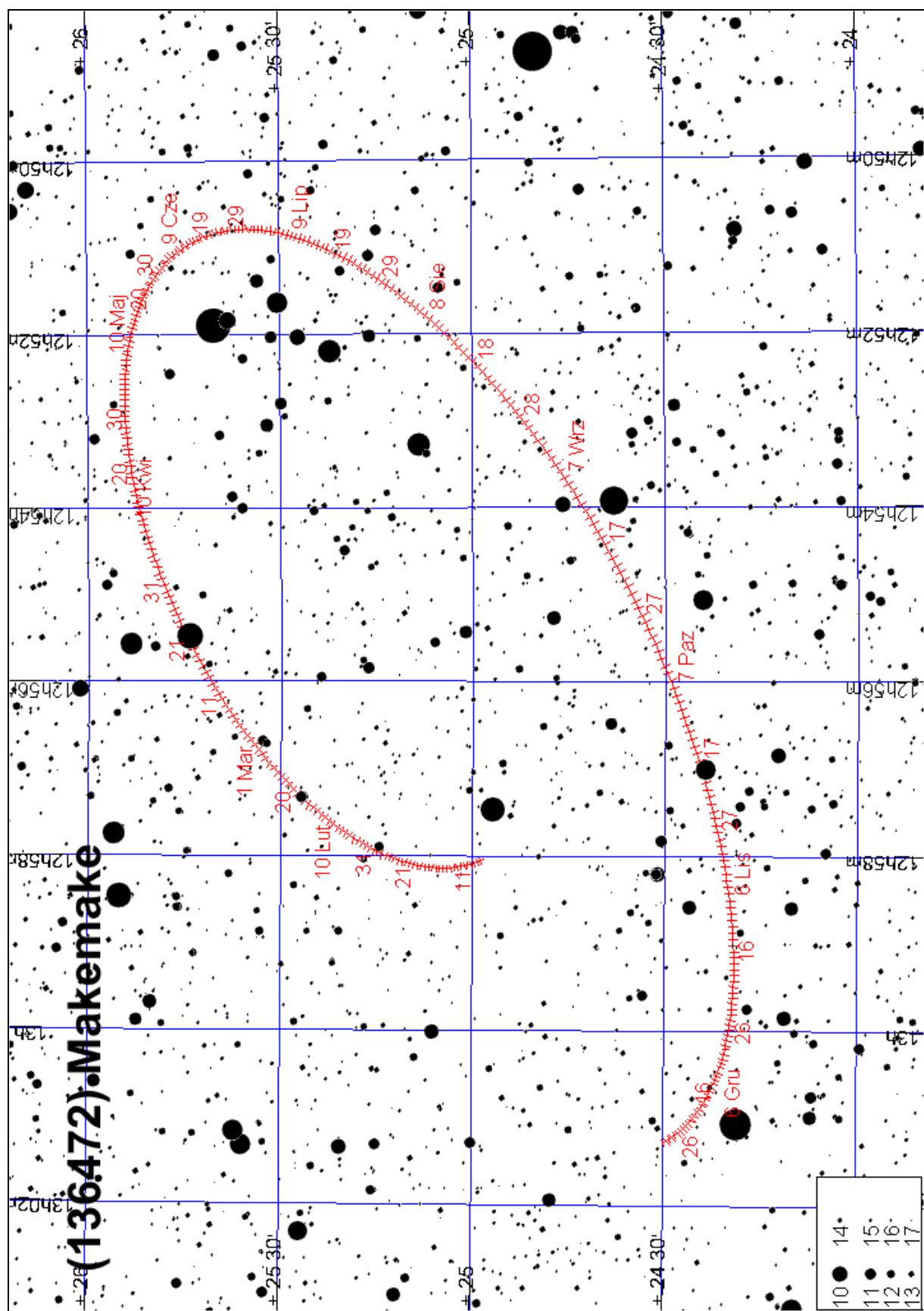
(136199) ERIS

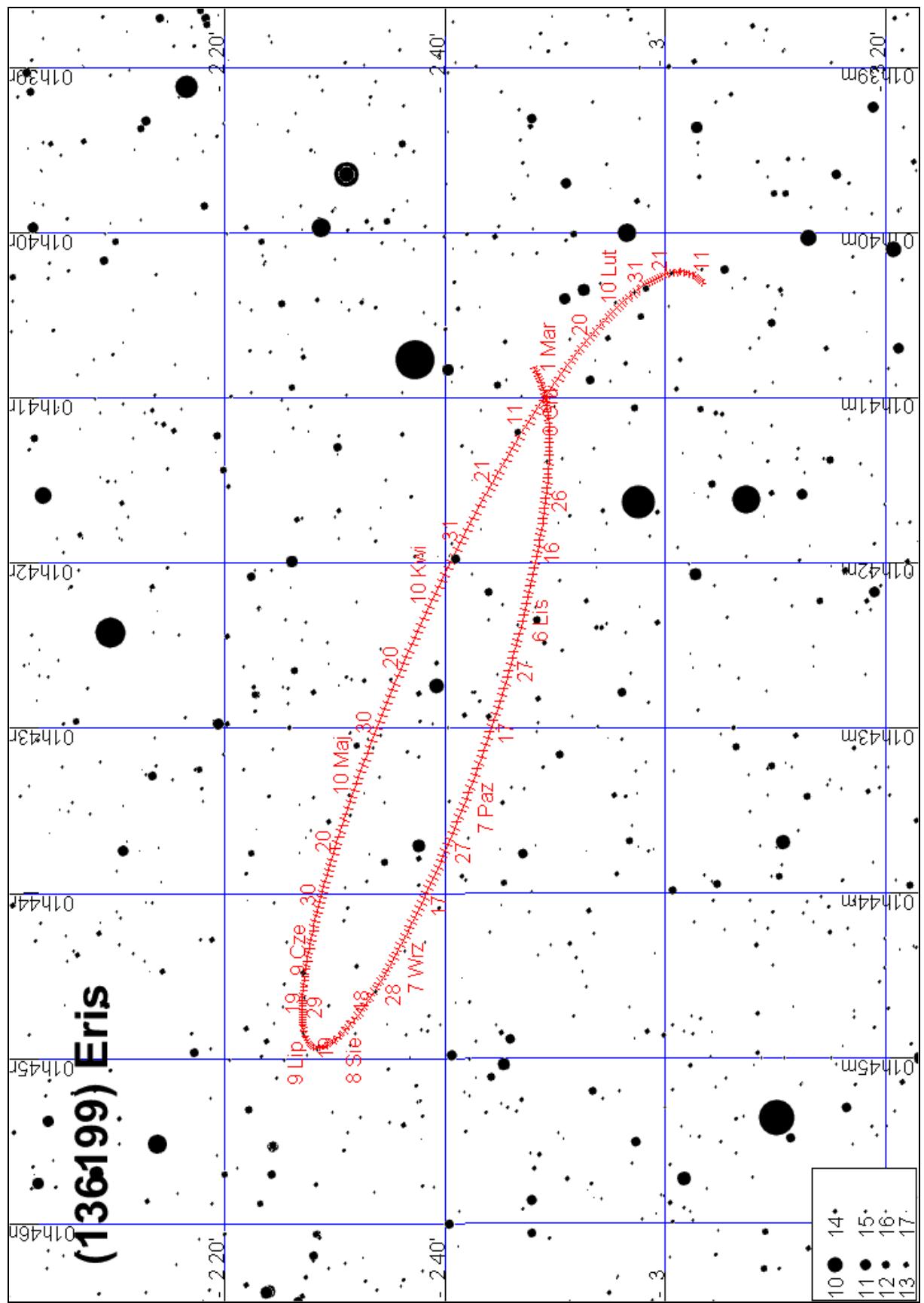
M d 2016	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
		h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	m
								°
I	0	13 13	19 01	0 53	86	1 40.3	- 3 04	18.7
	8	12 41	18 29	0 21	86	1 40.3	- 3 03	18.7
	16	12 10	17 58	23 46	86	1 40.2	- 3 01	18.7
	24	11 38	17 26	23 15	86	1 40.3	- 3 00	18.7
II	1	11 07	16 55	22 43	86	1 40.3	- 2 58	18.7
	9	10 35	16 24	22 12	86	1 40.4	- 2 56	18.7
	17	10 04	15 52	21 41	86	1 40.6	- 2 54	18.7
	25	9 32	15 21	21 10	86	1 40.8	- 2 52	18.7
III	4	9 01	14 50	20 39	86	1 41.0	- 2 49	18.7
	12	8 29	14 19	20 08	86	1 41.2	- 2 47	18.7
	20	7 58	13 47	19 37	86	1 41.5	- 2 45	18.7
	28	7 27	13 16	19 06	86	1 41.8	- 2 42	18.7
IV	5	6 55	12 45	18 35	87	1 42.1	- 2 40	18.7
	13	6 24	12 14	18 04	87	1 42.4	- 2 38	18.7
	21	5 53	11 43	17 33	87	1 42.7	- 2 36	18.7
	29	5 21	11 12	17 02	87	1 43.0	- 2 34	18.7
V	7	4 50	10 40	16 31	87	1 43.3	- 2 32	18.7
	15	4 19	10 09	16 00	87	1 43.6	- 2 31	18.7
	23	3 47	9 38	15 29	87	1 43.9	- 2 29	18.7
	31	3 16	9 07	14 58	87	1 44.1	- 2 28	18.7
VI	8	2 45	8 36	14 27	87	1 44.3	- 2 28	18.7
	16	2 14	8 04	13 55	87	1 44.5	- 2 27	18.7
	24	1 42	7 33	13 24	87	1 44.7	- 2 27	18.8
VII	2	1 11	7 02	12 53	87	1 44.8	- 2 27	18.8
	10	0 40	6 30	12 21	87	1 44.9	- 2 27	18.7
	18	0 08	5 59	11 50	87	1 44.9	- 2 28	18.7
	26	23 33	5 28	11 18	87	1 44.9	- 2 29	18.7
VIII	3	23 01	4 56	10 47	87	1 44.9	- 2 30	18.7
	11	22 30	4 25	10 15	87	1 44.8	- 2 31	18.7
	19	21 59	3 53	9 43	87	1 44.7	- 2 32	18.7
	27	21 27	3 21	9 12	87	1 44.6	- 2 34	18.7
IX	4	20 56	2 50	8 40	87	1 44.4	- 2 36	18.7
	12	20 24	2 18	8 08	87	1 44.1	- 2 37	18.7
	20	19 52	1 46	7 36	87	1 43.9	- 2 39	18.7
	28	19 21	1 15	7 04	87	1 43.6	- 2 41	18.7
X	6	18 49	0 43	6 33	86	1 43.4	- 2 42	18.7
	14	18 18	0 11	6 01	86	1 43.1	- 2 44	18.7
	22	17 46	23 35	5 29	86	1 42.8	- 2 45	18.7
	30	17 14	23 04	4 57	86	1 42.5	- 2 47	18.7
XI	7	16 43	22 32	4 25	86	1 42.2	- 2 48	18.7
	15	16 11	22 00	3 53	86	1 41.9	- 2 49	18.7
	23	15 39	21 28	3 22	86	1 41.6	- 2 49	18.7
XII	1	15 08	20 57	2 50	86	1 41.4	- 2 49	18.7
	9	14 36	20 25	2 18	86	1 41.2	- 2 49	18.7
	17	14 04	19 54	1 47	86	1 41.0	- 2 49	18.7
	25	13 33	19 22	1 15	86	1 40.9	- 2 49	18.7
2017 I	2	13 01	18 50	0 44	86	1 40.8	- 2 48	18.7
								101











Planetoidy

W 2016 roku dostępnych obserwacjom przez teleskopy amatorskie będzie 60 planetoid⁹, 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 półos półosi orbity,

e – mimośród orbity,

i – nachylenie orbity do płaszczyzny ekiptyki [°],

Typ – typ fizyczny (S – krzemianowa, M – metaliczna, C – węglowa),

S – średnica [km],

P – okres obrotu wokół osi (godziny),

H(0) – jasność absolutna (1 au od Ziemi i 1 au od Słońca) [mag].

Data max. jasności – przybliżona data największej jasności w 2016 r.

m_{\max} – największa jasność w 2016 r.

Nr mapy – numer mapy, na której zaznaczono trasę planetoidy na tle gwiazd w 2016 r.

(mapy podane są wzdłuż ekiptyki, w kolejności rosnącej rektascensji)

W efemerydach planetoid:

α_{2000} – rektascensja [Epoka 2000.0]

δ_{2000} – deklinacja [Epoka 2000.0]

Δ – odległość planetoidy od Ziemi [au]

r – odległość planetoidy od Słońca [au]

m – jasność [mag]

(Dane wg. katalogu ASTORB, pobrany 6.10.2015 z <ftp://ftp.lowell.edu/pub/elgb>) oraz C.Kowal „Asteroids, their nature and utilisation”, Nowy Jork 1988)

⁹ Planetoida (1) Ceres należy także do grupy planet karłowatych

Jasne planetoidy przebywające w pobliżu opozycji w 2016 roku

Nazwa	a [au]	e	i	Typ	S [km]	P	H(0)	Data max. jasności	m _{max}	Nr mapy
(516) Amherstia	2.682	0.2723	12.961	M	73	7.000	8.27	30 V	10.5	13
(29) Amphitrite	2.555	0.0720	6.090	S	212	5.390	5.85	31 XII	10.4	9
(980) Anacostia	2.739	0.2027	15.906	S	86	20.100	7.85	9 VII	10.7	13,14
(67) Asia	2.421	0.1848	6.030	S	58	15.890	8.28	12 IX	10.3	15,17
(5) Astraea	2.574	0.1913	5.369	S	119	16.812	6.85	20 II	8.9	7,8,9
(230) Athamantis	2.382	0.0614	9.443	S	109	23.990	7.35	1 I	10.5	2,4
(28) Bellona	2.776	0.1517	9.433	S	121	15.695	7.09	11 III	10.1	9
(1) Ceres	2.768	0.0758	10.592	G?	848	9.076	3.34	22 X	7.5	1,17
(349) Dembowska	2.923	0.0915	8.246	r	140	4.701	5.93	13 VIII	9.7	14
(60) Echo	2.393	0.1834	3.601	S	60	25.208	8.21	26 XI	10.1	2,3,4
(13) Egeria	2.577	0.0837	16.538	G	208	7.045	6.74	31 XII	10.1	6
(354) Eleonora	2.798	0.1149	18.403	S	155	4.277	6.44	24 VI	10.7	12
(185) Eunike	2.738	0.1293	23.238	C	158	10.830	7.62	7 IX	10.7	16,17
(15) Eunomia	2.644	0.1873	11.738	S	255	6.081	5.28	1 I	9.4	9,17
(52) Europa	3.095	0.1080	7.483	C	303	5.631	6.31	10 II	10.0	7,9
(79) Eurynome	2.445	0.1914	4.617	S	67	5.979	7.96	6 XI	9.6	1,2,3
(27) Euterpe	2.347	0.1722	1.584	S	0	8.500	7.00	1 I	8.7	5
(37) Fides	2.643	0.1737	3.073	S	108	7.330	7.29	11 III	10.6	9
(8) Flora	2.201	0.1569	5.887	S	136	12.348	6.49	9 VI	9.4	12,13
(19) Fortuna	2.441	0.1589	1.574	C	0	7.445	7.13	8 VIII	9.7	14,15
(444) Gyptis	2.770	0.1756	10.277	C	160	6.214	7.83	27 X	10.7	1,17
(40) Harmonia	2.267	0.0466	4.258	S	108	9.136	7.00	5 II	9.8	7,9
(6) Hebe	2.427	0.2016	14.747	S	185	7.275	5.71	16 III	9.8	9,10
(532) Herculina	2.773	0.1757	16.316	S	222	9.408	5.81	23 VIII	10.4	16
(10) Hygiea	3.143	0.1144	3.835	C	407	17.495	5.43	16 III	9.5	9,11
(704) Interamnia	3.057	0.1543	17.309	F	317	8.727	5.94	19 VI	10.4	12,13
(85) Io	2.652	0.1938	11.961	C	155	6.384	7.61	13 VIII	10.2	14,15
(14) Irene	2.586	0.1663	9.118	S	0	9.350	6.30	31 XII	10.1	7,9
(7) Iris	2.385	0.2313	5.523	S	200	7.135	5.51	30 V	9.2	13
(42) Isis	2.443	0.2220	8.512	S	100	13.590	7.53	30 IV	10.7	10,11,12
(89) Julia	2.552	0.1837	16.130	S	152	11.380	6.60	25 IV	10.9	11
(3) Juno	2.670	0.2561	12.989	S	234	7.210	5.33	25 IV	10.0	10
(22) Kalliope	2.911	0.0996	13.715	M	181	4.148	6.45	26 XII	10.1	5,6
(97) KloTho	2.670	0.2545	11.784	M	83	35.000	7.63	10 II	10.4	7,8,9
(39) Laetitia	2.768	0.1138	10.381	S	150	5.138	6.00	1 I	10.5	2
(68) Leto	2.782	0.1872	7.971	S	123	14.848	6.78	21 XII	10.7	5
(20) Massalia	2.408	0.1428	0.708	S	146	8.098	6.50	29 VII	10.0	14,15
(56) Melete	2.596	0.2372	8.080	I	113	16.000	8.31	13 VIII	10.4	14,15
(18) Melpomene	2.295	0.2190	10.134	S	141	11.572	6.51	22 X	8.0	1,17
(9) Metis	2.387	0.1222	5.574	S	0	5.079	6.28	31 XII	10.1	7,9
(57) Mnemosyne	3.153	0.1143	15.214	S	113	12.290	7.03	17 X	10.8	1,17
(192) Nausikaa	2.403	0.2460	6.814	S	103	13.622	7.13	1 I	10.3	3
(51) Nemausa	2.366	0.0669	9.980	G	148	7.786	7.35	17 X	10.6	1,17
(779) Nina	2.664	0.2270	14.579		77	11.163	7.90	29 VII	10.1	14,15
(71) Niobe	2.756	0.1734	23.265	S	83	28.800	7.30	4 VII	10.5	13
(44) Nysa	2.423	0.1486	3.707	E	71	6.422	7.03	19 VII	10.6	13,14
(2) Pallas	2.772	0.2311	34.840	m	498	7.811	4.13	23 VIII	9.2	14,15
(471) Papagena	2.889	0.2317	14.976	S	134	7.113	6.73	1 I	10.7	1,17
(11) Parthenope	2.452	0.1002	4.630	S	153	7.830	6.55	27 IX	9.2	1,16,17
(16) Psyche	2.922	0.1361	3.099	M	253	4.196	5.90	1 I	9.9	2
(432) Pythia	2.370	0.1459	12.120	S	47	8.287	8.84	30 V	10.9	12
(23) Thalia	2.625	0.2357	10.114	S	108	12.308	6.95	20 V	10.5	12
(17) Thetis	2.471	0.1323	5.591	S	90	12.275	7.76	23 VIII	10.5	15,16
(115) Thyra	2.380	0.1917	11.600	S	80	7.244	7.51	26 I	10.0	7

Nazwa	a [au]	e	i	Typ	S [km]	P	H(0)	Data max. jasności	m _{max}	Nr mapy
(138) Tolosa	2.449	0.1622	3.204	S	46	10.103	8.75	19 VII	10.8	13,14
(92) Undina	3.187	0.1039	9.930	M	126	15.940	6.61	22 IX	10.7	1,16,17
(30) Urania	2.365	0.1266	2.098	S	100	13.686	7.57	11 I	10.1	5,10,11
(4) Vesta	2.362	0.0889	7.140	r	468	5.342	3.20	31 XII	6.7	7
(747) Winchester	3.001	0.3402	18.167	C	172	9.400	7.69	1 I	10.5	4
(654) Zelinda	2.297	0.2313	18.127	C	127	31.900	8.52	26 I	10.1	8

(516) Amherstia						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
IV 20	16 37.5	-44 49	1.139	1.954	11.1	
30	16 36.1	-46 11	1.085	1.958	10.9	
V 10	16 30.3	-47 04	1.045	1.965	10.7	
20	16 21.3	-47 21	1.023	1.973	10.6	
30	16 11.0	-46 58	1.020	1.983	10.5	
VI 9	16 01.5	-45 56	1.036	1.996	10.6	
19	15 54.9	-44 27	1.072	2.010	10.8	
29	15 52.2	-42 43	1.126	2.025	11.0	

(29) Amphitrite						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
XI 26	10 59.6	10 31	2.459	2.513	10.8	
XII 6	11 09.4	9 29	2.334	2.521	10.7	
16	11 17.4	8 37	2.210	2.528	10.6	
26	11 23.4	7 56	2.087	2.536	10.5	
2017 I 5	11 27.1	7 28	1.969	2.544	10.3	

(980) Anacostia						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
VI 29	19 32.9	-21 42	1.459	2.457	11.1	
VII 9	19 22.5	-20 47	1.421	2.437	10.7	
19	19 11.8	-19 50	1.410	2.418	10.9	
29	19 01.9	-18 53	1.425	2.398	11.2	

(67) Asia						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
VIII 8	23 35.5	5 36	1.136	2.010	11.1	
18	23 32.5	5 08	1.086	2.020	10.8	
28	23 26.9	4 11	1.054	2.031	10.6	
IX 7	23 19.6	2 53	1.044	2.044	10.3	
17	23 12.0	1 21	1.056	2.057	10.3	
27	23 05.4	-0 12	1.093	2.071	10.6	
X 7	23 00.8	-1 35	1.152	2.087	11.0	

(5) Astraea						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
I 1	10 10.8	9 24	1.331	2.087	10.1	
11	10 11.9	9 45	1.245	2.084	9.9	
21	10 09.9	10 30	1.175	2.082	9.6	
31	10 04.9	11 35	1.125	2.082	9.3	
II 10	9 57.7	12 54	1.099	2.082	9.0	
20	9 49.6	14 17	1.098	2.084	8.9	
III 1	9 42.1	15 33	1.122	2.087	9.3	
11	9 36.4	16 34	1.169	2.092	9.6	
21	9 33.6	17 15	1.236	2.098	9.9	
31	9 34.1	17 34	1.320	2.105	10.1	
IV 10	9 37.6	17 34	1.417	2.113	10.4	
20	9 44.0	17 14	1.523	2.122	10.6	
30	9 52.9	16 39	1.636	2.132	10.8	
V 10	10 03.7	15 49	1.755	2.144	11.0	

(230) Athamantis						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
I 1	4 50.9	15 54	1.395	2.315	10.5	
11	4 45.0	15 22	1.469	2.321	10.7	
21	4 42.3	15 04	1.562	2.328	11.0	

(28) Bellona						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
I 21	11 40.6	4 43	1.669	2.386	11.1	
31	11 41.2	5 33	1.581	2.393	10.9	
II 10	11 39.1	6 44	1.510	2.401	10.6	
20	11 34.6	8 11	1.461	2.410	10.4	
III 1	11 28.1	9 46	1.437	2.419	10.2	
11	11 20.7	11 20	1.440	2.429	10.1	
21	11 13.5	12 42	1.470	2.439	10.4	
31	11 07.5	13 46	1.526	2.450	10.7	
IV 10	11 03.5	14 27	1.603	2.461	10.9	
20	11 01.9	14 45	1.700	2.473	11.1	

(1) Ceres					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
VII 19	h m	° '			
29	2 06.0	1 40	2.814	2.931	9.0
29	2 13.7	1 57	2.676	2.926	8.9
VIII 8	2 19.9	2 03	2.540	2.922	8.7
18	2 24.2	1 59	2.408	2.916	8.6
28	2 26.6	1 44	2.284	2.911	8.4
IX 7	2 26.7	1 20	2.170	2.905	8.2
17	2 24.5	0 48	2.071	2.900	8.0
27	2 19.9	0 10	1.991	2.894	7.8
X 7	2 13.2	- 0 30	1.935	2.888	7.6
17	2 05.1	- 1 06	1.904	2.882	7.5
27	1 56.2	- 1 33	1.902	2.875	7.5
XI 6	1 47.6	- 1 47	1.928	2.869	7.6
16	1 40.1	- 1 45	1.980	2.862	7.8
26	1 34.5	- 1 27	2.056	2.855	8.0
XII 6	1 31.1	- 0 53	2.152	2.848	8.2
16	1 30.0	- 0 04	2.262	2.841	8.4
26	1 31.3	0 56	2.384	2.834	8.5
2017 I 5	1 34.8	2 06	2.512	2.826	8.6

(60) Echo					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
X 17	h m	° '			
27	4 39.9	18 25	1.270	2.078	11.2
XI 6	4 39.2	17 51	1.182	2.062	10.9
16	4 35.0	17 11	1.112	2.047	10.6
26	4 27.8	16 25	1.062	2.033	10.3
XII 6	4 18.4	15 40	1.035	2.019	10.1
16	4 08.6	15 00	1.034	2.007	10.2
26	4 00.0	14 31	1.056	1.996	10.4
2017 I 5	3 54.0	14 17	1.100	1.986	10.7

(349) Dembowska					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
V 20	21 50.0	-22 56	2.536	2.842	11.0
30	21 57.2	-22 52	2.399	2.833	10.8
VI 9	22 02.6	-22 58	2.268	2.825	10.7
19	22 05.8	-23 15	2.145	2.816	10.5
29	22 06.7	-23 44	2.033	2.807	10.4
VII 9	22 05.0	-24 23	1.938	2.798	10.2
19	22 00.8	-25 08	1.861	2.790	10.0
29	21 54.3	-25 55	1.806	2.782	9.8
VIII 8	21 46.1	-26 38	1.777	2.774	9.7
18	21 37.2	-27 11	1.773	2.766	9.7
28	21 28.5	-27 28	1.796	2.758	9.8
IX 7	21 21.0	-27 28	1.844	2.750	10.0
17	21 15.6	-27 12	1.914	2.743	10.1
27	21 12.7	-26 40	2.002	2.736	10.3
X 7	21 12.6	-25 55	2.105	2.729	10.4
17	21 15.0	-25 00	2.219	2.722	10.6
27	21 19.8	-23 56	2.340	2.716	10.7
XI 6	21 26.7	-22 45	2.466	2.710	10.8
16	21 35.4	-21 28	2.593	2.704	10.9

(13) Egeria					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XI 6	7 55.5	36 50	1.874	2.389	11.1
16	8 02.6	38 16	1.763	2.385	10.9
26	8 06.6	39 56	1.663	2.380	10.7
XII 6	8 06.7	41 45	1.577	2.377	10.5
16	8 02.8	43 37	1.510	2.373	10.3
26	7 54.8	45 23	1.464	2.370	10.2
2017 I 5	7 43.4	46 48	1.442	2.368	10.1

(354) Eleonora					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
V 20	18 43.1	- 2 31	2.140	2.931	11.0
30	18 38.2	- 2 21	2.070	2.942	10.9
VI 9	18 31.5	- 2 26	2.021	2.952	10.8
19	18 23.5	- 2 48	1.995	2.961	10.7
29	18 14.9	- 3 27	1.996	2.971	10.7
VII 9	18 06.7	- 4 20	2.023	2.980	10.8
19	17 59.5	- 5 26	2.076	2.989	10.9
29	17 54.1	- 6 39	2.152	2.998	11.0

(185) Eunike					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VIII 18	23 32.4	- 8 01	1.489	2.440	11.1
28	23 27.8	-10 38	1.443	2.432	10.8
IX 7	23 21.6	-13 20	1.424	2.425	10.7
17	23 14.8	-15 56	1.432	2.418	10.8
27	23 08.6	-18 11	1.468	2.412	11.0

(15) Eunomia						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
I 1	h m 0 26.1	° ' 16 59	1.862	2.153	9.4	
11	0 40.9	17 27	1.978	2.157	9.5	
21	0 57.1	18 06	2.096	2.162	9.6	
XI 16	10 14.8	6 47	2.627	2.649	10.4	
26	10 22.4	5 21	2.510	2.669	10.4	
XII 6	10 28.2	4 00	2.392	2.688	10.3	
16	10 31.9	2 48	2.276	2.708	10.1	
26	10 33.2	1 46	2.165	2.727	10.0	
2017 I 5	10 31.9	0 56	2.064	2.745	9.9	

(27) Euterpe						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
I 1	h m 6 04.3	° ' 23 28	0.965	1.943	8.7	
11	5 55.0	23 41	0.995	1.945	9.1	
21	5 48.7	23 51	1.046	1.949	9.4	
31	5 46.3	24 00	1.116	1.954	9.7	
II 10	5 47.9	24 08	1.200	1.960	10.0	
20	5 53.5	24 16	1.297	1.967	10.2	
III 1	6 02.4	24 21	1.401	1.975	10.5	
11	6 14.1	24 22	1.512	1.985	10.7	
21	6 28.2	24 18	1.627	1.996	10.9	
31	6 44.0	24 06	1.745	2.007	11.0	

(52) Europa						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
I 1	h m 10 08.7	° ' 12 29	2.045	2.779	10.9	
11	10 07.1	13 07	1.953	2.783	10.7	
21	10 03.0	14 00	1.881	2.788	10.5	
31	9 57.1	15 02	1.833	2.793	10.3	
II 10	9 49.7	16 10	1.813	2.798	10.0	
20	9 42.0	17 16	1.822	2.803	10.2	
III 1	9 34.7	18 14	1.860	2.809	10.4	
11	9 28.9	18 59	1.924	2.815	10.6	
21	9 25.2	19 30	2.010	2.822	10.8	
31	9 23.9	19 45	2.115	2.828	11.0	

(37) Fides						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
II 20	h m 11 38.7	° ' 4 17	1.663	2.601	11.0	
III 1	11 30.5	5 01	1.640	2.620	10.8	
11	11 21.4	5 47	1.645	2.638	10.6	
21	11 12.5	6 30	1.678	2.656	10.9	
31	11 04.9	7 04	1.739	2.675	11.2	

(79) Eurynome						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
IX 7	h m 2 50.3	° ' 17 15	1.322	2.014	11.1	
17	2 55.6	17 11	1.227	2.005	10.9	
27	2 57.8	16 49	1.144	1.997	10.6	
X 7	2 56.5	16 08	1.075	1.990	10.4	
17	2 51.9	15 09	1.024	1.985	10.1	
27	2 44.9	13 57	0.994	1.981	9.8	
XI 6	2 36.6	12 40	0.988	1.978	9.6	
16	2 28.7	11 27	1.006	1.977	9.9	
26	2 22.6	10 30	1.047	1.977	10.2	
XII 6	2 19.4	9 54	1.108	1.979	10.5	
16	2 19.6	9 42	1.186	1.982	10.7	
26	2 23.1	9 51	1.277	1.987	11.0	

(8) Flora						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
III 31	h m 17 43.9	° ' -18 07	2.058	2.496	11.0	
IV 10	17 49.4	-18 01	1.925	2.487	10.8	
20	17 52.2	-17 54	1.799	2.478	10.6	
30	17 52.1	-17 49	1.684	2.468	10.4	
V 10	17 48.9	-17 46	1.584	2.457	10.1	
20	17 42.7	-17 47	1.503	2.446	9.9	
30	17 33.8	-17 50	1.444	2.434	9.6	
VI 9	17 23.1	-17 58	1.410	2.422	9.4	
19	17 11.8	-18 09	1.402	2.409	9.5	
29	17 01.3	-18 24	1.420	2.395	9.7	
VII 9	16 52.7	-18 43	1.463	2.381	9.9	
19	16 46.9	-19 06	1.525	2.366	10.0	
29	16 44.2	-19 35	1.604	2.351	10.2	
VIII 8	16 44.9	-20 07	1.694	2.336	10.4	
18	16 48.6	-20 43	1.794	2.320	10.5	
28	16 55.2	-21 20	1.898	2.303	10.7	
IX 7	17 04.3	-21 57	2.005	2.287	10.8	
17	17 15.7	-22 32	2.111	2.269	10.9	
27	17 29.1	-23 03	2.216	2.252	11.0	

(19) Fortuna						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
VI 9	21 38.1	-11 53	1.783	2.398	11.4	
19	21 41.5	-11 27	1.660	2.381	11.2	
29	21 42.2	-11 15	1.548	2.363	11.0	
VII 9	21 40.1	-11 17	1.451	2.345	10.7	
19	21 35.3	-11 35	1.372	2.328	10.4	
29	21 28.1	-12 06	1.314	2.310	10.1	
VIII 8	21 19.2	-12 47	1.280	2.293	9.7	
18	21 09.8	-13 33	1.271	2.276	9.8	
28	21 01.2	-14 17	1.287	2.259	10.1	
IX 7	20 54.6	-14 54	1.326	2.242	10.3	
17	20 50.9	-15 21	1.385	2.226	10.6	
27	20 50.4	-15 35	1.459	2.210	10.8	
X 7	20 53.0	-15 36	1.545	2.195	11.0	
17	20 58.8	-15 24	1.640	2.180	11.1	
27	21 07.2	-14 59	1.741	2.166	11.3	
XI 6	21 17.8	-14 21	1.845	2.153	11.4	

(6) Hebe						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
I 1	12 22.5	5 00	2.505	2.790	10.8	
11	12 28.3	5 23	2.379	2.803	10.7	
21	12 31.9	6 04	2.258	2.815	10.6	
31	12 33.4	7 04	2.147	2.826	10.4	
II 10	12 32.4	8 21	2.051	2.837	10.3	
20	12 28.9	9 52	1.975	2.847	10.1	
III 1	12 23.1	11 33	1.922	2.856	9.9	
11	12 15.7	13 14	1.896	2.865	9.8	
21	12 07.2	14 47	1.899	2.873	9.8	
31	11 58.7	16 05	1.931	2.880	9.9	
IV 10	11 51.1	17 01	1.990	2.887	10.1	
20	11 45.1	17 34	2.072	2.893	10.3	
30	11 41.2	17 43	2.173	2.898	10.5	
V 10	11 39.5	17 33	2.289	2.903	10.7	
20	11 40.1	17 05	2.415	2.907	10.8	
30	11 42.7	16 23	2.548	2.910	11.0	

(444) Gyptis						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
X 7	2 26.2	10 35	1.409	2.356	11.0	
17	2 19.7	9 02	1.386	2.367	10.8	
27	2 12.1	7 28	1.388	2.380	10.7	
XI 6	2 04.6	6 02	1.418	2.393	10.9	

(532) Herculina						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
VI 29	22 57.1	-19 16	2.481	3.097	11.0	
VII 9	22 57.8	-20 21	2.380	3.109	10.9	
19	22 56.2	-21 38	2.295	3.121	10.7	
29	22 52.5	-23 05	2.230	3.132	10.6	
VIII 8	22 46.8	-24 34	2.188	3.143	10.5	
18	22 39.5	-26 00	2.172	3.153	10.4	
28	22 31.3	-27 16	2.185	3.163	10.4	
IX 7	22 23.1	-28 15	2.224	3.172	10.5	
17	22 15.6	-28 54	2.291	3.181	10.7	
27	22 09.7	-29 12	2.380	3.189	10.8	
X 7	22 05.8	-29 11	2.489	3.197	11.0	

(40) Harmonia						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
I 1	9 45.1	17 13	1.506	2.321	10.6	
11	9 40.8	18 04	1.432	2.326	10.4	
21	9 33.4	19 07	1.381	2.330	10.1	
31	9 23.8	20 15	1.355	2.334	9.8	
II 10	9 13.2	21 19	1.357	2.338	9.8	
20	9 03.0	22 12	1.386	2.342	10.1	
III 1	8 54.7	22 48	1.440	2.345	10.4	
11	8 49.2	23 06	1.516	2.349	10.6	
21	8 46.9	23 07	1.610	2.352	10.9	
31	8 47.9	22 54	1.716	2.355	11.1	

(10) Hygiea						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
I 1	11 52.0	- 3 06	2.677	3.010	10.9	
11	11 56.0	- 3 50	2.530	2.999	10.8	
21	11 58.0	- 4 23	2.391	2.989	10.6	
31	11 58.0	- 4 42	2.263	2.978	10.4	
II 10	11 55.8	- 4 47	2.151	2.968	10.2	
20	11 51.4	- 4 37	2.060	2.958	10.0	
III 1	11 45.4	- 4 12	1.992	2.948	9.8	
11	11 38.1	- 3 35	1.951	2.938	9.5	
21	11 30.4	- 2 51	1.939	2.928	9.5	
31	11 23.3	- 2 04	1.955	2.919	9.7	
IV 10	11 17.4	- 1 20	1.997	2.909	9.9	
20	11 13.3	- 0 44	2.063	2.900	10.1	
30	11 11.3	- 0 19	2.149	2.892	10.3	
V 10	11 11.6	- 0 07	2.249	2.883	10.4	
20	11 14.1	- 0 08	2.360	2.875	10.6	
30	11 18.6	- 0 22	2.479	2.867	10.7	
VI 9	11 24.8	- 0 48	2.602	2.859	10.8	
19	11 32.6	- 1 25	2.726	2.852	10.9	
29	11 41.8	- 2 11	2.849	2.845	11.0	

(704) Interamnia						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
V 20	h m 18 09.5	° ' -31 05	2.295	3.185	11.1	
30	18 02.5	-30 40	2.213	3.171	10.8	
VI 9	17 53.8	-30 06	2.158	3.157	10.6	
19	17 44.3	-29 22	2.130	3.142	10.4	
29	17 34.9	-28 32	2.131	3.128	10.5	
VII 9	17 26.4	-27 36	2.160	3.113	10.8	
19	17 19.8	-26 39	2.214	3.098	11.0	

(7) Iris						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
III 1	h m 16 42.1	° ' -24 52	2.791	2.929	11.1	
11	16 49.5	-25 04	2.644	2.925	10.9	
21	16 55.0	-25 10	2.499	2.920	10.8	
31	16 58.1	-25 12	2.359	2.915	10.6	
IV 10	16 58.7	-25 09	2.228	2.908	10.5	
20	16 56.5	-25 01	2.110	2.901	10.3	
30	16 51.7	-24 46	2.010	2.893	10.0	
V 10	16 44.4	-24 24	1.931	2.885	9.8	
20	16 35.2	-23 54	1.878	2.875	9.5	
30	16 24.9	-23 18	1.852	2.865	9.2	
VI 9	16 14.7	-22 37	1.854	2.854	9.5	
19	16 05.5	-21 55	1.885	2.842	9.7	
29	15 58.1	-21 17	1.940	2.830	9.9	
VII 9	15 53.2	-20 45	2.016	2.817	10.1	
19	15 51.0	-20 22	2.109	2.803	10.3	
29	15 51.4	-20 09	2.214	2.788	10.4	
VIII 8	15 54.3	-20 04	2.328	2.773	10.6	
18	15 59.5	-20 07	2.446	2.756	10.7	
28	16 06.7	-20 16	2.566	2.740	10.8	
IX 7	16 15.8	-20 30	2.684	2.722	10.9	

(14) Irene						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
XI 16	h m 10 01.4	° ' 18 10	2.160	2.336	11.0	
26	10 14.1	17 52	2.022	2.321	10.8	
XII 6	10 25.3	17 45	1.887	2.305	10.6	
16	10 34.6	17 53	1.757	2.290	10.4	
26	10 41.8	18 19	1.634	2.276	10.2	
2017 I 5	10 46.3	19 04	1.521	2.262	10.0	

(42) Isis						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
IV 10	h m 14 46.9	° ' - 4 46	1.551	2.503	11.1	
20	14 38.4	- 4 09	1.492	2.479	10.8	
30	14 28.5	- 3 37	1.459	2.455	10.7	
V 10	14 18.4	- 3 17	1.452	2.430	10.8	
20	14 09.2	- 3 11	1.471	2.406	11.0	

(89) Julia						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
IV 10	h m 13 42.2	° ' -35 59	1.985	2.903	11.0	
20	13 31.4	-35 36	1.948	2.892	10.9	
30	13 20.9	-34 49	1.936	2.879	10.9	
V 10	13 11.8	-33 43	1.950	2.867	11.0	

(3) Juno					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 31	14 48.2	- 8 08	3.052	3.174	11.0
II 10	14 54.2	- 7 52	2.920	3.189	10.9
20	14 58.5	- 7 24	2.790	3.203	10.8
III 1	15 00.8	- 6 44	2.667	3.217	10.7
11	15 00.9	- 5 54	2.554	3.230	10.6
21	14 58.9	- 4 54	2.457	3.243	10.4
31	14 54.8	- 3 47	2.379	3.255	10.3
IV 10	14 48.8	- 2 37	2.325	3.266	10.2
20	14 41.5	- 1 29	2.299	3.276	10.0
30	14 33.6	- 0 27	2.301	3.286	10.0
V 10	14 25.7	0 24	2.331	3.295	10.1
20	14 18.6	1 01	2.389	3.304	10.3
30	14 12.8	1 21	2.472	3.312	10.5
VI 9	14 08.6	1 26	2.575	3.319	10.6
19	14 06.4	1 16	2.694	3.325	10.8
29	14 06.1	0 53	2.825	3.331	10.9
VII 9	14 07.6	0 19	2.965	3.337	11.0
19	14 10.8	- 0 24	3.109	3.341	11.2
29	14 15.6	- 1 13	3.253	3.345	11.3

(22) Kalliope					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
X 27	6 51.5	27 30	2.097	2.636	11.1
XI 6	6 54.4	28 27	1.985	2.640	10.9
16	6 54.5	29 31	1.885	2.644	10.7
26	6 51.3	30 41	1.801	2.649	10.6
XII 6	6 45.0	31 53	1.739	2.654	10.4
16	6 36.2	33 02	1.702	2.659	10.2
26	6 25.7	34 01	1.692	2.664	10.1

(97) Klotho					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 11	9 47.0	3 54	1.388	2.241	11.0
21	9 41.6	4 59	1.347	2.266	10.8
31	9 34.1	6 26	1.328	2.292	10.5
II 10	9 25.7	8 07	1.336	2.318	10.4
20	9 17.6	9 53	1.371	2.345	10.6
III 1	9 10.9	11 33	1.433	2.372	10.9

(39) Laetitia					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 1	2 39.9	1 21	1.949	2.558	10.5
11	2 42.9	2 21	2.075	2.568	10.7
21	2 48.2	3 30	2.209	2.577	10.8
31	2 55.5	4 45	2.346	2.588	11.0

(68) Leto					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XI 26	6 20.6	30 59	1.841	2.731	11.1
XII 6	6 11.7	31 35	1.805	2.751	10.9
16	6 01.1	32 02	1.797	2.770	10.7
26	5 50.1	32 18	1.817	2.789	10.7
2017 I 5	5 39.9	32 22	1.867	2.808	11.0

(20) Massalia					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VI 9	21 15.0	-14 58	2.064	2.735	11.1
19	21 14.2	-14 58	1.952	2.731	10.9
29	21 10.9	-15 10	1.855	2.726	10.7
VII 9	21 05.2	-15 33	1.777	2.720	10.5
19	20 57.3	-16 05	1.722	2.714	10.3
29	20 48.0	-16 43	1.693	2.707	10.0
VIII 8	20 38.2	-17 21	1.692	2.700	10.1
18	20 29.0	-17 56	1.718	2.692	10.3
28	20 21.4	-18 25	1.769	2.684	10.5
IX 7	20 16.2	-18 46	1.843	2.675	10.7
17	20 13.7	-18 58	1.934	2.666	10.9
27	20 13.9	-19 01	2.039	2.656	11.0

(56) Melete					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VII 9	21 39.7	- 0 01	1.111	1.986	11.0
19	21 37.2	- 0 00	1.060	1.991	10.8
29	21 32.3	- 0 29	1.025	1.998	10.6
VIII 8	21 25.7	- 1 26	1.010	2.007	10.4
18	21 18.8	- 2 44	1.018	2.017	10.4
28	21 12.8	- 4 15	1.047	2.029	10.6
IX 7	21 08.8	- 5 47	1.098	2.042	10.8
17	21 07.7	- 7 11	1.168	2.057	11.1

(18) Melpomene

Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VI 9	0 07.5	0 42	1.871	1.903	10.4
19	0 26.9	1 58	1.759	1.885	10.3
29	0 46.0	3 03	1.649	1.868	10.2
VII 9	1 04.4	3 55	1.541	1.853	10.0
19	1 22.1	4 31	1.436	1.839	9.9
29	1 38.8	4 49	1.335	1.827	9.7
VIII 8	1 54.1	4 46	1.238	1.816	9.5
18	2 07.6	4 19	1.147	1.808	9.3
28	2 18.8	3 28	1.063	1.801	9.0
IX 7	2 27.1	2 11	0.989	1.796	8.8
17	2 32.0	0 31	0.926	1.793	8.6
27	2 33.2	- 1 26	0.876	1.793	8.3
X 7	2 30.8	- 3 30	0.844	1.794	8.1
17	2 25.3	- 5 26	0.830	1.797	8.0
27	2 18.1	- 6 58	0.836	1.802	8.0
XI 6	2 10.8	- 7 52	0.863	1.810	8.2
16	2 05.0	- 8 03	0.909	1.819	8.4
26	2 01.8	- 7 34	0.972	1.829	8.7
XII 6	2 01.7	- 6 29	1.049	1.842	8.9
16	2 04.8	- 4 59	1.139	1.856	9.2
26	2 11.0	- 3 11	1.239	1.872	9.4
2017 I 5	2 19.8	- 1 11	1.347	1.889	9.7

(51) Nemausa

Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
IX 17	1 45.0	5 35	1.611	2.517	11.2
27	1 39.1	4 09	1.554	2.514	10.9
X 7	1 31.4	2 35	1.523	2.512	10.7
17	1 22.9	1 02	1.519	2.509	10.6
27	1 14.4	- 0 21	1.542	2.506	10.9
XI 6	1 07.3	- 1 27	1.592	2.502	11.1

(779) Nina

Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VI 19	20 48.9	-14 01	1.299	2.155	11.1
29	20 45.3	-12 30	1.217	2.140	10.8
VII 9	20 38.6	-11 03	1.154	2.125	10.5
19	20 29.6	- 9 44	1.112	2.112	10.3
29	20 19.4	- 8 35	1.094	2.101	10.1
VIII 8	20 09.4	- 7 39	1.101	2.090	10.3
18	20 01.2	- 6 55	1.129	2.081	10.5
28	19 55.6	- 6 23	1.178	2.074	10.7
IX 7	19 53.5	- 6 00	1.244	2.068	11.0

(9) Metis

Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
XI 6	10 01.7	16 44	2.163	2.166	10.8
16	10 16.3	15 53	2.056	2.176	10.7
26	10 29.3	15 11	1.947	2.187	10.6
XII 6	10 40.5	14 41	1.838	2.198	10.5
16	10 49.5	14 24	1.731	2.209	10.3
26	10 56.1	14 24	1.628	2.221	10.2
2017 I 5	10 59.7	14 43	1.534	2.233	10.0

(71) Niobe

Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
V 20	19 58.7	-45 11	1.683	2.389	11.1
30	19 56.4	-45 21	1.608	2.403	10.9
VI 9	19 49.7	-45 23	1.546	2.417	10.8
19	19 39.2	-45 08	1.504	2.432	10.6
29	19 26.0	-44 30	1.483	2.447	10.5
VII 9	19 11.8	-43 24	1.486	2.462	10.5
19	18 58.5	-41 51	1.515	2.478	10.6
29	18 47.7	-39 59	1.569	2.495	10.8
VIII 8	18 40.3	-37 57	1.646	2.512	11.0

(57) Mnemosyne

Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
X 7	1 46.6	9 12	1.845	2.824	11.0
17	1 40.0	7 37	1.823	2.819	10.8
27	1 33.2	6 02	1.831	2.814	10.9
XI 6	1 27.1	4 36	1.867	2.810	11.2

(44) Nysa

Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
VI 19	19 59.5	-18 19	1.856	2.779	11.0
29	19 51.9	-18 47	1.801	2.781	10.9
VII 9	19 42.7	-19 20	1.771	2.782	10.7
19	19 32.8	-19 54	1.769	2.783	10.6
29	19 23.2	-20 28	1.794	2.783	10.8
VIII 8	19 15.1	-20 57	1.846	2.782	11.0

(192) Nausikaa

Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 1	3 07.5	29 19	1.219	2.014	10.3
11	3 12.3	28 44	1.328	2.039	10.6
21	3 20.3	28 22	1.449	2.065	10.9
31	3 31.1	28 11	1.578	2.091	11.1

(2) Pallas						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
V 20	21 50.3	11 52	3.337	3.405	10.4	
30	21 54.5	12 41	3.199	3.402	10.3	
VI 9	21 57.0	13 21	3.060	3.398	10.2	
19	21 57.8	13 50	2.925	3.393	10.0	
29	21 56.8	14 05	2.798	3.388	9.9	
VII 9	21 54.0	14 03	2.681	3.383	9.8	
19	21 49.4	13 40	2.579	3.377	9.6	
29	21 43.3	12 55	2.496	3.370	9.4	
VIII 8	21 36.1	11 46	2.437	3.362	9.3	
18	21 28.4	10 15	2.404	3.354	9.2	
28	21 21.0	8 26	2.400	3.346	9.2	
IX 7	21 14.4	6 25	2.424	3.337	9.3	
17	21 09.2	4 20	2.476	3.327	9.4	
27	21 05.9	2 17	2.552	3.317	9.6	
X 7	21 04.6	0 22	2.649	3.306	9.7	
17	21 05.4	- 1 21	2.762	3.295	9.8	
27	21 08.2	- 2 50	2.887	3.283	10.0	
XI 6	21 12.8	- 4 03	3.020	3.271	10.1	
16	21 19.1	- 5 01	3.155	3.258	10.2	

(16) Psyche						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
I 1	4 45.7	17 58	1.800	2.710	9.9	
11	4 40.5	18 03	1.886	2.723	10.2	
21	4 38.0	18 15	1.992	2.736	10.4	
31	4 38.2	18 32	2.115	2.749	10.6	
II 10	4 41.0	18 54	2.249	2.762	10.8	
20	4 46.2	19 19	2.392	2.775	11.0	

(471) Papagena						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
I 1	1 28.8	- 2 58	1.834	2.222	10.7	
11	1 37.5	- 0 31	1.952	2.226	10.8	
21	1 48.0	1 56	2.074	2.231	11.0	

(432) Pythia						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
V 20	16 25.6	-11 01	1.041	2.040	11.0	
30	16 15.1	-11 53	1.029	2.035	10.9	
VI 9	16 04.8	-12 58	1.041	2.031	11.1	

(11) Parthenope						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
VI 19	0 11.7	- 1 26	2.045	2.212	11.0	
29	0 24.0	- 0 32	1.934	2.215	10.9	
VII 9	0 34.8	0 10	1.824	2.219	10.8	
19	0 43.8	0 37	1.717	2.223	10.6	
29	0 50.7	0 48	1.614	2.227	10.5	
VIII 8	0 55.2	0 40	1.519	2.232	10.3	
18	0 56.9	0 14	1.434	2.238	10.1	
28	0 55.7	- 0 30	1.363	2.244	9.9	
IX 7	0 51.6	- 1 29	1.309	2.251	9.6	
17	0 45.1	- 2 39	1.277	2.258	9.4	
27	0 37.0	- 3 50	1.268	2.265	9.2	
X 7	0 28.4	- 4 54	1.286	2.273	9.3	
17	0 20.7	- 5 43	1.328	2.282	9.6	
27	0 14.8	- 6 10	1.394	2.290	9.9	
XI 6	0 11.4	- 6 14	1.479	2.299	10.1	
16	0 10.9	- 5 57	1.582	2.309	10.4	
26	0 13.1	- 5 20	1.697	2.318	10.6	
XII 6	0 17.8	- 4 27	1.822	2.328	10.8	
16	0 24.7	- 3 20	1.952	2.338	11.0	

(17) Thetis						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
VII 29	22 36.9	-11 54	1.352	2.285	11.0	
VIII 8	22 30.9	-13 05	1.317	2.299	10.7	
18	22 23.0	-14 24	1.306	2.312	10.5	
28	22 14.4	-15 39	1.319	2.326	10.5	
IX 7	22 06.2	-16 44	1.358	2.339	10.8	
17	21 59.7	-17 32	1.421	2.354	11.1	

(115) Thyra						
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m	° '				
I 1	8 58.1	21 22	1.261	2.161	10.5	
11	8 48.1	21 01	1.229	2.181	10.3	
21	8 36.0	20 40	1.222	2.203	10.0	
31	8 23.4	20 15	1.243	2.224	10.0	
II 10	8 12.2	19 46	1.291	2.246	10.4	
20	8 03.6	19 12	1.364	2.267	10.8	
III 1	7 58.5	18 36	1.458	2.289	11.1	

(138) Tolosa					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
VI 29	h m 20 01.0	° ' -25 29	1.102	2.085	11.2
VII 9	19 53.0	-26 12	1.068	2.077	10.9
19	19 43.5	-26 50	1.057	2.070	10.8
29	19 34.3	-27 18	1.069	2.064	11.0

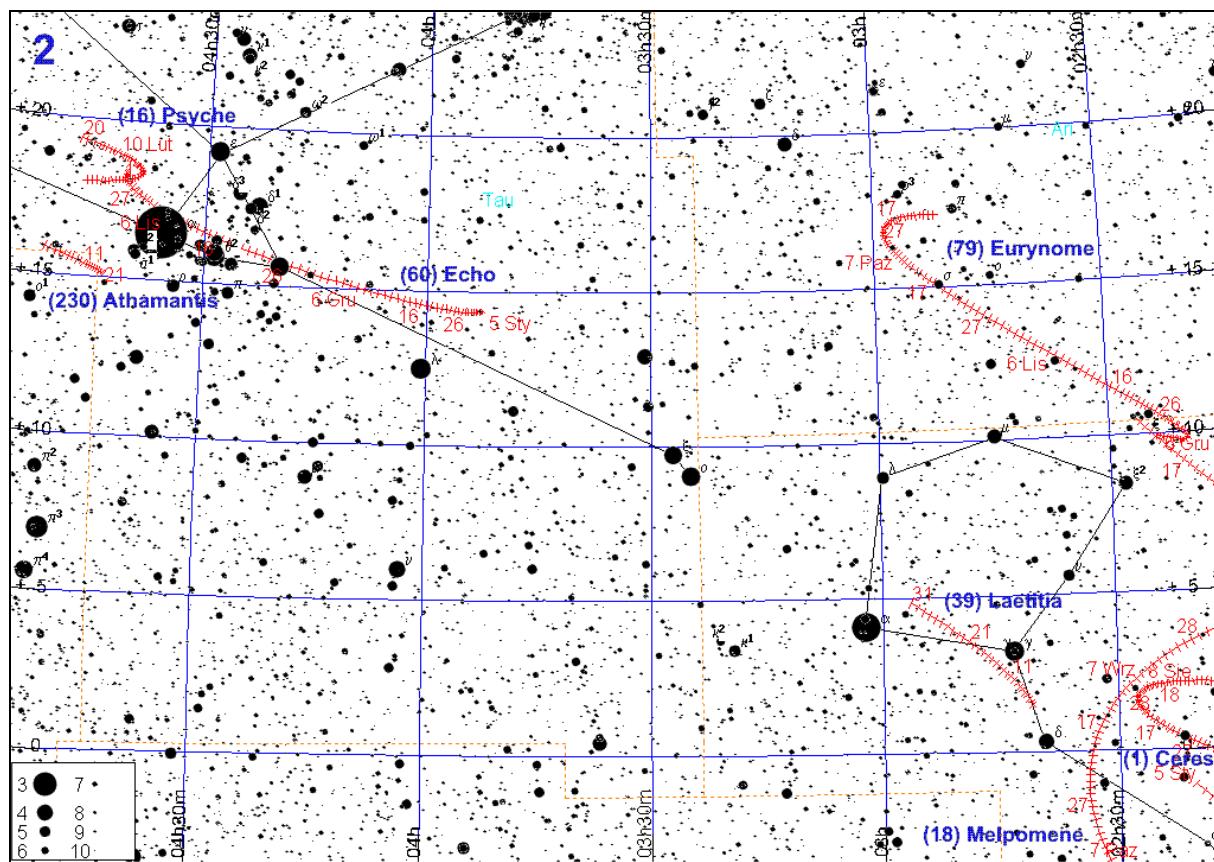
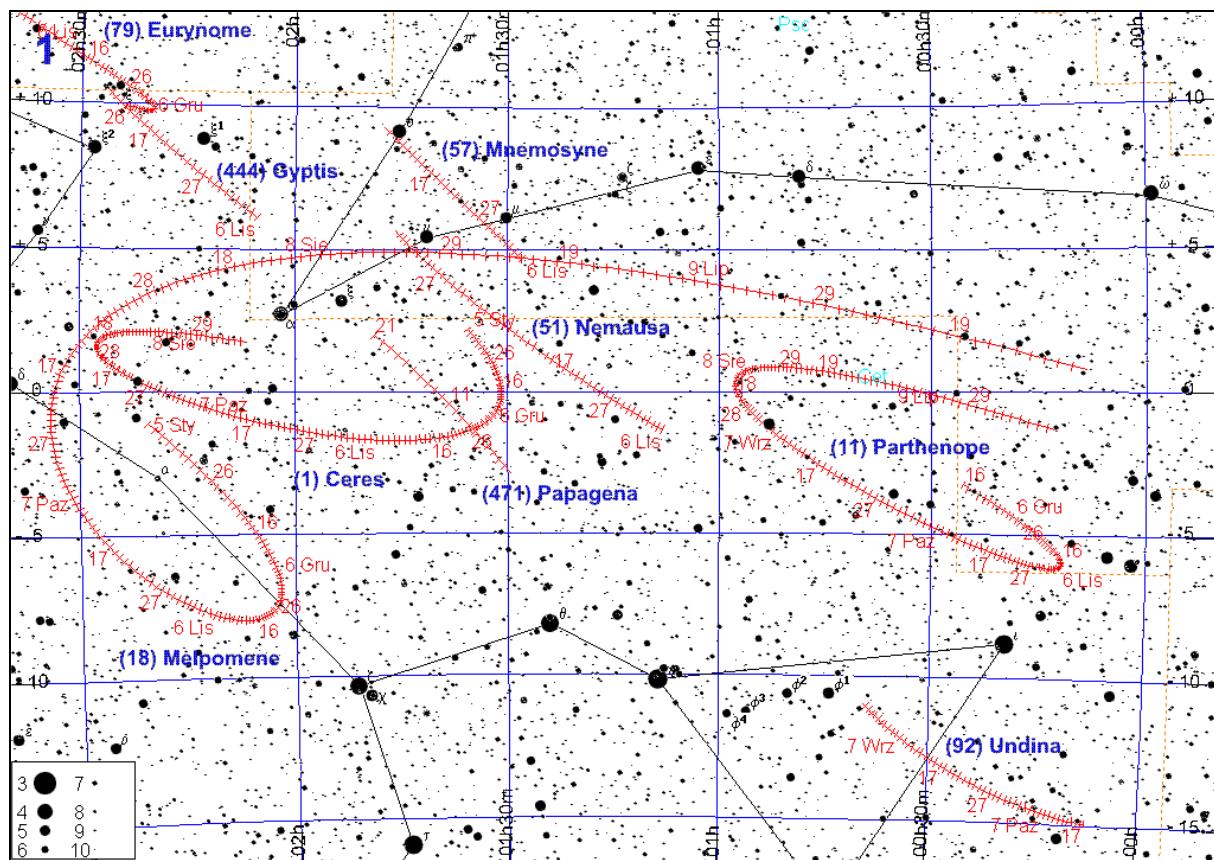
(92) Undina					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
VIII 28	h m 0 38.5	° ' -11 03	1.960	2.864	11.0
IX 7	0 33.7	-12 08	1.913	2.866	10.9
17	0 27.3	-13 11	1.891	2.869	10.7
27	0 20.1	-14 05	1.895	2.872	10.7
X 7	0 12.9	-14 43	1.926	2.876	10.9
17	0 06.5	-15 02	1.982	2.880	11.1

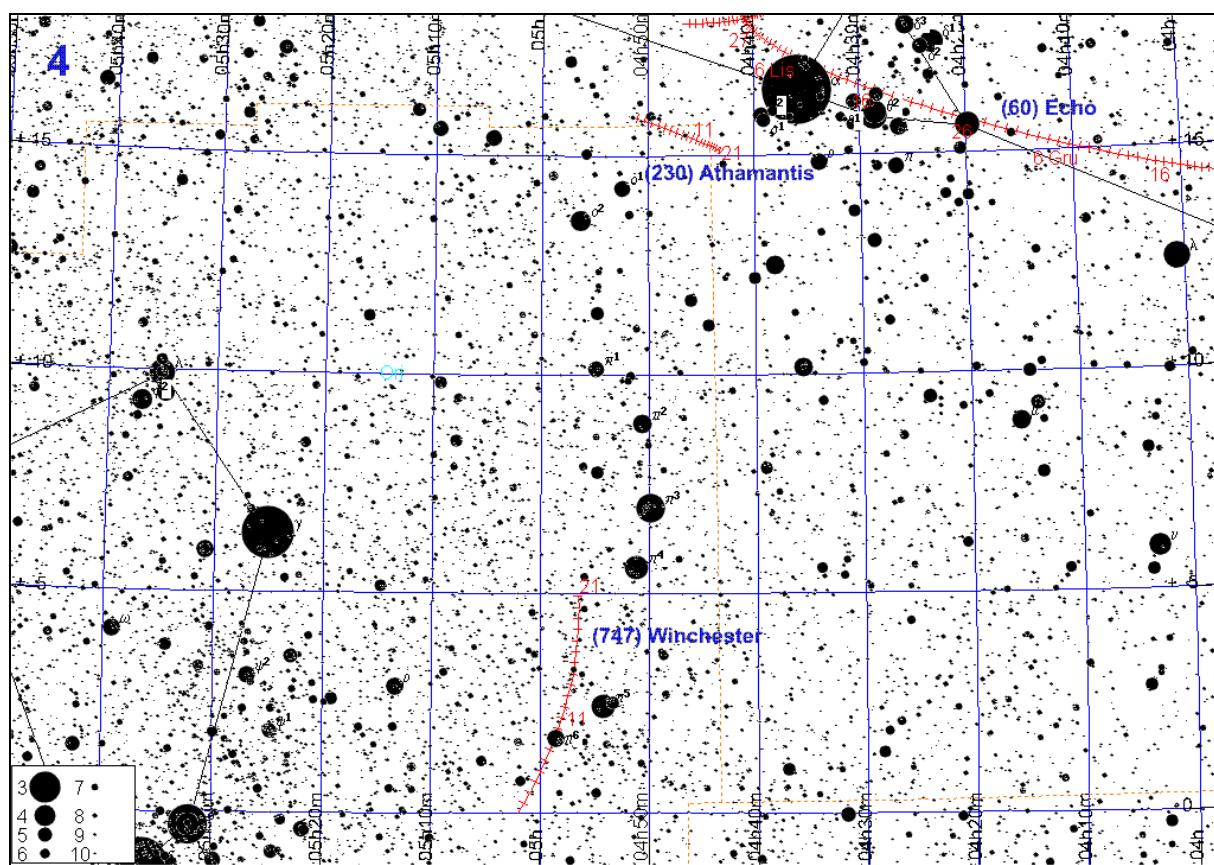
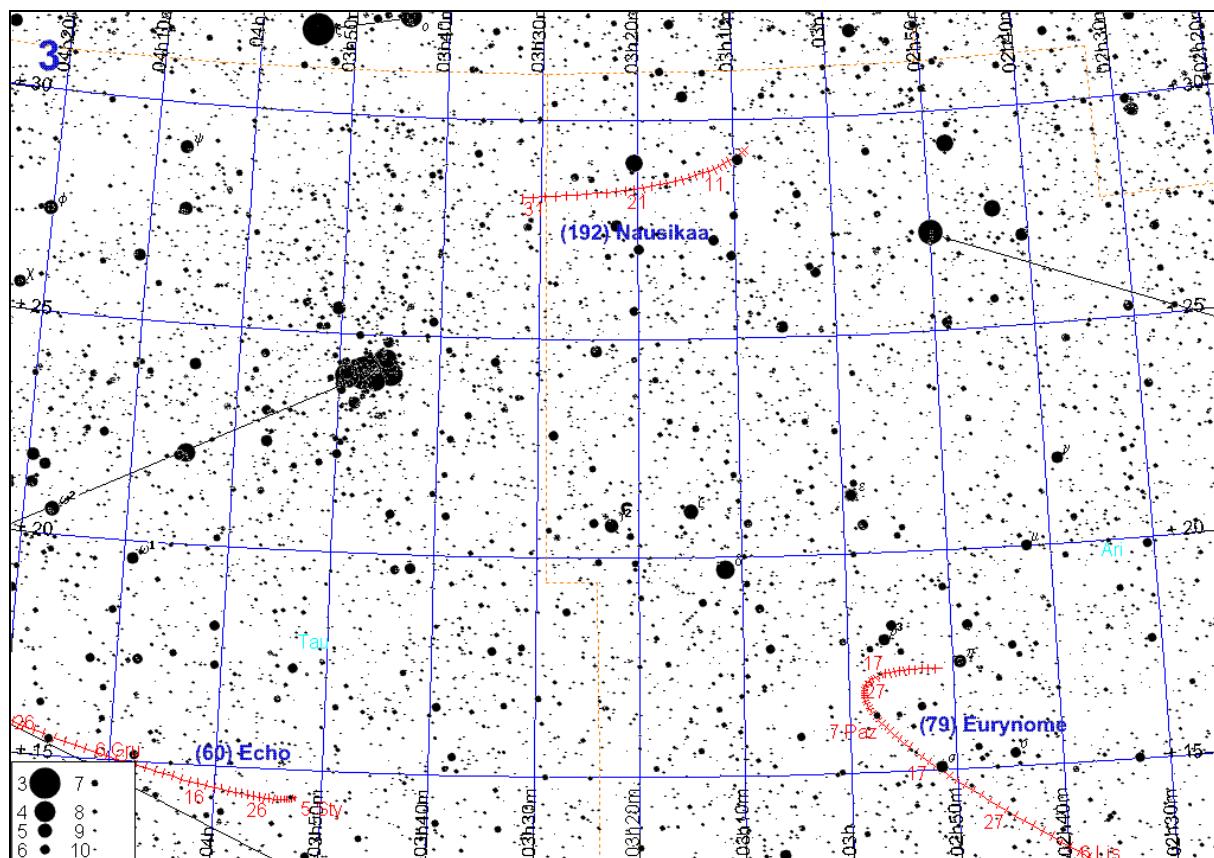
(30) Urania					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
I 1	h m 7 55.1	° ' 21 58	1.295	2.254	10.4
11	7 44.2	22 16	1.286	2.268	10.1
21	7 32.9	22 31	1.304	2.282	10.3
31	7 22.9	22 40	1.349	2.296	10.6
II 10	7 15.3	22 42	1.419	2.310	10.9
20	7 11.1	22 39	1.509	2.324	11.2

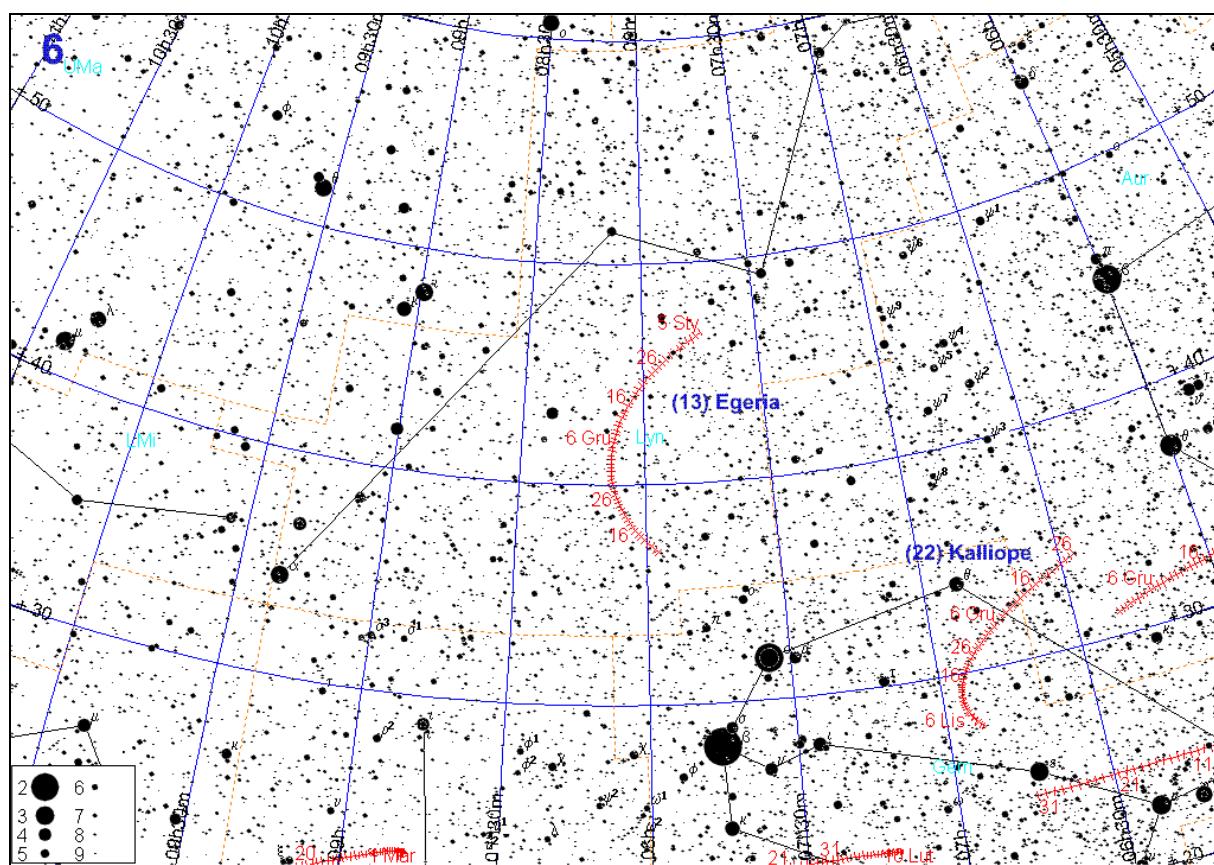
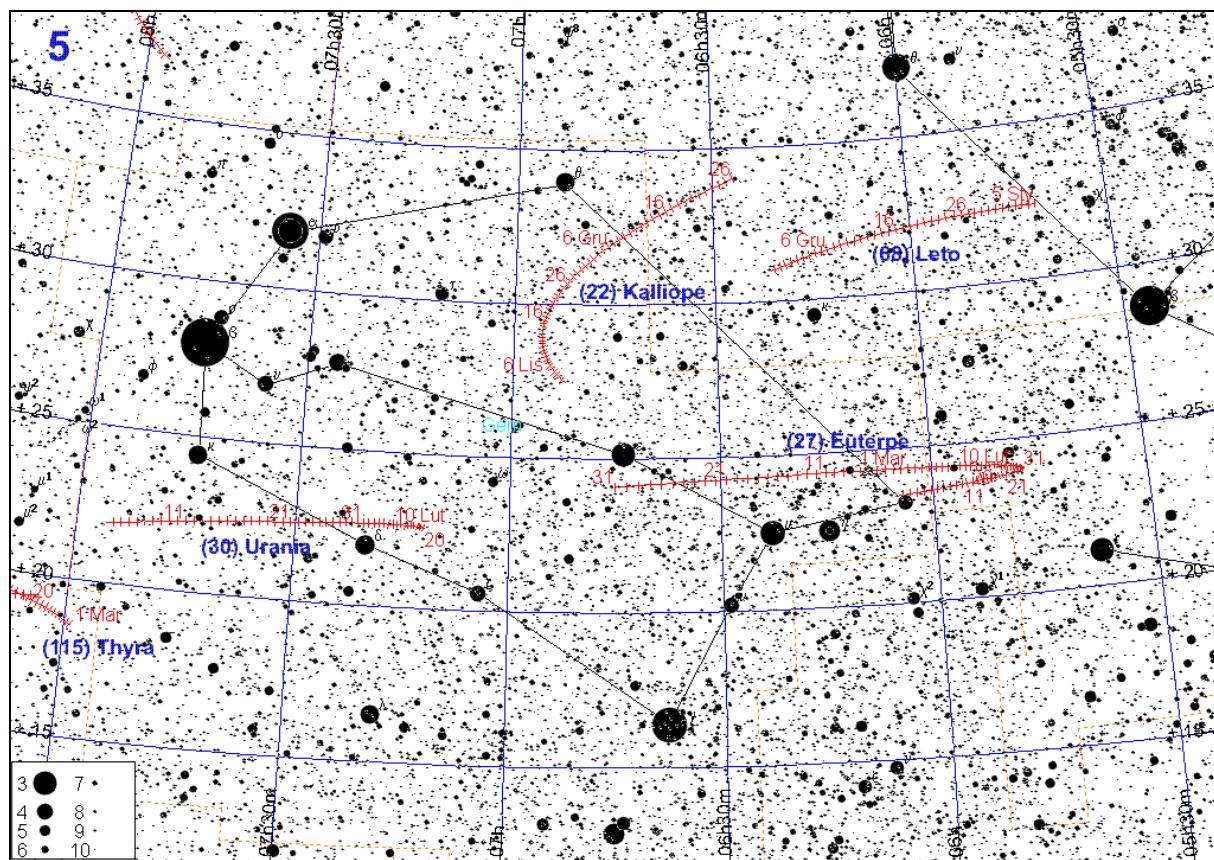
(4) Vesta					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
X 17	h m 8 02.8	° ' 19 25	2.445	2.555	8.1
27	8 12.7	19 11	2.308	2.551	7.9
XI 6	8 20.8	19 02	2.172	2.547	7.8
16	8 26.7	19 03	2.040	2.543	7.6
26	8 30.2	19 14	1.913	2.538	7.4
XII 6	8 30.8	19 38	1.797	2.533	7.2
16	8 28.4	20 16	1.696	2.527	7.0
26	8 22.9	21 06	1.615	2.521	6.8
2017 I 5	8 14.7	22 05	1.557	2.515	6.6

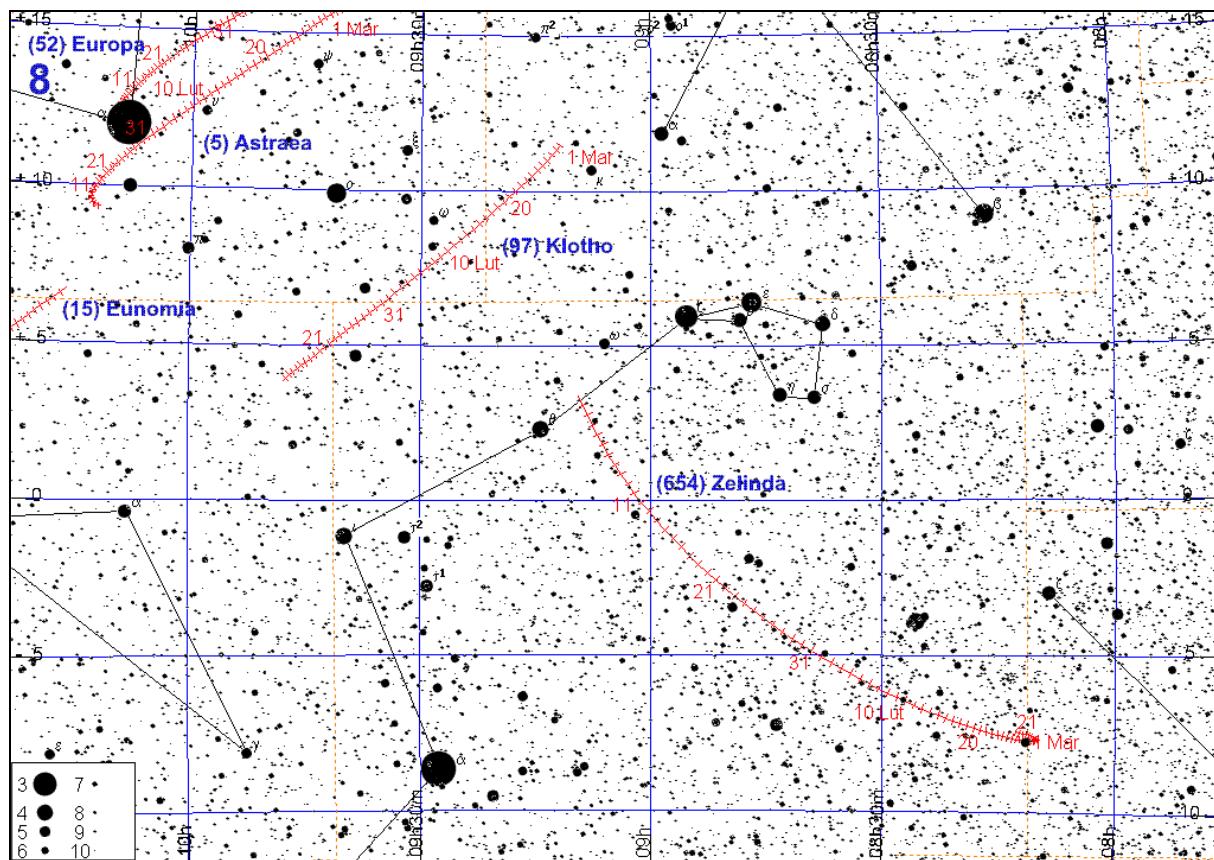
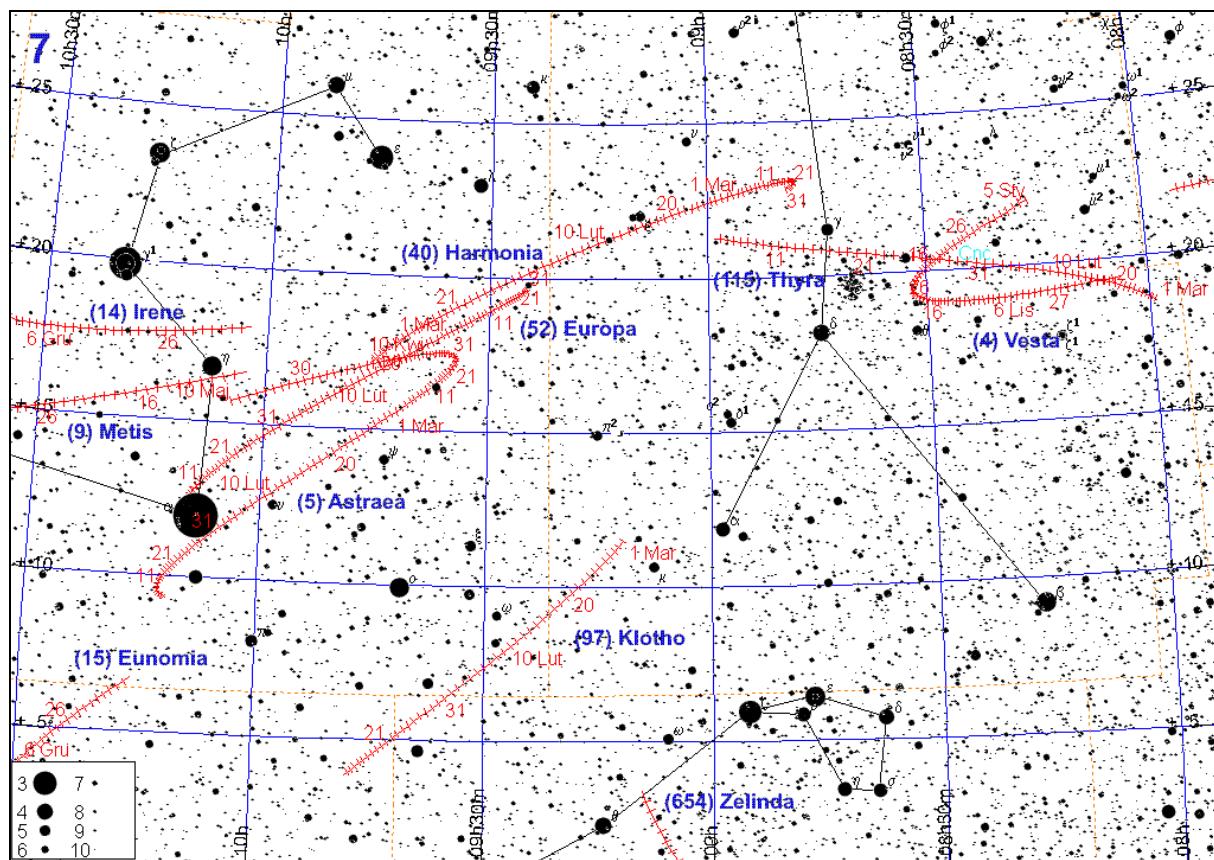
(747) Winchester					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
I 1	h m 5 01.2	° ' - 0 02	1.209	2.100	10.5
11	4 56.9	2 24	1.281	2.123	10.8
21	4 55.7	4 55	1.372	2.148	11.0

