

Tomasz Ścieżor
Almanach Astronomiczny
na rok 2017



Polskie Towarzystwo Astronomiczne
Warszawa 2016

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 © 2016 by Tomasz Ściężor

ISSN 2083-4802

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

Na okładce: *Astronom*, Albrecht Dürer, drzeworyt, strona tytułowa *Messalah, De scientia motus orbis* (1504) .



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

Spis Treści

Wstęp	5
Czas w astronomii	6
Chronologia	7
Najciekawsze wydarzenia astronomiczne w 2017 r.	8
Słońce i Księżyc:	
Opis tabel – efemerydy Słońca.....	9
Opis tabel – efemerydy Księżyca	10
Opis tabel – współrzędne prostokątne równikowe Słońca	11
Przykłady obliczania momentów wschodu, kulminacji i zachodu.....	12
Wykresy poprawek ΔT i ΔA	13
Efemerydy Słońca i Księżyca	14
Prostokątne współrzędne równikowe Słońca.....	38
Planety:	
Opis tabel – efemerydy planet.....	42
Efemerydy planet	
Merkury	43
Wenus	45
Mars	46
Jowisz.....	47
Saturn.....	48
Uran.....	49
Neptun.....	50
Widoczność jasnych planet nad horyzontem w 2017 roku	51
Mapki tras Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2017 roku.....	52
Mapki tras Urana i Neptuna na tle gwiazd w 2017 roku.....	53
Konfiguracje planet.....	54
Opis tabel do obserwacji fizycznych	55
efemerydy do obserwacji fizycznych:	
Słońca	57
Księżyca	61
Merkurego	66
Marsa	71
Jowisza.....	75
Libracje Księżyca.....	80
Tzw. „zjawiska sporadyczne” na Księżycu (TLP).....	82
Atlas Księżyca	86
Planety karłowate:	
Opis tabel – efemerydy planet karłowatych	97
Efemerydy planet karłowatych	
Ceres.....	98
Pluton	99
Haumea.....	100
Makemake.....	101
Eris	102
Mapki tras planet karłowatych na tle gwiazd w 2017 roku	103

Małe ciała Układu Słonecznego – planetoidy i komety:	
Planetoidy	108
Mapki tras planetoid na tle gwiazd w 2017 roku	118
Komety	127
Spis komet przechodzących przez peryhelium w 2017 roku	128
Mapki tras jasnych komet na tle gwiazd w 2017 roku.....	130
Meteory	133
Mapki radiantów rojów obserwowanych w 2017 r.	140
Zaćmienia:	
Zaćmienia Słońca i Księżycy	149
Księżyce planet i wybranych planet karłowatych:	
Opis tabel – księżyce Jowisza	154
diagramy ruchu księżyców Jowisza.....	155
zjawiska w układzie księżyców Jowisza	167
Opis tabel – księżyce Saturna	170
diagramy ruchu księżyców Saturna	171
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 Księżyc	206
efemerydy zakryć gwiazd przez Księżyc.....	208
Opis tabel – zakrycia gwiazd przez planetoidy	218
mapki okolic gwiazd zakrywanych przez planetoidy	220
Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości	
opis tabel	228
tabele.....	229
mapki.....	231
Oceny zanieczyszczenia świetlnego	
Opis problemu	233
metody obserwacyjne:	
Skala Berry’ego.....	234
Skala Bortle’a.....	235
zliczanie gwiazd (CS).....	236
metoda NELM	240
metoda kometarna (KOM).....	265
metody instrumentalne	267
Dodatki	
Duże ciała Układu Słonecznego – planety i planety karłowate – tabela	268
Księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego – tabela.....	269
Bibliografia	273

Wstęp

„Almanach Astronomiczny na rok 2017” 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 roku 2017 będziemy mogli obserwować m.in. dwa zaćmienia Słońca (jedno obrączkowe i jedno całkowite), obydwa niewidoczne w Polsce, oraz dwa zaćmienia Księżyca, jedno półcieniowe i jedno częściowe, obydwa widoczne w Polsce (drugie z wymienionych przy wschodzie Księżyca). Przez lornetki powinny być widoczne przynajmniej trzy komety.

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

Uzupełniono i uaktualniono m.in. tabele „Meteory”, „Gwiazdy zmienne zaćmieniowe”, „Gwiazdy zmienne długookresowe” oraz „Księżyce planet Układu Słonecznego”. W tabeli „Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości” dodano informację o ich typie widmowym, natomiast w opisie zamieszczono barwną skalę typów widmowych, co umożliwia określenie barwy obserwowanego układu podwójnego. W celu zachęcenia do obserwacji Księżyca dodano opis tzw. „zjawisk sporadycznych” oraz kilkustronicowy szczegółowy atlas naszego naturalnego satelity. Urealniono wygląd mapek gwiazd podwójnych do testu rozdzielczości, jednocześnie poprawiając ich czytelność. Znacznie zwiększono dokładność współrzędnych planetoid.

Do obliczenia momentów zakryć gwiazd przez Księżyc wykorzystano program „Occult v.4.2.4.4”¹. Do wielu obliczeń oraz mapek wykorzystano program „Guide v.9.1”² firmy Project Pluto (jeżeli nie zaznaczono inaczej). Wykorzystano także materiały NASA.

Uwaga:

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

Tomasz Ścieżor

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

² <http://www.projectpluto.com/>

Czas w astronomii

Wszystkie momenty w „Almanachu...” podano w czasie Greenwich (UT, GMT). Czas Uniwersalny (UT) jest średnim czasem słonecznym na południku zerowym (Greenwich). Czas uniwersalny został zaproponowany przez kanadyjskiego wynalazcę Sandforda Fleminga w 1878 r., a na całym świecie system UT przyjęto w 1884 r.

W związku z niejednorodnością upływu czasu UT związaną z nierównomiernością obrotu Ziemi w 1960 roku wprowadzono tzw. Czas Efemeryd (ET), czyli czas jednostajnie płynący. Był to również czas słoneczny, nie związany jednak z ruchem obrotowym Ziemi, lecz z jej ruchem orbitalnym wokół Słońca. Nieco później definicje ET związane również z ruchem orbitalnym Księżyca wokół Ziemi. Miarą Czasu Efemeryd jest pozycja Słońca, a dokładniej jego długość ekliptyczna. Sekunda Czasu Efemeryd, która do 1967 roku była podstawową jednostką czasu, określona była jako $1/31556925.9747$ część roku zwrotnikowego na epokę 1900 styczeń 0d 12h Czasu Efemeryd.

Zależność między ET a UT jest następująca:

$$ET = UT + \Delta T$$

gdzie ΔT jest poprawką, której dokładną wartość wyznacza się wstecznie dopiero po zakończeniu roku (po opracowaniu pewnego okresu obserwacji długości ekliptycznej Księżyca i porównaniu jej z efemerydą). Z pewnym przybliżeniem poprawkę tę można jednak ekstrapolować dla przyszłości.

Wadą Czasu Efemeryd jest jego zależność od podlegającej ciągłym udoskonaleniom teorii ruchu Księżyca, a także nieuwzględnienie w nim efektów wynikających z ogólnej teorii względności. W związku z tym w 2001 r. Międzynarodowa Unia Astronomiczna zdecydowała o wprowadzeniu w miejsce ET dwóch innych pojęć: dynamicznego czasu ziemskiego oznaczanego przez TDT (Terrestrial Dynamical Time) i dynamicznego czasu barycentrycznego (TDB, Barycentric Dynamical Time). Jednostką tych nowych skal jest doba składająca się ze stałej liczby sekund układu SI – tych samych, które występują w atomowym czasie TAI. TDB różni się od TDT tylko efektami relatywistycznymi – członami okresowymi (sinusoidalnymi) na poziomie milisekund. Na mocy Rezolucji 4 XXI Zgromadzenia Generalnego IAU (Buenos Aires, 1991) Ziemijski Czas Dynamiczny został zastąpiony równoważnym mu Czasem Ziemijskim (TT).

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.

Momentary wszystkich zjawisk obliczanych na potrzeby niniejszego „Almanachu...” wyznaczone były w ET, natomiast w tabelach podawane są one w UT („czas zegarowy Greenwich”) przy założeniu, że w 2017 roku różnica ΔT wyniesie 68^s .

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	7526	14 września 2017
Era Żydowska	5778	20 września 2017*
Era Chińska		28 stycznia 2017
Era Rzymska	2770	14 stycznia 2017
Era Nabonassara	2766	19 kwietnia 2017
Era Japońska	2677	1 stycznia 2017
Era Seleucydów	2329	14 września 2017
Era Śaka (Hinduska)	1939	22 marca 2017
Era Dioklecjana (Koptyjska)	1734	11 września 2017
Era Islamska (Hidżry)	1439	21 września 2017*

* – o zachodzie Słońca

Daty świąt religijnych

Chrześcijaństwo

Objawienie Pańskie (Trzech Króli) – 6 stycznia 2017

Środa Popielcowa – 1 marca 2017

Niedziela Palmowa – 9 kwietnia 2017

Wielki Piątek – 14 kwietnia 2017

Wielkanoc – 16 kwietnia 2017

Wniebowstąpienie Pańskie – 25 maja 2017³

Zielone Świątki – 4 czerwca 2017

Niedziela Świętej Trójcy – 11 czerwca 2017

Pierwsza Niedziela Adwentu – 3 grudnia 2017

Boże Narodzenie – 25 grudnia 2017

Judaizm

Pierwszy Dzień Paschy – 11 kwietnia 2017

Święto Tygodni (Szawuot) – 31 maja 2017

Żydowski Nowy Rok (Rosz Haszana) – 21 września 2017**

Dzień Pojednania (Jom Kippur) – 30 września 2017

Święto Szalasów (Kuczki, Sukkot) – 5 października 2017

Święto Świąteł (Chanuka) – 13 grudnia 2017

Islam

Pierwszy Dzień Ramadanu – 27 maja 2017**

Pierwszy Dzień Szawwal – 26 czerwca 2017**

Muzułmański Nowy Rok – 22 września 2017**

** – 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

³ Kościół Katolicki w Polsce obchodzi Wniebowstąpienie Pańskie w najbliższą niedzielę po wskazanej dacie, czyli w tym przypadku 28 maja 2017.

Najciekawsze wydarzenia astronomiczne w 2017 r.

- 3-4 stycznia – maksimum roju Kwadrantydy
- 11 lutego – półcieniowe zaćmienie Księżyca, widoczne w wschodniej części Ameryki Południowej, we wschodniej Kanadzie, na Atlantyku, w Europie, Afryce i zachodniej Azji
- 26 lutego – obrączkowe zaćmienie Słońca, widoczne w Chile, południowej Argentynie (Ameryka Południowa), południowej części Oceanu Atlantyckiego, w Angoli i Kongu (Afryka)
- 26 marca – zmiana czasu z „zimowego” na „letni” – o godz. 2:00 przestawienie zegarów na 3:00
- 22-23 kwietnia – maksimum roju Lirydy
- 22 kwietnia – 127 zbliżenie sondy Cassini do Tytana na odległość 979 km
- 6-7 maja – maksimum roju Eta Akwarydy
- 7 sierpnia – częściowe zaćmienie Księżyca, widoczne we wschodniej Afryce, centralnej Azji, na Oceanie Indyjskim i w Australii
- 12-13 sierpnia – maksimum roju Perseidy
- 21 sierpnia – całkowite zaćmienie Słońca, widoczne w Stanach Zjednoczonych (Ameryka Północna)
- 15 września – wejście sondy Cassini w atmosferę Saturna
- 23 września – przelot sondy OSIRIS-REx obok Ziemi, w drodze do planetoidy (101955) Bennu
- 7 października – maksimum roju Drakonidy
- 21-22 października – maksimum roju Orionidy
- 29 października – zmiana czasu z „letniego” na „zimowy” – o godz. 3:00 przestawienie zegarów na 2:00
- 4-5 listopada – maksimum roju Taurydów
- 13 listopada – bardzo bliska koniunkcja Wenus z Jowiszem (0.3°) na wieczornym niebie
- 17-18 listopada – maksimum roju Leonidów
- 13-14 grudnia – maksimum roju Geminidów
- 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 daty⁴. 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 znalezionej wartości azymutu odnajdujemy na osi poziomej górnego wykresu ze str.13. Przykładamy pionowo linijkę do osi poziomej w miejscu odczytanego azymutu. Z pęku krzywych widocznych na wykresie (dla $49^\circ, 50^\circ, 51^\circ, 52^\circ, 53^\circ, 54^\circ$ i 55° szerokości geograficznej północnej) wybieramy krzywą odpowiadającą szerokości geograficznej zbliżonej do naszego miejsca obserwacji (można, interpolując graficznie, wykreślić między krzywymi „własną” krzywą, odpowiadającą dokładnie żądanej szerokości geograficznej). Na osi pionowej wykresu odczytujemy wartość poprawki ΔT dla punktu przecięcia się linijki z „krzywą szerokości geograficznej”.

Poprawki związane z różnicą długości geograficznej liczymy wg. wzoru:

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

gdzie:

λ – długość geograficzna miejsca obserwacji wyrażona w godzinach,

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

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

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

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

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

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

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

⁴ Czyli godz. 12⁰⁰. Data Juliańska definiowana jest jako liczba dni, które upłynęły od 1 stycznia roku 4713 p.n.e., według kalendarza juliańskiego (przedłużonego odpowiednio wstecz), godz. 12⁰⁰ UT. Oznacza to, że np. Data Juliańska o północy 2 stycznia 2017 wynosi 2457755.5.

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 ekliptycznej⁵).

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 (geocentryczne, 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

⁵ Zwykle jako koniunkcję dwóch obiektów przyjmuje się moment, gdy ich rektascensje bądź długości ekliptyczne są równe. Łatwo sobie jednak wyobrazić sytuację, gdy np. Merkury zbliża się do Wenus na odległość zaledwie kilku minut kątowych, po czym zawraca, nie osiągając rektascensji Wenus. Zgodnie z klasyczną definicją koniunkcji takiego zdarzenia w „Kalendarzu...” nie należałoby zamieścić, gdyż koniunkcja nie zaszła. Pamiętajmy jednak, że celem „Kalendarza...” jest podawanie informacji o wszystkich interesujących zjawiskach na niebie, a trzymanie się takiego „formalizmu astronomicznego” mogłoby spowodować „przegapienie” wielu ciekawych złączeń planetarnych. W związku z tym wprowadzam pojęcie prawdziwej koniunkcji definiowanej jako moment największego wzajemnego zbliżenia dwóch obiektów na niebie. Należy także pamiętać, że momenty tak zdefiniowanej prawdziwej koniunkcji różnią się nieco od momentów koniunkcji wyznaczonych w sposób klasyczny.

T_k – moment zjawiska odczytany z Almanachu,
 ΔT_λ – poprawka związana z różnicą długości geograficznej (poprawka $\Delta T=0$),
 λ – długość geograficzna wyrażona w mierze czasowej (dodatnia na wschód od Greenwich) miejsca obserwacji.
 $S = 1^h$ dla tzw. „czasu zimowego” (CSE)
 $S = 2^h$ dla tzw. „czasu letniego” (CWE)

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

Aby przeliczyć podane w 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 Wyznaczyć momenty oraz azymuty wschodu i zachodu Słońca w Lublinie dnia 22 lipca 2017r.

Rozwiązanie:

Współrzędne geograficzne Lublina: $\varphi = 51^{\circ}15' N$, $\lambda = 22^{\circ}35' E = 1^{\text{h}}30^{\text{m}} E$

Z Almanachu dla 22 lipca odczytujemy moment wschodu Słońca:

$$T_k = 4^{\text{h}}16^{\text{m}}$$

moment zachodu Słońca:

$$T_k = 19^{\text{h}}56^{\text{m}}$$

oraz azymut wschodu (zachodu):

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

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

$$\Delta T = +5^{\text{m}}$$

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

Liczymy ΔT_{λ} :

Z Almanachu odczytujemy dla 21 lipca: $T_1 = 4^{\text{h}}15^{\text{m}}$

dla 23 lipca: $T_3 = 4^{\text{h}}17^{\text{m}}$

Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy: $\Delta T_{\lambda} = -4^{\text{s}}$, czyli zaniedbywalnie mało.

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

$$\text{wschód } T = T_k - \Delta T - \lambda + 2^{\text{h}} = 4^{\text{h}}16^{\text{m}} - (+0^{\text{h}}05^{\text{m}}) - 1^{\text{h}}30^{\text{m}} + 2^{\text{h}} = 4^{\text{h}}41^{\text{m}}$$

$$\text{zachód } T = T_k + \Delta T - \lambda + 2^{\text{h}} = 19^{\text{h}}56^{\text{m}} + (+0^{\text{h}}05^{\text{m}}) - 1^{\text{h}}30^{\text{m}} + 2^{\text{h}} = 20^{\text{h}}31^{\text{m}}$$

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

Tak więc 22 lipca 2017 r. Słońce wzejdzie w Lublinie o godz. $4^{\text{h}}41^{\text{m}}$ urzędowego czasu letniego, a zajdzie o godz. $20^{\text{h}}31^{\text{m}}$ urzędowego czasu letniego, azymut wschodu będzie wynosił -125° , a azymut zachodu $+125^{\circ}$.

Przykład 2 Wyznaczyć moment kulminacji Księżyca w Zielonej Górze dnia 17 kwietnia 2017r.

Rozwiązanie:

Współrzędne geograficzne Zielonej Góry: $\varphi = 51^{\circ}56' N$, $\lambda = 15^{\circ}31' E = 1^{\text{h}}02^{\text{m}} E$

Z Almanachu dla 17 kwietnia odczytujemy moment kulminacji Księżyca:

$$T_k = 4^{\text{h}}29^{\text{m}}$$

Dla długości geograficznej Zielonej Góry liczymy ΔT_{λ} :

z Almanachu odczytujemy dla 16 kwietnia: $T_1 = 3^{\text{h}}42^{\text{m}}$

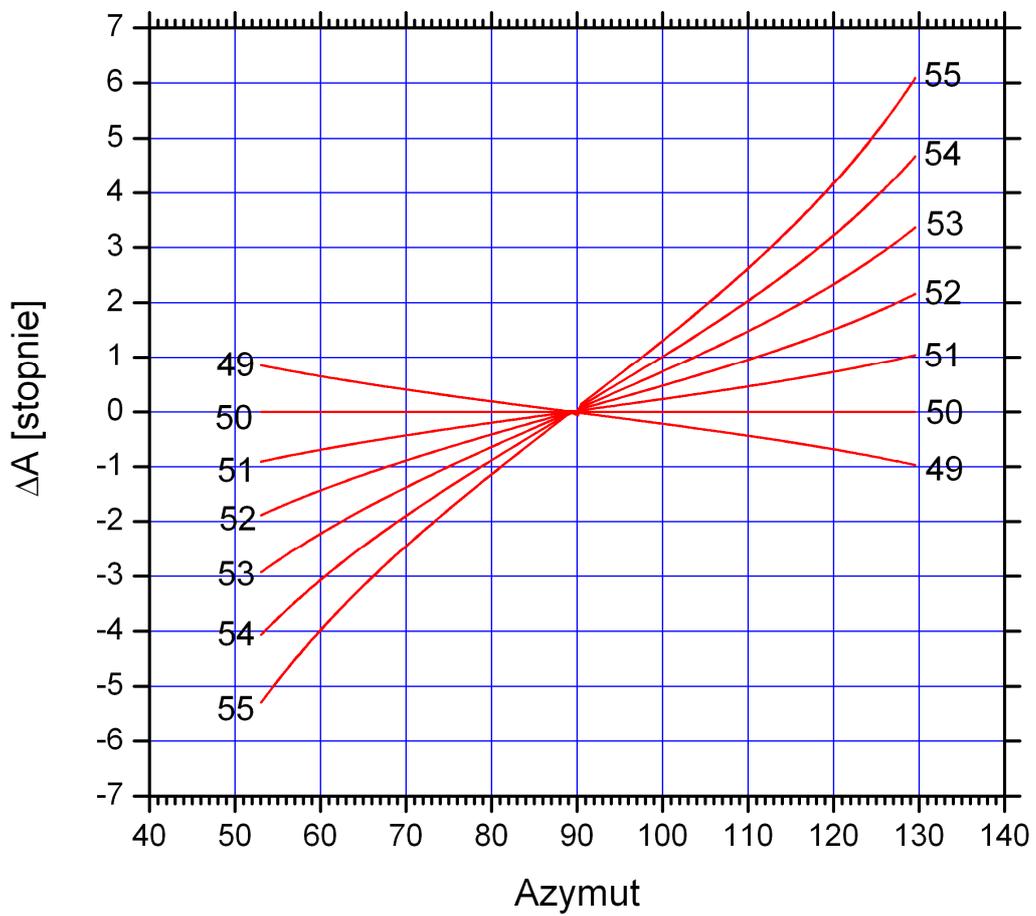
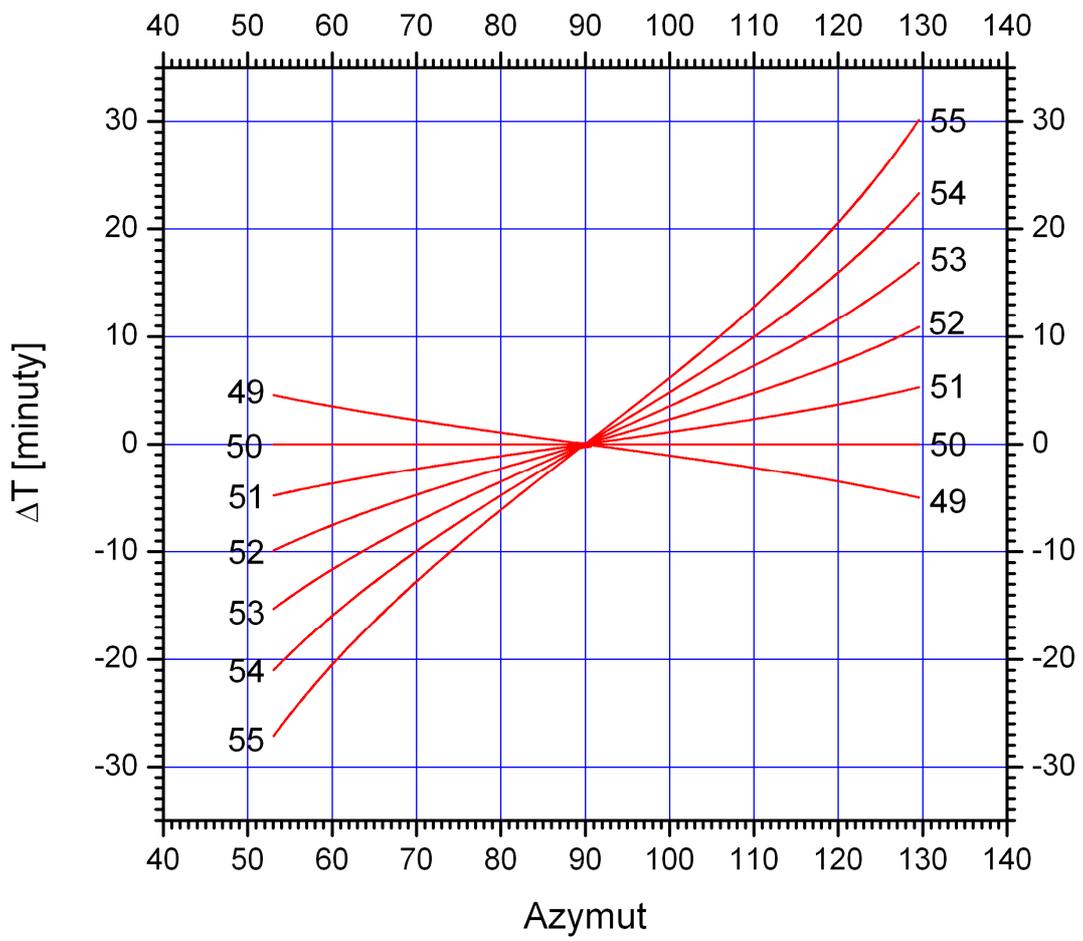
dla 18 kwietnia: $T_3 = 5^{\text{h}}17^{\text{m}}$

Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy: $\Delta T_{\lambda} = -2^{\text{m}}03^{\text{s}}$.

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

$$T = T_k + \Delta T_{\lambda} - \lambda + 2^{\text{h}} = 4^{\text{h}}29^{\text{m}} - 0^{\text{h}}02^{\text{m}} - 1^{\text{h}}02^{\text{m}} + 2^{\text{h}} = 5^{\text{h}}25^{\text{m}}$$

Tak więc 17 kwietnia 2017 r. kulminacja Księżyca w Zielonej Górze nastąpi o godzinie $5^{\text{h}}25^{\text{m}}$ urzędowego czasu letniego.



SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
STYCZEŃ 2017								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ ' "	m s	h m s
1	755	7 58	16 09	54	18 46 47	-22 59.9	- 3 26	6 43 21
2	756	7 58	16 10	54	18 51 12	-22 54.8	- 3 55	6 47 18
3	757	7 58	16 11	54	18 55 36	-22 49.2	- 4 22	6 51 14
4	758	7 58	16 12	54	19 00 00	-22 43.1	- 4 50	6 55 11
5	759	7 58	16 13	55	19 04 24	-22 36.6	- 5 17	6 59 08
6	760	7 57	16 15	55	19 08 47	-22 29.6	- 5 44	7 03 04
7	761	7 57	16 16	55	19 13 10	-22 22.2	- 6 10	7 07 01
8	762	7 57	16 17	55	19 17 32	-22 14.4	- 6 35	7 10 57
9	763	7 56	16 18	56	19 21 54	-22 06.1	- 7 00	7 14 54
10	764	7 56	16 20	56	19 26 15	-21 57.3	- 7 25	7 18 50
11	765	7 55	16 21	56	19 30 35	-21 48.2	- 7 49	7 22 47
12	766	7 55	16 23	56	19 34 55	-21 38.6	- 8 12	7 26 43
13	767	7 54	16 24	57	19 39 14	-21 28.6	- 8 35	7 30 40
14	768	7 53	16 25	57	19 43 33	-21 18.2	- 8 57	7 34 37
15	769	7 52	16 27	57	19 47 51	-21 07.4	- 9 18	7 38 33
16	770	7 52	16 28	58	19 52 08	-20 56.2	- 9 39	7 42 30
17	771	7 51	16 30	58	19 56 25	-20 44.6	- 9 59	7 46 26
18	772	7 50	16 31	58	20 00 41	-20 32.6	-10 19	7 50 23
19	773	7 49	16 33	59	20 04 56	-20 20.2	-10 37	7 54 19
20	774	7 48	16 35	59	20 09 11	-20 07.4	-10 55	7 58 16
21	775	7 47	16 36	59	20 13 25	-19 54.2	-11 13	8 02 12
22	776	7 46	16 38	60	20 17 38	-19 40.7	-11 29	8 06 09
23	777	7 45	16 39	60	20 21 50	-19 26.8	-11 45	8 10 06
24	778	7 44	16 41	61	20 26 02	-19 12.5	-12 00	8 14 02
25	779	7 43	16 43	61	20 30 13	-18 57.9	-12 14	8 17 59
26	780	7 41	16 44	61	20 34 23	-18 42.9	-12 28	8 21 55
27	781	7 40	16 46	62	20 38 32	-18 27.6	-12 41	8 25 52
28	782	7 39	16 48	62	20 42 40	-18 12.0	-12 52	8 29 48
29	783	7 38	16 49	63	20 46 48	-17 56.0	-13 03	8 33 45
30	784	7 36	16 51	63	20 50 55	-17 39.7	-13 14	8 37 41
31	785	7 35	16 53	64	20 55 01	-17 23.1	-13 23	8 41 38

- 1 | 7^h Mars 1°S od Neptuna
- 4 | 14^h18^m Ziemia w peryhelium (0.98330678 au)
- 9 | 1^h Merkury 7°N od Saturna
- 12 | 21^h Wenus 0,4°N od Neptuna

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _w	A _z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
STYCZEŃ 2017									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	9 42	14 41	19 46	67	69	20 54 56	-15 20.2	30.5	0.07
2	10 14	15 30	20 54	72	75	21 46 31	-12 28.7	30.8	0.13
3	10 43	16 18	22 04	79	82	22 37 41	- 8 58.0	31.1	0.21
4	11 11	17 07	23 15	85	89	23 28 41	- 4 57.4	31.4	0.31
5	11 38	17 57	—	92	—	0 20 00	- 0 37.6	31.7	0.41
6	12 06	18 48	0 28	99	96	1 12 15	3 49.2	32.0	0.52
7	12 37	19 42	1 43	106	103	2 06 05	8 08.8	32.3	0.63
8	13 13	20 38	2 58	112	110	3 02 04	12 05.5	32.6	0.74
9	13 55	21 37	4 14	117	115	4 00 28	15 21.9	32.8	0.84
10	14 45	22 37	5 26	119	119	5 01 05	17 41.1	32.9	0.91
11	15 43	23 38	6 32	120	120	6 03 05	18 49.9	32.9	0.97
12	16 49	—	7 29	118	119	7 05 08	18 42.0	32.7	1.00
13	17 59	0 37	8 17	115	116	8 05 50	17 20.2	32.4	-1.00
14	19 11	1 33	8 56	109	112	9 04 03	14 55.3	32.0	-0.97
15	20 21	2 26	9 29	103	106	9 59 14	11 43.0	31.6	-0.92
16	21 30	3 15	9 58	97	100	10 51 25	7 59.7	31.1	-0.85
17	22 36	4 02	10 24	90	93	11 41 03	4 00.5	30.7	-0.77
18	23 40	4 47	10 48	84	87	12 28 46	- 0 02.4	30.3	-0.68
19	—	5 31	11 12	—	81	13 15 16	- 3 59.1	29.9	-0.59
20	0 43	6 14	11 37	78	75	14 01 18	- 7 41.6	29.7	-0.49
21	1 44	6 58	12 04	72	70	14 47 31	-11 03.1	29.6	-0.40
22	2 45	7 42	12 35	67	66	15 34 27	-13 56.9	29.5	-0.31
23	3 43	8 28	13 09	63	62	16 22 31	-16 16.6	29.6	-0.23
24	4 40	9 16	13 50	61	60	17 11 57	-17 55.5	29.7	-0.15
25	5 33	10 05	14 37	60	60	18 02 44	-18 47.4	29.9	-0.09
26	6 21	10 55	15 30	60	61	18 54 38	-18 47.3	30.1	-0.04
27	7 05	11 45	16 30	62	63	19 47 13	-17 52.5	30.4	-0.01
28	7 43	12 36	17 35	66	67	20 40 01	-16 03.3	30.7	-0.00
29	8 17	13 26	18 43	70	73	21 32 39	-13 23.4	31.0	0.01
30	8 47	14 16	19 54	76	79	22 24 53	-10 00.2	31.2	0.04
31	9 16	15 05	21 06	83	86	23 16 46	- 6 03.5	31.5	0.10

pierwsza kwadra:	5 l	19 ^h 47 ^m		2 l	9.4 ^h	Wenus	2°S
pełnia:	12 l	11 ^h 34 ^m		3 l	4.3 ^h	Neptun	0.4°S
ostatnia kwadra:	19 l	22 ^h 13 ^m		3 l	6.9 ^h	Mars	0.2°S
nów:	28 l	0 ^h 07 ^m		6 l	2.2 ^h	Uran	3°N
				19 l	5.5 ^h	Jowisz	3°S
perygeum:	10 l	6 ^h 01 ^m		24 l	10.3 ^h	Saturn	4°S
apogeum:	22 l	0 ^h 13 ^m		26 l	0.8 ^h	Merkury	4°S
				30 l	11.3 ^h	Neptun	0.5°N
				31 l	21.4 ^h	Wenus	3°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
LUTY 2017								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ ' "	m s	h m s
1	786	7 33	16 54	64	20 59 06	-17 06.2	-13 32	8 45 35
2	787	7 32	16 56	65	21 03 10	-16 49.0	-13 40	8 49 31
3	788	7 30	16 58	65	21 07 14	-16 31.5	-13 46	8 53 28
4	789	7 29	17 00	66	21 11 16	-16 13.7	-13 53	8 57 24
5	790	7 27	17 01	66	21 15 18	-15 55.6	-13 58	9 01 21
6	791	7 26	17 03	67	21 19 19	-15 37.3	-14 02	9 05 17
7	792	7 24	17 05	67	21 23 19	-15 18.7	-14 06	9 09 14
8	793	7 22	17 07	68	21 27 19	-14 59.8	-14 09	9 13 10
9	794	7 21	17 08	68	21 31 17	-14 40.7	-14 11	9 17 07
10	795	7 19	17 10	69	21 35 15	-14 21.3	-14 12	9 21 04
11	796	7 17	17 12	69	21 39 12	-14 01.7	-14 12	9 25 00
12	797	7 16	17 13	70	21 43 08	-13 41.9	-14 12	9 28 57
13	798	7 14	17 15	70	21 47 04	-13 21.8	-14 11	9 32 53
14	799	7 12	17 17	71	21 50 58	-13 01.6	-14 09	9 36 50
15	800	7 10	17 19	71	21 54 52	-12 41.1	-14 06	9 40 46
16	801	7 08	17 20	72	21 58 46	-12 20.4	-14 03	9 44 43
17	802	7 07	17 22	73	22 02 38	-11 59.5	-13 59	9 48 39
18	803	7 05	17 24	73	22 06 30	-11 38.4	-13 55	9 52 36
19	804	7 03	17 25	74	22 10 21	-11 17.1	-13 49	9 56 33
20	805	7 01	17 27	74	22 14 12	-10 55.7	-13 43	10 00 29
21	806	6 59	17 29	75	22 18 02	-10 34.0	-13 37	10 04 26
22	807	6 57	17 31	75	22 21 51	-10 12.2	-13 29	10 08 22
23	808	6 55	17 32	76	22 25 40	-9 50.3	-13 22	10 12 19
24	809	6 53	17 34	77	22 29 28	-9 28.2	-13 13	10 16 15
25	810	6 51	17 36	77	22 33 16	-9 06.0	-13 04	10 20 12
26	811	6 49	17 37	78	22 37 03	-8 43.6	-12 55	10 24 08
27	812	6 47	17 39	78	22 40 49	-8 21.1	-12 44	10 28 05
28	813	6 45	17 41	79	22 44 35	-7 58.5	-12 34	10 32 02

- 2 II 13^h Wenus 5°W od Marsa
- 11 II Półcieniowe zaćmienie Księżyca (w Polsce widoczne)
- 26 II Obrączkowe zaćmienie Słońca (w Polsce niewidoczne)
- 27 II 0^h Mars 0,6°N od Urana