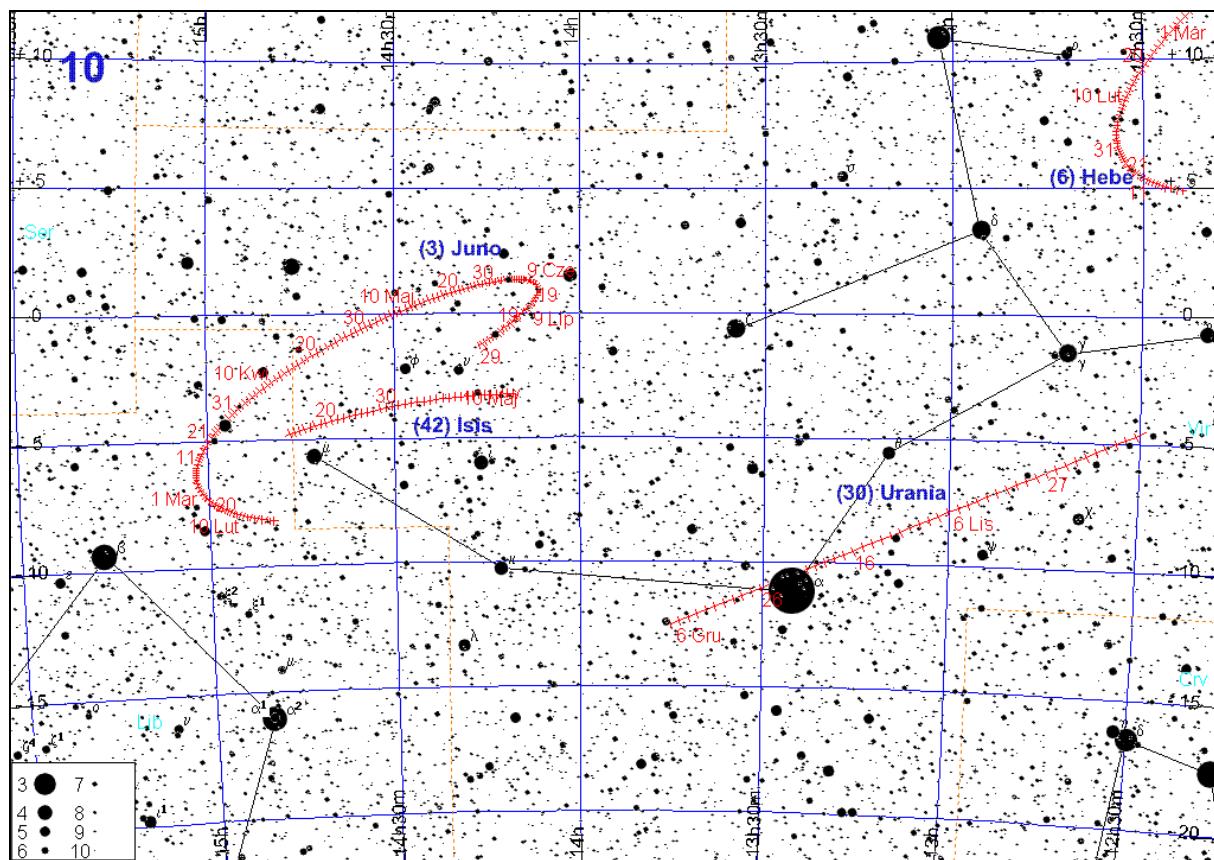
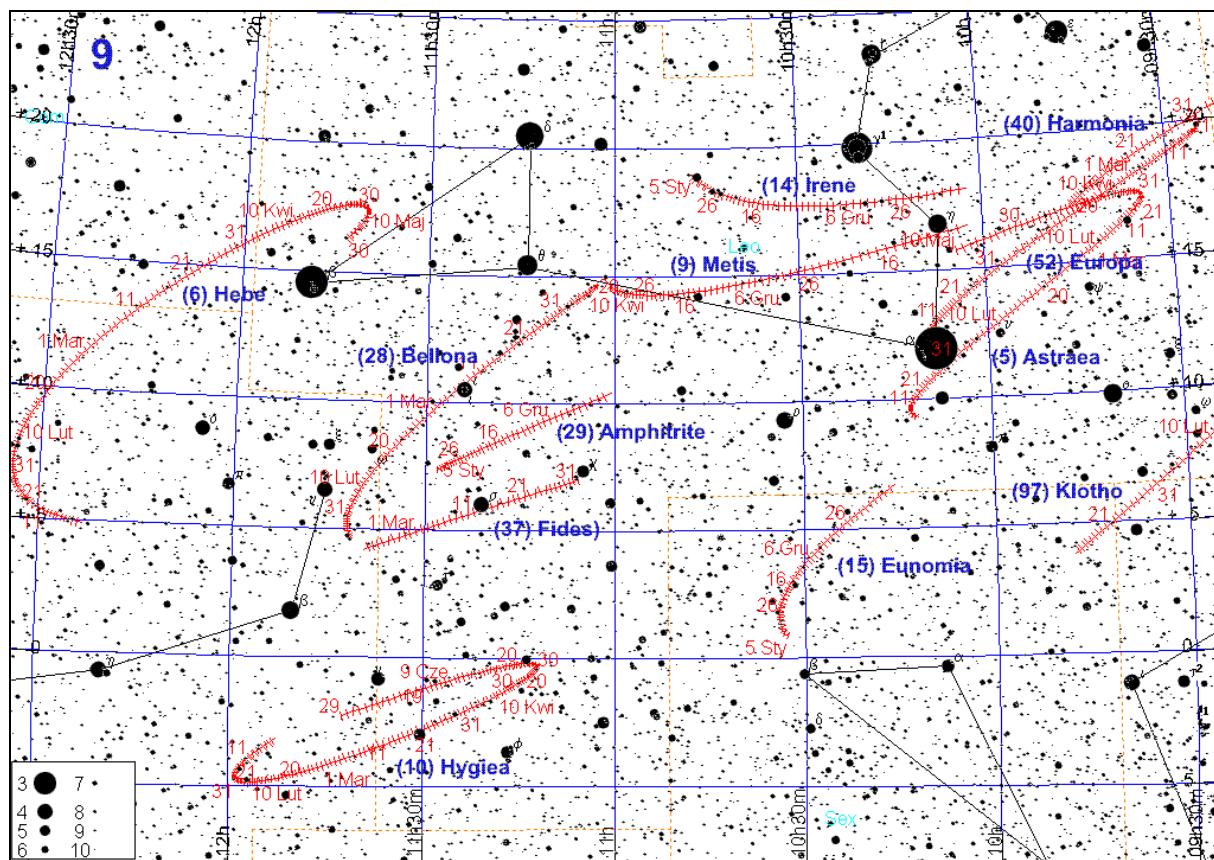
(654) Zelinda					
Data 2016	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
I 1	h m 9 08.6	° ' 3 28	0.908	1.774	10.6
11	9 01.3	0 18	0.856	1.769	10.3
21	8 50.7	- 2 32	0.825	1.766	10.1
31	8 38.3	- 4 50	0.815	1.765	10.1
II 10	8 26.2	- 6 26	0.828	1.767	10.2
20	8 16.5	- 7 20	0.861	1.770	10.4
III 1	8 10.6	- 7 40	0.912	1.776	10.6
11	8 09.1	- 7 37	0.976	1.784	10.9
21	8 11.9	- 7 23	1.051	1.794	11.1

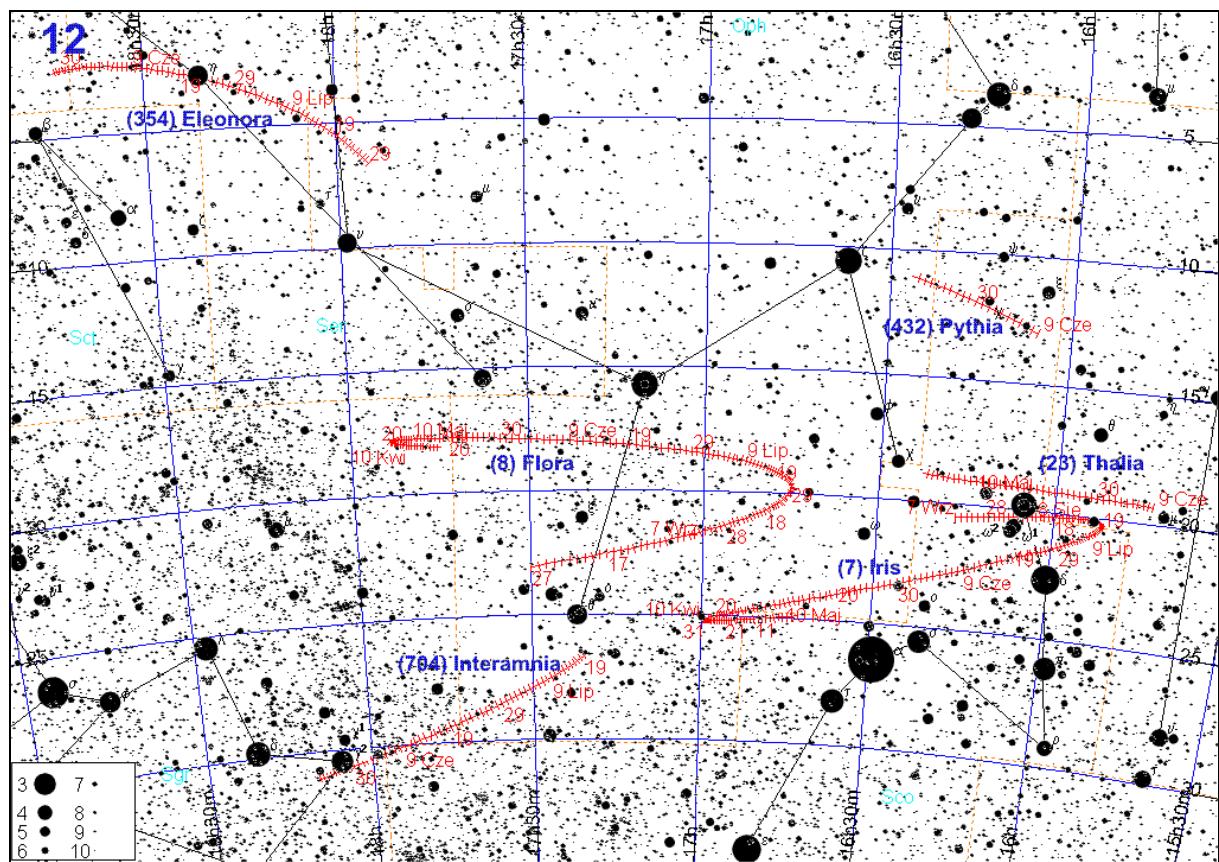
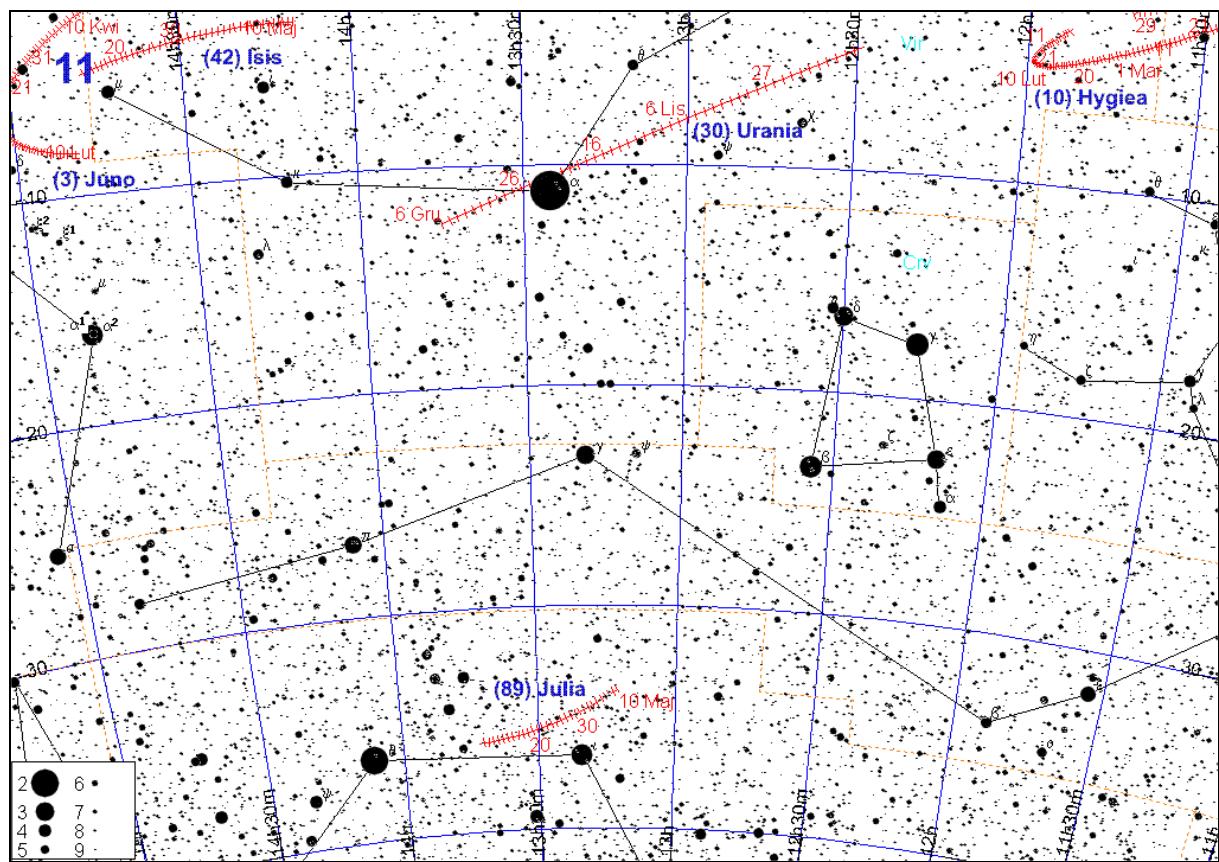


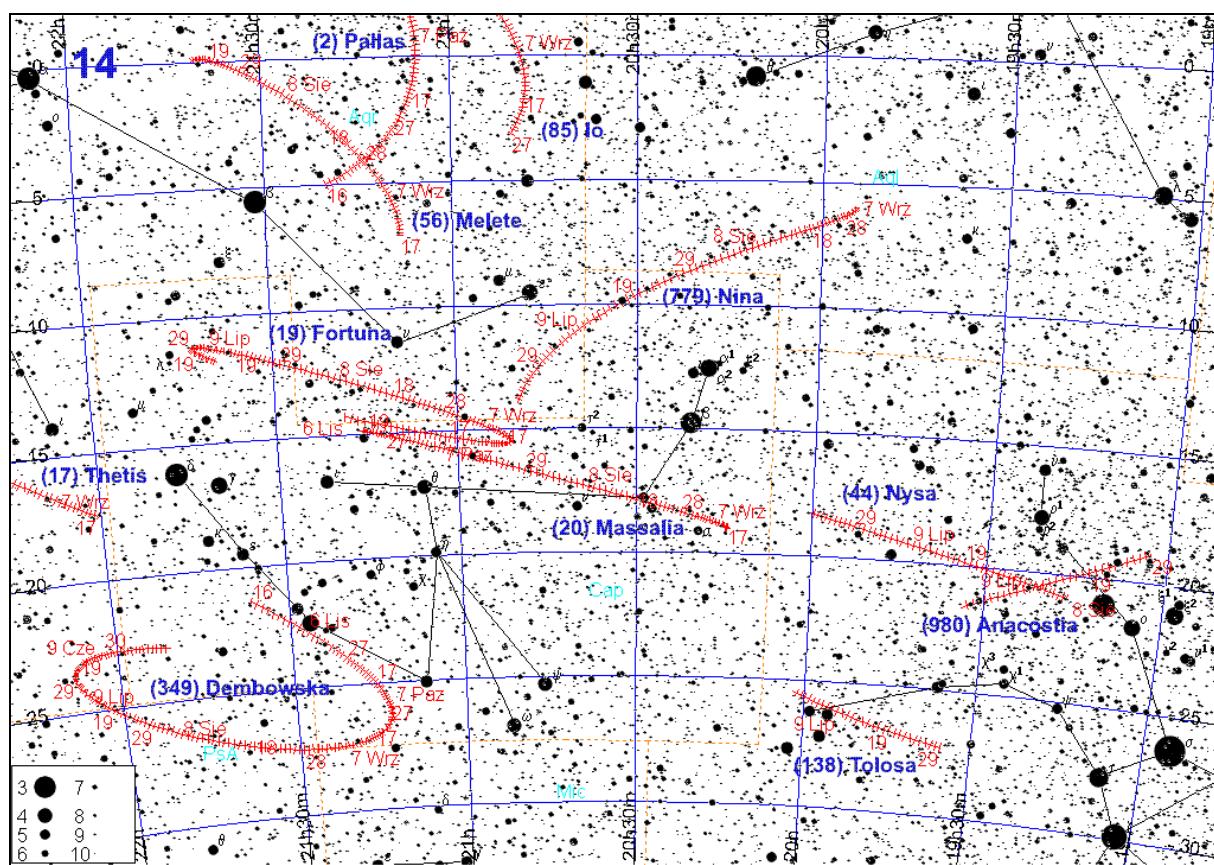
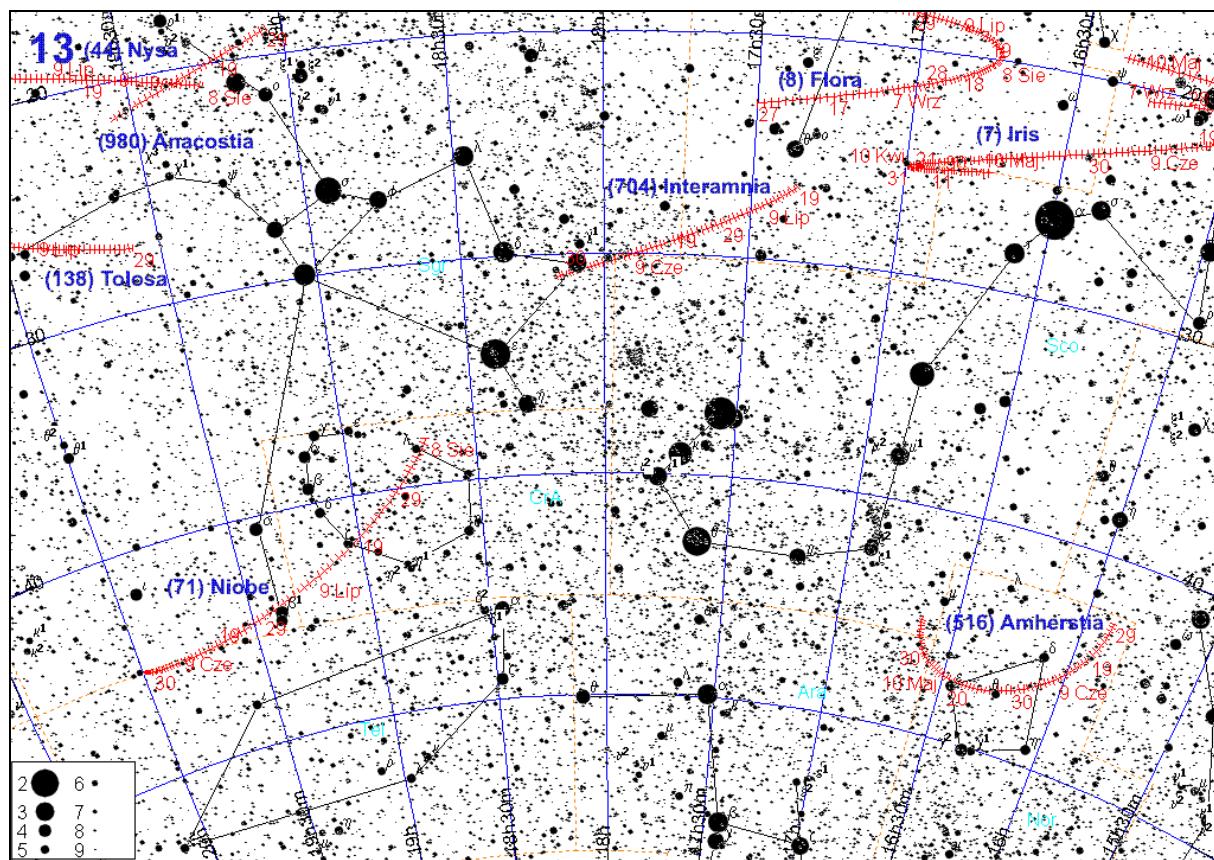


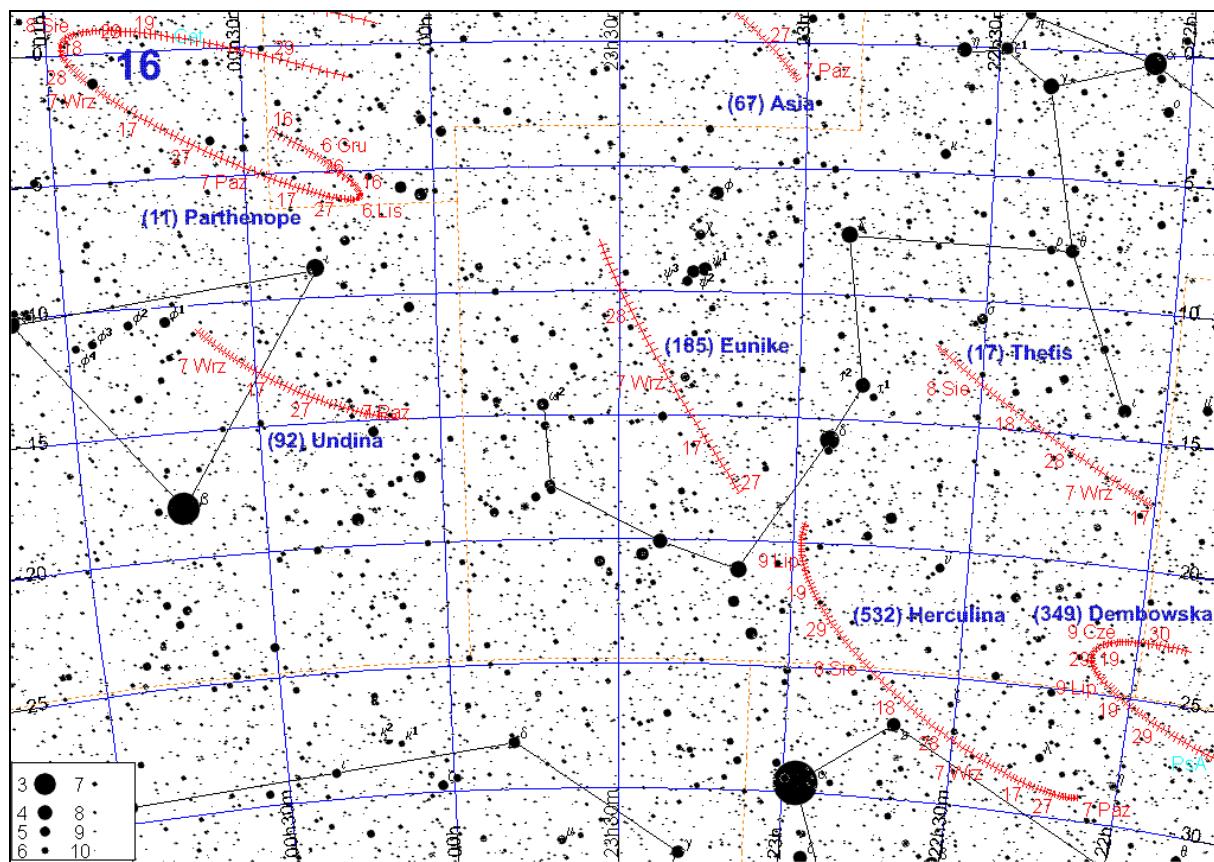
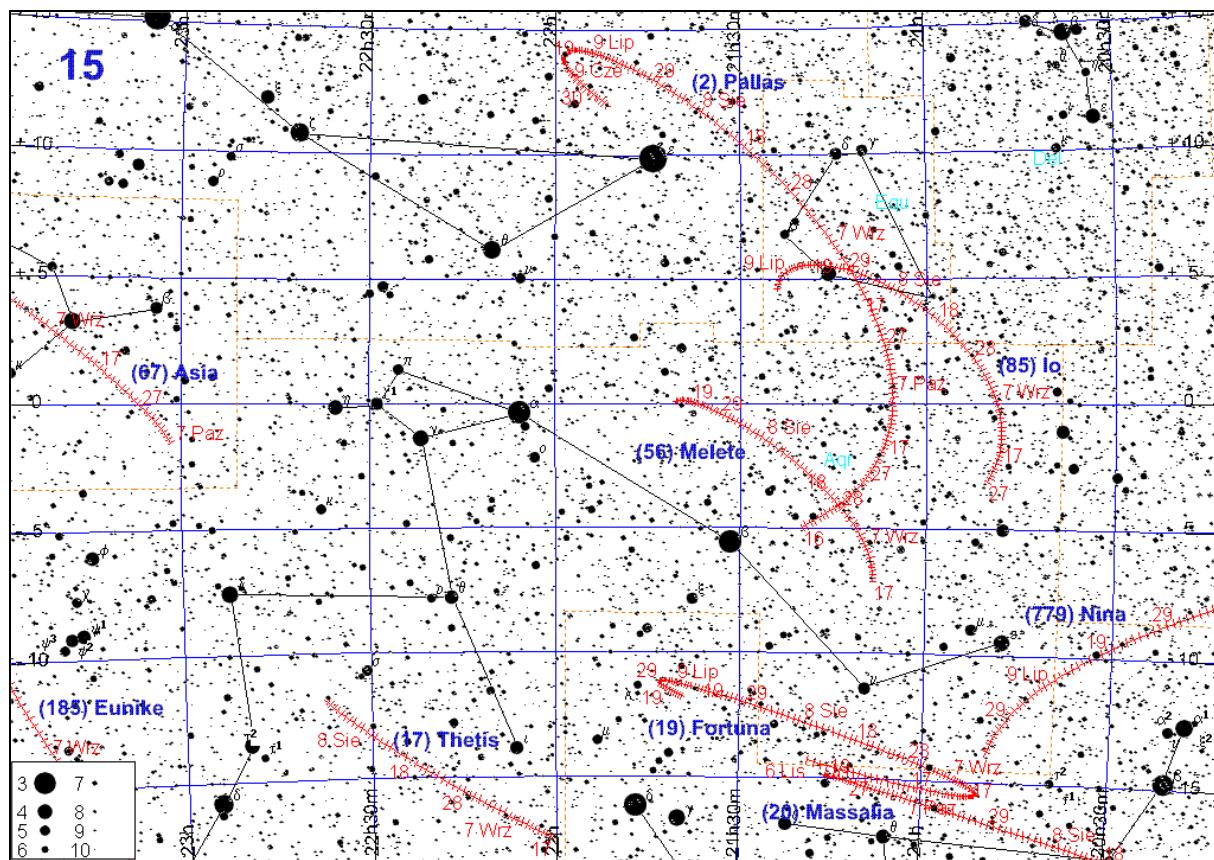


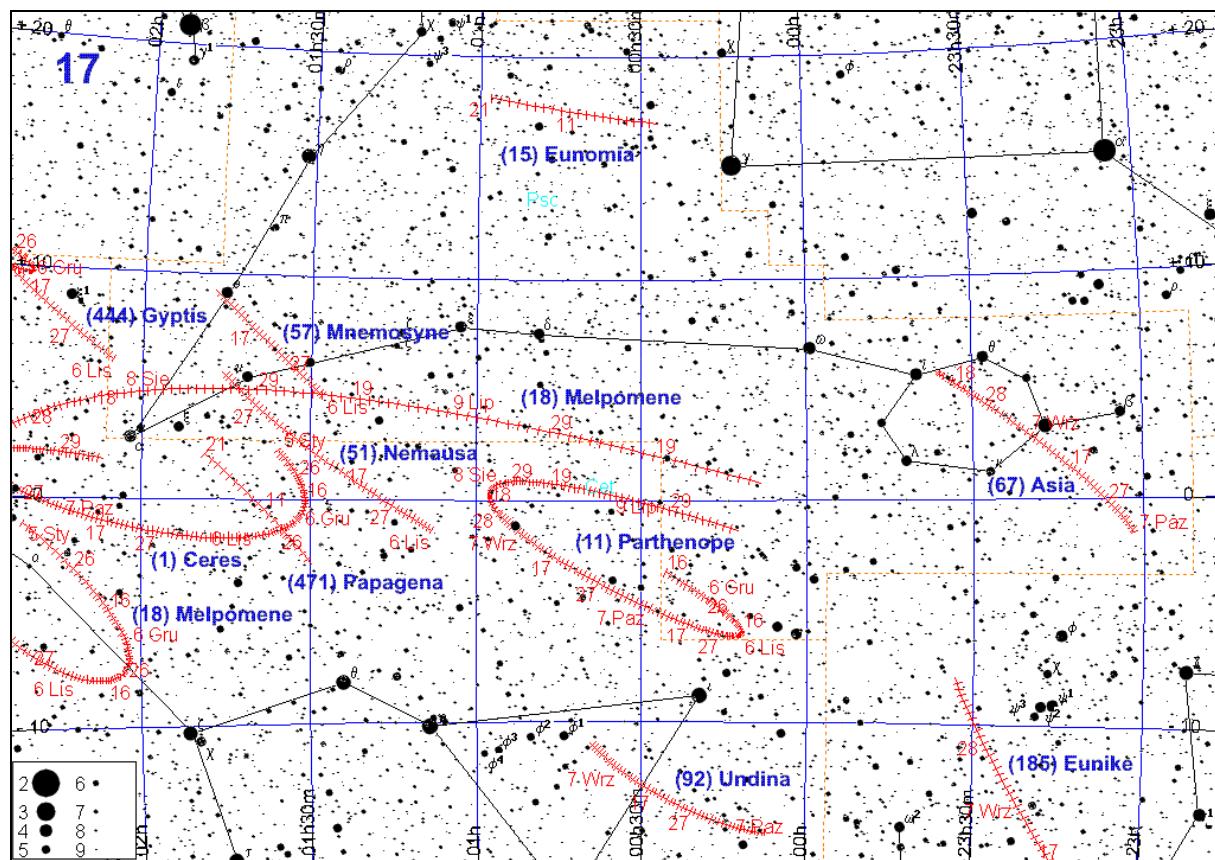












Komety

W 2016 roku przez peryhelium przejdą 64 znane komety. Zamieszczona tabela podaje ich parametry.

Teoretycznie dostępne dla obserwacji przez lornetki mogą być komety: P/2010 V1 (Ikeya-Murakami), 321P/SOHO, 323P/SOHO i 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova, jednak jedynie P/2010 V1 w okresie swojej największej jasności będzie w korzystnej konfiguracji względem Słońca i będzie możliwa jej obserwacja na półkuli północnej.

Kometa **P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)** została odkryta 3 listopada 2010 r. niezależnie przez dwóch japońskich miłośników astronomii Kaoru Ikeya i Shigeki Murakami przy użyciu teleskopów o średnicy odpowiednio 25 cm i 46 cm, jako obiekt o jasności 8^m. Jak się potem okazało, kometa osiągnęła tę jasność dzięki rozbłyskowi. Maksimum jasności, 7.6^m, kometa osiągnęła 14 listopada 2010 r., przypominając obserwowaną w 2007 r. jasną kometę Holmesa. Po wyznaczeniu orbity stwierdzono, że jest to kometa krótkookresowa o okresie obiegu wokół Słońca równym 5.3 roku. W czasie obecnego powrotu kometa Ikeya-Murakami znajdzie się najbliżej Słońca w odległości 1.5725 au w dniu 11 marca 2016 r., natomiast najbliżej Ziemi, w odległości 0.6207 au, kometa znajdzie się 19 lutego tegoż roku, osiągając wtedy maksymalną jasność ok. 9^m. W Polsce w lutym, w okresie największej jasności kometę będzie można obserwować całą noc, świeczącą wysoko na niebie na tle gwiazdozbioru Lwa. Pamiętając o rozbłysku w 2010 r. można podejrzewać, że i tym razem można spodziewać się pojawienia komety w stosunku do jasności przewidywanej. Na początku grudnia 2015 r. nie była jeszcze jednak obserwowana, tak więc możliwe jest, że jej jasność będzie znacznie niższa od przewidywanej.

Oznaczenia w tabeli:

q – odległość komety od Słońca w peryhelium [au]

e – mimośród orbity komety

i – nachylenie orbity komety do płaszczyzny ekleptyki [°]

a – wielka półosi orbity komety [au]

P – okres obiegu komety wokół Słońca (w latach)

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

T₀ – data przejścia komety przez peryhelium w 2016 roku

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

P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)						
Data 2016	α ₂₀₀₀	δ ₂₀₀₀	Δ	r	m	
I	9 44.8	+32 35	0.835	1.703	9.9	
	11	+32 53	0.758	1.670	9.6	
	21	+33 02	0.698	1.641	9.4	
	31	+32 51	0.654	1.616	9.2	
II	9 39.8	+32 06	0.628	1.597	9.0	
	20	+30 39	0.621	1.583	9.0	
III	9 28.0	+28 31	0.631	1.575	9.0	
	11	+25 51	0.657	1.573	9.1	
	21	+22 51	0.698	1.576	9.2	
	31	+19 42	0.752	1.585	9.4	
IV	9 45.7	+16 31	0.818	1.600	9.6	
	20	+13 22	0.895	1.620	9.9	
	30	10 13.3	0.981	1.645	10.1	
V	10 29.5	+ 7 18	1.076	1.675	10.4	
	20	+ 4 24	1.179	1.709	10.7	
	30	11 04.8	+ 1 36	1.291	1.747	11.0

Komety przechodzące przez peryhelium w 2016 roku

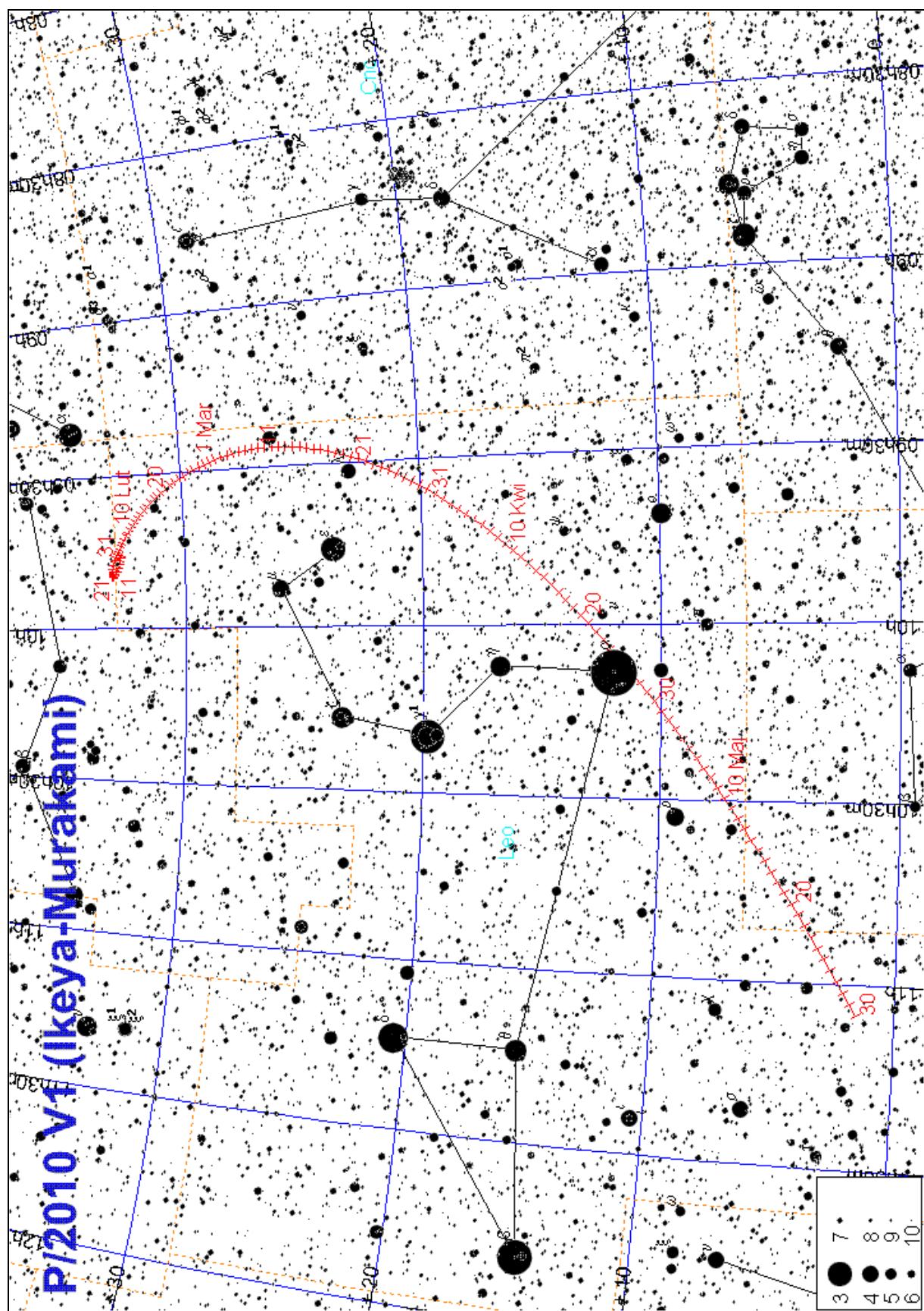
Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T ₀	m _{max}
P/Wild (116P)	2.187	0.3726	3.608	3.486	12.15	2.5	11.6 I	12.2
PANSTARRS (C/2014 Y1)	2.242	1.0019	14.927	—	—	9.5	17.6 I	14.5
PANSTARRS (P/2015 P4)	2.525	0.5842	8.714	6.073	36.88	14.0	19.0 I	20.1
P/Hill (211P)	2.351	0.3393	18.888	3.558	12.66	12.5	27.3 I	16.9
P/Arend (50P)	1.919	0.5303	19.139	4.085	16.69	9.5	8.2 II	15.3
P/Kushida-Muramatsu (147P)	2.747	0.2773	2.369	3.801	14.45	14.0	27.8 II	19.9
P/LINEAR (194P)	1.698	0.5754	11.138	3.999	15.99	16.0	2.4 III	18.2
SOHO (P/2012 A3)	0.577	0.7754	11.457	2.570	6.60	17.0	9.5 III	15.4
Ikeya-Murakami (P/2010 V1)	1.573	0.4892	9.387	3.079	9.48	8.0	10.2 III	9.0
PANSTARRS (C/2014 W2)	2.670	0.9983	81.998	1550	2.4 mln	7.5	10.5 III	13.9
P/LINEAR (252P)	0.996	0.6736	10.405	3.052	9.32	17.5	15.3 III	10.3
P/Holt-Olmstead (127P)	2.206	0.3607	14.302	3.451	11.91	11.0	17.8 III	18.5
P/Kowal (104P)	1.179	0.6383	10.267	3.261	10.63	12.5	26.3 III	14.5
P/Hartley (100P)	2.010	0.4137	25.585	3.429	11.76	9.0	2.0 IV	15.2
P/Mueller (190P)	2.033	0.5209	2.173	4.243	18.01	13.0	7.9 IV	18.5
P/SOHO (321P)	0.046	0.9812	20.196	2.424	5.87	20.0	10.4 IV	7.4
PANSTARRS (C/2013 X1)	1.314	1.0010	163.231	—	—	10.5	20.7 IV	10.5
P/Van Biesbroeck (53P)	2.427	0.5515	6.608	5.411	29.28	7.7	29.9 IV	13.4
P/Lemmon-PANSTARRS (302P)	3.302	0.2283	6.031	4.279	18.31	12.5	30.7 IV	19.6
PANSTARRS (C/2015 D3)	8.143	1.0000	128.493	—	—	5.5	1.6 V	18.9
PANSTARRS (C/2015 B2)	3.370	1.0001	105.0882	—	—	9.5	6.6 V	18.9
P/Longmore (77P)	2.337	0.3541	24.339	3.619	13.09	7.0	13.7 V	15.1
P/LINEAR-NEAT (224P)	1.993	0.4161	13.425	3.414	11.65	15.5	24.6 V	20.9
Spacewatch (C/2011 KP36)	4.883	0.8729	18.986	38.406	1475	4.5	27.0 V	14.4
Gibbs (P/2007 R3)	2.521	0.4138	3.793	4.300	18.49	13.5	27.5 V	18.9
P/LINEAR (216P)	2.150	0.4452	9.048	3.875	15.01	13.0	31.2 V	17.6
P/Mueller (136P)	2.979	0.2913	9.416	4.203	17.67	11.0	31.3 V	17.5
P/Tritton (157P)	1.358	0.6017	7.285	3.409	11.62	10.0	10.3 VI	13.2
P/Scotti (202P)	2.518	0.3322	2.188	3.771	14.22	13.5	10.9 VI	19.6
Scotti (P/2011 A2)	1.553	0.4998	4.475	3.105	9.64	16.5	14.0 VI	20.1
P/Shoemaker-Levy (118P)	1.980	0.4282	8.514	3.463	11.99	12.0	16.9 VI	17.3
P/Shoemaker-LINEAR (146P)	1.430	0.6460	23.074	4.039	16.32	15.0	30.1 VI	17.8
P/NEAT (207P)	0.938	0.7582	10.160	3.878	15.04	16.0	1.3 VII	17.2
P/McMillan (208P)	2.544	0.3720	4.408	4.052	16.42	12.5	1.9 VII	17.7
WISE (P/2010 N1)	1.655	0.4969	15.364	3.290	10.83	17.0	14.2 VII	18.6
P/La Sagra (279P)	2.159	0.3969	5.047	3.580	12.82	14.0	14.6 VII	18.0
P/Slaughter-Burnham (56P)	2.508	0.5068	8.148	5.086	25.87	8.5	18.5 VII	16.1
P/Wild (81P)	1.592	0.5382	3.239	3.448	11.89	7.0	20.3 VII	11.8
Gibbs (P/2009 K1)	1.340	0.6370	5.744	3.691	13.62	17.0	24.4 VII	19.6
P/LONEOS (150P)	1.760	0.5468	18.506	3.883	15.08	13.5	24.9 VII	18.0
P/Tempel (9P)	1.542	0.5099	10.474	3.146	9.90	5.5	2.6 VIII	10.9
PANSTARRS (C/2014 R3)	7.276	1.0007	90.837	—	—	6.5	7.5 VIII	19.4
P/LINEAR (225P)	1.324	0.6376	21.335	3.654	13.35	18.0	17.0 VIII	19.4
P/Wolf-Harrington (43P)	1.358	0.5947	15.965	3.350	11.22	8.0	19.7 VIII	11.5
P/Daniel (33P)	2.160	0.4633	22.392	4.025	16.20	10.0	22.4 VIII	22.1
Catalina (P/1999 V1)	2.953	0.5507	15.564	6.574	43.21	10.0	30.6 VIII	16.9
P/Kushida (144P)	1.431	0.6290	4.115	3.859	14.89	8.5	30.9 VIII	13.3
P/Pigott-LINEAR-Kowalski (226P)	1.776	0.5289	44.004	3.770	14.21	12.5	5.1 IX	15.2
P/NEAT (212P)	1.645	0.5802	22.427	3.918	15.35	17.0	10.4 IX	19.9
PANSTARRS (C/2015 H2)	4.967	1.0023	33.706	—	—	7.5	13.3 IX	17.6
P/Montani (314P)	4.234	0.4170	3.978	7.263	52.75	9.5	7.6 X	18.4
P/LINEAR (237P)	1.985	0.4349	14.017	3.513	12.34	14.5	11.4 X	17.1
P/Read (238P)	2.366	0.2525	1.265	3.165	10.02	14.5	22.8 X	18.9
P/Russell (94P)	2.230	0.3645	6.186	3.510	12.32	9.0	27.7 X	16.3
Read (P/2005 S3)	2.820	0.4222	3.489	4.882	23.83	12.0	1.8 XI	17.8
LINEAR (P/2010 A2)	2.005	0.1246	5.257	2.290	5.25	15.5	8.3 XI	18.7
288P/(2006 VW139)	2.436	0.2010	3.240	3.048	9.29	16.0	8.5 XI	18.8
Boattini (P/2008 T1)	3.063	0.2790	2.079	4.248	18.05	11.0	18.5 XI	17.6
McNaught (P/2008 J3)	2.301	0.4105	25.350	3.904	15.24	12.0	23.0 XI	16.4
P/SOHO (323P)	0.039	0.9849	5.474	2.585	6.68	20.0	23.7 XI	6.4
P/LONEOS (315P)	2.421	0.5172	17.913	5.015	25.15	11.0	6.7 XII	16.2
PANSTARRS (C/2014 OE4)	6.245	0.9991	81.360	7130	50 mln.	11.0	10.5 XII	19.0
P/Russell (89P)	2.222	0.4081	12.071	3.754	14.09	11.5	14.4 XII	19.0
P/Honda-Mrkos-Pajdusakova (45P)	0.532	0.8240	4.251	3.024	9.14	13.5	31.2 XII	7.3

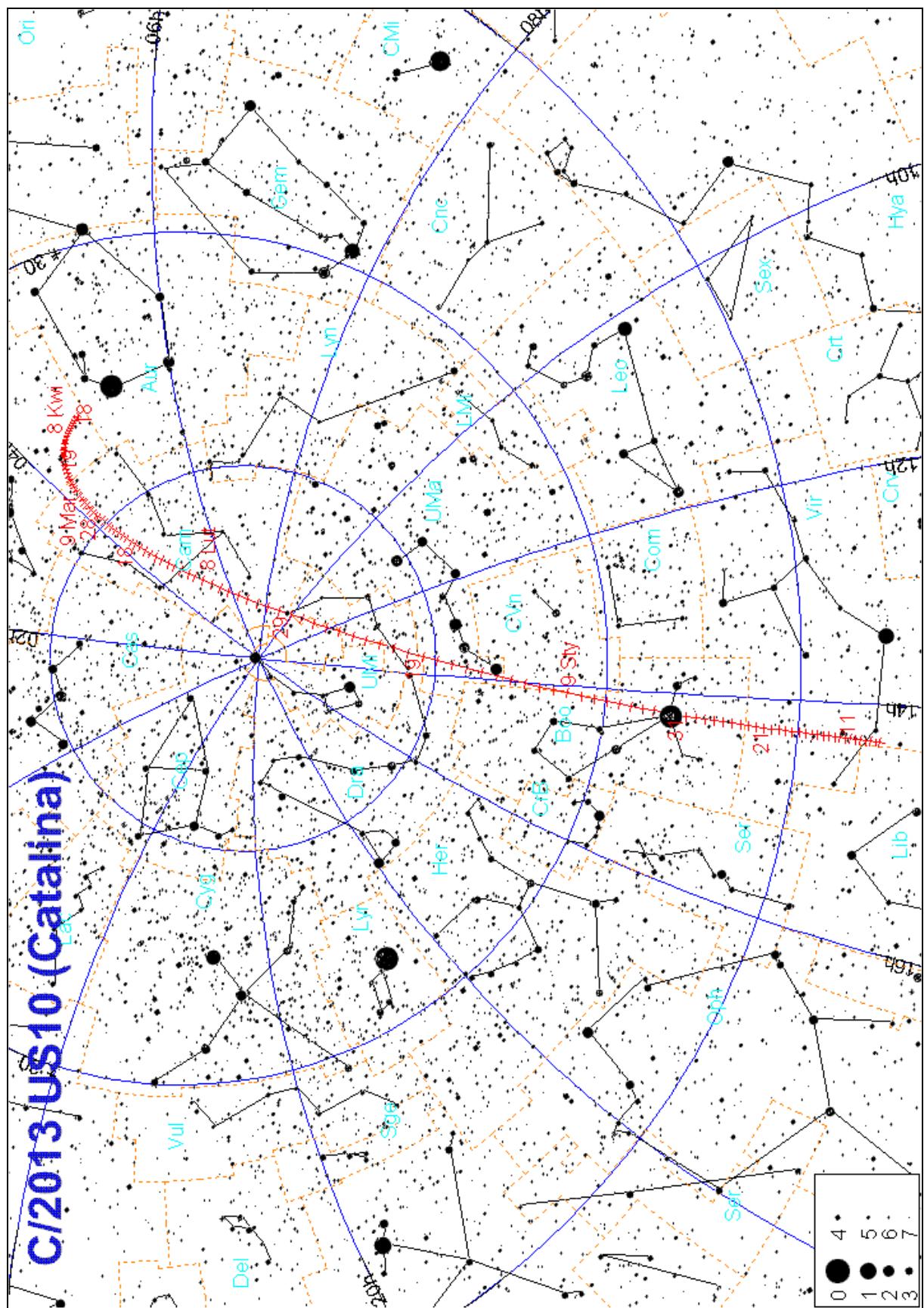
[Elementy orbit wg. <http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/>, pobrane 16.10.2015]

Pozostałe jasne komety, możliwe do obserwacji w 2016 r.

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 au kometa Catalina przejdzie 17 stycznia 2016 r., a najbliżej Słońca 15 listopada 2015 r. w odległości 0.823 au Największą jasność w 2016 r., równą około 4.9^m, kometa powinna osiągnąć na początku stycznia 2016 r., stając się jednak widoczna już od początku grudnia 2015 r., gdy będzie się wznowić coraz wyżej nad porannym, południowo-wschodnim horyzontem, świecąc z jasnością ok. 5^m na tle gwiazdozbioru Panny. Jasność komety jest trudna do przewidzenia, gdyż przylatuje ona z obłoku Oorta i jest to jej pierwsze zbliżenie do Słońca. Pierwsze obserwacje z grudnia 2015 r. sugerują, że jest ona ok. 1^m-2^m słabsza od przewidywań.

C/2013 US10 (Catalina)						
	Data	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
2015 XII	1	14 19.0	-11 28	1.534	0.872	4.7
	11	14 18.0	- 5 02	1.340	0.949	4.8
	21	14 17.0	+ 3 43	1.125	1.051	4.9
	31	14 14.5	+16 43	0.917	1.168	4.9
2016 I	10	14 06.0	+36 33	0.764	1.294	4.9
	20	13 33.6	+62 09	0.731	1.425	5.3
	30	9 54.5	+81 15	0.848	1.558	6.0
	II 9	4 57.4	+73 57	1.072	1.692	6.8
II	19	4 16.4	+64 50	1.350	1.826	7.7
	29	4 08.9	+58 49	1.652	1.959	8.4
	III 10	4 10.3	+54 49	1.961	2.091	9.1
III	20	4 15.3	+52 06	2.267	2.221	9.6
	30	4 22.2	+50 13	2.564	2.350	10.2





Meteory

Podana tabela zawiera dane o głównych strumieniach meteorów znanych z obserwacji wizualnych do połowy XX wieku. Strumienie, których obserwacja jest zalecana w 2016 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 ekiptyczna 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 radiancie umieszczonej 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 wzmacnieniach wielkości n/h w przeszłości.

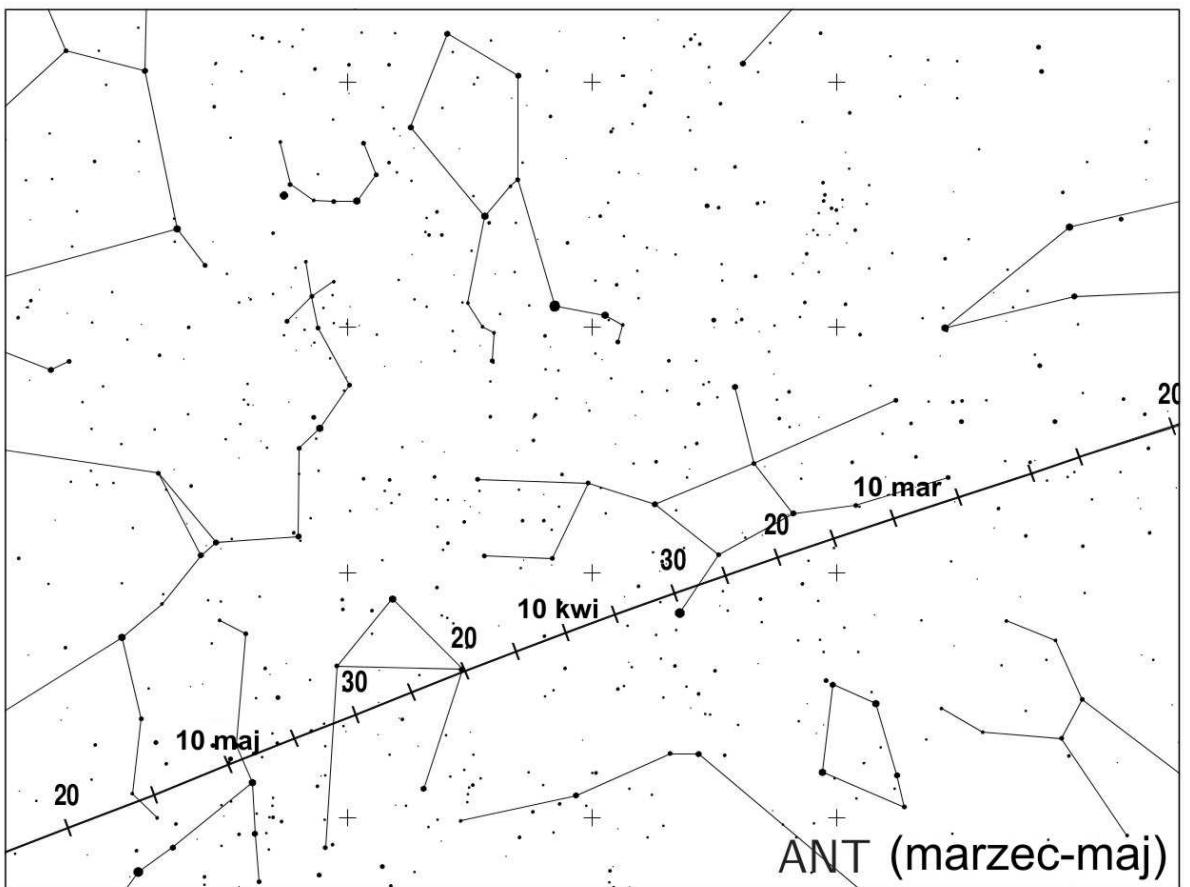
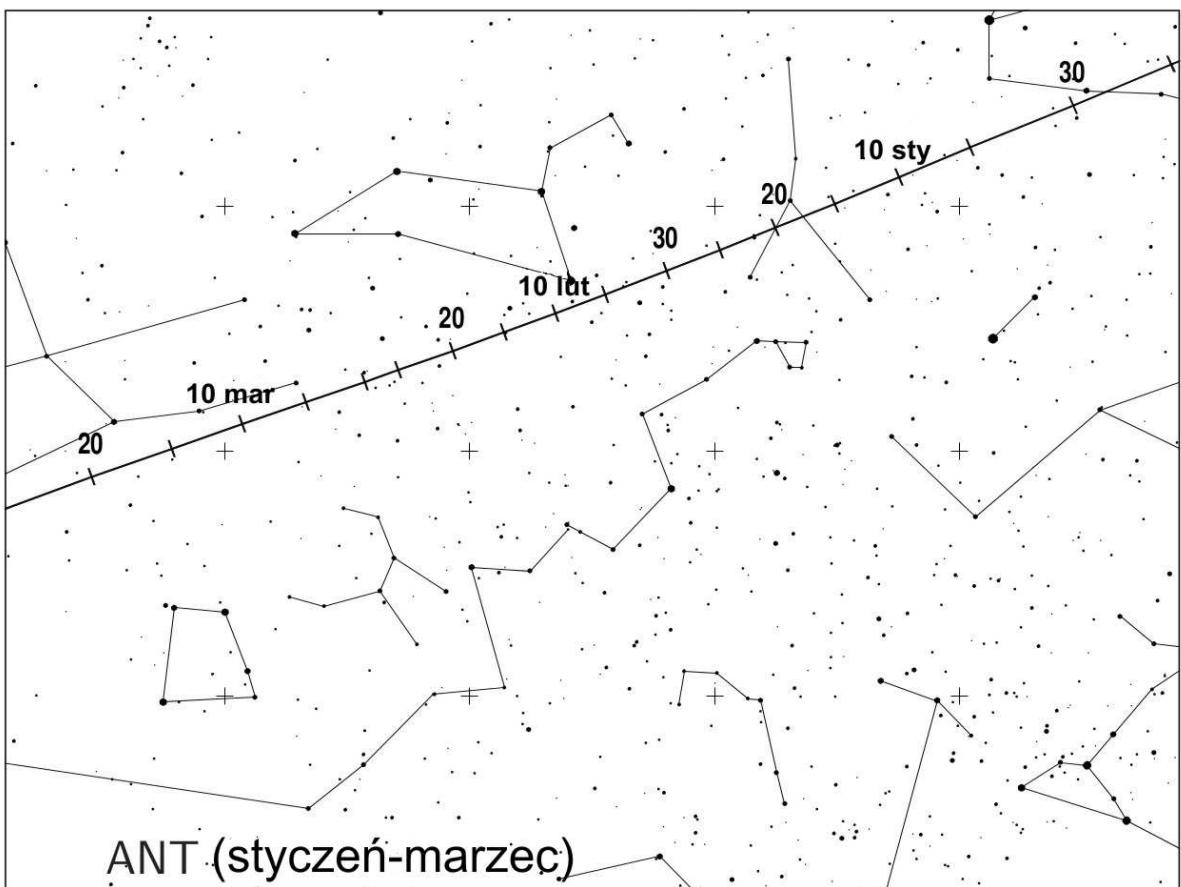
Załączono także mapki, przedstawiające ruch radiantów strumieni, których obserwacja jest zalecana w 2016 r.

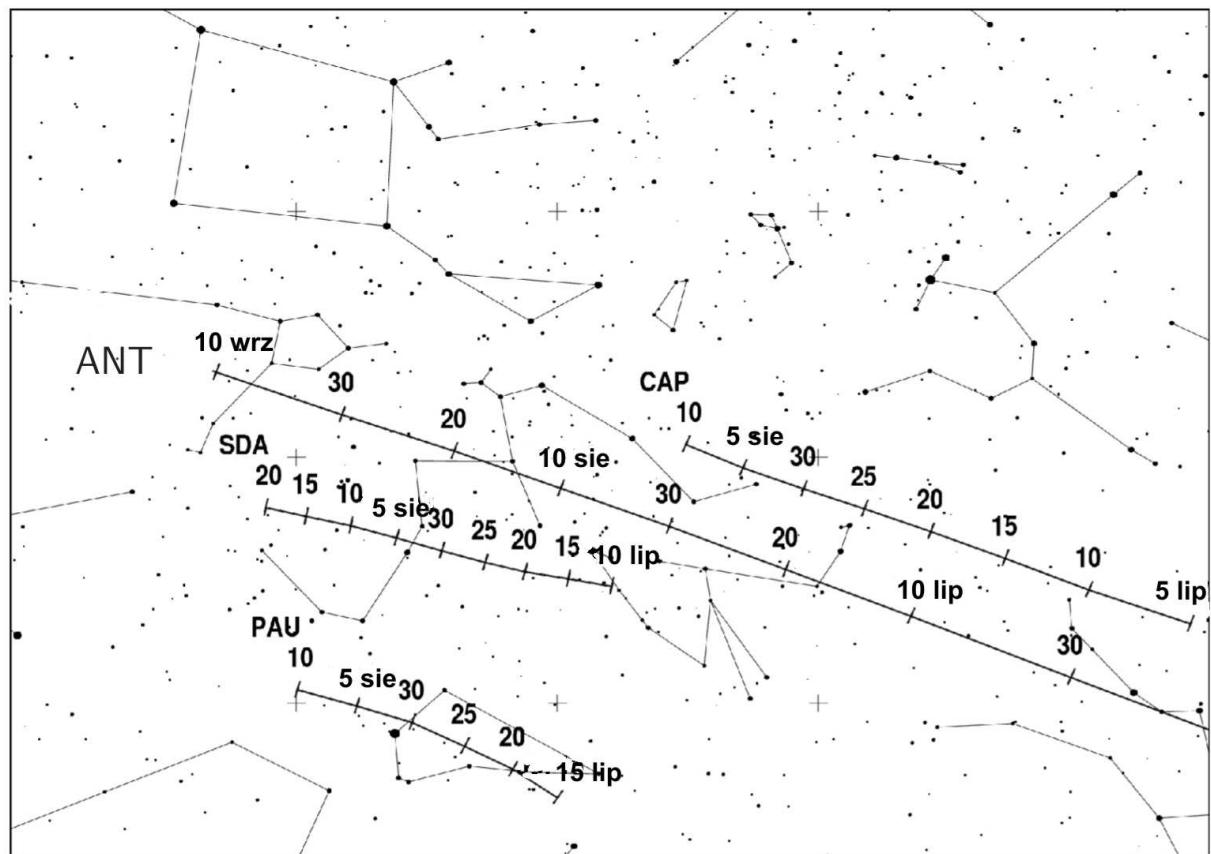
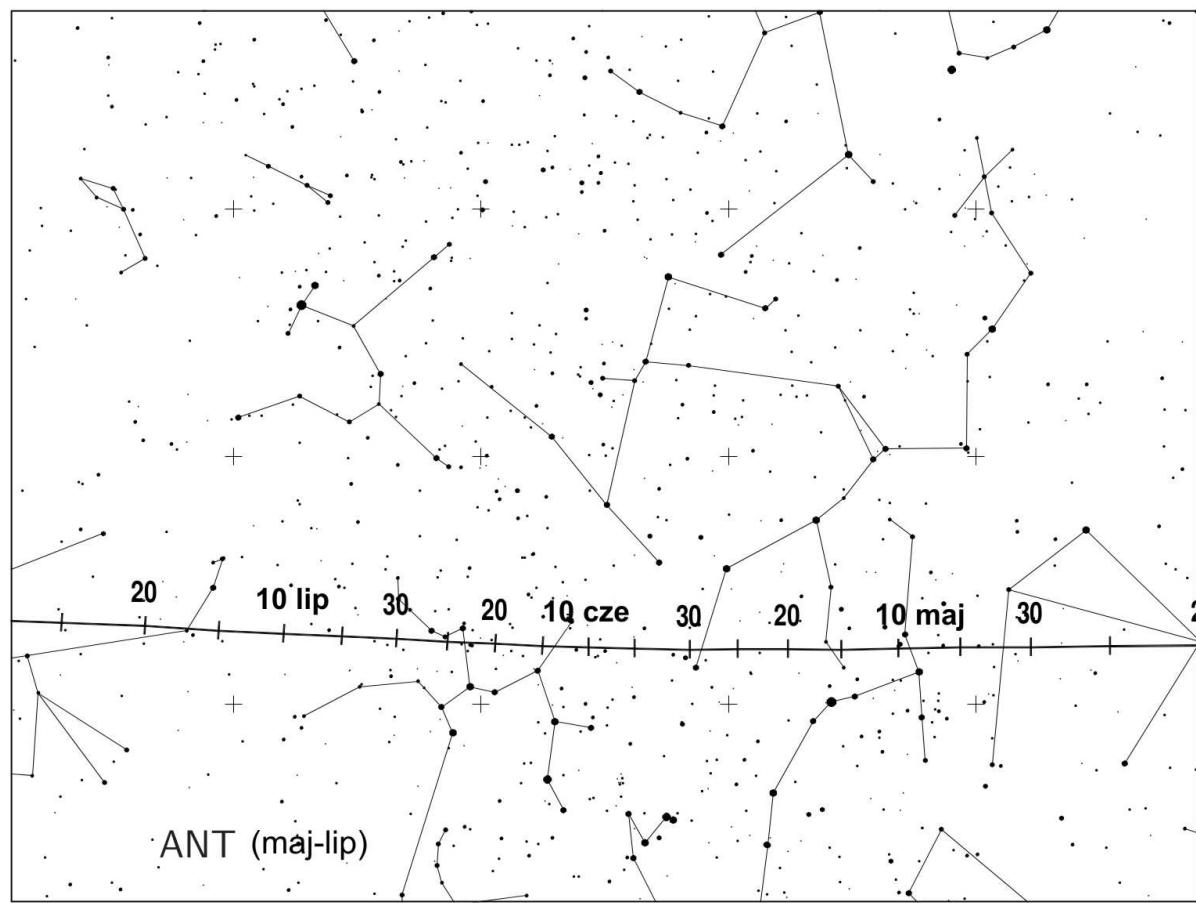
UWAGA

W 2006 r. usunięto z listy aktywnych wiele strumieni leżących w pobliżu ekiptyki, 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 ekiptyki. Miejsce to nazwano „Strumieniem Przeciwsłonecznym” (ang. Antihelion Source) i oznaczono ANT. W skład „Strumienia Przeciwsłonecznego” włączono: δ Canridy (DCA), Virginidy (VIR), Sagittarydy (SAG), Północne δ Akwarydy (NDA), Południowe i Akwarydy (SIA), Północne i Akwarydy (NIA), Piscydy (SPI), Północne Tauryd (NTA), Południowe Tauryd (STA) i Północne χ Orionidy (XOR). W poniżej tabeli do oznaczeń tych strumieni dodano symbol gwiazdki (*).

[Tabelę i mapki oparto na *International Meteor Organization 2016 Meteor Shower Calendar*¹⁰]

¹⁰ <http://imo.net/files/data/calendar/cal2016.pdf>



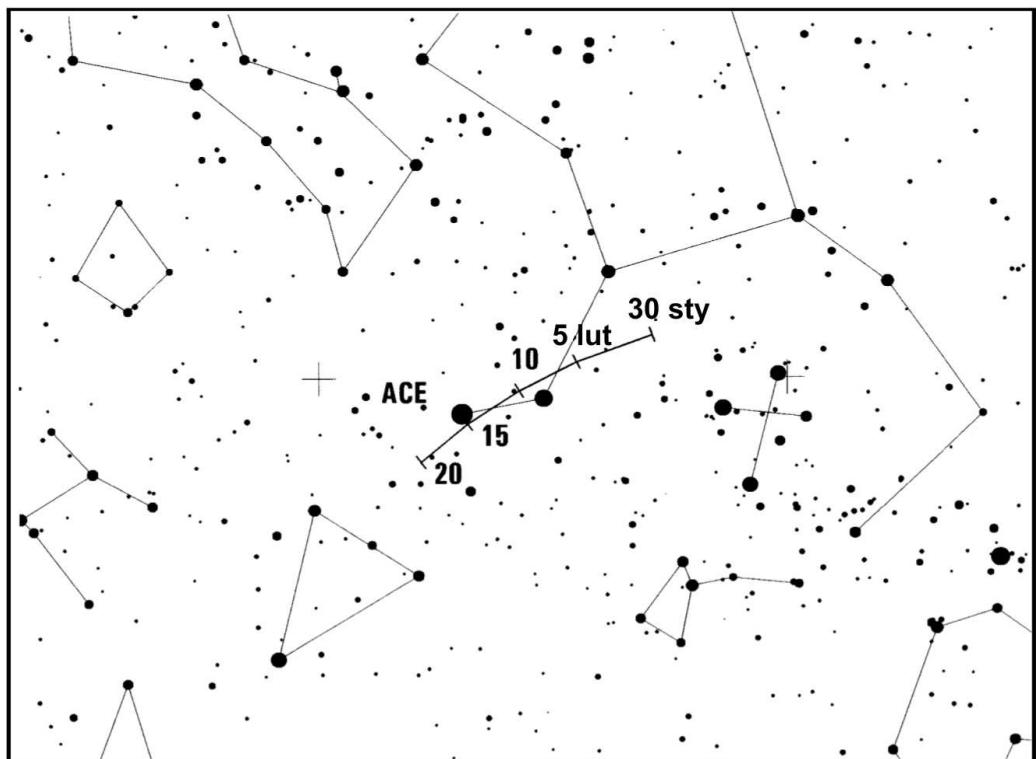
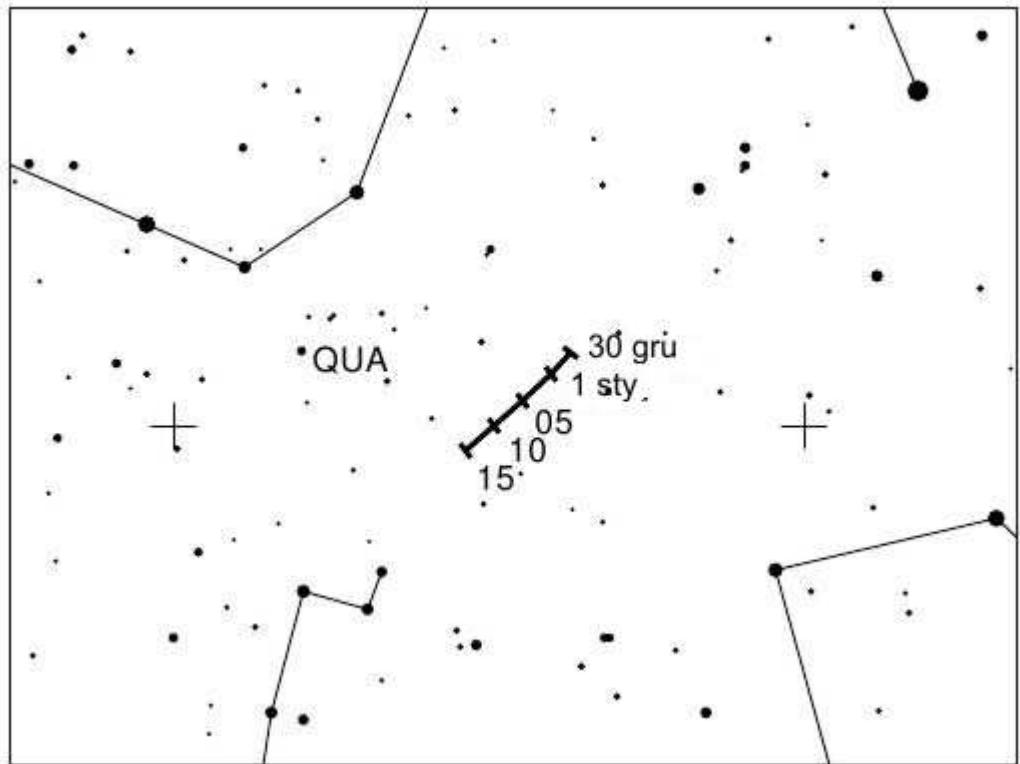


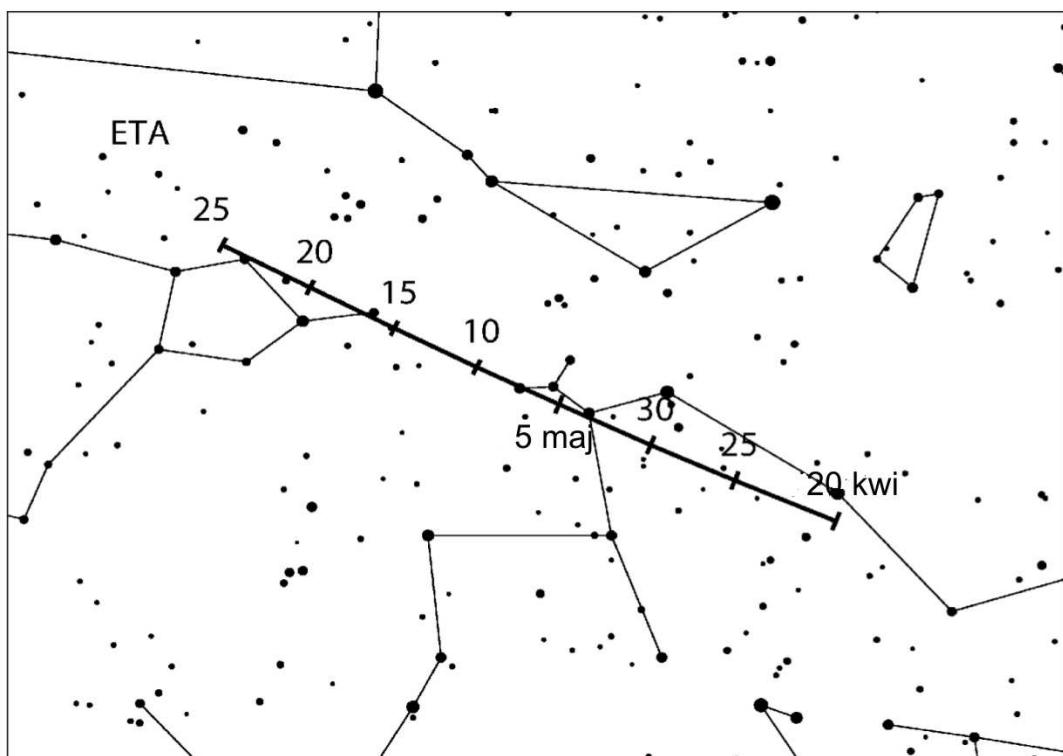
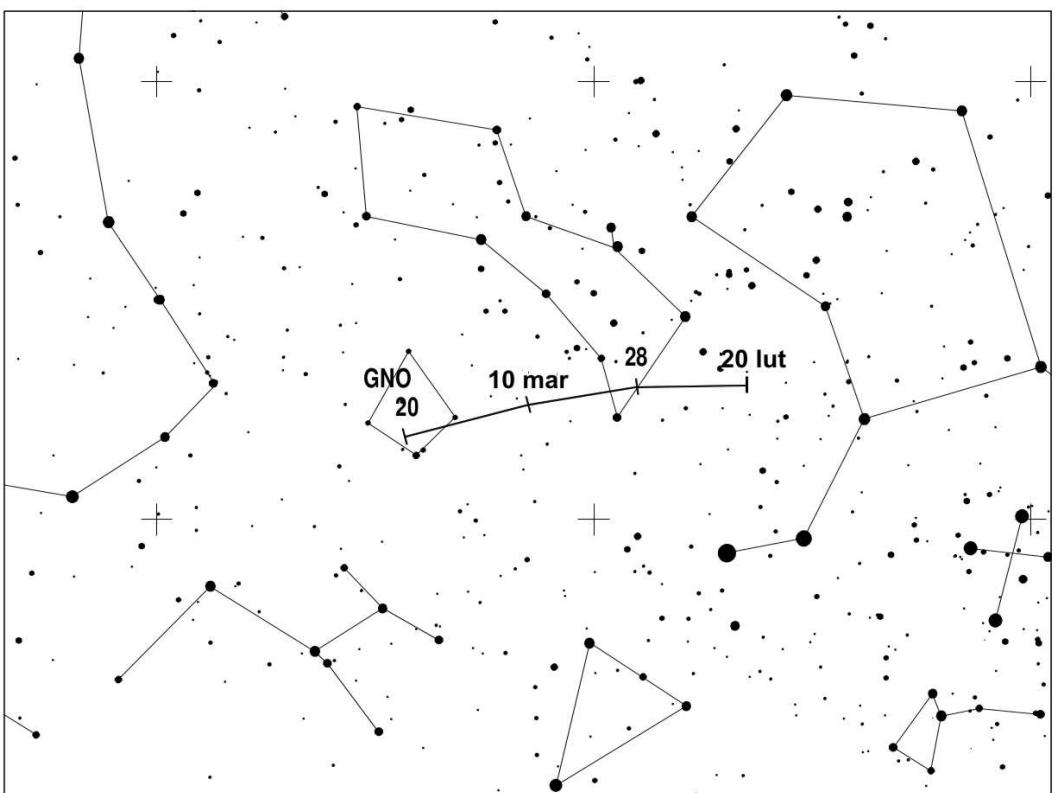
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^{\circ}]$	Współrzędne radiantu		S [$^{\circ}$]	ΔR [$^{\circ}/d$]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [$^{\circ}$]	δ [$^{\circ}$]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
QUA	Kwadrantydy	28 XII-12 I	4 I 8 ^h 00 ^m	283.2	230 (15.3 ^h)	+49	5	+0.8	-0.2	41	2.1	120	Obserwowany od 1835 (Szwajcaria). Nazwa pochodzi od nieistniejącego obecnie gwiazdozbioru "Kwadrant Ścienny". 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) 167 (11.1 ^h) 174 (11.6 ^h) 182 (12.1 ^h) 189 (12.6 ^h) 195 (13.0 ^h) 200 (13.3 ^h) 204 (13.6 ^h) 208 (13.9 ^h) 211 (14.1 ^h) 214 (14.3 ^h) 217 (14.5 ^h)	+15 +9 +5 +1 -2 -4 -6 -8 -9 -11 -12 -13	15/10			30	3.0	5	Bardzo silnie rozmyty i ruchomy radiant. Powolne, jasne, wyraźne, żółto-pomarańczowe meteory i bolidy. Przynajmniej częściowo związany z kometą 1834r.
TCE	θ Centauridy	23 I-12 III	1 II	312.7	210 (14.0 ^h)	-40	6	+1.1	-0.2	60	2.6		
ACE	α Centauridy	28 I-21 II	8 II 18 ^h 30 ^m	319.2	210 (14.0 ^h)	-59	4	+1.2	-0.3	56	2.0	6 (do 25)	
OCE	\circ Centauridy	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	14 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) 230 (15.3 ^h) 236 (15.7 ^h) 243 (16.2 ^h) 251 (16.7 ^h) 260 (17.3 ^h) 269 (17.9 ^h) 279 (18.6 ^h) 288 (19.2 ^h) 297 (19.8 ^h)	-18 -22 -25 -27 -29 -30 -30 -28 -27 -24	15/10			30	2.5	5	Związany z kometą Karoliny Herschel 1790 III oraz, być może z kometą 1853 II
LYR	Lirydy	16-25 IV	22 IV	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 kometą C/1861 G1 (Thatcher) o okresie 415 lat.
PPU	π Puppidy	15-28 IV	24 IV	033.5	110 (7.3 ^h)	-45	5	+0.6	-0.2	18	2.0	do 40	Związane z kometą 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	

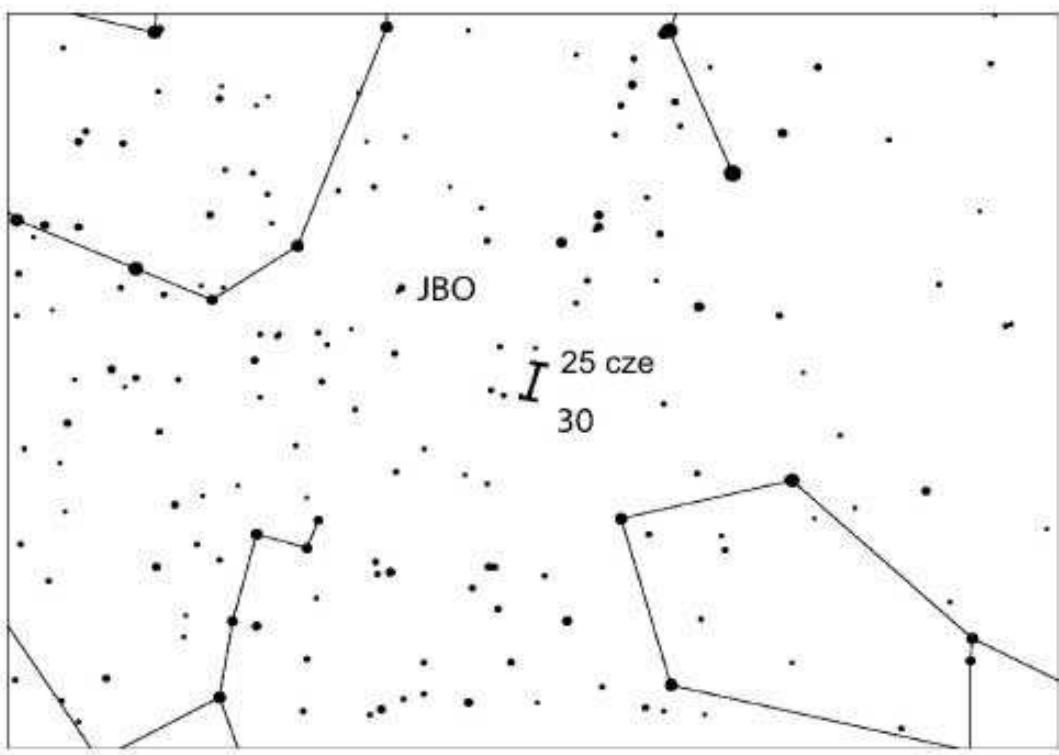
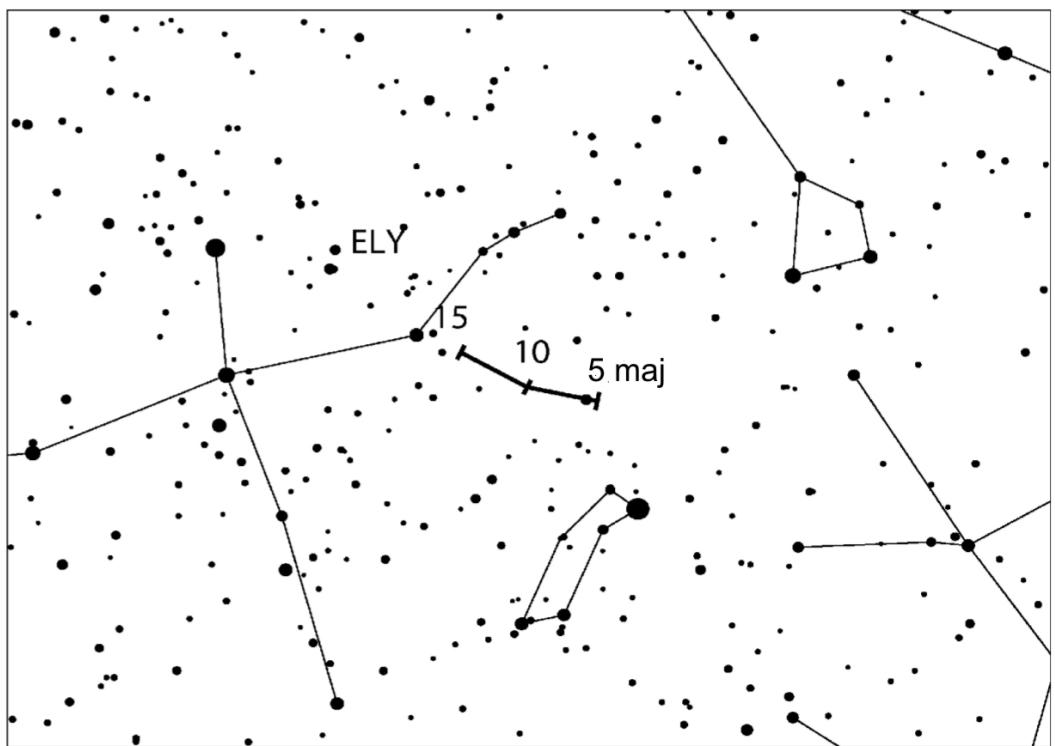
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^{\circ}]$	Współrzędne radiantu		S [$^{\circ}$]	ΔR [$^{\circ}/d$]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [$^{\circ}$]	δ [$^{\circ}$]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
ETA	η Akwarydy	19 IV-28 V	5 V 20 ^h	045.5	338 (22.5 ^h)	-1	4	+0.9	+0.4	66	2.4	40 - 85	Znane od wczesnego średniowiecza (Chiny-687 r. n.e.) Bardzo szybkie, długie meteory ze śladami. Związany z kometą 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	8 V	048.0	287 (19.1 ^h)	+44				43	3.0	3	Młody strumień, związany z kometą 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 Australidły (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	Poludniowe 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, żółtawie 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 (18.5h)	+35	5	+0.8	0.0	31	3.0	5	
JBO	Bootydy (czerwcowe)	22VI - 2 VII	27 VI 3 ^h	095.7	224 (14.9 ^h)	+48	8	14	3.0	18	2.2	do 100	Nadzwyczaj powolne czerwonawe meteory. W latach 1916, 1922 obfite, w 1927 ZHR=300. Po 1933 osłabł, data widzialności przesunęła się. Związany z kometą 7P/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	Poludniowe 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*	Poludniowe 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	