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$	0^hUT				
MARZEC 2017								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ ' "	m s	h m s
1	814	6 43	17 42	80	22 48 20	- 7 35.7	-12 23	10 35 58
2	815	6 41	17 44	80	22 52 05	- 7 12.9	-12 11	10 39 55
3	816	6 39	17 46	81	22 55 49	- 6 49.9	-11 59	10 43 51
4	817	6 37	17 47	81	22 59 33	- 6 26.9	-11 46	10 47 48
5	818	6 35	17 49	82	23 03 16	- 6 03.7	-11 33	10 51 44
6	819	6 33	17 51	83	23 06 59	- 5 40.5	-11 19	10 55 41
7	820	6 31	17 52	83	23 10 42	- 5 17.2	-11 05	10 59 37
8	821	6 28	17 54	84	23 14 24	- 4 53.9	-10 50	11 03 34
9	822	6 26	17 55	84	23 18 05	- 4 30.4	-10 35	11 07 31
10	823	6 24	17 57	85	23 21 47	- 4 06.9	-10 20	11 11 27
11	824	6 22	17 59	86	23 25 28	- 3 43.4	-10 04	11 15 24
12	825	6 20	18 00	86	23 29 08	- 3 19.8	- 9 49	11 19 20
13	826	6 18	18 02	87	23 32 49	- 2 56.2	- 9 32	11 23 17
14	827	6 16	18 04	87	23 36 29	- 2 32.6	- 9 16	11 27 13
15	828	6 13	18 05	88	23 40 08	- 2 08.9	- 8 59	11 31 10
16	829	6 11	18 07	89	23 43 48	- 1 45.2	- 8 42	11 35 06
17	830	6 09	18 08	89	23 47 27	- 1 21.5	- 8 25	11 39 03
18	831	6 07	18 10	90	23 51 07	- 0 57.8	- 8 08	11 42 59
19	832	6 05	18 12	91	23 54 46	- 0 34.1	- 7 50	11 46 56
20	833	6 03	18 13	91	23 58 24	- 0 10.4	- 7 32	11 50 53
21	834	6 00	18 15	92	0 02 03	0 13.4	- 7 15	11 54 49
22	835	5 58	18 16	92	0 05 42	0 37.0	- 6 57	11 58 46
23	836	5 56	18 18	93	0 09 21	1 00.7	- 6 39	12 02 42
24	837	5 54	18 19	94	0 12 59	1 24.4	- 6 21	12 06 39
25	838	5 52	18 21	94	0 16 38	1 48.0	- 6 03	12 10 35
26	839	5 50	18 23	95	0 20 16	2 11.5	- 5 45	12 14 32
27	840	5 47	18 24	95	0 23 55	2 35.1	- 5 27	12 18 28
28	841	5 45	18 26	96	0 27 33	2 58.5	- 5 09	12 22 25
29	842	5 43	18 27	97	0 31 12	3 21.9	- 4 51	12 26 22
30	843	5 41	18 29	97	0 34 50	3 45.3	- 4 33	12 30 18
31	844	5 39	18 30	98	0 38 29	4 08.6	- 4 15	12 34 15

- 4 III 12^h Merkury 1°S od Neptuna
- 18 III 18^h Merkury 9°S od Wenus
- 20 III 10^h29^m Początek astronomicznej wiosny
- 26 III 11^h Merkury 2°N od Urana

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _w	A _z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
MARZEC 2017									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	8 14	14 41	21 20	95	98	0 46 20	1 27.1	32.2	0.07
2	8 44	15 33	22 36	102	105	1 40 20	5 56.8	32.3	0.14
3	9 16	16 27	23 50	108	111	2 35 24	10 07.5	32.4	0.23
4	9 53	17 23	—	114	—	3 31 46	13 43.1	32.4	0.33
5	10 35	18 20	1 02	118	116	4 29 29	16 29.2	32.3	0.45
6	11 25	19 17	2 10	120	119	5 28 13	18 14.4	32.2	0.56
7	12 22	20 14	3 10	120	120	6 27 19	18 51.7	32.1	0.67
8	13 25	21 10	4 02	118	119	7 25 56	18 19.7	31.9	0.77
9	14 32	22 03	4 47	114	116	8 23 16	16 42.8	31.7	0.86
10	15 41	22 54	5 24	109	111	9 18 42	14 10.1	31.4	0.92
11	16 51	23 43	5 56	103	106	10 12 00	10 54.0	31.2	0.97
12	17 59	—	6 25	96	99	11 03 14	7 08.1	30.9	1.00
13	19 06	0 30	6 51	90	93	11 52 41	3 06.0	30.6	-1.00
14	20 12	1 16	7 15	83	86	12 40 49	- 1 00.0	30.3	-0.98
15	21 16	2 01	7 40	77	80	13 28 08	- 4 58.8	30.1	-0.94
16	22 18	2 45	8 06	71	74	14 15 07	- 8 41.0	29.8	-0.89
17	23 19	3 30	8 34	67	69	15 02 14	-11 58.4	29.7	-0.82
18	—	4 15	9 05	—	65	15 49 51	-14 44.1	29.6	-0.74
19	0 18	5 01	9 40	63	62	16 38 15	-16 52.0	29.5	-0.66
20	1 13	5 48	10 21	61	60	17 27 35	-18 16.6	29.6	-0.56
21	2 04	6 36	11 08	60	60	18 17 53	-18 53.5	29.8	-0.47
22	2 51	7 25	12 01	60	61	19 09 01	-18 39.0	30.0	-0.37
23	3 33	8 15	13 01	62	64	20 00 49	-17 31.2	30.4	-0.28
24	4 11	9 05	14 05	66	68	20 53 06	-15 30.1	30.8	-0.19
25	4 44	9 55	15 15	71	73	21 45 42	-12 38.4	31.2	-0.12
26	5 15	10 46	16 27	77	80	22 38 37	- 9 01.9	31.7	-0.06
27	5 44	11 38	17 42	84	88	23 31 56	- 4 50.1	32.1	-0.02
28	6 13	12 30	18 59	91	95	0 25 56	- 0 15.8	32.4	-0.00
29	6 43	13 24	20 18	99	103	1 20 55	4 24.6	32.7	0.01
30	7 15	14 19	21 35	106	109	2 17 12	8 52.7	32.8	0.05
31	7 51	15 16	22 51	112	115	3 14 54	12 49.3	32.8	0.12

pierwsza kwadra:	5 III	11 ^h 32 ^m		1 III	16.2 ^h	Uran	4°N
pełnia:	12 III	14 ^h 54 ^m		1 III	19.1 ^h	Mars	4°N
ostatnia kwadra:	20 III	15 ^h 58 ^m		14 III	20.1 ^h	Jowisz	2.5°S
nów:	28 III	2 ^h 57 ^m		20 III	10.5 ^h	Saturn	3°S
				26 III	8.4 ^h	Neptun	0.01°N
perygeum:	3 III	7 ^h 39 ^m		29 III	4.9 ^h	Uran	3°N
apogeum:	18 III	17 ^h 24 ^m		29 III	7.3 ^h	Merkury	7°N
perygeum:	30 III	12 ^h 34 ^m		30 III	15.5 ^h	Mars	5°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$	0^hUT				
KWIECIEŃ 2017								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ ' "	m s	h m s
1	845	5 37	18 32	99	0 42 08	4 31.8	- 3 57	12 38 11
2	846	5 34	18 34	99	0 45 46	4 54.9	- 3 39	12 42 08
3	847	5 32	18 35	100	0 49 25	5 17.9	- 3 22	12 46 04
4	848	5 30	18 37	100	0 53 04	5 40.9	- 3 04	12 50 01
5	849	5 28	18 38	101	0 56 44	6 03.7	- 2 47	12 53 57
6	850	5 26	18 40	102	1 00 23	6 26.4	- 2 29	12 57 54
7	851	5 24	18 41	102	1 04 03	6 49.0	- 2 12	13 01 51
8	852	5 22	18 43	103	1 07 42	7 11.5	- 1 56	13 05 47
9	853	5 19	18 45	103	1 11 22	7 33.9	- 1 39	13 09 44
10	854	5 17	18 46	104	1 15 02	7 56.2	- 1 23	13 13 40
11	855	5 15	18 48	104	1 18 43	8 18.3	- 1 07	13 17 37
12	856	5 13	18 49	105	1 22 24	8 40.3	- 0 51	13 21 33
13	857	5 11	18 51	106	1 26 05	9 02.1	- 0 35	13 25 30
14	858	5 09	18 52	106	1 29 46	9 23.8	- 0 20	13 29 26
15	859	5 07	18 54	107	1 33 28	9 45.3	- 0 05	13 33 23
16	860	5 05	18 56	107	1 37 10	10 06.6	0 09	13 37 20
17	861	5 03	18 57	108	1 40 53	10 27.8	0 23	13 41 16
18	862	5 01	18 59	108	1 44 35	10 48.9	0 37	13 45 13
19	863	4 59	19 00	109	1 48 19	11 09.7	0 50	13 49 09
20	864	4 57	19 02	110	1 52 03	11 30.4	1 03	13 53 06
21	865	4 55	19 03	110	1 55 47	11 50.9	1 15	13 57 02
22	866	4 53	19 05	111	1 59 31	12 11.1	1 27	14 00 59
23	867	4 51	19 07	111	2 03 16	12 31.2	1 39	14 04 55
24	868	4 49	19 08	112	2 07 02	12 51.1	1 49	14 08 52
25	869	4 47	19 10	112	2 10 48	13 10.8	2 00	14 12 49
26	870	4 45	19 11	113	2 14 35	13 30.2	2 10	14 16 45
27	871	4 43	19 13	113	2 18 22	13 49.4	2 20	14 20 42
28	872	4 42	19 14	114	2 22 09	14 08.5	2 29	14 24 38
29	873	4 40	19 16	114	2 25 57	14 27.2	2 37	14 28 35
30	874	4 38	19 17	115	2 29 46	14 45.8	2 45	14 32 31

28 IV 12^h Merkury 0.08°S od Urana

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$	0^hUT				
MAJ 2017								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ \ ' \ ''$	m s	h m s
1	875	4 36	19 19	115	2 33 35	15 04.0	2 53	14 36 28
2	876	4 34	19 20	116	2 37 24	15 22.1	2 59	14 40 24
3	877	4 33	19 22	116	2 41 15	15 39.9	3 06	14 44 21
4	878	4 31	19 23	117	2 45 05	15 57.4	3 12	14 48 18
5	879	4 29	19 25	117	2 48 56	16 14.6	3 17	14 52 14
6	880	4 28	19 26	118	2 52 48	16 31.6	3 22	14 56 11
7	881	4 26	19 28	118	2 56 40	16 48.3	3 26	15 00 07
8	882	4 24	19 29	119	3 00 33	17 04.7	3 30	15 04 04
9	883	4 23	19 31	119	3 04 26	17 20.9	3 33	15 08 00
10	884	4 21	19 32	120	3 08 20	17 36.7	3 36	15 11 57
11	885	4 20	19 34	120	3 12 15	17 52.3	3 38	15 15 53
12	886	4 18	19 35	120	3 16 10	18 07.5	3 39	15 19 50
13	887	4 17	19 37	121	3 20 06	18 22.5	3 40	15 23 47
14	888	4 15	19 38	121	3 24 02	18 37.1	3 41	15 27 43
15	889	4 14	19 40	122	3 27 59	18 51.4	3 40	15 31 40
16	890	4 13	19 41	122	3 31 56	19 05.4	3 40	15 35 36
17	891	4 11	19 42	122	3 35 54	19 19.1	3 38	15 39 33
18	892	4 10	19 44	123	3 39 53	19 32.5	3 36	15 43 29
19	893	4 09	19 45	123	3 43 52	19 45.5	3 34	15 47 26
20	894	4 07	19 46	124	3 47 51	19 58.2	3 30	15 51 22
21	895	4 06	19 48	124	3 51 52	20 10.6	3 27	15 55 19
22	896	4 05	19 49	124	3 55 52	20 22.6	3 23	15 59 16
23	897	4 04	19 50	125	3 59 54	20 34.2	3 18	16 03 12
24	898	4 03	19 51	125	4 03 56	20 45.5	3 12	16 07 09
25	899	4 02	19 53	125	4 07 58	20 56.5	3 07	16 11 05
26	900	4 01	19 54	126	4 12 01	21 07.1	3 00	16 15 02
27	901	4 00	19 55	126	4 16 04	21 17.3	2 54	16 18 58
28	902	3 59	19 56	126	4 20 08	21 27.1	2 46	16 22 55
29	903	3 58	19 57	126	4 24 12	21 36.6	2 39	16 26 51
30	904	3 57	19 58	127	4 28 17	21 45.7	2 30	16 30 48
31	905	3 57	19 59	127	4 32 22	21 54.5	2 22	16 34 45

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _w	A _z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
MAJ 2017									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	9 07	17 00	—	120	—	6 56 46	19 04.0	32.5	0.27
2	10 13	17 56	0 47	117	118	7 56 17	17 56.4	32.1	0.38
3	11 22	18 48	1 29	113	115	8 53 08	15 46.8	31.6	0.49
4	12 31	19 38	2 04	107	110	9 47 06	12 48.8	31.2	0.60
5	13 39	20 25	2 33	101	104	10 38 23	9 16.5	30.8	0.70
6	14 45	21 10	2 59	94	97	11 27 31	5 22.8	30.5	0.79
7	15 51	21 54	3 24	88	91	12 15 05	1 19.2	30.2	0.86
8	16 55	22 38	3 48	81	85	13 01 45	- 2 44.0	30.0	0.92
9	17 58	23 22	4 12	75	78	13 48 06	- 6 37.7	29.8	0.97
10	19 00	—	4 37	70	73	14 34 39	-10 13.0	29.6	0.99
11	20 01	0 06	5 05	65	68	15 21 47	-13 22.0	29.5	-1.00
12	20 59	0 52	5 37	62	64	16 09 45	-15 56.9	29.4	-0.99
13	21 54	1 38	6 13	60	61	16 58 37	-17 51.1	29.4	-0.96
14	22 44	2 25	6 55	59	59	17 48 16	-18 59.3	29.5	-0.91
15	23 29	3 13	7 43	60	59	18 38 29	-19 17.6	29.6	-0.86
16	—	4 01	8 36	—	61	19 29 00	-18 44.4	29.7	-0.78
17	0 08	4 49	9 35	62	64	20 19 33	-17 19.9	30.0	-0.70
18	0 43	5 37	10 38	66	68	21 10 00	-15 06.1	30.3	-0.60
19	1 15	6 25	11 44	71	74	22 00 23	-12 07.1	30.7	-0.50
20	1 43	7 14	12 54	77	80	22 50 58	- 8 28.5	31.2	-0.40
21	2 11	8 03	14 06	84	87	23 42 08	- 4 17.8	31.7	-0.30
22	2 38	8 54	15 22	91	95	0 34 30	0 14.8	32.2	-0.20
23	3 06	9 47	16 40	98	103	1 28 39	4 55.7	32.7	-0.12
24	3 38	10 42	18 00	106	110	2 25 11	9 27.6	33.1	-0.05
25	4 14	11 41	19 19	112	115	3 24 25	13 29.9	33.3	-0.01
26	4 58	12 42	20 35	117	119	4 26 10	16 40.8	33.5	0.00
27	5 49	13 45	21 43	120	121	5 29 37	18 41.7	33.4	0.02
28	6 49	14 47	22 40	121	120	6 33 23	19 21.8	33.1	0.07
29	7 56	15 46	23 27	119	117	7 35 50	18 40.8	32.7	0.15
30	9 07	16 42	—	115	112	8 35 40	16 48.0	32.3	0.24
31	10 18	17 34	0 06	110	112	9 32 13	13 58.6	31.8	0.34

pierwsza kwadra:	3 V	2 ^h 47 ^m		7 V 21.5 ^h	Jowisz	2°S
pełnia:	10 V	21 ^h 43 ^m		13 V 22.8 ^h	Saturn	3°S
ostatnia kwadra:	19 V	0 ^h 33 ^m		20 V 5.6 ^h	Neptun	0.5°N
nów:	25 V	19 ^h 45 ^m		22 V 12.6 ^h	Wenus	2.4°N
				23 V 4.7 ^h	Uran	4°N
apogeum:	12 V	19 ^h 53 ^m		24 V 1.4 ^h	Merkury	2°N
perygeum:	26 V	1 ^h 22 ^m		27 V 2.0 ^h	Mars	5°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
CZERWIEC 2017								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ \ ' \ ''$	m s	h m s
1	906	3 56	20 01	127	4 36 28	22 02.8	2 13	16 38 41
2	907	3 55	20 01	127	4 40 34	22 10.8	2 04	16 42 38
3	908	3 54	20 02	128	4 44 40	22 18.4	1 54	16 46 34
4	909	3 54	20 03	128	4 48 46	22 25.5	1 44	16 50 31
5	910	3 53	20 04	128	4 52 53	22 32.3	1 33	16 54 27
6	911	3 53	20 05	128	4 57 01	22 38.7	1 23	16 58 24
7	912	3 52	20 06	128	5 01 08	22 44.7	1 12	17 02 20
8	913	3 52	20 07	129	5 05 16	22 50.3	1 01	17 06 17
9	914	3 51	20 07	129	5 09 24	22 55.5	0 49	17 10 14
10	915	3 51	20 08	129	5 13 32	23 00.3	0 37	17 14 10
11	916	3 51	20 09	129	5 17 41	23 04.7	0 25	17 18 07
12	917	3 51	20 09	129	5 21 49	23 08.7	0 13	17 22 03
13	918	3 50	20 10	129	5 25 58	23 12.3	0 01	17 26 00
14	919	3 50	20 11	129	5 30 08	23 15.4	- 0 12	17 29 56
15	920	3 50	20 11	129	5 34 17	23 18.2	- 0 24	17 33 53
16	921	3 50	20 11	129	5 38 26	23 20.5	- 0 37	17 37 49
17	922	3 50	20 12	129	5 42 36	23 22.5	- 0 50	17 41 46
18	923	3 50	20 12	129	5 46 45	23 24.0	- 1 03	17 45 43
19	924	3 50	20 12	129	5 50 55	23 25.1	- 1 16	17 49 39
20	925	3 50	20 13	130	5 55 05	23 25.8	- 1 29	17 53 36
21	926	3 51	20 13	129	5 59 14	23 26.1	- 1 43	17 57 32
22	927	3 51	20 13	129	6 03 24	23 25.9	- 1 56	18 01 29
23	928	3 51	20 13	129	6 07 34	23 25.4	- 2 09	18 05 25
24	929	3 52	20 13	129	6 11 43	23 24.4	- 2 22	18 09 22
25	930	3 52	20 13	129	6 15 53	23 23.1	- 2 35	18 13 18
26	931	3 52	20 13	129	6 20 02	23 21.3	- 2 47	18 17 15
27	932	3 53	20 13	129	6 24 11	23 19.1	- 3 00	18 21 12
28	933	3 53	20 13	129	6 28 20	23 16.5	- 3 13	18 25 08
29	934	3 54	20 13	129	6 32 29	23 13.5	- 3 25	18 29 05
30	935	3 54	20 13	129	6 36 38	23 10.1	- 3 37	18 33 01