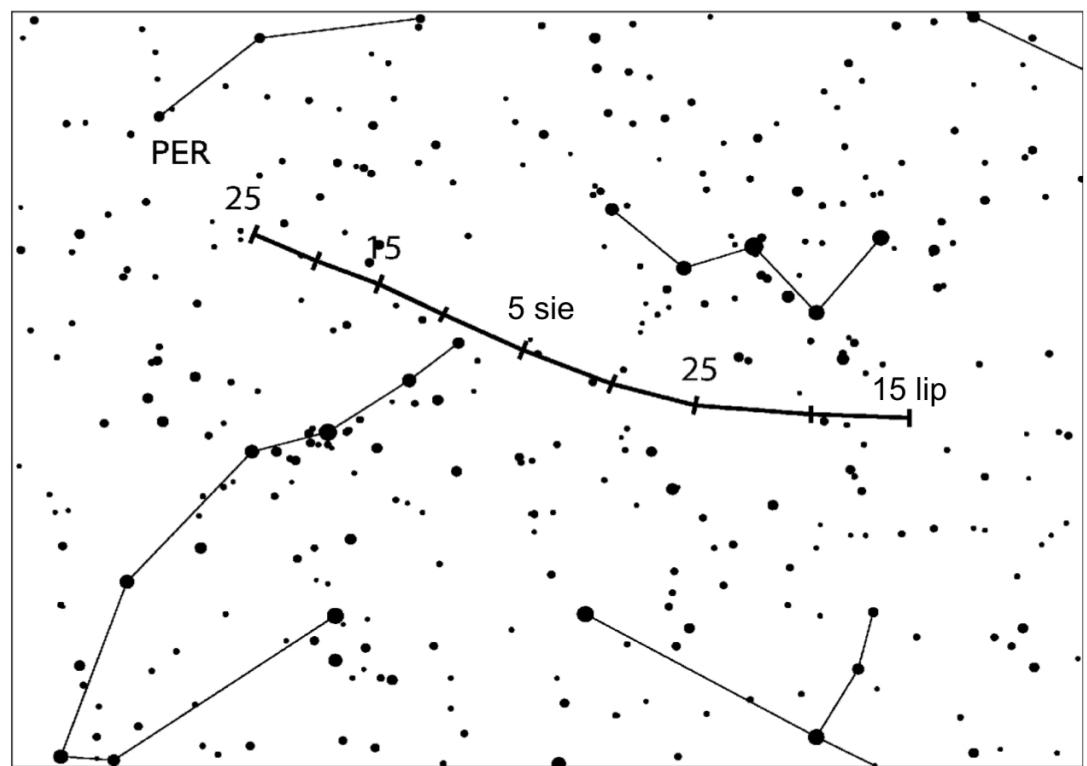
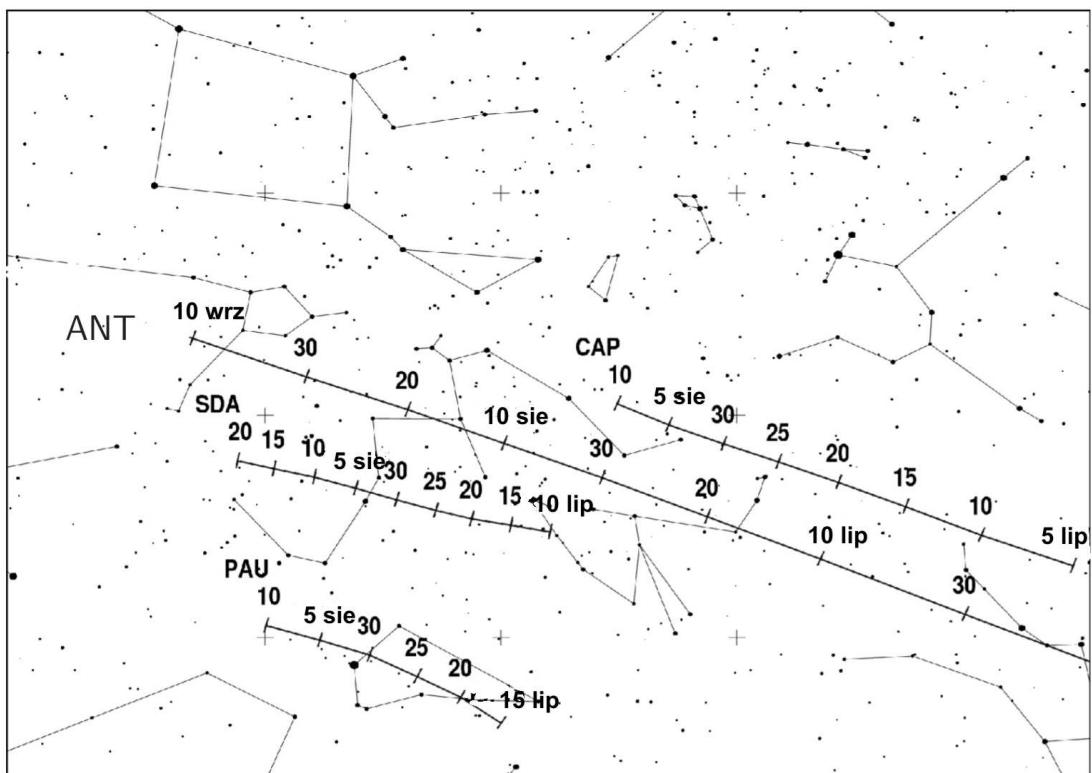
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^\circ]$	Współrzędne radiantu		S [$^\circ$]	ΔR [$^\circ/d$]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [$^\circ$]	δ [$^\circ$]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
PER	Perseidy	17 VII-24 VIII	12 VIII 13 ^h 00 ^m do 15 ^h 30 ^m	140.0	48 (3.2 ^h)	+58	5			59	2.2	150	Znany od starożytności Szybkie białe meteory ze śladami. Padają pęczkami po 6-15 minut. W 1921 r. ZHR=400! Przesuwający się radiant. Związane z kometą 109P/Swift-Tuttle
KCG	κ Cygnidy	3-25 VIII	18 VIII	145	286 (19.1 ^h)	+59	6			25	3.0	3	
NIA*	Północne τ 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 19 ^h	158.6	91 (6.1 ^h)	+39	5	+1.1	0.0	66	2.5	6	Związany z kometą C/1911 N1 (Kiess). Szybkie meteory ze śladami
SPE	ε Perseidy (wrześniowe)	5-21 IX	9 IX 4 ^h	166.7	48 (3.2 ^h)	+40	5	+1.0	+0.1	64	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 kometą 1907 IV Morehouse. Powolne, jasne, czerwonawe 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 (301)	Puppidy/ Velidy	1-15 XII	7 XII	255	123 (8.2h)	-45	10			40	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	8 X	195.4	262 (17.5 ^h)	+54	5			20	2.6	zm.	Związany z kometą 21P/Giacobini-Zinner, znany już 15 lat przed jej odkryciem. Deszcze w latach 1926, 1933 (ZHR= 1000) i w 1946.
STA*	Południowe Tauridy	10 IX-20 XI	10 X	197	32 (2.1 ^h)	+9	10/5			27	2.3	5	Znane od średniowiecza (Chiny, XI w.). Żółtopomarańczowe powolne meteory. Są związane z kometą 2P/Encke. Po-wtórnie, wracając od Słońca, spotykają Ziemię w ciągu dnia w węźle zstępującym swojej orbity jako radiostrumień β Tauridy.
DAU	δ Aurigidy	10 X - 18 X	11 X	198	84 (5.6 ^h)	+44				64	3.0	2	

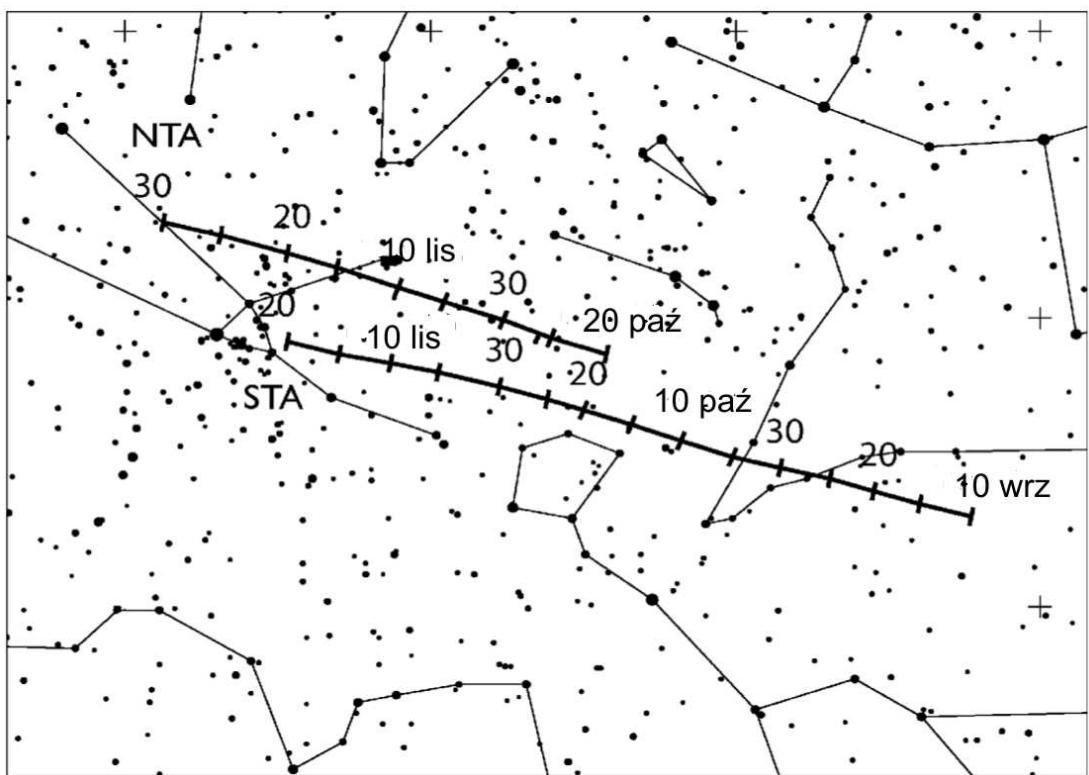
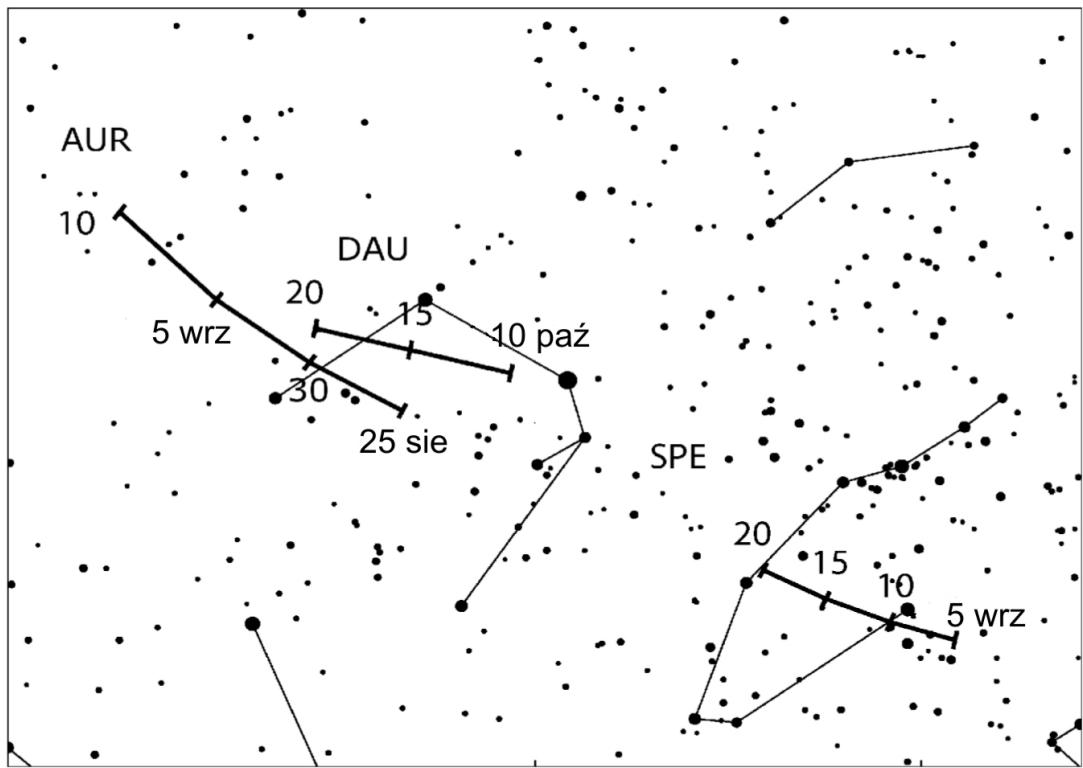
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^{\circ}]$	Współrzędne radiantu		S [$^{\circ}$]	ΔR [$^{\circ}/d$]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [$^{\circ}$]	δ [$^{\circ}$]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
EGE	ε Geminidy	14-27 X	18 X	205	102 (6.8 ^b)	+27	5	+1.0	0.0	70	3.0	3	Związany z kometą C/1964 N1 (Ikeya)
ORI	Orionidy	2 X-7 XI	21 X	208	95 (6.3 ^b)	+16	10	+1.2	+0.1	66	2.5	25	Drugie spotkanie z meteorami związanymi z kometą 1P/Halley w zstępującym węźle jej orbity. Duży strumień białych meteorytów ze śladami.
LMI	Leo Minorydy	19 -27 X	24 X	211	162 (10.8 ^b)	+37				62	3.0	2	
NTA*	Północne Taurydy	20 X -10 XII	12 XI	230	58 (3.9 ^b)	+22	10/5			29	2.3	5	Związane z kometą 2P/Encke
LEO	Leonidy	6-30 XI	17 XI	235.3	152 (10.1 ^b)	+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 obserwowano 22 deszcze. W XX w. deszcze 1901 r. (Anglia), 1934 r. (Azja Śr.) i 17 XI 1966 r. (ZHR=140 tys.), Pln. Arktyka, USA). Związane z kometą 55P/Tempel-Tuttle, o okresie 33.25 lat.
AMO	α Monocerotydy	15-25 XI	22 XI	239.3	117 (7.8 ^b)	+1	5	+1.1	-0.1	65	2.4	5, ale bywa 400	W 1925 i 1935 r. ZHR=100
NOO	Orionidy (listopadowe)	14 XI – 6 XII	28 XI	246	91 (6.1 ^b)	+16				41	3.0	3	
XOR*	χ Orionidy	26 XI-15 XII	2 XII	250	82 (5.5 ^b)	+23	8	+1.2	0.0	28	3.0	3	
PHO	Fenicydy (grudniowe)	28 XI-9 XII	2 XII 0 ^h	254.3	18 (1.2 ^b)	-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 kometą D/1819 W1 (Blanpain).
PUP	Puppidy-Velidy	1 -15 XII	~7 XII	255	123 (8.2 ^b)	-45	5	+0.3	-0.1	40	2.9	10	
MON	Monocerotydy (grudniowe)	27 XI-17 XII	9 XII	257	100 (6.7 ^b)	+8	5	+1.2	0.0	42	3.0	2	Związane z kometą D/1917 F1 (Mellish)
HYD	σ Hydrydy	3-15 XII	12 XII	260	127 (8.5 ^b)	+2	5	+0.7	-0.2	58	3.0	3	
GEM	Geminidy	4-17 XII	14 XII	262.0	112 (7.5 ^b)	+33	4	+1.0	-0.1	35	2.6	120	Najobfitszy strumień nieba pln. Białe meteory bez śladów. W ciągu 22 dni radiant przesuwa się o 27°. Związany z planetoidą (prawdopodobnie wygasłą kometą) 3200 Phaeton
COM	Coma Berenicydy	12 -23 XII	16 XII	264	175 (11.7 ^b)	+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	22 XII 9 ^h	270.7	217 (14.5 ^b)	+76	5			33	3.0	10 (bywa 50)	Związany z kometą 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 ^b)	-50	5	+0.2	-0.1	33	3.0		

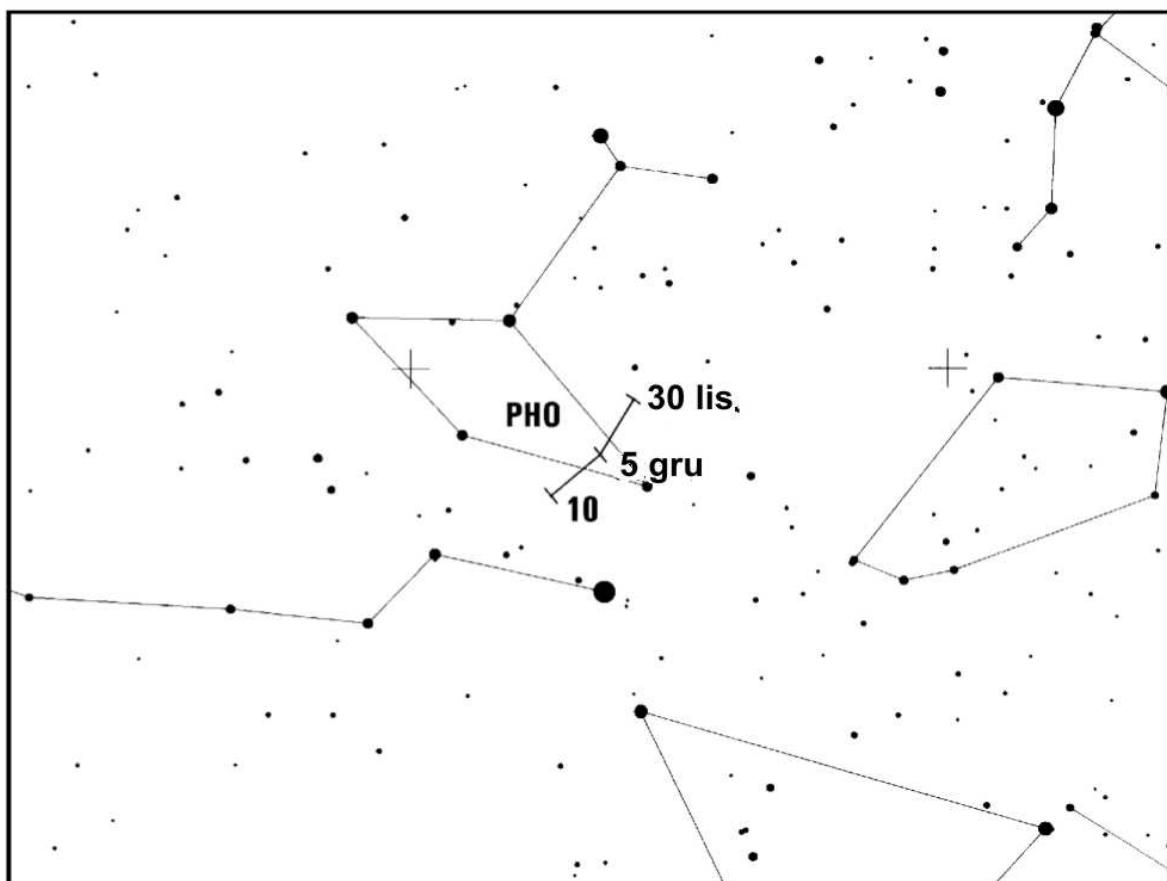
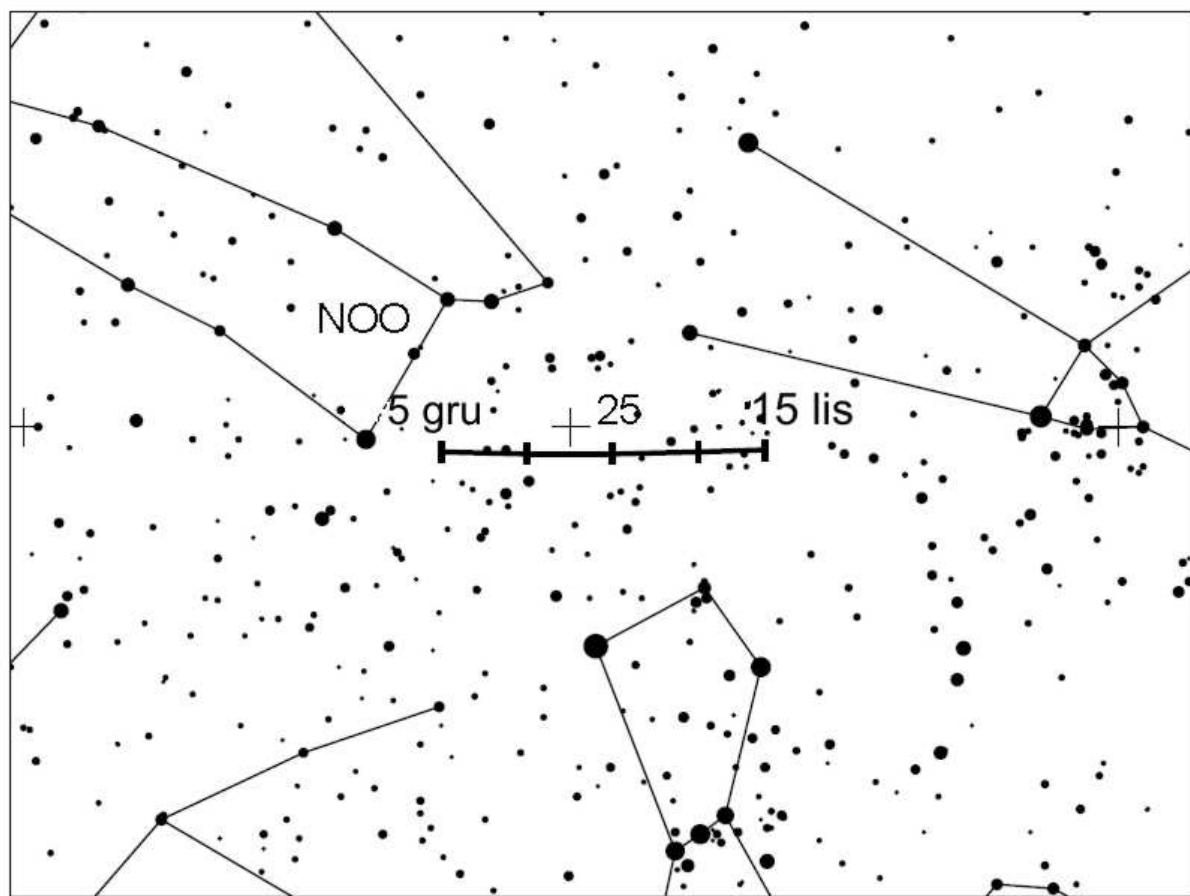


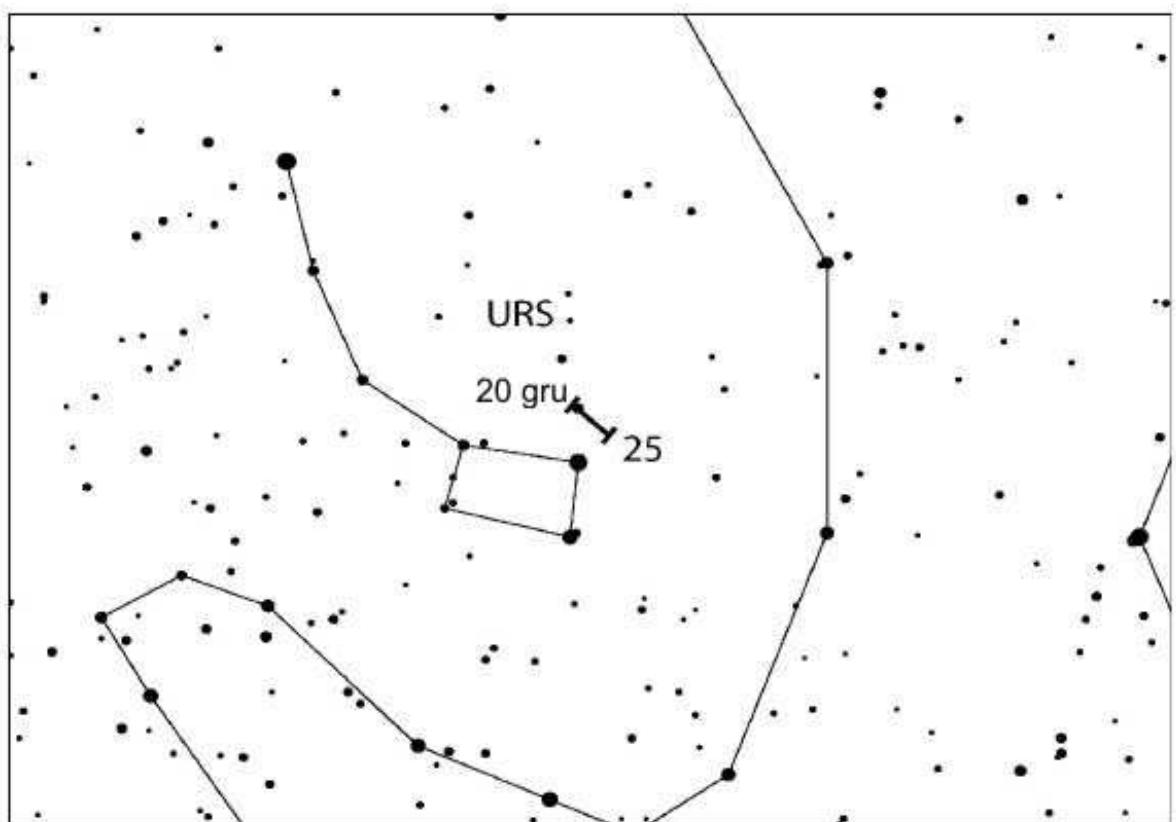
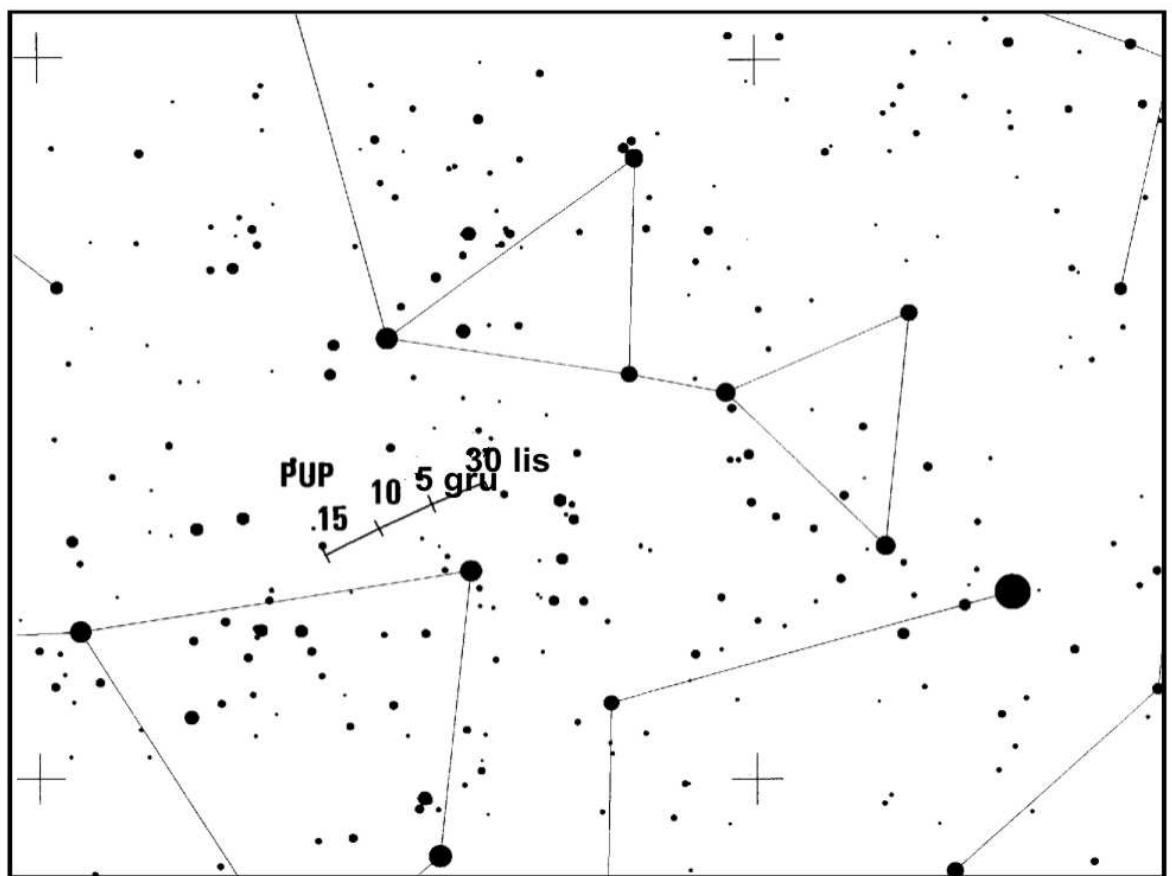












ZAĆMIENIA

Zaćmienia Słońca

1. Całkowite zaćmienie Słońca 9 marca 2016.

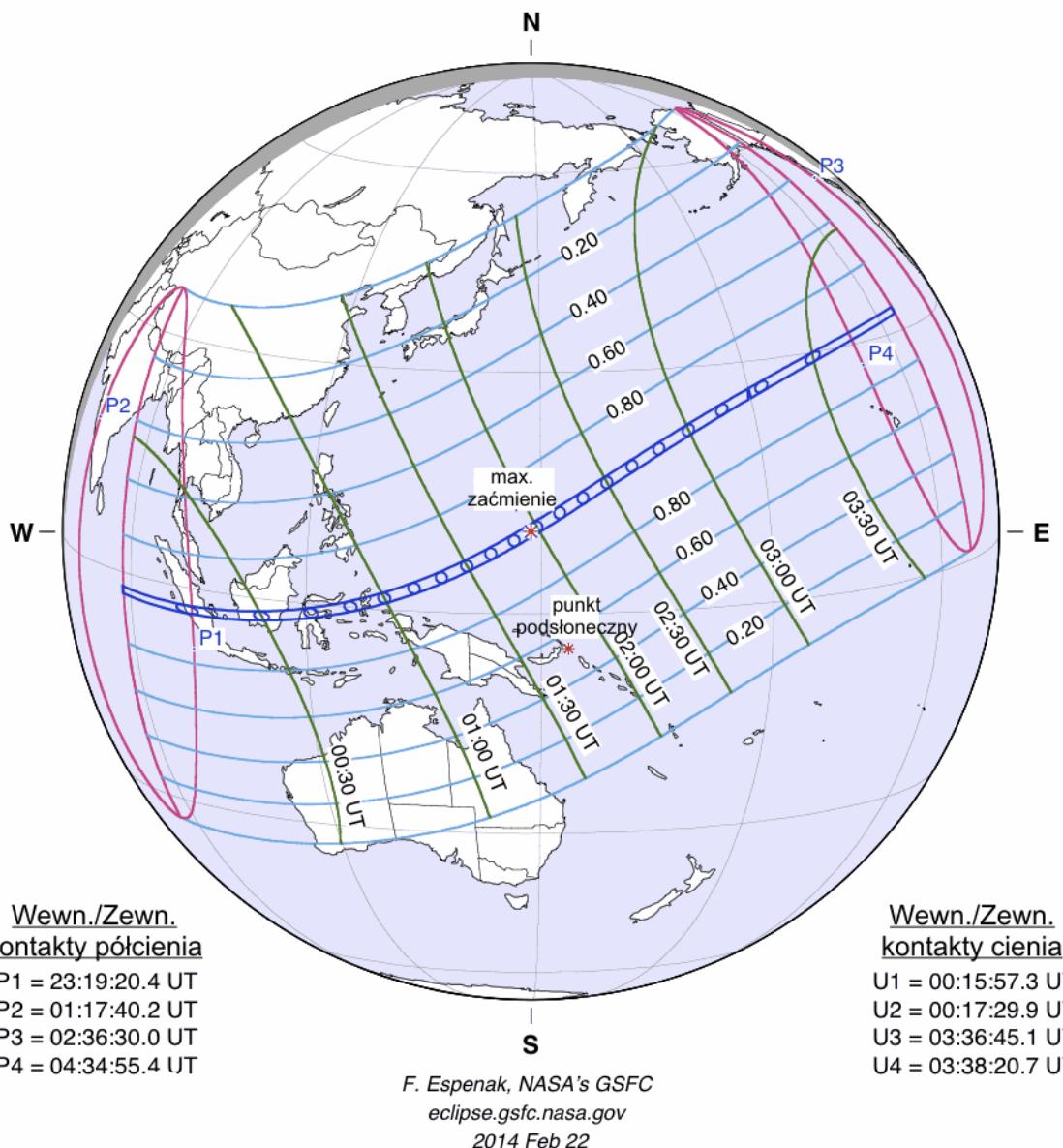
Pas fazy całkowitej zaćmienia rozpocznie się 9 marca 2016 o godzinie $0^{\text{h}}16^{\text{m}}$ na Oceanie Indyjskim, w połowie drogi między południowym cyplem Półwyspu Indyjskiego a wyspą Jawą, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 2^{\circ}15.0' \text{S}$, $\lambda = 88^{\circ}16.8' \text{E}$. Poruszając się na wschód cień Księżyca przejdzie przez Indonezję, przecinając wyspy Jawę, Borneo i Celebes, po czym wkroczy na obszar Oceanu Spokojnego. Na tym obszarze pas fazy całkowitej nie przetnie w zasadzie żadnego lądu, w jego zasięgu znajdzie się jedynie kilka atoli w zachodniej części archipelagu Mikronezji. Zaćmienie zakończy się 9 marca 2016 o godzinie $3^{\text{h}}38^{\text{m}}$ na Pacyfiku, ok. 3000 km na wschód od wysp archipelagu Midway, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 32^{\circ}34.8' \text{N}$, $\lambda = 144^{\circ}33.2' \text{E}$.

Centralna faza zaćmienia w średnie południe nastąpi 9 marca 2016 o godzinie $1^{\text{h}}58^{\text{m}}20^{\text{s}}$ ok. 400 km na północ od archipelagu Mikronezji, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 10^{\circ}07.3' \text{N}$, $\lambda = 148^{\circ}47.6' \text{W}$.

Maksymalny czas trwania fazy całkowitej dla obserwatora na Ziemi będzie wynosił $4^{\text{m}}09.5^{\text{s}}$, wielkość fazy maksymalnej $F=1.0450$.

Częściowe fazy zaćmienia będą widoczne w południowo-wschodniej Azji, w Japonii, na Sachalinie, na Alasce, w Australii (poza jej południową częścią), w Indonezji, we wschodniej części Oceanu Indyjskiego oraz w centralnej i północnej części Oceanu Spokojnego.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w długości ekiptycznej nastąpi 9 marca 2016 o godzinie $1^{\text{h}}55^{\text{m}}37.5^{\text{s}}$.



W Polsce zaćmienie niewidoczne

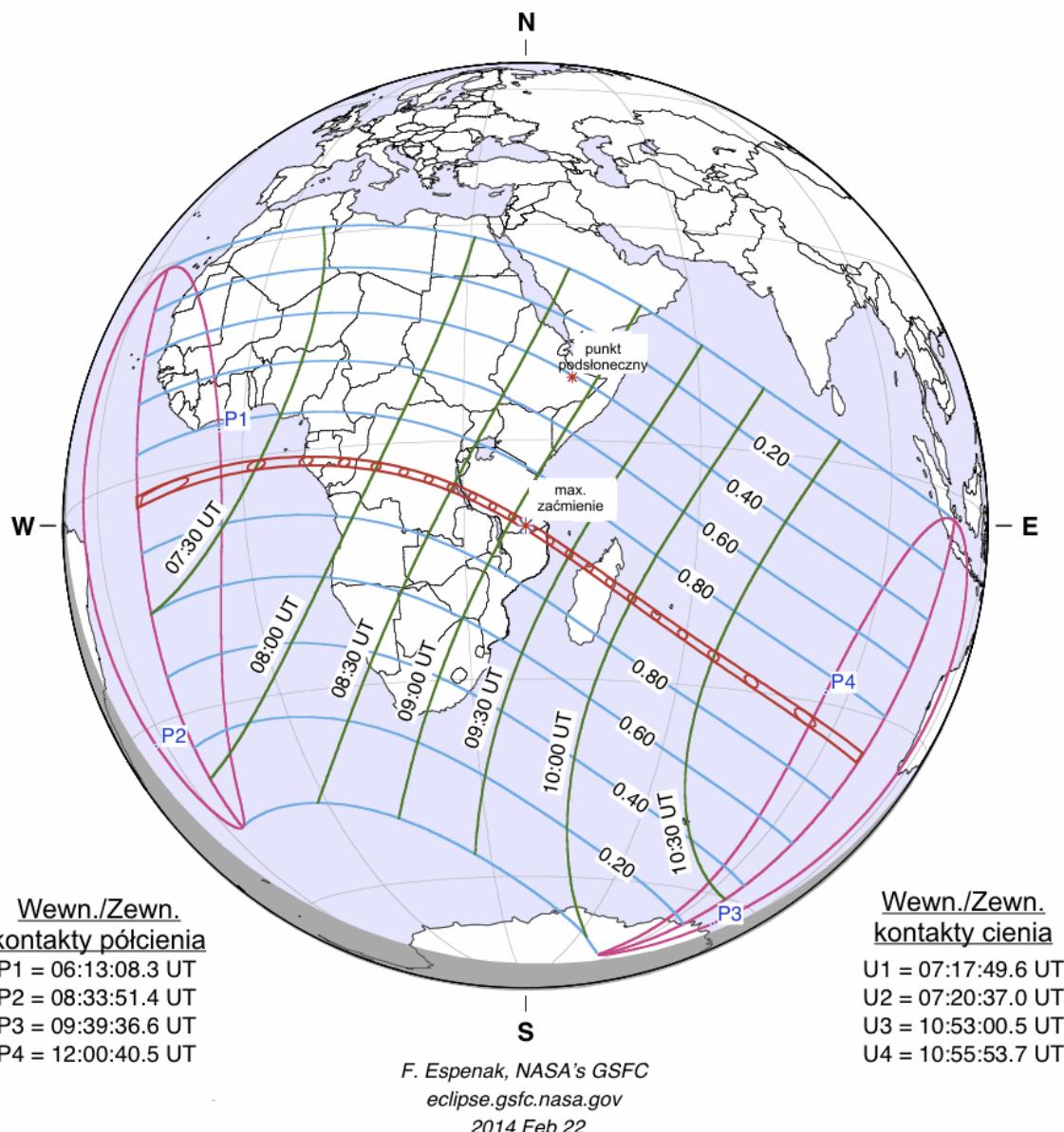
2. Obrączkowe zaćmienie Słońca 1 września 2016.

Pas fazy obrączkowej zaćmienia rozpocznie się 1 września 2016 o godzinie $7^{\text{h}}18^{\text{m}}$ na Atlantyku, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 3^{\circ}04.0'S$, $\lambda = 19^{\circ}23.5'W$. Poruszając się na wschód, cień Księżyca wkroczy do Afryki na wybrzeże Gabonu. Następnie cień Księżyca przejdzie przez Kongo, Demokratyczną Republikę Konga oraz przez Tanzanię, omijając po drodze wszystkie większe miasta. Po opuszczeniu kontynentu afrykańskiego pas fazy obrączkowej przetnie Kanał Mozambicki a następnie północną część Madagaskaru oraz wyspę Reunion, wkraczając potem na obszar Oceanu Indyjskiego. Zaćmienie obrączkowe zakończy się 1 września 2016 o godzinie $10^{\text{h}}56^{\text{m}}$ we wschodniej części Oceanu Indyjskiego, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 35^{\circ}37.9'S$, $\lambda = 100^{\circ}32.4'E$, około 1300 km od zachodnich wybrzeży Australii.

Maksymalny czas trwania fazy obrączkowej dla obserwatora na Ziemi będzie wynosił $3^{\text{m}}06^{\text{s}}$ i wystąpi on w punkcie o współrzędnych $\varphi = 10^{\circ}26'S$, $\lambda = 37^{\circ}21'E$. Wielkość fazy maksymalnej $F=0.9736$.

Częściowe fazy zaćmienia będą widoczne w całej Australii i Indonezji i na prawie całym obszarze Oceanu Spokojnego.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w długości ekiptycznej nastąpi 1 września 2016 o godzinie $9^{\text{h}}04^{\text{m}}14.2^{\text{s}}$.



W Polsce zaćmienie niewidoczne

Zaćmienia Księżyca

1. Częściowe półcieniowe zaćmienie Księżyca 23 marca 2016.

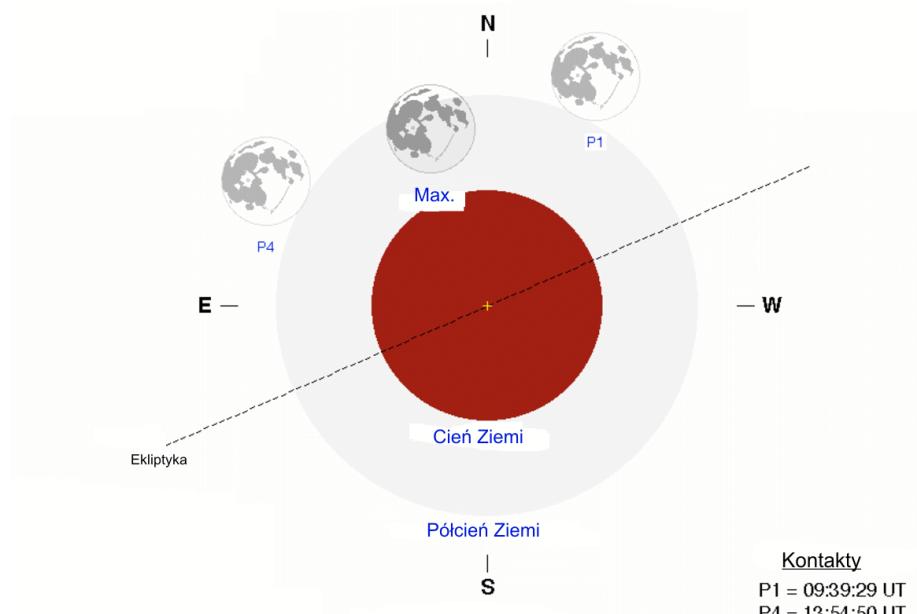
Zaćmienie w całości widoczne na Oceanie Spokojnym, w zachodniej części Ameryki Północnej, północno-wschodniej Azji i we wschodniej Australii; w pozostałej części Ameryki Północnej i w prawie całej Ameryce Południowej przy zachodzie Księżyca; na Oceanie Indyjskim, w zachodniej Australii i prawie całej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

Przebieg zaćmienia (czas w UT):

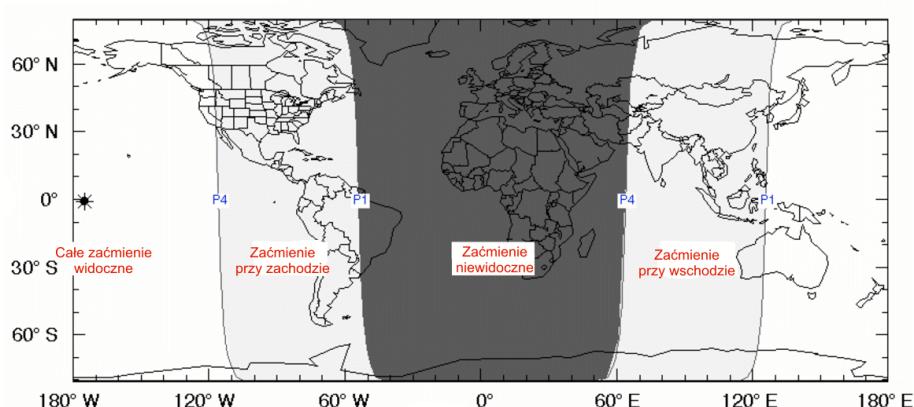
Początek zaćmienia półcieniowego:	9 ^h 39 ^m
Maksimum zaćmienia półcieniowego:	11 ^h 48 ^m
Koniec zaćmienia półcieniowego:	13 ^h 55 ^m

Maksymalna faza zaćmienia półcieniowego: 0.7747

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w długości ekiptycznej nastąpi 23 marca 2016 o godzinie 12^h01^m58.9^s.



F. Espenak, NASA's GSFC
eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html



W Polsce zaćmienie niewidoczne

2. Częściowe półcieniowe zaćmienie Księżyca 18 sierpnia 2016.

Zaćmienie półcieniowe o niezwykle małej fazie, wynoszącej jedynie 0.017 – Księżyce zaledwie muśnie północną część półcienia Ziemi. Teoretycznie widoczne w prawie całej Ameryce Południowej (poza częścią wschodnią), w Ameryce Północnej, na Oceanie Spokojnym w na wschodnich krańcach Azji. Zaćmienie to, kończące Saros 109, wizualnie nie będzie w ogóle dostrzegalne.

Przebieg zaćmienia (czas w UT):

Początek zaćmienia półcieniowego:	T $9^{\text{h}}24^{\text{m}}$
Maksimum zaćmienia półcieniowego:	$9^{\text{h}}43^{\text{m}}$
Koniec zaćmienia półcieniowego:	$10^{\text{h}}01^{\text{m}}$

3. Częściowe półcieniowe zaćmienie Księżyca 16 września 2016.

Zaćmienie widoczne na Oceanie Indyjskim, we wschodniej Afryce, wschodniej Europie, w prawie całej Azji oraz w zachodniej Australii; w pozostałych częściach Afryki i Europy oraz na Oceanie Atlantyckim przy wschodzie Księżyca, natomiast we wschodnich częściach Azji i Australii oraz w zachodniej części Oceanu Spokojnego przy zachodzie Księżyca.

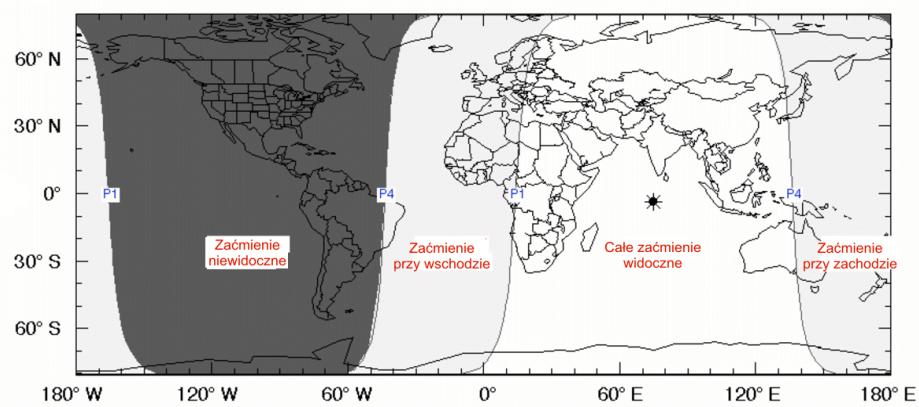
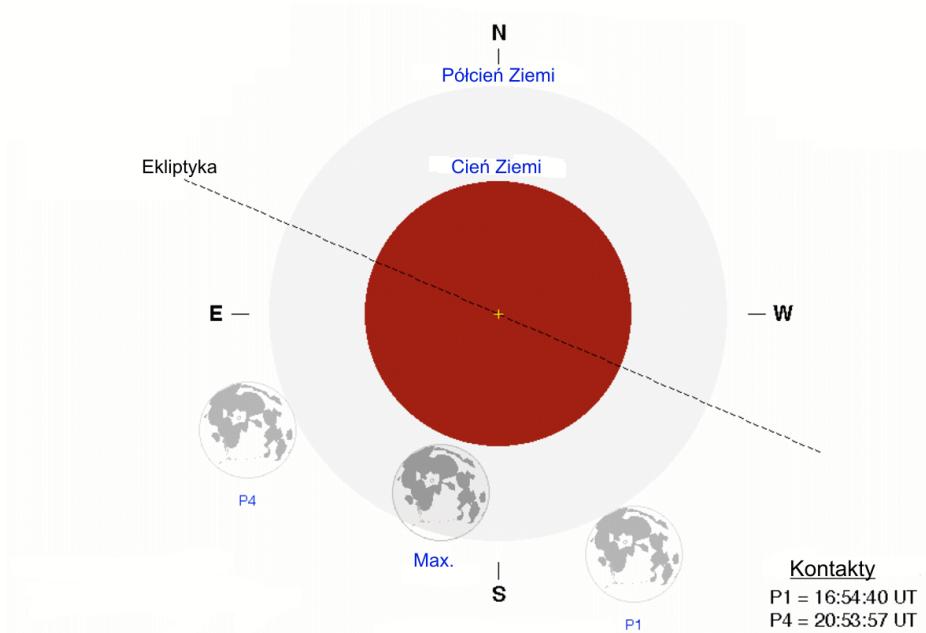
Przebieg zaćmienia (czas w UT):

	T	A_k	h_k
Początek zaćmienia półcieniowego:	$16^{\text{h}}55^{\text{m}}$	98°	0°
Maksimum zaćmienia:	$18^{\text{h}}55^{\text{m}}$	108°	14°
Koniec zaćmienia półcieniowego:	$20^{\text{h}}54^{\text{m}}$	134°	30°

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 półcieniowego: 0.9080

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w długości ekiptycznej nastąpi 16 września 2016 o godzinie $19^{\text{h}}06^{\text{m}}14.1^{\text{s}}$.



W Polsce zaćmienie widoczne przy wschodzie Księżyca

Przejście Merkurego (tranzyt) na tle tarczy Słońca 9 maja 2016

W dniu 9 maja 2016 r. wystąpi rzadkie zjawisko przejścia Merkurego na tle tarczy Słońca. Poprzednie takie zjawisko można było obserwować w Polsce w 2003 r., następne wystąpi w 2019 r. (choć w znacznie gorszych warunkach), natomiast później trzeba będzie poczekać aż do 2032 r.

Całe zjawisko widoczne będzie na Atlantyku, w zachodnich częściach Europy i Afryki, w prawie całej Ameryce Południowej, we wschodniej i północnej części Ameryki Północnej oraz na Grenlandii.

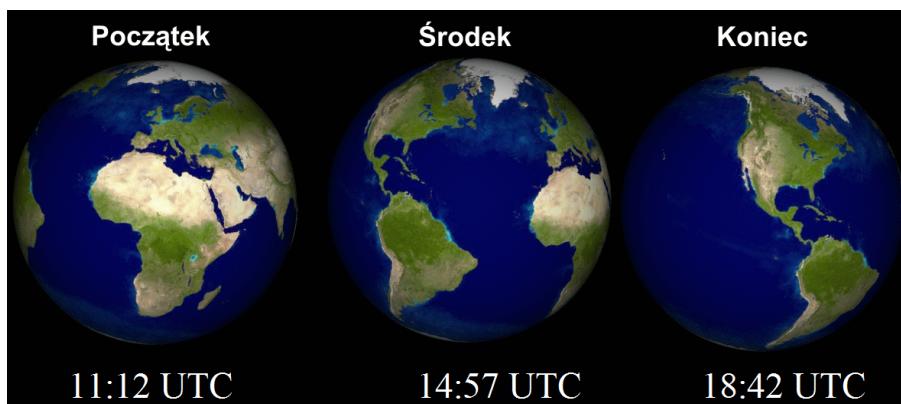
Początek zjawiska widoczny w praktycznie całej Azji (poza Dalekim Wschodem), w Afryce i w Europie środkowej i wschodniej (Słońce zajdzie przed końcem zjawiska). Koniec zjawiska widoczny w południowej części Ameryki Południowej, w zachodniej części Ameryki Północnej oraz na Pacyfiku. (Słońce wzajemnie po rozpoczęciu zjawiska)

Przebieg zjawiska (czas w UT):

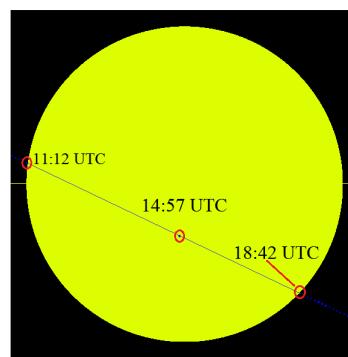
	T	PA	A _s	h _s
Pierwszy kontakt:	11 ^h 12 ^m	83°	186°	54°
Drugi kontakt:	11 ^h 15 ^m	84°	187°	54°
Środek zjawiska:	14 ^h 56 ^m	154°	256°	32°
Trzeci kontakt:	18 ^h 37 ^m	224°	300°	0°
Czwarty kontakt:	18 ^h 41 ^m	224°	301°	0°

Podano dane dla Szczecina (w pozostałej części Polski Słońce zajdzie tuż przez trzecim kontaktem): $\lambda = 14.6^\circ$ E, $\varphi = 53.4^\circ$ N (azymut A_s liczyony od północy). PA jest kątem pozycyjnym o wierzchołku w środku tarczy Słońca liczyonym przeciwnie do ruchu wskaźówek zegara. Podane momenty pozostają poprawne w obrębie Polski

Widzialność zjawiska na Ziemi



<https://commons.wikimedia.org>: "Transit of Mercury May 9 2016 Orientation of Earth" by Tomruen - Own work.
Licensed under CC BY-SA 4.0 via Commons



<https://commons.wikimedia.org>: "Transit of Mercury May 9 2016 path across sun" by Tomruen - Own work.
Licensed under CC BY-SA 4.0 via Commons

W Polsce zjawisko widoczne, ostatnia faza przy zachodzie Słońca

Księżyce Jowisza

Przedstawione grafiki ukazują ruch czterech największych, galileuszowych księżyców Jowisza (**I-Lo**, **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 $0^{\text{h}}00^{\text{m}}$ 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 księżyca 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:

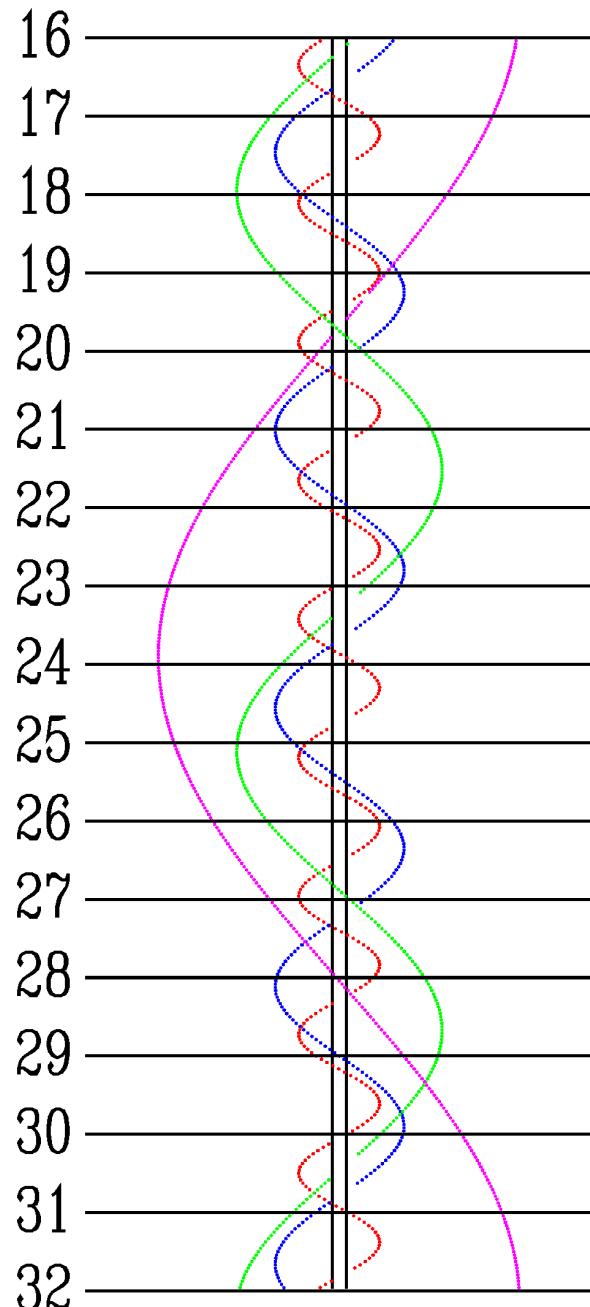
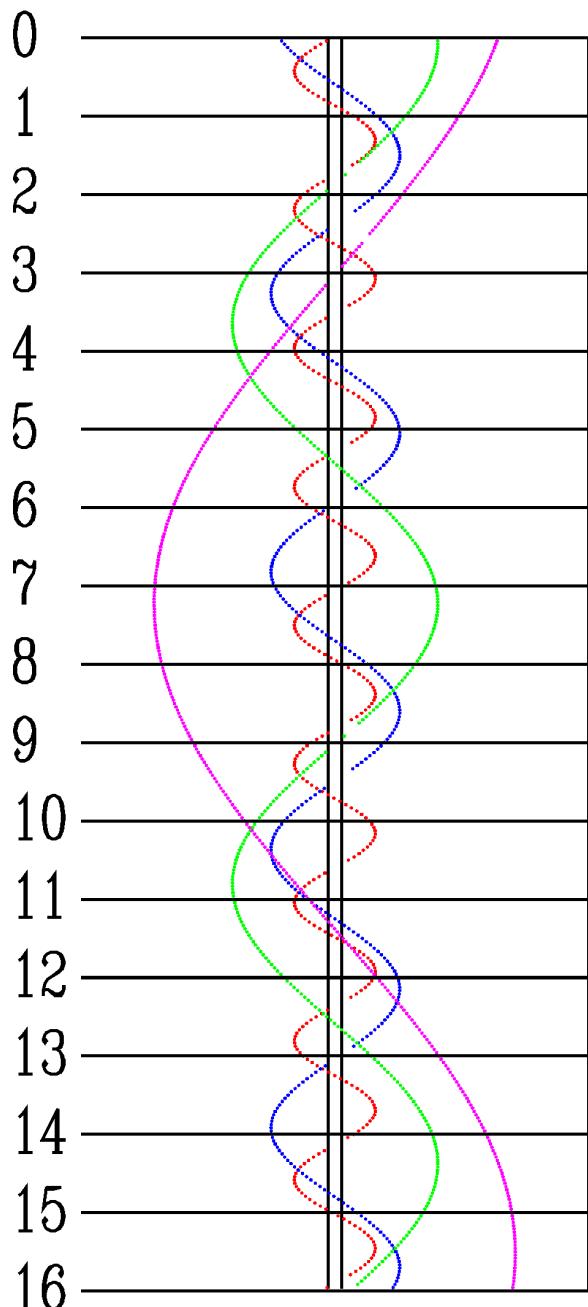
- dla podanego miesiąca (trzyliterowy skrót) dzień,
- godzinę i minutę wystąpienia zjawiska,
- opis zjawiska.

Opis zjawiska składa się z trzech części:

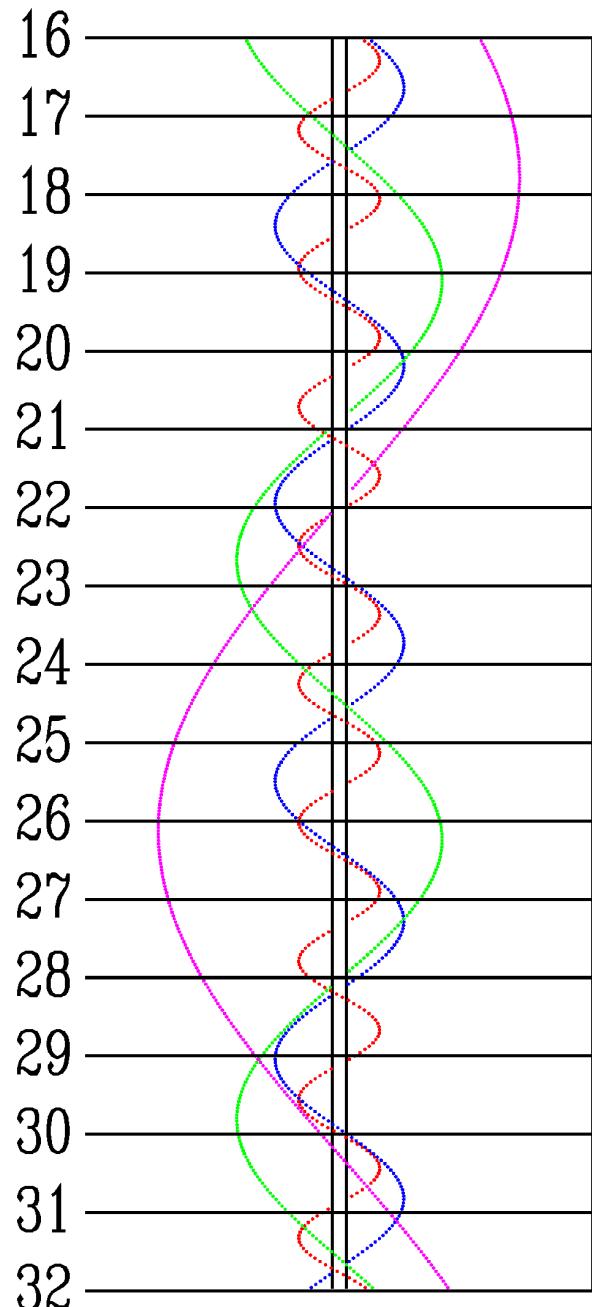
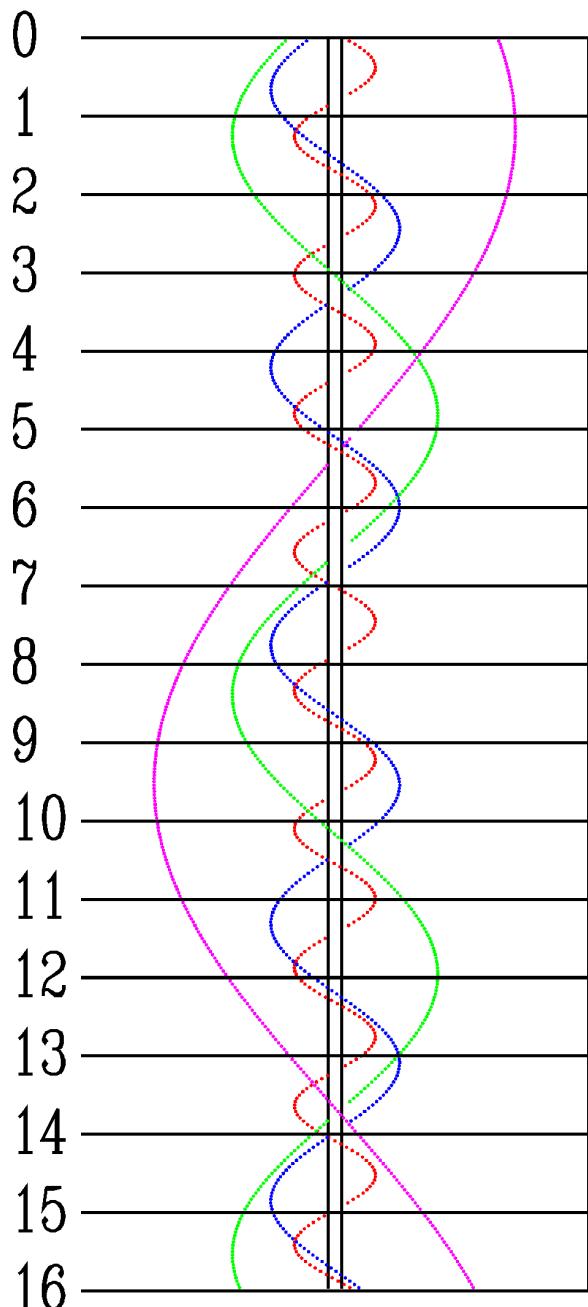
- numeru księżyca (**I**, **II**, **III**, **IV**),
- rodzaju zjawiska (**Ci** - przejście cienia księżyca na tle tarczy planety, **Ks** - przejście księżyca na tle tarczy planety, **Zak** - zakrycie księżyca przez tarczę planety, **Zac** - zaćmienie księżyca przez cień planety),
- określenia początku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

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

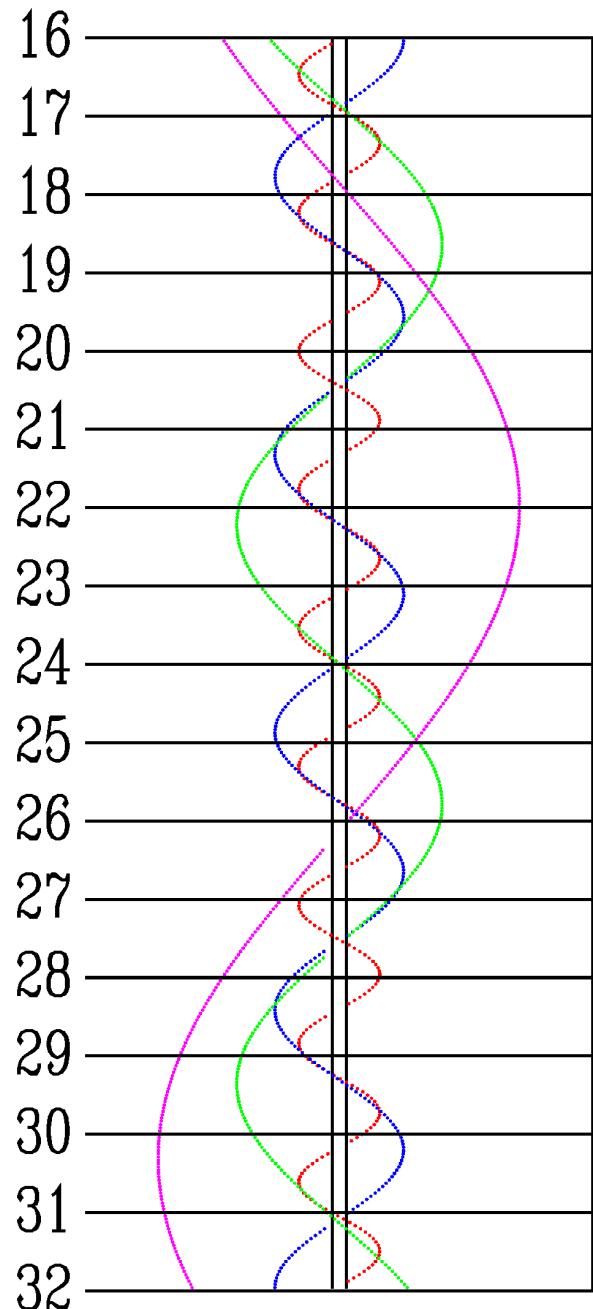
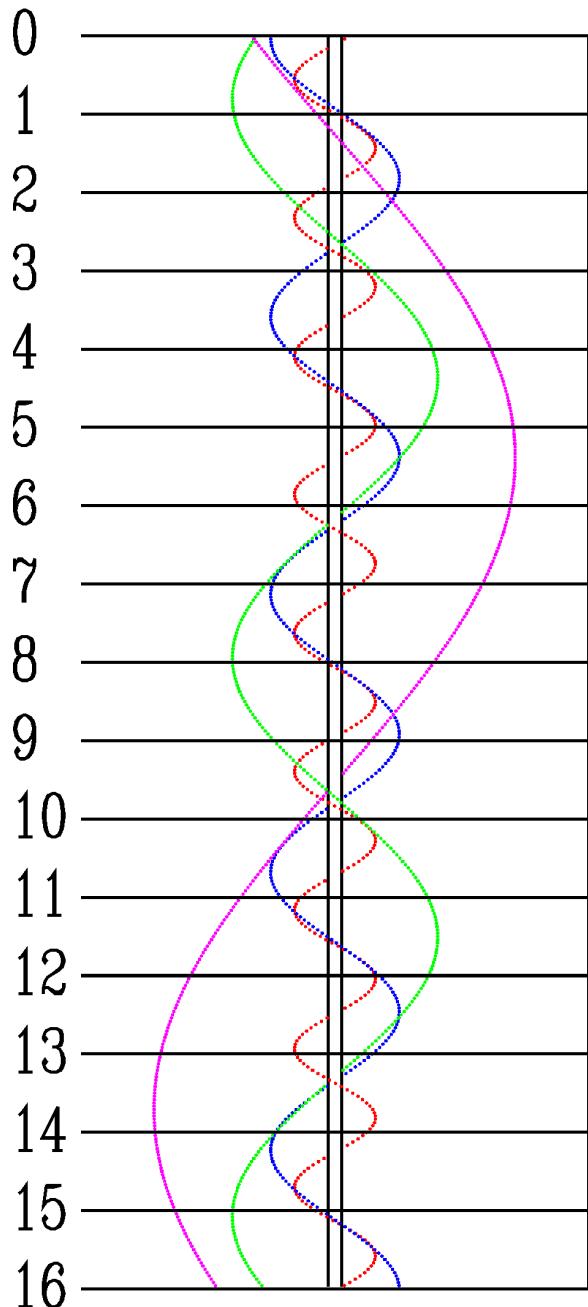
STYCZEŃ



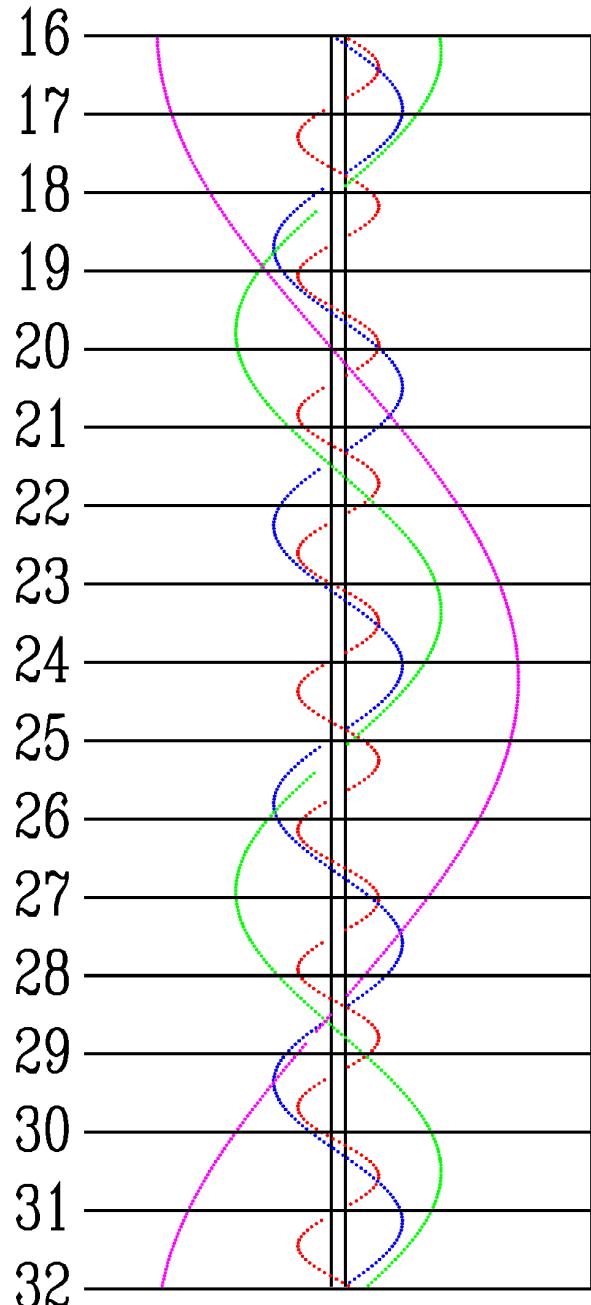
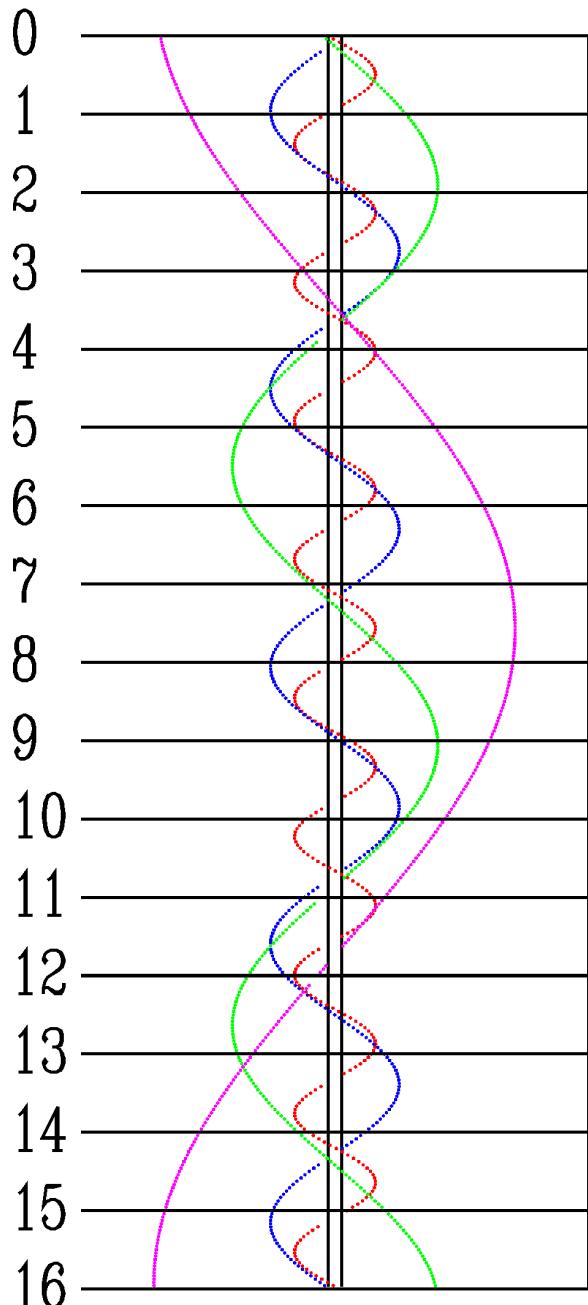
LUTY



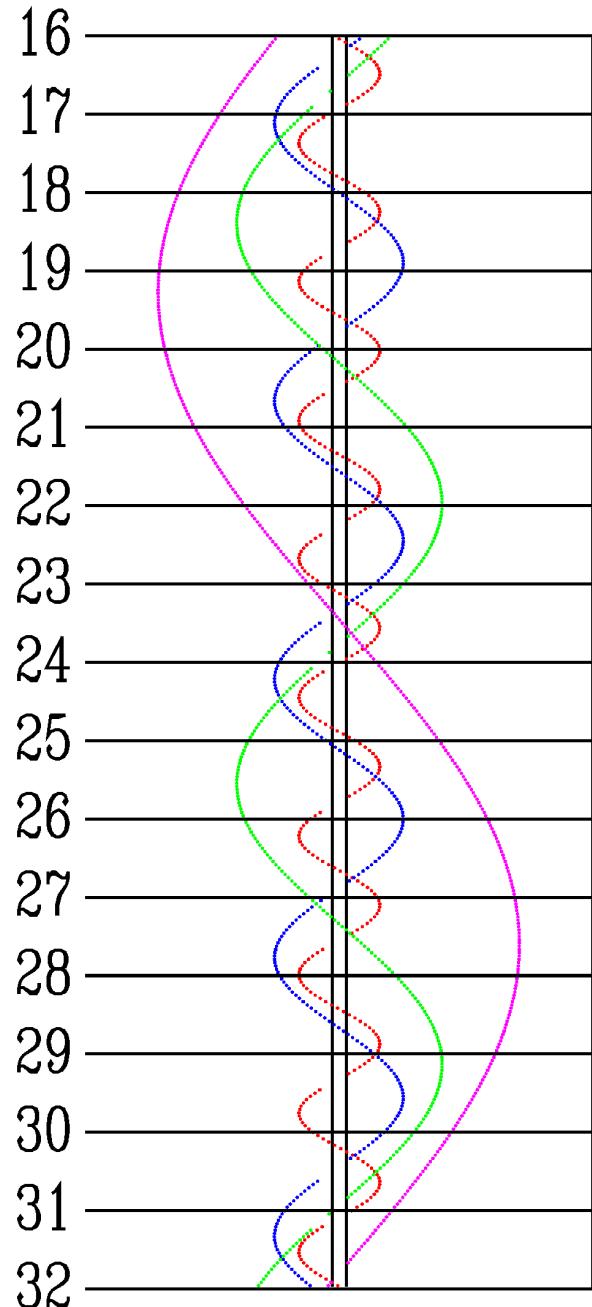
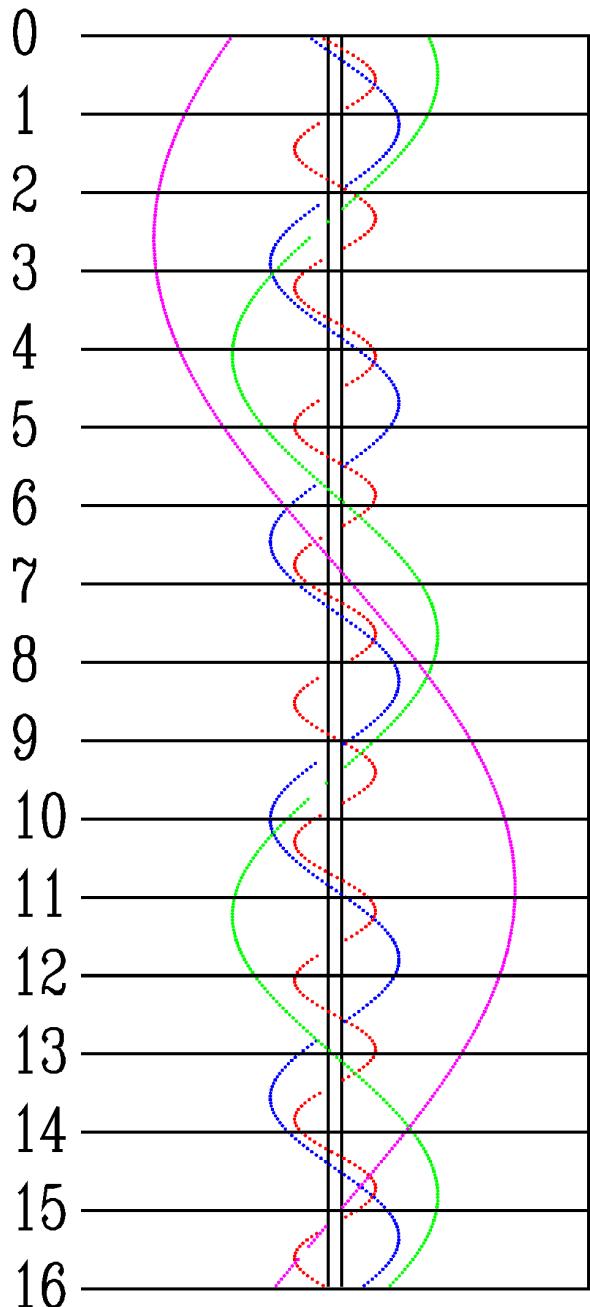
MARZEC



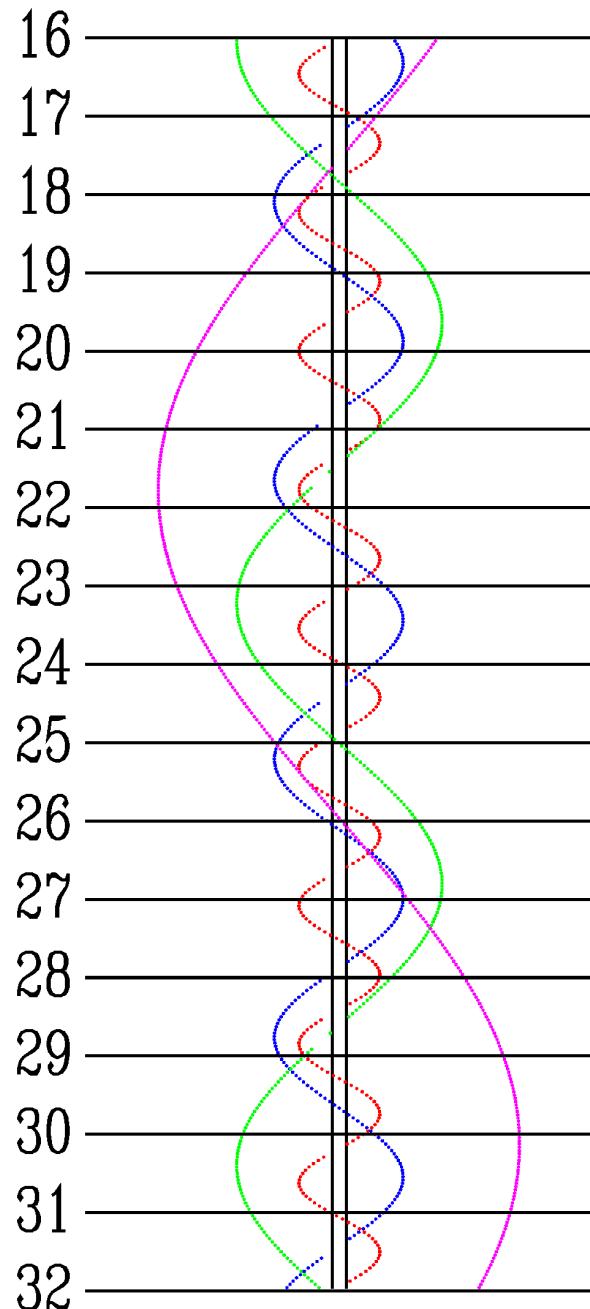
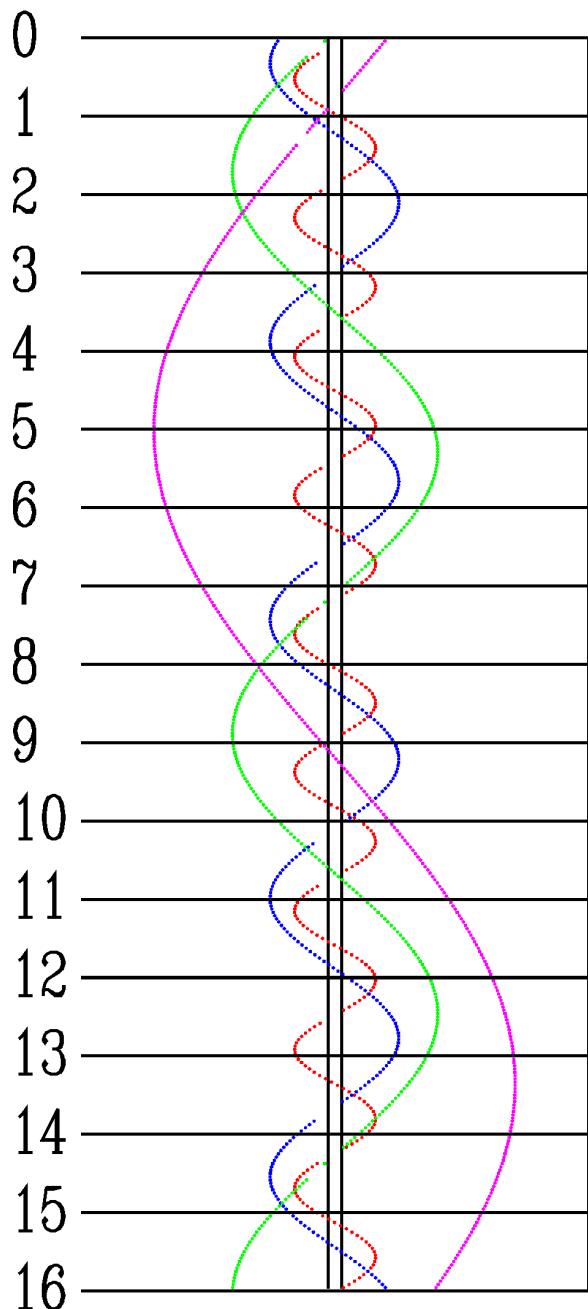
KWIECIEŃ