3 VI 5^h Wenus 1.5°S od Urana
 21 VI 4^h24^m Początek astronomicznego lata
 28 VI 19^h Merkury 0.8°N od Marsa

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _w	A _z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
CZERWIEC 2017									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	11 28	18 23	0 38	103	106	10 25 29	10 29.3	31.3	0.45
2	12 36	19 09	1 05	97	100	11 15 55	6 35.5	30.8	0.55
3	13 42	19 53	1 30	90	93	12 04 11	2 29.9	30.4	0.65
4	14 47	20 37	1 54	84	87	12 51 04	- 1 36.5	30.1	0.74
5	15 50	21 20	2 18	77	81	13 37 17	- 5 34.7	29.8	0.82
6	16 53	22 04	2 42	72	75	14 23 29	- 9 16.6	29.6	0.89
7	17 54	22 49	3 09	67	69	15 10 10	-12 34.4	29.5	0.94
8	18 53	23 35	3 39	63	65	15 57 42	-15 20.7	29.4	0.98
9	19 50	—	4 13	60	61	16 46 15	-17 28.4	29.4	1.00
10	20 42	0 22	4 53	59	59	17 35 46	-18 51.4	29.4	-1.00
11	21 29	1 10	5 39	59	59	18 26 01	-19 25.1	29.5	-0.98
12	22 10	1 58	6 30	61	60	19 16 39	-19 06.9	29.6	-0.95
13	22 47	2 47	7 27	64	62	20 07 16	-17 56.8	29.8	-0.89
14	23 19	3 35	8 28	69	66	20 57 36	-15 56.9	30.0	-0.83
15	23 47	4 22	9 33	74	71	21 47 33	-13 11.5	30.3	-0.75
16	—	5 09	10 40	—	77	22 37 14	- 9 46.7	30.7	-0.65
17	0 14	5 57	11 49	81	84	23 27 00	- 5 49.8	31.1	-0.55
18	0 40	6 45	13 01	88	91	0 17 26	- 1 29.6	31.6	-0.45
19	1 07	7 35	14 16	95	99	1 09 10	3 02.8	32.0	-0.34
20	1 36	8 28	15 33	102	106	2 02 59	7 33.8	32.5	-0.23
21	2 08	9 23	16 51	109	113	2 59 28	11 46.4	32.9	-0.14
22	2 47	10 22	18 08	115	118	3 58 56	15 20.7	33.2	-0.07
23	3 33	11 24	19 21	119	120	5 01 08	17 56.5	33.4	-0.02
24	4 29	12 27	20 25	121	121	6 05 03	19 17.0	33.4	-0.00
25	5 33	13 29	21 19	120	119	7 09 07	19 14.2	33.2	0.01
26	6 44	14 28	22 02	117	115	8 11 36	17 50.9	32.8	0.05
27	7 58	15 24	22 38	112	109	9 11 12	15 19.8	32.4	0.12
28	9 11	16 16	23 08	106	103	10 07 24	11 58.5	31.9	0.20
29	10 22	17 04	23 35	100	96	11 00 17	8 05.3	31.4	0.30
30	11 30	17 50	23 59	93	89	11 50 24	3 56.0	30.9	0.40

pierwsza kwadra:	1 VI	12 ^h 42 ^m		4 VI	0.0 ^h	Jowisz	2°S
pełnia:	9 VI	13 ^h 10 ^m		10 VI	1.1 ^h	Saturn	3°S
ostatnia kwadra:	17 VI	11 ^h 33 ^m		16 VI	12.7 ^h	Neptun	0.7°N
nów:	24 VI	2 ^h 31 ^m		19 VI	15.6 ^h	Uran	4°N
				20 VI	21.3 ^h	Wenus	2°N
apogeum:	8 VI	22 ^h 19 ^m		24 VI	8.8 ^h	Merkury	5°N
perygeum:	23 VI	10 ^h 51 ^m		24 VI	20.0 ^h	Mars	4°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
LIPIEC 2017								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ ' "	m s	h m s
1	936	3 55	20 12	129	6 40 46	23 06.2	- 3 49	18 36 58
2	937	3 56	20 12	129	6 44 54	23 02.0	- 4 00	18 40 54
3	938	3 56	20 12	128	6 49 02	22 57.4	- 4 11	18 44 51
4	939	3 57	20 11	128	6 53 09	22 52.4	- 4 22	18 48 47
5	940	3 58	20 11	128	6 57 16	22 46.9	- 4 33	18 52 44
6	941	3 59	20 10	128	7 01 23	22 41.1	- 4 43	18 56 41
7	942	4 00	20 10	128	7 05 29	22 34.9	- 4 53	19 00 37
8	943	4 01	20 09	128	7 09 35	22 28.3	- 5 02	19 04 34
9	944	4 01	20 09	127	7 13 41	22 21.3	- 5 11	19 08 30
10	945	4 02	20 08	127	7 17 46	22 13.9	- 5 20	19 12 27
11	946	4 03	20 07	127	7 21 51	22 06.2	- 5 28	19 16 23
12	947	4 04	20 06	127	7 25 55	21 58.0	- 5 36	19 20 20
13	948	4 05	20 05	126	7 29 59	21 49.5	- 5 43	19 24 16
14	949	4 07	20 05	126	7 34 02	21 40.6	- 5 50	19 28 13
15	950	4 08	20 04	126	7 38 05	21 31.3	- 5 56	19 32 10
16	951	4 09	20 03	125	7 42 08	21 21.7	- 6 02	19 36 06
17	952	4 10	20 02	125	7 46 10	21 11.7	- 6 07	19 40 03
18	953	4 11	20 01	125	7 50 11	21 01.4	- 6 12	19 43 59
19	954	4 12	20 00	125	7 54 12	20 50.7	- 6 17	19 47 56
20	955	4 13	19 58	124	7 58 12	20 39.6	- 6 20	19 51 52
21	956	4 15	19 57	124	8 02 12	20 28.2	- 6 24	19 55 49
22	957	4 16	19 56	124	8 06 11	20 16.4	- 6 26	19 59 45
23	958	4 17	19 55	123	8 10 10	20 04.3	- 6 29	20 03 42
24	959	4 19	19 54	123	8 14 08	19 51.9	- 6 30	20 07 39
25	960	4 20	19 52	122	8 18 06	19 39.2	- 6 31	20 11 35
26	961	4 21	19 51	122	8 22 03	19 26.1	- 6 32	20 15 32
27	962	4 23	19 50	122	8 25 59	19 12.7	- 6 31	20 19 28
28	963	4 24	19 48	121	8 29 55	18 59.0	- 6 31	20 23 25
29	964	4 25	19 47	121	8 33 50	18 44.9	- 6 29	20 27 21
30	965	4 27	19 45	120	8 37 44	18 30.6	- 6 27	20 31 18
31	966	4 28	19 44	120	8 41 38	18 15.9	- 6 24	20 35 14

3 VII 20^h11^m Ziemia w aphelium (1.01668076 au)

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _w	A _z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
LIPIEC 2017									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	12 37	18 35	—	86	—	12 38 30	- 0 16.4	30.4	0.50
2	13 41	19 19	0 23	80	83	13 25 23	- 4 21.6	30.1	0.60
3	14 44	20 03	0 47	74	77	14 11 47	- 8 11.2	29.8	0.69
4	15 46	20 47	1 13	68	71	14 58 21	-11 37.8	29.6	0.77
5	16 46	21 33	1 42	64	66	15 45 33	-14 34.5	29.5	0.85
6	17 43	22 19	2 14	61	63	16 33 44	-16 54.7	29.4	0.91
7	18 37	23 07	2 52	59	60	17 22 59	-18 31.9	29.5	0.96
8	19 27	23 55	3 35	59	59	18 13 09	-19 21.0	29.5	0.99
9	20 10	—	4 25	60	59	19 03 57	-19 18.3	29.7	1.00
10	20 49	0 44	5 21	63	61	19 54 57	-18 22.7	29.8	-0.99
11	21 23	1 32	6 21	67	64	20 45 45	-16 35.7	30.0	-0.97
12	21 52	2 20	7 25	72	69	21 36 06	-14 01.3	30.3	-0.92
13	22 20	3 08	8 31	79	75	22 25 56	-10 46.0	30.5	-0.86
14	22 46	3 55	9 39	85	82	23 15 28	- 6 57.7	30.8	-0.79
15	23 11	4 42	10 49	92	89	0 05 06	- 2 45.6	31.2	-0.69
16	23 38	5 30	12 01	99	96	0 55 27	1 39.6	31.5	-0.59
17	—	6 20	13 14	—	103	1 47 11	6 05.8	31.9	-0.48
18	0 08	7 13	14 30	106	110	2 41 02	10 19.0	32.3	-0.37
19	0 42	8 08	15 45	112	115	3 37 32	14 02.6	32.6	-0.26
20	1 23	9 07	16 58	117	119	4 36 52	16 58.7	32.9	-0.16
21	2 13	10 08	18 06	120	121	5 38 37	18 50.2	33.0	-0.08
22	3 12	11 09	19 04	121	120	6 41 45	19 24.5	33.1	-0.03
23	4 19	12 10	19 53	119	117	7 44 41	18 37.7	33.0	-0.00
24	5 32	13 09	20 34	115	112	8 45 56	16 35.6	32.7	0.01
25	6 47	14 03	21 07	110	106	9 44 25	13 32.7	32.3	0.04
26	8 01	14 55	21 36	103	99	10 39 45	9 47.2	31.9	0.09
27	9 12	15 43	22 02	96	92	11 32 08	5 37.3	31.4	0.16
28	10 21	16 29	22 27	89	86	12 22 07	1 19.0	30.9	0.25
29	11 28	17 14	22 51	82	79	13 10 23	- 2 55.0	30.5	0.34
30	12 33	17 59	23 17	76	73	13 57 41	- 6 54.7	30.1	0.44
31	13 35	18 43	23 44	70	68	14 44 41	-10 32.1	29.8	0.54

pierwsza kwadra:	1 VII	0 ^h 51 ^m		1 VII	7.6 ^h	Jowisz	3°S
pełnia:	9 VII	4 ^h 07 ^m		7 VII	3.2 ^h	Saturn	3°S
ostatnia kwadra:	16 VII	19 ^h 26 ^m		13 VII	17.9 ^h	Neptun	1°N
nów:	23 VII	9 ^h 46 ^m		16 VII	23.7 ^h	Uran	4°N
pierwsza kwadra:	30 VII	15 ^h 23 ^m		20 VII	11.3 ^h	Wenus	3°N
				23 VII	13.0 ^h	Mars	3°N
apogeum:	6 VII	4 ^h 24 ^m		25 VII	8.9 ^h	Merkury	1°S
peryeum:	21 VII	17 ^h 11 ^m		28 VII	22.3 ^h	Jowisz	3°S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$	0^hUT				
SIERPIEŃ 2017								
	2457	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ ' "	m s	h m s
1	967	4 29	19 42	120	8 45 32	18 01.0	- 6 21	20 39 11
2	968	4 31	19 41	119	8 49 24	17 45.8	- 6 17	20 43 08
3	969	4 32	19 39	119	8 53 16	17 30.2	- 6 13	20 47 04
4	970	4 34	19 37	118	8 57 08	17 14.4	- 6 07	20 51 01
5	971	4 35	19 36	118	9 00 58	16 58.3	- 6 02	20 54 57
6	972	4 37	19 34	117	9 04 48	16 42.0	- 5 55	20 58 54
7	973	4 38	19 32	117	9 08 38	16 25.4	- 5 48	21 02 50
8	974	4 39	19 31	116	9 12 27	16 08.5	- 5 41	21 06 47
9	975	4 41	19 29	116	9 16 15	15 51.3	- 5 32	21 10 43
10	976	4 42	19 27	115	9 20 03	15 33.9	- 5 24	21 14 40
11	977	4 44	19 25	115	9 23 50	15 16.3	- 5 14	21 18 37
12	978	4 45	19 24	114	9 27 37	14 58.4	- 5 04	21 22 33
13	979	4 47	19 22	114	9 31 23	14 40.2	- 4 54	21 26 30
14	980	4 48	19 20	113	9 35 09	14 21.8	- 4 43	21 30 26
15	981	4 50	19 18	113	9 38 54	14 03.2	- 4 31	21 34 23
16	982	4 51	19 16	112	9 42 38	13 44.4	- 4 19	21 38 19
17	983	4 53	19 14	112	9 46 22	13 25.4	- 4 07	21 42 16
18	984	4 54	19 12	111	9 50 06	13 06.1	- 3 54	21 46 12
19	985	4 56	19 10	111	9 53 49	12 46.6	- 3 40	21 50 09
20	986	4 57	19 08	110	9 57 32	12 27.0	- 3 27	21 54 06
21	987	4 59	19 06	110	10 01 14	12 07.1	- 3 12	21 58 02
22	988	5 00	19 04	109	10 04 55	11 47.0	- 2 57	22 01 59
23	989	5 02	19 02	109	10 08 37	11 26.8	- 2 42	22 05 55
24	990	5 03	19 00	108	10 12 17	11 06.4	- 2 26	22 09 52
25	991	5 05	18 58	107	10 15 58	10 45.8	- 2 10	22 13 48
26	992	5 06	18 56	107	10 19 38	10 25.0	- 1 53	22 17 45
27	993	5 08	18 54	106	10 23 17	10 04.1	- 1 36	22 21 41
28	994	5 09	18 52	106	10 26 56	9 43.0	- 1 19	22 25 38
29	995	5 11	18 50	105	10 30 35	9 21.7	- 1 01	22 29 35
30	996	5 12	18 48	105	10 34 13	9 00.3	- 0 43	22 33 31
31	997	5 14	18 46	104	10 37 51	8 38.8	- 0 24	22 37 28

7 VIII Częściowe zaćmienie Księżyca (w Polsce widoczne przy wschodzie)
 21 VIII Całkowite zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce)

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _W	A _Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
SIERPIEŃ 2017									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	14 36	19 28	—	66	—	15 31 57	-13 40.2	29.6	0.63
2	15 35	20 15	0 15	62	64	16 19 55	-16 12.8	29.5	0.72
3	16 30	21 02	0 51	60	61	17 08 50	-18 03.9	29.5	0.80
4	17 22	21 50	1 32	59	59	17 58 43	-19 08.4	29.6	0.87
5	18 08	22 39	2 19	59	59	18 49 25	-19 22.0	29.7	0.93
6	18 48	23 28	3 13	62	60	19 40 35	-18 42.5	29.9	0.97
7	19 24	—	4 12	66	63	20 31 51	-17 10.0	30.1	0.99
8	19 56	0 17	5 15	71	67	21 22 52	-14 47.5	30.3	-1.00
9	20 24	1 05	6 22	76	73	22 13 28	-11 40.7	30.6	-0.98
10	20 51	1 53	7 30	83	79	23 03 40	- 7 57.7	30.9	-0.95
11	21 17	2 40	8 40	90	86	23 53 43	- 3 48.6	31.1	-0.89
12	21 43	3 28	9 52	97	94	0 44 04	0 35.4	31.4	-0.82
13	22 11	4 17	11 04	104	101	1 35 17	5 01.6	31.7	-0.72
14	22 43	5 08	12 17	110	108	2 27 58	9 16.3	31.9	-0.62
15	23 20	6 01	13 31	115	113	3 22 40	13 04.6	32.2	-0.51
16	—	6 57	14 43	—	118	4 19 41	16 10.9	32.4	-0.39
17	0 05	7 55	15 51	119	120	5 18 58	18 20.1	32.5	-0.28
18	0 58	8 55	16 52	121	121	6 19 52	19 19.7	32.6	-0.18
19	2 00	9 55	17 44	120	119	7 21 19	19 03.1	32.6	-0.10
20	3 09	10 53	18 27	117	115	8 22 03	17 31.3	32.5	-0.04
21	4 23	11 49	19 04	112	109	9 20 57	14 53.4	32.3	-0.01
22	5 37	12 42	19 35	106	103	10 17 23	11 24.3	32.0	0.00
23	6 50	13 32	20 02	99	96	11 11 11	7 21.5	31.7	0.02
24	8 02	14 20	20 28	92	89	12 02 39	3 02.1	31.3	0.06
25	9 10	15 07	20 53	85	82	12 52 18	- 1 19.0	30.8	0.12
26	10 17	15 52	21 18	79	76	13 40 43	- 5 29.5	30.5	0.20
27	11 22	16 37	21 45	73	70	14 28 31	- 9 19.4	30.1	0.28
28	12 24	17 23	22 15	67	66	15 16 15	-12 40.8	29.8	0.37
29	13 24	18 09	22 48	63	62	16 04 21	-15 27.2	29.7	0.47
30	14 21	18 56	23 27	60	60	16 53 06	-17 33.0	29.6	0.56
31	15 14	19 43	—	59	—	17 42 40	-18 53.0	29.6	0.66