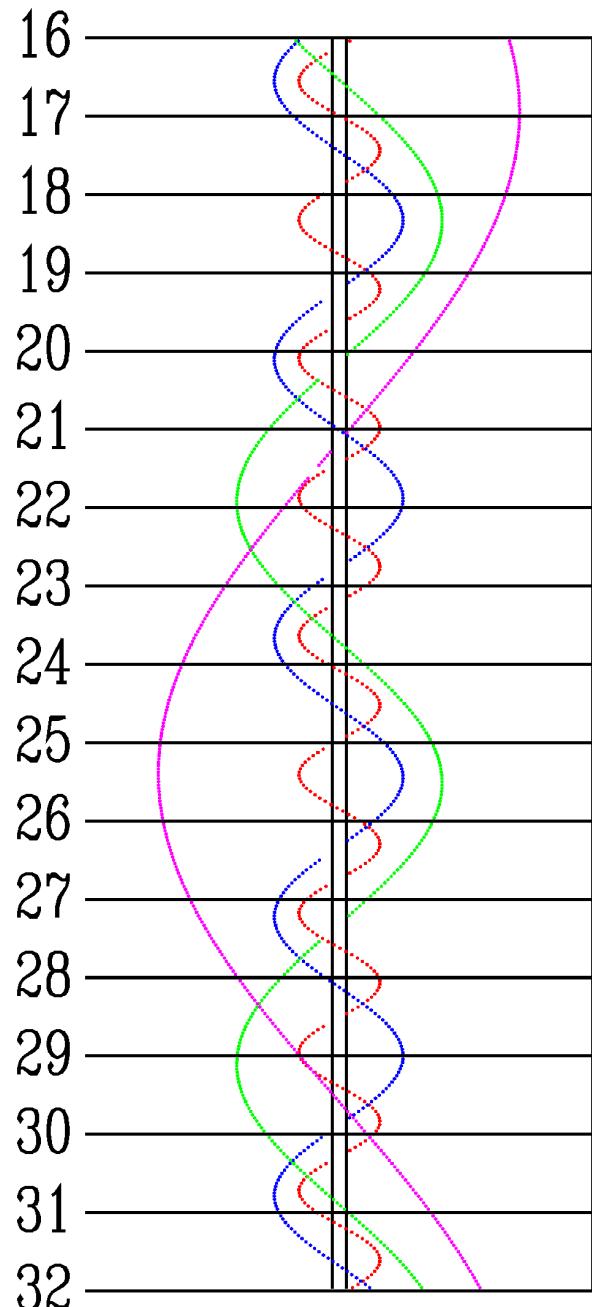
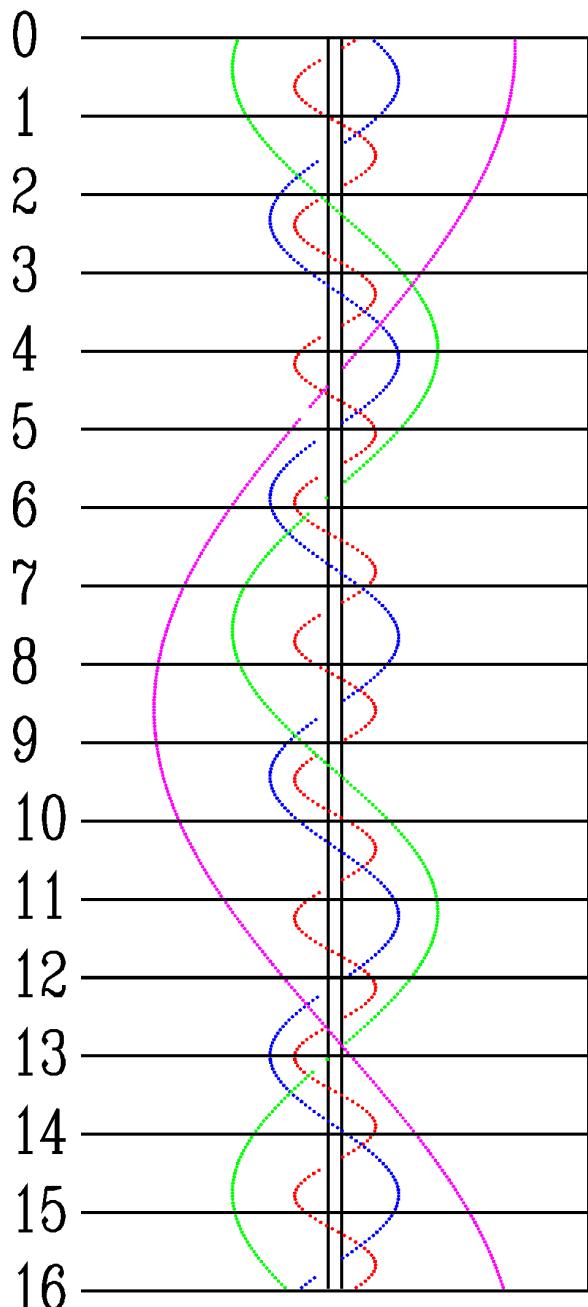
MAJ



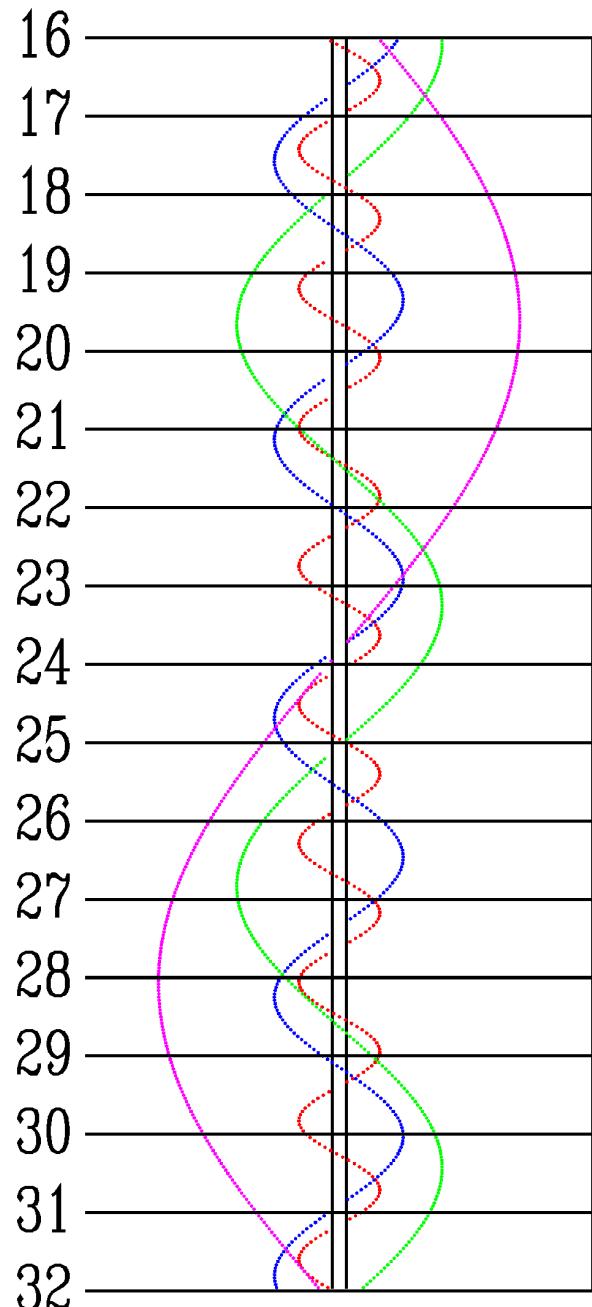
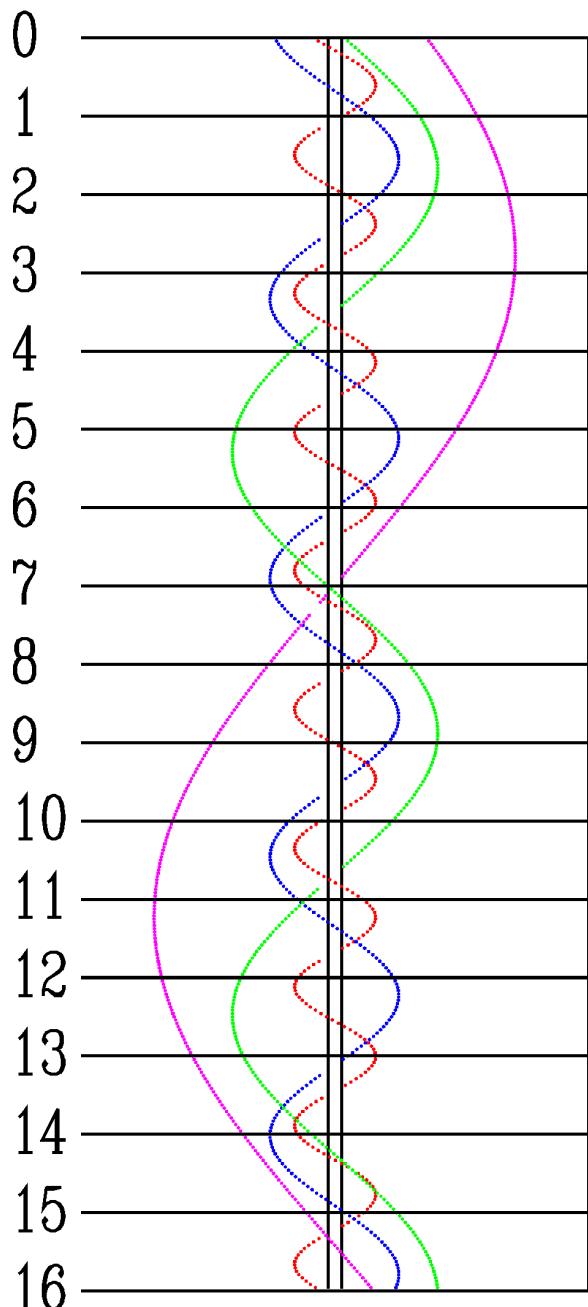
CZERWIEC



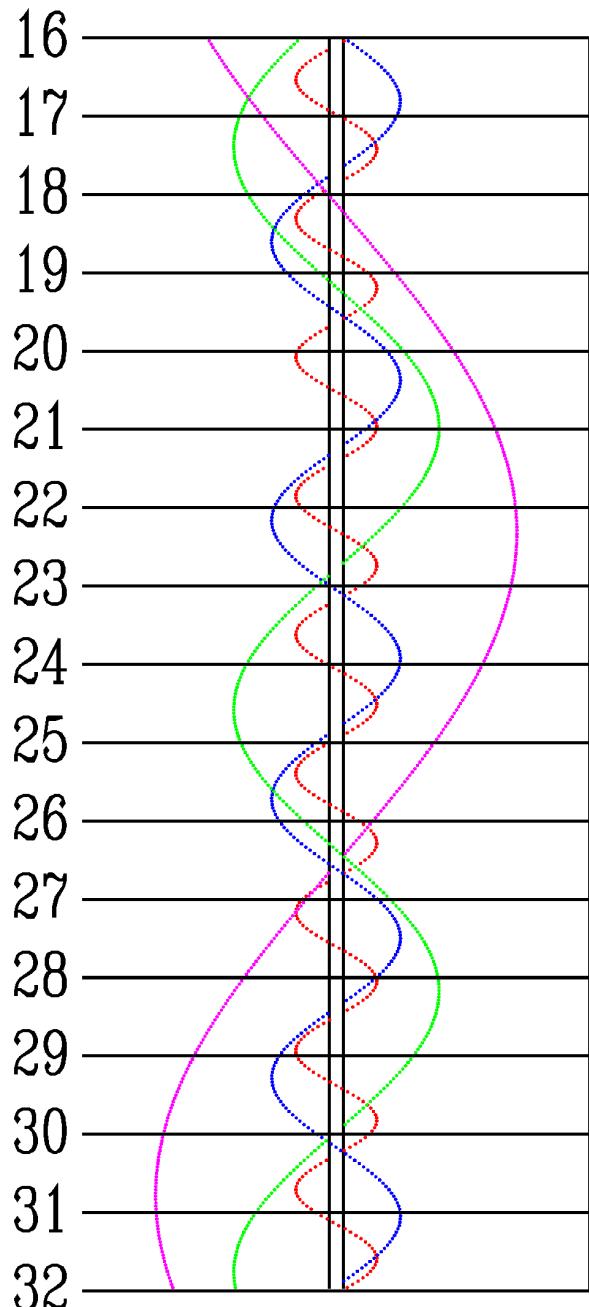
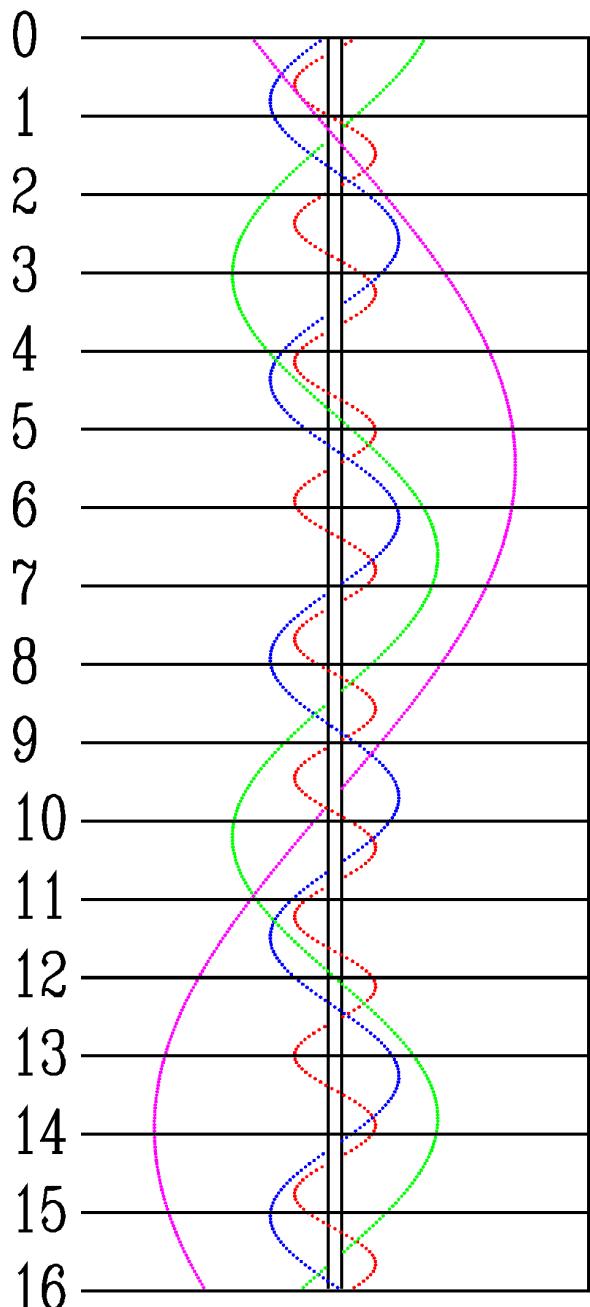
LIPIEC



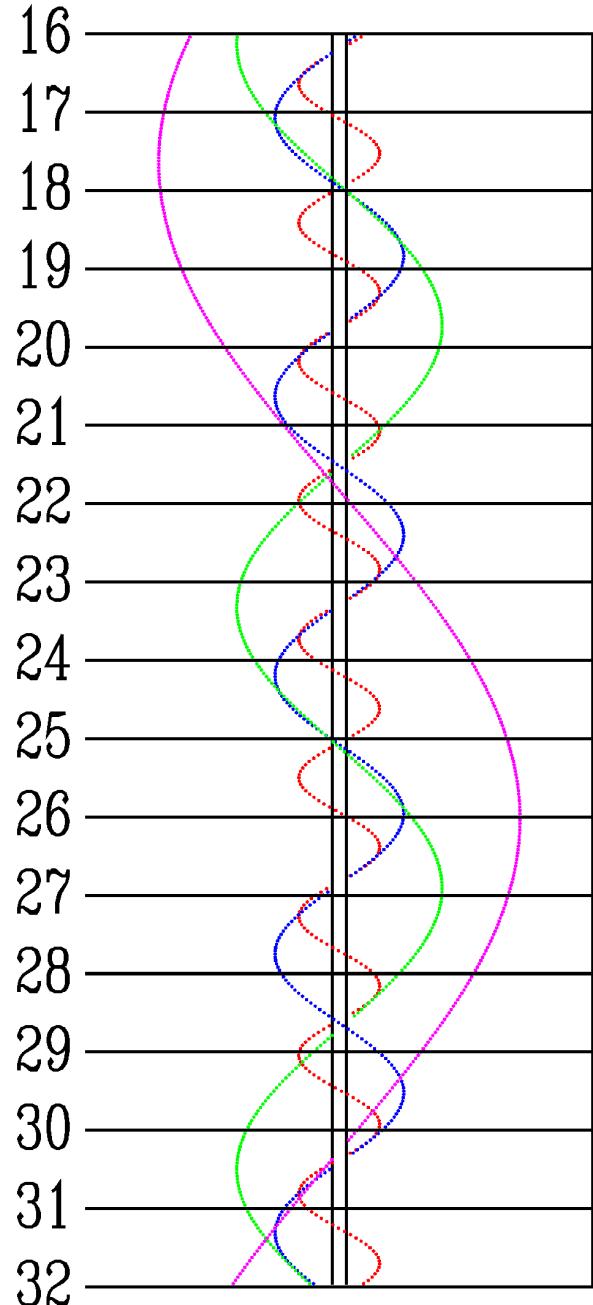
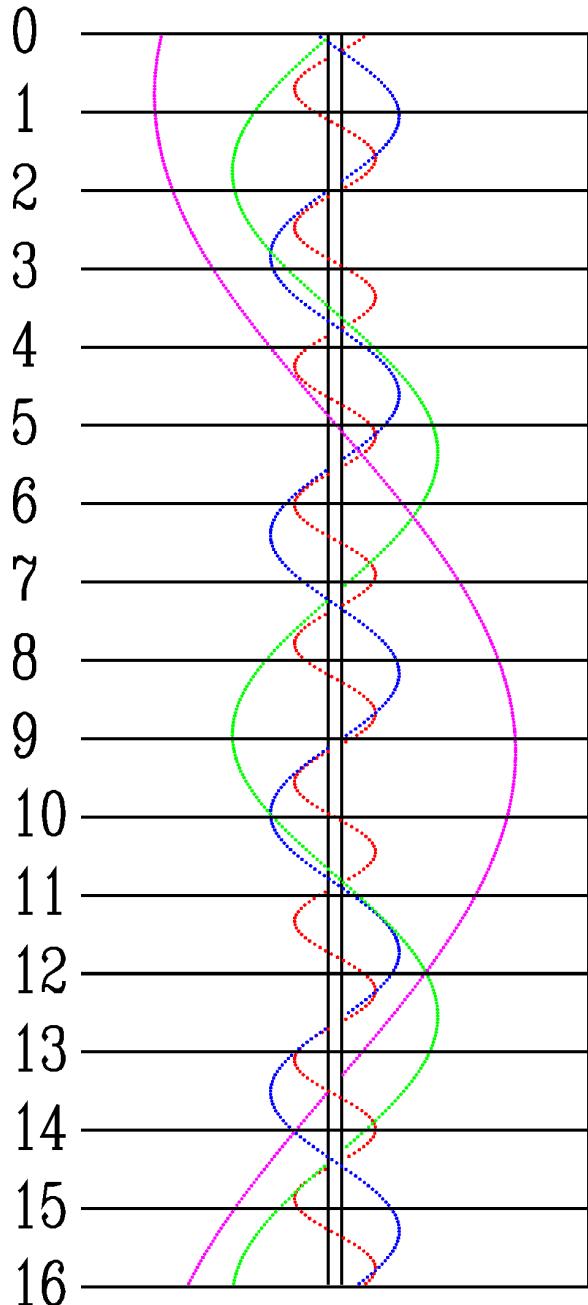
SIERPIEŃ



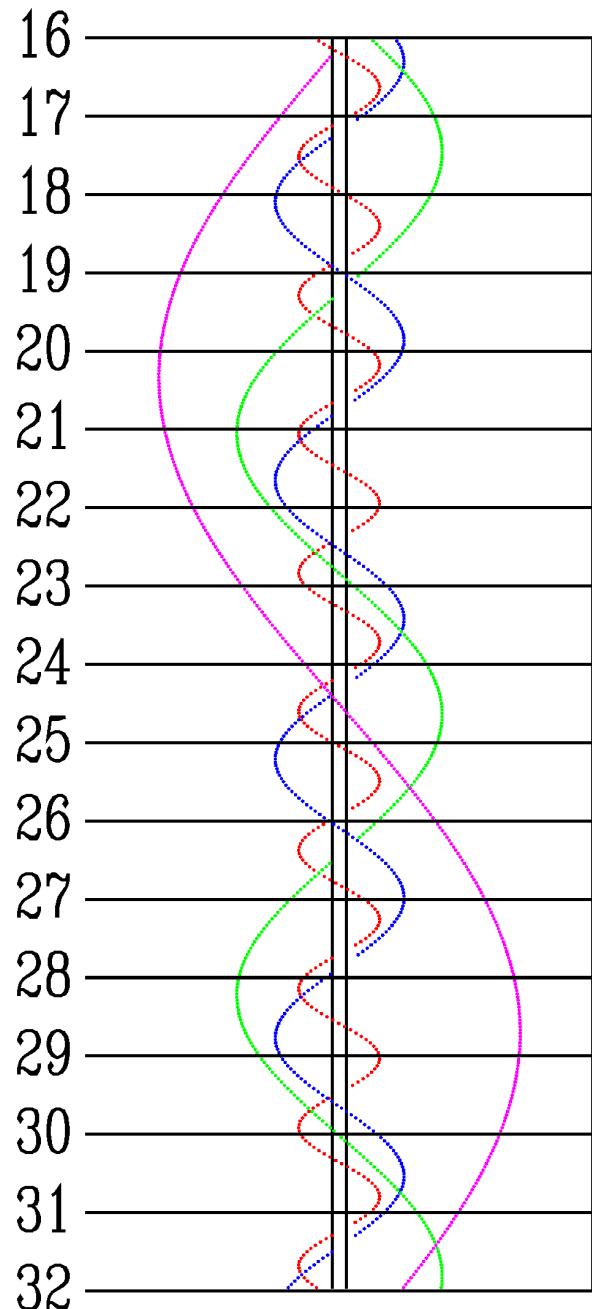
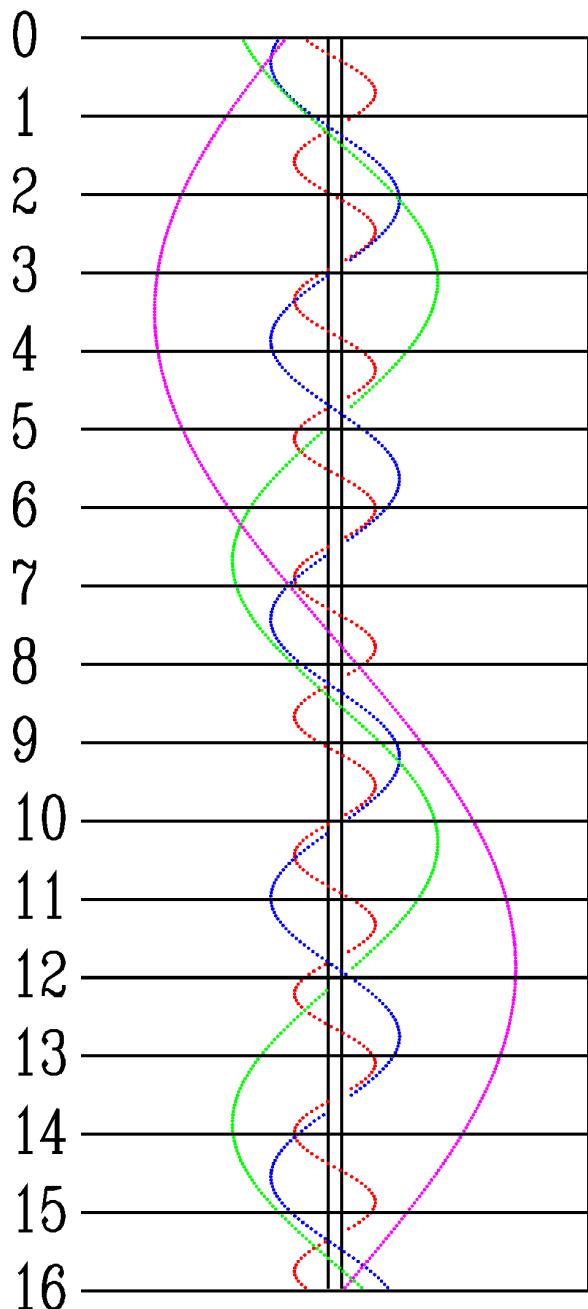
WRZESIEŃ



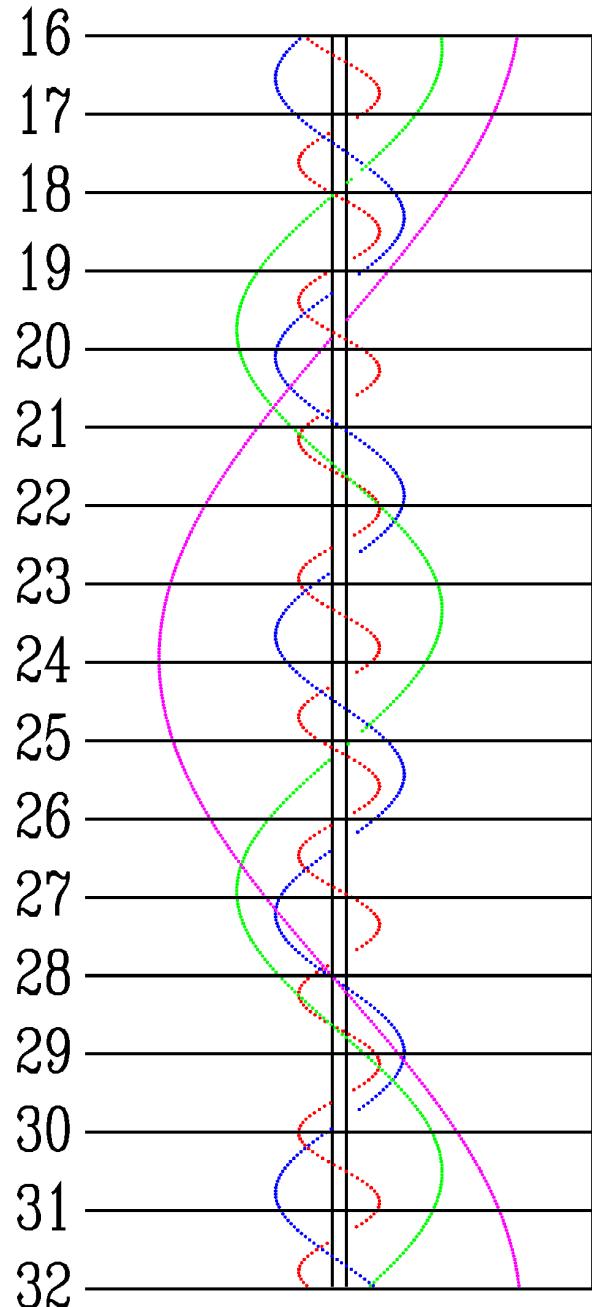
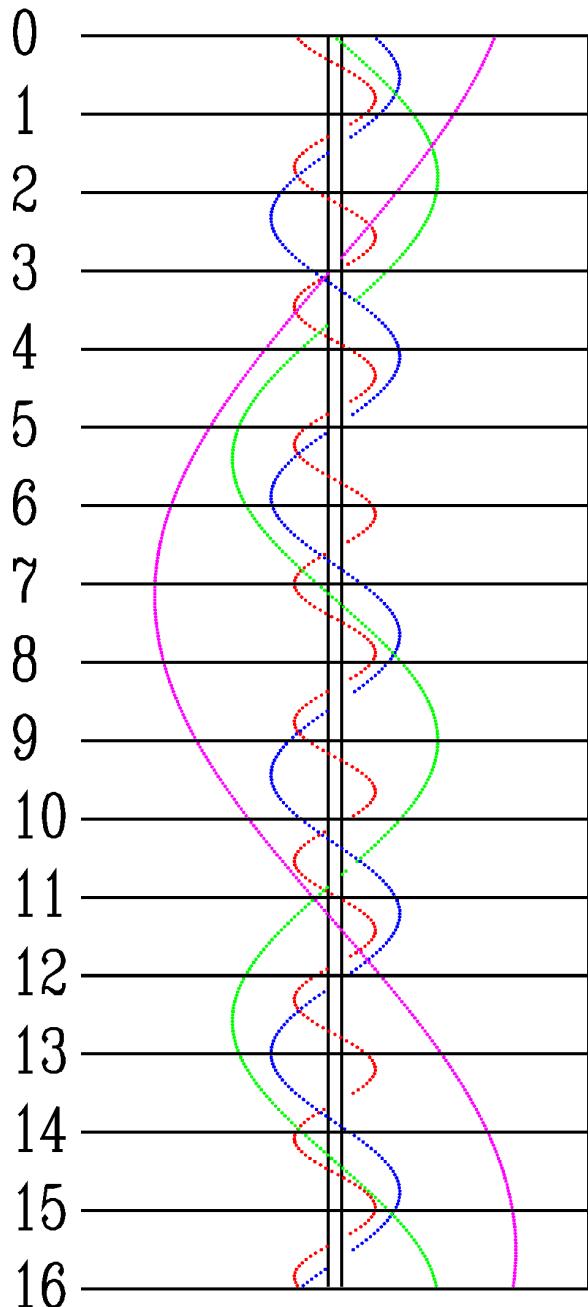
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sty		
1	22 18	III.Zak.-K
2	5 34	II.Zac.-P
2	23 24	IV.Zak.-P
3	1 39	IV.Zak.-K
3	23 45	II.Ci.-P
4	2 09	II.Ks.-P
4	2 35	II.Ci.-K
4	4 54	II.Ks.-K
5	4 10	III.Ci.-P
5	4 36	I.Zac.-P
5	23 54	II.Zak.-K
6	1 56	I.Ci.-P
6	3 05	I.Ks.-P
6	4 12	I.Ci.-K
6	5 19	I.Ks.-K
6	23 04	I.Zac.-P
7	2 28	I.Zak.-K
7	21 32	I.Ks.-P
7	22 40	I.Ci.-K
7	23 46	I.Ks.-K
8	21 35	III.Zac.-K
8	22 49	III.Zak.-P
9	2 00	III.Zak.-K
11	0 42	IV.Ci.-K
11	2 21	II.Ci.-P
11	4 36	II.Ks.-P
11	5 10	II.Ci.-K
12	6 29	I.Zac.-P
12	21 25	II.Zac.-P
13	2 18	II.Zak.-K
13	3 49	I.Ci.-P
13	4 54	I.Ks.-P
13	6 05	I.Ci.-K
14	0 57	I.Zac.-P
14	4 17	I.Zak.-K
14	22 17	I.Ci.-P
14	23 21	I.Ks.-P
15	0 33	I.Ci.-K
15	1 35	I.Ks.-K
15	22 08	III.Zac.-P
15	22 44	I.Zak.-K
16	1 33	III.Zac.-K
16	2 29	III.Zak.-P
16	5 39	III.Zak.-K
18	4 56	II.Ci.-P
19	5 32	IV.Zac.-P
19	23 58	II.Zac.-P
20	4 41	II.Zak.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sty		
20	5 42	I.Ci.-P
21	2 51	I.Zac.-P
21	6 05	I.Zak.-K
21	21 03	II.Ci.-K
21	22 58	II.Ks.-K
22	0 10	I.Ci.-P
22	1 08	I.Ks.-P
22	2 26	I.Ci.-K
22	3 22	I.Ks.-K
22	21 19	I.Zac.-P
23	0 32	I.Zak.-K
23	2 06	III.Zac.-P
23	5 31	III.Zac.-K
23	6 04	III.Zak.-P
23	20 54	I.Ci.-K
23	21 49	I.Ks.-K
26	22 53	III.Ks.-K
27	2 32	II.Zac.-P
28	0 02	IV.Ks.-P
28	1 54	IV.Ks.-K
28	4 45	I.Zac.-P
28	20 49	II.Ci.-P
28	22 36	II.Ks.-P
28	23 38	II.Ci.-K
29	1 20	II.Ks.-K
29	2 03	I.Ci.-P
29	2 55	I.Ks.-P
29	4 19	I.Ci.-K
29	5 09	I.Ks.-K
29	23 13	I.Zac.-P
30	2 19	I.Zak.-K
30	6 05	III.Zac.-P
30	20 11	II.Zak.-K
30	20 32	I.Ci.-P
30	21 21	I.Ks.-P
30	22 47	I.Ci.-K
30	23 35	I.Ks.-K
31	20 46	I.Zak.-K
Lut		
2	19 59	III.Ci.-P
2	23 12	III.Ks.-P
2	23 22	III.Ci.-K
3	2 20	III.Ks.-K
3	5 05	II.Zac.-P
4	23 25	II.Ci.-P
4	23 33	IV.Zac.-P
5	0 56	II.Ks.-P
5	2 14	II.Ci.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lut		
5	2 53	IV.Zac.-K
5	3 40	II.Ks.-K
5	3 57	I.Ci.-P
5	4 41	I.Ks.-P
5	6 12	I.Ci.-K
6	1 07	I.Zac.-P
6	4 05	I.Zak.-K
6	22 25	I.Ci.-P
6	22 28	II.Zak.-K
6	23 07	I.Ks.-P
7	0 40	I.Ci.-K
7	1 21	I.Ks.-K
7	19 35	I.Zac.-P
7	22 31	I.Zak.-K
8	19 47	I.Ks.-K
9	23 58	III.Ci.-P
10	2 37	III.Ks.-P
10	3 20	III.Ci.-K
10	5 44	III.Ks.-K
12	2 01	II.Ci.-P
12	3 15	II.Ks.-P
12	4 50	II.Ci.-K
12	5 50	I.Ci.-P
12	5 59	II.Ks.-K
13	3 01	I.Zac.-P
13	5 50	I.Zak.-K
13	19 31	III.Zak.-K
13	20 55	II.Zac.-P
14	0 18	I.Ci.-P
14	0 44	II.Zak.-K
14	0 51	I.Ks.-P
14	2 34	I.Ci.-K
14	3 05	I.Ks.-K
14	21 29	I.Zac.-P
15	0 16	I.Zak.-K
15	18 47	I.Ci.-P
15	19 08	II.Ks.-K
15	19 18	I.Ks.-P
15	21 02	I.Ci.-K
15	21 31	I.Ks.-K
16	18 43	I.Zak.-K
17	3 56	III.Ci.-P
19	4 37	II.Ci.-P
19	5 32	II.Ks.-P
20	4 55	I.Zac.-P
20	22 50	III.Zak.-K
20	23 29	II.Zac.-P
21	2 12	I.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lut		
21	2 35	I.Ks.-P
21	2 59	II.Zak.-K
21	4 27	I.Ci.-K
21	4 49	I.Ks.-K
21	20 46	IV.Zac.-K
21	21 54	IV.Zak.-P
21	23 23	I.Zac.-P
21	23 35	IV.Zak.-K
22	2 01	I.Zak.-K
22	18 40	II.Ks.-P
22	20 40	I.Ci.-P
22	20 44	II.Ci.-K
22	21 01	I.Ks.-P
22	21 25	II.Ks.-K
22	22 55	I.Ci.-K
22	23 15	I.Ks.-K
23	20 27	I.Zak.-K
27	21 57	III.Zac.-P
28	2 02	II.Zac.-P
28	2 08	III.Zak.-K
28	4 05	I.Ci.-P
28	4 19	I.Ks.-P
28	5 13	II.Zak.-K
29	1 17	I.Zac.-P
29	3 45	I.Zak.-K
29	20 31	II.Ci.-P
29	20 56	II.Ks.-P
29	22 34	I.Ci.-P
29	22 45	I.Ks.-P
29	23 20	II.Ci.-K
29	23 40	II.Ks.-K
Mar		
1	0 49	I.Ci.-K
1	0 59	I.Ks.-K
1	3 07	IV.Ci.-P
1	5 20	IV.Ks.-P
1	19 46	I.Zac.-P
1	22 11	I.Zak.-K
2	18 19	II.Zak.-K
2	19 17	I.Ci.-K
2	19 25	I.Ks.-K
6	1 56	III.Zac.-P
6	4 36	II.Zac.-P
7	3 12	I.Zac.-P
7	23 08	II.Ci.-P
7	23 11	II.Ks.-P
8	0 27	I.Ci.-P
8	0 28	I.Ks.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Mar		
8	1 56	II.Ks.-K
8	1 56	II.Ci.-K
8	2 42	I.Ci.-K
8	2 42	I.Ks.-K
8	21 40	I.Zak.-P
8	23 56	I.Zac.-K
9	17 50	II.Zak.-P
9	18 54	I.Ks.-P
9	18 56	I.Ci.-P
9	18 57	III.Ks.-K
9	19 09	III.Ci.-K
9	20 38	II.Zac.-K
9	21 08	I.Ks.-K
9	21 11	I.Ci.-K
10	18 25	I.Zac.-K
15	1 26	II.Ks.-P
15	1 45	II.Ci.-P
15	2 12	I.Ks.-P
15	2 21	I.Ci.-P
15	4 12	II.Ks.-K
15	4 26	I.Ks.-K
15	23 24	I.Zak.-P
16	1 51	I.Zac.-K
16	19 02	III.Ks.-P
16	19 48	III.Ci.-P
16	20 03	II.Zak.-P
16	20 38	I.Ks.-P
16	20 50	I.Ci.-P
16	22 13	III.Ks.-K
16	22 52	I.Ks.-K
16	23 04	I.Ci.-K
16	23 06	III.Ci.-K
16	23 12	II.Zac.-K
17	17 50	I.Zak.-P
17	19 23	IV.Ks.-P
17	20 19	I.Zac.-K
17	21 08	IV.Ci.-P
17	21 36	IV.Ks.-K
18	0 06	IV.Ci.-K
18	17 18	I.Ks.-K
18	17 19	II.Ks.-K
18	17 33	I.Ci.-K
18	17 51	II.Ci.-K
22	3 42	II.Ks.-P
22	3 56	I.Ks.-P
23	1 08	I.Zak.-P
23	3 45	I.Zac.-K
23	22 17	II.Zak.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Mar		
23	22 19	III.Ks.-P
23	22 22	I.Ks.-P
23	22 44	I.Ci.-P
23	23 46	III.Ci.-P
24	0 36	I.Ks.-K
24	0 58	I.Ci.-K
24	1 31	III.Ks.-K
24	1 45	II.Zac.-K
24	3 04	III.Ci.-K
24	19 35	I.Zak.-P
24	22 14	I.Zac.-K
25	17 12	I.Ci.-P
25	17 40	II.Ci.-P
25	19 02	I.Ks.-K
25	19 27	I.Ci.-K
25	19 36	II.Ks.-K
25	20 27	II.Ci.-K
26	1 56	IV.Zak.-P
27	17 11	III.Zac.-K
30	2 53	I.Zak.-P
31	0 06	I.Ks.-P
31	0 32	II.Zak.-P
31	0 38	I.Ci.-P
31	1 38	III.Ks.-P
31	2 21	I.Ks.-K
31	2 52	I.Ci.-K
31	21 20	I.Zak.-P
Kwi		
1	0 09	I.Zac.-K
1	18 33	I.Ks.-P
1	19 06	I.Ci.-P
1	19 07	II.Ks.-P
1	20 17	II.Ci.-P
1	20 47	I.Ks.-K
1	21 21	I.Ci.-K
1	21 54	II.Ks.-K
1	23 04	II.Ci.-K
2	18 37	I.Zac.-K
3	17 36	II.Zac.-K
3	17 58	IV.Ci.-K
3	21 10	III.Zac.-K
7	1 52	I.Ks.-P
7	2 32	I.Ci.-P
7	2 48	II.Zak.-P
7	23 06	I.Zak.-P
8	2 03	I.Zac.-K
8	20 18	I.Ks.-P
8	21 01	I.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Kwi		
8	21 26	II.Ks.-P
8	22 33	I.Ks.-K
8	22 54	II.Ci.-P
8	23 15	I.Ci.-K
9	0 14	II.Ks.-K
9	1 41	II.Ci.-K
9	20 32	I.Zac.-K
10	17 44	I.Ci.-K
10	18 48	III.Zak.-P
10	20 10	II.Zac.-K
11	1 08	III.Zac.-K
11	19 05	IV.Zak.-K
11	23 47	IV.Zac.-P
12	2 27	IV.Zac.-K
15	0 53	I.Zak.-P
15	22 05	I.Ks.-P
15	22 55	I.Ci.-P
15	23 47	II.Ks.-P
16	0 19	I.Ks.-K
16	1 09	I.Ci.-K
16	1 31	II.Ci.-P
16	19 19	I.Zak.-P
16	22 27	I.Zac.-K
17	18 16	II.Zak.-P
17	18 46	I.Ks.-K
17	19 38	I.Ci.-K
17	22 15	III.Zak.-P
17	22 44	II.Zac.-K
18	1 33	III.Zak.-K
18	1 51	III.Zac.-P
20	0 36	IV.Ks.-P
21	18 57	III.Ci.-K
22	23 52	I.Ks.-P
23	0 49	I.Ci.-P
23	21 08	I.Zak.-P
24	0 22	I.Zac.-K
24	18 19	I.Ks.-P
24	19 18	I.Ci.-P
24	20 34	I.Ks.-K
24	20 37	II.Zak.-P
24	21 32	I.Ci.-K
25	1 18	II.Zac.-K
25	18 51	I.Zac.-K
26	18 11	II.Ks.-K
26	20 13	II.Ci.-K
28	18 47	III.Ks.-K
28	19 41	III.Ci.-P
28	20 21	IV.Zac.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Kwi		
28	22 55	III.Ci.-K
30	22 57	I.Zak.-P
Maj		
1	20 08	I.Ks.-P
1	21 12	I.Ci.-P
1	22 23	I.Ks.-K
1	23 00	II.Zak.-P
1	23 27	I.Ci.-K
2	20 46	I.Zac.-K
3	20 04	II.Ci.-P
3	20 38	II.Ks.-K
3	22 50	II.Ci.-K
5	19 06	III.Ks.-P
5	22 26	III.Ks.-K
5	23 40	III.Ci.-P
6	19 30	IV.Ks.-K
8	21 58	I.Ks.-P
8	23 07	I.Ci.-P
9	0 13	I.Ks.-K
9	19 15	I.Zak.-P
9	22 41	I.Zac.-K
10	18 41	I.Ks.-K
10	19 50	I.Ci.-K
10	20 18	II.Ks.-P
10	22 42	II.Ci.-P
10	23 06	II.Ks.-K
12	19 44	II.Zac.-K
12	22 49	III.Ks.-P
15	0 04	IV.Zak.-P
15	23 50	I.Ks.-P
16	21 02	III.Zac.-K
16	21 07	I.Zak.-P
17	19 30	I.Ci.-P
17	20 33	I.Ks.-K
17	21 45	I.Ci.-K
17	22 49	II.Ks.-P
18	19 05	I.Zac.-K
19	22 19	II.Zac.-K
23	20 02	III.Zak.-K
23	21 21	IV.Ci.-P
23	21 49	III.Zac.-P
23	23 00	I.Zak.-P
23	23 33	IV.Ci.-K
24	20 10	I.Ks.-P
24	21 25	I.Ci.-P
24	22 25	I.Ks.-K
24	23 40	I.Ci.-K
25	21 00	I.Zac.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Maj		
26	19 40	II.Zak.-P
28	19 58	II.Ci.-K
30	20 34	III.Zak.-P
31	20 35	IV.Zak.-K
31	22 04	I.Ks.-P
Cze		
1	19 23	I.Zak.-P
1	22 55	I.Zac.-K
2	20 03	I.Ci.-K
2	22 13	II.Zak.-P
4	19 51	II.Ci.-P
4	20 03	II.Ks.-K
4	22 35	II.Ci.-K
8	21 18	I.Zak.-P
9	19 44	I.Ci.-P
9	20 43	I.Ks.-K
9	21 58	I.Ci.-K
10	19 19	I.Zac.-K
10	19 37	III.Ci.-P
11	19 52	II.Ks.-P
11	22 28	II.Ci.-P
13	19 22	II.Zac.-K
16	20 23	I.Ks.-P
16	21 38	I.Ci.-P
17	21 14	I.Zac.-K
17	21 50	III.Ks.-K
20	21 57	II.Zac.-K
24	19 41	I.Zak.-P
25	20 16	I.Ci.-K
25	21 32	IV.Ks.-P
27	19 25	II.Zak.-P
28	20 54	III.Zac.-K
29	19 41	II.Ci.-K
Lip		
2	19 57	I.Ci.-P
2	21 02	I.Ks.-K
3	19 32	I.Zac.-K
4	19 47	IV.Zac.-K
5	20 24	III.Zak.-K
6	19 35	II.Ci.-P
6	20 04	II.Ks.-K
9	20 45	I.Ks.-P
12	19 53	IV.Ks.-K
13	20 00	II.Ks.-P
15	19 01	II.Zac.-K
17	20 05	I.Zak.-P
18	19 29	I.Ks.-K
23	18 52	III.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lip		
23	19 34	III.Ci.-P
25	19 13	I.Ks.-P
31	19 20	II.Ci.-K
Sie		
2	18 35	I.Zak.-P
3	18 48	I.Ci.-K
10	18 28	I.Ci.-P
Paz		
23	4 50	II.Zac.-P
23	5 16	I.Zac.-P
24	4 43	I.Ci.-K
24	5 11	I.Ks.-K
25	4 04	III.Ks.-K
31	4 24	I.Ci.-P
31	4 58	I.Ks.-P
Lis		
1	4 25	I.Zak.-K
1	4 38	II.Ci.-K
1	5 37	III.Ks.-P
8	3 31	I.Zac.-P
8	4 37	II.Ci.-P
9	3 41	I.Ks.-K
10	3 24	II.Zak.-K
12	3 07	III.Zak.-K
15	5 24	I.Zac.-P
16	3 28	I.Ks.-P
16	4 53	I.Ci.-K
16	5 41	I.Ks.-K
17	2 53	I.Zak.-K
19	4 07	III.Zac.-K
19	4 45	III.Zak.-P
23	4 34	I.Ci.-P
23	5 27	I.Ks.-P
24	4 34	II.Zac.-P
24	4 51	I.Zak.-K
26	3 20	II.Ks.-K
26	5 18	III.Zac.-P
30	6 27	I.Ci.-P
Gru		
1	3 39	I.Zac.-P
2	3 09	I.Ci.-K
2	4 08	I.Ks.-K
3	3 33	II.Ks.-P
3	4 06	II.Ci.-K
3	6 02	II.Ks.-K
7	1 51	III.Ci.-K
7	3 24	III.Ks.-P
7	5 56	III.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Gru		
8	5 32	I.Zac.-P
9	2 49	I.Ci.-P
9	3 53	I.Ks.-P
9	5 02	I.Ci.-K
9	6 05	I.Ks.-K
10	3 15	I.Zak.-K
10	4 06	II.Ci.-P
10	6 15	II.Ks.-P
10	6 39	II.Ci.-K
12	3 48	II.Zak.-K
14	3 05	III.Ci.-P
14	5 47	III.Ci.-K
16	4 43	I.Ci.-P
16	5 50	I.Ks.-P
17	1 53	I.Zac.-P
17	5 11	I.Zak.-K
17	6 39	II.Ci.-P
18	1 24	I.Ci.-K
18	2 31	I.Ks.-K
19	1 39	II.Zac.-P
19	6 29	II.Zak.-K
23	6 36	I.Ci.-P
24	3 46	I.Zac.-P
25	1 04	I.Ci.-P
25	2 02	III.Zak.-P
25	2 16	I.Ks.-P
25	3 17	I.Ci.-K
25	4 25	III.Zak.-K
25	4 27	I.Ks.-K
26	1 36	I.Zak.-K
26	4 14	II.Zac.-P
28	0 54	II.Ks.-P
28	1 02	II.Ci.-K
28	3 20	II.Ks.-K
31	5 38	I.Zac.-P

Księżyce 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 $0^{\text{h}}00^{\text{m}}$ UT przypisanych do nich dat. Długości odcinków czasu zostały znormalizowane do 32 dni, tzn. data 0.0 oznacza ostatni dzień poprzedzającego miesiąca, a daty po końcu danego miesiąca (np. 31.02) - 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 pryzmatyczna, jak w przypadku księżyców Jowisza. 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.

Jasności księżyców Saturna w opozycji:

III – Tethys : 10.4^{m}

VIII – Iapetus:

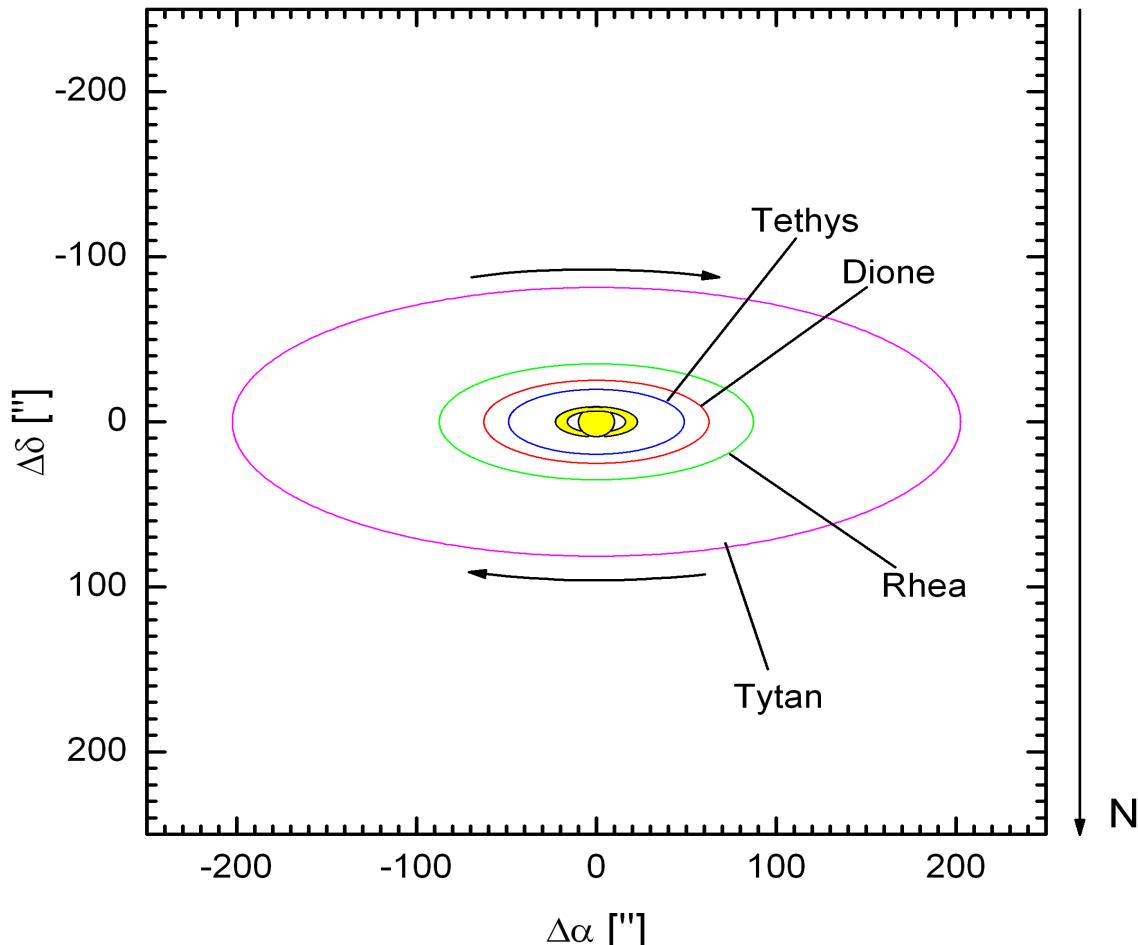
IV – Dione : 10.6^{m}

10.7^{m} w elongacji zachodniej

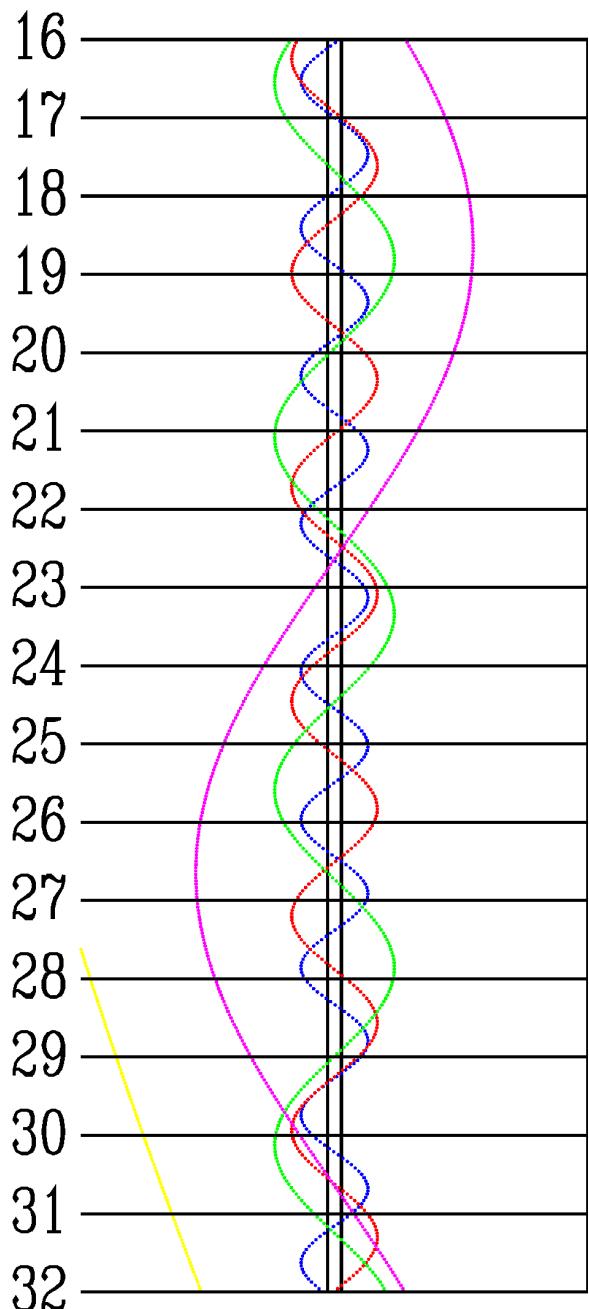
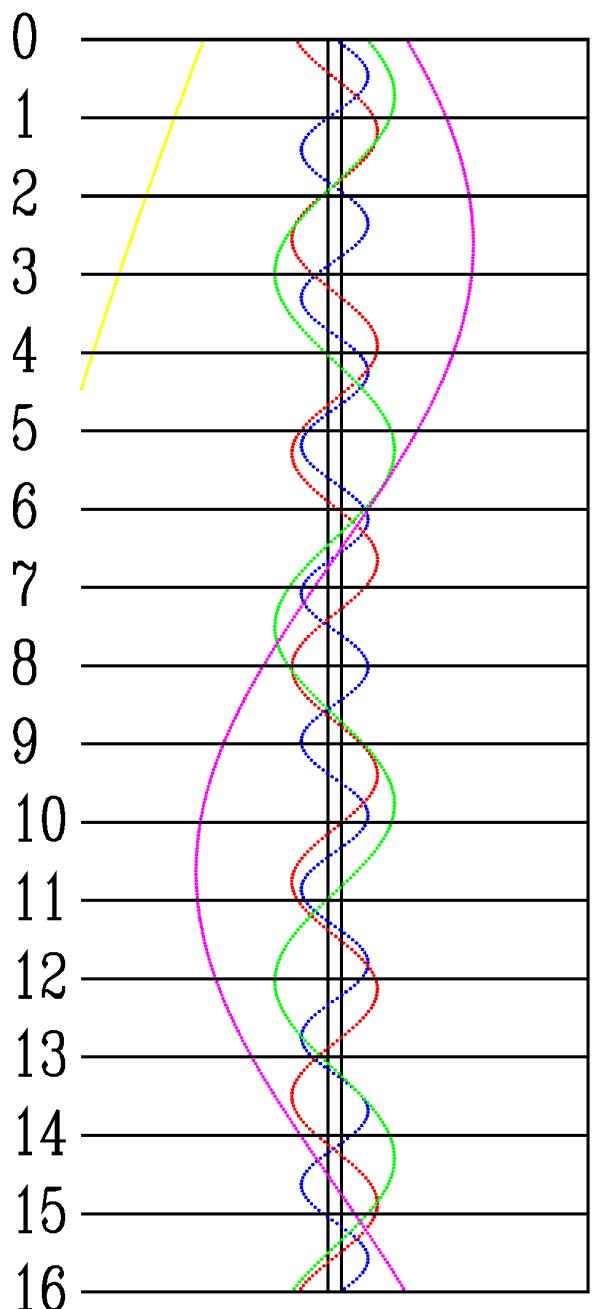
V – Rhea: 9.9^{m}

12.5^{m} w elongacji wschodniej

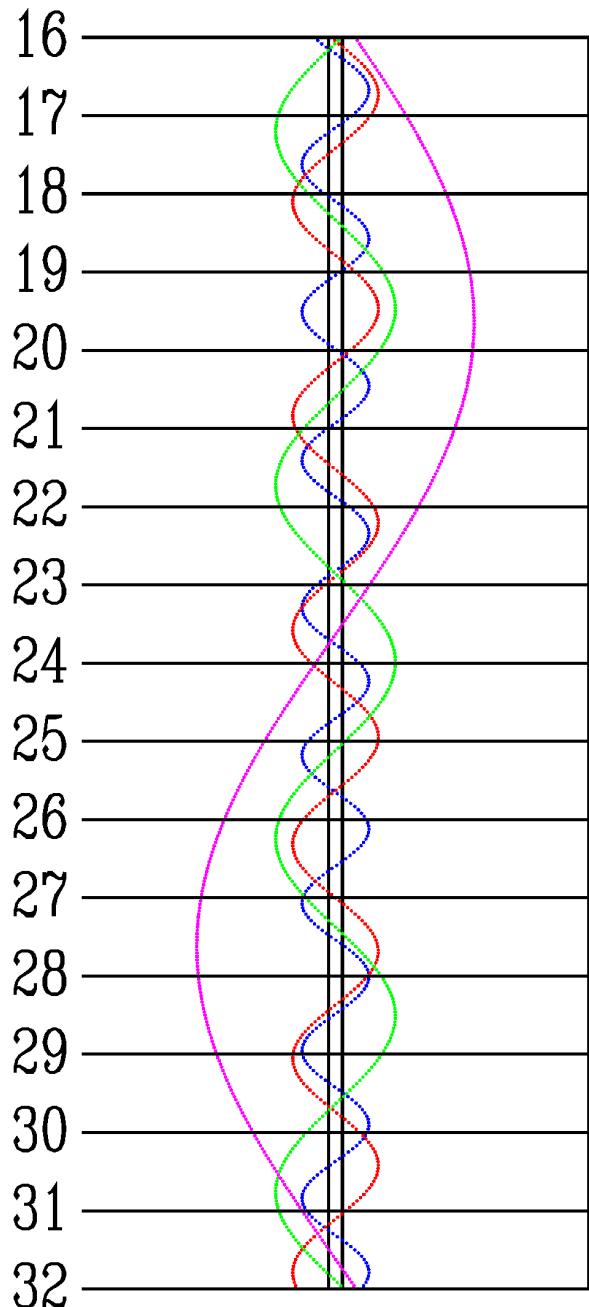
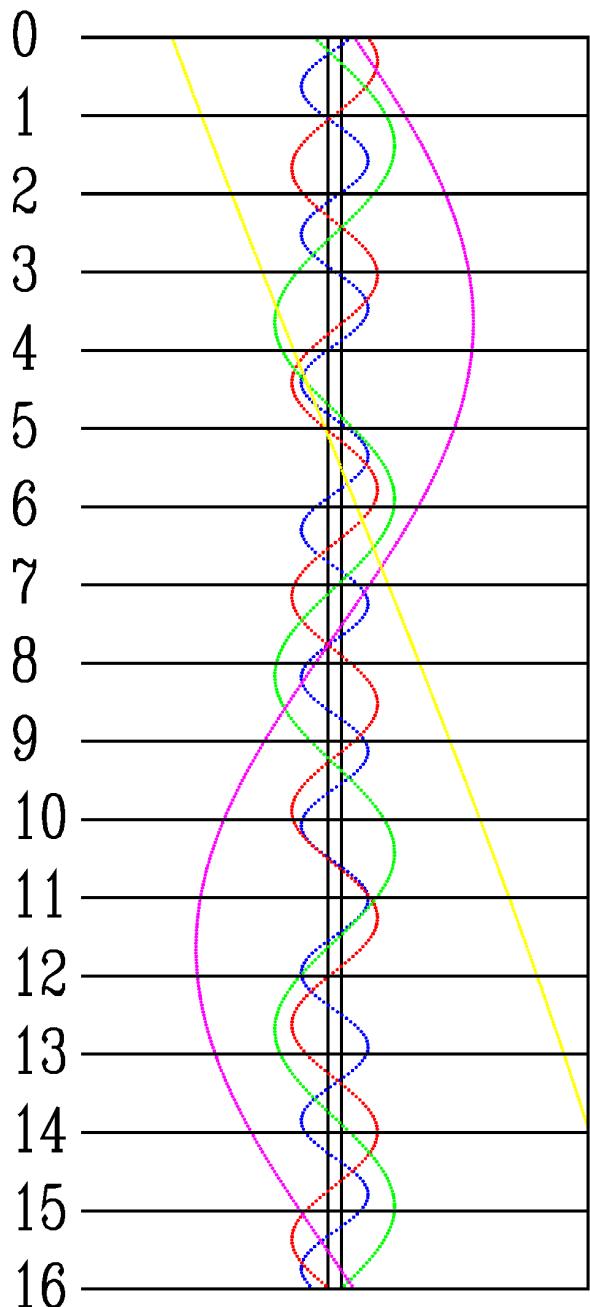
VI – Tytan: 8.5^{m}



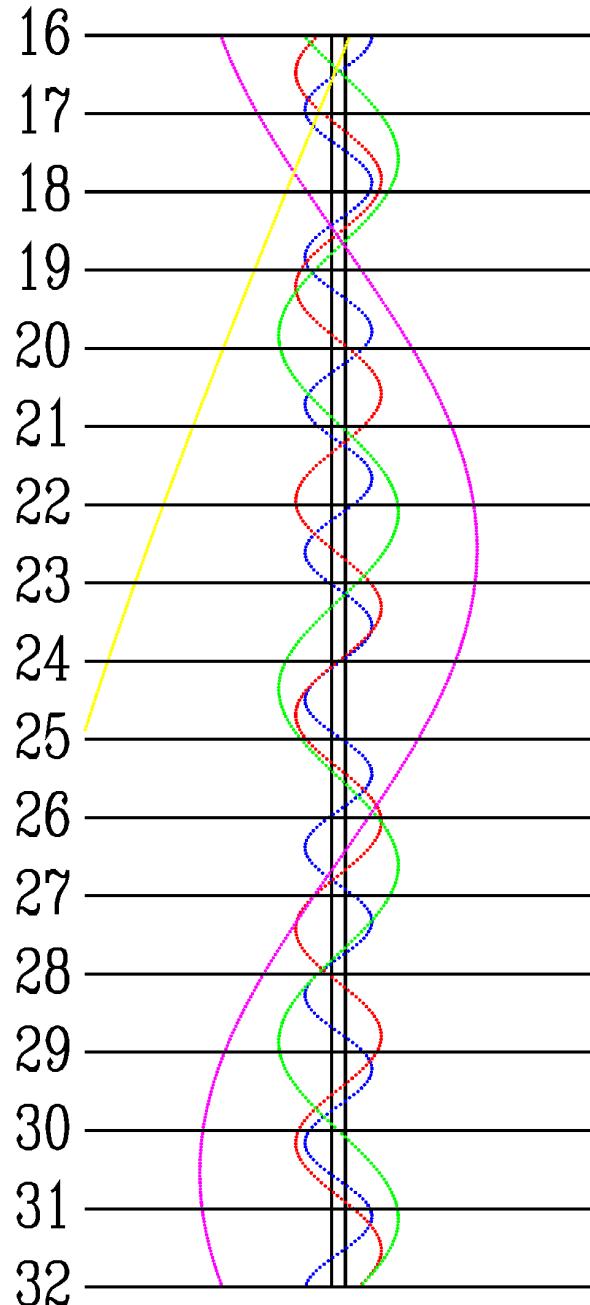
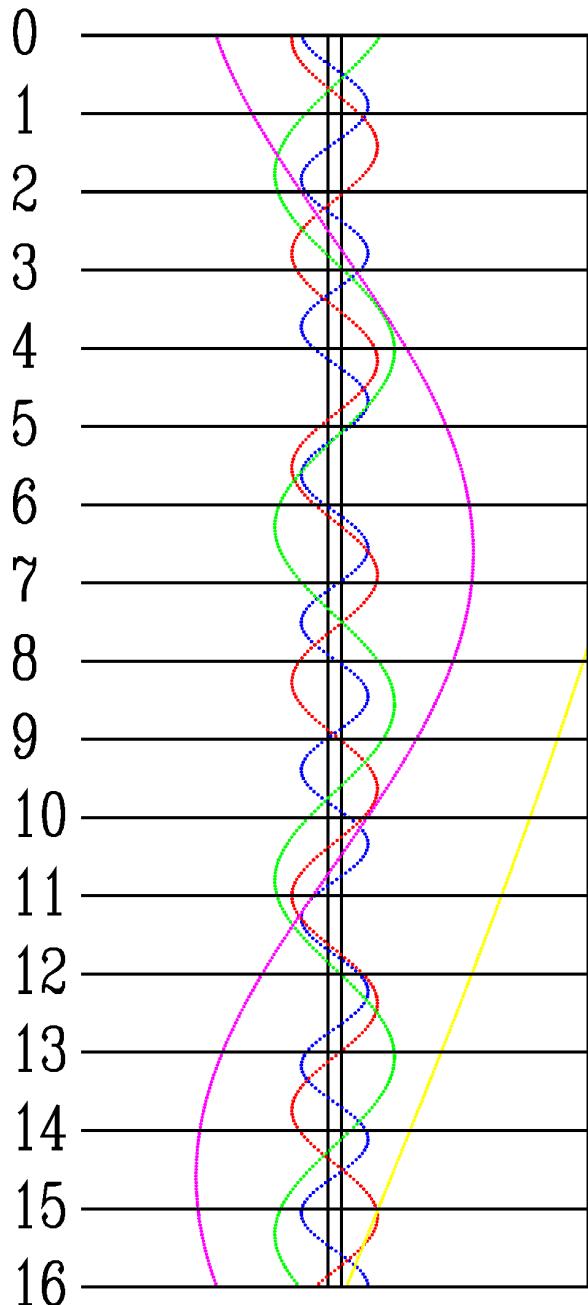
STYCZEŃ



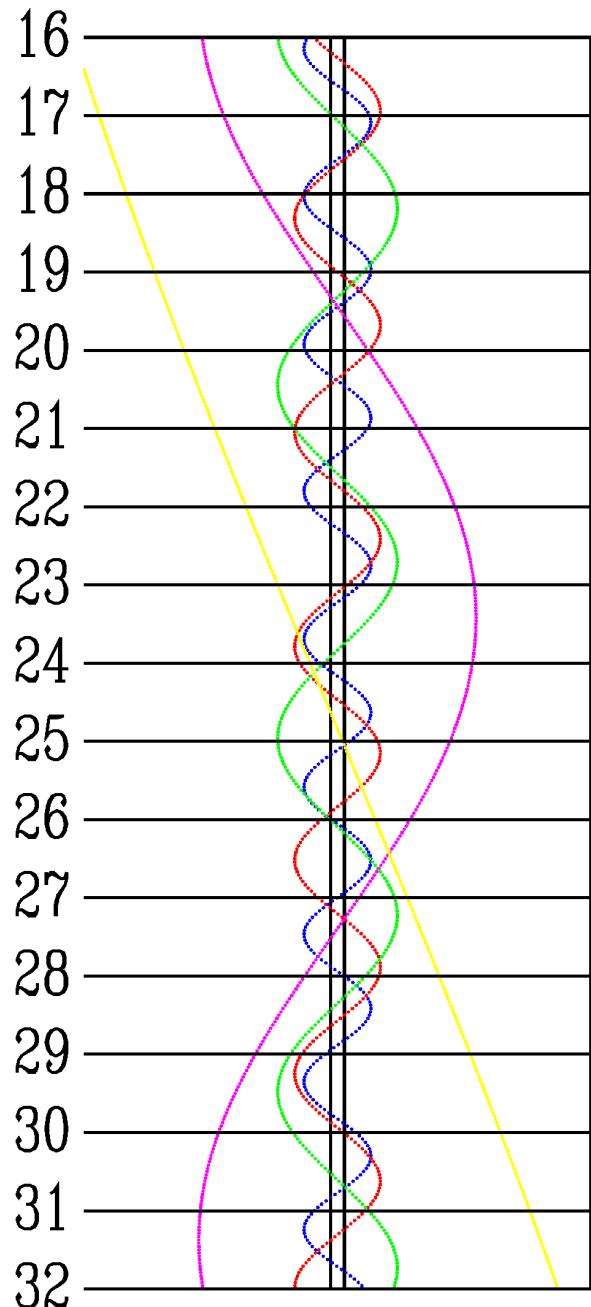
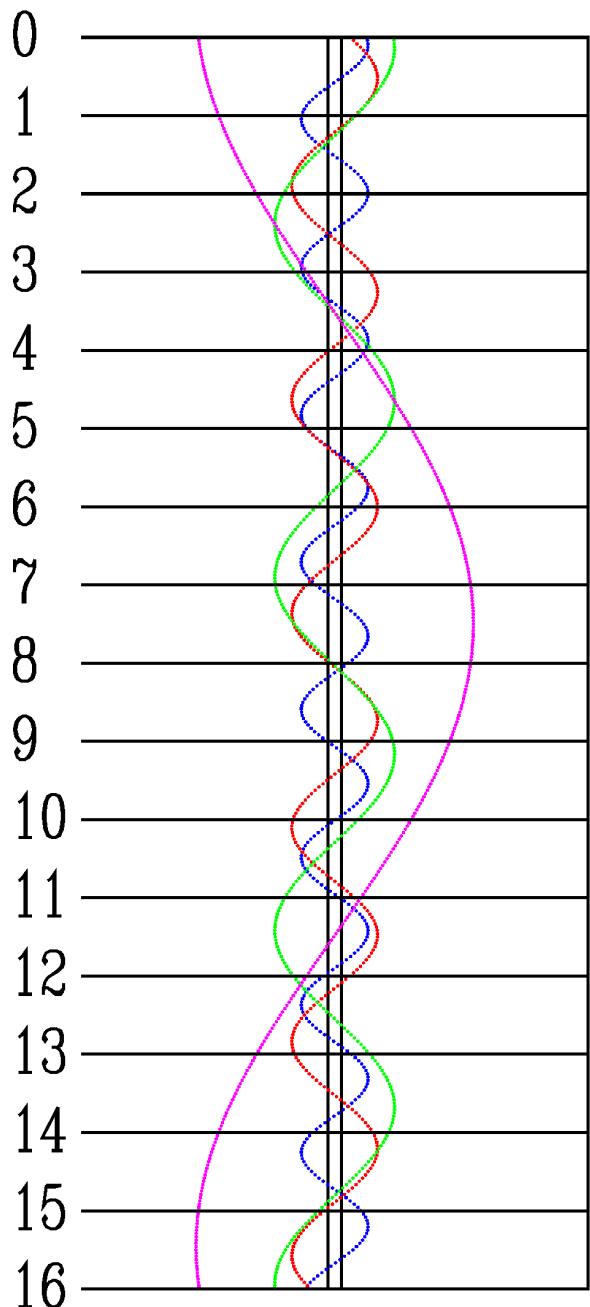
LUTY



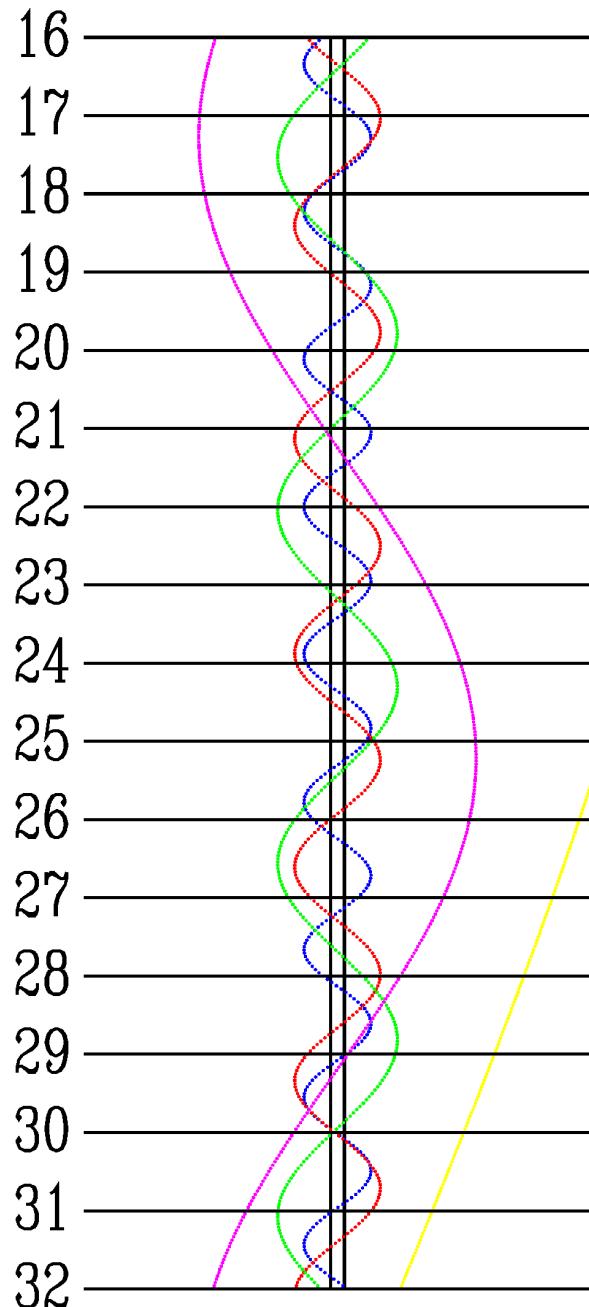
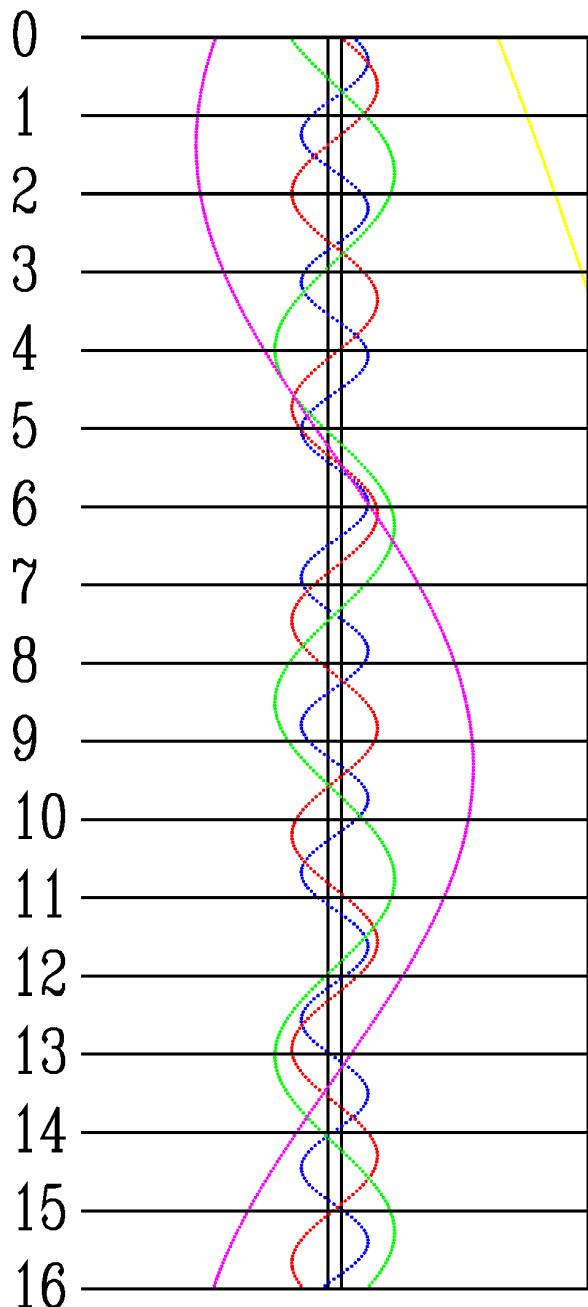
MARZEC



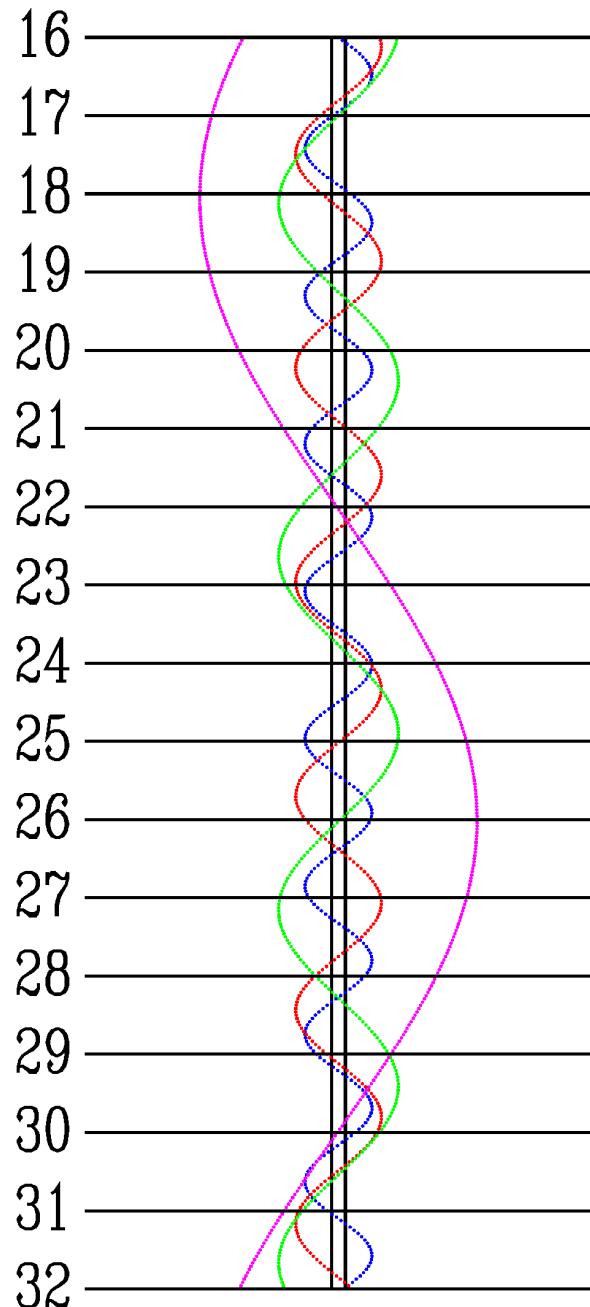
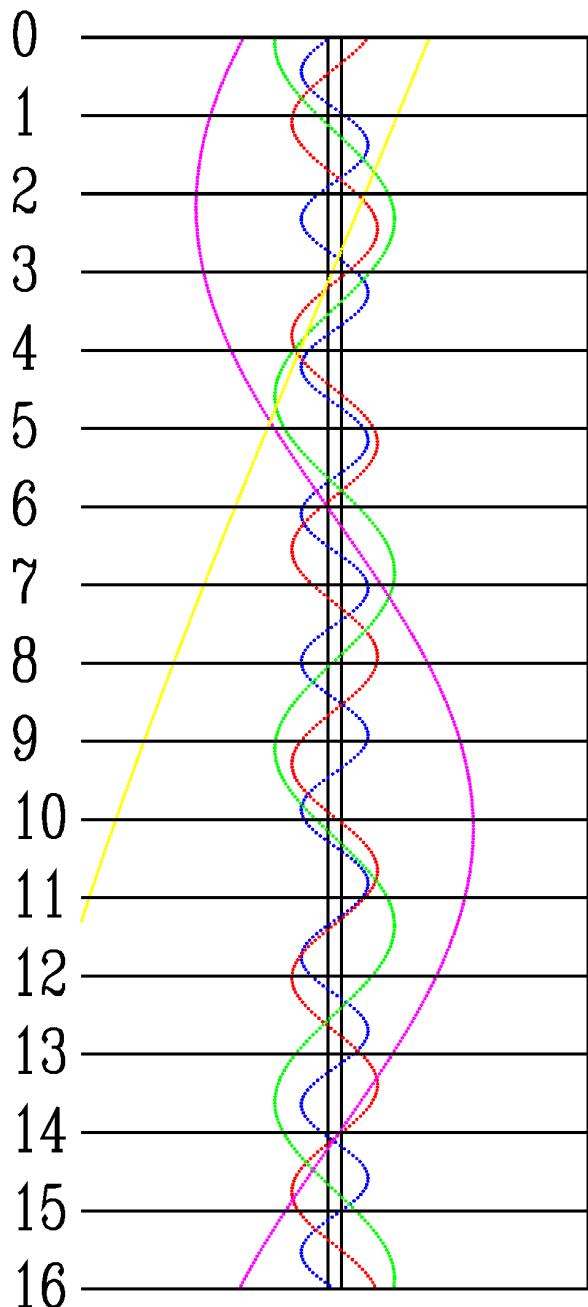
KWIETIEŃ