pełnia:	7 VIII	18 ^h 11 ^m	3 VIII	7.2 ^h	Saturn	3.5°S
ostatnia kwadra:	15 VIII	1 ^h 15 ^m	9 VIII	22.7 ^h	Neptun	1°N
nów:	21 VIII	18 ^h 30 ^m	13 VIII	5.3 ^h	Uran	4°N
pierwsza kwadra:	29 VIII	8 ^h 13 ^m	19 VIII	4.8 ^h	Wenus	2°N
			21 VIII	4.9 ^h	Mars	1.5°N
apogeum:	2 VIII	17 ^h 54 ^m	22 VIII	6.0 ^h	Merkury	6°S
perygeum:	18 VIII	13 ^h 17 ^m	25 VIII	13.1 ^h	Jowisz	3.5°S
apogeum:	30 VIII	11 ^h 27 ^m	30 VIII	14.8 ^h	Saturn	3.5°S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
WRZESIEŃ 2017								
	2457/ 2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ ' "	m s	h m s
1	998	5 15	18 44	104	10 41 29	8 17.1	- 0 05	22 41 24
2	999	5 17	18 42	103	10 45 06	7 55.3	0 14	22 45 21
3	000	5 18	18 39	102	10 48 44	7 33.3	0 33	22 49 17
4	001	5 20	18 37	102	10 52 20	7 11.3	0 53	22 53 14
5	002	5 21	18 35	101	10 55 57	6 49.1	1 13	22 57 10
6	003	5 23	18 33	101	10 59 33	6 26.8	1 33	23 01 07
7	004	5 24	18 31	100	11 03 09	6 04.5	1 54	23 05 04
8	005	5 26	18 29	99	11 06 45	5 42.0	2 14	23 09 00
9	006	5 27	18 26	99	11 10 21	5 19.4	2 35	23 12 57
10	007	5 28	18 24	98	11 13 57	4 56.7	2 56	23 16 53
11	008	5 30	18 22	98	11 17 32	4 33.9	3 17	23 20 50
12	009	5 31	18 20	97	11 21 07	4 11.1	3 38	23 24 46
13	010	5 33	18 18	96	11 24 43	3 48.2	4 00	23 28 43
14	011	5 34	18 16	96	11 28 18	3 25.2	4 21	23 32 39
15	012	5 36	18 13	95	11 31 53	3 02.2	4 42	23 36 36
16	013	5 37	18 11	95	11 35 28	2 39.0	5 04	23 40 33
17	014	5 39	18 09	94	11 39 04	2 15.9	5 25	23 44 29
18	015	5 40	18 07	93	11 42 39	1 52.7	5 46	23 48 26
19	016	5 42	18 05	93	11 46 14	1 29.4	6 08	23 52 22
20	017	5 43	18 02	92	11 49 49	1 06.1	6 29	23 56 19
21	018	5 45	18 00	92	11 53 25	0 42.8	6 50	0 00 15
22	019	5 46	17 58	91	11 57 00	0 19.5	7 11	0 04 12
23	020	5 48	17 56	90	12 00 36	- 0 03.9	7 32	0 08 08
24	021	5 49	17 53	90	12 04 11	- 0 27.2	7 53	0 12 05
25	022	5 51	17 51	89	12 07 47	- 0 50.6	8 14	0 16 02
26	023	5 52	17 49	89	12 11 23	- 1 14.0	8 34	0 19 58
27	024	5 54	17 47	88	12 14 59	- 1 37.3	8 55	0 23 55
28	025	5 56	17 45	87	12 18 35	- 2 00.7	9 15	0 27 51
29	026	5 57	17 43	87	12 22 12	- 2 24.0	9 35	0 31 48
30	027	5 59	17 40	86	12 25 49	- 2 47.3	9 55	0 35 44

5 IX 0^h Merkury 3°S od Marsa
 16 IX 19^h Merkury 0.05°N od Marsa
 22 IX 20^h02^m Początek astronomicznej jesieni

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$	0^hUT				
PAZDZIERNIK 2017								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ \quad '$	m s	h m s
1	028	6 00	17 38	86	12 29 26	- 3 10.6	10 15	0 39 41
2	029	6 02	17 36	85	12 33 03	- 3 33.8	10 34	0 43 37
3	030	6 03	17 34	84	12 36 40	- 3 57.0	10 53	0 47 34
4	031	6 05	17 32	84	12 40 18	- 4 20.2	11 12	0 51 31
5	032	6 06	17 30	83	12 43 56	- 4 43.3	11 30	0 55 27
6	033	6 08	17 27	83	12 47 35	- 5 06.3	11 48	0 59 24
7	034	6 09	17 25	82	12 51 14	- 5 29.3	12 06	1 03 20
8	035	6 11	17 23	81	12 54 53	- 5 52.2	12 23	1 07 17
9	036	6 12	17 21	81	12 58 33	- 6 15.1	12 40	1 11 13
10	037	6 14	17 19	80	13 02 13	- 6 37.8	12 56	1 15 10
11	038	6 16	17 17	80	13 05 54	- 7 00.5	13 12	1 19 06
12	039	6 17	17 15	79	13 09 35	- 7 23.1	13 27	1 23 03
13	040	6 19	17 13	78	13 13 17	- 7 45.5	13 42	1 27 00
14	041	6 20	17 11	78	13 16 59	- 8 07.9	13 56	1 30 56
15	042	6 22	17 09	77	13 20 42	- 8 30.2	14 10	1 34 53
16	043	6 24	17 07	77	13 24 26	- 8 52.3	14 23	1 38 49
17	044	6 25	17 05	76	13 28 10	- 9 14.3	14 35	1 42 46
18	045	6 27	17 03	76	13 31 54	- 9 36.2	14 47	1 46 42
19	046	6 28	17 01	75	13 35 40	- 9 58.0	14 59	1 50 39
20	047	6 30	16 59	74	13 39 25	-10 19.6	15 09	1 54 35
21	048	6 32	16 57	74	13 43 12	-10 41.0	15 19	1 58 32
22	049	6 33	16 55	73	13 46 59	-11 02.3	15 29	2 02 29
23	050	6 35	16 53	73	13 50 47	-11 23.4	15 37	2 06 25
24	051	6 37	16 51	72	13 54 35	-11 44.4	15 45	2 10 22
25	052	6 38	16 49	72	13 58 25	-12 05.1	15 53	2 14 18
26	053	6 40	16 47	71	14 02 15	-12 25.7	15 59	2 18 15
27	054	6 42	16 45	71	14 06 05	-12 46.1	16 05	2 22 11
28	055	6 43	16 44	70	14 09 57	-13 06.3	16 11	2 26 08
29	056	6 45	16 42	69	14 13 49	-13 26.3	16 15	2 30 04
30	057	6 47	16 40	69	14 17 41	-13 46.1	16 19	2 34 01
31	058	6 48	16 38	68	14 21 35	-14 05.7	16 22	2 37 58

5 X 17^h Wenus 0.2°N od Marsa
 18 X 8^h Merkury 0.9°S od Jowisza

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$	0^hUT				
LISTOPAD 2017								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ ' "	m s	h m s
1	059	6 50	16 37	68	14 25 29	-14 25.0	16 24	2 41 54
2	060	6 51	16 35	67	14 29 25	-14 44.1	16 25	2 45 51
3	061	6 53	16 33	67	14 33 21	-15 02.9	16 26	2 49 47
4	062	6 55	16 32	66	14 37 17	-15 21.5	16 26	2 53 44
5	063	6 56	16 30	66	14 41 15	-15 39.9	16 25	2 57 40
6	064	6 58	16 28	65	14 45 13	-15 58.0	16 23	3 01 37
7	065	7 00	16 27	65	14 49 13	-16 15.8	16 20	3 05 33
8	066	7 01	16 25	64	14 53 13	-16 33.4	16 17	3 09 30
9	067	7 03	16 24	64	14 57 14	-16 50.7	16 12	3 13 27
10	068	7 05	16 23	64	15 01 15	-17 07.7	16 07	3 17 23
11	069	7 06	16 21	63	15 05 18	-17 24.4	16 01	3 21 20
12	070	7 08	16 20	63	15 09 22	-17 40.8	15 54	3 25 16
13	071	7 10	16 18	62	15 13 26	-17 56.9	15 46	3 29 13
14	072	7 11	16 17	62	15 17 31	-18 12.7	15 37	3 33 09
15	073	7 13	16 16	61	15 21 38	-18 28.2	15 27	3 37 06
16	074	7 15	16 15	61	15 25 45	-18 43.4	15 17	3 41 02
17	075	7 16	16 13	60	15 29 53	-18 58.2	15 06	3 44 59
18	076	7 18	16 12	60	15 34 01	-19 12.7	14 54	3 48 56
19	077	7 19	16 11	60	15 38 11	-19 26.8	14 41	3 52 52
20	078	7 21	16 10	59	15 42 21	-19 40.6	14 27	3 56 49
21	079	7 22	16 09	59	15 46 32	-19 54.1	14 12	4 00 45
22	080	7 24	16 08	59	15 50 44	-20 07.1	13 57	4 04 42
23	081	7 25	16 07	58	15 54 57	-20 19.8	13 40	4 08 38
24	082	7 27	16 06	58	15 59 11	-20 32.2	13 24	4 12 35
25	083	7 28	16 05	58	16 03 25	-20 44.1	13 06	4 16 31
26	084	7 30	16 04	57	16 07 40	-20 55.7	12 47	4 20 28
27	085	7 31	16 04	57	16 11 56	-21 06.9	12 28	4 24 25
28	086	7 33	16 03	57	16 16 12	-21 17.6	12 08	4 28 21
29	087	7 34	16 02	56	16 20 29	-21 28.0	11 48	4 32 18
30	088	7 36	16 02	56	16 24 47	-21 38.0	11 27	4 36 14

13 XI 8^h Wenus 0.3°N od Jowisza

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _w	A _z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
LISTOPAD 2017									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	15 47	21 52	2 57	88	84	23 50 43	- 4 10.5	31.5	0.87
2	16 13	22 44	4 10	96	92	0 42 29	0 26.5	32.0	0.93
3	16 42	23 37	5 27	103	100	1 35 56	5 10.6	32.4	0.98
4	17 15	—	6 45	110	107	2 31 32	9 44.5	32.8	1.00
5	17 53	0 33	8 04	116	114	3 29 36	13 48.0	33.0	-0.99
6	18 39	1 32	9 21	120	118	4 29 59	17 00.6	33.1	-0.95
7	19 33	2 33	10 31	122	121	5 32 01	19 04.9	33.0	-0.89
8	20 36	3 34	11 33	121	122	6 34 28	19 50.4	32.8	-0.81
9	21 44	4 33	12 25	118	119	7 35 59	19 15.9	32.5	-0.71
10	22 56	5 30	13 07	113	115	8 35 22	17 28.6	32.2	-0.60
11	—	6 24	13 41	—	110	9 31 58	14 41.6	31.8	-0.49
12	0 07	7 15	14 11	107	104	10 25 43	11 10.2	31.4	-0.38
13	1 18	8 03	14 37	101	97	11 16 58	7 09.4	31.1	-0.28
14	2 27	8 50	15 01	94	90	12 06 19	2 52.9	30.8	-0.19
15	3 35	9 35	15 25	87	83	12 54 24	- 1 26.9	30.5	-0.12
16	4 41	10 20	15 49	80	77	13 41 54	- 5 39.1	30.2	-0.06
17	5 47	11 05	16 15	73	71	14 29 22	- 9 33.7	30.0	-0.02
18	6 50	11 50	16 44	68	66	15 17 15	-13 01.4	29.8	-0.00
19	7 52	12 37	17 16	63	62	16 05 47	-15 54.0	29.6	0.00
20	8 51	13 24	17 54	60	59	16 55 02	-18 04.1	29.5	0.02
21	9 45	14 11	18 37	58	58	17 44 54	-19 26.4	29.4	0.06
22	10 34	14 59	19 26	58	58	18 35 04	-19 57.3	29.4	0.11
23	11 17	15 47	20 20	59	60	19 25 15	-19 35.6	29.5	0.17
24	11 54	16 34	21 19	62	63	20 15 07	-18 22.2	29.6	0.25
25	12 27	17 21	22 21	66	68	21 04 31	-16 20.0	29.8	0.34
26	12 56	18 07	23 27	71	74	21 53 29	-13 33.0	30.1	0.43
27	13 22	18 53	—	77	—	22 42 15	-10 06.4	30.5	0.53
28	13 47	19 41	0 34	84	80	23 31 16	- 6 06.8	30.9	0.63
29	14 13	20 29	1 45	91	88	0 21 06	- 1 42.2	31.4	0.73
30	14 39	21 20	2 58	99	95	1 12 29	2 56.8	32.0	0.82

pełnia:	4 XI	5 ^h 23 ^m	3 XI	0.6 ^h	Uran	4°N
ostatnia kwadra:	10 XI	20 ^h 37 ^m	15 XI	0.8 ^h	Mars	3°S
nów:	18 XI	11 ^h 42 ^m	16 XI	21.5 ^h	Jowisz	4°S
pierwsza kwadra:	26 XI	17 ^h 03 ^m	17 XI	5.7 ^h	Wenus	4°S
			20 XI	9.5 ^h	Merkury	7°S
perygeum:	6 XI	0 ^h 11 ^m	21 XI	0.3 ^h	Saturn	3°S
apogeum:	21 XI	18 ^h 53 ^m	27 XI	5.4 ^h	Neptun	1°N
			30 XI	12.0 ^h	Uran	4°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$	0^hUT				
GRUDZIEŃ 2017								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ ' "	m s	h m s
1	089	7 37	16 01	56	16 29 05	-21 47.5	11 05	4 40 11
2	090	7 38	16 00	55	16 33 24	-21 56.6	10 42	4 44 07
3	091	7 39	16 00	55	16 37 44	-22 05.4	10 19	4 48 04
4	092	7 41	16 00	55	16 42 04	-22 13.6	9 55	4 52 00
5	093	7 42	15 59	55	16 46 25	-22 21.5	9 31	4 55 57
6	094	7 43	15 59	55	16 50 47	-22 28.9	9 06	4 59 54
7	095	7 44	15 59	54	16 55 09	-22 35.9	8 41	5 03 50
8	096	7 45	15 58	54	16 59 31	-22 42.4	8 15	5 07 47
9	097	7 46	15 58	54	17 03 54	-22 48.5	7 48	5 11 43
10	098	7 47	15 58	54	17 08 18	-22 54.2	7 21	5 15 40
11	099	7 48	15 58	54	17 12 42	-22 59.4	6 54	5 19 36
12	100	7 49	15 58	54	17 17 06	-23 04.1	6 26	5 23 33
13	101	7 50	15 58	53	17 21 30	-23 08.4	5 58	5 27 29
14	102	7 51	15 58	53	17 25 55	-23 12.2	5 30	5 31 26
15	103	7 52	15 58	53	17 30 21	-23 15.6	5 01	5 35 23
16	104	7 53	15 59	53	17 34 46	-23 18.5	4 32	5 39 19
17	105	7 53	15 59	53	17 39 12	-23 20.9	4 03	5 43 16
18	106	7 54	15 59	53	17 43 38	-23 22.9	3 33	5 47 12
19	107	7 55	16 00	53	17 48 04	-23 24.4	3 04	5 51 09
20	108	7 55	16 00	53	17 52 31	-23 25.4	2 34	5 55 05
21	109	7 56	16 00	53	17 56 57	-23 26.0	2 04	5 59 02
22	110	7 56	16 01	53	18 01 24	-23 26.1	1 34	6 02 58
23	111	7 57	16 01	53	18 05 50	-23 25.7	1 04	6 06 55
24	112	7 57	16 02	53	18 10 17	-23 24.8	0 34	6 10 52
25	113	7 58	16 03	53	18 14 43	-23 23.5	0 05	6 14 48
26	114	7 58	16 04	53	18 19 09	-23 21.7	- 0 25	6 18 45
27	115	7 58	16 04	53	18 23 35	-23 19.5	- 0 55	6 22 41
28	116	7 58	16 05	53	18 28 01	-23 16.7	- 1 24	6 26 38
29	117	7 58	16 06	53	18 32 27	-23 13.5	- 1 53	6 30 34
30	118	7 59	16 07	54	18 36 53	-23 09.9	- 2 22	6 34 31
31	119	7 59	16 08	54	18 41 18	-23 05.7	- 2 51	6 38 27