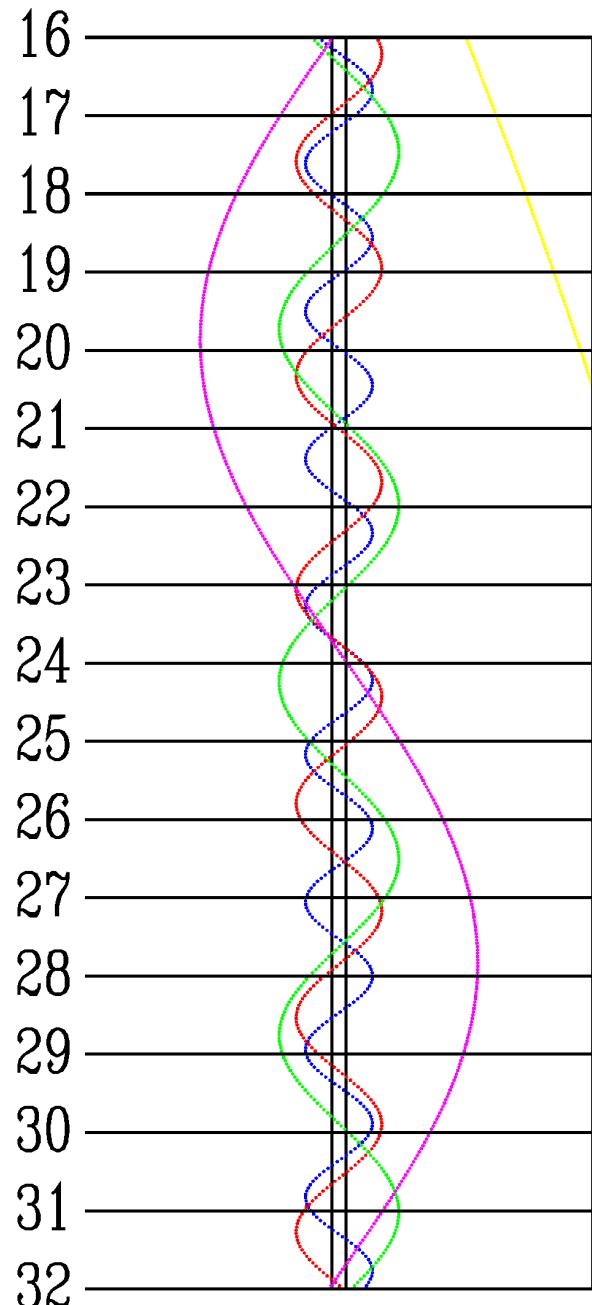
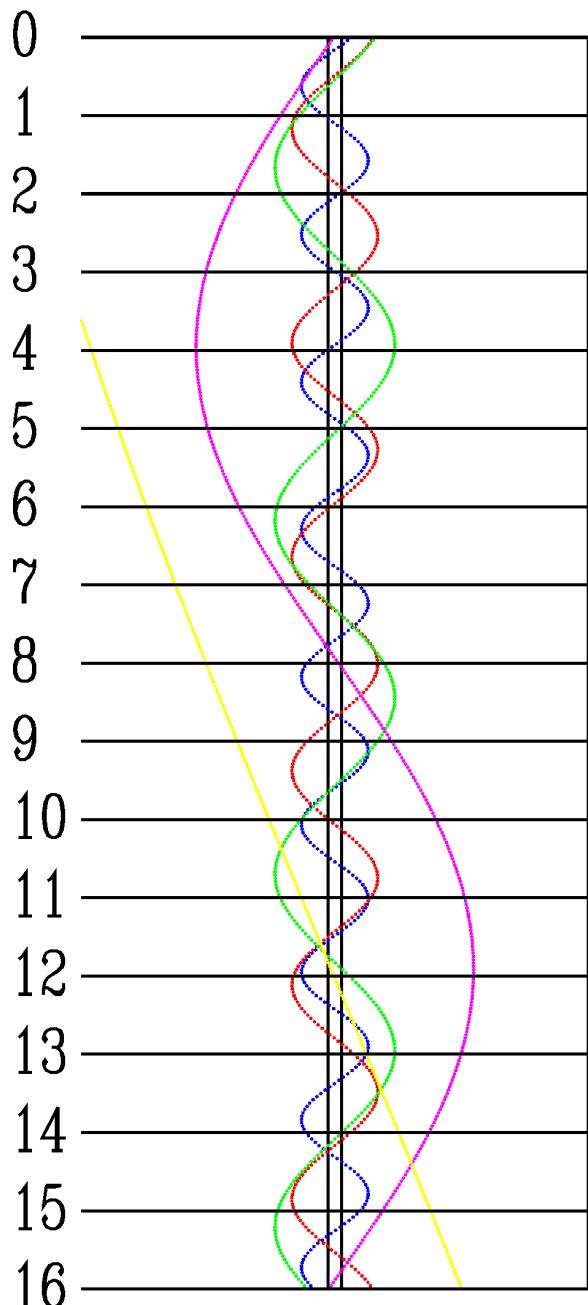
MAJ



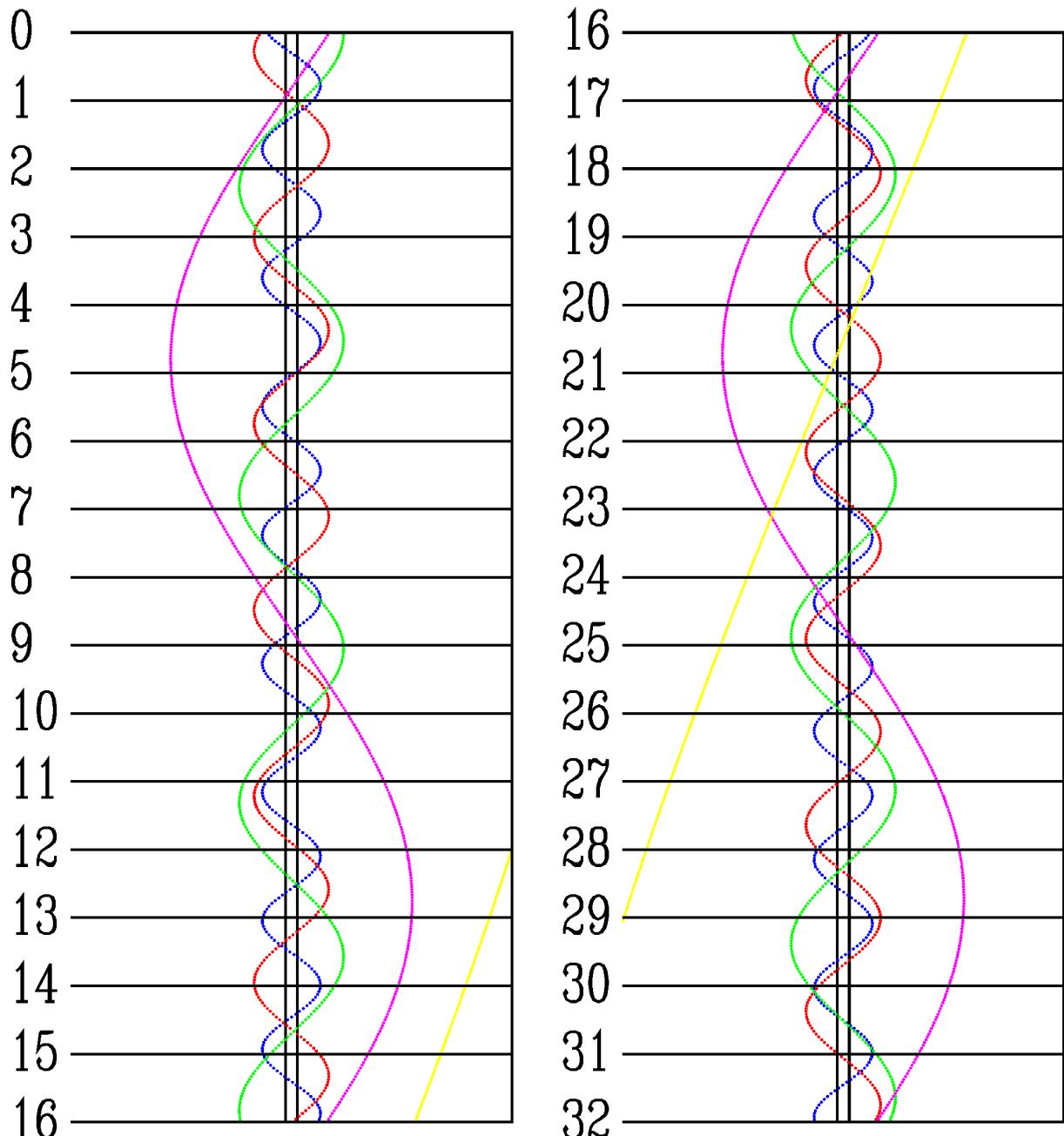
CZERWIEC



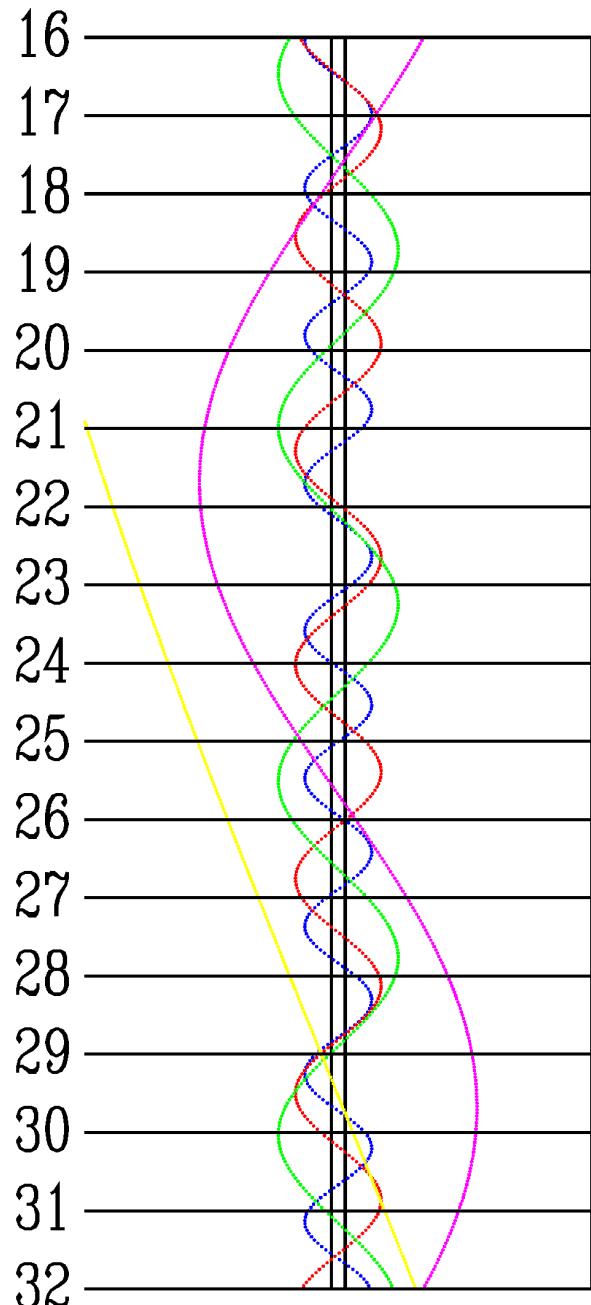
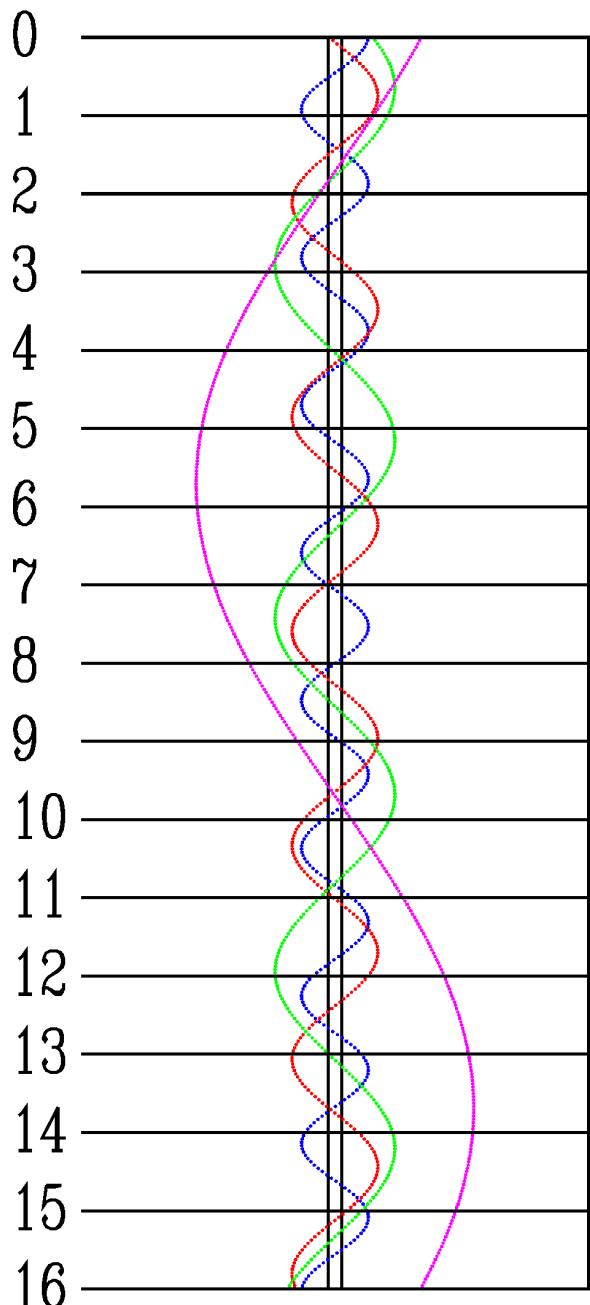
LPIEC



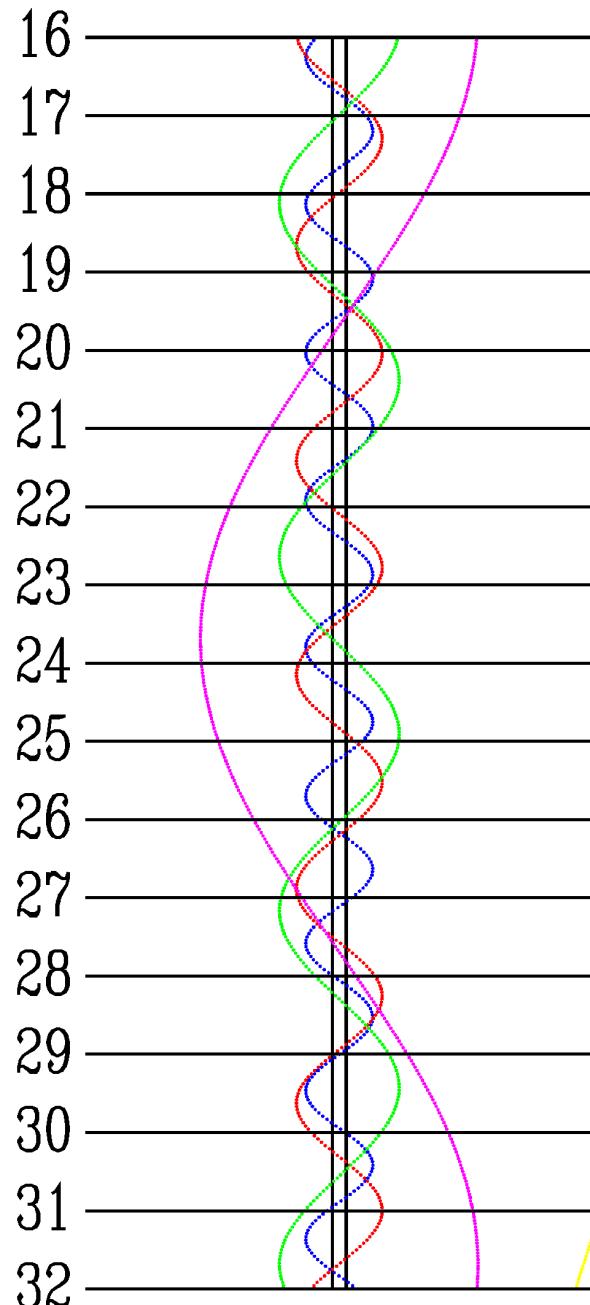
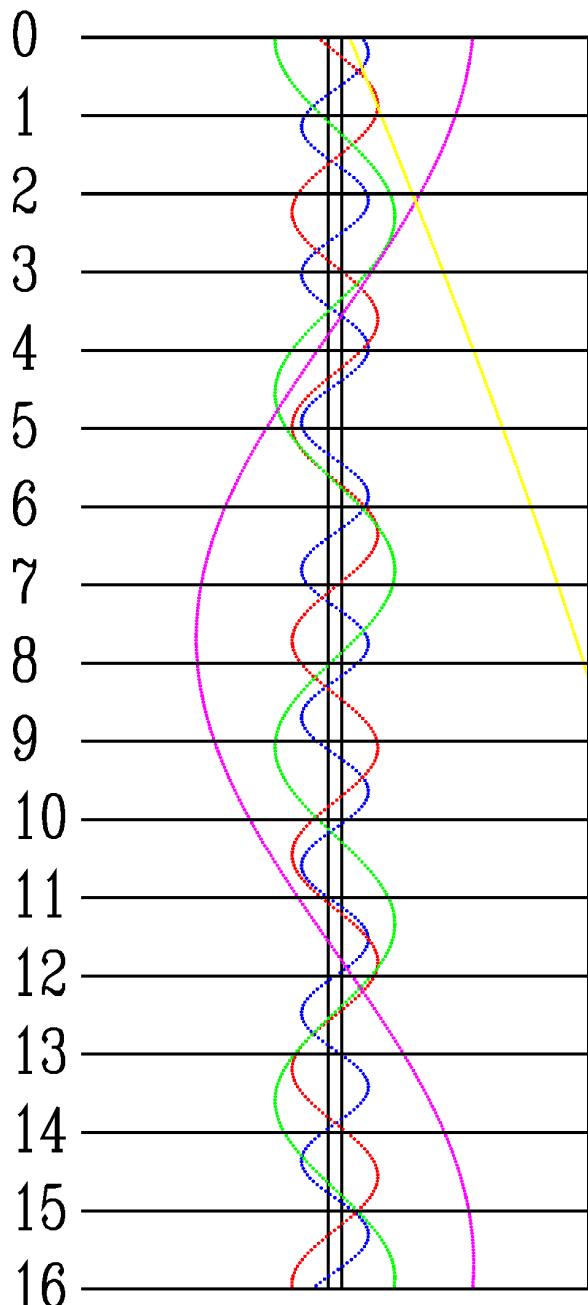
SIERPIEŃ



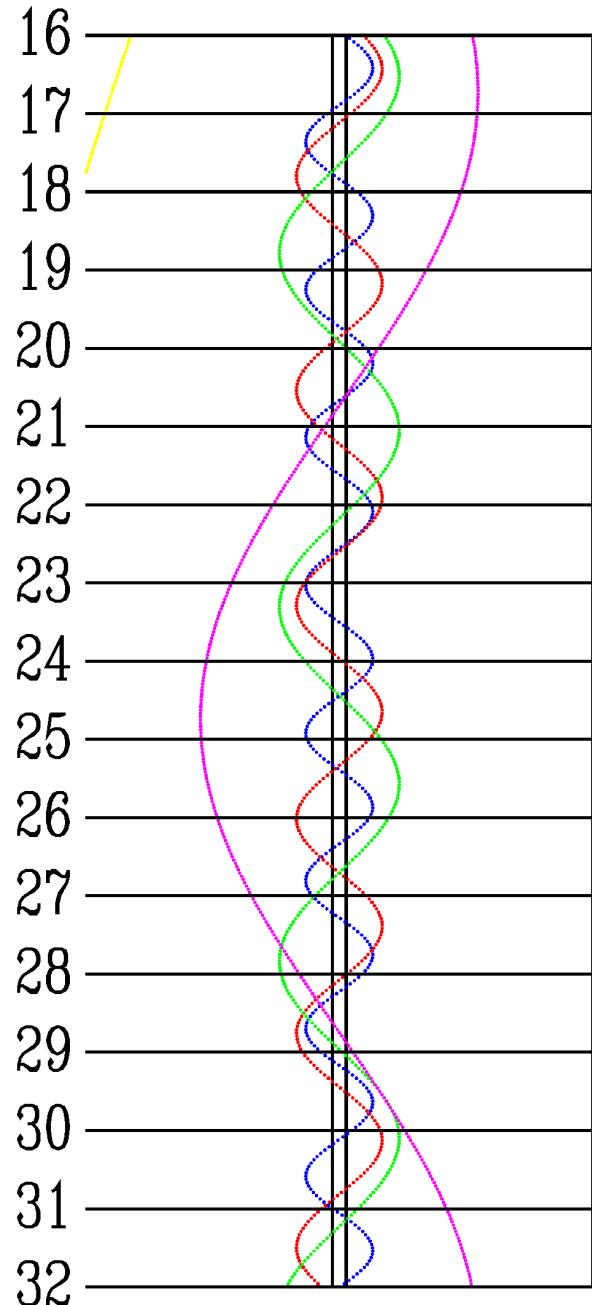
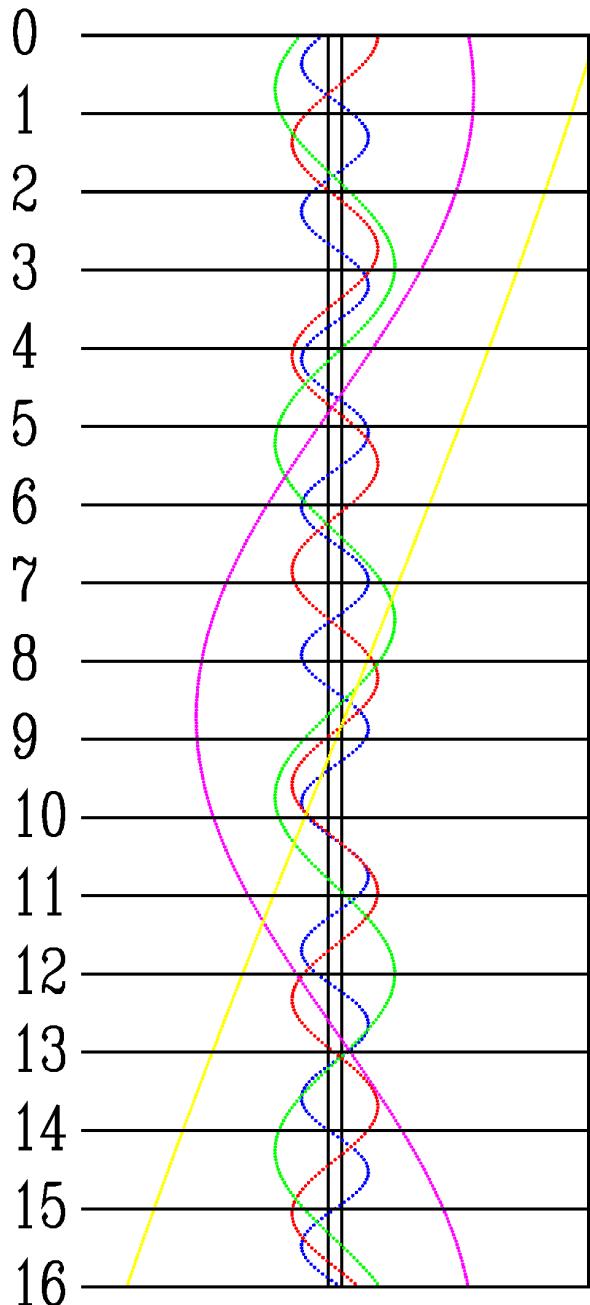
WRZESIEŃ



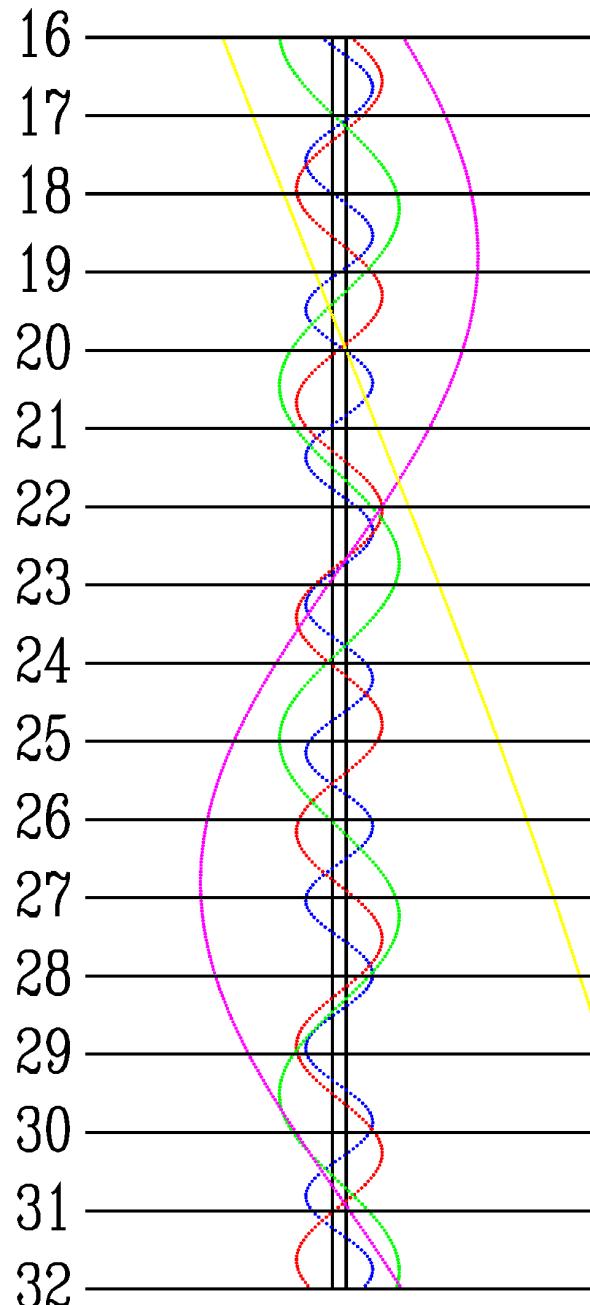
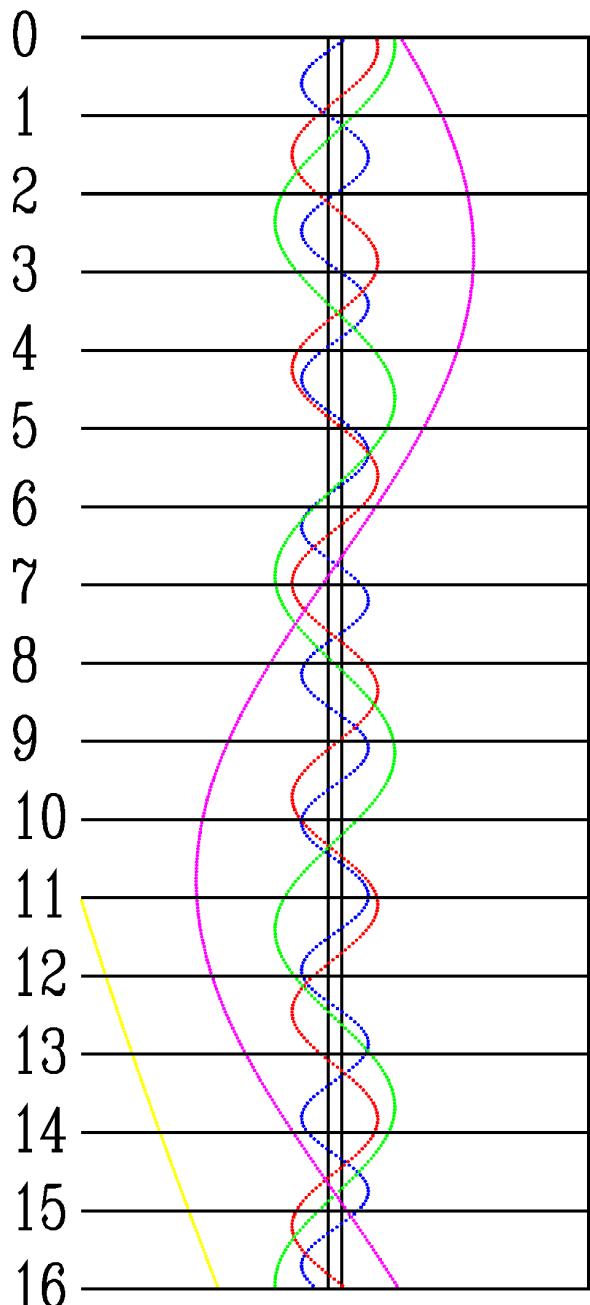
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Księżyce Marsa

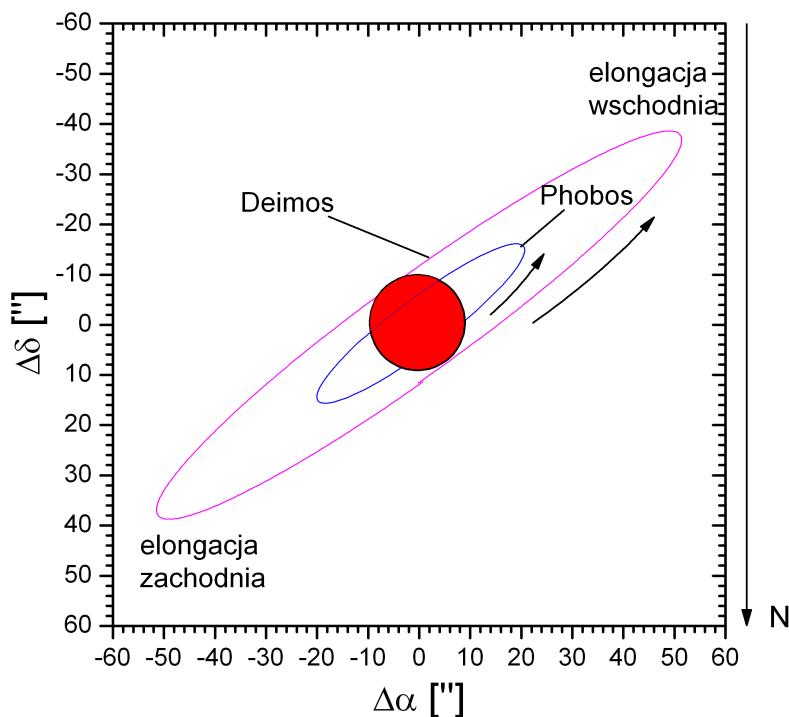
Obserwacje księżyków Marsa, Phobosa i Deimosa, należą do najtrudniejszych obserwacji ciał w Układzie Słonecznym. Teoretycznie opozycja Marsa stanowi okazję do wykonania próby ich obserwacji przez teleskop, jednak tegoroczna opozycja w zasadzie na to nie pozwala. W jej okresie (kwiecień-czerwiec) przy coraz krótszych nocach astronomicznych Mars wznosi się około północy na maksymalną wysokość 18° nad horyzontem. Ekstynkcja atmosferyczna na tej wysokości w połączeniu ze złym seeingiem sprawia, że dostrzeżenie księżyków Marsa, trudne nawet w znacznie lepszych warunkach, w blasku pobliskiej planety wydaje się praktycznie niemożliwe. Dlatego też w obecnym wydaniu "Almanachu..." zrezygnowano z podania momentów maksymalnych elongacji tych obiektów.

Jasności i maksymalne elongacje księżyków Marsa w tegorocznej opozycji (22 maja 2016):

Phobos : 11.2^m ; $24''$

Deimos: 12.3^m ; $64''$

Układ Marsa



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Księżyce Urana

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

Jasności księżyków Urana w tegorocznej opozycji:

Ariel: 14.3^m

Umbriel: 15.0^m

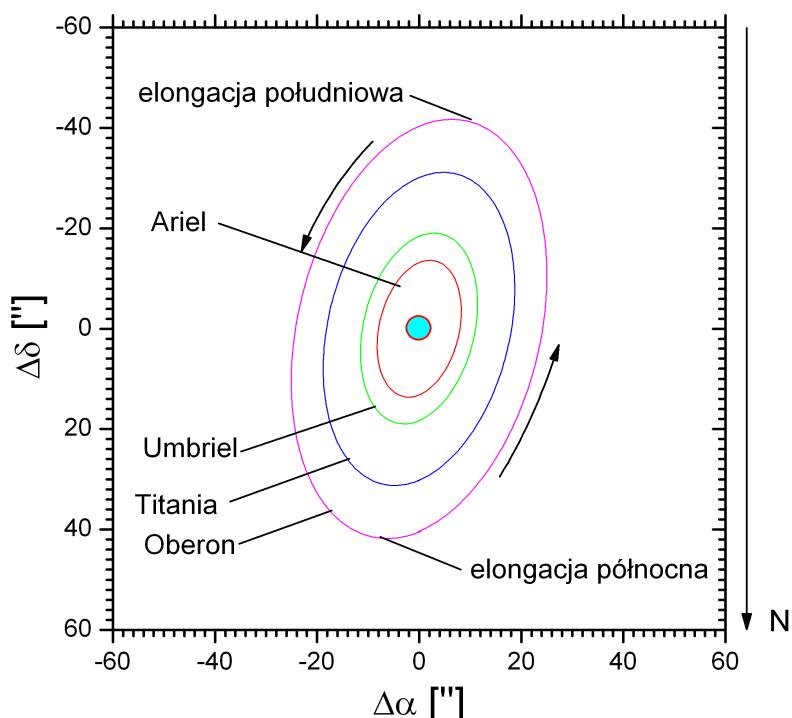
Titania: 13.9^m

Oberon: 14.1^m

Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Urana w tegorocznej opozycji w luncie astronomicznej (obraz odwrócony – północ na dole). W tabelach podano momenty (UT) maksymalnych elongacji północnej (znak dodatni) i południowej (znak ujemny) księżyków Urana. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby dostrzeżenia wszystkich czterech księżyków 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.	Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.
		h m			h m			h m
IX 15	22:00	-13.8	X 7	8:00	13.9	X 28	18:00	-13.9
17	4:00	13.8	8	14:00	-13.9	30	1:00	13.9
18	11:00	-13.8	9	21:00	13.9	31	7:00	-13.9
19	17:00	13.8	11	3:00	-13.9	XI 1	13:00	13.9
20	23:00	-13.8	12	9:00	13.9	2	19:00	-13.8
22	5:00	13.8	13	15:00	-13.9	4	2:00	13.8
23	12:00	-13.8	14	22:00	13.9	5	8:00	-13.8
24	18:00	13.8	16	4:00	-13.9	6	14:00	13.8
26	0:00	-13.9	17	10:00	13.9	7	20:00	-13.8
27	6:00	13.8	18	16:00	-13.9	9	3:00	13.8
28	12:00	-13.9	19	23:00	13.9	10	9:00	-13.8
29	19:00	13.9	21	5:00	-13.9	11	15:00	13.8
X 1	1:00	-13.9	22	11:00	13.9	12	21:00	-13.8
2	7:00	13.9	23	17:00	-13.9	14	4:00	13.8
3	13:00	-13.9	25	0:00	13.9	28	18:00	-13.9
4	20:00	13.9	26	6:00	-13.9	30	1:00	13.9
6	2:00	-13.9						

Umbriel

Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.
		h m			h m			h m
IX 16	3:00	19.2	X 6	20:00	19.3	XI 27	14:00	19.3
18	5:00	-19.3	8	22:00	-19.4	29	16:00	-19.3
20	7:00	19.2	XI 11	0:00	19.3	31	17:00	19.3
22	8:00	-19.3	13	2:00	-19.4	XII 2	19:00	-19.3
24	10:00	19.2	15	3:00	19.3	4	21:00	19.2
26	12:00	-19.3	17	5:00	-19.4	6	22:00	-19.3
28	13:00	19.3	19	7:00	19.3	9	0:00	19.2
30	15:00	-19.4	21	9:00	-19.4	11	2:00	-19.3
X 2	17:00	19.3	23	10:00	19.3	13	4:00	19.2
4	19:00	-19.4	25	12:00	-19.4			

Titania

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 16	4:00	-31.5
20	12:00	31.6
24	21:00	-31.6
29	5:00	31.7

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 3	14:00	-31.7
7	22:00	31.8
12	7:00	-31.7
16	15:00	31.8
20	23:00	-31.7
25	8:00	31.8
29	16:00	-31.6

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 3	1:00	31.7
7	9:00	-31.5
11	18:00	31.6

Oberon

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 16	3:00	42.2
22	20:00	-42.2
29	14:00	42.4

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 6	7:00	-42.4
13	1:00	42.5
19	19:00	-42.4
26	12:00	42.4

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 2	6:00	-42.3
8	23:00	42.2

Księżyca Neptuna

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

Jasność Trytona w tegorocznej opozycji wynosi 13.5^m.

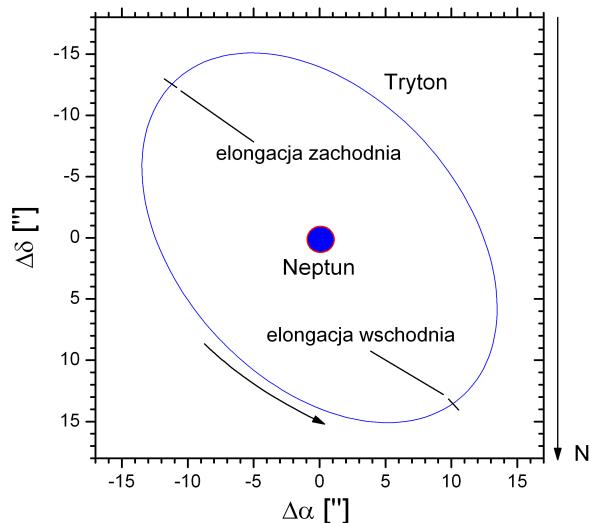
Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Neptuna w tegorocznej opozycji w lunecie astronomicznej (obraz odwrócony – północ na dole). W tabeli podano momenty (UT) maksymalnych elongacji wschodniej (znak dodatni) i zachodniej (znak ujemny) Trytona. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby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

[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Tryton

Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.
VII 15	2:00	-16.7	VIII 16	10:00	16.9	IX 17	18:00	-16.9
18	1:00	16.7	19	9:00	-16.9	20	17:00	16.9
20	23:00	-16.7	22	7:00	16.9	23	16:00	-16.9
23	22:00	16.8	25	6:00	-16.9	26	14:00	16.8
26	20:00	-16.8	28	4:00	16.9	29	13:00	-16.8
29	19:00	16.8	31	3:00	-16.9	X 2	11:00	16.8
VIII 1	18:00	-16.8	IX 3	2:00	16.9	5	10:00	-16.8
4	16:00	16.8	6	0:00	-16.9	8	8:00	16.8
7	15:00	-16.8	8	23:00	16.9	11	7:00	-16.8
10	13:00	16.9	11	21:00	-16.9	14	5:00	16.8
13	12:00	-16.9	14	20:00	16.9			

Układ Neptuna



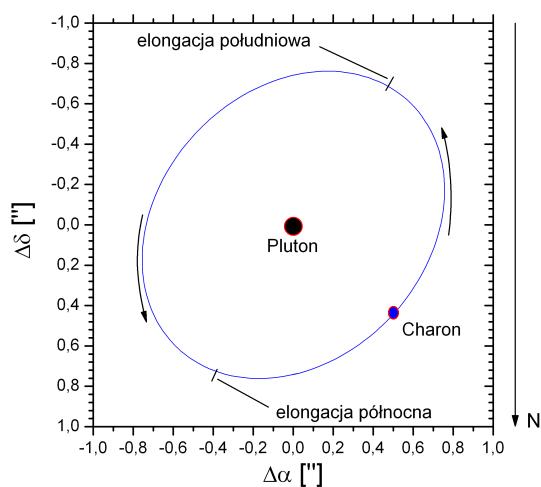
Księzyc Plutona

Największy księżyc Plutona, Charon, jest w zasadzie niemożliwy do zaobserwowania, nie tylko w warunkach amatorskich. Zdecydowałem się jednak zamieścić jego efemerydę, gdyż w teleskopie o średnicy 40 cm możliwe jest zaobserwowanie zniekształcenia dyfrakcyjnego obrazu tej planety karłowatej w czasie maksymalnej elongacji księżycza. 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.	Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.
	h m	"		h m	"		h m	"
VI 1	20:00	-0.8	VII 3	18:00	-0.8	VIII 1	13:00	0.8
5	0:00	0.8	6	23:00	0.8	4	17:00	-0.8
8	5:00	-0.8	10	4:00	-0.8	7	22:00	0.8
11	10:00	0.8	13	9:00	0.8	11	3:00	-0.8
14	15:00	-0.8	16	13:00	-0.8	14	07:00	0.8
17	19:00	0.8	19	18:00	0.8	17	12:00	-0.8
21	0:00	-0.8	22	23:00	-0.8	20	17:00	0.8
24	4:00	0.8	26	3:00	0.8	23	21:00	-0.8
27	9:00	-0.8	29	8:00	-0.8	27	2:00	0.8
30	14:00	0.8				30	6:00	-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 2016 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 2016 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 2016 roku,
Okres - okres zmian jasności.

Zawartość tabel II:

Tabele II są przedzielone na dwie części. Góra 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. Otrzymaną liczbę po podzieleniu przez 100 dodajemy do dnia wybranego z górnej części tabeli. Otrzymaną datę możemy przełożyć na godziny i minuty przy pomocy załączonej na następnej stronie tabeli.

Dla zmiennych długookresowych podano daty kalendarzowe wszystkich maksimów w 2016 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 wydanego już obecnie "Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego". W celu wyznaczenia momentów minimów gwiazd zmiennych zaćmieniowych wykorzystano elementy tych gwiazd, przygotowane przez prof. J. M. Kreinera¹¹, 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 Almanachu, 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 Zmiennych¹².

Przy opracowywaniu efemerydy gwiazd zmiennych długookresowych wykorzystano dane AAVSO¹³.

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	

¹¹ J.M. Kreiner, 2004, Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210

¹² Samus N.N., Durlevich 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

¹³ <https://www.aavso.org/aavso-bulletin>

Przykłady:

I. Określenie maksimum jasności cefeidy δ Cep około 12 czerwca 2016.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna δ Cep na str.203) znajdujemy najbliższe maksimum dla dnia 12 - odczytujemy liczbę 73 (dla dnia 11). Z dolnej części tabeli II dla miesiąca czerwca (6) odczytujemy liczbę 31. Dodajemy $73 + 31 = 104$. Po podzieleniu przez 100 dodajemy do daty maksimum z górnej części tabeli II: $11+1.04=12.04$. Otrzymaną datę zamieniamy na godziny i minuty. Otrzymujemy 12 czerwca, godzinę $0^{\text{h}}58^{\text{m}}$ UT jako datę najbliższego maksimum jasności. Następne maksimum wystąpi w odstępie okresu, tzn. po 5.3663^{d} , czyli 17 czerwca o godzinie $9^{\text{h}}45^{\text{m}}$ UT.

II. Określenie maksimum jasności gwiazdy RR Lyr dnia 23 października 2016.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd typu RR Lyr (kolumna RR Lyr na str.198) znajdujemy dla dnia 23 liczby 11 i 67. Dla miesiąca października (10) z części dolnej znajdują się liczby 3. Po dodaniu otrzymujemy liczby $11+3=14$ oraz $67+3=70$. Tak więc maksimum jasności gwiazda osiągnie $23+0.14=23.14$, czyli 23 października o godz. $3^{\text{h}}22^{\text{m}}$ UT, a następnie $23+0.70=23.70$, czyli 23 października o godz. $16^{\text{h}}48^{\text{m}}$.

III. Określenie minimum jasności zmiennej zaćmieniowej Algol (β Per) około 2 marca 2016.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd zmiennych zaćmieniowych (kolumna β Per na str.192) znajdujemy dla dnia 3 (najbliższe minimum) liczbę 87. Dla miesiąca marca (3) z dolnej części tabeli znajdują się liczby 70. Po dodaniu otrzymujemy $87 + 70 = 157$. Tak więc minimum jasności nastąpi $3 + 1.57 = 4.57$, czyli 4 marca o godzinie $13^{\text{h}}41^{\text{m}}$ UT.

IV. Określenie maksimum jasności cefeidy SV Vul w maju 2016.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna SV Vul na str.203) 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 -473. Po dodaniu $0 + (-473) = -473$. Maksimum jasności otrzymujemy dodając powyższą liczbę (podzieloną przez 100) do dnia 0 czerwca (31 maja): $31+(-4.73) =$. Tak więc maksimum jasności wystąpi 26 maja o godzinie $6^{\text{h}}29^{\text{m}}$ 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	390.97	2.4931
BX And	2 09.0	+40 48	8.9	0.7	0.3	W		388.54	0.6101
DO Cas	2 41.4	+60 34	8.6	0.7	0.2	β		388.60	0.6847
RZ Cas	2 48.9	+69 38	6.2	1.5	0.1	4.8	0	389.15	1.1953
XY Cet	2 59.5	+03 31	8.6	0.7	0.5	6.7	0	390.24	2.7807
β Per	3 08.2	+40 57	2.1	1.3	0.1	9.6	0	388.99	2.8674
BF Aur	5 05.1	+41 18	8.5	0.8	0.7	β		389.95	1.5832
TT Aur	5 09.7	+39 36	8.3	0.9	0.4	β		388.70	1.3327
SX Aur	5 11.7	+42 10	8.4	0.8	0.5	β		389.05	1.2101
WW Aur	6 32.5	+32 28	5.8	0.8	0.6	6.0	0	390.25	2.5250
YY CMi	8 06.6	+01 56	8.3	0.8	0.6	β		388.84	1.0940
SW Lyn	8 07.7	+41 48	9.5	0.7	0.1	2.0		388.72	0.6441
W UMa	9 43.8	+55 57	7.9	0.7	0.7	W		388.58	0.3336
TX UMa	10 45.4	+45 34	7.1	1.7	0.1	9.4	0	389.16	3.0633
AI Dra	16 56.3	+52 42	7.1	1.0	0.1	4.4	0	388.52	1.1988
U Oph	17 16.5	+01 12	5.9	0.7	0.6	7.0	0	388.97	1.6773
u Her	17 17.4	+33 06	4.6	0.7	0.3			388.74	2.0510
TX Her	17 18.6	+41 53	8.5	0.8	0.4	4.9	0	389.03	2.0598
RX Her	18 30.7	+12 36	7.3	0.6	0.5	6.0	0.9	389.22	1.7786
RS Sct	18 49.2	-10 14	8.6	1.2	0.3	β		389.12	0.6642
β Lyr	18 50.1	+33 22	3.3	0.9	0.5	β		389.05	12.9421
BH Dra	19 03.7	+57 28	8.4	0.9	0.2	7.0	0	388.96	1.8172
V548 Cyg	19 56.9	+54 48	8.9	0.8	0.1	β		389.21	1.8052
V477 Cyg	20 05.5	+31 59	8.5	0.8	0.2	4.0	0.2	388.70	2.3470
V346 Aql	20 10.0	+10 21	9.0	1.2	0.1	5.0	0	388.65	1.1064
MY Cyg	20 20.1	+33 57	8.7	0.7	0.7	7.2		390.10	4.0052
V836 Cyg	21 21.4	+35 45	8.6	0.7	0.2	β		388.57	0.6534
EE Peg	21 40.0	+09 11	6.9	0.7	0.2	6.4	0	390.86	2.6282
EK Cep	21 41.4	+69 42	8.0	1.3	0.1	6.4		391.36	4.4278
CM Lac	22 00.1	+44 33	8.5	1.0	0.3	4.0	0	388.68	1.6047
RT Lac	22 01.5	+43 53	8.8	1.1	0.8	β		390.47	5.0737
ZZ Cep	22 45.0	+68 08	8.6	1.0	0.1	5.1	0	388.90	2.1418
SW Lac	22 53.7	+37 56	8.5	0.8	0.8	W		388.57	0.3207
RT And	23 11.1	+53 01	8.9	0.9	0.3	2.6	0	389.01	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	-2	4	10	65	-104	49	-13	20	55	-77	34	22
2	-110	16	59	73	-145	-184	53	-15	-19	-14	-3	14
3	-19	45	35	42	14	70	3	17	-15	-17	51	12
4	-127	56	16	49	-27	-162	69	-18	31	-87	14	4
5	-135	46	28	37	31	-8	78	48	56	-57	78	31
6	6	57	9	45	-10	46	-14	13	-18	-12	41	23
7	-3	47	22	33	49	-87	-6	78	7	-97	-5	50
8	-111	58	3	41	8	-33	60	44	53	85	67	41
9	30	9	52	49	-33	21	-32	9	99	15	31	33
10	22	59	65	37	25	-111	-23	74	3	46	94	60
11	-86	10	46	44	-16	-57	43	40	50	-24	57	51
12	-95	60	58	32	43	97	51	-28	75	6	11	14

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	W UMa			TX Uma	Al 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
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
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		
18	2	35	68		98				79	27	93	36	25
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	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	66	2	47	24	53	72		62	55	46	71
2		11	29	19	-34	1	43	-5		17	-457	35	40
3		13	-114	-4	86	-28	27	-59		40	-769	43	28
4		16	-151	13	5	-51	16	43		62	14	32	-3
5		19	-88	10	24	25	-100	66		51	-398	-60	66
6		22	-124	27	-57	2	96	-10		6	-910	-71	35
7		24	-61	24	-38	78	-20	13		62	-28	18	-77
8		27	-98	41	49	55	-31	-63		17	-540	8	72
9		30	-135	58	-31	31	-41	38		39	-1051	-3	41
10		33	-71	55	-12	-97	49	62		28	-169	86	-70
11		2	-108	72	75	84	38	-15		50	-681	76	79
12		5	-45	69	94	-44	-78	9		39	-1093	-17	-32

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		32 64 96	61
19	78	81		30 95	40				13	28 60 92	24 87
20		91		60			26			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			26 58 90	4 67
29	16	77	4	10 75	91				84	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	20	15	-241	7	-26	-157	18	-311	40		7 51
2	-28	13	-137	44	27	-157	-33	-366	-62		18 33
3	-112	100	-233	19	18	42	-45	-222	37		4 26
4	74	98	-129	55	72	41	65	-278	-65		15 8
5	-110	85	75	61	-37	-302	-47	-234	-66		30 27
6	76	83	-221	32	17	-302	63	-289	46		9 8
7	-108	70	-17	38	-92	-203	-49	-245	45		24 27
8	78	68	87	9	-38	-204	61	-301	-57		3 9
9	29	65	-209	45	16	-204	9	-357	56		14 54
10	80	53	-5	51	-93	-105	58	-313	55		28 10
11	31	50	99	22	-39	-105	7	-368	-47		7 54
12	82	38	-97	28	-148	-6	56	-324	-48		22 10

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	388.61	0.4423
RR Cet	1 32.2	+01 20	9.1	1.0	388.55	0.5530
X Ari	3 08.5	+10 27	9.0	1.0	389.12	0.6512
SV Eri	3 11.9	-11 22	9.6	0.7	388.56	0.7138
AR Per	4 17.2	+47 24	9.9	0.9	388.70	0.4255
RX Eri	4 49.8	-15 44	9.2	0.9	388.81	0.5872
U Lep	4 56.2	-21 13	9.8	1.3	388.87	0.5815
TT Lyn	9 03.2	+44 36	9.4	0.8	388.89	0.5974
T Sex	9 53.5	+02 03	9.8	0.5	388.66	0.3247
RR Leo	10 07.7	+23 59	9.9	1.3	388.80	0.4524
TU UMa	11 29.8	+30 04	9.3	1.0	388.60	0.5577
SU Dra	11 38.0	+67 20	9.2	1.1	389.14	0.6604
UU Vir	12 08.6	+00 23	9.9	1.2	388.78	0.4756
SW Dra	12 17.8	+69 31	9.9	1.0	388.90	0.5697
RV UMa	13 33.3	+53 59	9.8	1.5	388.77	0.4681
RS Boo	14 33.5	+31 45	9.7	1.1	388.56	0.3773
VY Ser	15 31.1	+01 41	9.7	0.7	388.99	0.7141
VX Her	16 30.7	+18 22	9.9	1.3	388.81	0.4554
XZ Dra	19 09.7	+64 52	9.6	1.1	388.80	0.4765
RR Lyr	19 25.5	+42 47	7.1	1.1	388.73	0.5669
XZ Cyg	19 32.4	+56 23	8.9	1.3	388.52	0.4667
DX Del	20 47.5	+12 28	9.5	0.7	388.66	0.4726
AV Peg	21 52.2	+22 33	9.9	1.0	388.60	0.3904
DH Peg	22 15.4	+06 49	9.2	0.7	388.54	0.2555
RZ Cep	22 39.2	+64 51	9.1	0.6	388.66	0.3087
BH Peg	22 52.6	+15 47	10.0	0.8	388.72	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	11	5	62	6	20	31	37
2	7	2	23	46	26	44	19
3	26	33	53	2	20	21	26
4	22	30	14	42	26	34	8
5	29	16	9	40	5	29	32
6	25	13	34	9	12	41	14
7	33	54	30	7	33	36	37
8	28	51	55	48	40	48	19
9	24	48	16	17	3	2	1
10	32	35	11	15	25	56	25
11	27	32	37	56	31	10	7
12	35	18	32	54	10	4	30

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	39	16	30	10	64	28	40
2	45	1	6	33	2	19	16
3	13	23	2	33	8	20	22
4	20	8	23	56	12	12	55
5	7	28	9	11	50	8	17
6	14	12	31	34	54	47	50
7	1	32	16	45	26	43	12
8	7	17	38	12	30	35	46
9	14	1	14	35	34	26	22
10	1	21	45	47	6	23	41
11	8	6	21	14	10	14	17
12	55	25	7	25	48	10	37

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	27	6	49	31	30	23
2	16	38	20	27	27	41
3	18	5	48	42	33	32
4	7	37	18	38	31	50
5	2	18	18	44	33	54
6	38	12	60	40	30	15
7	34	31	59	45	32	20
8	23	25	29	42	29	37
9	12	20	0	39	26	55
10	8	1	71	44	28	3
11	44	32	41	41	25	21
12	40	13	40	0	27	25

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	2	16	10	4	16	22
2	29	35	33	22	3	63
3	23	18	22	9	5	47
4	3	38	6	1	23	24
5	36	15	12	16	17	37
6	16	34	35	7	4	14
7	3	12	2	22	29	26
8	30	31	25	14	16	3
9	10	3	9	6	3	44
10	44	28	15	21	28	57
11	24	47	38	12	15	33
12	11	25	4	2	9	46

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	390.17	2.1393
SU Cas	2 52.0	+68 53	5.7	6.2	388.52	1.9493
SZ Tau	4 37.2	+18 33	6.3	6.7	390.74	3.1487
T Mon	6 25.2	+07 05	5.6	6.6	405.04	27.0246
RT Aur	6 28.6	+30 30	5.0	5.8	390.20	3.7285
W Gem	6 35.0	+15 20	6.5	7.4	395.68	7.9138
ζ Gem	7 04.2	+20 35	3.6	4.2	397.75	10.1507
BF Oph	17 06.1	-26 35	6.9	7.7	390.99	4.0678
X Sgr	17 47.5	-27 50	4.2	4.9	390.16	7.0128
Y Oph	17 52.7	-06 09	5.9	6.5	405.53	17.1241
W Sgr	18 05.0	-29 35	4.3	5.1	395.20	7.5950
AP Sgr	18 13.0	-23 07	6.5	7.4	389.73	5.0579
Y Sgr	18 21.3	-18 52	5.2	6.2	389.63	5.7734
U Sgr	18 31.9	-19 08	6.3	7.2	388.87	6.7452
V350 Sgr	18 45.3	-20 39	7.1	7.8	392.84	5.1542
YZ Sgr	18 49.5	-16 44	7.0	7.8	392.06	9.5536
BB Sgr	18 51.0	-20 18	6.5	7.3	391.46	6.6370
FF Aql	18 58.2	+17 22	5.2	5.7	390.06	4.4709
TT Aql	19 08.2	+01 18	6.5	7.7	400.34	13.7546
U Aql	19 29.4	-07 03	6.1	6.9	391.86	7.0239
SU Cyg	19 44.8	+29 16	6.4	7.2	391.86	3.8455
SV Vul	19 51.6	+27 28	6.7	7.8	400.74	45.0121
η Aql	19 52.4	+01 01	3.5	4.4	392.10	7.1766
S Sge	19 56.1	+16 38	5.2	6.0	389.35	8.3821
X Cyg	20 43.4	+35 35	5.8	6.9	398.27	16.3863
T Vul	20 51.4	+28 15	5.4	6.1	388.91	4.4355
DT Cyg	21 06.5	+31 11	5.6	6.0	390.28	2.4992
δ Cep	22 29.2	+58 25	3.5	4.4	390.55	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			7		
5	28									
6		85								
7	42		30							
8		80			46	91		14	1	
9	56									
10		75	45							
11	70				19		15			
12		70								
13	84		59					20		
14		65								
15	98				91					3
16		59	74			83				
17								27		
18	11	54			64					12
19			89							
20	25	49						30	34	
21										
22	39	44			37					4
23			4							
24	53	39				74				
25										
26	67	34	19							
27					10					
28	81	29								
29										
30	95	24			83					
31							45			
Mi										
1	-47	2	-91	-1049	-202	-73	-90	-157	-535	-9
2	62	21	-42	-1446	53	-8	-144	-3	-129	-1397
3	-57	45	-108	-1644	-237	-534	1	-56	-224	-872
4	52	64	-60	-2041	19	-468	-54	98	-519	-547
5	47	-12	89	-2339	2	-302	-9	-54	-12	-122
6	-58	7	-177	-34	-116	-237	-64	-307	-307	-1510
7	-63	-69	-28	-331	-133	-71	-18	-53	-502	-1085
8	46	-50	20	-729	-250	-6	-73	-305	-96	-760
9	-59	-31	69	-1126	6	60	-128	-151	-391	-435
10	-64	88	-97	-1424	-12	-566	-83	-303	-585	-10
11	45	-88	-48	-1822	-129	-501	-137	-149	-179	-1398
12	40	31	-214	-2119	-146	-335	-92	-302	-374	-973

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	60			75			64		
8									
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									
28									
29			87			66			
30									
31	38	35			93				51
Mi									
1	-90	-383	-465	37	-82	-599	-368	-291	-191
2	-152	58	-101	-365	-89	-833	-149	-262	-540
3	-14	-313	-114	-566	-412	88	-395	-32	-689
4	-76	-378	-327	-294	96	-146	-176	-2	-1038
5	-38	-344	-441	79	-327	-280	-521	-320	88
6	-100	97	-76	-323	-334	-514	-303	-290	-261
7	-62	-374	-190	49	-242	-648	16	-161	-510
8	-124	66	-403	-352	-249	74	-430	-131	-859
9	-186	1	-39	-80	-257	-160	-211	-101	-1208
10	-148	36	-152	-382	-164	-294	-556	28	-82
11	-210	-29	-366	-109	-172	-528	-338	58	-431
12	-172	5	98	-411	-79	-662	-19	-259	-680

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								50	
3		85							
4							44	100	
5									
6									37
7									
8	2	69		18	38		87	50	
9								100	
10									73
11									
12		54						50	
13									
14							31	100	
15	5	38		35					
16									
17					76	39	74	49	10
18									
19		23						99	
20									
21									
22	7			53			18	49	47
23									
24		7							
25								99	
26									
27		92			15		61	49	83
28									
29	10			71					
30									
31		76						99	
Mi									
1	-366	-48	-3277	-357	85	-662	41	-72	-331
2	46	-72	-1876	-587	-500	-484	46	77	-212
3	-45	-280	-275	-616	-47	-107	-192	-74	-429
4	-335	81	-3375	-128	-633	70	-188	75	-309
5	-526	-227	-1874	-257	-280	-1291	-83	74	-89
6	-114	-251	-473	-486	-27	-1114	-78	-27	31
7	-304	-174	-3473	-616	-512	-837	27	-28	-286
8	-594	-198	-2071	-127	-259	-659	32	-129	-166
9	-182	-221	-670	-357	-7	-482	37	20	-46
10	-373	-145	-3670	-486	-492	-205	-302	19	-363
11	39	-168	-2269	2	-239	-28	-297	-82	-243
12	-151	-92	-768	-127	-725	-1389	-193	-83	-24

Gwiazdy zmienne długookresowe (typu Mira Ceti)

Nazwa Gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2016 r.
	2000.0		max	min		
	h m	° '	m	m	d	
W Cet	0 02.1	-14 41	7.6	14.4	351.3	6 IV
R And	0 24.0	+38 35	6.9	14.3	409.3	29 IV
R Psc	1 30.7	+ 2 52	8.2	14.3	344.5	18 IX
W And	2 17.6	+44 18	7.4	13.7	395.9	19 I
					17 II 2017	
o Cet	2 19.3	- 2 58	3.4	9.3	332.0	1 IV
U Cet	2 33.7	-13 09	7.5	12.6	234.8	14 I
						5 IX
R Tri	2 37.0	+34 16	6.2	11.7	266.9	12 III
						4 XII
U Ari	3 11.1	+14 48	8.1	14.6	371.1	5 I 2017
R Lep	4 59.6	-14 48	6.8	9.6	427.1	3 III
R Aur	5 17.3	+53 35	7.7	13.3	457.5	4 XII
U Ori	5 55.9	+20 11	6.3	12.0	368.3	31 III
V Mon	6 22.7	- 2 11	7.0	13.1	340.5	24 VIII
R Lyn	7 1.3	+55 20	7.9	13.8	378.8	3 IX
R Gem	7 7.4	+22 42	7.1	13.5	369.9	14 II
S CMi	7 32.7	+ 8 20	7.5	12.6	332.9	26 V
R Cnc	8 16.6	+11 44	6.8	11.2	361.6	24 VII
T Hya	8 55.6	- 9 8	7.8	12.6	282.2	19 V
R LMi	9 45.6	+34 31	7.1	12.6	372.2	5 IV
R Leo	9 47.6	+11 26	5.8	10.0	310.0	1 VII
R UMa	10 44.6	+68 47	7.5	13.0	301.6	27 VIII
R Crv	12 19.6	-19 15	7.5	13.8	317.0	18 I
						30 XI
SS Vir	12 25.3	+ 0 46	6.8	8.9	364.1	17 V
R Vir	12 38.5	+ 6 59	6.9	11.5	145.6	14 V
						7 X
R Hya	13 29.7	-23 17	4.5	9.5	385.0	23 XII
S Vir	13 33.0	- 7 12	7.0	12.7	375.1	26 III
RS Vir	14 27.3	+ 4 41	8.1	13.9	354.0	13 II
R Boo	14 37.2	+26 44	7.2	12.3	223.4	23 IV
						3 XII
S CrB	15 21.4	+31 22	7.3	12.9	360.3	28 VIII
RS Lib	15 24.3	-22 55	7.5	12.0	217.7	25 I
						30 VIII
V CrB	15 49.5	+39 34	7.5	11.0	357.6	1 X
R Ser	15 50.7	+15 08	6.9	13.4	356.4	8 VII
RU Her	16 10.2	+25 04	8.0	13.7	484.8	20 VI
U Her	16 25.8	+18 54	7.5	12.5	406.1	6 VI

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

Nazwa gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2016r.
	2000.0		max	min		
R Dra	16 32.6	+66 45	7.6	12.4	245.6	8 VIII
S Her	16 51.9	+14 57	7.6	12.6	307.3	25 VII
R Oph	17 07.8	-16 06	7.6	13.3	306.5	25 X
T Dra	17 56.4	+58 13	9.6	12.3	421.6	11 IV
T Her	18 09.1	+31 01	8.0	12.8	165.0	5 IV
						17 IX
X Oph	18 38.3	+08 50	6.8	8.8	328.9	20 V
R Aql	19 06.4	+08 14	6.1	11.5	279.0	3 VI
R Sgr	19 16.7	-19 18	7.3	12.5	269.8	12 VII
R Cyg	19 36.8	+50 12	7.5	13.9	426.5	20 I
RT Cyg	19 43.6	+48 47	7.3	11.8	190.3	6 V
						12 XI
χ Cyg	19 50.5	+32 55	5.2	13.4	408.1	8 X
RR Sgr	19 55.9	-29 11	6.8	13.2	336.3	13 IV
U Cyg	20 19.6	+47 53	7.2	10.7	463.2	29 VII
T Aqr	20 49.9	-05 09	7.7	13.1	202.1	29 IV
						17 XI
T Cep	21 09.6	+68 29	6.0	10.3	388.1	18 V
V Peg	22 01.0	+06 07	8.7	14.4	302.4	19 VII
R Peg	23 06.6	+10 32	7.8	13.2	378.1	3 IV
V Cas	23 11.6	+59 42	7.9	12.2	228.8	10 II
						26 IX
R Aqr	23 43.8	-15 17	6.5	10.3	387.0	29 V
R Cas	23 58.4	+51 24	7.0	12.6	430.5	16 II

Zakrycia gwiazd przez Księżyce

Na kolejnych stronach przedstawiono dane o zakryciach gwiazd przez Księżyce widocznych w Polsce w 2016 roku. Podano zakrycia gwiazd z Katalogu Gwiazd Zodiakalnych (ZC) możliwe do zaobserwowania przez teleskop o średnicy obiektywu 10 cm. Przy obliczeniach wykorzystano program „Occult v.4.1.20”¹⁴.

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: 4 cyfry) lub SAO (5-6 cyfr),
typ – rodzaj zjawiska: **zc** - zakrycie przy ciemnym brzegu, **zj** - zakrycie przy jasnym brzegu, **oc** - odkrycie przy ciemnym brzegu, **oj** - odkrycie przy jasnym brzegu,
AA – tzw. kąt osiowy zjawiska, liczony wokół brzegu Księżyca od jego północnego bieguna ku wschodowi (czyli przeciwnie do ruchu wskazówek zegara). Pomocny zwłaszcza w zlokalizowaniu miejsca pojawienia się gwiazdy przy odkryciu zza tarczy Księżyca względem jego szczegółów powierzchniowych¹⁵.
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 (tożsam z numerem z poprzedniej tabeli),
UT – godzinę wystąpienia zjawiska (UT),

W kolejnych 12 kolumnach zamieszczono momenty wystąpienia zjawiska - ilość minut, które upłyнуły 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

¹⁴ <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm>

¹⁵ Pomocna będzie tu mapka ze str. 81.

Przykłady:

I. Zjawisko Nr.54 - dnia 28 marca 2016, około godziny 2^hUT odkrycie, przy ciemnym brzegu, gwiazdy η Lib, o jasności 5.4^m. Księżyc, będący w fazie -0.82 (po pełni) znajduje się w azymucie 181° na wysokości 24° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Szczecinie o 1^h54.7^m, Poznaniu o 1^h58.3^m, Gdańsku o 2^h00.8^m i Lublinie o 2^h07.8^m.

II. Zjawisko Nr. 121 - dnia 7 września 2016, około godziny 15^hUT zakrycie, przy ciemnym brzegu, gwiazdy γ Lib o jasności 3.9^m. Księżyc będący w fazie +0.33 (przed pierwszą kwadrą) znajduje się w azymucie 183° na wysokości 23° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Szczecinie o 15^h03.1^m, Krakowie o 15^h11.7^m, Krośnie o 15^h15.4^m i Lublinie o 15^h17.7^m.

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
1	I 1	3		6.3	1716	oc	331	167	36	-0.60
2	4	2	96 Virginis	6.5	2028	oc	260	126	11	-0.32
3	7	3	24 (Scorpii)/Ophiuchi	4.9	2399	oc	321	121	2	-0.09
4	7	4		6.7	2396	oc	243	124	4	-0.09
5	12	16	50 Capricorni	7.0	3189	zc	119	230	12	+0.08
6	12	16	lambda Capricorni	5.6	3188	zc	43	233	10	+0.08
7	13	17		7.7	146272	zc	30	237	15	+0.16
8	16	19	mu Piscium	4.8	219	zc	75	227	33	+0.47
9	17	18		6.9	110516	zc	149	204	43	+0.59
10	17	19		7.1	352	zc	13	218	45	+0.59
11	17	20	25 (Arietis)/Ceti	6.5	362	zc	88	231	36	+0.59
12	18	18		7.1	93387	zc	62	177	49	+0.69
13	19	22	70 Tauri	6.6	659	zc	141	253	34	+0.81
14	20	0	75 Tauri	5.0	667	zc	53	270	22	+0.81
15	20	0	theta 1 Tauri	3.8	669	zc	135	265	23	+0.81
16	20	0		6.7	672	zc	92	267	23	+0.81
17	20	0	theta 2 Tauri	3.4	671	zc	179	272	19	+0.81
18	20	0	theta 2 Tauri	3.4	671	oj	192	273	18	+0.81
19	20	1		4.8	677	zc	99	278	14	+0.81
20	20	1		6.5	680	zc	104	273	18	+0.81
21	20	23	111 Tauri	5.0	806	zc	121	248	39	+0.89
22	21	1	117 Tauri	5.8	820	zc	161	272	21	+0.89
23	21	18	124 H1. Orionis	5.9	944	zc	76	134	51	+0.94
24	21	22		6.3	970	zc	100	228	50	+0.95
25	21	23		6.8	975	zc	138	244	42	+0.95
26	22	19		6.5	1091	zc	127	129	43	+0.98
27	27	21	tau Leonis	5.0	1663	oc	263	110	20	-0.86
28	28	0		6.5	1676	oc	322	163	42	-0.85
29	30	4	Apami-Atsa = theta Vir.	4.4	1891	oc	334	202	33	-0.68
30	II 1	4		6.8	2097	oc	299	174	28	-0.49
31	10	17		6.8	3437	zc	132	258	4	+0.06
32	10	17		8.8	146655	zc	138	252	8	+0.06
33	11	18		7.9	109113	zc	46	256	12	+0.13
34	13	16	WZ Piscium	6.3	308	zc	157	202	44	+0.31
35	13	17		7.3	315	zc	57	219	41	+0.32
36	13	19	xi 1 Ceti	4.4	327	zc	136	253	24	+0.33
37	15	20		6.0	608	zc	126	243	38	+0.55
38	19	23	1 Cancri	5.8	1197	zc	83	230	44	+0.92
39	21	17	xi Leonis	5.0	1409	zc	84	101	23	+0.99
40	21	22		6.7	1423	zc	93	173	48	+0.99
41	24	21		6.2	1730	oc	316	124	24	-0.96
42	26	3		6.5	1850	oc	311	219	26	-0.90
43	29	4		6.8	2180	oc	265	200	22	-0.67
44	III 1	2	49 Librae	5.5	2291	oc	216	160	19	-0.58
45	11	17		7.4	110154	zc	116	261	16	+0.10
46	11	19		7.4	281	zc	81	274	6	+0.10
47	14	9	theta 2 Tauri	3.4	671	zc	63	81	13	+0.36
48	15	17		7.0	858	zc	99	188	57	+0.50
49	15	20	130 Tauri	5.5	878	zc	40	250	37	+0.51

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	3	17.2	19.8	29.2	31.4	24.6	27.7	19.4	21.7	18.0	24.3	24.6	21.8
2	2	28.7	27.7	23.9	25.2	25.9	28.1	29.4	24.8	24.6	27.9	22.9	23.0
3	3			59.8	59.9		59.0						
4	4			06.9		10.5							
5	16	25.7	27.2	35.0	38.0	30.9	35.2	28.3	27.2	23.2	31.6	29.6	26.5
6	16	40.9	40.5	40.0	40.6	40.1	40.9	41.0	39.6	39.7	40.6	39.2	39.0
7	17			32.8	32.7	35.6	34.7		37.9		36.4	34.4	36.9
8	19	04.3	04.5	06.3	08.4	05.4	08.5	06.0	02.7	00.5	06.8	02.9	01.3
9	18	34.5	37.3			47.9		39.7	37.7	29.4	48.3	46.6	36.7
10	19			02.7	00.6								
11	20	06.0	06.6	10.4	12.7	08.4	12.0	08.1	05.3	02.3	09.7	06.3	04.0
12	18	07.5	06.5	03.8	06.0	05.1	08.6	08.9	02.8	01.7	07.6	01.1	00.4
13	22	41.7	43.7	53.4	55.4	48.4	51.5	44.2	45.1	40.8	48.2	48.6	45.3
14	0	15.8	15.4	15.7	16.8	15.4	17.4	16.9	13.7	12.2	16.5	13.7	12.6
15	0	09.0	11.2	21.2	22.0	16.0	17.3	10.6	14.1	10.8	14.7	18.1	15.4
16	0	15.0	16.2						17.1	14.7		19.0	17.2
17	0	28.8						31.5					
18	0	38.4						38.5					
19	0	56.6	57.8	62.5	63.1	60.1	61.1	57.6	58.9	57.0	59.7	60.7	59.3
20	1									02.8			
21	23	13.3	14.9	22.6	24.7	18.7	22.1	15.8	15.4	11.4	19.0	18.0	15.0
22	1	07.5	10.1	22.0	22.3	15.5	16.3	09.1	14.1	10.8	13.6	19.1	16.3
23	18	63.8	62.5	58.8	60.8	60.5	63.7	64.9	58.6	57.9	63.1	56.6	56.3
24	22	53.1	54.0	59.4	62.1	56.6	61.1	55.8	52.8	48.8	58.1	54.3	51.4
25	23	45.1	47.3	57.2		52.1	55.5	47.9	48.7	44.2	52.0	52.3	48.8
26	19	26.5											
27	21	28.4	27.8	25.6	26.4	26.9	28.3	29.0	26.1	25.9	28.2	25.0	25.1
28	0	35.0	38.6	49.3	51.3	44.4	47.2	37.3	41.4	37.6	43.4	44.8	41.8
29	4	04.7	08.7	21.1	22.9	15.2	17.1	05.5	12.7	09.1	13.3	16.6	13.6
30	4	03.8	04.5	08.5	11.1	06.6	10.7	06.1	03.2	00.1	08.0	04.1	01.9
31	17	38.0	39.4	45.9	47.2	42.5	44.4	39.5	40.5	37.9	42.2	42.7	40.7
32	17								35.1	31.5		38.4	35.5
33	18			11.5	11.6	14.0						12.4	13.8
34	16	01.5	03.5			09.9	21.5	06.2			11.8	06.5	
35	17	26.7	26.0	24.6	26.4	25.2	27.9	27.8	23.2	22.1	27.0	22.1	21.3
36	19	37.0	39.0	48.5	50.4	43.5	46.3	39.3	40.5	36.6	43.1	43.9	40.8
37	20	25.0	26.8	35.5	37.7	31.0	34.5	27.6	27.5	23.3	31.2	30.6	27.3
38	23	10.5	11.7	17.4	19.9	14.6	18.7	13.3	10.8	06.9	15.7	12.6	09.7
39	17	55.8	54.8	51.8	52.8	53.2	54.7	56.2	52.4	52.5	54.6	51.0	51.1
40	22	09.9	10.5	14.8	17.8	12.6	17.7	12.8	08.5	04.7	14.6	09.5	06.8
41	21	13.9	15.8	21.4	22.9	19.0	21.4	15.8	16.9	14.4	19.0	18.5	16.8
42	3	40.4	42.6	51.9	54.3	47.2	50.9	43.1	43.8	39.6	47.3	46.9	43.8
43	4		50.6			53.3			48.8	44.5		50.1	47.1
44	2	39.7	38.1	31.7	35.8	35.6	41.7	42.2	31.1	28.8	40.3	27.0	25.9
45	17	53.2	54.6	60.6	61.9	57.5	59.5	54.8	55.5		57.4	57.6	55.5
46	19								34.9				36.0
47	9	46.0	44.3		36.6		39.3	44.5			41.5		
48	17			04.9	08.0	03.6	08.5	04.9			05.8		
49	20	37.5	36.5	36.0	38.0	36.0	39.5	39.2	33.2	30.9	38.2	32.7	31.1

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
50	15	20		7.3	94872	zc	109	254	34	+0.51
51	16	19	26 Geminorum	5.2	1029	zc	47	219	50	+0.62
52	26	2	96 Virginis	6.5	2028	oc	214	201	25	-0.94
53	26	4	kappa Virginis	4.2	2033	oc	307	235	12	-0.94
54	28	2	eta Librae	5.4	2247	oc	266	181	24	-0.82
55	31	3	Y Sagittarii	5.8	2658	oc	337	173	21	-0.55
56	IV 6	7	Wenus	-3.8	—	zj	53	141	32	-0.02
57	6	8	Wenus	-3.8	—	oc	309	159	37	-0.02
58	10	16	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zc	128	236	44	+0.15
59	10	17	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oj	244	252	34	+0.15
60	10	18	70 Tauri	6.6	659	zc	88	270	21	+0.15
61	10	19	71 Tauri (V777)	4.5	661	zc	175	277	14	+0.16
62	10	19	71 Tauri (V777)	4.5	661	oj	190	273	18	+0.16
63	10	20	theta 1 Tauri	3.8	669	zc	93	283	10	+0.16
64	10	20	theta 2 Tauri	3.4	671	zc	113	284	9	+0.16
65	10	20		6.7	672	zc	47	287	7	+0.16
66	10	21		4.8	677	zc	42	294	1	+0.16
67	10	21		6.5	680	zc	53	291	4	+0.16
68	10	21	81 Tauri	5.5	678	zc	160	294	2	+0.16
69	10	21	85 Tauri	6.0	682	zc	123	292	3	+0.16
70	11	18	111 Tauri	5.0	806	zc	89	254	36	+0.24
71	11	18		7.6	94531	zc	130	258	33	+0.25
72	11	20	117 Tauri	5.8	820	zc	116	273	20	+0.25
73	11	21	167 H1. Tauri	6.1	834	zc	153	293	4	+0.26
74	11	21		6.5	94631	zc	149	292	5	+0.26
75	12	17		6.3	970	zc	77	227	49	+0.35
76	12	18		6.8	975	zc	117	238	45	+0.35
77	13	20		7.1	96848	zc	106	256	33	+0.46
78	18	20		6.5	1676	zc	38	190	42	+0.90
79	21	0	Apami-Atsa = theta Vir.	4.4	1891	zc	33	228	23	+0.99
80	28	2		6.6	2755	oc	329	163	20	-0.71
81	V 8	7	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zc	3	98	28	+0.04
82	8	7	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oj	348	99	29	+0.04
83	9	19		7.9	95157	zc	102	282	13	+0.12
84	11	18	1 Cancri	5.8	1197	zc	130	252	35	+0.30
85	12	22		6.5	1344	zc	86	282	7	+0.42
86	13	19		7.0	1433	zc	113	237	37	+0.51
87	13	21		6.9	98747	zc	147	256	25	+0.51
88	14	21	48 Leonis	5.1	1549	zc	95	245	28	+0.61
89	17	21		6.5	1850	zc	69	216	30	+0.86
90	26	2		5.7	2865	oc	281	185	20	-0.83
91	30	3	phi Aquarii	4.2	3412	oc	193	152	30	-0.43
92	VI 14	19		6.6	1920	zc	35	203	31	+0.73
93	15	22	kappa Virginis	4.2	2033	zc	84	234	14	+0.82
94	17	19	eta Librae	5.4	2247	zc	83	164	23	+0.93
95	21	23	43 Sagittarii	4.9	2814	oc	254	174	21	-0.98
96	25	23	lambda Aquarii	3.7	3353	oc	330	119	13	-0.69
97	VII 23	1		6.4	3333	oc	345	186	32	-0.89
98	24	23	10 Ceti	6.4	55	oc	330	119	22	-0.72