- 7 XII 2^h Merkury 1°S od Saturn
- 15 XII 12^h Merkury 2°N od Wenus
- 21 XII 16^h28^m Początek astronomicznej zimy
- 25 XII 17^h Wenus 1°S od Saturna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A _w	A _z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0 ^h UT			
GRUDZIEŃ 2017									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° ' "	' "	
1	15 09	22 15	4 15	106	103	2 06 08	7 36.2	32.5	0.90
2	15 44	23 12	5 34	113	110	3 02 39	11 58.3	32.9	0.96
3	16 26	—	6 53	118	116	4 02 20	15 41.8	33.3	0.99
4	17 17	0 13	8 09	121	120	5 04 51	18 25.0	33.4	-1.00
5	18 18	1 16	9 19	122	122	6 09 06	19 50.3	33.4	-0.97
6	19 26	2 19	10 17	120	121	7 13 25	19 49.4	33.2	-0.92
7	20 40	3 20	11 05	116	118	8 16 03	18 25.5	32.9	-0.84
8	21 54	4 18	11 44	110	112	9 15 44	15 51.5	32.4	-0.75
9	23 07	5 11	12 16	103	106	10 11 58	12 25.4	32.0	-0.64
10	—	6 01	12 43	—	99	11 04 58	8 25.2	31.5	-0.54
11	0 18	6 49	13 08	96	93	11 55 18	4 07.2	31.0	-0.43
12	1 26	7 34	13 31	89	86	12 43 46	- 0 15.3	30.6	-0.33
13	2 33	8 19	13 55	82	79	13 31 09	- 4 31.3	30.3	-0.24
14	3 38	9 03	14 20	76	73	14 18 11	- 8 31.5	30.0	-0.16
15	4 42	9 48	14 47	70	68	15 05 27	-12 07.2	29.8	-0.10
16	5 44	10 34	15 17	65	63	15 53 22	-15 10.6	29.6	-0.05
17	6 44	11 20	15 53	61	60	16 42 08	-17 34.3	29.5	-0.02
18	7 40	12 08	16 34	58	58	17 31 43	-19 12.2	29.4	-0.00
19	8 31	12 56	17 20	58	58	18 21 52	-19 59.5	29.4	0.01
20	9 17	13 44	18 13	58	59	19 12 13	-19 54.1	29.4	0.03
21	9 56	14 31	19 10	61	62	20 02 18	-18 56.0	29.5	0.07
22	10 30	15 18	20 11	64	66	20 51 50	-17 07.9	29.6	0.12
23	11 00	16 03	21 15	69	71	21 40 38	-14 34.4	29.8	0.19
24	11 26	16 49	22 20	75	78	22 28 50	-11 21.3	30.1	0.27
25	11 51	17 34	23 28	81	84	23 16 44	- 7 35.5	30.4	0.36
26	12 15	18 21	—	88	—	0 04 53	- 3 24.6	30.8	0.46
27	12 40	19 09	0 37	95	92	0 53 57	1 02.6	31.3	0.57
28	13 07	19 59	1 50	102	99	1 44 47	5 35.4	31.8	0.67
29	13 38	20 53	3 05	109	106	2 38 10	10 00.0	32.3	0.77
30	14 14	21 51	4 22	115	113	3 34 46	13 59.1	32.8	0.86
31	14 59	22 53	5 39	120	118	4 34 51	17 12.4	33.2	0.93

pełnia:	3 XII	15 ^h 47 ^m	13 XII	16.6 ^h	Mars	4°S
ostatnia kwadra:	10 XII	7 ^h 51 ^m	14 XII	14.5 ^h	Jowisz	4°S
nów:	18 XII	6 ^h 30 ^m	17 XII	8.6 ^h	Merkury	2°S
pierwsza kwadra:	26 XII	9 ^h 20 ^m	17 XII	18.0 ^h	Wenus	4°S
			18 XII	13.2 ^h	Saturn	3°S
perygeum:	4 XII	8 ^h 49 ^m	24 XII	12.7 ^h	Neptun	1°N
apogeum:	19 XII	1 ^h 26 ^m	27 XII	18.1 ^h	Uran	4.5°N

SŁOŃCE

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		
I	1	0.17961	-0.88703	-0.38454	II	16	0.83101	-0.49014	-0.21248
	2	0.19678	-0.88395	-0.38320		17	0.84047	-0.47674	-0.20667
	3	0.21389	-0.88059	-0.38174		18	0.84967	-0.46318	-0.20080
	4	0.23093	-0.87695	-0.38017		19	0.85861	-0.44949	-0.19486
	5	0.24790	-0.87304	-0.37847		20	0.86729	-0.43565	-0.18886
	6	0.26479	-0.86886	-0.37666		21	0.87571	-0.42168	-0.18280
	7	0.28159	-0.86441	-0.37473		22	0.88385	-0.40758	-0.17669
	8	0.29831	-0.85969	-0.37269		23	0.89173	-0.39335	-0.17053
	9	0.31493	-0.85471	-0.37053		24	0.89933	-0.37901	-0.16431
	10	0.33145	-0.84946	-0.36825		25	0.90666	-0.36454	-0.15804
	11	0.34787	-0.84395	-0.36586		26	0.91371	-0.34996	-0.15172
	12	0.36418	-0.83818	-0.36336		27	0.92048	-0.33528	-0.14535
	13	0.38037	-0.83214	-0.36074		28	0.92697	-0.32049	-0.13894
	14	0.39645	-0.82586	-0.35802	III	1	0.93318	-0.30561	-0.13249
	15	0.41241	-0.81931	-0.35518		2	0.93910	-0.29063	-0.12600
	16	0.42824	-0.81251	-0.35223		3	0.94473	-0.27556	-0.11947
	17	0.44394	-0.80546	-0.34918		4	0.95007	-0.26042	-0.11290
	18	0.45950	-0.79816	-0.34601		5	0.95513	-0.24519	-0.10630
	19	0.47493	-0.79061	-0.34274		6	0.95989	-0.22989	-0.09967
	20	0.49020	-0.78282	-0.33936		7	0.96436	-0.21453	-0.09301
	21	0.50533	-0.77478	-0.33587		8	0.96855	-0.19910	-0.08632
	22	0.52029	-0.76650	-0.33228		9	0.97243	-0.18361	-0.07960
	23	0.53510	-0.75798	-0.32859		10	0.97603	-0.16806	-0.07286
	24	0.54975	-0.74922	-0.32479		11	0.97933	-0.15247	-0.06610
	25	0.56422	-0.74023	-0.32090		12	0.98234	-0.13683	-0.05932
	26	0.57852	-0.73101	-0.31690		13	0.98505	-0.12116	-0.05253
	27	0.59263	-0.72156	-0.31280		14	0.98747	-0.10544	-0.04571
	28	0.60657	-0.71189	-0.30861		15	0.98959	-0.08969	-0.03889
	29	0.62031	-0.70199	-0.30432		16	0.99142	-0.07392	-0.03205
	30	0.63386	-0.69188	-0.29994		17	0.99294	-0.05812	-0.02520
	31	0.64722	-0.68155	-0.29546		18	0.99417	-0.04231	-0.01834
II	1	0.66037	-0.67101	-0.29089		19	0.99511	-0.02648	-0.01148
	2	0.67331	-0.66026	-0.28623		20	0.99574	-0.01064	-0.00461
	3	0.68605	-0.64931	-0.28149		21	0.99608	0.00521	0.00225
	4	0.69857	-0.63816	-0.27665		22	0.99612	0.02105	0.00912
	5	0.71088	-0.62681	-0.27174		23	0.99586	0.03689	0.01599
	6	0.72296	-0.61528	-0.26673		24	0.99530	0.05272	0.02285
	7	0.73482	-0.60355	-0.26165		25	0.99445	0.06853	0.02970
	8	0.74646	-0.59164	-0.25649		26	0.99329	0.08433	0.03655
	9	0.75786	-0.57954	-0.25124		27	0.99184	0.10010	0.04339
	10	0.76903	-0.56727	-0.24592		28	0.99009	0.11584	0.05021
	11	0.77997	-0.55483	-0.24053		29	0.98805	0.13155	0.05702
	12	0.79067	-0.54222	-0.23506		30	0.98571	0.14721	0.06381
	13	0.80112	-0.52944	-0.22952		31	0.98307	0.16283	0.07058
	14	0.81133	-0.51650	-0.22391	IV	1	0.98014	0.17841	0.07733
II	15	0.82130	-0.50340	-0.21823	IV	2	0.97692	0.19392	0.08406

SLOŇCE

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		
IV	3	0.97341	0.20938	0.09076	V	19	0.53641	0.78699	0.34116
	4	0.96961	0.22478	0.09743		20	0.52203	0.79531	0.34477
	5	0.96553	0.24010	0.10408		21	0.50750	0.80341	0.34828
	6	0.96116	0.25536	0.11069		22	0.49282	0.81127	0.35169
	7	0.95651	0.27054	0.11727		23	0.47800	0.81891	0.35499
	8	0.95158	0.28563	0.12382		24	0.46305	0.82631	0.35820
	9	0.94637	0.30065	0.13033		25	0.44795	0.83347	0.36131
	10	0.94088	0.31557	0.13680		26	0.43273	0.84040	0.36431
	11	0.93511	0.33040	0.14323		27	0.41739	0.84708	0.36721
	12	0.92908	0.34513	0.14961		28	0.40193	0.85352	0.37000
	13	0.92277	0.35977	0.15596		29	0.38635	0.85972	0.37269
	14	0.91619	0.37430	0.16226		30	0.37066	0.86567	0.37527
	15	0.90934	0.38872	0.16851		31	0.35487	0.87137	0.37774
	16	0.90223	0.40302	0.17471	VI	1	0.33898	0.87683	0.38011
	17	0.89485	0.41722	0.18086		2	0.32300	0.88203	0.38236
	18	0.88721	0.43129	0.18696		3	0.30692	0.88699	0.38451
	19	0.87932	0.44523	0.19301		4	0.29076	0.89169	0.38655
	20	0.87116	0.45905	0.19900		5	0.27452	0.89614	0.38848
	21	0.86275	0.47273	0.20493		6	0.25820	0.90034	0.39030
	22	0.85409	0.48628	0.21080		7	0.24181	0.90428	0.39201
	23	0.84517	0.49969	0.21661		8	0.22536	0.90797	0.39361
	24	0.83601	0.51295	0.22236		9	0.20884	0.91140	0.39510
	25	0.82660	0.52606	0.22804		10	0.19226	0.91458	0.39648
	26	0.81696	0.53902	0.23366		11	0.17563	0.91750	0.39774
	27	0.80707	0.55182	0.23921		12	0.15894	0.92016	0.39889
	28	0.79694	0.56446	0.24469		13	0.14222	0.92256	0.39993
	29	0.78659	0.57693	0.25010		14	0.12545	0.92471	0.40086
	30	0.77601	0.58924	0.25543		15	0.10864	0.92659	0.40168
V	1	0.76520	0.60137	0.26069		16	0.09180	0.92821	0.40238
	2	0.75417	0.61333	0.26588		17	0.07494	0.92957	0.40297
	3	0.74292	0.62511	0.27098		18	0.05805	0.93067	0.40345
	4	0.73146	0.63671	0.27601		19	0.04115	0.93151	0.40381
	5	0.71979	0.64812	0.28096		20	0.02423	0.93208	0.40406
	6	0.70792	0.65935	0.28583		21	0.00730	0.93239	0.40419
	7	0.69584	0.67038	0.29061		22	-0.00963	0.93243	0.40421
	8	0.68356	0.68122	0.29531		23	-0.02656	0.93221	0.40411
	9	0.67109	0.69187	0.29993		24	-0.04348	0.93173	0.40390
	10	0.65842	0.70232	0.30446		25	-0.06039	0.93098	0.40358
	11	0.64557	0.71256	0.30890		26	-0.07728	0.92997	0.40314
	12	0.63253	0.72261	0.31325		27	-0.09415	0.92869	0.40259
	13	0.61932	0.73244	0.31752		28	-0.11099	0.92715	0.40192
	14	0.60592	0.74207	0.32169		29	-0.12780	0.92535	0.40114
	15	0.59235	0.75149	0.32577		30	-0.14457	0.92329	0.40025
	16	0.57861	0.76069	0.32976	VII	1	-0.16130	0.92097	0.39924
	17	0.56471	0.76968	0.33366		2	-0.17798	0.91839	0.39813
V	18	0.55064	0.77844	0.33746	VII	3	-0.19461	0.91555	0.39690

SLOŇCE

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		
VII	4	-0.21119	0.91245	0.39555	VIII	19	-0.83881	0.51960	0.22525
	5	-0.22770	0.90910	0.39410		20	-0.84804	0.50650	0.21957
	6	-0.24415	0.90549	0.39254		21	-0.85703	0.49325	0.21383
	7	-0.26053	0.90163	0.39086		22	-0.86578	0.47986	0.20803
	8	-0.27684	0.89752	0.38908		23	-0.87427	0.46634	0.20216
	9	-0.29306	0.89315	0.38719		24	-0.88251	0.45268	0.19624
	10	-0.30921	0.88854	0.38519		25	-0.89050	0.43889	0.19027
	11	-0.32527	0.88368	0.38308		26	-0.89823	0.42497	0.18423
	12	-0.34124	0.87856	0.38086		27	-0.90571	0.41093	0.17815
	13	-0.35711	0.87321	0.37854		28	-0.91292	0.39678	0.17201
	14	-0.37289	0.86760	0.37611		29	-0.91987	0.38251	0.16583
	15	-0.38856	0.86176	0.37357		30	-0.92655	0.36814	0.15960
	16	-0.40412	0.85567	0.37093		31	-0.93297	0.35366	0.15332
	17	-0.41957	0.84934	0.36819	IX	1	-0.93912	0.33908	0.14700
	18	-0.43491	0.84276	0.36534		2	-0.94500	0.32440	0.14064
	19	-0.45012	0.83595	0.36239		3	-0.95060	0.30964	0.13423
	20	-0.46521	0.82890	0.35933		4	-0.95594	0.29478	0.12779
	21	-0.48016	0.82162	0.35618		5	-0.96100	0.27984	0.12132
	22	-0.49498	0.81410	0.35292		6	-0.96578	0.26482	0.11480
	23	-0.50967	0.80636	0.34956		7	-0.97028	0.24972	0.10826
	24	-0.52420	0.79838	0.34610		8	-0.97451	0.23456	0.10168
	25	-0.53859	0.79018	0.34255		9	-0.97846	0.21932	0.09508
	26	-0.55282	0.78175	0.33889		10	-0.98212	0.20402	0.08844
	27	-0.56690	0.77310	0.33515		11	-0.98550	0.18866	0.08179
	28	-0.58082	0.76423	0.33130		12	-0.98860	0.17324	0.07510
	29	-0.59456	0.75515	0.32736		13	-0.99141	0.15777	0.06840
	30	-0.60814	0.74585	0.32334		14	-0.99393	0.14226	0.06167
	31	-0.62155	0.73634	0.31921		15	-0.99617	0.12670	0.05493
VIII	1	-0.63478	0.72663	0.31500		16	-0.99811	0.11110	0.04817
	2	-0.64783	0.71671	0.31070		17	-0.99976	0.09547	0.04139
	3	-0.66069	0.70659	0.30632		18	-1.00112	0.07981	0.03460
	4	-0.67337	0.69627	0.30184		19	-1.00219	0.06413	0.02780
	5	-0.68586	0.68576	0.29728		20	-1.00296	0.04842	0.02100
	6	-0.69815	0.67505	0.29264		21	-1.00344	0.03271	0.01418
	7	-0.71024	0.66415	0.28792		22	-1.00362	0.01698	0.00737
	8	-0.72214	0.65307	0.28311		23	-1.00351	0.00125	0.00055
	9	-0.73383	0.64180	0.27822		24	-1.00310	-0.01448	-0.00627
	10	-0.74531	0.63035	0.27326		25	-1.00240	-0.03021	-0.01309
	11	-0.75658	0.61872	0.26822		26	-1.00140	-0.04592	-0.01990
	12	-0.76764	0.60691	0.26310		27	-1.00011	-0.06163	-0.02671
	13	-0.77849	0.59493	0.25791		28	-0.99852	-0.07731	-0.03351
	14	-0.78911	0.58278	0.25264		29	-0.99664	-0.09296	-0.04029
	15	-0.79951	0.57047	0.24730		30	-0.99447	-0.10859	-0.04707
	16	-0.80968	0.55799	0.24189	X	1	-0.99201	-0.12419	-0.05383
	17	-0.81963	0.54535	0.23641		2	-0.98925	-0.13974	-0.06058
VIII	18	-0.82934	0.53255	0.23086	X	3	-0.98620	-0.15526	-0.06730

SŁOŃCE

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		
X	4	-0.98287	-0.17073	-0.07401	XI	19	-0.54408	-0.75705	-0.32818
	5	-0.97924	-0.18615	-0.08069		20	-0.52935	-0.76557	-0.33187
	6	-0.97533	-0.20151	-0.08735		21	-0.51445	-0.77385	-0.33546
	7	-0.97113	-0.21681	-0.09399		22	-0.49940	-0.78189	-0.33895
	8	-0.96664	-0.23205	-0.10059		23	-0.48420	-0.78969	-0.34233
	9	-0.96187	-0.24723	-0.10717		24	-0.46884	-0.79725	-0.34561
	10	-0.95681	-0.26233	-0.11372		25	-0.45334	-0.80456	-0.34878
	11	-0.95147	-0.27735	-0.12023		26	-0.43771	-0.81162	-0.35184
	12	-0.94585	-0.29230	-0.12671		27	-0.42194	-0.81843	-0.35479
	13	-0.93994	-0.30715	-0.13315		28	-0.40604	-0.82499	-0.35763
	14	-0.93376	-0.32192	-0.13955		29	-0.39002	-0.83129	-0.36037
	15	-0.92729	-0.33660	-0.14591		30	-0.37388	-0.83734	-0.36299
	16	-0.92055	-0.35117	-0.15223	XII	1	-0.35763	-0.84313	-0.36550
	17	-0.91353	-0.36564	-0.15850		2	-0.34127	-0.84866	-0.36790
	18	-0.90623	-0.38000	-0.16473		3	-0.32480	-0.85393	-0.37018
	19	-0.89866	-0.39425	-0.17090		4	-0.30823	-0.85894	-0.37235
	20	-0.89082	-0.40838	-0.17703		5	-0.29157	-0.86368	-0.37441
	21	-0.88272	-0.42238	-0.18310		6	-0.27482	-0.86816	-0.37635
	22	-0.87435	-0.43626	-0.18911		7	-0.25799	-0.87237	-0.37818
	23	-0.86571	-0.45001	-0.19507		8	-0.24107	-0.87632	-0.37988
	24	-0.85681	-0.46361	-0.20097		9	-0.22408	-0.87999	-0.38148
	25	-0.84766	-0.47708	-0.20681		10	-0.20701	-0.88339	-0.38295
	26	-0.83825	-0.49041	-0.21259		11	-0.18988	-0.88652	-0.38431
	27	-0.82859	-0.50358	-0.21830		12	-0.17269	-0.88937	-0.38554
	28	-0.81868	-0.51660	-0.22394		13	-0.15545	-0.89195	-0.38666
	29	-0.80852	-0.52947	-0.22952		14	-0.13815	-0.89425	-0.38766
	30	-0.79812	-0.54217	-0.23503		15	-0.12081	-0.89627	-0.38853
	31	-0.78748	-0.55471	-0.24047		16	-0.10344	-0.89802	-0.38929
XI	1	-0.77661	-0.56708	-0.24583		17	-0.08602	-0.89948	-0.38992
	2	-0.76550	-0.57928	-0.25112		18	-0.06859	-0.90066	-0.39044
	3	-0.75416	-0.59130	-0.25633		19	-0.05113	-0.90156	-0.39083
	4	-0.74259	-0.60315	-0.26147		20	-0.03365	-0.90218	-0.39110
	5	-0.73080	-0.61481	-0.26652		21	-0.01617	-0.90252	-0.39124
	6	-0.71879	-0.62629	-0.27150		22	0.00132	-0.90258	-0.39127
	7	-0.70656	-0.63758	-0.27639		23	0.01881	-0.90235	-0.39117
	8	-0.69412	-0.64868	-0.28120		24	0.03629	-0.90185	-0.39095
	9	-0.68146	-0.65958	-0.28593		25	0.05376	-0.90106	-0.39061
	10	-0.66860	-0.67028	-0.29057		26	0.07121	-0.89999	-0.39015
	11	-0.65553	-0.68078	-0.29512		27	0.08863	-0.89864	-0.38957
	12	-0.64226	-0.69108	-0.29958		28	0.10603	-0.89702	-0.38886
	13	-0.62880	-0.70116	-0.30395		29	0.12339	-0.89511	-0.38804
	14	-0.61514	-0.71103	-0.30823		30	0.14071	-0.89293	-0.38709
	15	-0.60129	-0.72068	-0.31241		31	0.15799	-0.89047	-0.38603
	16	-0.58725	-0.73011	-0.31650					
	17	-0.57304	-0.73932	-0.32049					
XI	18	-0.55864	-0.74830	-0.32438					