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
50	20	42.2	41.3	41.0	43.9	41.0	45.8	44.5	37.3	34.4	43.9	36.6	34.7
51	19	65.6	66.0	68.1	71.9	67.4	73.4	69.1	62.2	57.8	70.3	61.9	59.0
52	1	25.6	27.8			32.6			29.0	24.6		32.2	29.0
53	4	60.8	61.1	63.7	67.0	62.5	67.8	63.7	58.3	54.7	64.9	58.5	56.1
54	3	49.9	59.6	63.2	55.3	61.3		50.7	50.7	45.9	56.4	53.3	49.9
55	7	46.2	44.3	37.1	37.8	40.7	41.9	46.0	40.5	41.8	42.8	37.3	38.4
56	8	35.2	35.5	37.4	40.8	36.8	42.5	38.8	32.1	27.8	39.7	32.1	29.4
57	16	06.5	08.0	15.5	18.2	11.6	15.8	09.3	07.7	03.4	12.4	10.1	06.8
58	17				13.2		13.8						
59	18	50.6	51.5	55.6	56.6	53.5	55.2	51.9	51.9	49.8	53.6	53.3	51.8
60	19	22.2	25.9					23.7		31.1	31.4		
61	19									37.0			
62	20	02.6	03.6	07.6	07.9	05.6	06.1	03.3	04.8	03.4	05.0	06.4	05.3
63	20	03.8	05.0	10.2	10.4	07.6	07.9	04.5	06.8	05.3	06.7	08.9	07.7
64	20	28.3	27.8	27.5	27.8	27.5	28.2	28.7	26.8	26.2	28.0	26.8	26.3
65	21	06.6	05.8	04.5		04.9		06.8	04.6	04.4	05.5	04.3	04.2
66	21	03.3	03.5					03.7	03.2			04.2	03.8
67	21	03.0	05.6					03.3	12.9	10.7			
68	21									21.7			
69	21	17.9	18.8	23.5	25.3	21.1	24.2	19.9	18.3	15.2	21.9	19.8	17.6
70	18	33.1	41.5	43.1	37.2	39.8		33.4			37.0	37.6	
71	19	55.7	57.3	63.8	64.5	60.5	61.8	57.1	59.0	56.5	59.9	61.4	59.6
72	21	49.9	52.0			56.2		50.1	56.6	55.2	53.7	60.6	59.2
73	21	50.3	52.5					50.6	57.1	55.8			59.8
74	17			27.4			27.5						
75	18	05.7	07.2	14.8	17.2	11.0	14.9	08.5	07.3		11.6	09.8	06.7
76	20	19.7	21.3	28.5	30.1	24.9	27.5	21.8	22.2	18.8	24.9	24.8	22.2
77	20	57.8	56.6	55.1	59.4	55.8	63.3	61.8	50.3	46.2	60.5	48.9	46.3
78	0	43.8	44.2	47.5	50.4	45.9	50.8	46.9	41.6	37.3	48.1	42.2	39.5
79	2			02.1	05.2								
80	7			47.2	42.3								
81	7			54.5	60.3								
82	19			34.3	34.7								
83	18	44.2	46.3	55.5	56.9	50.9	53.3	46.5	48.2		50.3	51.7	48.9
84	22									58.3			
85	19	36.4	38.3	46.5	48.6	42.3	45.8	39.0	39.1	35.0	42.6	41.9	39.0
86	20	59.8	62.2	72.7	73.6	67.3	68.8	61.6	65.6	62.4	65.9	69.7	67.1
87	21	09.9	11.6	19.1	21.0	15.3	18.5	12.3	12.3	08.5	15.6	14.9	12.1
88	21	48.2	49.3	54.8	58.0	52.1	57.3	51.5	47.7	43.2	53.9	49.1	46.0
89	2									37.7		42.0	39.4
90	3	61.2	59.1	46.6		54.1	50.8	60.4	55.4	57.1	55.7	51.6	53.6
91	19			45.6	46.5	50.7	46.2	53.3	50.0	40.5		50.1	40.0
92	22	37.6	39.2	46.1	48.3	42.6	46.4	40.2	39.2	35.1	43.3	41.4	38.4
93	19	37.7	37.4	37.6	40.5	37.5	42.4	40.2	34.0		40.2	33.3	31.6
94	23	32.2	32.0	31.9	34.7	32.1	36.6	34.6	28.6	25.8	34.7	27.8	26.1
95	23	20.9	20.6	19.1	20.4	19.9	22.2	22.0	18.5	17.8	21.5	17.7	17.3
96	1			39.4	46.5		43.8						
97	23	18.5	18.6	18.7	20.7	18.9	22.6	20.9	16.1	13.5	21.0	15.8	14.4

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
99	27	23		6.0	462	oc	255	78	5	-0.38
100	29	2	48 Tauri	6.3	626	oc	285	104	31	-0.26
101	29	3	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zj	65	113	36	-0.26
102	29	4	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oc	277	134	48	-0.25
103	29	7	71 Tauri (V777)	4.5	661	oc	195	204	50	-0.24
104	29	8	theta 2 Tauri	3.4	671	zj	125	220	50	-0.24
105	29	9	theta 2 Tauri	3.4	671	oc	237	238	43	-0.24
106	29	9	theta 1 Tauri	3.8	669	oc	259	239	43	-0.24
107	31	2	124 H1. Orionis	5.9	944	oc	281	84	18	-0.09
108	VIII 6	10	Zavijava = beta Virginis	3.6	1712	zc	102	121	24	+0.13
109	11	18		6.5	2280	zc	81	200	21	+0.60
110	19	22	phi Aquarii	4.2	3412	oc	340	155	29	-0.97
111	20	1		6.2	3432	oc	219	203	29	-0.96
112	23	1		6.4	303	oc	298	149	42	-0.73
113	24	3		7.1	453	oc	240	168	48	-0.62
114	26	0		7.2	94206	oc	285	92	23	-0.40
115	26	0		7.3	94220	oc	294	99	29	-0.40
116	27	0		7.3	896	oc	213	85	18	-0.29
117	28	1		7.7	96261	oc	285	86	19	-0.19
118	28	2		6.8	1057	oc	294	94	26	-0.19
119	IX 3	9	Zaniah = eta Virginis	3.9	1772	zc	111	127	26	+0.04
120	5	18	95 Virginis	5.5	2022	zc	66	251	3	+0.17
121	7	15	gamma Librae	3.9	2223	zc	49	183	23	+0.33
122	11	17		6.4	2774	zc	107	167	18	+0.71
123	11	17		6.2	2773	zc	145	170	18	+0.72
124	11	20		6.3	2787	zc	41	207	15	+0.72
125	15	23	lambda Aquarii	3.7	3353	zc	18	204	29	+0.99
126	18	22	nu Piscium	4.5	249	oc	210	130	32	-0.93
127	19	23		6.5	398	oc	345	147	47	-0.86
128	20	19	5 Tauri	4.1	508	oc	266	75	5	-0.78
129	21	22		6.6	695	oc	250	94	23	-0.66
130	21	23	89 Tauri	5.8	699	oc	267	103	30	-0.66
131	21	23	sigma 2 Tauri	4.7	704	oc	228	107	33	-0.66
132	21	23	sigma 1 Tauri	5.1	702	oc	204	98	26	-0.66
133	23	0		7.0	858	oc	251	114	39	-0.54
134	23	4	130 Tauri	5.5	878	oc	262	180	56	-0.53
135	24	2	26 Geminorum	5.2	1029	oc	225	119	41	-0.42
136	24	22		5.5	1141	oc	301	68	4	-0.33
137	25	1		6.9	97083	oc	264	95	25	-0.32
138	26	1		7.4	97901	oc	329	87	17	-0.22
139	27	2		7.5	98580	oc	288	91	17	-0.14
140	27	3		6.9	1399	oc	296	97	20	-0.14
141	28	3		7.8	118218	oc	332	89	11	-0.07
142	28	3		8.2	118219	oc	271	95	15	-0.07
143	X 8	16		6.3	2715	zc	78	182	17	+0.45
144	8	17		6.7	2718	zc	90	193	17	+0.45
145	9	18		5.7	2865	zc	30	189	18	+0.55
146	10	20		6.2	3005	zc	128	214	14	+0.66
147	13	21		6.2	3432	zc	126	184	31	+0.92

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
99	23	10.3	08.8	02.8	01.8	05.8	04.3	09.0	07.4	09.6	06.3	05.2	07.0
100	2	34.0	33.1	29.7	30.5	31.5	33.1	34.7	30.5	30.2	33.2	28.9	29.0
101	3											25.9	26.8
102	4	35.3	34.8	33.4	35.4	34.3	37.9	37.2	31.7	29.7	36.7	30.6	29.6
103	7	40.6	36.3					39.5					
104	8			19.8	23.0	16.2	21.3		11.8		17.6	13.8	10.4
105	9	18.3	18.6	19.5	21.5	19.4	22.9	20.4	16.5	13.9	21.2	16.3	14.8
106	9	19.2	20.1	23.7	25.9	22.2	25.9	21.6	18.9	15.6	23.5	19.8	17.6
107	2			47.7								48.2	48.8
108	9	60.4	60.0	60.1	61.5	59.9	62.1	61.4	58.4	57.4	61.1	58.1	57.3
109	18				24.4		24.5						
110	22		20.3	27.8	31.9	25.3	32.7	24.8	17.6		28.4	20.1	14.6
111	1	51.4	49.9					50.8	47.2	48.3			45.9
112	0	62.7	62.4	62.1	64.6	62.5	66.8	65.0	59.1	56.4	65.0	58.4	56.8
113	3								26.3	25.7		23.9	24.0
114	0				09.8			12.1					
115	0						51.2						
116	0	42.4	40.2					40.4					
117	1	42.5	41.8	38.6	38.7	40.3	40.7	42.6	40.2	40.6	41.2	38.9	39.4
118	2	22.5	22.1	20.3	21.1	21.3	22.8	23.3	20.3	19.7	22.6	19.5	19.3
119	9			05.5	07.0		07.4						
120	18		37.9	43.8		40.9			38.8			40.9	38.9
121	15	11.6	11.2	11.7	15.4	11.6	17.7	14.8	06.9	03.1	15.0	06.2	03.8
122	17			22.9	25.8		27.4					25.2	
123	17		31.8	35.7	39.1	33.6	39.0	34.2			35.8	30.3	
124	20	10.0	09.7	09.1	10.8	09.3	11.8	11.0	07.5	06.3	10.8	06.8	06.0
125	23			02.4	00.6		05.7						
126	22	12.7	09.8					10.5	06.2	09.6		01.1	04.7
127	23				50.0								
128	19	34.1	32.8	27.3	26.4	30.1	28.5	32.8	31.6		30.4		
129	22	23.8	22.2	15.9	15.5	19.1	18.6	23.1	20.0	21.5	20.2	17.6	19.0
130	22	65.7	64.4	59.4	59.8	62.0	62.7	65.7	61.8	62.4	63.5	59.8	60.5
131	23	28.4	26.5	18.5	17.8	22.7	22.1	27.7	23.5	25.2	24.2	20.4	22.1
132	22	68.9	65.6					65.8	62.2	67.1		55.5	61.2
133	0	59.7	58.4	53.0	53.7	55.9	57.2	60.1	55.2	55.5	57.8	53.0	53.5
134	4	11.6	11.6	11.9	14.6	12.1	16.5	14.1	08.5	05.7	14.5	08.0	06.2
135	2	14.7	12.9	04.8	04.9	09.2	10.0	14.8	09.0	09.9	11.5	05.8	07.0
136	22	51.7	51.4	49.7	49.3	50.6	50.2	51.5			50.8		
137	1	17.8	16.7	12.5	12.7	14.7	15.3	17.8	14.6	15.1	16.0	12.9	13.5
138	1			22.9	24.3	20.1	23.5				20.6	19.2	
139	2	51.8	51.4	49.7	50.3	50.7	51.9	52.4	49.9	49.7	51.7	49.2	49.1
140	3	17.9	17.8	17.4	18.4	17.8	19.6	18.9	16.5	15.5	18.9	16.1	15.5
141	3	13.3	16.4	21.9	23.0	20.0	22.2	16.6	17.9	14.3	20.2	19.7	18.0
142	3								41.9	42.1		40.6	41.0
143	16	50.1	50.3	52.6	55.7	51.6	56.5	52.8	47.5	44.0	53.9	47.6	45.3
144	17		35.3	39.6	42.7	37.4	42.6		33.2	29.3	39.4	34.1	31.3
145	18	05.8	05.1	03.1	04.8	04.1	06.7	06.8	02.2	01.3	06.0	00.9	00.3
146	20		42.9	52.8		47.6			42.4	37.0		45.2	41.2
147	21	10.1	11.0	17.2	21.8	13.9	20.7	13.7	08.6	04.1	16.3	09.8	06.4

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
148	17	20		6.0	462	oc	248	110	28	-0.95
149	18	22	48 Tauri	6.3	626	oc	280	121	39	-0.88
150	18	23	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zj	76	135	45	-0.88
151	19	0	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oc	276	158	51	-0.88
152	19	3	70 Tauri	6.6	659	oc	282	223	46	-0.87
153	19	3	theta 1 Tauri	3.8	669	zj	96	228	44	-0.87
154	19	3	71 Tauri (V777)	4.5	661	oc	191	225	44	-0.87
155	19	3	theta 2 Tauri	3.4	671	zj	116	229	44	-0.87
156	19	4	theta 2 Tauri	3.4	671	oc	247	246	36	-0.87
157	19	4	theta 1 Tauri	3.8	669	oc	267	246	36	-0.87
158	19	5		6.7	672	oc	307	248	35	-0.87
159	19	5		4.8	677	oc	306	258	29	-0.87
160	20	2	111 Tauri	5.0	806	oc	233	180	55	-0.79
161	20	21	124 H1. Orionis	5.9	944	oc	271	81	16	-0.70
162	20	23		6.3	970	oc	198	115	40	-0.69
163	22	1		7.2	1116	oc	261	130	46	-0.58
164	23	1	23 H1. Cancri	6.4	1246	oc	237	107	32	-0.47
165	25	2	31 Leonis = A Leonis	4.4	1486	zj	64	112	28	-0.26
166	25	3	31 Leonis = A Leonis	4.4	1486	oc	285	129	37	-0.26
167	25	4		7.1	118138	oc	221	145	43	-0.26
168	26	3	56 Leonis (VY)	5.9	1589	oc	214	115	26	-0.18
169	27	8	Zavijava = beta Virginis	3.6	1712	oc	265	195	39	-0.10
170	28	3		8.8	1791	oc	278	103	8	-0.06
171	28	5		7.3	138836	oc	211	117	17	-0.05
172	XI	5	43 Sagittarii	4.9	2814	zc	65	194	18	+0.29
173		5		7.0	2816	zc	46	202	17	+0.29
174		10	24 Piscium	5.9	3514	zc	111	230	23	+0.81
175		13		6.5	398	zc	43	150	45	+0.99
176		16		5.5	741	oc	290	236	44	-0.96
177		16	130 Tauri	5.5	878	oc	231	93	25	-0.92
178		18		6.0	1072	oc	204	185	56	-0.83
179		19		6.1	1198	oc	210	127	44	-0.74
180		19	5 Cancri	6.0	1210	oc	221	161	53	-0.73
181		20	18 Leonis	5.7	1439	oc	337	91	16	-0.53
182		21	19 Leonis	6.4	1441	oc	277	103	25	-0.53
183		23		7.5	1668	oc	234	120	26	-0.32
184		23		7.3	118917	oc	229	161	40	-0.32
185		24	Zaniah = eta Virginis	3.9	1772	zj	162	141	29	-0.23
186		24	Zaniah = eta Virginis	3.9	1772	oc	198	147	31	-0.23
187		25		8.3	1882	oc	271	138	24	-0.15
188		25		8.2	139158	oc	271	141	25	-0.15
189		26		7.3	139581	oc	348	114	9	-0.09
190		26		6.9	1985	oc	297	125	15	-0.09
191	XII	2		6.2	2773	zc	29	216	12	+0.09
192		4		7.6	163886	zc	102	198	20	+0.23
193		4		7.0	3036	zc	151	201	19	+0.23
194		5		6.7	3186	zc	38	238	8	+0.33
195		6		6.5	3313	zc	58	203	26	+0.43
196		7		7.0	146724	zc	91	214	27	+0.54

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
148	20	38.3	36.7	30.1	30.0	33.5	33.8	38.0	33.7	34.8	35.1	31.1	32.3
149	22	36.7	35.9	32.8	34.2	34.5	37.1	37.9	32.8	31.8	36.6	31.2	30.9
150	23	30.2	29.2	26.3	28.3	27.8	30.9	31.4	25.8	24.9	30.1	24.1	23.7
151	0	38.4	38.2	37.7	40.1	38.2	42.2	40.7	35.1	32.7	40.6	34.4	33.0
152	3	37.4	38.5	43.2	45.6	41.1	45.0	40.0	37.6	33.9	42.3	38.9	36.4
153	3	56.5	57.4	62.6	65.0	60.0	63.7	58.9	56.6	53.1	61.0	58.1	55.6
154	3	26.4											
155	3	59.8	61.2	68.9	71.4	64.9	68.8	62.4	61.2	57.1	65.5	63.8	60.7
156	4	60.6	61.1	63.0	64.6	62.3	65.0	62.3	59.9	57.6	63.5	60.2	58.8
157	4	61.4	62.5	66.6	68.2	64.6	67.4	63.4	62.1	59.3	65.4	63.4	61.4
158	5									07.8			11.6
159	5									50.6			
160	1	65.5	64.6	60.5	62.3	63.0	66.3	67.2	60.6	59.2	65.8	58.5	58.1
161	21	08.2	07.1	02.6	02.2	04.8	04.4	07.6	05.6	06.8	05.6	03.9	05.0
162	23	00.1	57.2			50.5	47.1	58.8	52.7	55.7	52.8	47.3	50.7
163	1	39.9	39.3	37.0	38.7	38.4	41.6	41.5	36.2	34.8	40.6	34.8	34.1
164	0	63.4	61.9	55.4	55.7	58.9	59.8	63.5	58.6	59.5	60.8	56.0	57.0
165	2	47.7	46.2	41.6	42.6	43.8	45.5	48.0	43.0	43.3	45.7	40.9	41.2
166	3	50.7	51.0	52.1	54.2	51.8	55.2	52.6	49.2	47.1	53.4	49.1	47.8
167	4	60.8	59.6	53.6		57.2			54.4	53.0		51.1	50.9
168	3	36.6	34.4	23.4	23.6	29.7	30.9	36.7	29.6	31.0	32.7	25.1	27.0
169	8	44.3	45.1	49.8	53.0	47.6	52.7	47.3	43.2	39.1	49.5	44.2	41.4
170	3			36.5	36.8	37.7	38.2	39.2			38.4		
171	5									12.3		05.2	07.4
172	15	48.7	48.7	49.8	52.5	49.4	53.6	51.0	45.9	43.0	51.5	45.7	43.8
173	16	20.4	20.1	19.9	21.8	20.0	23.1	21.9	17.7		21.8	17.0	15.8
174	21	60.6	61.6	66.6	69.1	64.0	67.8	62.9	60.8	57.4	65.1	62.1	59.7
175	20	26.3	23.9	16.2	16.8	19.9	20.7	25.5	20.2	22.3	22.0	16.8	18.3
176	2	20.7	22.2	28.3	30.7	25.5	29.4	23.4	21.9	17.9	26.4	23.7	20.9
177	19	57.9	56.2	48.8	48.0	52.6	51.6	56.9	53.8	55.8	53.7	51.1	52.8
178	1	63.3	61.4			56.8	60.0	64.8	54.9	54.8	61.2	48.8	50.8
179	0	18.8	16.5	04.9	04.4	11.7	12.6	19.0	11.5	12.7	14.8	07.0	08.8
180	1	58.3	57.0	50.7	52.7	54.6	58.5	60.1	52.1	50.9	58.1	48.9	48.9
181	22			69.6	71.2	65.1	69.1				64.7	65.2	59.6
182	0	03.9	03.6	01.8	02.6	02.8	04.4	04.7	01.9	01.3	04.1	00.9	00.8
183	2	31.5	30.0			24.9	27.2	29.3	32.1	26.2	26.4	29.6	
184	4	59.5	58.7	55.6	59.1	57.6	63.2	62.1	53.7	51.3	61.3	51.4	50.1
185	4	28.7	35.0					30.7					
186	4	52.0	45.5					54.1			19.4		
187	5									30.4			
188	5												
189	3			55.3	55.7	48.7	48.4		47.2			53.3	51.2
190	4	32.1	32.1	32.2	33.2	32.3	33.9	32.8	31.2	30.5	33.1	30.9	30.5
191	15			18.7	19.5	19.8	20.7	22.1			20.7		
192	15	34.1			41.2	36.3	41.4	36.9			38.4		
193	15	44.1	45.8	56.5	64.3	50.5	59.9	48.8	43.7		53.1	46.2	41.5
194	19			22.5	22.5	24.0						23.4	
195	17	31.4	30.8	29.3	30.9	30.0	32.4	32.3	28.4	27.7	31.7	27.4	26.9
196	18	55.3	55.5	57.8	60.2	56.6	60.3	57.2	53.7	51.1	58.2	53.9	52.1

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
197	9	20	89 Piscium	5.1	192	zc	148	207	39	+0.76
198	11	18		6.0	462	zc	132	137	43	+0.92
199	12	16		6.0	608	zc	55	94	23	+0.97
200	12	20	48 Tauri	6.3	626	zc	118	150	50	+0.98
201	12	22	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zc	119	197	53	+0.98
202	13	1	70 Tauri	6.6	659	zc	102	248	36	+0.98
203	13	2	theta 1 Tauri	3.8	669	zc	114	265	24	+0.98
204	13	2	theta 2 Tauri	3.4	671	zc	137	266	23	+0.98
205	13	2	75 Tauri	5.0	667	zc	20	269	22	+0.98
206	13	3		4.8	677	zc	75	274	17	+0.98
207	17	2		6.3	1284	oc	225	210	50	-0.87
208	18	2		6.9	1405	oc	298	174	51	-0.79
209	18	3		6.8	1413	oc	329	215	46	-0.78
210	20	6		7.2	1643	oc	314	216	36	-0.58
211	21	0		6.8	1732	oc	290	111	18	-0.50
212	21	6		7.0	1746	oc	245	209	33	-0.48
213	23	0	74 Virginis	4.7	1941	oc	235	105	3	-0.31
214	26	3		6.5	2280	oc	246	121	3	-0.09
215	26	5		8.1	159619	oc	245	136	10	-0.08
216	31	16		8.5	163719	zc	120	233	6	+0.05

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
197	19	53.4	55.1	66.9	75.2	60.0	68.3	57.6	53.6	47.8	62.0	56.5	51.7
198	18	18.1	17.8	18.9	22.3	18.1	23.2	20.3	14.8	12.6	20.6	14.3	12.7
199	16	33.1	31.3	24.2	23.5	27.7	26.8	31.9	29.0	31.4	28.7	26.3	28.1
200	19	63.6	63.5	64.9	68.1	64.0	68.9	65.9	60.6	58.0	66.4	60.3	58.5
201	22	05.9	06.7	12.2	15.6	09.3	14.6	08.9	04.8	00.8	11.1	06.1	03.0
202	0	55.6	56.8	62.5	64.5	59.6	62.8	57.8	56.6	53.2	60.2	58.5	56.0
203	2	14.2	15.7	22.5	23.7	19.0	20.9	15.8	17.0	14.1	18.7	19.5	17.2
204	2	20.4	22.5	32.1	33.1	27.1	28.8	22.2	25.0	21.7	26.1	28.7	26.0
205	2			40.2	41.4							40.0	
206	3	06.0	06.8	10.3	11.1	08.6	09.8	07.1	07.2	05.4	08.6	08.4	07.1
207	2	44.2	44.0	43.3	46.7	44.2	49.5	46.9	40.1	36.9	47.2	38.7	36.9
208	1	58.7	60.1	66.3	69.2	63.4	68.0	61.6	59.5	55.5	64.6	61.2	58.3
209	3	50.1	53.6	65.8	67.8	60.0	62.8	52.6	56.9	52.4	58.8	60.9	57.6
210	6									20.8			
211	0			24.5	25.4		26.2				25.5		
212	6	30.4							29.4	24.9			27.3
213	0	58.7	57.0	49.6	49.5	53.5	53.6	58.1			55.1		
214	3				52.0		55.8						
215	5	13.6	12.1	06.5	08.3	09.6	12.7	14.7	07.8	07.4	12.5	04.9	05.0
216	16		09.1	16.5	19.1	12.7					13.3		

Zakrycia gwiazd przez planetoidy

Zakrycia gwiazd przez planetoidy należą do grupy tych zjawisk astronomicznych, których obserwacja przez miłośników astronomii może mieć duże znaczenie naukowe. Prawidłowo 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 obserwowane 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 jakiekolwiek zmiany jasności gwiazdy (a właściwie sumarycznej jasności gwiazda+planetoida). W przypadku posiadania przez planetoidę księżyca 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 2016 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 2016 roku trasy 14 zakryć planetoidalnych, spełniających powyższe warunki, mogą przechodzić przez obszar Polski.

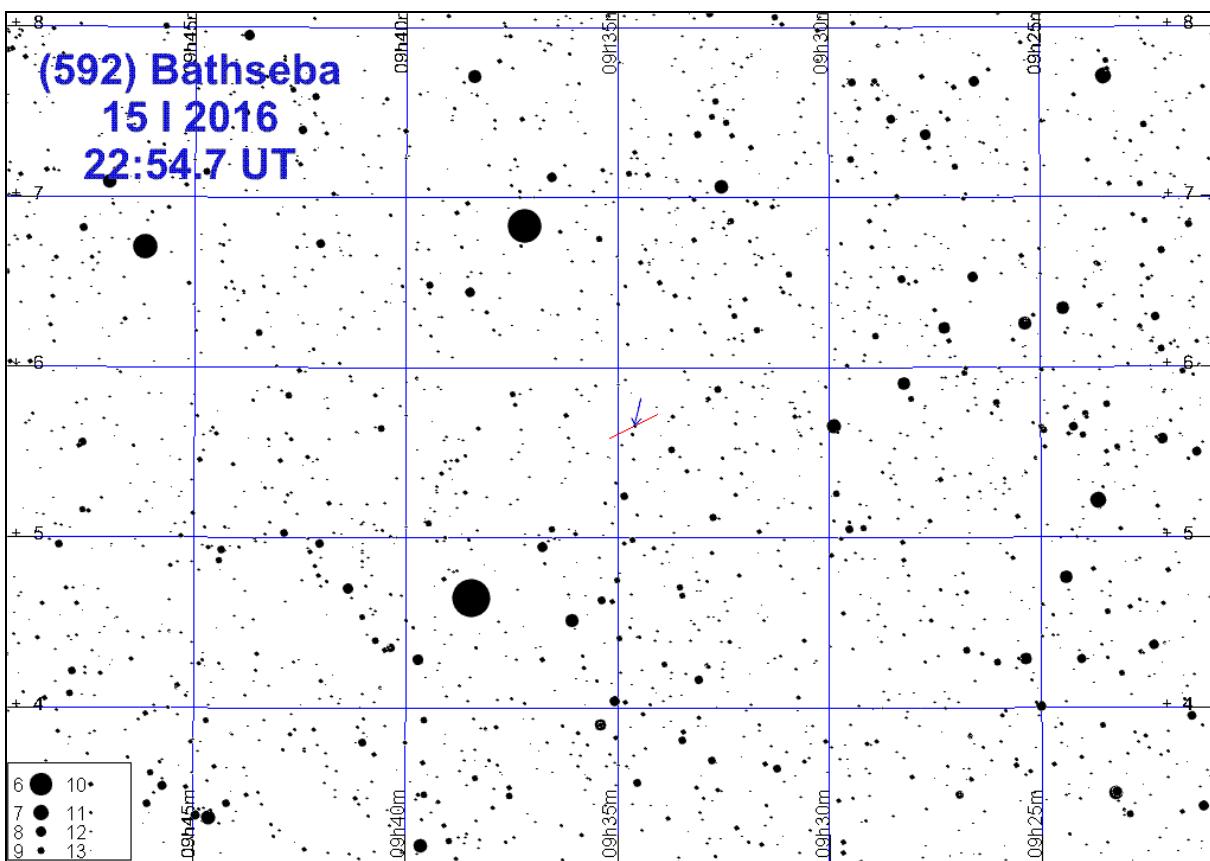
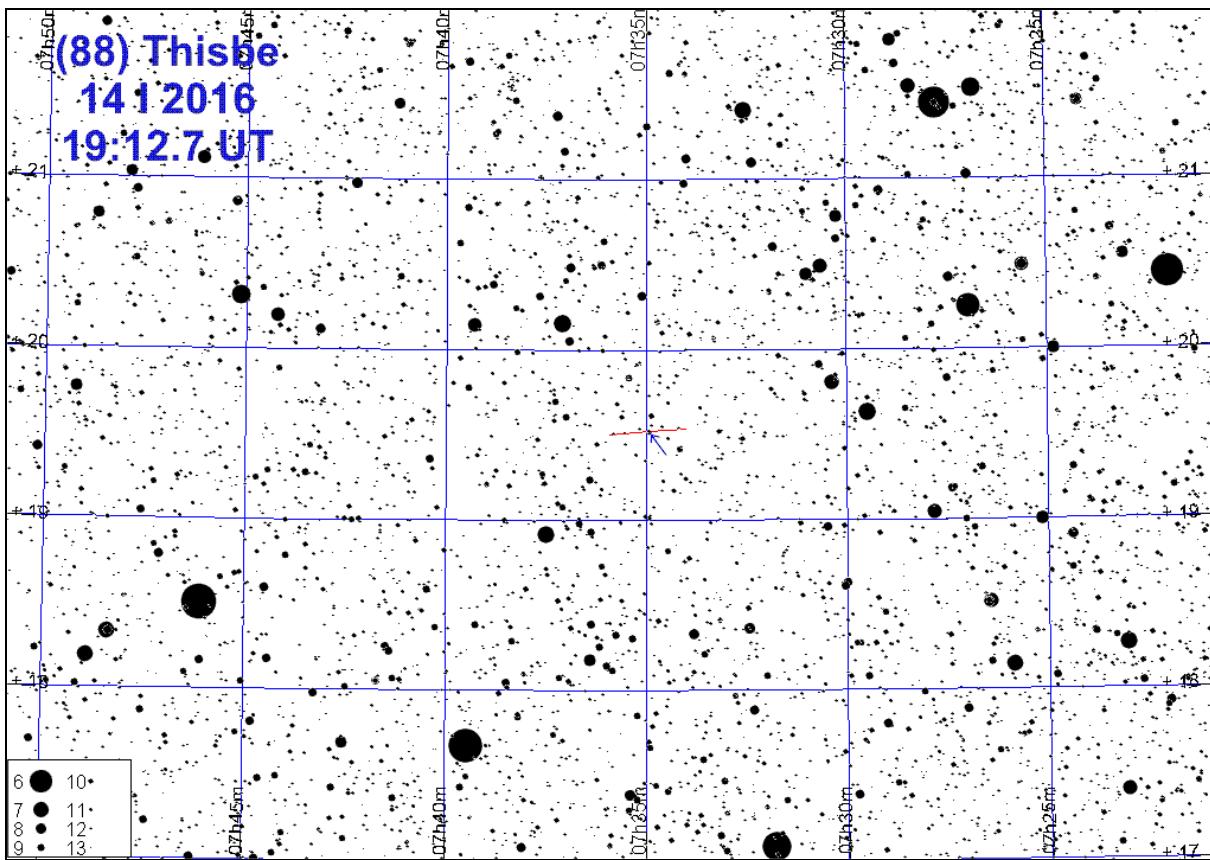
Przedstawione są mapki okolic zakrywanych gwiazd oraz wycinek drogi planetoidy. Zakrywana gwiazda wskazana jest strzałką. Linia określa ruch własny planetoidy w ciągu 2 dni.

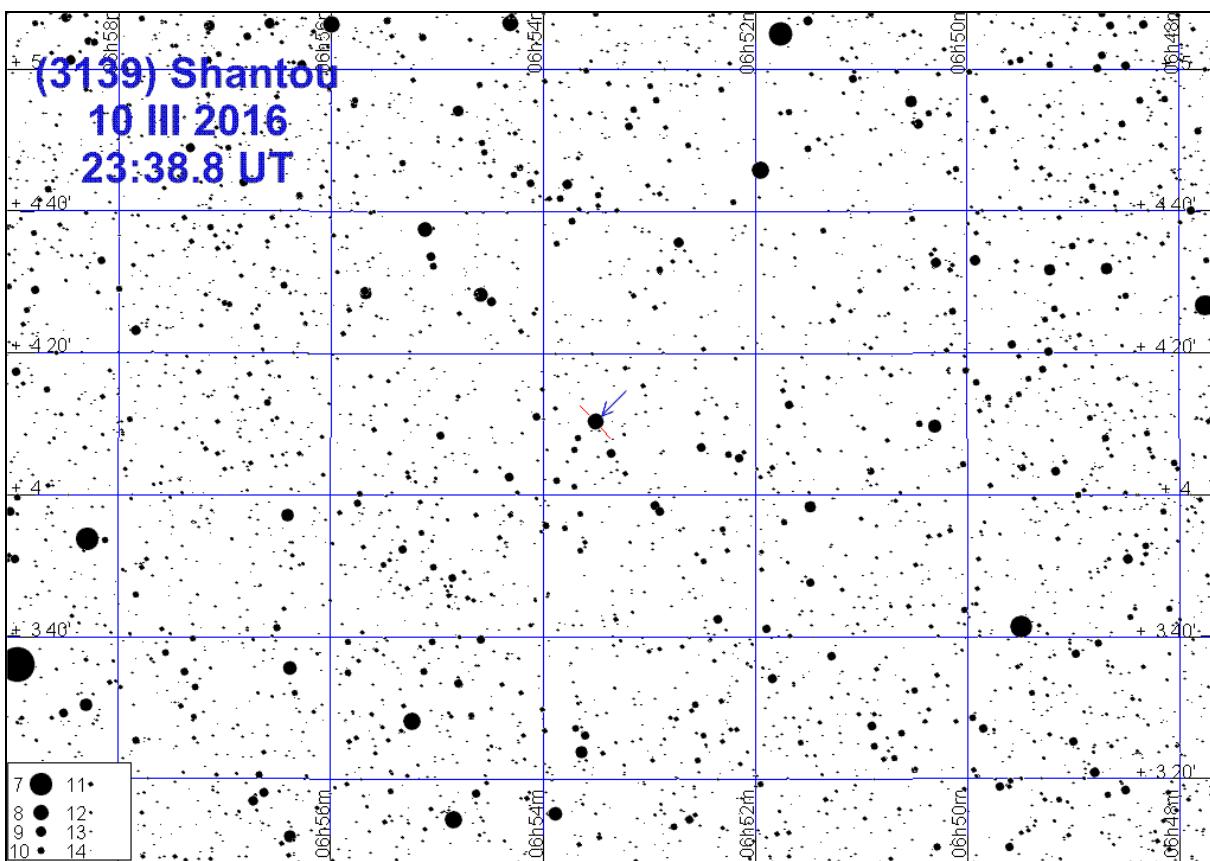
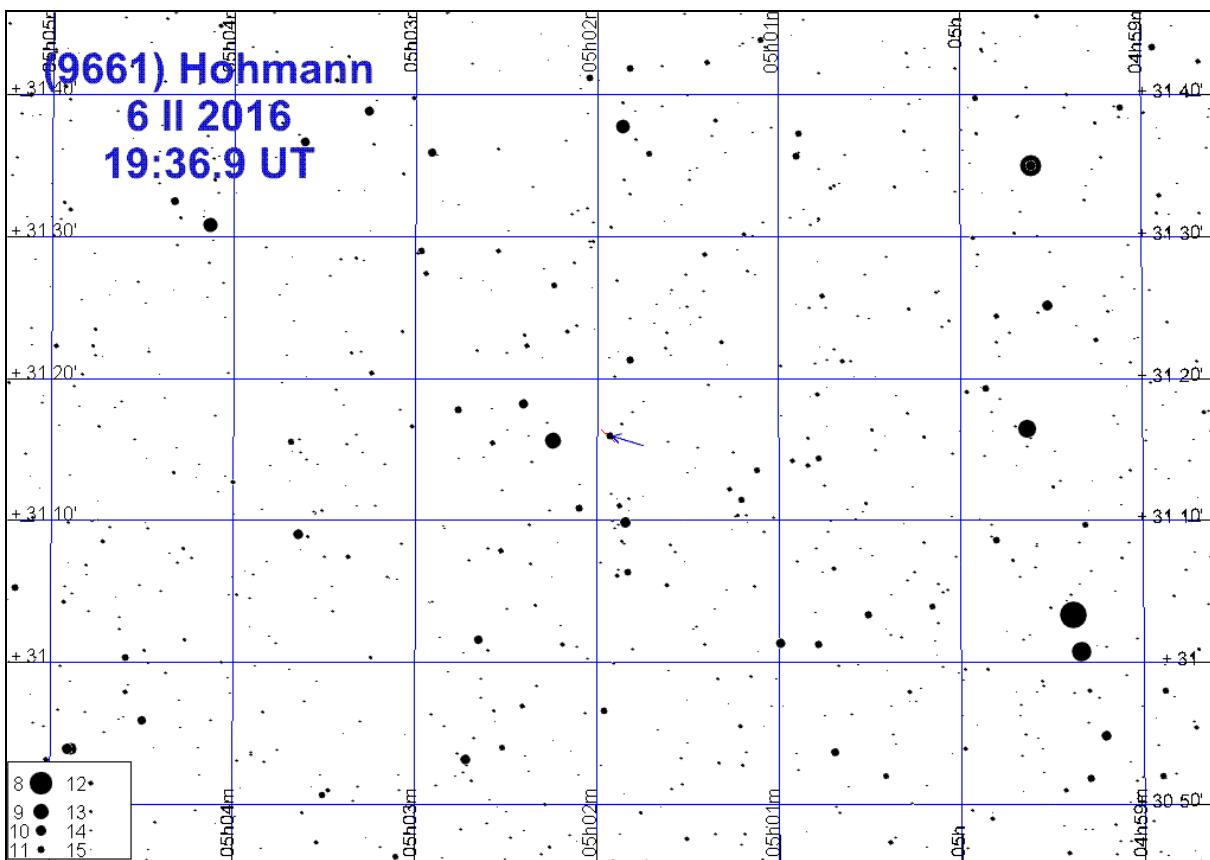
Przy obliczeniach wykorzystano program „Occult v.4.1.20”

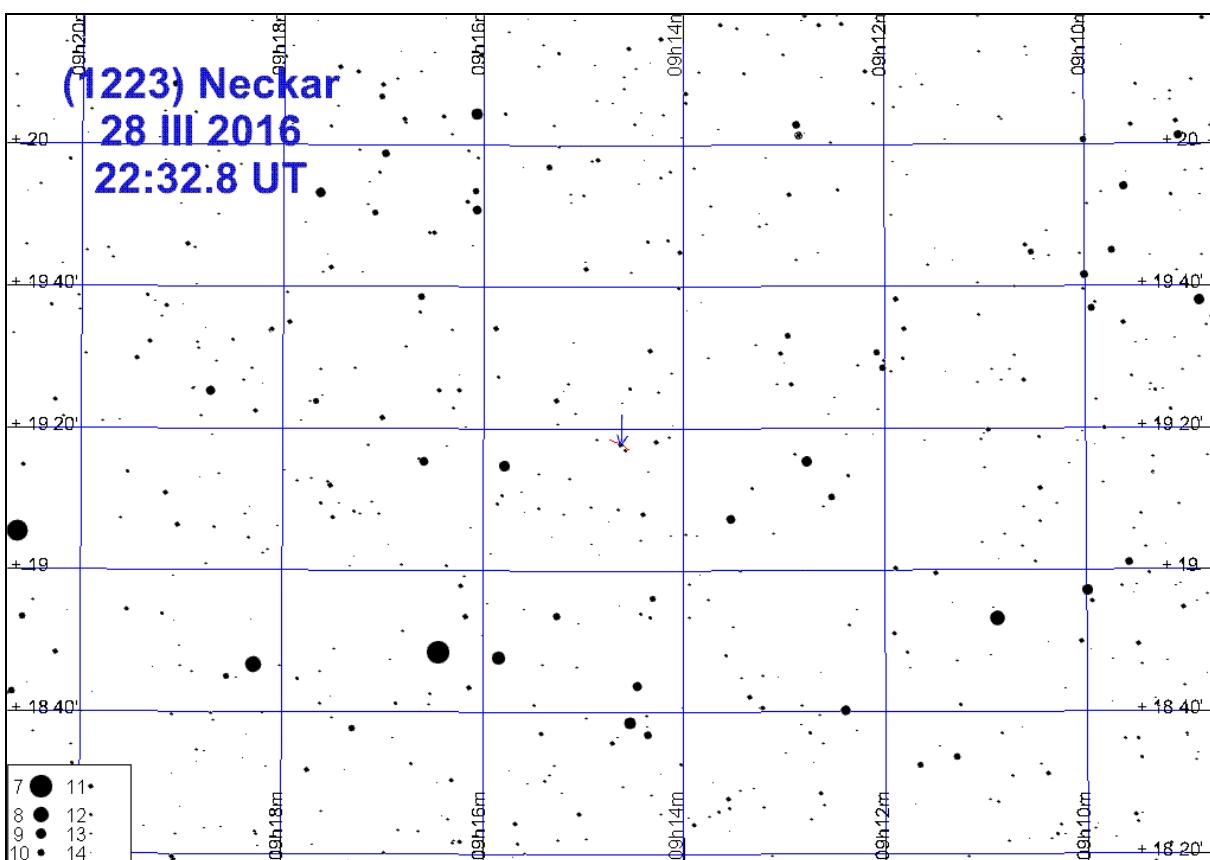
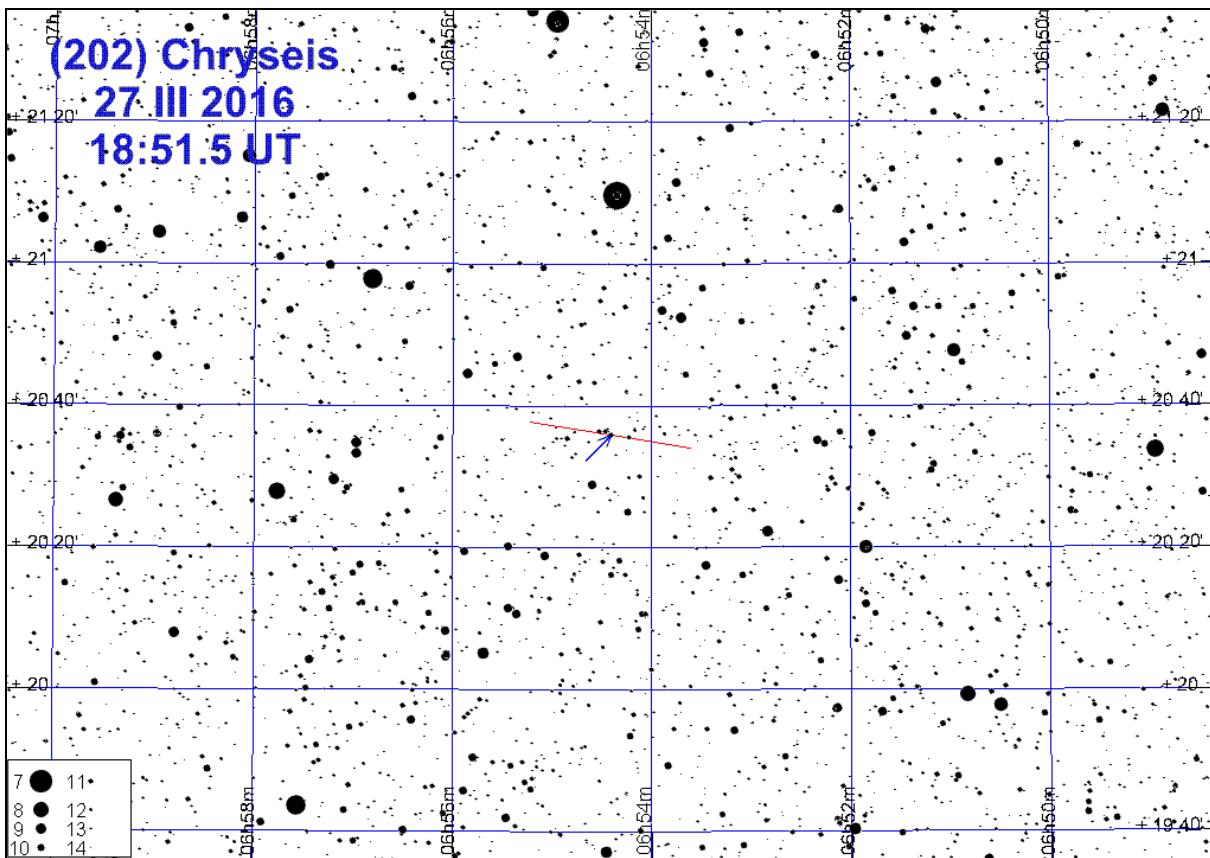
Zakrycia planetoidalne w 2016 roku

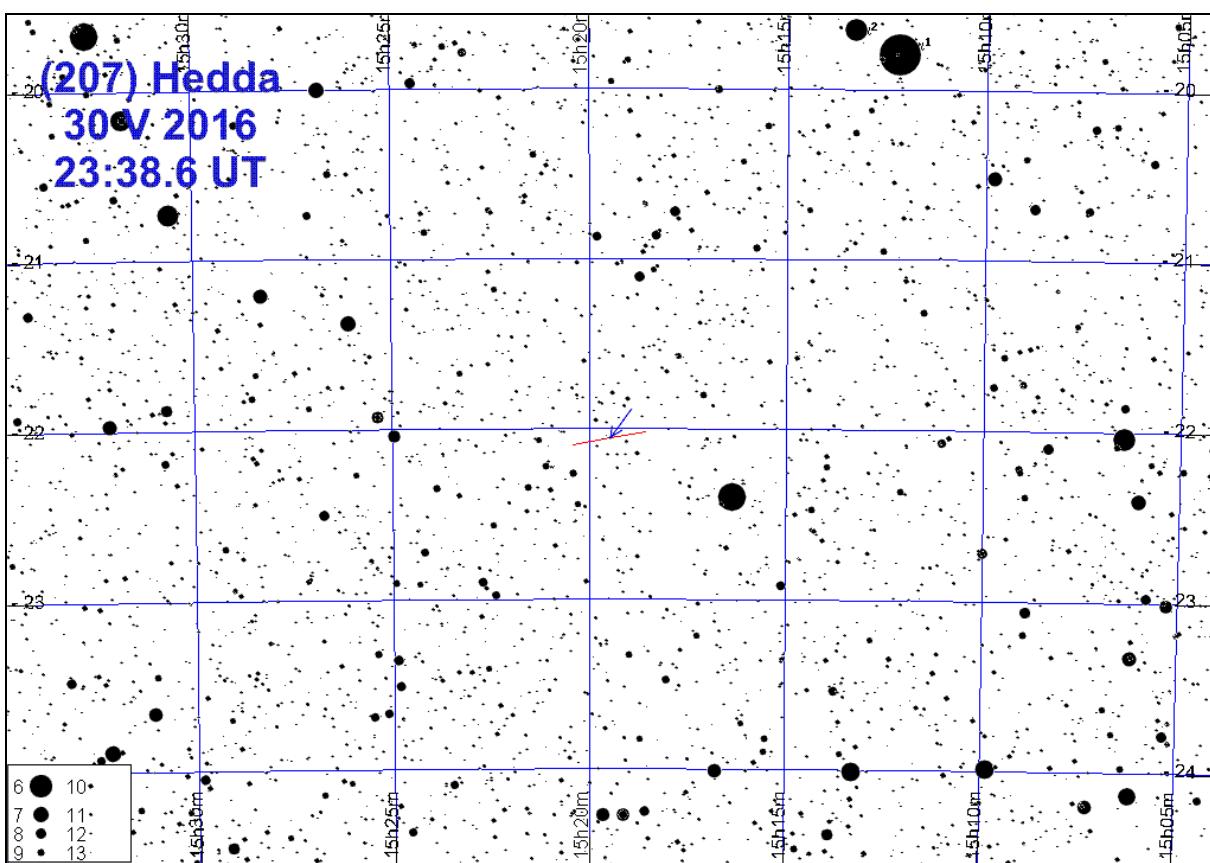
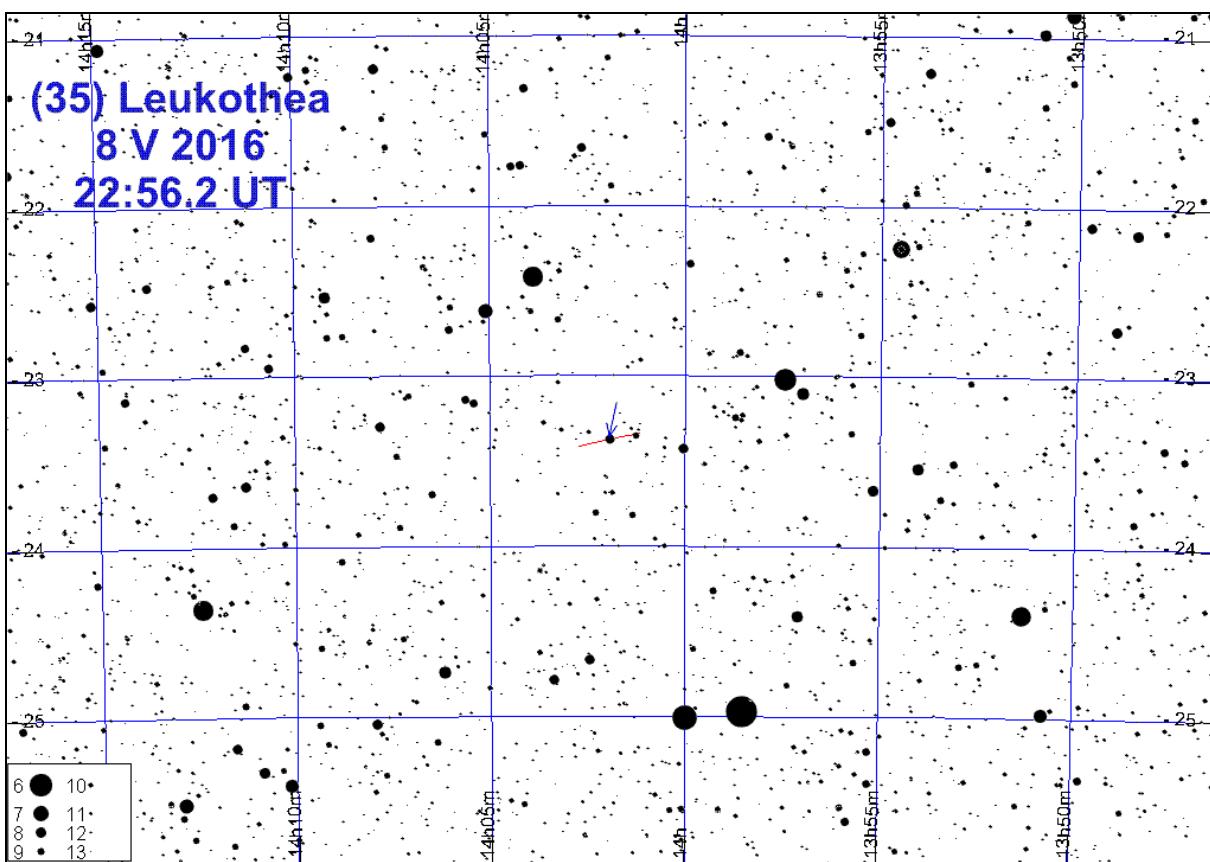
Data	UT	h	ΔT	gwiazda	α_{2000}	δ_{2000}	m	Δm	S	planetoida
		h m	°	s	h m	° '	m	m		
I 14	19 12.7	38	14.6	TYC 1368-01896-1u	7 34 56.8	19 31 21	10.4	1.0	220	(88) Thisbe
15	22 54.7	39	5.1	TYC 0241-01732-1u	9 34 36.5	5 39 29	10.8	3.1	47	(592) Bathseba
II 6	19 36.9	67	26.4	TYC 2388-00880-1u	5 01 55.7	31 16 05	11.0	6.8	30	(9661) Hohmann
III 10	23 38.8	10	9.2	HIP 33089	6 53 30.2	4 10 26	7.9	8.4	40	(3139) Shantou
27	18 51.5	54	6.2	TYC 1339-00039-1u	6 54 25.0	20 35 59	10.9	1.7	89	(202) Chryseis
28	22 32.8	42	13.2	TYC 1404-01816-1u	9 14 37.8	19 17 47	10.9	4.5	23	(1223) Neckar
V 8	22 56.2	13	14.8	TYC 6729-00989-1 s	14 01 55.7	-23 22 32	8.2	3.3	111	(35) Leukothea
30	23 38.6	11	7.8	TYC 6182-00169-1u	15 19 28.7	-22 03 23	11.2	1.4	64	(207) Hedda
VI 9	0 26.9	20	6.5	TYC 5790-00897-1u	21 29 03.3	- 9 23 37	10.2	6.4	32	(5651) Traversa
VIII 15	21 03.3	7	7.3	2UCAC 40133033 W	3 17 07.6	23 35 06	11.3	2.6	98	(849) Ara
IX 22	23 19.4	18	8.5	TYC 2462-01551-1u	7 47 12.4	34 25 15	11.3	2.3	216	(375) Ursula
28	4 36.9	51	7.8	TYC 1274-01204-1u	4 32 41.1	19 06 48	10.2	1.5	59	(60) Echo
XII 3	0 39.4	29	7.8	TYC 0837-00873-1u	10 22 01.3	9 45 05	11.3	2.2	119	(275) Sapientia
9	5 33.7	28	5.5	TYC 5527-01489-1u	12 27 57.6	- 9 19 53	11.3	3.2	144	(137) Meliboea

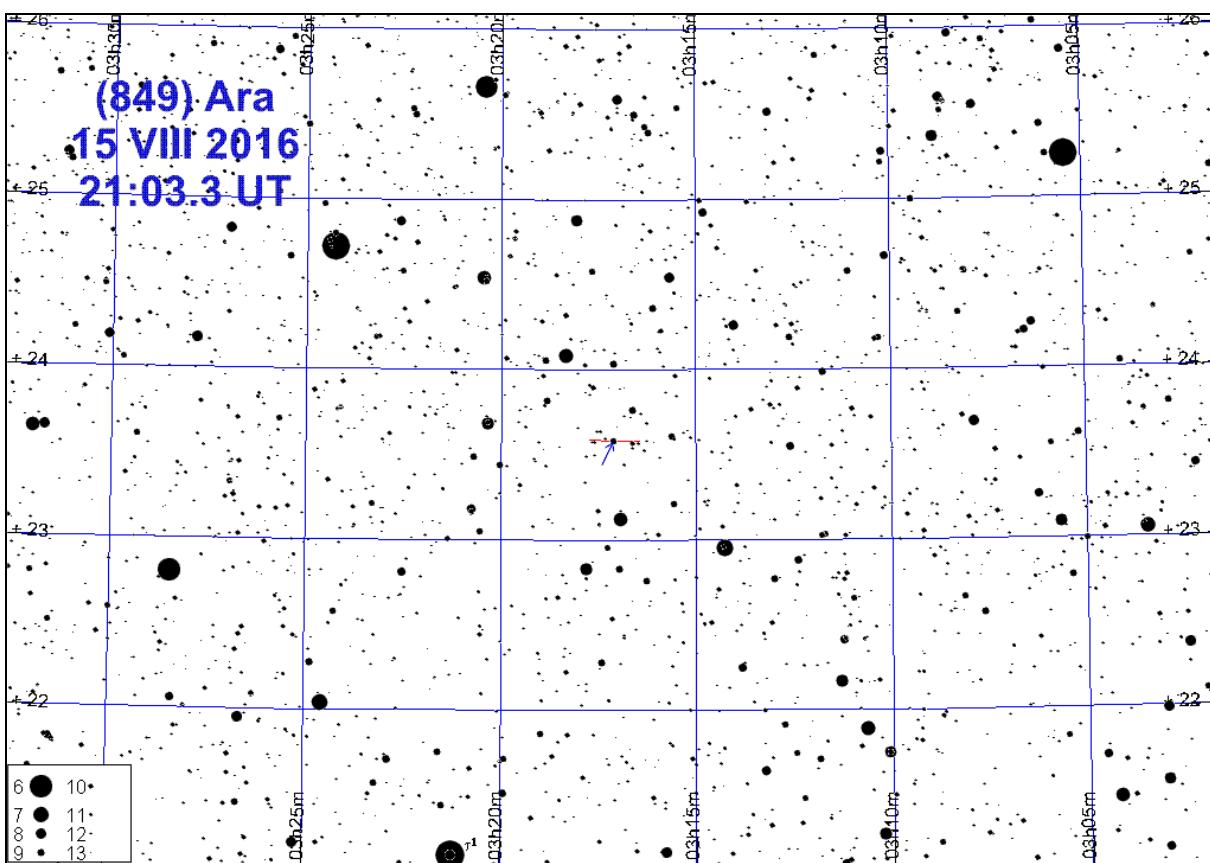
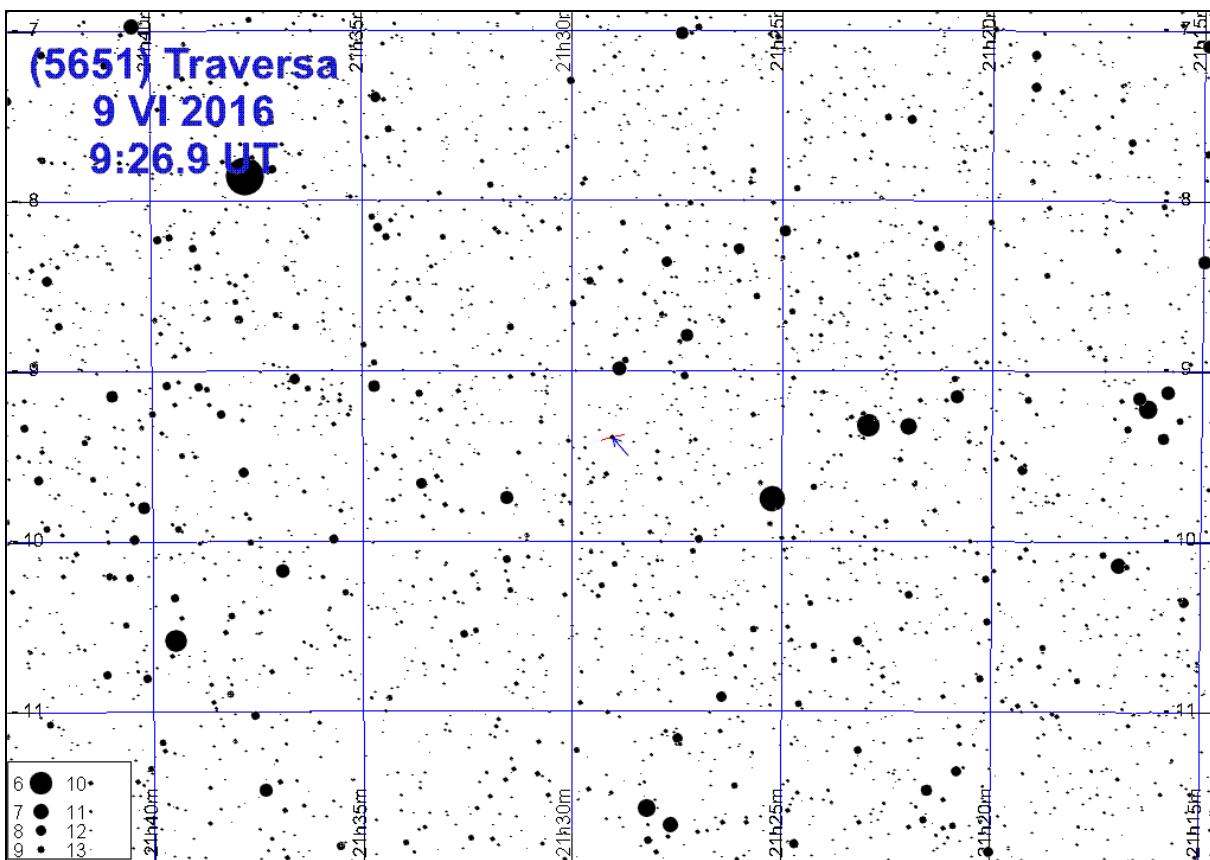
Zaleca się zapoznanie z okolicą zakrywanej gwiazdy już kilka dni przed momentem zakrycia.

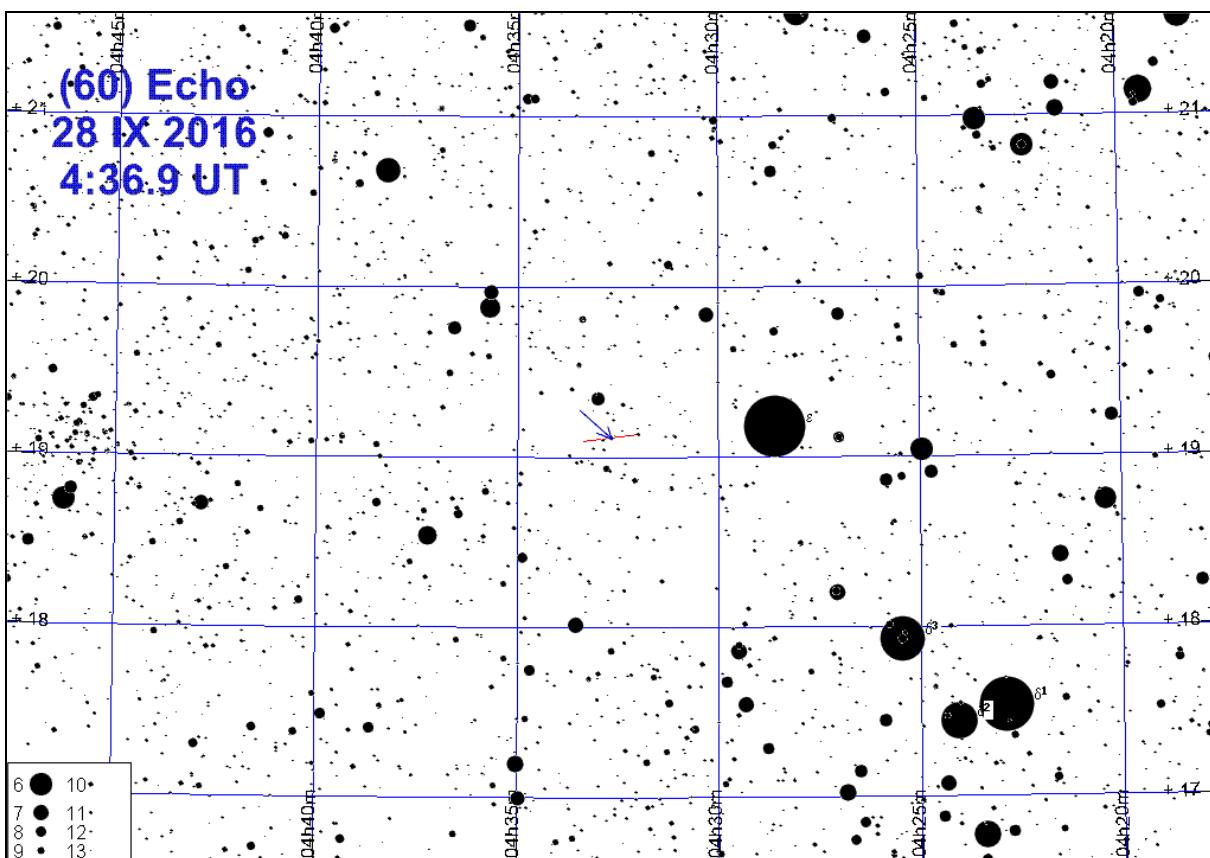
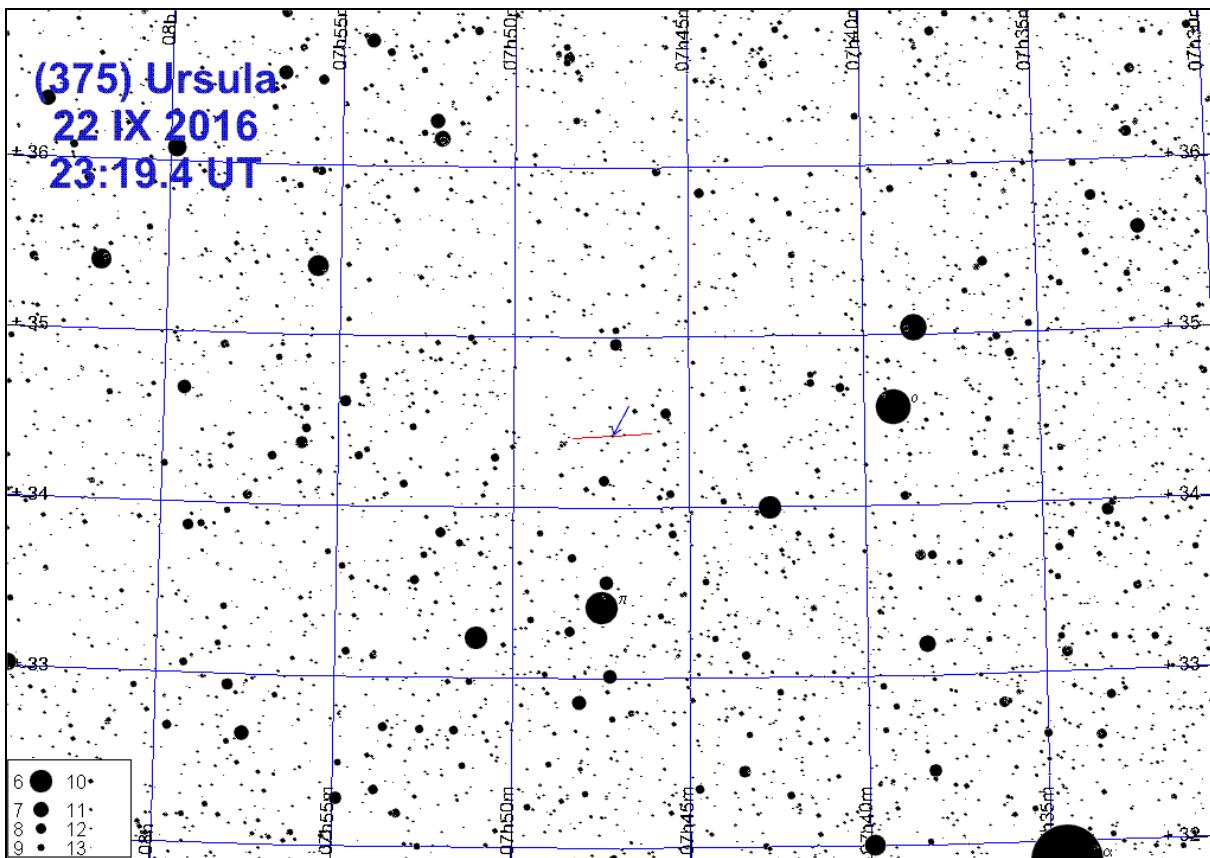


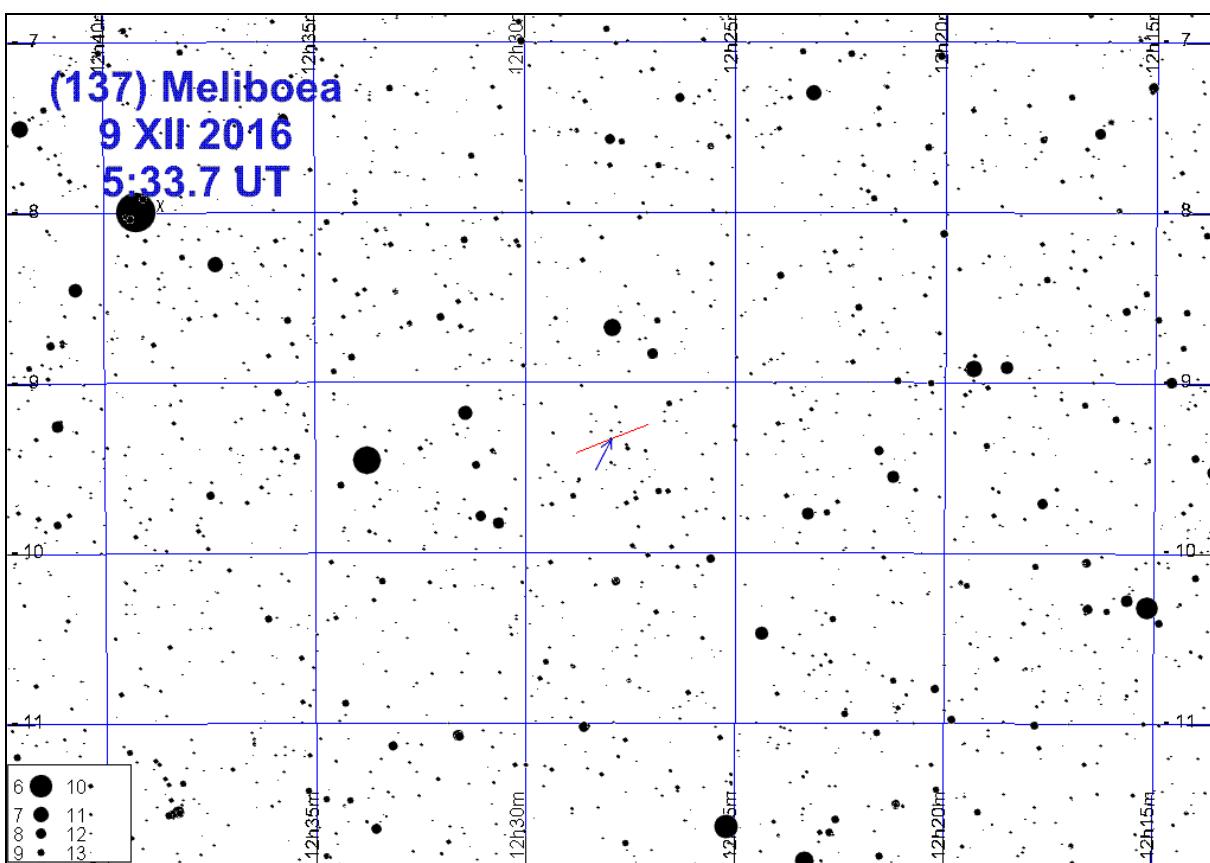
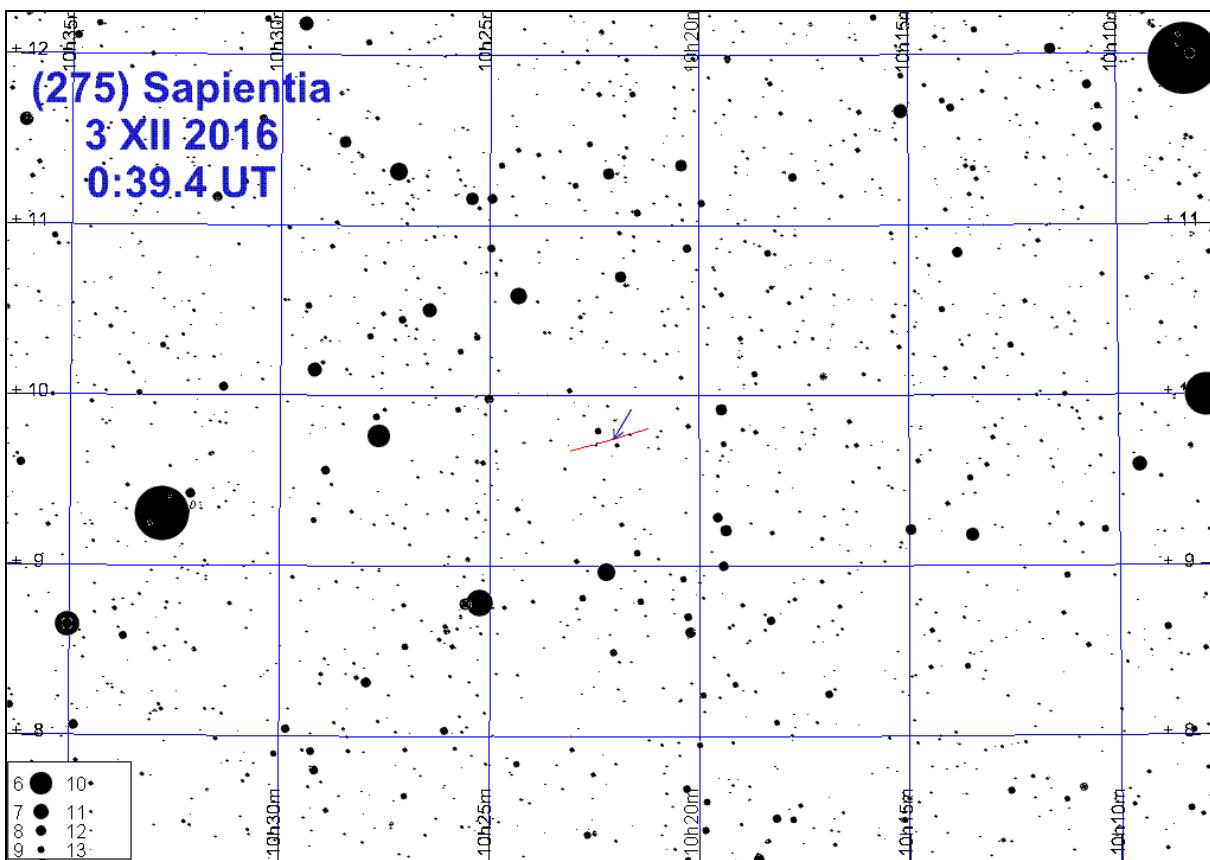












Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

Niewątpliwie każdego miłośnika astronomii interesują rzeczywiste parametry posiadaneego 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 2016 roku, czyli dla epok 2016.0 i 2017.0¹⁶.

W tabeli podano następujące dane:

Nazwa – oznaczenie gwiazdy

Sep [2016] – separacja między składnikami (w sekundach łuku)

PA [2016] – kąt pozycyjny składnika słabszego względem jaśniejszego (liczony od północy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) (Sep i PA dla epoki 2016.0)

Sep [2017] – analogiczne dane dla epoki 2017.0

PA [2017] – analogiczne dane dla epoki 2017.0

mag – jasności składników pary [magnitudo]

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

Zamieszczone pod tabelą rysunki pokazują wygląd wymienionych gwiazd podwójnych w teleskopie o średnicy lustra 25 cm (obraz odwrócony). W celu oddania tego, co jest widoczne w okularze takiego teleskopu przy dużym powiększeniu (w bardzo dobrych warunkach obserwacyjnych), zachowano odpowiednie proporcje między separacją składników a średnicą ich krążków dyfrakcyjnych.

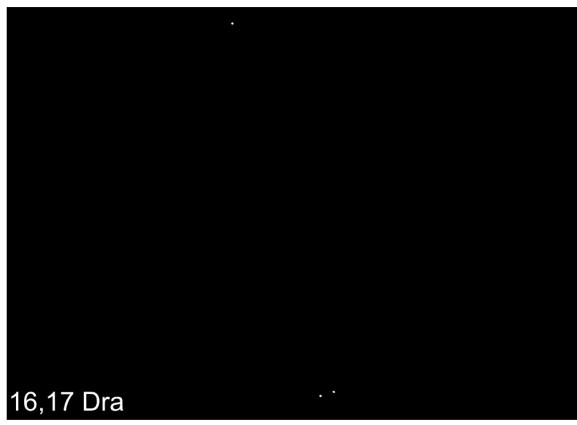
¹⁶ Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, Naval Oceanography Portal,
<http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6>

Wybrane gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

Nazwa	Sep	PA	Sep	PA	Mag.	α_{2000}	δ_{2000}	
	2016		2017					
	"	$^{\circ}$	"	$^{\circ}$	m	m	$^{\circ}$ '	
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	4.7	127	4.7	127	2.1	3.4	10 19.9	+ 19 51
α Gem	5.1	54	5.2	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	156	8.3	8.4	19 45.5	+ 33 37
ϵ^1 Lyr	2.3	346	2.2	345	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	0.8	70	0.7	74	5.3	6.0	15 03.9	+ 47 39
ϵ^2 Lyr	2.4	76	2.4	75	5.1	5.3	18 44.4	+ 39 37
μ^2 Boo BC	2.2	4	2.2	4	7.0	7.6	15 24.5	+ 37 20
μ Dra	2.5	2	2.5	1	5.7	5.7	17 05.3	+ 54 28
ζ Aqr	2.3	164	2.3	163	4.3	4.5	22 28.9	- 0 02
Σ 2525	2.2	289	2.2	289	8.1	8.4	19 26.5	+ 27 19
Σ 2052	2.4	119	2.4	119	7.7	7.8	16 28.9	+ 18 24
α Psc	1.8	263	1.8	262	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	171	1.9	166	4.3	4.8	11 18.3	+ 31 33
12 Lyn	1.9	67	1.9	66	5.4	6.0	6 46.2	+ 59 27
τ Oph	1.5	287	1.5	288	5.2	5.9	18 03.1	- 8 11
Σ 1932	1.6	266	1.6	266	7.3	7.4	15 18.3	+ 26 50
λ Oph	1.4	42	1.4	43	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}	
	2016		2017		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	146	1.5	145	6.8	7.0	18 35.8	+ 16 58
Σ 1037	0.9	305	0.9	305	7.2	7.2	7 12.8	+ 27 14
γ Vir	2.4	4	2.6	2	3.5	3.5	12 41.7	- 1 27
Σ 1338	1.0	315	1.0	317	6.5	6.7	9 21.0	+ 38 11
36 And	1.1	330	1.1	331	6.0	6.4	0 55.0	+ 23 38
ζ Cnc AB	1.1	17	1.1	14	5.6	6.0	8 12.2	+ 17 39
Σ 228	0.7	301	0.7	303	6.6	7.1	2 14.0	+ 47 29
Σ 186	0.7	71	0.7	72	6.8	6.8	1 55.9	+ 1 51
λ Cyg	0.9	359	0.9	359	4.9	6.1	20 47.4	+ 36 29
Σ 1819	0.9	166	0.9	164	7.8	7.9	14 15.3	+ 3 08
14 Ori	0.9	289	1.0	288	5.9	6.6	5 07.9	+ 8 30
7 Tau	0.8	351	0.8	351	6.6	6.7	3 34.5	+ 24 28
ξ Sco AB	1.1	6	1.1	7	4.9	4.9	16 04.4	- 11 22
4 Aqr	0.8	30	0.8	31	6.4	7.2	20 51.4	- 5 38
ε Equ	0.2	281	0.1	280	5.9	6.2	20 59.1	+ 4 18
ζ Boo	0.4	289	0.4	288	4.5	4.6	14 41.2	+ 13 44
37 Peg	0.09	288	0.1	290	5.8	7.1	22 29.9	+ 4 26
Σ 460	0.7	153	0.7	155	5.5	6.3	4 09.8	+ 80 42
η CrB	0.6	214	0.5	225	5.6	5.9	15 23.2	+ 30 17
66 Psc	0.6	177	0.6	176	6.2	6.9	0 54.5	+ 19 11
φ And	0.5	116	0.5	116	4.6	5.5	1 09.5	+ 47 15
72 Peg	0.6	105	0.6	105	5.6	5.7	23 34.0	+ 31 20
Σ 2924	0.3	226	0.3	229	6.5	7.0	22 33.0	+ 69 54



16,17 Dra



v^1, v^2 Dra



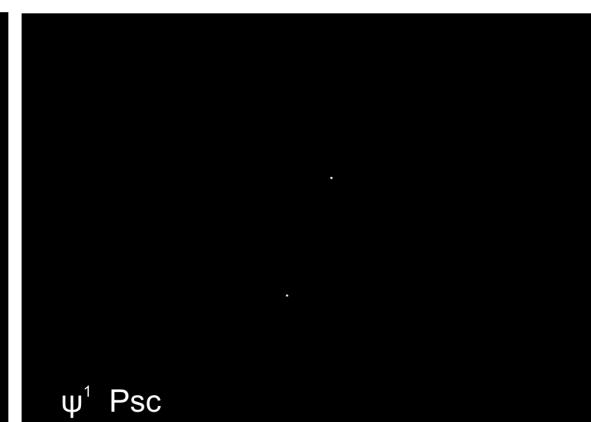
δ Cep



β Cyg



61 Cyg



ψ^1 Psc



ψ Cas



ζ Psc

α CVn	α UMi	ζ UMa	γ Del	κ Boo	η Cas	γ And
γ And	ξ Cep	γ Ari	ζ CrB	π Boo	α Her	65 Psc
γ Leo	α Gem	δ Ser	ι Tri	Σ 2576	ε Lyr	ι Cas
δ Cyg	44 Boo	ε^2 Lyr	μ^2 Boo BC	μ Dra	ζ Aqr	Σ 2525
Σ 2052	α Psc	25 CVn	ξ UMa	12 Lyn		τ Oph
Σ 1932	λ Oph	O Σ 215	20 Dra	O Σ 358	Σ 1037	γ Vir
Σ 1338	36 And	ζ Cnc AB	Σ 228	Σ 186	λ Cyg	Σ 1819
14 Ori	7 Tau	ξ Sco AB	4 Aqr	ε Equ	ζ Boo	37 Peg
Σ 460	η CrB	66 Psc	φ And	72 Peg	Σ 2924	

Zanieczyszczenie świetlne

Zanieczyszczenie świetlne, rozumiane głównie jako świecenie nocnego nieba (tzw. sztuczna poświata niebieska) jest coraz większym problemem nie tylko dla astronomów (tzw. astronomiczne zanieczyszczenie świetlne), lecz również dla środowiska naturalnego (tzw. ekologiczne zanieczyszczenie świetlne). Astronomiczne zanieczyszczenie świetlne znacznie utrudnia, a niekiedy wręcz uniemożliwia, prowadzenie obserwacji astronomicznych nie tylko w miastach, lecz również z obszarów tradycyjnie uważanych za wolne od tego rodzaju zagrożenia. Chyba każdy z obserwatorów znalazł się w sytuacji, w której właśnie jasno świecące nocne niebo uniemożliwiło mu wykonanie upragnionej obserwacji. Ilu obserwatorów widziało światło zodiakalne, czy nawet Drogę Mleczną? Nieustanne pogarszanie się jakości nocnego nieba sprawia, że często zakupiony nigdyś sprzęt obserwacyjny staje się bezużyteczny.

Monitoring i badanie zanieczyszczenia świetlnego jest tym rodzajem badań naukowych, które może przeprowadzać nawet obserwator nie posiadający dobrych warunków obserwacyjnych ani nawet sprzętu obserwacyjnego.

Zasady wykonywania ocen i pomiarów jasności nocnego nieba

- Oceny wizualne należy wykonywać zgodnie z niżej zamieszczonymi opisami
- Oceny wizualne i/lub pomiary instrumentalne należy wykonywać możliwie jak najczęściej, najlepiej w każdą pogodną, bezksiężycową noc.
- Oceny/pomiary należy wykonywać, w miarę możliwości, w okolicach północy
- Oceny/pomiary należy przeprowadzać w ciemnym miejscu, nieoświetlonym przez sztuczne źródła światła.
- W przypadku pomiarów instrumentalnych miernik kierować wyłącznie w pobliże zenitu.
- Po wykonaniu oceny/pomiaru należy przesyłać wypełniony formularz raportu do Sekcji Obserwatorów Nieba PTMA¹⁷.

Otrzymane raporty pozwolą na aktualizowanie map jasności nocnego nieba w Polsce.

¹⁷ Sekcja Ochrony Ciemnego Nieba PTMA: <http://lightpollution.pk.edu.pl/SOCN/>; Pracownia Monitoringu Zanieczyszczenia Światlnego PK: <http://lightpollution.pk.edu.pl/>

Metody pomiaru jasności nocnego nieba

I. Metody obserwacyjne

Metody obserwacyjne polegają na obserwacji obiektów astronomicznych na tle nocnego ("zanieczyszczonego") nieba i oszacowaniu na ich podstawie jego jasności, toteż nazywa się je metodami astronomicznymi. Ich zaletą jest przede wszystkim niski koszt pomiaru, a także możliwość przeprowadzenia go w dowolnym miejscu. Do zalet można również zaliczyć możliwość wykorzystania obserwacji archiwalnych, nie będących intencjonalnie obserwacjami zanieczyszczenia światlnego, a zatem w pełni obiektywnych.

Skala Berry'ego (BE)

Do metod obserwacyjnych można zaliczyć skalę oszacowania poziomu zanieczyszczenia światlnego, zaproponowaną w 1976 r. przez R.L. Berry'ego¹⁸. Skala ta jest oparta na prostych obserwacjach nieba i nie wymaga większego doświadczenia obserwacyjnego. Zawiera ona sześć poziomów:

1. niebo o jasności $21,7 \text{ mag/arcsec}^2$ - niebo gęsto usiane gwiazdami aż po horyzont, z widoczną w bezmgiełne noce również po horyzont Drogą Mleczną i chmurami widocznymi jako ciemne przesłony na tle nieba;
2. niebo o jasności $21,6 \text{ mag/arcsec}^2$, - różni się od poprzedniego widzialną na horyzoncie w kierunku miasta poświatą i rozjaśnionymi w tamtym miejscu chmurami;
3. niebo o jasności $21,1 \text{ mag/arcsec}^2$ - nie pozwala już na obserwację Drogi Mlecznej nisko nad horyzontem, a chmury w zenicie wydają się być szarawe, podczas gdy nad horyzontem w kierunku miasta wydają się być jasne;
4. niebo o jasności $20,4 \text{ mag/arcsec}^2$ - obraz Drogi Mlecznej w zenicie jest mało kontrastowy, a drobne szczegóły niewidoczne, zasięg widoczności gwiazd jest znacznie ograniczony i nie sprawiają już wrażenia wielkich i bliskich, chmury są jasne nawet w zenicie;
5. niebo o jasności $19,5 \text{ mag/arcsec}^2$ - Droga Mleczna jest ledwo widoczna tylko w zenicie, niebo jest jasne i blisko horyzontu w kierunku miasta wyblakłe;
6. niebo o jasności $18,5 \text{ mag/arcsec}^2$ - gwiazdy są słabe i wyblakłe, zredukowane do liczby kilkuset, niebo jest jasne i wyblakłe na całej powierzchni.

¹⁸ Berry R.L., Light Pollution in Southern Ontario, The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, vol. 70, no. 3, June 1976, pp. 97-115.

Skala Bortle'a (BO)

Obecnie powszechnie używana jest dziewięciostopniowa skala Bortle'a¹⁹:

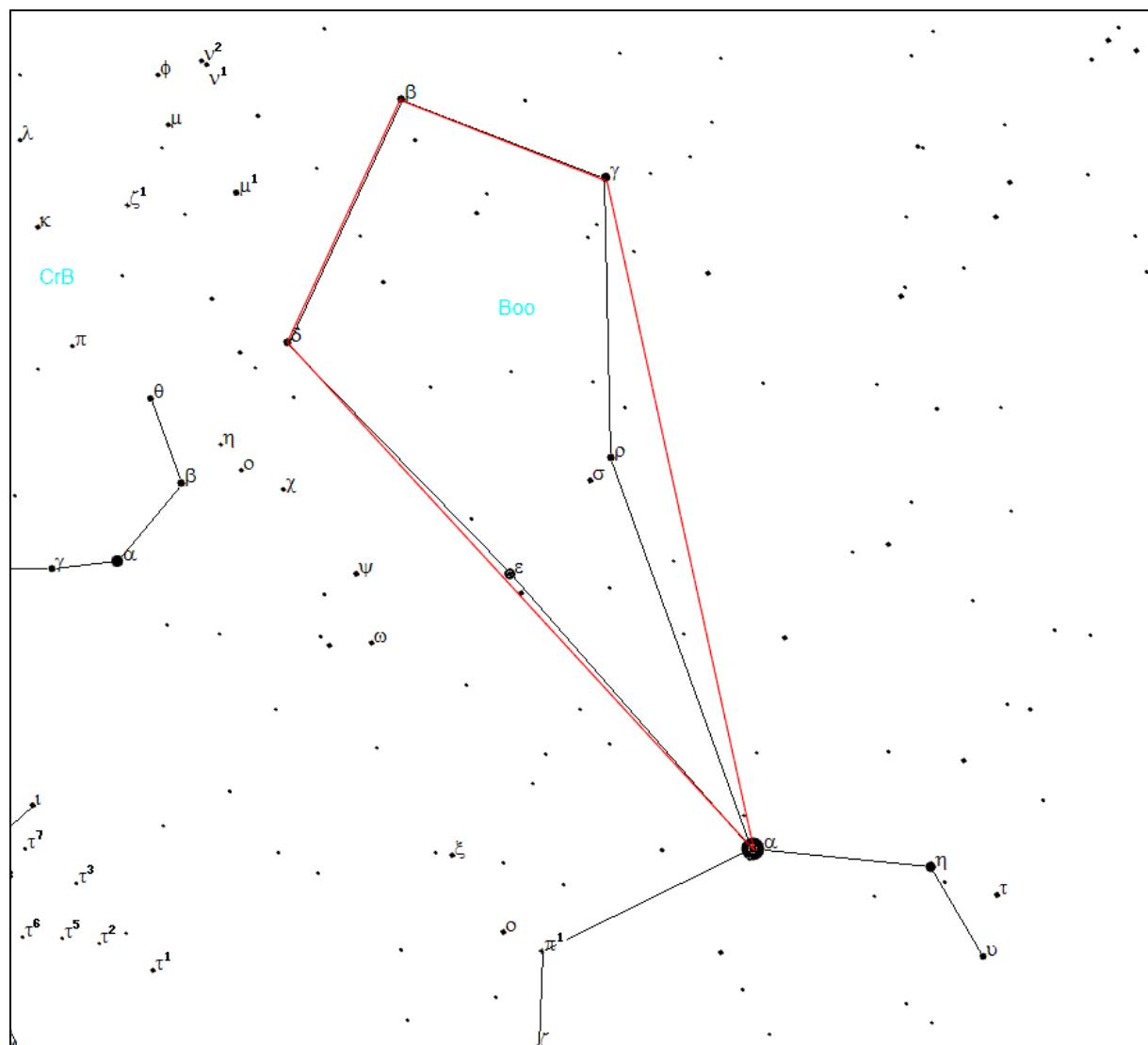
1. Nadzwyczajnie ciemne niebo. Widoczne są: światło zodiakalne, przeciwświecenie i pas zodiakalny, nie są widoczne jakiekolwiek szczególne obiekty znajdujące się na powierzchni ziemi. Najjaśniejsze obszary Drogi Mlecznej rzucają wyraźne cienie na powierzchnię ziemi. Wyraźnie widoczna jest poświata atmosferyczna. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 7,6-8,0 mag. Niebo takie występuje jedynie w okolicach okołorównikowych.
2. Typowe ciemne niebo. Poświata atmosferyczna jest słabo widoczna przy horyzoncie, światło zodiakalne rzuca wyraźne cienie o świeci i o zmierzchu, obłoki są widoczne jako ciemne plamy na tle gwiazd. Wyraźnie jest widoczna struktura Drogi Mlecznej. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 7,1-7,5 mag. Otoczenie jest słabo widoczne, wyłącznie w postaci zarysów na tle nieba. Zgodnie z opinią polskich astronomów, warunki takie występują np. w północno-wschodniej i południowo-wschodniej Polsce (w Bieszczadach).
3. Niebo wiejskie. Horyzont jest wyraźnie jaśniejszy od zenitu, obłoki nad horyzontem mogą być lekko podświetlone. Światło zodiakalne wyraźnie widoczne na wiosnę i jesienią. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 6,6-7,0 mag. Słabo widoczne bliskie otoczenie. Niebo tej klasy zarejestrowano w odległości ok. 30 km na północ od Krakowa.
4. Niebo obszarów przejściowych wieś - przedmieścia. Nad horyzontem widoczne są łuny pochodzące od okolicznych miejscowości. Droga Mleczna jest widoczna, lecz bez wyraźnej struktury. Obłoki w pobliżu łun światła są wyraźnie oświetlone, lecz nadal ciemne w zenicie. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 6,1-6,5 mag. Otoczenie wyraźnie widoczne. W okolicy Krakowa do tej klasy należy zaliczyć niebo w odległych o 22 km od centrum miasta Jerzmanowicach (stanowisko pomiarowe JER).
5. Niebo podmiejskie. Światło zodiakalne widoczne tylko częściowo w najciemniejsze noce na wiosnę i jesienią. Droga Mleczna widoczna jest niewyraźnie, tylko wysoko nad horyzontem. Źródła światła widoczne są we wszystkich kierunkach. Obłoki są wyraźnie jaśniejsze od tła nieba na całym jego obszarze. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 5,6-6,0 mag. Warunki te spełnia niebo w Mogilanach, 14 km na południe od Krakowa (stanowisko pomiarowe MOG).
6. Jasne niebo podmiejskie. Światło zodiakalne jest niewidoczne, Droga Mleczna częściowo widoczna tylko w pobliżu zenitu. Niebo do wysokości 35° nad horyzontem jest szaro-białe. Obłoki na całym niebie są jasne. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 5,1-5,5 mag.
7. Niebo obszarów przejściowych przedmieścia - miasto. Całe niebo ma szaro-białą odcień. Silne źródła światła są widoczne we wszystkich kierunkach. Obłoki są jasno oświetlone. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 4,6-5,0 mag.
8. Niebo miejskie. Niebo świeci światłem białym lub pomarańczowym, można czytać tytuły artykułów w gazetach. Większość gwiazdozbiorów jest nierozpoznawalna. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 4,1-4,5 mag. Warunki te spełnia większość osiedli mieszkaniowych w Krakowie (np. stanowisko pomiarowe KPO).
9. Niebo centrów miast. Całe niebo jest jasno oświetlone, nawet w zenicie. Z obiektów niebieskich widoczne są właściwie tylko Księżyc, planety i najjaśniejsze gwiazdy. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi w najlepszym razie 4,0 mag.
10. Powyższe metody są użyteczne przy amatorskiej ocenie jakości nocnego nieba. Są one jednak mało precyzyjne, dlatego też już od dawna rozwijane były bardziej zaawansowane metody obserwacyjne, wymagające jednak pewnego doświadczenia oraz przygotowania.

¹⁹ Bortle J.E., Introducing the Bortle Dark-Sky Scale, Sky & Telescope, February 2001, pp. 126-129.

Zliczanie gwiazd (CS)

Najprostszą metodą obserwacyjną jest określenie liczby widocznych gwiazd w ścisłe określonym obszarze nieboskłonu. Takie metody były stosowane podczas pomiarów na dużych obszarach w Japonii. W tym przypadku zliczano gwiazdy w gromadzie otwartej Plejady w obszarze otoczonym sześcioma jasnymi gwiazdami tej gromady (jest to jeden z częściej wybieranych obszarów w metodzie zliczeniowej) oraz w obszarze trójkąta w gwiazdozbiorze Liry wyznaczonego gwiazdami α Lyr, ϵ Lyr i ζ Lyr²⁰. Zliczenia wykonywano okiem uzbrojonym w lornetkę.

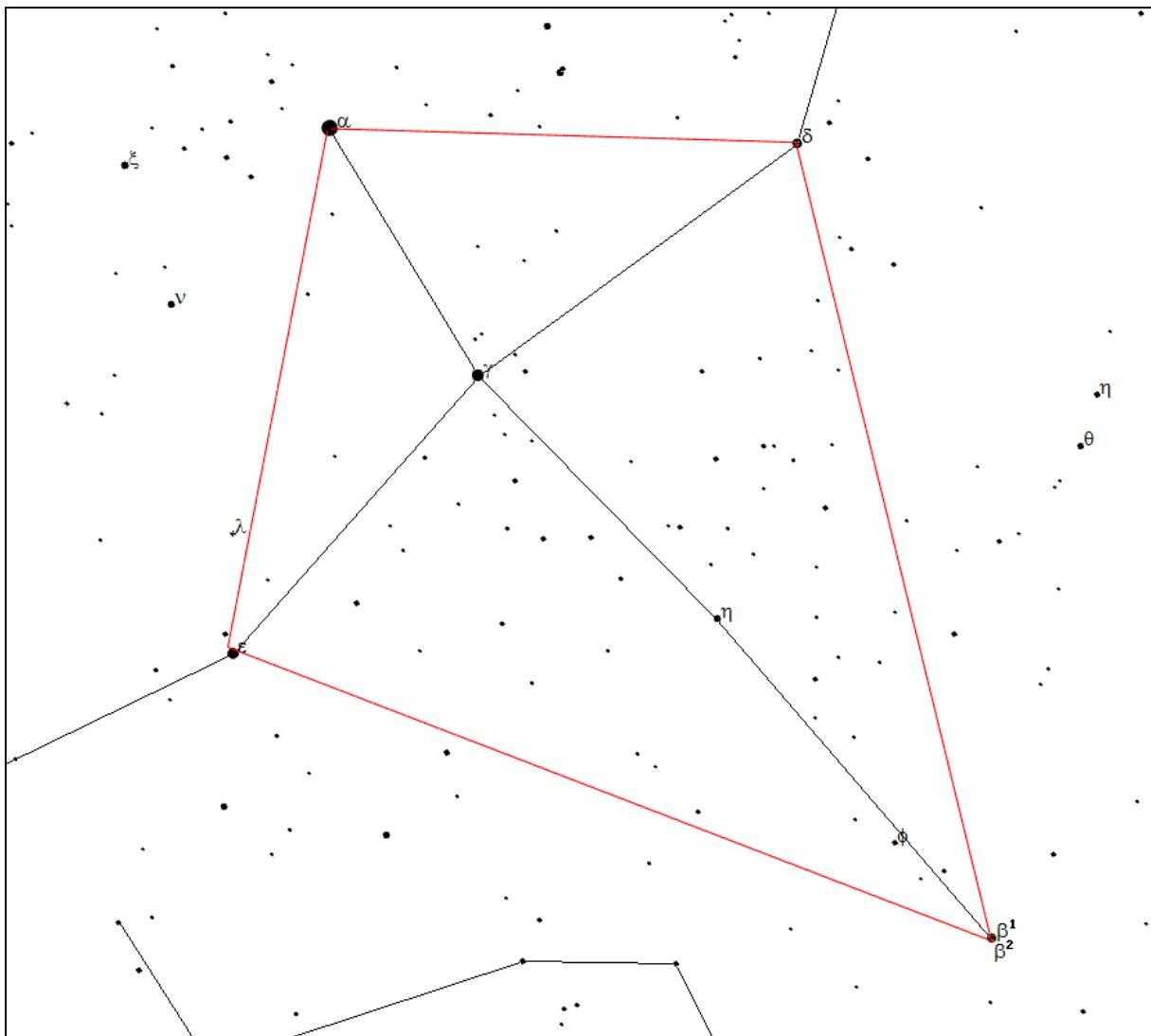
W Sekcji Ochrony Ciemnego Nieba PTMA zliczanie gwiazd wykonuje w wybranych, w zależności od pory roku, obszarach nieba (poniżej mapek podano pole obszaru zliczania²¹)



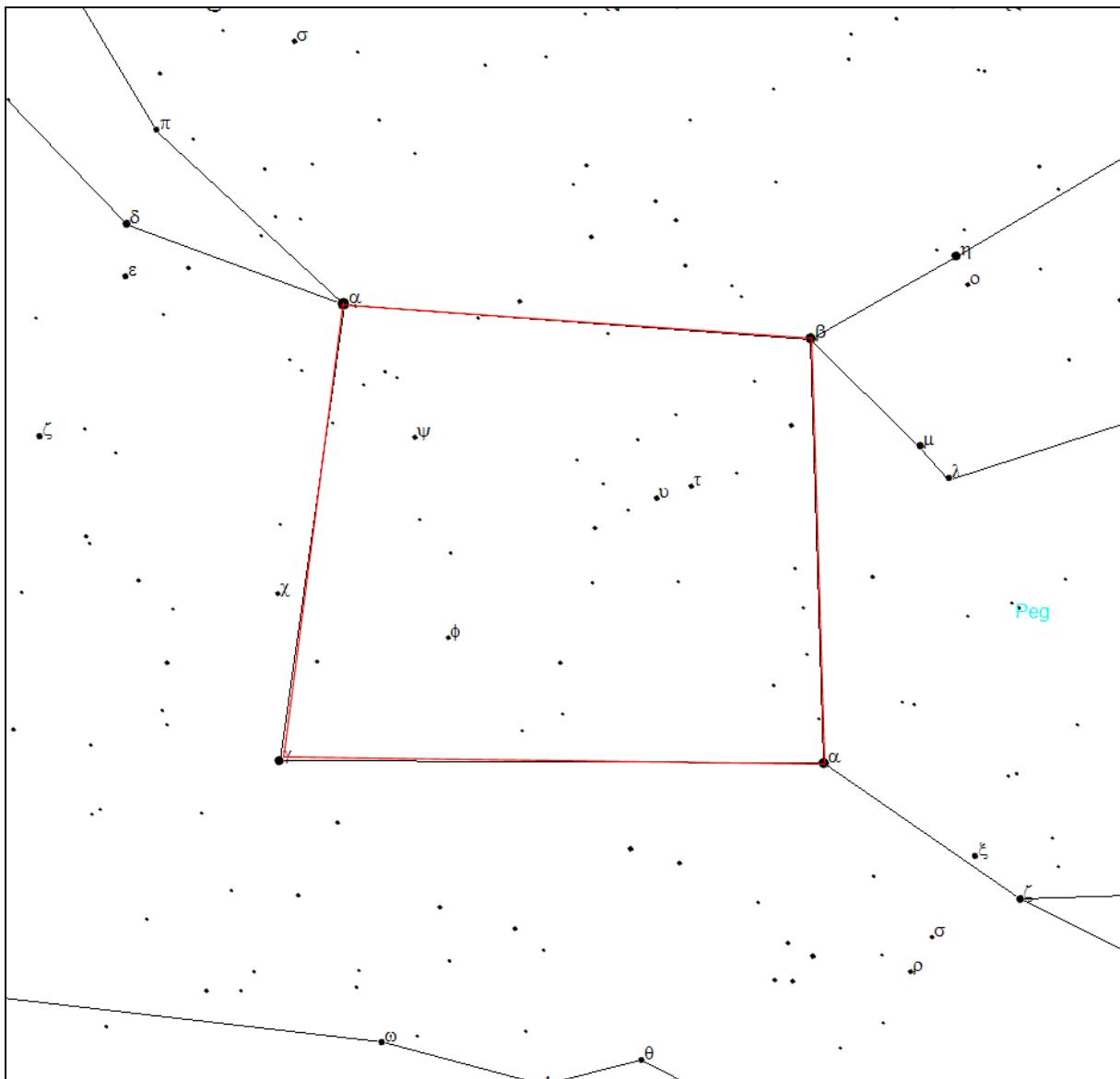
Wiosna: obszar Wolarza (**Boo**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $117 \text{ deg}^2 = 36 \text{ msr} = 1/353$ całej sfery niebieskiej]

²⁰ Kosai H., Isobe S., Organised Observations of Night-sky Brightness in Japan during 1987-1989, [w:] Fifth Asian-Pacific Regional Astronomy Meeting, eds M.C.B. Ashley, J.L. Caswell, W.J. Couch, R.W. Hunstead, K.M. Proust, Astronomical Society of Australia, Proceedings, vol. 9, no. 1, 1991, pp. 180-183.

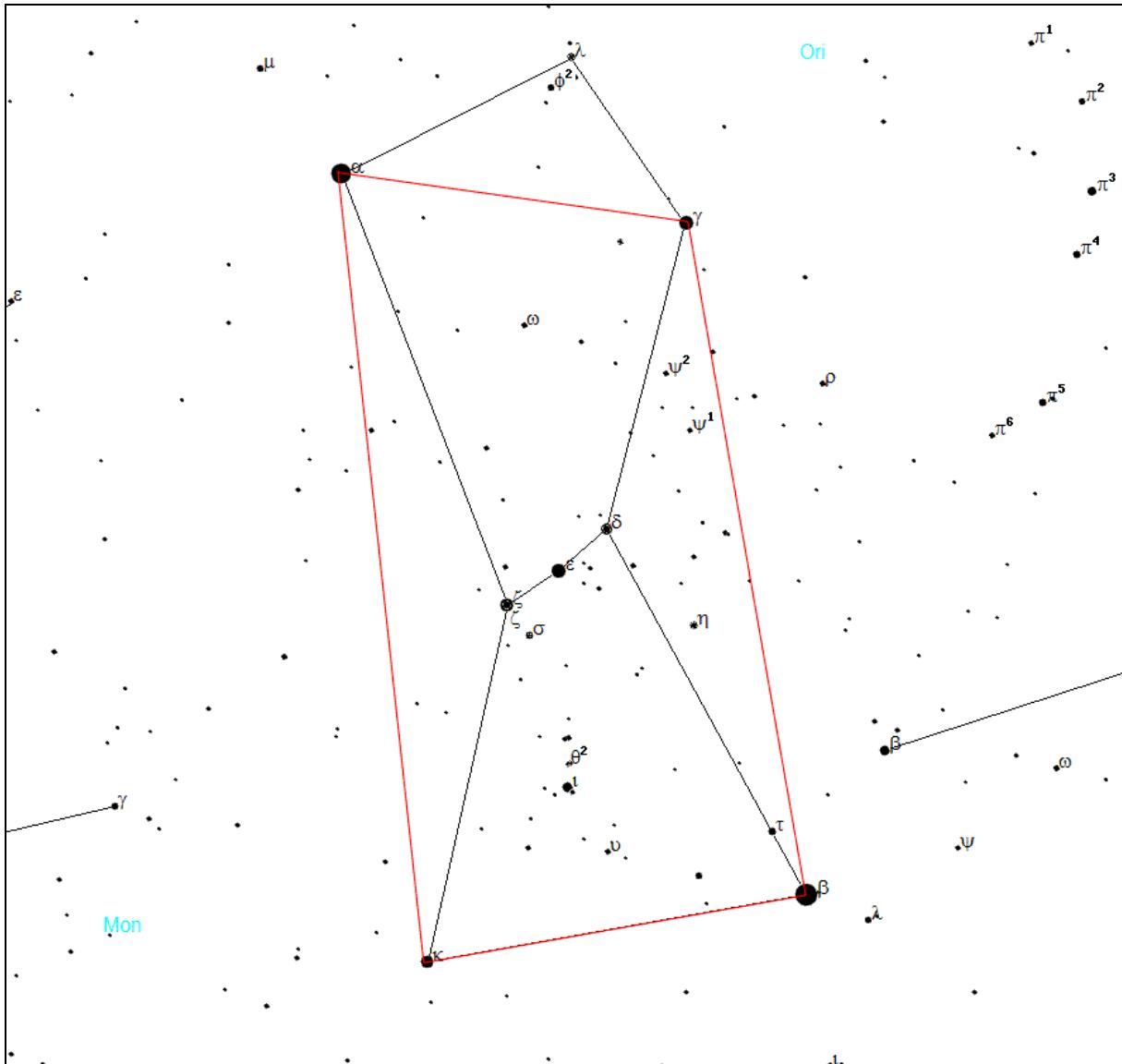
²¹ pole całej sfery niebieskiej: $41253 \text{ deg}^2 = 12566,37 \text{ msr}$



Lato: obszar Łabędzia (**Cyg**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $178 \text{ deg}^2 = 54 \text{ msr} = 1/231$ całej sfery niebieskiej]



Jesień: obszar Pegaza (**Peg**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $204 \text{ deg}^2 = 62 \text{ msr} = 1/202 \text{ całej sfery niebieskiej}$]



Zima: obszar Oriona (**Ori**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $124 \text{ deg}^2 = 38 \text{ msr} = 1/334$ całej sfery niebieskiej]

Ocena jasności najsłabszej gwiazdy widocznej gołym okiem (NELM)

Nieco trudniejszą, lecz najczęściej stosowaną metodą obserwacyjną jest wyznaczanie tak zwanej wielkości granicznej (ang. limiting magnitude) obserwowanych gwiazd. Polega ona na poszukiwaniu metodą zerkania najsłabszej gwiazdy, widocznej na danym obszarze nieboskłonu. Jak w poprzedniej metodzie, obszar obserwowany musi być bogaty w gwiazdy różnej wielkości, tak aby wyznaczenie wielkości granicznej było jak najbardziej precyzyjne.

Wspomniana metoda zerkania polega na obserwacji "kątem oka", czyli brzegiem siatkówki, bogatszej w dużo czulsze od czopków pręciki, odpowiadające za widzenie nocne. Ze względu na powolną reakcję pręcików na światło, metoda ta wymaga wstępnej, przynajmniej dwudziestominutowej adaptacji oka do ciemności i zaleca się, aby w pobliżu nie znajdowały się żadne silne źródła światła, nawet przysłonięte, gdyż w takim przypadku oko rejestruje światło rozproszone wokół takich źródeł.

Bliskie źródła światła mają też bezpośredni wpływ na wartość pomiaru, gdyż wskutek rozpraszania rozjaśniają lokalnie tło nieba, wprowadzając tym samym błąd systematyczny do pomiaru. Efekt jest tym silniejszy, im bardziej zanieczyszczona lub zamglona jest atmosfera, gdyż warunki, w których zachodzi wzmożone rozpraszanie światła powodują pozorne rozjaśnienie źródeł bliskich wraz z przytłumieniem odległych.

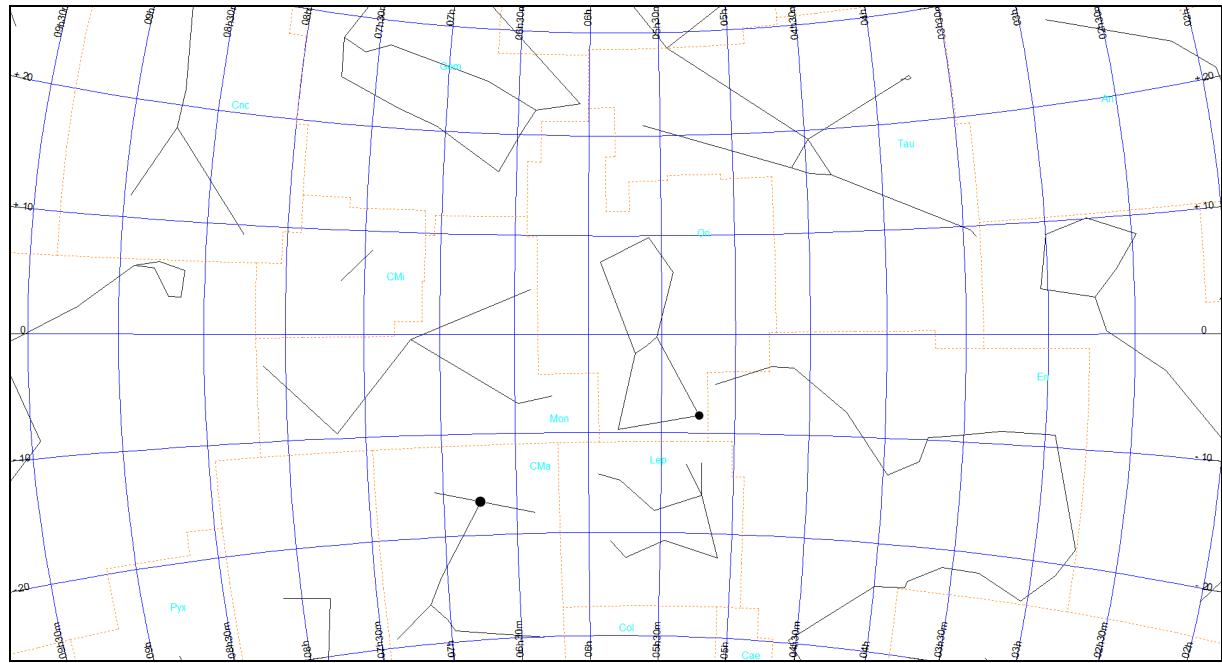
Kolejnym niekorzystnym zjawiskiem, wpływającym na pomiar wizualny są turbulencje w niższych warstwach atmosfery. Objawia się to migotaniem gwiazd. Efekt ten jest najsilniejszy wieczorem, kiedy następuje stygnięcie atmosfery, a w miarę upływu nocy słabnie, kiedy ustala się już równowaga stała atmosfery. Gwiazdy wydają się wtedy wyraźniejsze i jaśniejsze. Turbulencje powodują więc ograniczenie zasięgu widzialności słabych gwiazd, nie zmieniając jednakże jasności powierzchniowej nieba. Tym samym powodują błąd systematyczny pomiaru²².

W Sekcji Ochrony Ciemnego Nieba PTMA ocenę widzialności gwiazd wykonuje się poprzez porównanie obserwowanego nieba z mapami, wybranymi w zależności od pory roku:

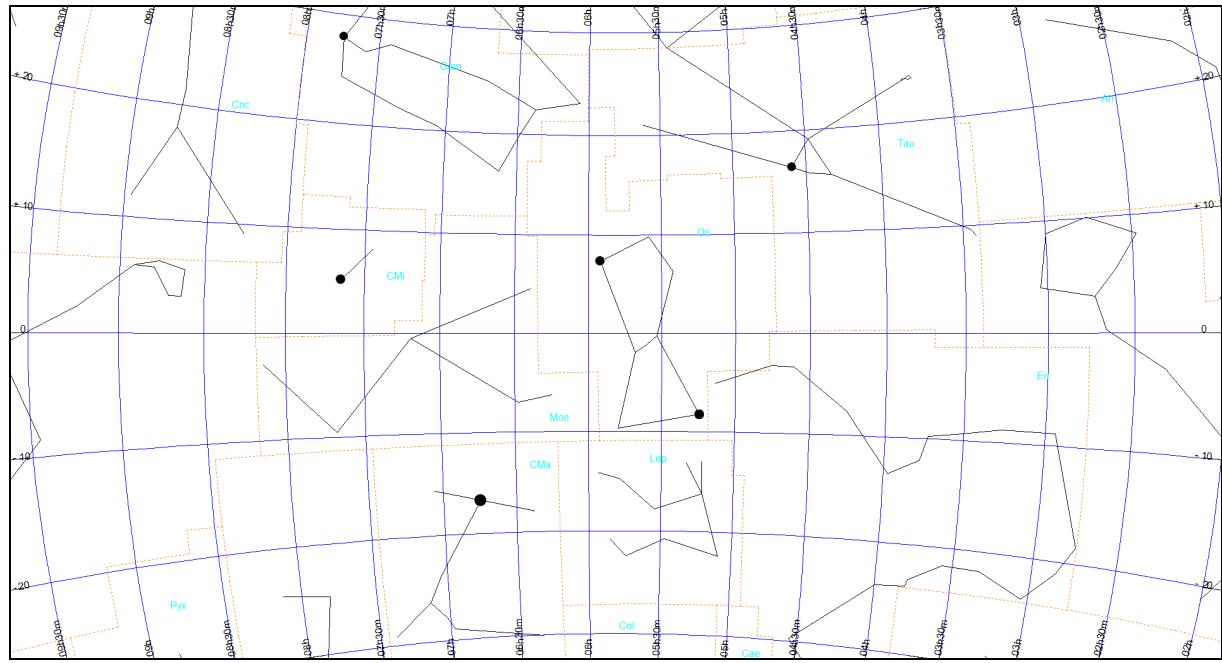
²² Moore C.A., Visual Estimations of Night Sky Brightness, The George Wright Forum, vol. 18, no. 4, 2001, pp. 46-55.

Orion (obszar Ori)

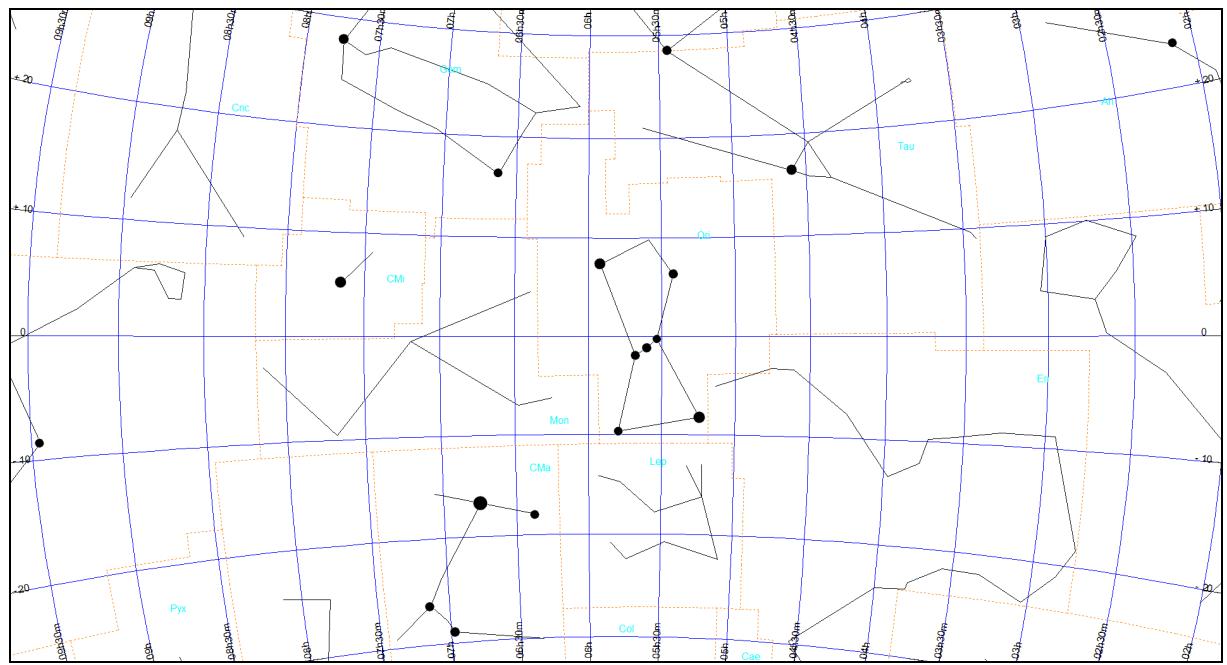
Mapa Ori-0



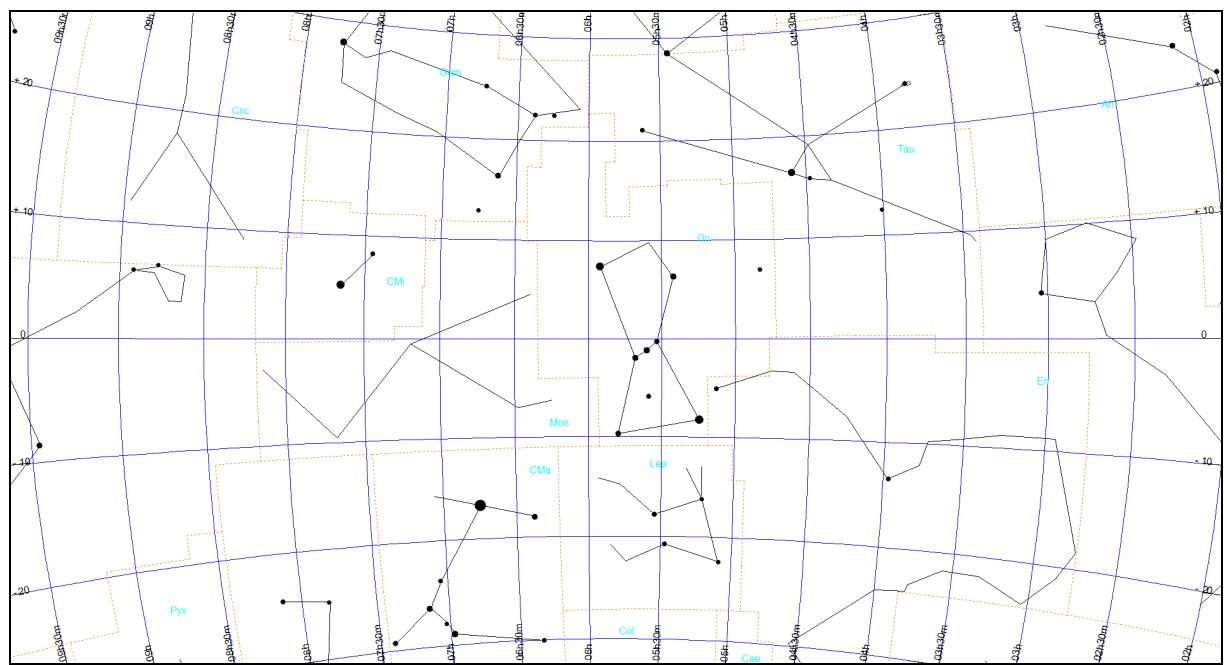
Mapa Ori-1



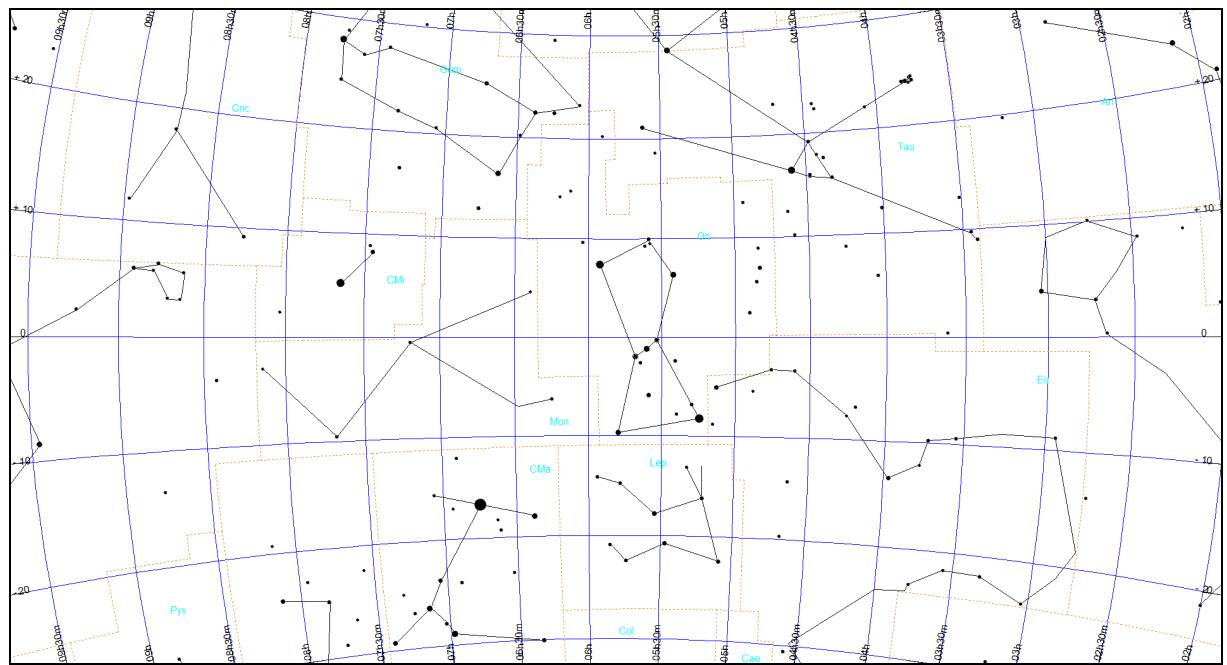
Mapa Ori-2



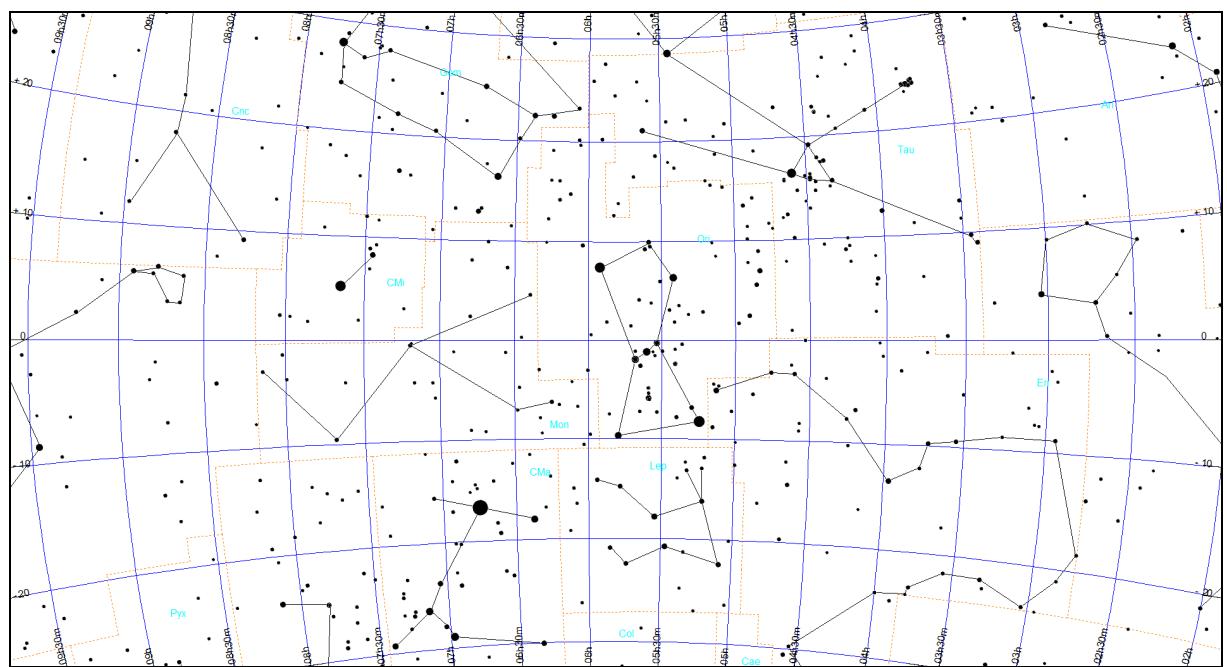
Mapa Ori-3



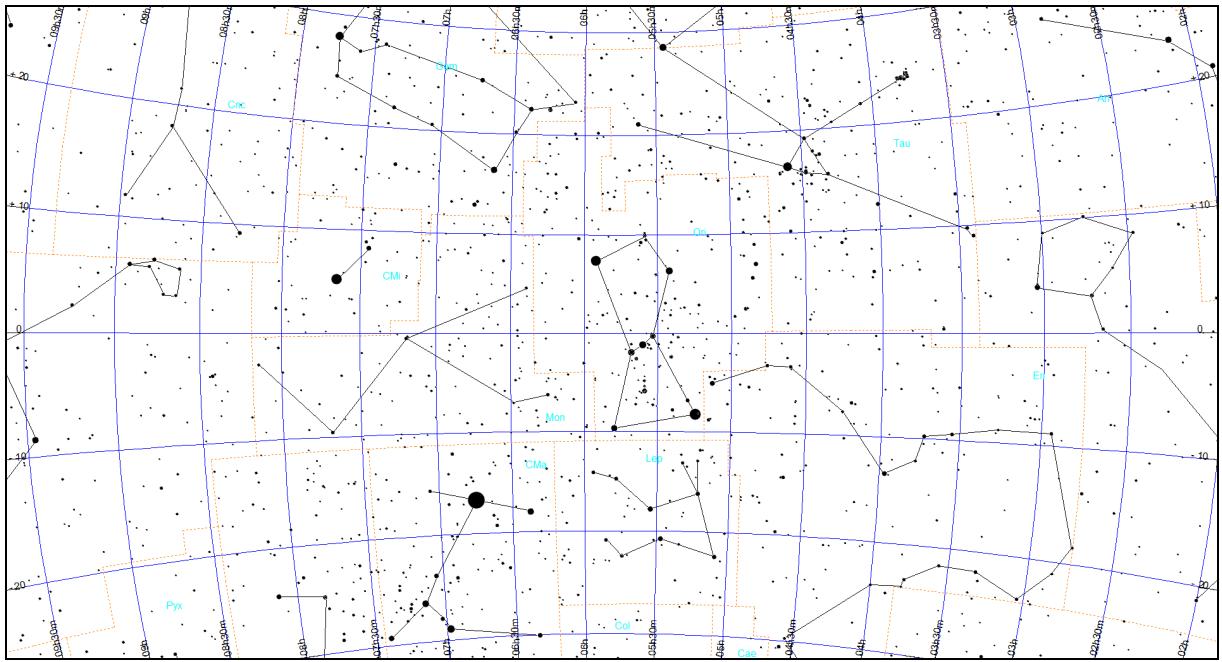
Mapa Ori-4



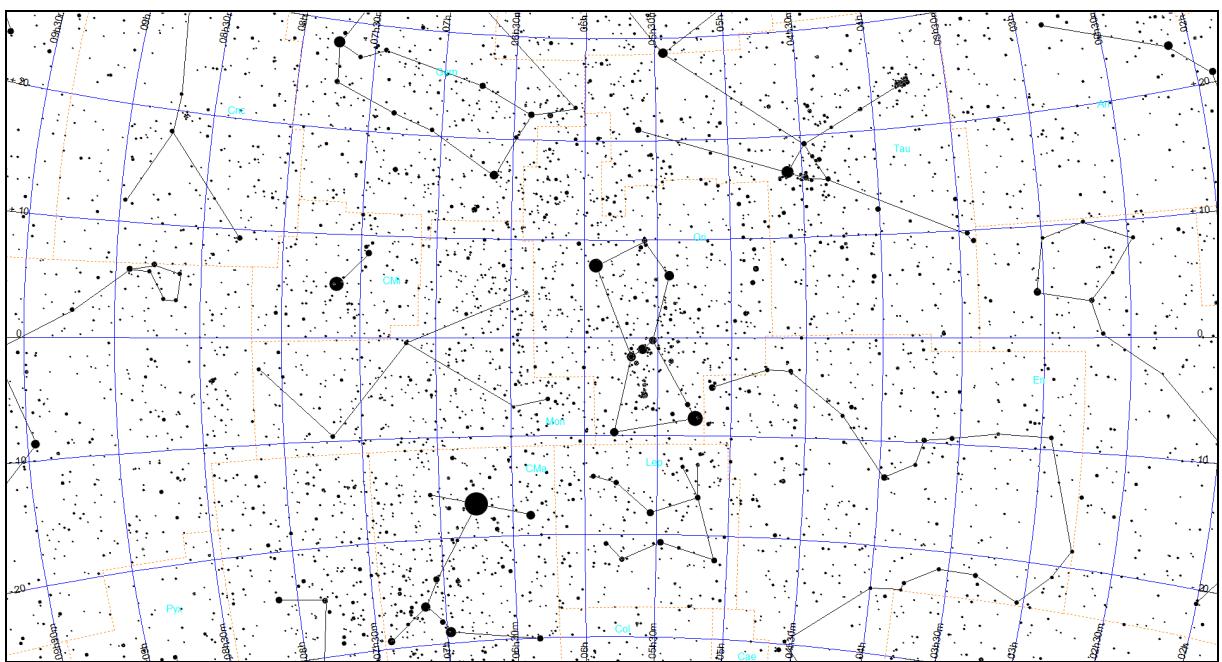
Mapa Ori-5



Mapa Ori-6

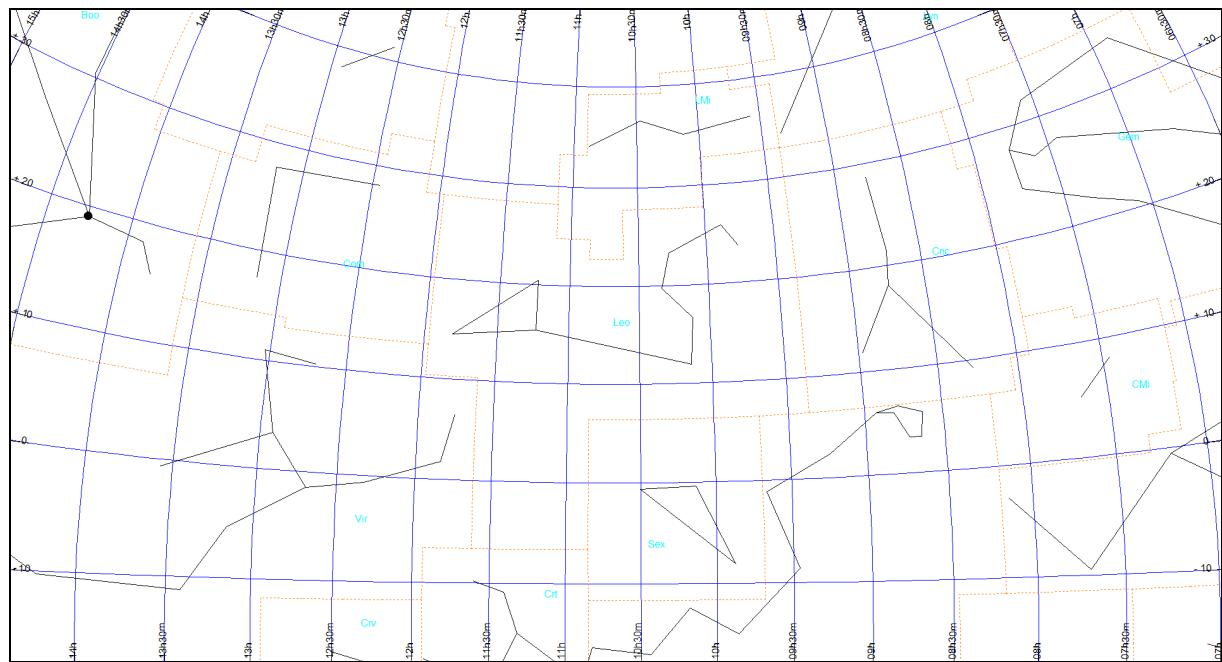


Mapa Ori-7

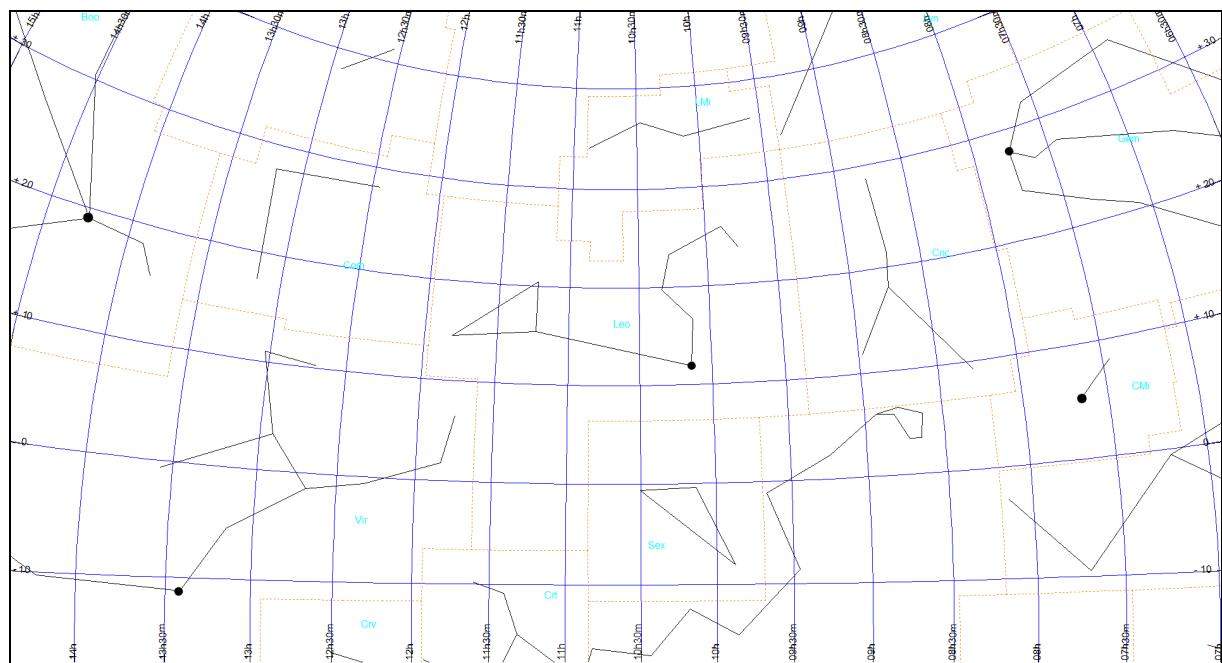


Lew (obszar Leo)

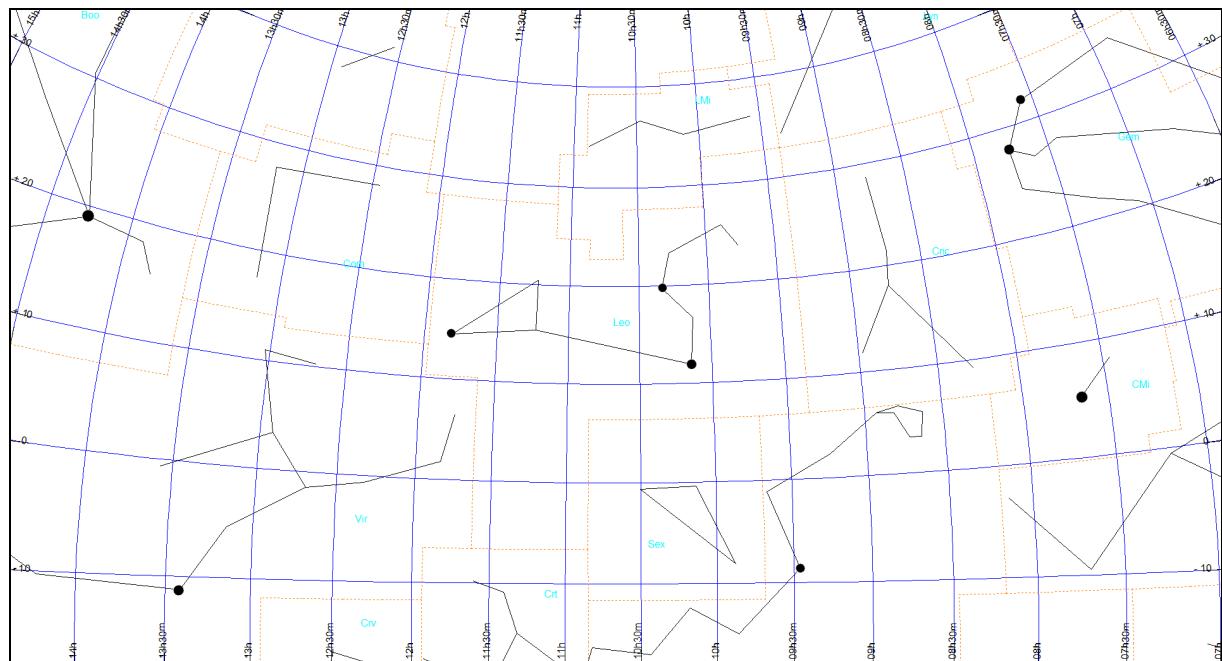
Mapa Leo-0



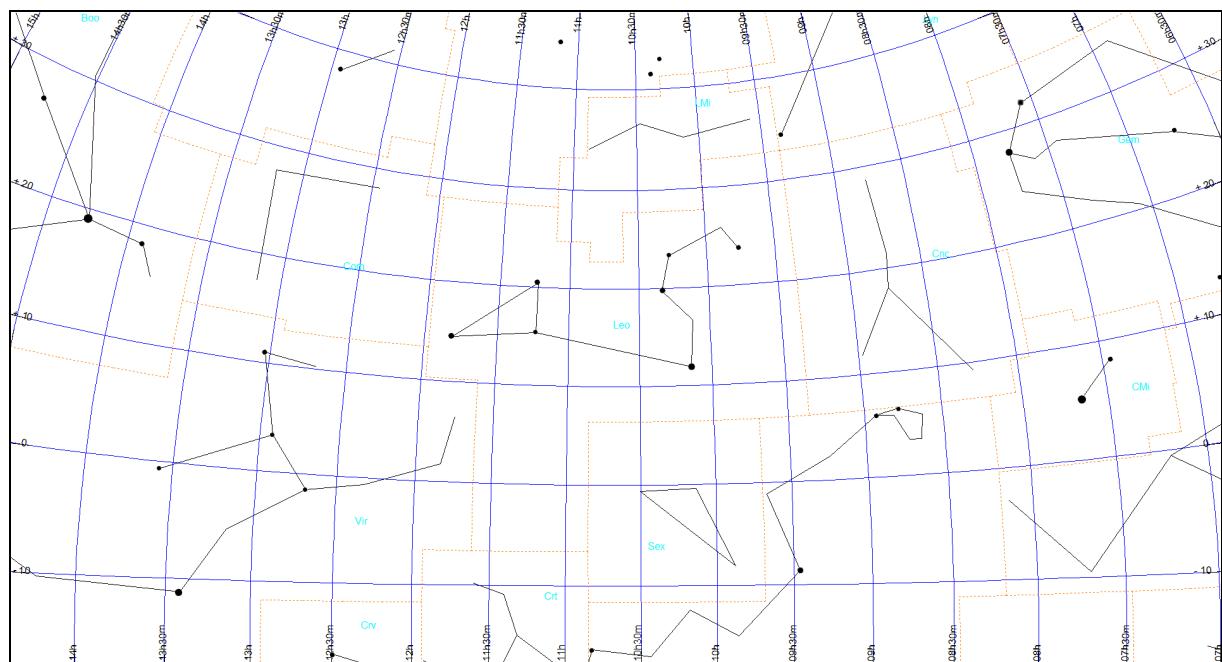
Mapa Leo-1



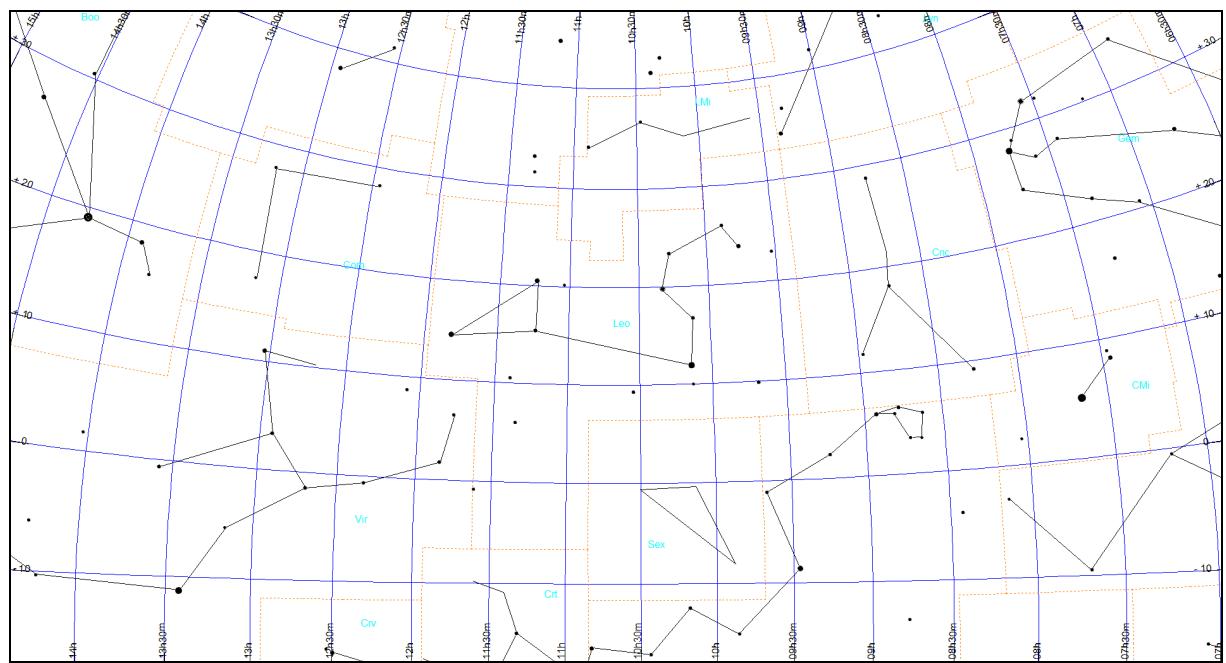
Mapa Leo-2



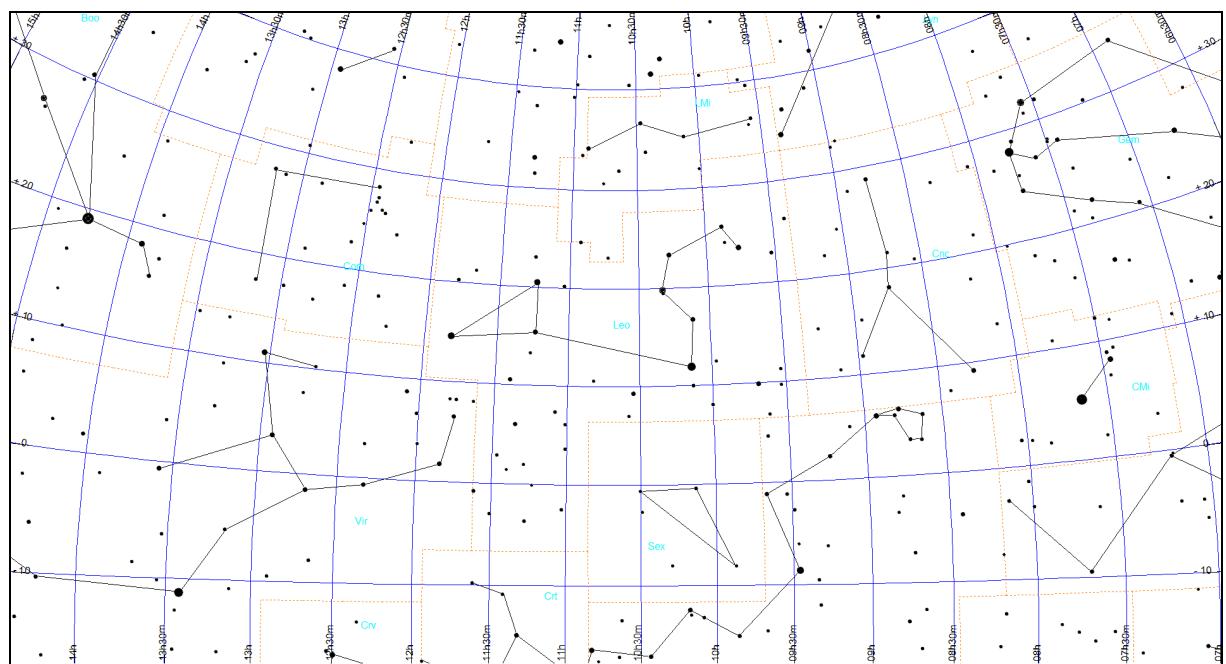
Mapa Leo-3



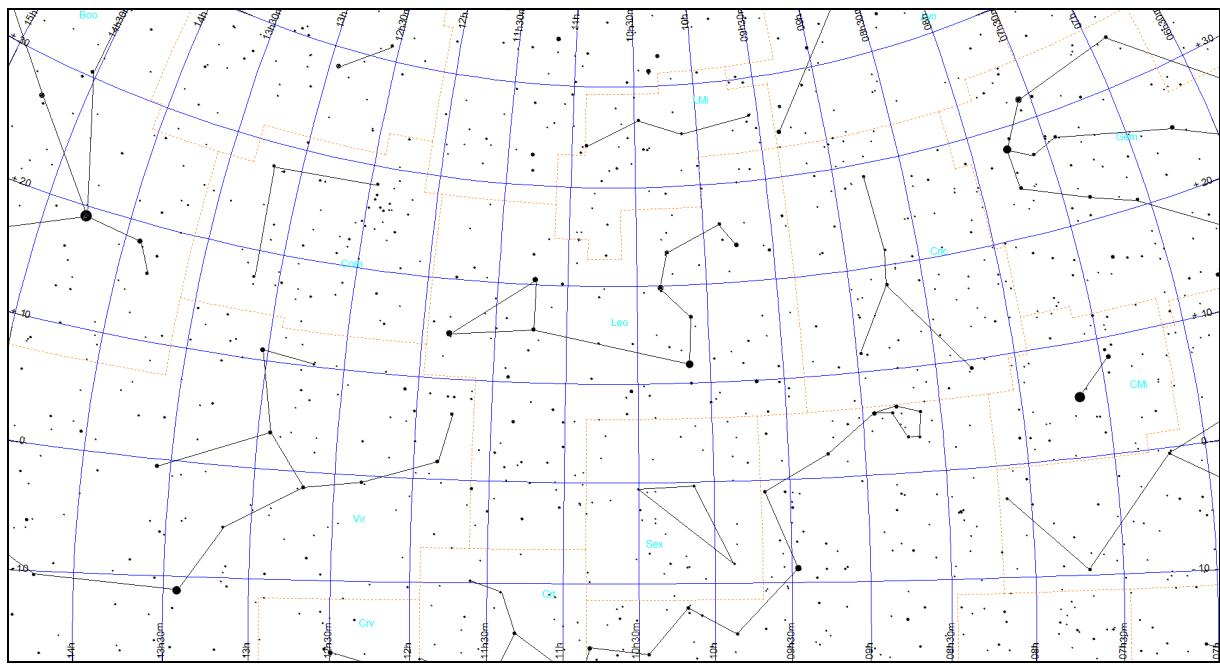
Mapa Leo-4



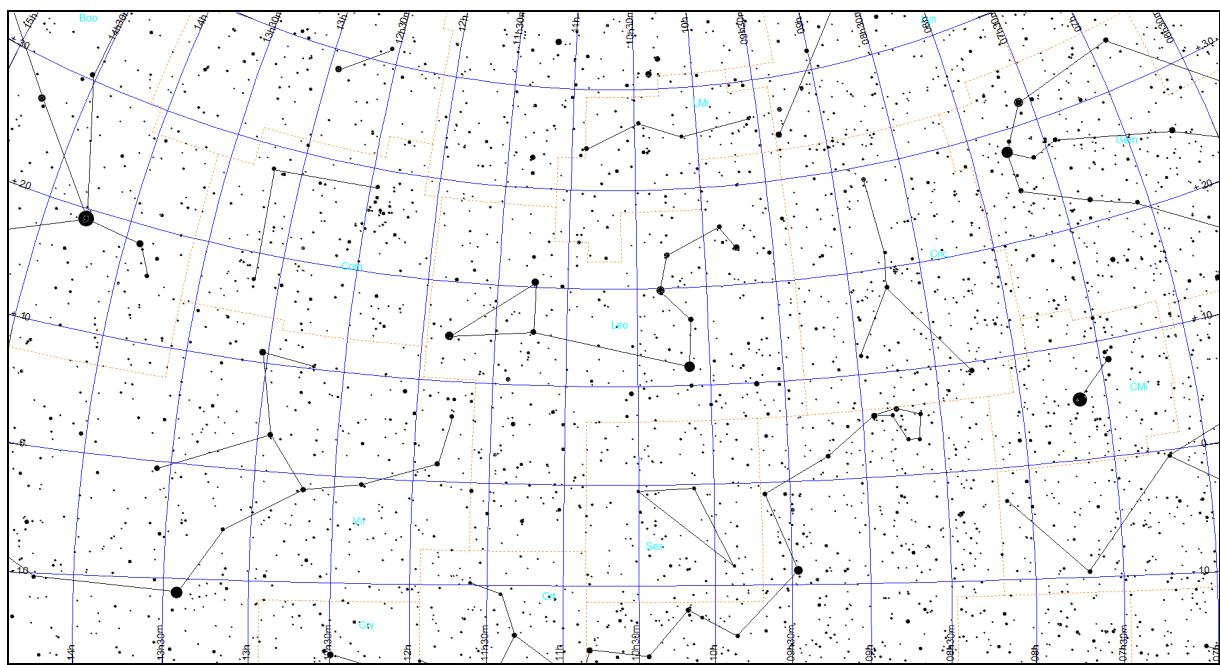
Mapa Leo-5



Mapa Leo-6

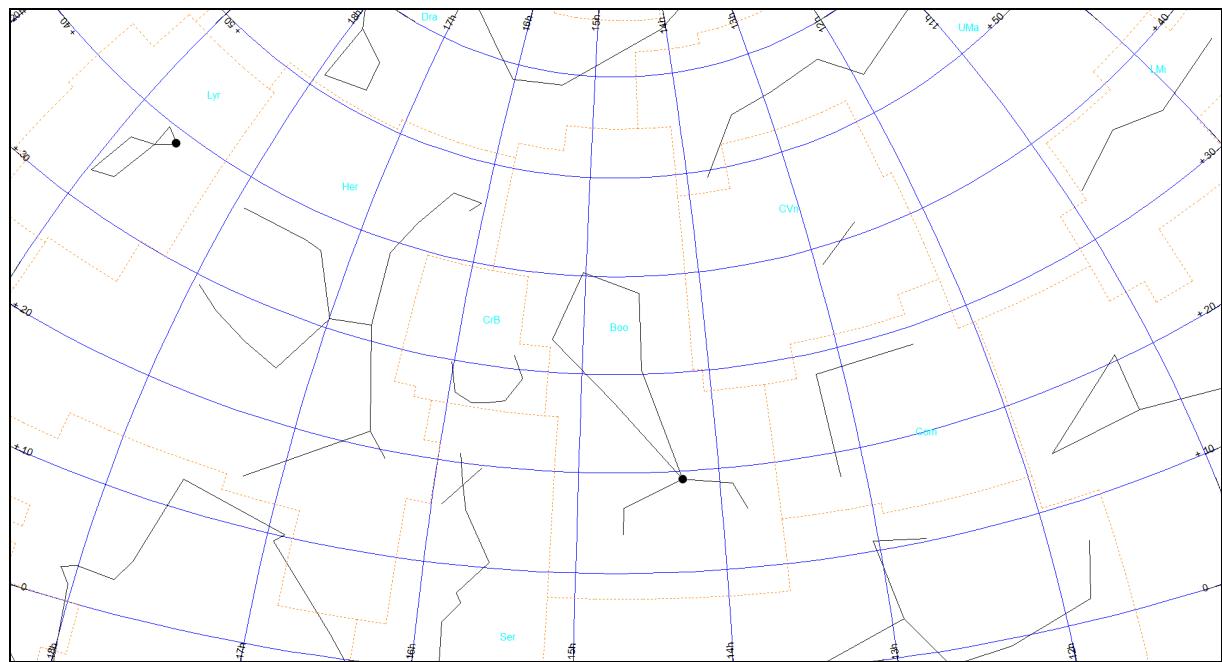


Mapa Leo-7

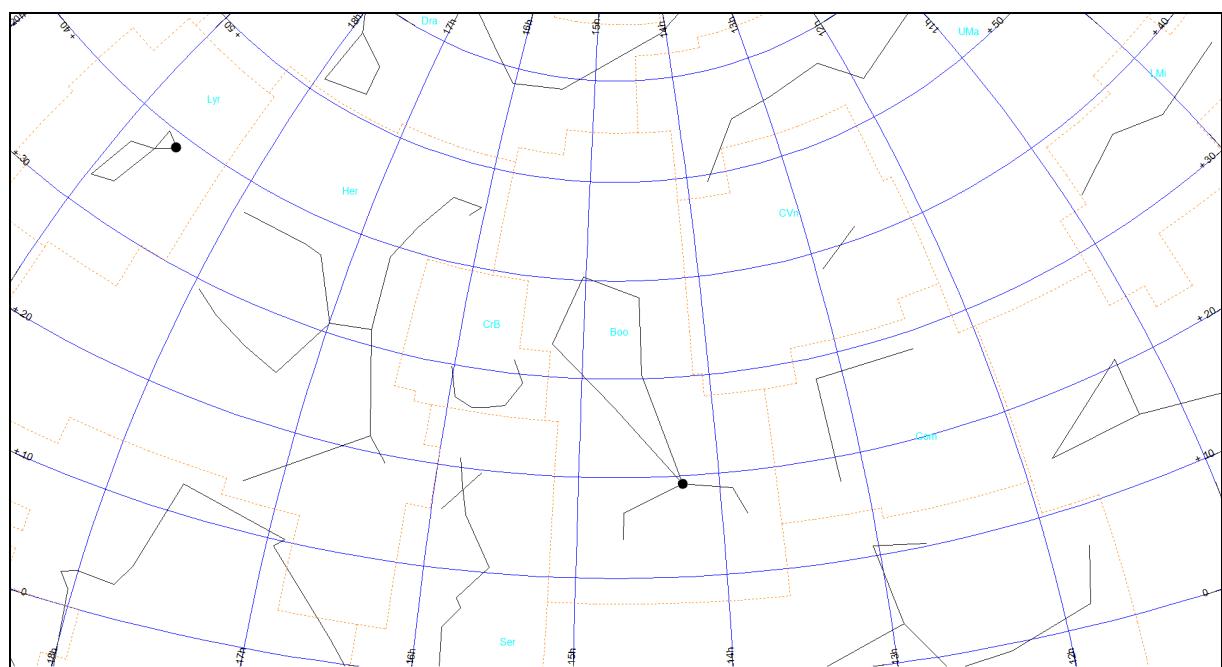


Wolarz (obszar Boo)