Efemerydy planet

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

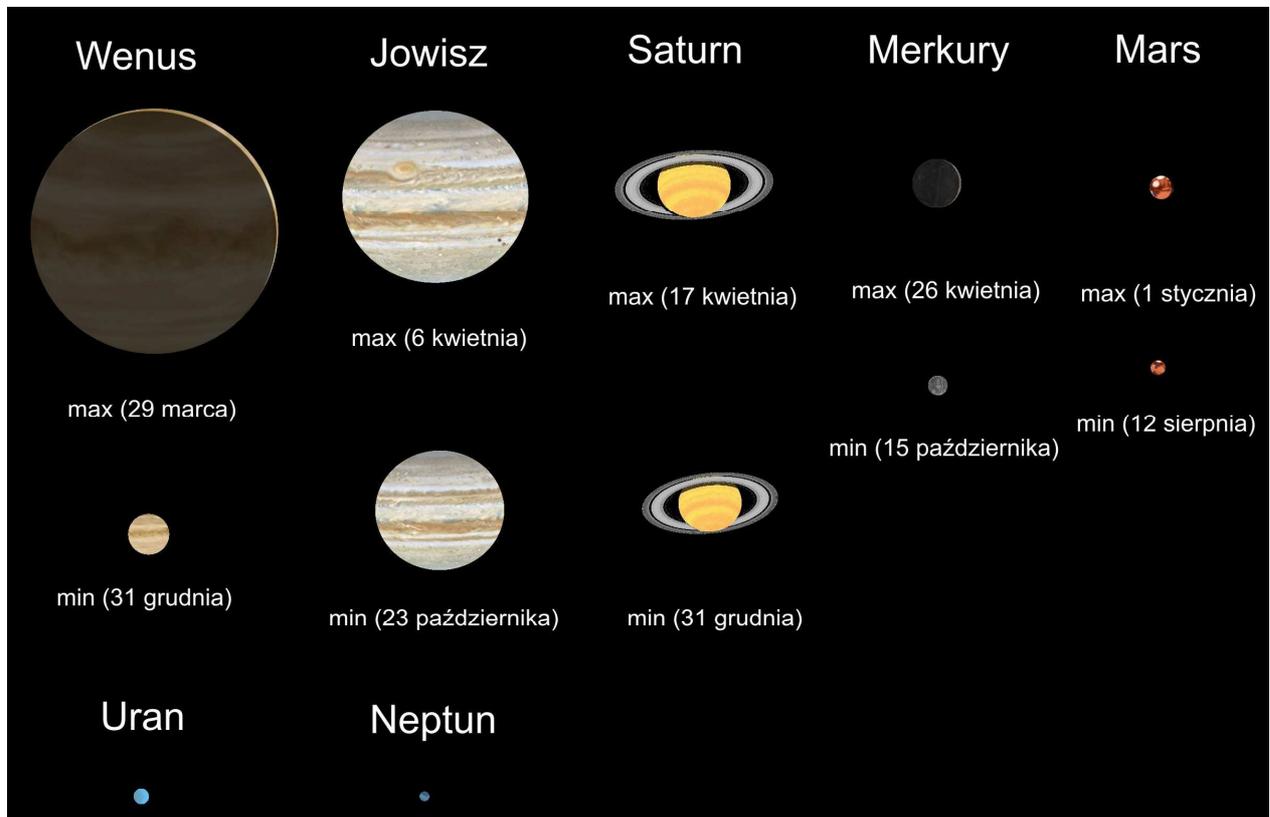
- datę kalendarzową,
- godziny wschodu, kulminacji i zachodu oraz azymuty punktów wschodu i zachodu planety dla punktu o współrzędnych geograficznych φ i λ (uwagi jak dla efemeryd Słońca),
- α, δ – współrzędne równikowe planet α i δ na epokę daty,
- D – średnicę kątową planety wyrażoną w sekundach kątowych,
- 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) - umożliwi 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 2017 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 2017 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.⁶) w 2017 roku.

Względne rozmiary planet w teleskopie w 2017 r. (obraz odwrócony – południe u góry)



⁶ Koniunkcje i opozycje planet względem Słońca dotyczą różnicy długości ekliptycznych tych ciał.

MERKURY

M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
I 0	7 18	11 35	15 53	58	18 19.2	- 20 28	9.9	0.03	3.6	-6
4	6 44	11 03	15 22	58	18 01.7	- 20 12	9.4	0.15	1.6	-14
8	6 24	10 42	15 00	58	17 55.1	- 20 24	8.5	0.30	0.5	-19
12	6 16	10 31	14 46	57	17 58.8	- 20 54	7.8	0.44	0.1	-22
16	6 15	10 27	14 39	56	18 09.9	- 21 31	7.1	0.56	-0.1	-24
20	6 19	10 28	14 37	55	18 26.0	- 22 03	6.6	0.64	-0.2	-24
24	6 25	10 32	14 39	54	18 45.4	- 22 24	6.2	0.71	-0.2	-24
28	6 32	10 38	14 45	54	19 07.2	- 22 30	5.8	0.77	-0.2	-23
II 1	6 38	10 46	14 54	55	19 30.5	- 22 19	5.6	0.81	-0.2	-21
5	6 43	10 55	15 06	56	19 54.8	- 21 49	5.4	0.85	-0.2	-20
9	6 48	11 04	15 21	57	20 20.0	- 20 58	5.2	0.88	-0.3	-18
13	6 50	11 14	15 38	59	20 45.6	- 19 46	5.1	0.90	-0.4	-16
17	6 52	11 24	15 58	62	21 11.7	- 18 14	5.0	0.93	-0.5	-14
21	6 51	11 35	16 20	65	21 38.2	- 16 19	4.9	0.95	-0.7	-11
25	6 50	11 46	16 43	69	22 04.9	- 14 03	4.9	0.97	-0.9	-9
III 1	6 48	11 57	17 09	74	22 32.0	- 11 26	4.9	0.99	-1.2	-6
5	6 45	12 09	17 36	78	22 59.4	- 8 28	4.9	1.00	-1.6	-3
9	6 41	12 21	18 04	84	23 27.2	- 5 10	5.0	1.00	-1.7	2
13	6 36	12 34	18 34	89	23 55.2	- 1 36	5.1	0.98	-1.6	6
17	6 30	12 46	19 04	95	0 23.1	2 07	5.4	0.93	-1.4	10
21	6 23	12 57	19 32	101	0 50.2	5 49	5.7	0.84	-1.2	13
25	6 15	13 06	19 58	106	1 15.1	9 16	6.2	0.71	-0.9	16
29	6 06	13 10	20 17	111	1 36.4	12 12	6.9	0.55	-0.5	18
IV 2	5 55	13 10	20 27	114	1 52.6	14 24	7.7	0.39	0.1	19
6	5 42	13 03	20 26	116	2 02.5	15 43	8.7	0.25	0.9	18
10	5 27	12 50	20 13	116	2 05.9	16 06	9.7	0.13	1.9	15
14	5 11	12 31	19 49	115	2 03.1	15 33	10.7	0.05	3.2	10
18	4 56	12 07	19 17	113	1 55.7	14 10	11.4	0.01	4.9	4
22	4 41	11 43	18 42	109	1 46.5	12 16	11.8	0.00	5.3	-3
26	4 27	11 19	18 09	106	1 38.4	10 17	11.7	0.03	3.8	-9
30	4 15	10 59	17 42	104	1 33.4	8 39	11.3	0.09	2.7	-15
V 4	4 04	10 43	17 22	102	1 32.8	7 36	10.7	0.16	1.9	-20
8	3 54	10 31	17 09	102	1 36.5	7 13	10.0	0.23	1.3	-23
12	3 45	10 24	17 04	103	1 44.3	7 29	9.2	0.30	1.0	-25
16	3 36	10 20	17 04	104	1 55.8	8 19	8.5	0.37	0.7	-26
20	3 29	10 19	17 11	106	2 10.5	9 37	7.9	0.44	0.4	-26
24	3 22	10 21	17 22	109	2 28.1	11 17	7.3	0.51	0.2	-25
28	3 17	10 26	17 38	112	2 48.6	13 15	6.7	0.58	-0.0	-23
VI 1	3 13	10 34	17 58	116	3 12.1	15 24	6.3	0.66	-0.3	-21
5	3 11	10 46	18 22	120	3 38.6	17 39	5.9	0.74	-0.6	-18
9	3 12	11 00	18 50	123	4 08.5	19 52	5.6	0.83	-0.9	-15
13	3 17	11 18	19 21	127	4 41.7	21 52	5.3	0.91	-1.3	-10
17	3 28	11 39	19 51	130	5 17.9	23 27	5.2	0.97	-1.8	-6
21	3 43	12 01	20 20	131	5 56.0	24 26	5.1	1.00	-2.2	-1
25	4 05	12 24	20 43	131	6 34.4	24 42	5.1	0.98	-1.8	4
29	4 29	12 45	21 00	130	7 11.5	24 13	5.2	0.94	-1.3	9

MERKURY (c.d.)

M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
VII 3	4 56	13 04	21 10	128	7 46.2	23 07	5.3	0.88	-0.9	13
7	5 22	13 19	21 14	125	8 17.9	21 31	5.6	0.81	-0.6	17
11	5 47	13 32	21 14	121	8 46.5	19 34	5.8	0.75	-0.4	20
15	6 10	13 41	21 10	118	9 12.1	17 23	6.1	0.69	-0.2	23
19	6 29	13 48	21 04	114	9 34.8	15 04	6.5	0.63	0.0	25
23	6 46	13 51	20 55	110	9 54.7	12 44	6.9	0.57	0.2	26
27	6 59	13 52	20 44	106	10 11.7	10 27	7.3	0.51	0.3	27
31	7 07	13 50	20 31	103	10 25.8	8 17	7.8	0.45	0.5	27
VIII 4	7 12	13 45	20 16	100	10 36.6	6 22	8.4	0.39	0.6	27
8	7 10	13 35	20 00	98	10 43.6	4 48	9.0	0.32	0.9	25
12	7 02	13 22	19 41	96	10 46.3	3 44	9.6	0.24	1.3	22
16	6 45	13 03	19 21	96	10 44.1	3 19	10.2	0.16	1.9	18
20	6 20	12 39	19 00	97	10 36.9	3 42	10.7	0.08	2.8	13
24	5 47	12 12	18 39	99	10 25.7	4 54	10.9	0.02	4.1	7
28	5 10	11 44	18 20	102	10 13.2	6 45	10.6	0.01	4.7	-5
IX 1	4 34	11 19	18 05	105	10 03.3	8 45	10.0	0.06	3.1	-9
5	4 08	11 01	17 55	107	9 59.9	10 23	9.0	0.16	1.5	-14
9	3 53	10 51	17 50	108	10 05.1	11 14	8.0	0.31	0.4	-17
13	3 52	10 50	17 47	108	10 18.6	11 04	7.1	0.49	-0.4	-18
17	4 03	10 55	17 46	106	10 38.8	9 55	6.3	0.67	-0.8	-17
21	4 22	11 04	17 44	102	11 03.1	7 55	5.8	0.81	-1.1	-14
25	4 45	11 15	17 42	98	11 29.3	5 20	5.4	0.90	-1.2	-11
29	5 11	11 25	17 38	94	11 56.0	2 24	5.1	0.96	-1.3	-8
X 3	5 36	11 36	17 34	89	12 22.3	- 0 40	4.9	0.99	-1.4	-5
7	6 01	11 46	17 29	84	12 48.0	- 3 45	4.8	1.00	-1.5	-2
11	6 25	11 55	17 24	79	13 13.1	- 6 46	4.7	1.00	-1.4	2
15	6 48	12 04	17 19	75	13 37.7	- 9 40	4.7	0.99	-1.1	4
19	7 10	12 12	17 13	70	14 02.1	- 12 24	4.7	0.98	-0.9	7
23	7 32	12 21	17 09	66	14 26.2	- 14 56	4.8	0.97	-0.7	9
27	7 53	12 29	17 04	63	14 50.3	- 17 16	4.8	0.95	-0.5	12
31	8 13	12 38	17 01	59	15 14.5	- 19 22	4.9	0.93	-0.4	14
XI 4	8 33	12 46	16 59	56	15 38.7	- 21 13	5.0	0.91	-0.4	16
8	8 51	12 54	16 57	53	16 02.8	- 22 47	5.2	0.88	-0.3	18
12	9 07	13 03	16 58	51	16 26.8	- 24 03	5.4	0.84	-0.3	19
16	9 21	13 10	16 59	50	16 50.3	- 24 59	5.7	0.79	-0.3	21
20	9 31	13 16	17 02	49	17 12.4	- 25 34	6.1	0.72	-0.3	22
24	9 36	13 20	17 04	48	17 32.3	- 25 46	6.6	0.63	-0.3	22
28	9 33	13 19	17 05	49	17 47.8	- 25 34	7.2	0.51	-0.2	21
XII 2	9 21	13 10	17 01	50	17 56.3	- 24 59	8.0	0.36	0.2	19
6	8 55	12 51	16 48	52	17 54.1	- 23 59	8.9	0.19	1.1	15
10	8 15	12 19	16 25	55	17 39.5	- 22 38	9.7	0.04	3.2	7
14	7 27	11 41	15 55	57	17 16.9	- 21 04	9.9	0.01	4.6	-3
18	6 45	11 07	15 28	59	16 57.3	- 19 52	9.4	0.10	2.0	-11
22	6 19	10 43	15 07	60	16 48.3	- 19 25	8.6	0.27	0.6	-17
26	6 08	10 31	14 53	59	16 50.4	- 19 43	7.7	0.43	0.0	-21
30	6 08	10 26	14 44	58	17 00.9	- 20 27	7.0	0.56	-0.2	-22
2018 I 3	6 14	10 27	14 40	56	17 17.0	- 21 21	6.5	0.66	-0.3	-23