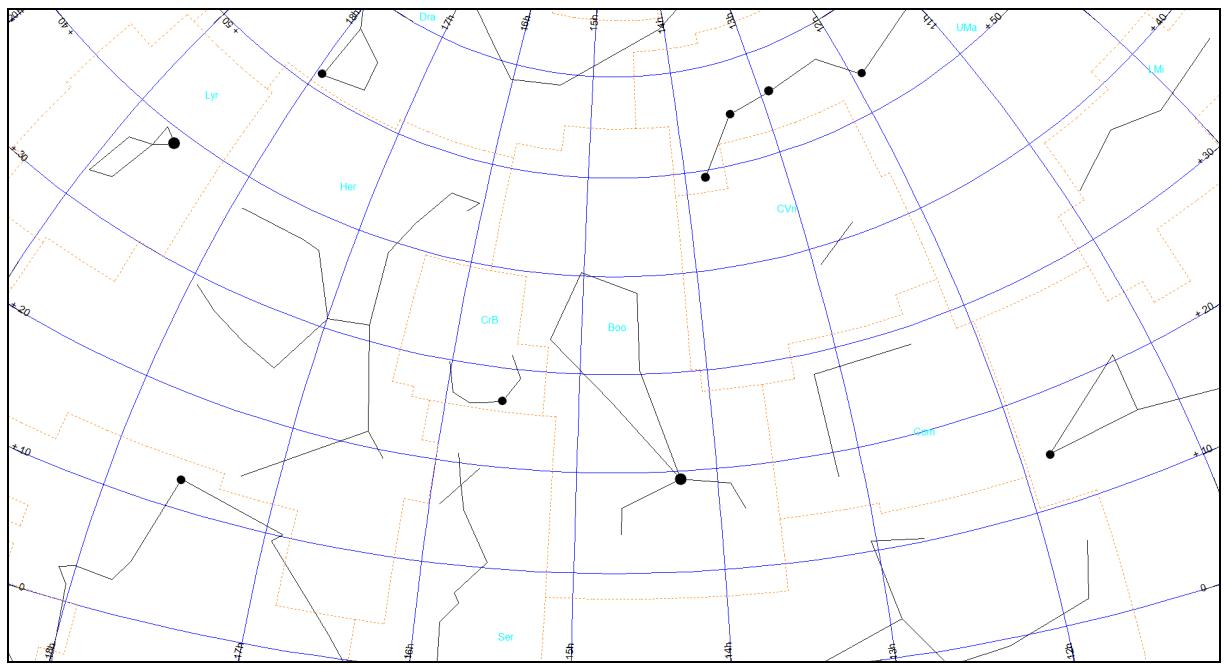
Mapa Boo-0



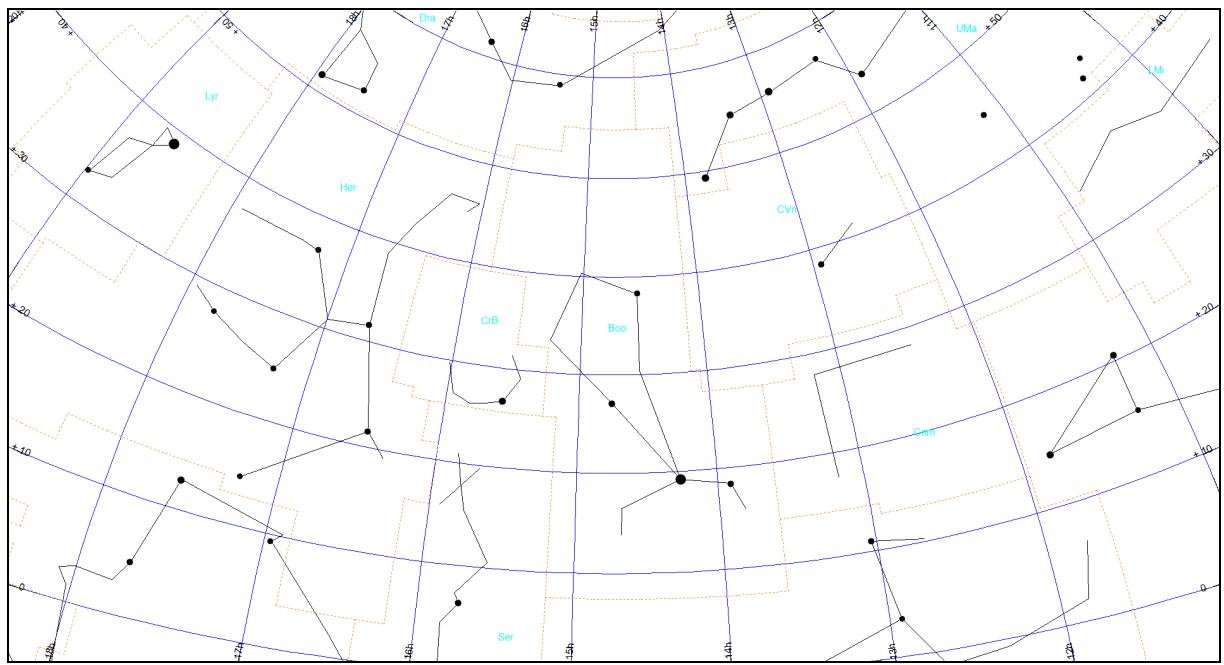
Mapa Boo-1



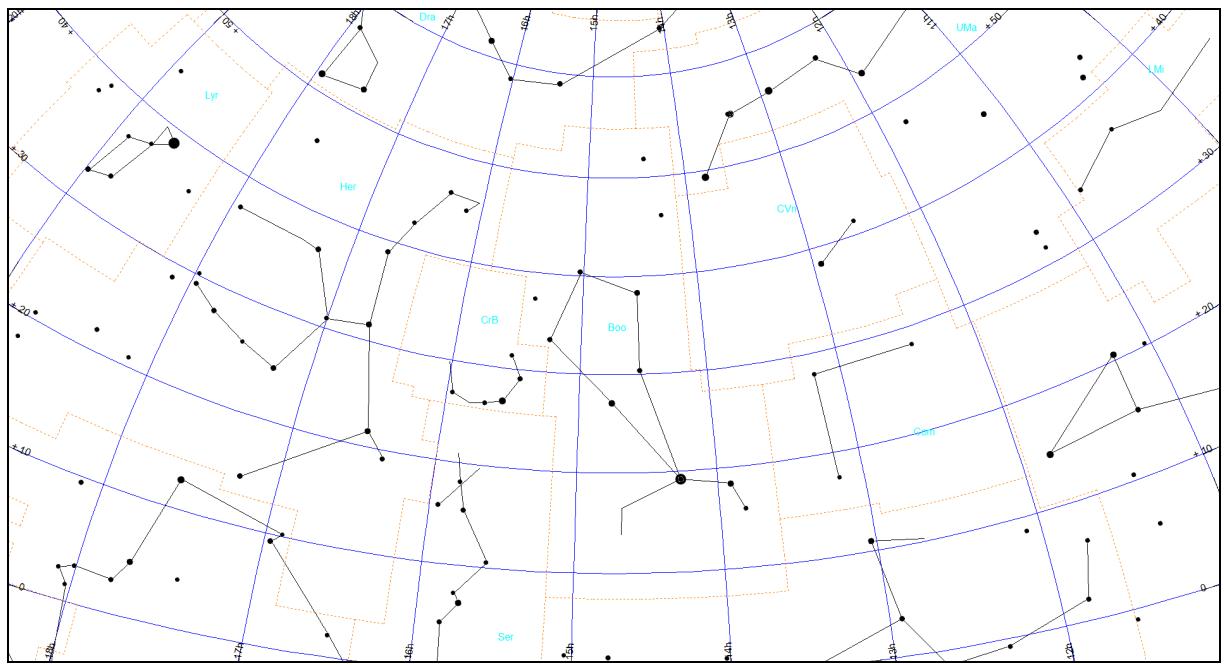
Mapa Boo-2



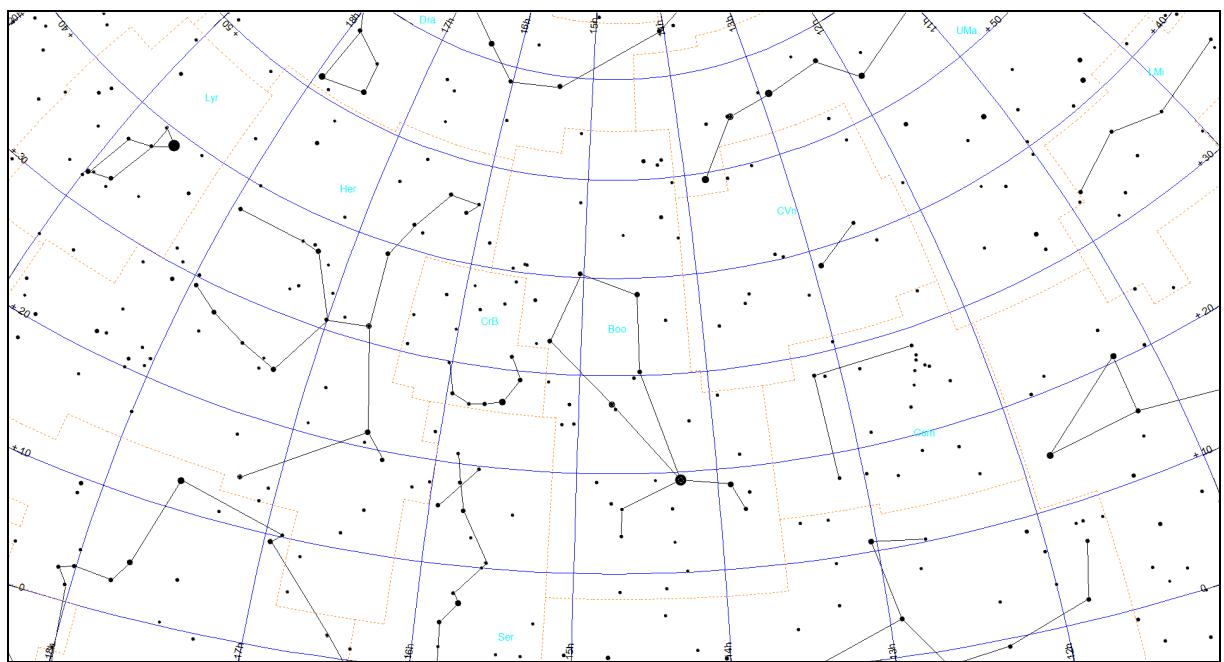
Mapa Boo-3



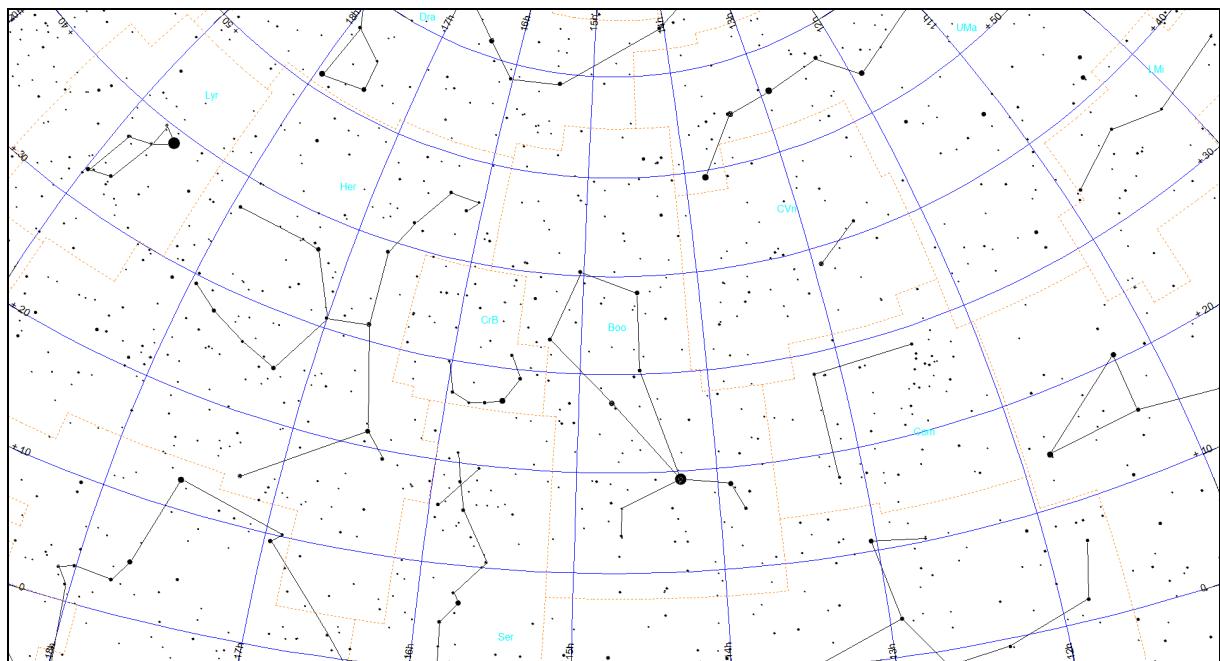
Mapa Boo-4



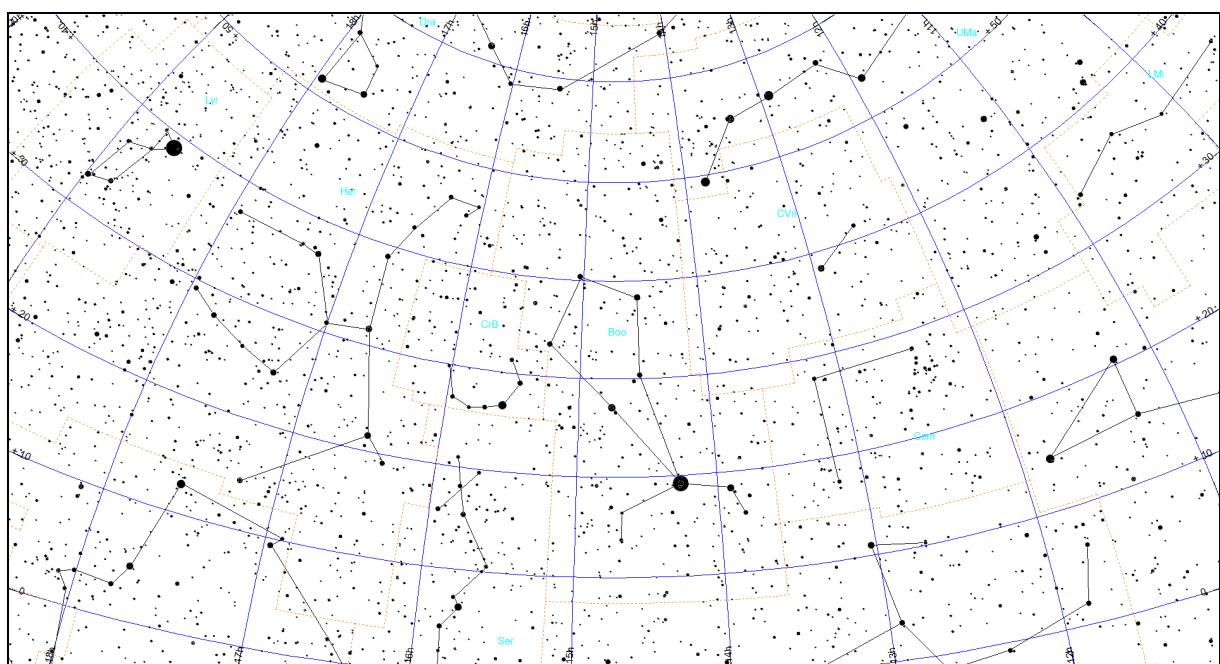
Mapa Boo-5



Mapa Boo-6

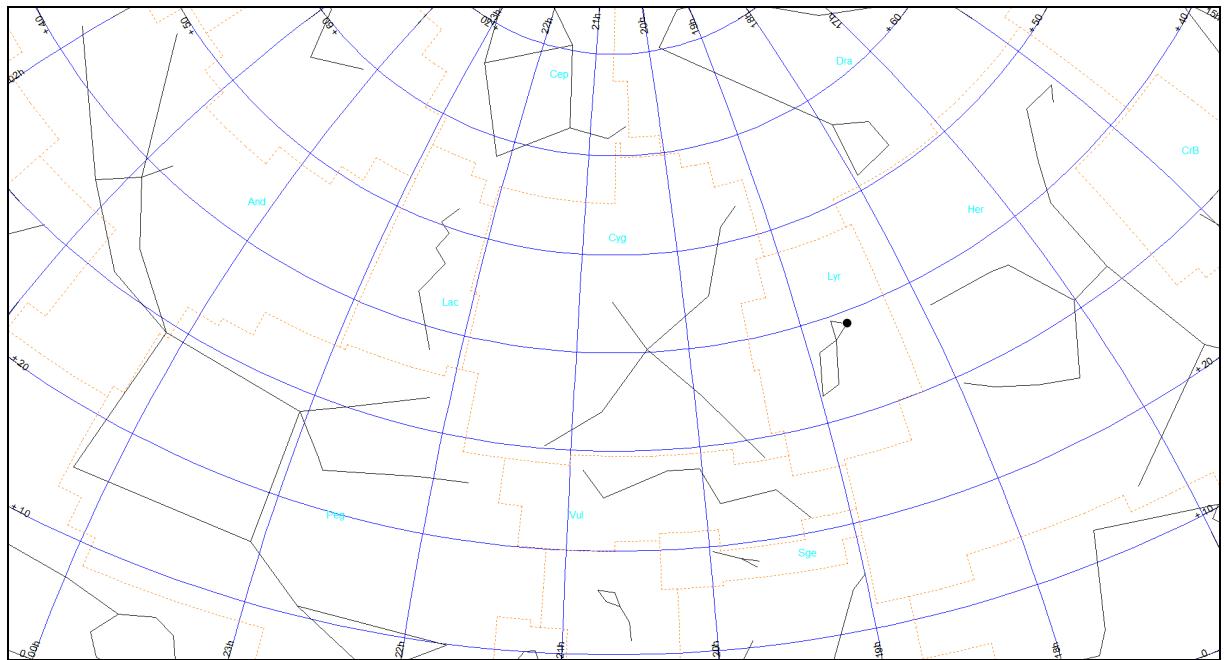


Mapa Boo-7

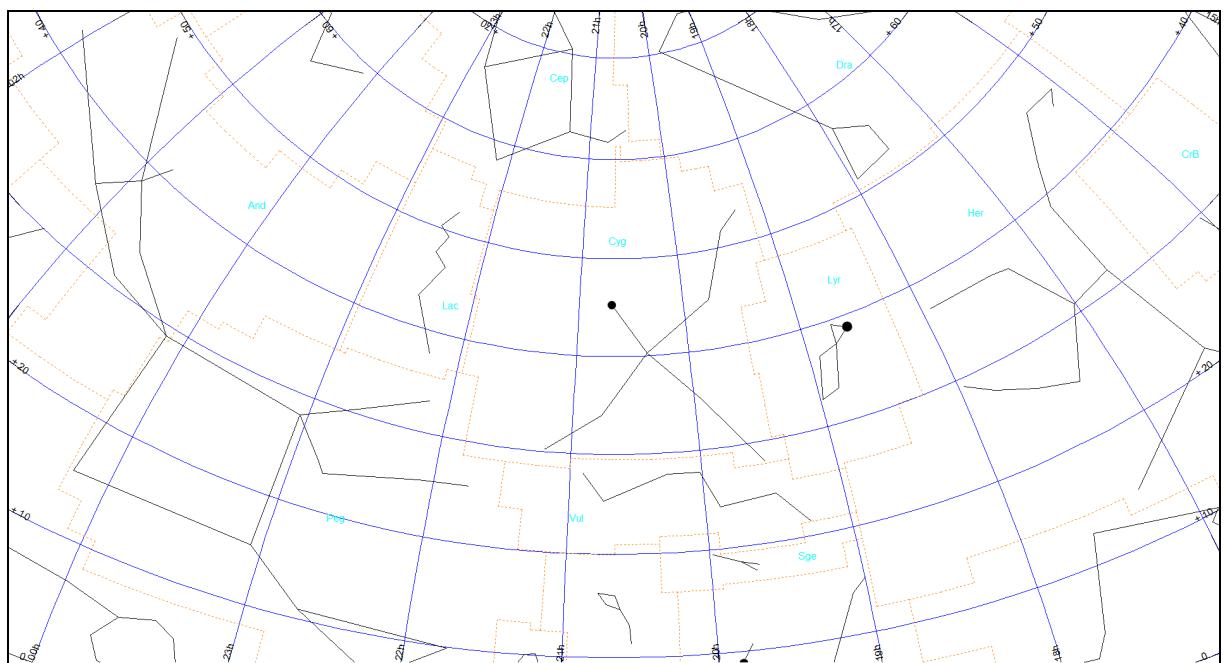


Łabędź (obszar Cyg)

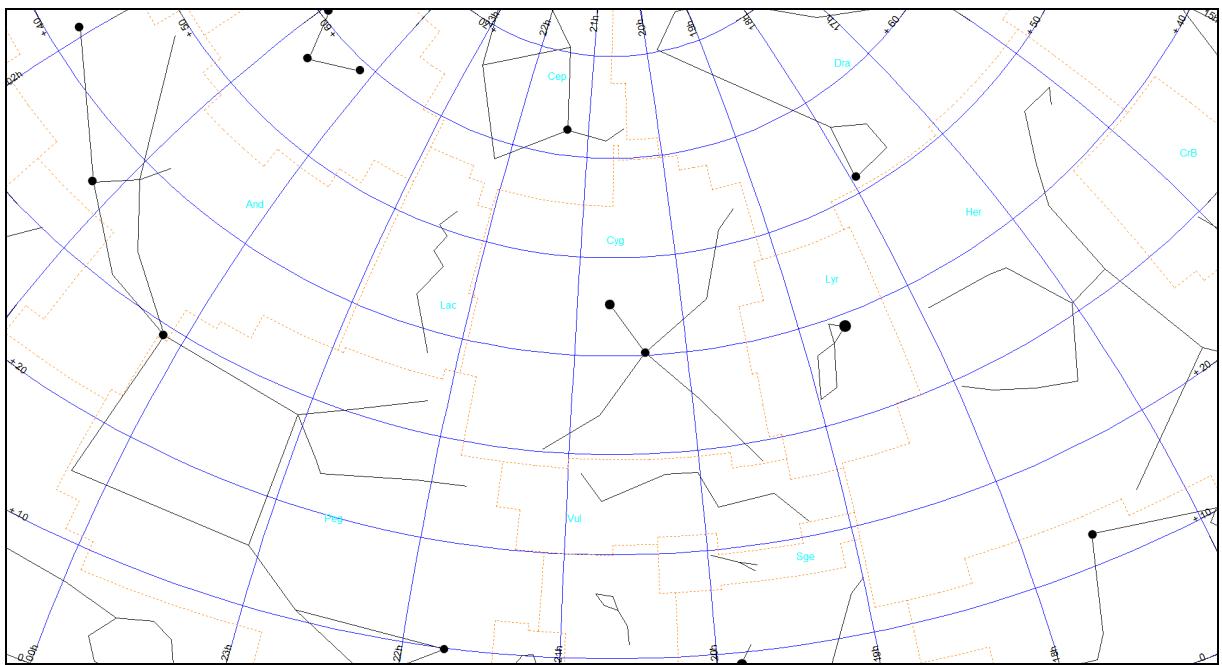
Mapa Cyg-0



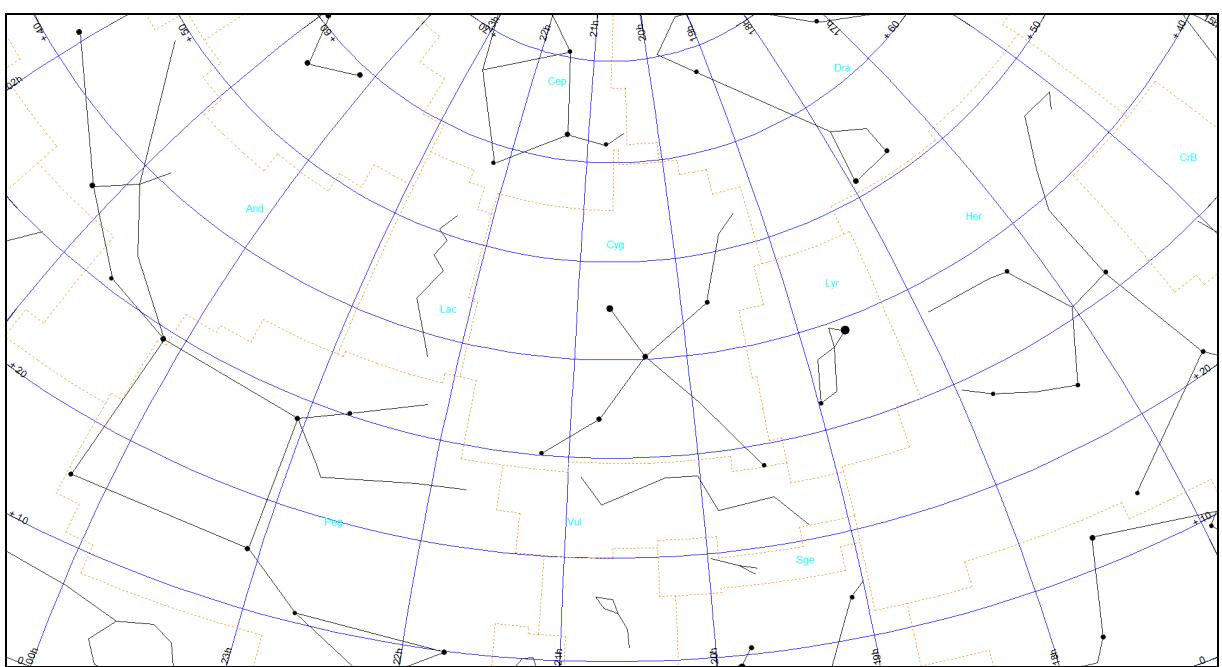
Mapa Cyg-1



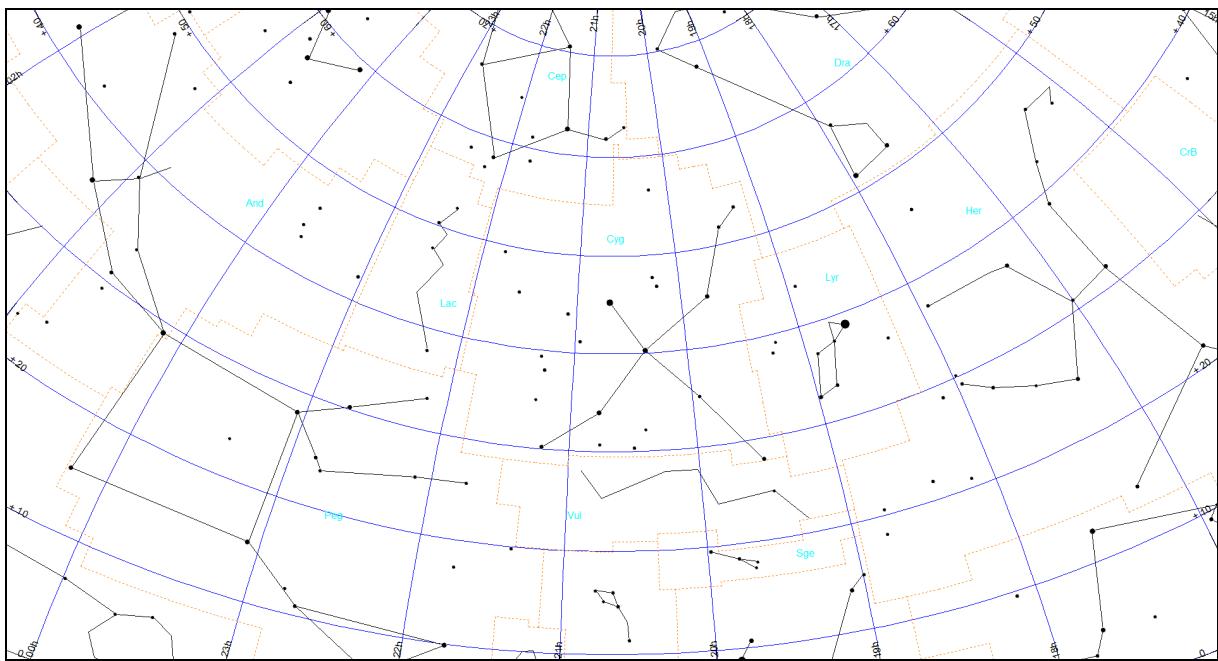
Mapa Cyg-2



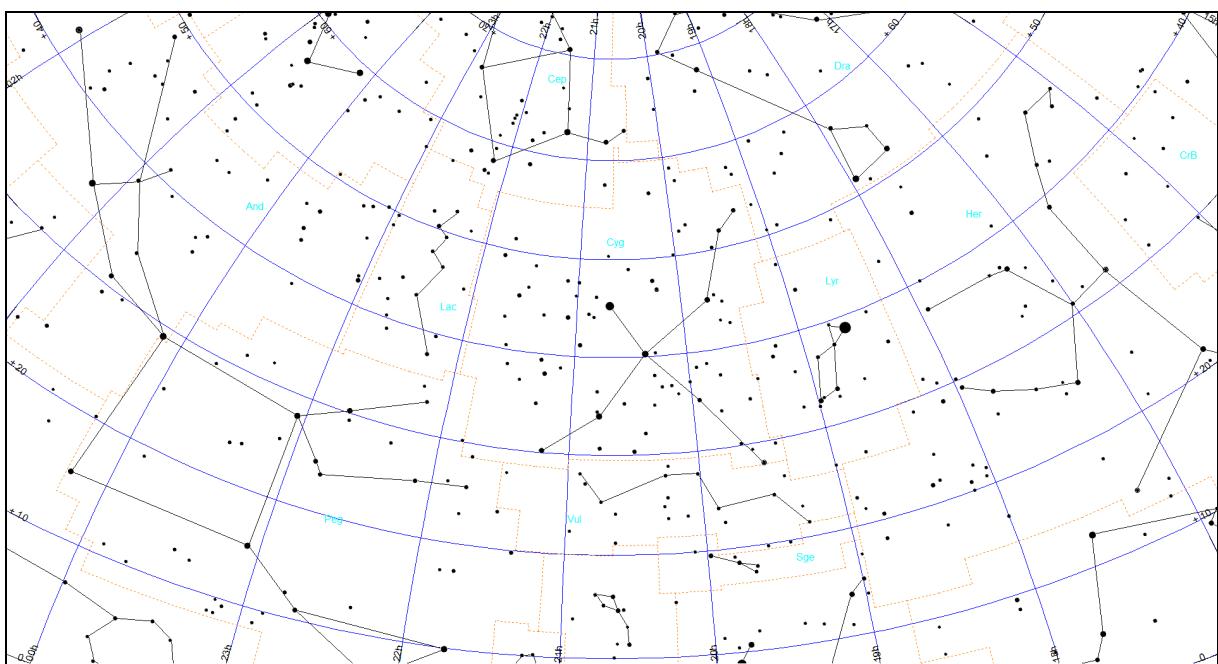
Mapa Cyg-3



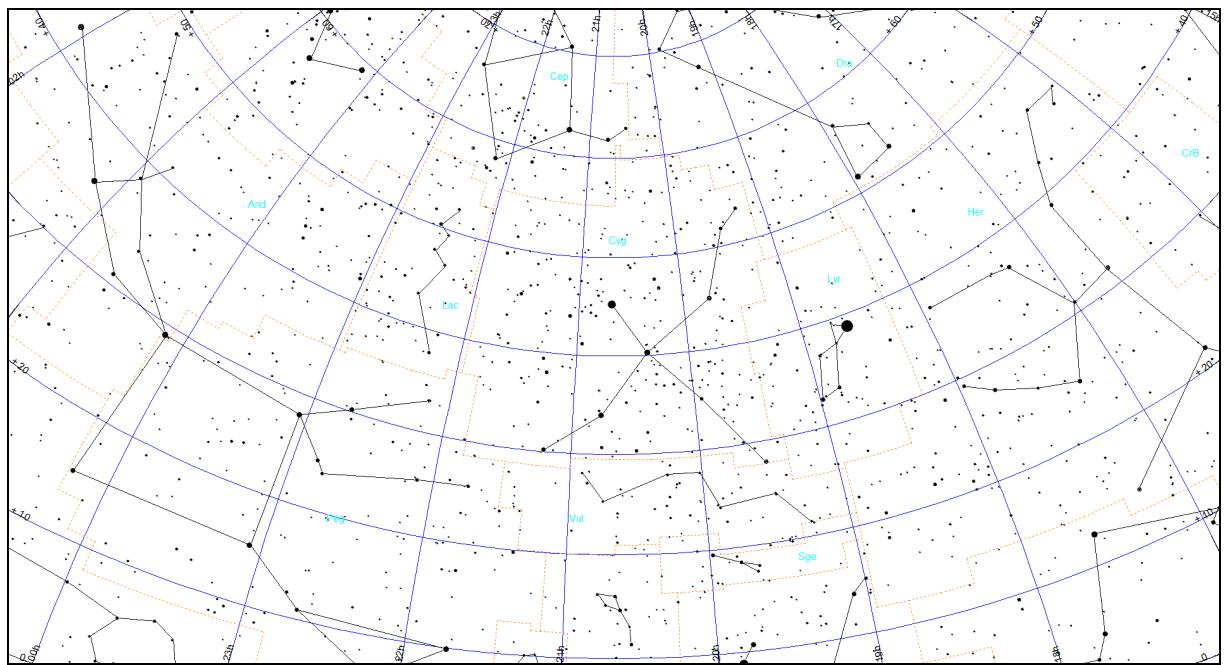
Mapa Cyg-4



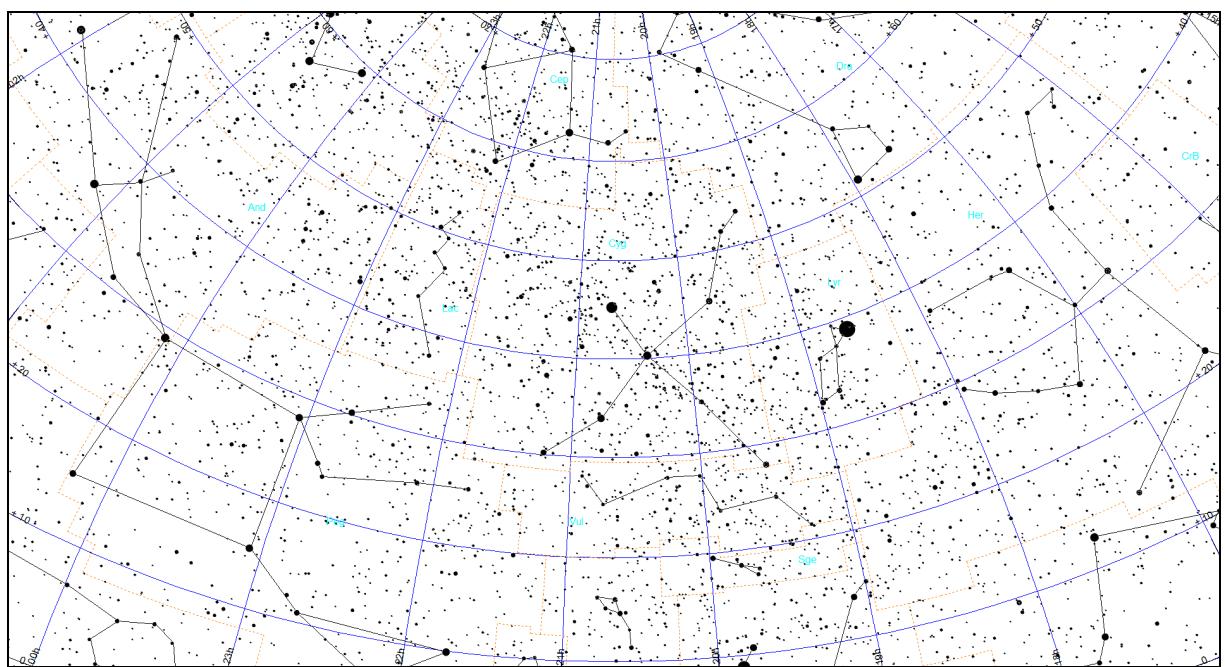
Mapa Cyg-5



Mapa Cyg-6

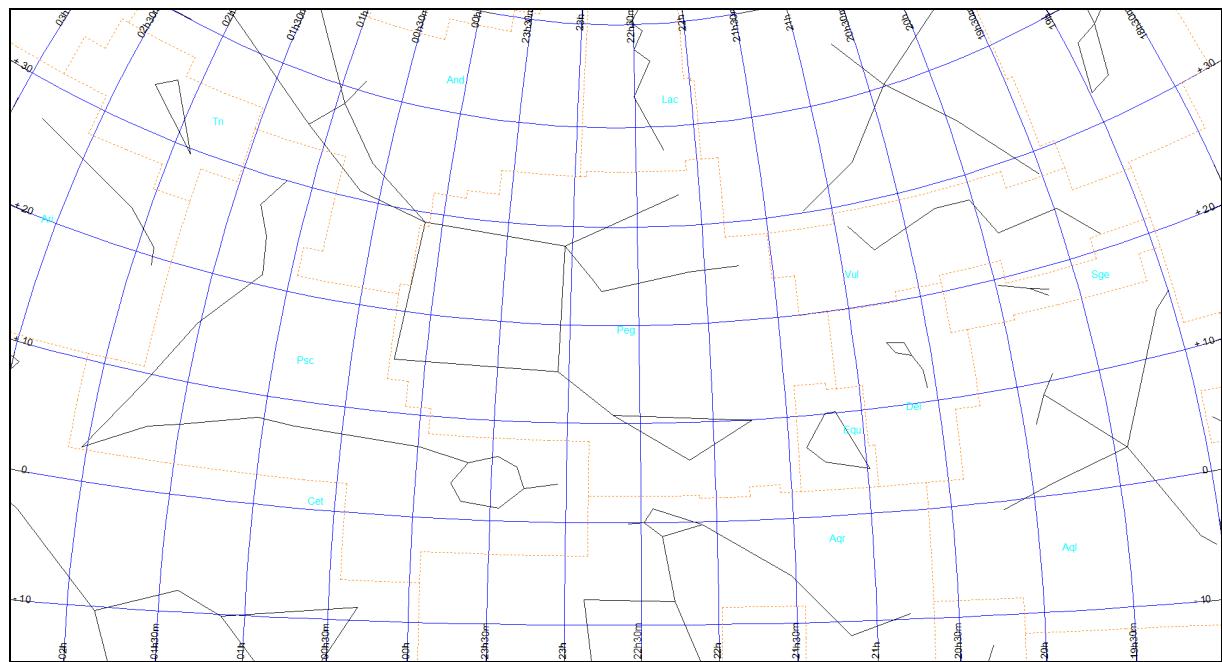


Mapa Cyg-7

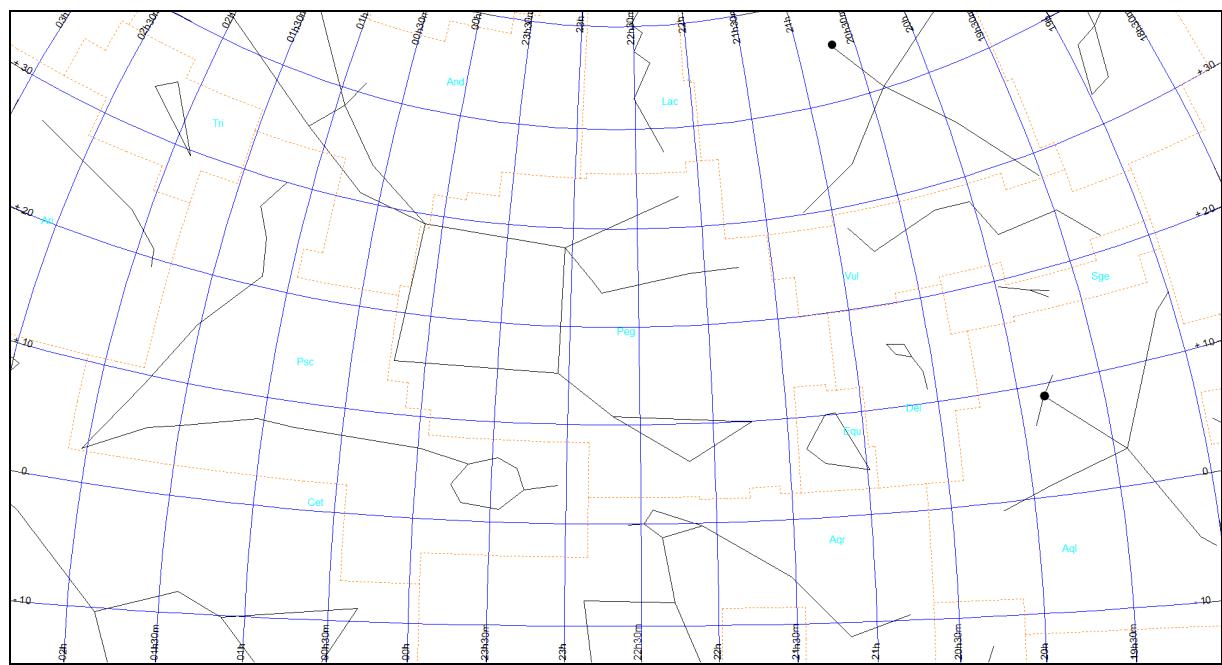


Pegaz (obszar Peg)

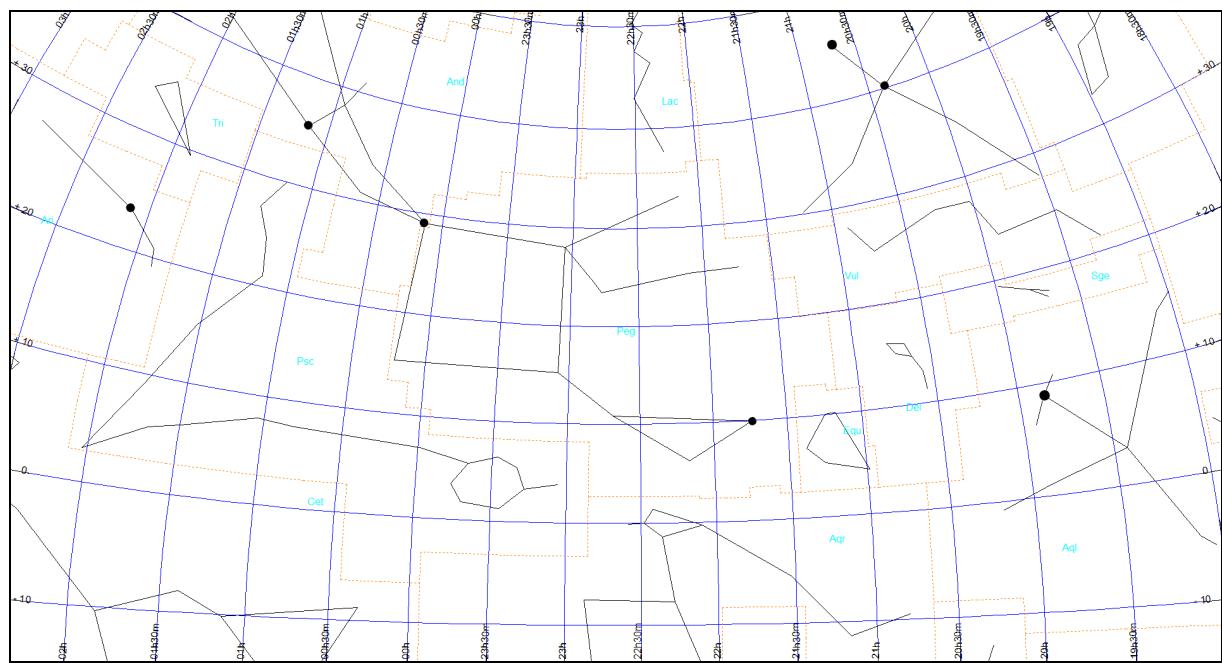
Mapa Peg-0



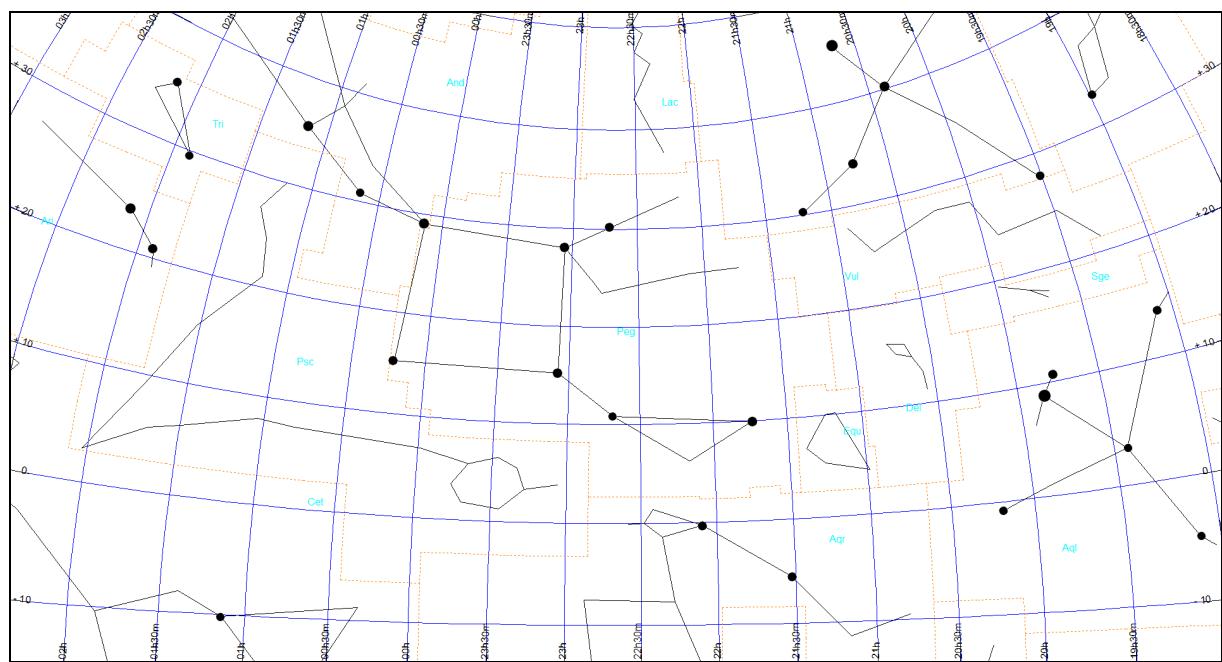
Mapa Peg-1



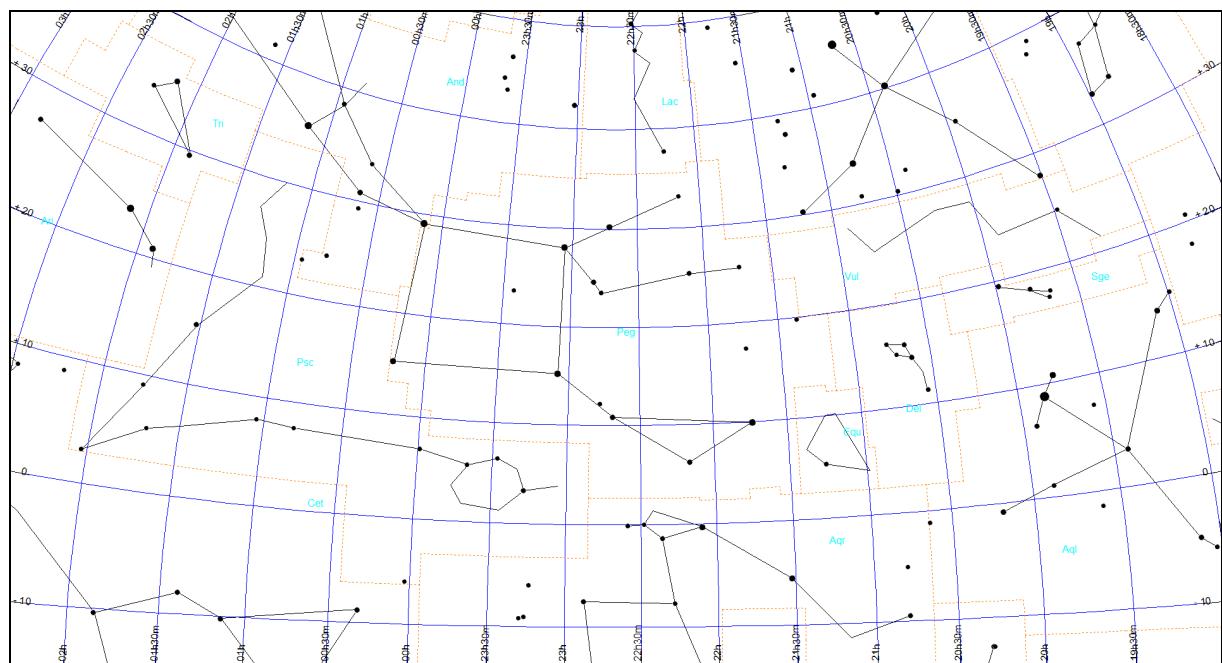
Mapa Peg-2



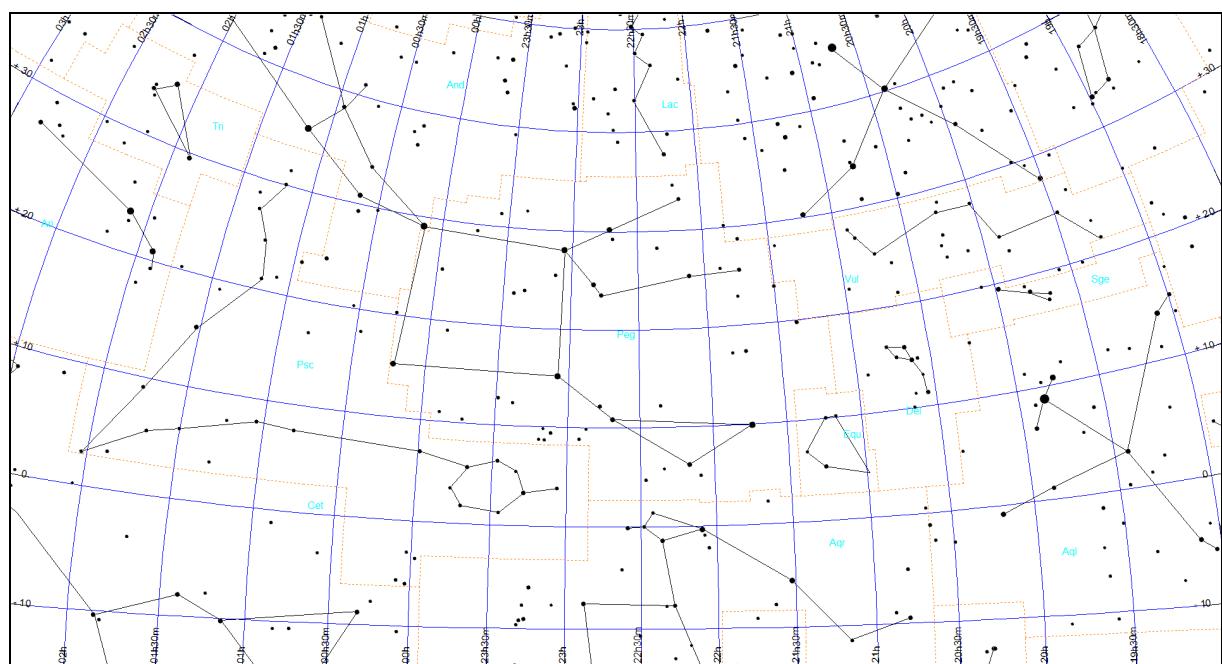
Mapa Peg-3



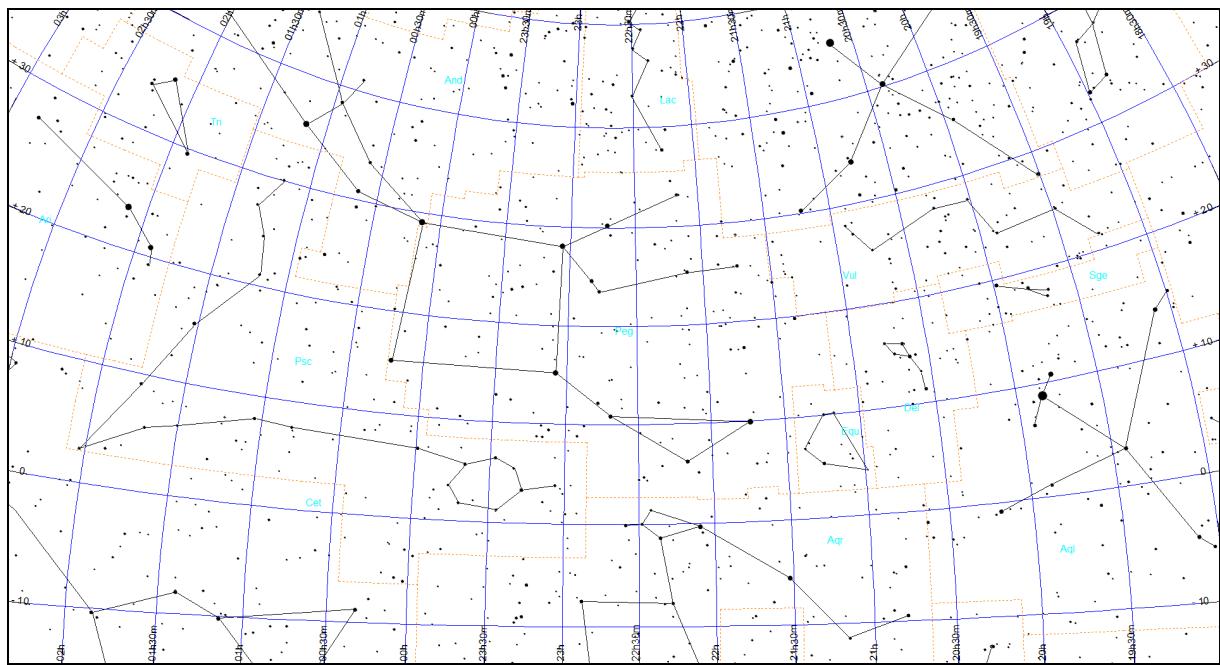
Mapa Peg-4



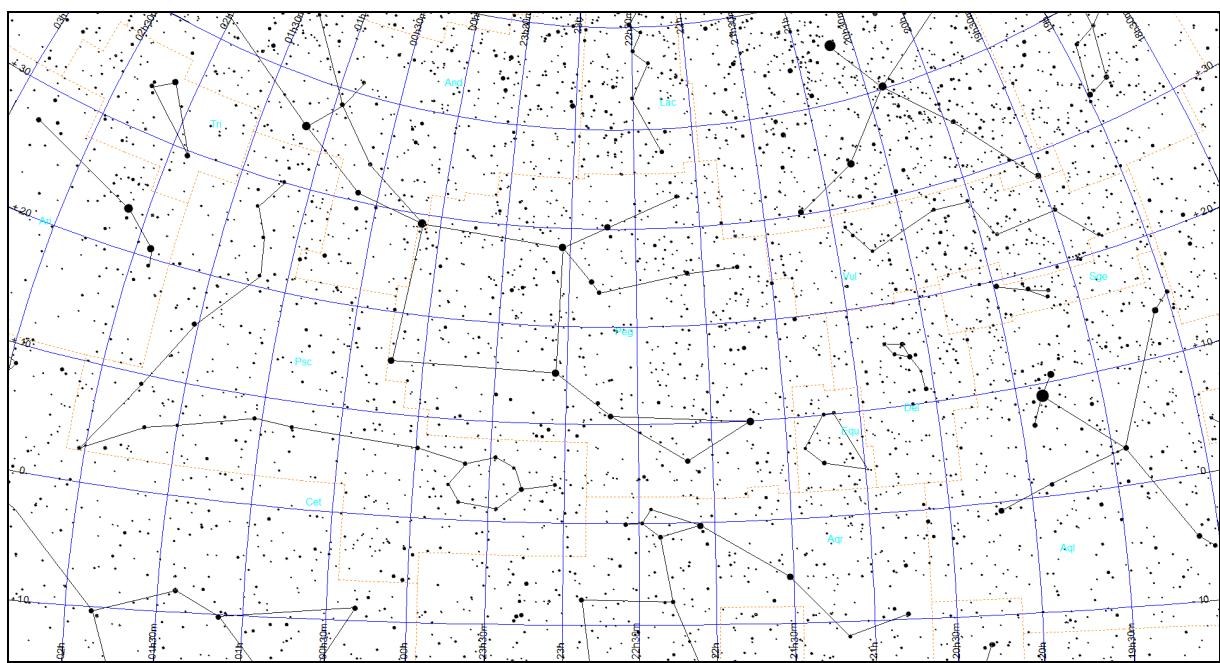
Mapa Peg-5



Mapa Peg-6

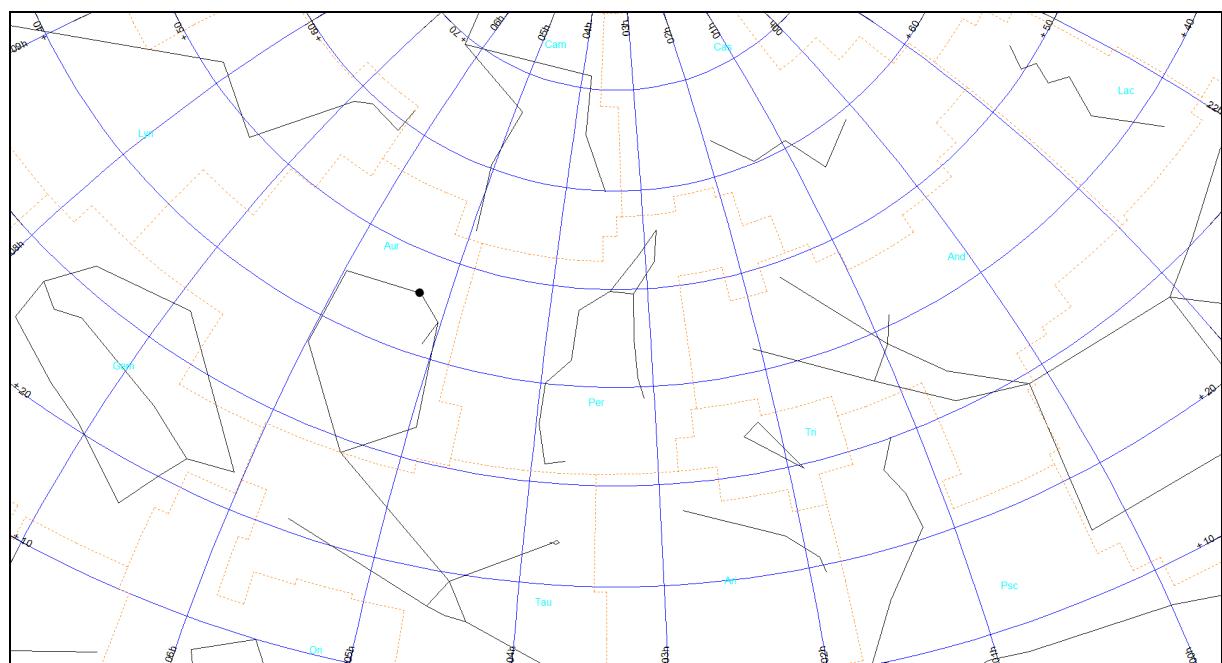


Mapa Peg-7

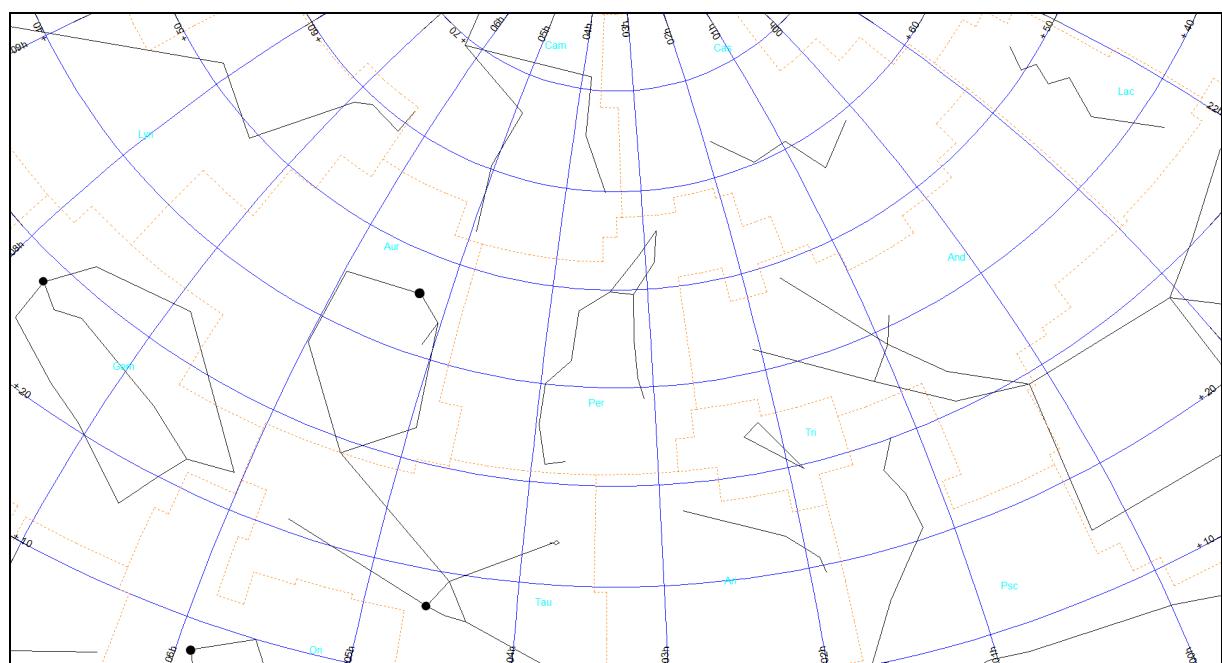


Perseusz (obszar Per)

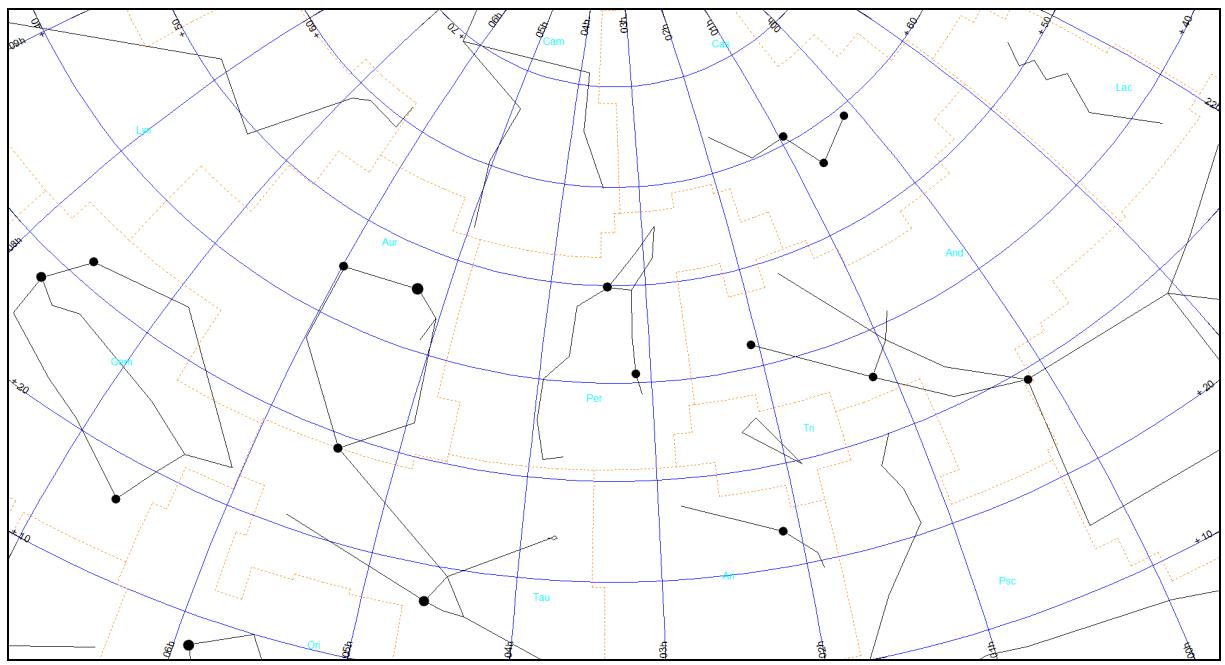
Mapa Per-0



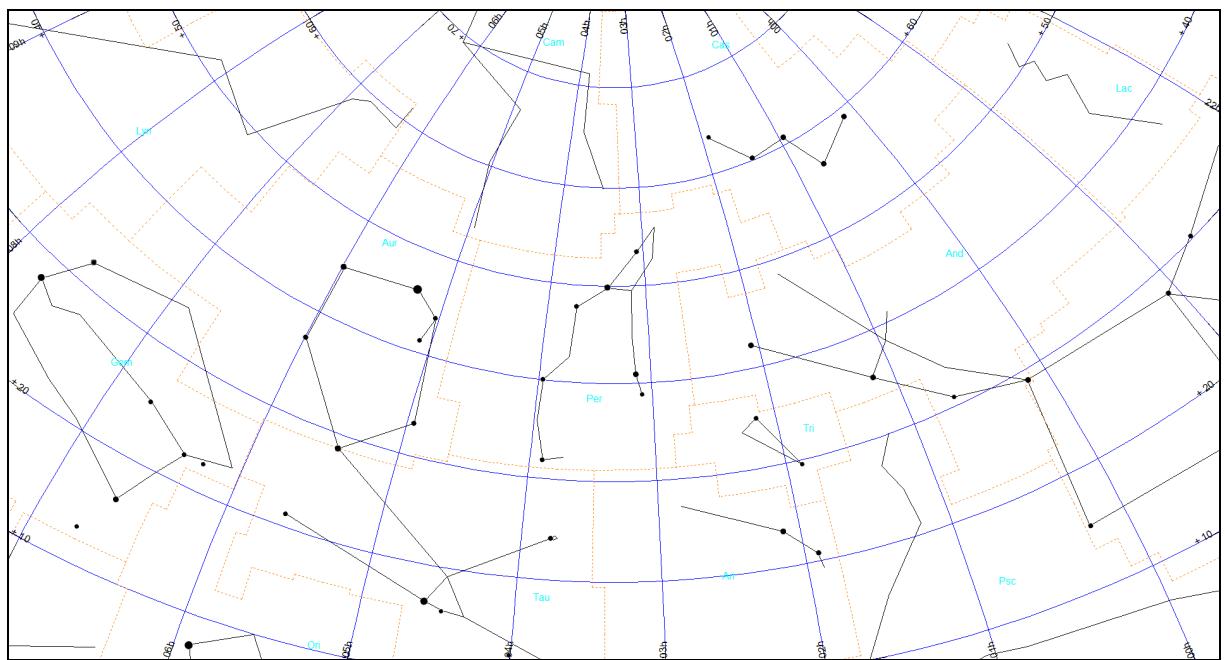
Mapa Per-1



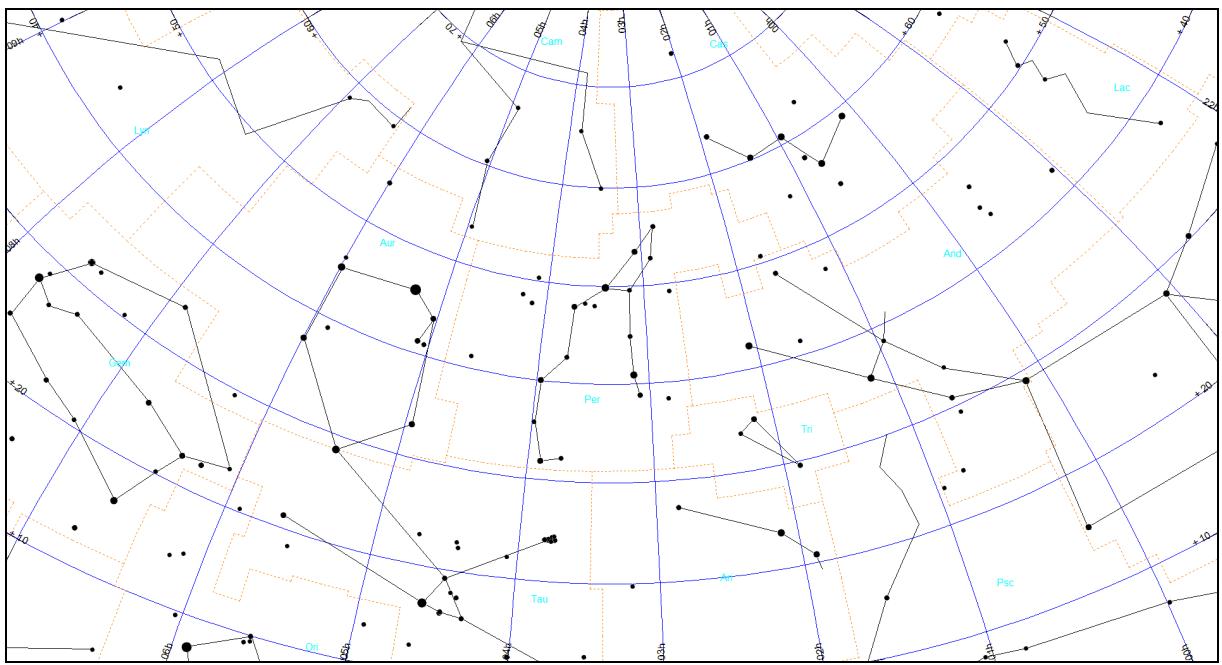
Mapa Per-2



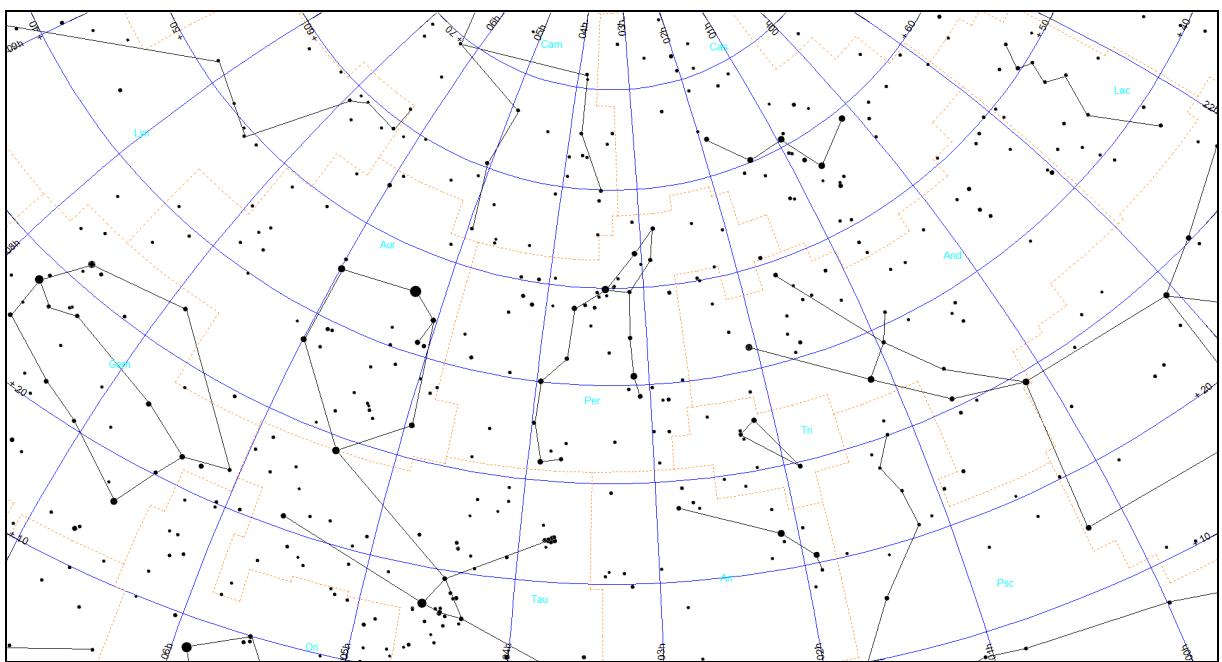
Mapa Per-3



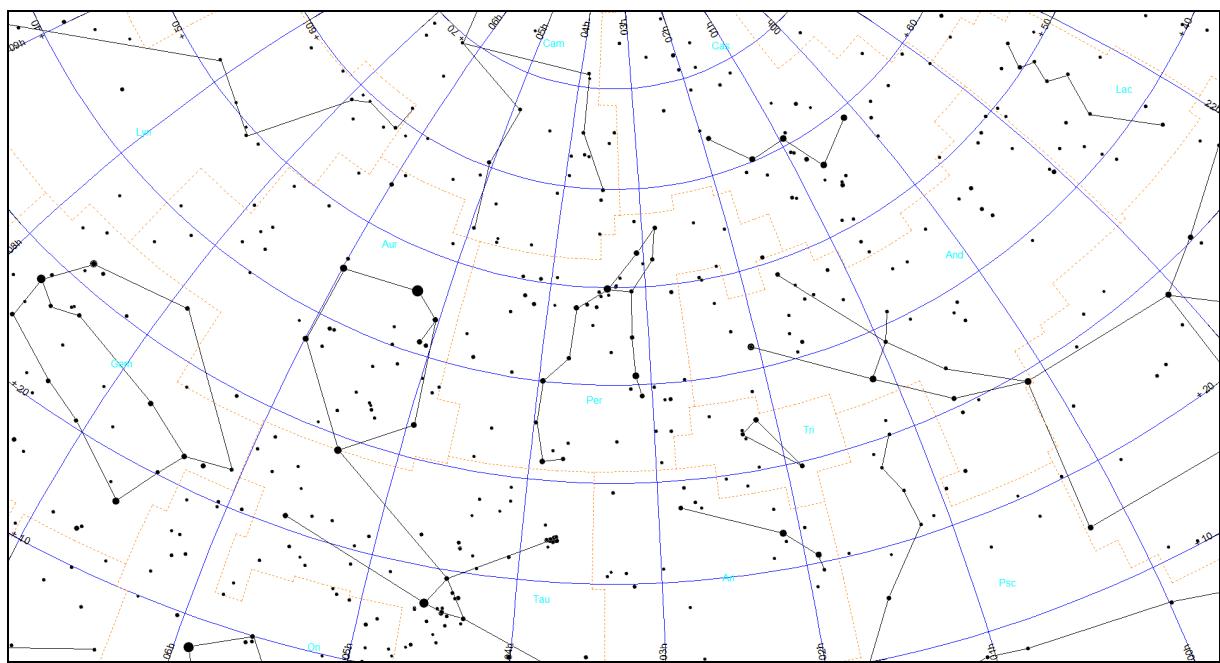
Mapa Per-4



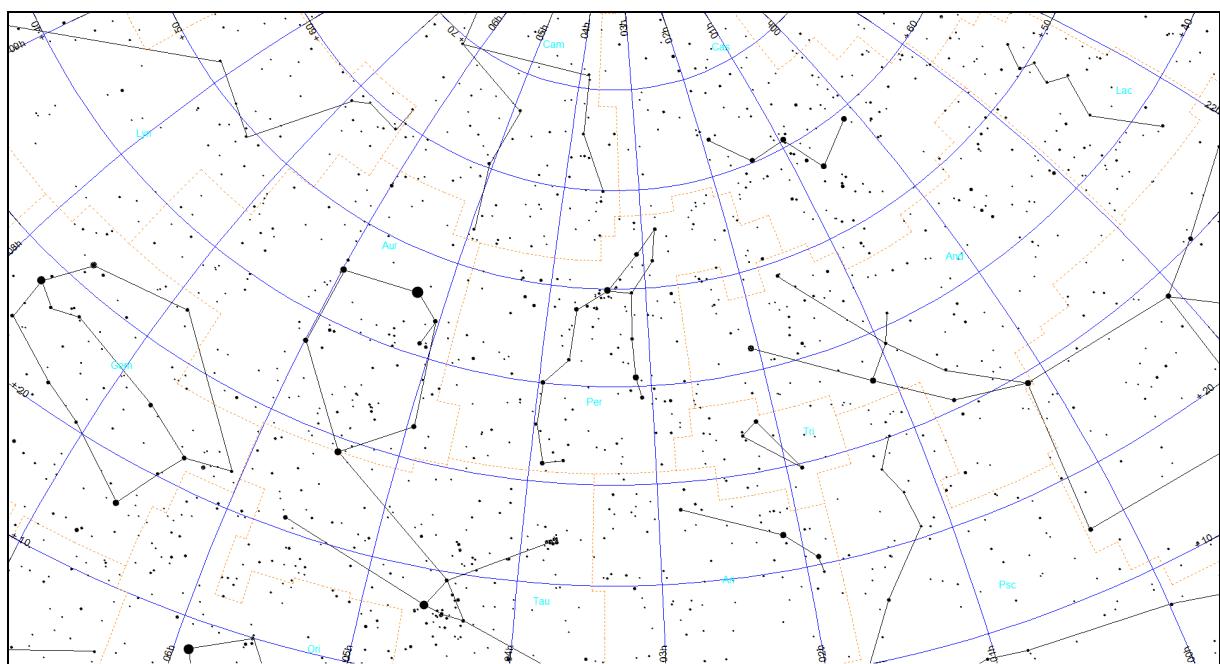
Mapa Per-5



Mapa Per-6



Mapa Per-7



Metoda kometarna (KOM)

Metoda obserwacyjna oceniania jasności nocnego nieba (nazwana metodą kometarną) opracowana została przez Autora niniejszej pracy²³ i oparta jest na pomiarach jasności powierzchniowej najsłabszych widocznych na niebie obiektów rozmytych.

Jasność ta powinna być praktycznie równa, lecz faktycznie jest nieco większa od jasności powierzchniowej nocnego nieba.

Ważne jest jednak, aby wybrane do analizy obiekty miały możliwe jak najbardziej płaski rozkład jasności, bez jakiegokolwiek wyróżnionego maksimum - jest to powód, dla którego nie nadają się do tego celu obiekty takie jak galaktyki, gromady czy mgławice. Istnieje jednak pewna klasa obiektów astronomicznych, których znaczna część spełnia powyższy warunek, i które są powszechnie obserwowane. Są to komety.

0	Z punktu widzenia obserwatora kometa jest rozmytym obiektem, którego jasność powierzchniowa systematycznie maleje od środka w kierunku na zewnątrz, aż do zlania się otoczki komety z tłem nieba. W celu określenia stopnia rozmycia komet, w astronomii wprowadzono wielkość DC (ang.: degree of condensation), opisującą stopień rozmycia komety na tle nieba. Wielkość ta określa gradient między środkiem otoczki komety i jej brzegiem. Kometa o DC = 9 wygląda jak gwiazda, podczas gdy DC = 0 oznacza obiekt o płaskim rozkładzie jasności, którego jasność powierzchniowa jest praktycznie równa jasności powierzchniowej otaczającego tła nieba. Kometa o DC = 5 ma wyraźne, jaśniejsze jądro oraz otoczkę, rozmywającą się na tle nieba.
1	Każdy obserwator komet w swoich raportach, oprócz oceny wielkości DC, podaje zarówno całkowitą wielkość gwiazdową komety, jak również maksymalną dostrzeżoną średnicę otoczki (aż do jej zlania się z tłem nieba). Na podstawie tych dwóch wielkości można z łatwością policzyć jasność powierzchniową komety. Oznacza to, że dla najsłabszych komet widocznych w teleskopie (bądź lornetce, czy też nawet gołym okiem) o bardzo małym DC (od 0 do 2) ich jasność powierzchniowa może służyć jako przybliżona wartość jasności powierzchniowej nieba (ściślej, określa jej dolną granicę).
2	
3	
4	
5	
6	
7	Jeżeli średnicę otoczki komety D wyrazimy w sekundach łuku (" , arcsec), a całkowitą jasność mag w wielkościach gwiazdowych (magnitudo), to jasność powierzchniowa komety, oznaczana S_a (wyrażona w jednostkach mag/arcsec ²), jest równa:
8	$S_a = \text{mag} - 0.26 + 5 * \log(D)$
9	Główna zaletą opisanej metody jest jej prostota. Na świecie działa kilkuset obserwatorów komet (w Polsce liczba ta sięga

²³ A new astronomical method for determining the brightness of the night sky and its application to study long-term changes in the level of light pollution, T. Ścieżor, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (2013), Vol. 435, No. 1, 2013, pp. 303-310

kilkudziesięciu) i każdy z obserwatorów stara się wykonać swoje obserwacje jak najstarszniej, co daje dużą próbę wiarygodnych pomiarów umożliwiającą dalszą analizę. W ciągu każdego roku obserwowanych jest kilkanaście komet, co pozwala na praktycznie ciągły monitoring jasności nocnego nieba. Istnieje również możliwość wykorzystania archiwalnych obserwacji komet począwszy przynajmniej od początku XX w. Pozwala to na określenie długofalowych zmian poświaty niebieskiej.

Należy podkreślić, że ocena jasności całkowitej komety, jak również pomiaru średnicy otoczki jest subiektywna i może się zmieniać w zależności od obserwatora. Doświadczony obserwator określa jasność całkowitą komety z dokładnością 0,2 magnitudo a średnicę otoczki z dokładnością do 20%. W efekcie błąd maksymalny wyznaczonej wartości S_a dla takiego obserwatora wynosi 0,2 mag/arcsec², co należy uznać za wartość zadowalającą.

Na wyznaczone wartości opisywanych parametrów komety duży wpływ mają również wielkości nie związane z obserwatorem, jak np. zmienne warunki pogodowe. Wszystkie wspomniane czynniki, zarówno indywidualne, jak również zewnętrzne, sprawiają, że opisywaną metodę należy traktować przede wszystkim jako metodę statystyczną, wymagającą, w miarę możliwości, brania pod uwagę wielu obserwacji wykonanych przez wielu obserwatorów, jednak w przypadku doświadczonego obserwatora, potrafiącego wykonać powtarzalne, wiarygodne obserwacje, oraz przy właściwym wyborze komety (mała jasność, niskie DC) wystarcza pojedyncza obserwacja w celu wyznaczenia jasności powierzchniowej nieba w danym miejscu i czasie.

II. Metody instrumentalne (SQM, IP)

Pomiary instrumentalne wykonywane są najczęściej za pomocą prostego w obsłudze miernika jakości nocnego nieba - Sky Quality Meter (SQM) - produkowanego przez kanadyjską firmę Unihedron. Jest to mikroprocesorowy przetwornik sygnału częstotliwościowego czujnika jasności TSL237, produkowanego przez Texas Advanced Optoelectronic Solutions Inc. Mikroprocesor miernika SQM został tak oprogramowany, że odczyt z czujnika jest przeliczany na powszechnie używane w ocenie jakości nocnego nieba jednostki jasności powierzchniowej magnitudo na sekundę łuku do kwadratu - mag/arcsec².

Mierniki SQM produkowane są w czterech wersjach: SQM, SQM-L, SQM-LE i SQM-LU. Największe zastosowanie (zwłaszcza w obszarach zurbanizowanych) mają mierniki SQM-L, które w stosunku do wersji SQM różnią się, dzięki zastosowaniu prostego układu optycznego, większym kątem zbierania światła, a zatem są przydatniejsze w mieście. Mierniki SQM posiadają kąt zbierania do 60° od osi przyrządu, natomiast dla SQM-L kąt ten wynosi zaledwie 20°. Miernik SQM-LE, nie różni się parametrami odczytu od SQM-L - jest on jedynie sterowany i sczytywany za pomocą komputera, poprzez złącze sieciowe. W dwóch pierwszych odczyt jest wyzwalany ręcznie, za pomocą przycisku, i wyświetlany na ekranie cyfrowym.

Posiadacze iPhone 4S (lub nowszych) mogą zamienić swój aparat w miernik jasności nieba. W tym celu należy pobrać aplikację Dark Sky Meter ze strony <http://www.darkskymeter.com/>. Na wymienionej stronie podany jest sposób wykonywania pomiaru.

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

Oznaczenia w poniższej tabeli:

- P – syderyczny okres obiegu,
- e – mimośród orbity,
- i – nachylenie orbity planety/planety karłowej do ekleptyki,
- ω – długość peryhelium,
- Ω – długość węzła wstępującego.

Kursywą zostały oznaczone planety karłowe.

Planeta	Wielka półos		P [lata]	e	ω [°]	i [°]	Ω [°]
	a [au]	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
Ceres	2.76535	413.70	4.59868	0.07914	72.5898	10.5868	80.3932
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
Pluton	39.48212	5906.38	248.08508	0.24883	224.0689	17.1600	110.3039
Haumea	43.28204	6474.99	284.75393	0.19090	239.0450	28.2137	122.0252
Makemake	45.62499	6825.50	308.18561	0.15655	295.8437	28.9980	79.5948
Eris	67.70271	10128.33	557.07961	0.44074	151.5100	44.1747	35.8763

Planeta	Masa (bez satelitów)		Średnia średnica [km]	Średnia gęstość [g/cm³]	Nahylenie równika do orbity	Syderyczny okres obrotu wokół osi [godz]	Spłaszczenie globu planety
	M _Z	$\times 10^{23}$ 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
Ceres	0.00015	0.00943	952.4	2.077	~ 3	9.07417	1/15
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
Pluton	0.00218	0.1303	2374	1.860	119.59	-153.2935	0.0000
Haumea	0.0007	0.042	1960×1518×996	2.6-3.3	?	3.9155	?
Makemake	0.0007	0.04	1502×1430	1.4-3.2	?	7.771	?
Eris	0.00280	0.167	2326	2.52	?	25.9	?

[Dane zaczerpnięto z NASA/JPL oraz z aktualnych publikacji opisujących badania planet karłowych – 12 listopada 2015]

**Księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego
(elementy orbit odniesione do ekleptyki 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. Synott 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. Synott 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	Średnica [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
Callirhoe	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. Kavelaars 2002	24.5
Sao	905.43	22422	2914.1	0.293	48.51	40	J. J. Kavelaars 2002	25.4
Laomedetia	951.83	23571	3167.9	0.424	34.74	40	J. J. Kavelaars 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	19.591	6.3872	0.0002	0.001	1208	J. Christy 1978	16.8
Styx	36.50	42.656	20.20	0.0058	0.81	7×5	M. R. Showalter 2012	27.0
Nix	42.32	48.671	24.85	0.0000	0.133	42×36	M. J. Mutchler 2005	23.7
Kerberos	51.23	57.729	32.170	0.00328	0.389	12×4.5	M. R. Showalter 2011	26.1
Hydra	56.25	64.698	38.206	0.00586	0.242	55×40	M. J. Mutchler 2005	23.3

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

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
<i>Haumea</i> Namaka Hi'iaka	14.8	25.657	-18.28	0.249	113.0	~170	M. Brown 2005	21.9
	28.7	49.880	49.12	0.051	126.4	~320	M. Brown 2005	20.6
<i>Eris</i> Dysnomia	32.12	37.350	-15.774	<0.013	142	684 ²⁴	M. Brown 2005	23.1

Oznaczenia w tabeli:

a – wielka półosią 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 [$^{\circ}$], m – jasność księżyca [mag].
 [Dane zaczerpnięto z NASA/JPL oraz <http://home.dtm.ciw.edu/users/sheppard/satellites/> pobrane 12 listopada 2015]

²⁴ Santos-Sanz, P.; et al. (2012). ""TNOs are Cool": A Survey of the Transneptunian Region IV. Size/albedo characterization of 15 scattered disk and detached objects observed with Herschel Space Observatory-PACS", <http://arxiv.org/abs/1202.1481> [dostęp: 21.11.2015]

Bibliografia

- Asteroid Data Services by Lovell Observatory, <http://asteroid.lowell.edu/> [dostęp: 21.11.2015]
- Astronomical US Naval Data Services, <http://aa.usno.navy.mil/data/index.php> [dostęp: 21.11.2015]
- 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: 21.11.2015]
- Cometography, <http://cometography.com/> [dostęp: 21.11.2015]
- IAU Minor Planet Center, <http://www.minorplanetcenter.org/> [dostęp: 21.11.2015]
- International Meteor Organization (IMO), <http://www.imo.net/> [dostęp: 21.11.2015]
- 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: 21.11.2015]
- Occultation Prediction Software by David Herald, <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm> [dostęp: 21.11.2015]
- Samus N.N., Durlevich 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, <http://cdsarc.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?B/gcvs> [dostęp: 21.11.2015]
- Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, <http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6> [dostęp: 21.11.2015]
- Solar System Dynamics, HORIZONS Web Interface, <http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi> [dostęp: 21.11.2015]
- Solar System Dynamics, Planetary Satellites Mean Orbital Parameters, http://ssd.jpl.nasa.gov/?sat_elem [dostęp: 21.11.2015]
- The Jupiter Satellite and Moon Page, <http://home.dtm.ciw.edu/users/sheppard/satellites/> [dostęp: 21.11.2015]
- Up-to-date linear elements of eclipsing binaries, prepared by J.M. Kreiner, <http://www.as.up.krakow.pl/ephem/> [dostęp: 21.11.2015]