WENUS

M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
I 0	10 22	15 17	20 13	69	21 56.7	- 14 08	21.7	0.57	-4.3	47
8	10 04	15 18	20 32	75	22 28.6	- 10 33	23.4	0.53	-4.4	47
16	9 44	15 15	20 48	81	22 58.1	- 6 47	25.5	0.49	-4.5	47
24	9 21	15 11	21 02	87	23 25.2	- 2 59	28.1	0.45	-4.5	47
II 1	8 55	15 03	21 12	92	23 49.3	0 46	31.1	0.40	-4.6	46
9	8 27	14 52	21 17	98	0 09.9	4 18	34.8	0.34	-4.6	44
17	7 56	14 36	21 16	103	0 25.7	7 28	39.2	0.28	-4.6	41
25	7 22	14 13	21 06	107	0 35.4	10 01	44.4	0.21	-4.6	36
III 5	6 43	13 43	20 43	109	0 37.2	11 40	50.2	0.13	-4.5	29
13	6 03	13 03	20 04	110	0 29.7	12 02	55.7	0.06	-4.4	21
21	5 22	12 17	19 10	107	0 14.6	10 50	59.3	0.02	-4.1	11
29	4 46	11 28	18 09	103	23 57.4	8 21	59.4	0.01	-4.1	-10
IV 6	4 17	10 45	17 12	99	23 44.9	5 28	55.8	0.05	-4.3	-19
14	3 53	10 10	16 27	95	23 41.3	3 08	50.2	0.12	-4.5	-28
22	3 33	9 45	15 56	93	23 46.9	1 50	44.2	0.19	-4.5	-34
30	3 16	9 27	15 38	93	0 00.1	1 36	38.8	0.26	-4.5	-39
V 8	3 00	9 14	15 29	94	0 18.9	2 15	34.2	0.33	-4.5	-42
16	2 45	9 06	15 27	96	0 41.7	3 35	30.4	0.38	-4.4	-44
24	2 30	9 00	15 30	99	1 07.4	5 27	27.3	0.44	-4.4	-45
VI 1	2 16	8 57	15 38	103	1 35.4	7 39	24.7	0.48	-4.3	-46
9	2 02	8 55	15 48	107	2 05.3	10 03	22.6	0.53	-4.3	-46
17	1 50	8 55	16 01	111	2 36.8	12 30	20.8	0.56	-4.2	-45
25	1 39	8 57	16 16	115	3 10.0	14 54	19.3	0.60	-4.2	-45
VII 3	1 30	9 00	16 31	118	3 44.6	17 06	18.0	0.64	-4.1	-44
11	1 23	9 05	16 47	121	4 20.8	19 00	16.9	0.67	-4.1	-42
19	1 20	9 11	17 02	124	4 58.4	20 30	15.9	0.70	-4.1	-41
27	1 21	9 18	17 15	126	5 37.2	21 31	15.1	0.73	-4.0	-40
VIII 4	1 27	9 26	17 26	126	6 16.8	21 57	14.4	0.75	-4.0	-38
12	1 36	9 35	17 33	126	6 57.1	21 47	13.8	0.78	-4.0	-36
20	1 50	9 44	17 37	124	7 37.4	20 59	13.2	0.80	-4.0	-35
28	2 08	9 52	17 36	122	8 17.6	19 33	12.7	0.83	-4.0	-33
IX 5	2 28	10 00	17 32	118	8 57.2	17 32	12.3	0.85	-4.0	-31
13	2 49	10 08	17 25	114	9 36.0	14 58	11.9	0.87	-3.9	-29
21	3 12	10 14	17 15	109	10 14.2	11 58	11.6	0.89	-3.9	-27
29	3 35	10 20	17 04	104	10 51.6	8 35	11.3	0.90	-3.9	-25
X 7	3 58	10 25	16 51	98	11 28.4	4 56	11.1	0.92	-3.9	-23
15	4 22	10 30	16 38	92	12 05.0	1 06	10.8	0.93	-3.9	-21
23	4 46	10 35	16 24	86	12 41.6	- 2 48	10.6	0.95	-3.9	-19
31	5 10	10 41	16 11	80	13 18.5	- 6 40	10.5	0.96	-3.9	-17
XI 8	5 34	10 47	15 59	74	13 56.1	- 10 24	10.3	0.97	-3.9	-15
16	5 59	10 54	15 48	68	14 34.6	- 13 53	10.2	0.97	-3.9	-13
24	6 24	11 02	15 40	63	15 14.2	- 16 59	10.1	0.98	-3.9	-11
XII 2	6 48	11 12	15 34	59	15 55.1	- 19 37	10.0	0.99	-3.9	-9
10	7 11	11 22	15 33	56	16 37.3	- 21 40	9.9	0.99	-3.9	-7
18	7 31	11 34	15 36	53	17 20.4	- 23 03	9.9	1.00	-3.9	-5
26	7 48	11 46	15 45	52	18 04.3	- 23 40	9.9	1.00	-3.9	-3
2018 I 3	7 59	11 59	15 59	53	18 48.2	- 23 31	9.8	1.00	-3.9	-2

MARS

M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
I 0	10 43	16 03	21 23	77	22 42.9	- 9 07	5.7	0.90	0.9	59
8	10 22	15 53	21 26	81	23 05.2	- 6 41	5.5	0.91	0.9	57
16	10 00	15 44	21 28	85	23 27.3	- 4 13	5.4	0.91	1.0	55
24	9 39	15 34	21 31	88	23 49.2	- 1 43	5.2	0.92	1.1	53
II 1	9 17	15 25	21 33	92	0 10.9	0 46	5.1	0.92	1.1	50
9	8 55	15 15	21 35	96	0 32.6	3 14	4.9	0.93	1.2	48
17	8 34	15 05	21 36	100	0 54.2	5 39	4.8	0.94	1.2	46
25	8 13	14 55	21 38	104	1 15.9	7 59	4.7	0.94	1.3	44
III 5	7 52	14 45	21 40	107	1 37.7	10 14	4.5	0.95	1.3	42
13	7 31	14 36	21 41	111	1 59.6	12 23	4.4	0.95	1.4	40
21	7 11	14 26	21 42	114	2 21.7	14 23	4.3	0.96	1.4	37
29	6 52	14 17	21 43	117	2 44.1	16 15	4.2	0.96	1.5	35
IV 6	6 33	14 08	21 44	120	3 06.6	17 57	4.1	0.97	1.5	33
14	6 16	13 59	21 44	122	3 29.4	19 28	4.1	0.97	1.5	31
22	5 59	13 51	21 43	125	3 52.4	20 48	4.0	0.98	1.6	28
30	5 44	13 42	21 42	127	4 15.6	21 56	3.9	0.98	1.6	26
V 8	5 29	13 34	21 40	128	4 38.9	22 51	3.9	0.98	1.6	24
16	5 17	13 26	21 36	129	5 02.3	23 33	3.8	0.99	1.6	21
24	5 05	13 18	21 31	130	5 25.8	24 01	3.7	0.99	1.7	19
VI 1	4 56	13 10	21 24	131	5 49.3	24 17	3.7	0.99	1.7	17
9	4 47	13 02	21 16	131	6 12.6	24 19	3.7	0.99	1.7	15
17	4 40	12 53	21 07	130	6 35.8	24 08	3.6	1.00	1.7	12
25	4 34	12 45	20 55	130	6 58.7	23 45	3.6	1.00	1.7	10
VII 3	4 29	12 36	20 42	128	7 21.4	23 09	3.6	1.00	1.7	7
11	4 25	12 27	20 28	127	7 43.7	22 22	3.5	1.00	1.7	5
19	4 22	12 17	20 12	125	8 05.6	21 24	3.5	1.00	1.7	3
27	4 19	12 07	19 55	123	8 27.1	20 17	3.5	1.00	1.7	-1
VIII 4	4 16	11 57	19 36	121	8 48.3	19 00	3.5	1.00	1.7	-3
12	4 14	11 46	19 17	119	9 09.0	17 35	3.5	1.00	1.7	-5
20	4 11	11 35	18 57	116	9 29.4	16 03	3.5	1.00	1.8	-8
28	4 09	11 23	18 37	113	9 49.4	14 24	3.5	1.00	1.8	-10
IX 5	4 06	11 11	18 16	110	10 09.1	12 39	3.6	1.00	1.8	-13
13	4 03	10 59	17 54	107	10 28.4	10 50	3.6	0.99	1.8	-16
21	4 00	10 47	17 32	104	10 47.6	8 57	3.6	0.99	1.8	-18
29	3 57	10 34	17 10	101	11 06.5	7 00	3.7	0.99	1.8	-21
X 7	3 54	10 21	16 48	98	11 25.2	5 01	3.7	0.98	1.8	-24
15	3 51	10 08	16 25	95	11 43.8	3 01	3.8	0.98	1.8	-27
23	3 48	9 55	16 02	92	12 02.4	1 00	3.8	0.98	1.8	-30
31	3 44	9 42	15 40	89	12 20.9	- 1 01	3.9	0.97	1.8	-33
XI 8	3 41	9 29	15 17	86	12 39.4	- 3 01	4.0	0.97	1.8	-36
16	3 37	9 16	14 55	83	12 58.0	- 5 00	4.0	0.96	1.7	-39
24	3 34	9 04	14 33	80	13 16.7	- 6 57	4.1	0.96	1.7	-42
XII 2	3 30	8 51	14 11	77	13 35.6	- 8 50	4.3	0.95	1.7	-45
10	3 27	8 38	13 49	74	13 54.6	- 10 39	4.4	0.95	1.6	-48
18	3 24	8 26	13 28	71	14 13.8	- 12 24	4.5	0.94	1.6	-51
26	3 20	8 14	13 07	68	14 33.2	- 14 03	4.7	0.94	1.5	-54
2018 I 3	3 16	8 02	12 47	66	14 52.9	- 15 36	4.8	0.93	1.5	-57

JOWISZ

M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^hUT				
	h m	h m	h m	\pm°	h m	$^\circ \quad ' \quad ''$		m	$^\circ$
I 0	1 10	6 39	12 08	80	13 19.7	- 7 01	35.4	-1.9	-79
8	0 43	6 11	11 38	79	13 22.7	- 7 17	36.2	-2.0	-86
16	0 15	5 42	11 08	79	13 25.0	- 7 29	37.1	-2.0	-94
24	23 42	5 12	10 38	79	13 26.7	- 7 37	38.0	-2.1	-101
II 1	23 12	4 41	10 07	79	13 27.6	- 7 40	39.0	-2.1	-109
9	22 40	4 10	9 36	79	13 27.8	- 7 39	39.9	-2.2	-117
17	22 07	3 38	9 04	79	13 27.2	- 7 34	40.8	-2.3	-126
25	21 34	3 05	8 32	79	13 25.8	- 7 24	41.7	-2.3	-134
III 5	20 59	2 32	8 00	80	13 23.8	- 7 10	42.5	-2.4	-143
13	20 24	1 58	7 27	80	13 21.1	- 6 53	43.1	-2.4	-151
21	19 47	1 23	6 54	80	13 18.0	- 6 32	43.7	-2.4	-160
29	19 10	0 48	6 21	81	13 14.4	- 6 10	44.0	-2.5	-169
IV 6	18 33	0 13	5 48	82	13 10.7	- 5 47	44.2	-2.5	-177
14	17 56	23 33	5 14	82	13 06.9	- 5 24	44.2	-2.5	173
22	17 19	22 58	4 41	83	13 03.2	- 5 02	43.9	-2.4	164
30	16 43	22 23	4 08	83	12 59.8	- 4 42	43.5	-2.4	156
V 8	16 07	21 49	3 35	84	12 56.8	- 4 24	43.0	-2.4	147
16	15 32	21 15	3 02	84	12 54.3	- 4 11	42.3	-2.3	139
24	14 58	20 42	2 29	84	12 52.5	- 4 01	41.5	-2.3	131
VI 1	14 25	20 09	1 57	85	12 51.3	- 3 56	40.7	-2.2	123
9	13 54	19 37	1 25	85	12 50.8	- 3 55	39.8	-2.2	115
17	13 23	19 06	0 54	84	12 51.1	- 3 59	38.9	-2.1	107
25	12 53	18 36	0 22	84	12 52.0	- 4 07	38.0	-2.1	100
VII 3	12 24	18 06	23 48	84	12 53.6	- 4 20	37.1	-2.0	93
11	11 56	17 37	23 17	83	12 55.9	- 4 36	36.2	-2.0	86
19	11 29	17 08	22 47	83	12 58.7	- 4 56	35.4	-1.9	79
27	11 03	16 40	22 17	82	13 02.1	- 5 19	34.7	-1.9	72
VIII 4	10 38	16 13	21 48	82	13 06.0	- 5 45	34.0	-1.9	66
12	10 13	15 46	21 18	81	13 10.4	- 6 13	33.4	-1.8	59
20	9 49	15 19	20 49	80	13 15.2	- 6 44	32.8	-1.8	53
28	9 25	14 53	20 20	79	13 20.3	- 7 16	32.3	-1.8	46
IX 5	9 02	14 27	19 51	78	13 25.8	- 7 50	31.9	-1.7	40
13	8 39	14 01	19 23	77	13 31.6	- 8 25	31.5	-1.7	34
21	8 16	13 36	18 55	76	13 37.6	- 9 01	31.2	-1.7	28
29	7 54	13 10	18 26	76	13 43.8	- 9 37	30.9	-1.7	22
X 7	7 32	12 45	17 58	75	13 50.2	- 10 14	30.8	-1.7	15
15	7 10	12 20	17 30	74	13 56.8	- 10 51	30.6	-1.7	9
23	6 48	11 55	17 02	73	14 03.4	- 11 27	30.6	-1.7	3
31	6 27	11 31	16 35	72	14 10.1	- 12 03	30.6	-1.7	-3
XI 8	6 05	11 06	16 07	71	14 16.8	- 12 38	30.7	-1.7	-10
16	5 43	10 41	15 39	70	14 23.5	- 13 11	30.8	-1.7	-16
24	5 21	10 16	15 11	69	14 30.2	- 13 44	31.1	-1.7	-22
XII 2	4 59	9 51	14 44	68	14 36.7	- 14 15	31.4	-1.7	-29
10	4 36	9 26	14 16	67	14 43.0	- 14 44	31.7	-1.7	-35
18	4 13	9 01	13 48	67	14 49.1	- 15 11	32.1	-1.8	-42
26	3 50	8 35	13 20	66	14 55.0	- 15 36	32.6	-1.8	-49
2018 I 3	3 26	8 09	12 52	65	15 00.5	- 15 59	33.2	-1.8	-55

SATURN

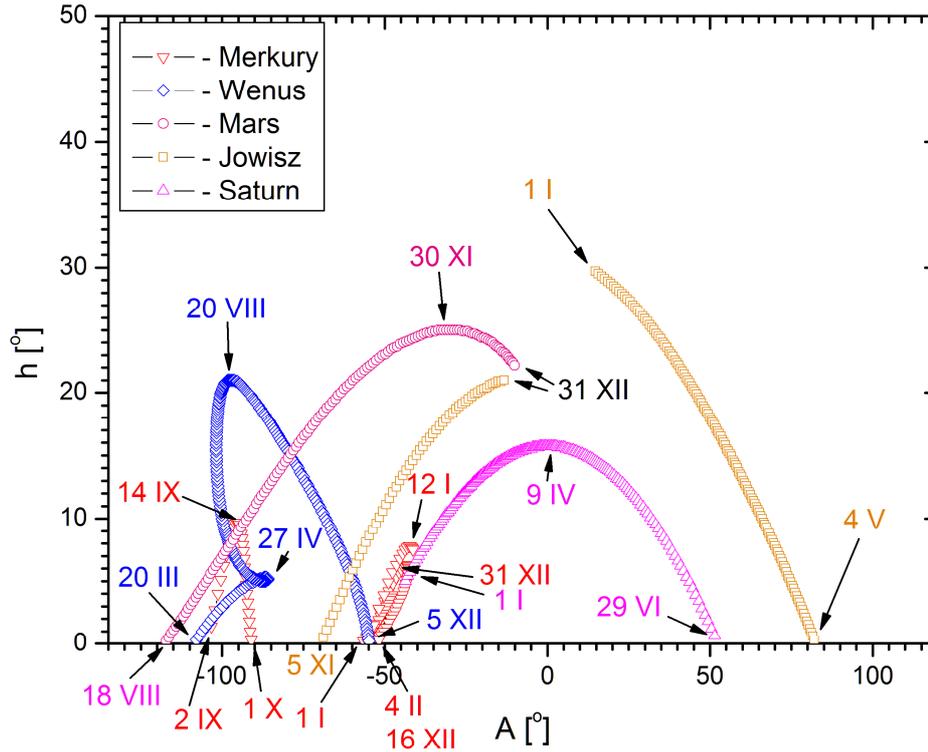
M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	b/a	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		$0^h UT$					
	h m	h m	h m	°	h m	° ' "	"		m	°
I 0	6 32	10 41	14 51	55	17 22.3	- 21 52	15.1	0.45	0.4	-19
8	6 05	10 14	14 23	55	17 26.2	- 21 55	15.1	0.45	0.4	-26
16	5 37	9 46	13 55	55	17 29.9	- 21 58	15.2	0.45	0.4	-33
24	5 10	9 18	13 27	55	17 33.4	- 22 01	15.3	0.45	0.4	-40
II 1	4 42	8 50	12 58	55	17 36.7	- 22 02	15.5	0.45	0.4	-48
9	4 13	8 21	12 30	55	17 39.7	- 22 04	15.6	0.45	0.3	-55
17	3 45	7 53	12 01	55	17 42.5	- 22 05	15.8	0.45	0.3	-63
25	3 15	7 24	11 32	55	17 44.8	- 22 05	16.0	0.45	0.3	-70
III 5	2 46	6 54	11 02	55	17 46.8	- 22 05	16.2	0.45	0.3	-78
13	2 16	6 24	10 32	55	17 48.4	- 22 05	16.4	0.45	0.3	-85
21	1 46	5 54	10 02	55	17 49.5	- 22 05	16.6	0.45	0.2	-93
29	1 15	5 23	9 31	55	17 50.2	- 22 05	16.8	0.45	0.2	-101
IV 6	0 44	4 52	9 00	55	17 50.5	- 22 04	17.1	0.45	0.2	-109
14	0 12	4 20	8 28	55	17 50.3	- 22 04	17.3	0.45	0.2	-116
22	23 36	3 48	7 56	55	17 49.6	- 22 03	17.5	0.45	0.1	-124
30	23 03	3 15	7 24	55	17 48.5	- 22 03	17.7	0.45	0.1	-132
V 8	22 30	2 43	6 51	55	17 47.1	- 22 02	17.9	0.45	0.1	-141
16	21 57	2 09	6 18	55	17 45.2	- 22 01	18.0	0.45	0.1	-149
24	21 23	1 36	5 44	55	17 43.1	- 22 00	18.1	0.45	0.1	-157
VI 1	20 49	1 02	5 10	55	17 40.8	- 22 00	18.2	0.45	0.1	-165
9	20 15	0 28	4 37	55	17 38.3	- 21 59	18.3	0.45	0.0	-173
17	19 41	23 50	4 03	55	17 35.8	- 21 58	18.3	0.45	0.0	178
25	19 07	23 16	3 29	55	17 33.3	- 21 57	18.3	0.45	0.1	170
VII 3	18 33	22 42	2 55	55	17 30.9	- 21 56	18.2	0.45	0.1	162
11	17 59	22 08	2 21	55	17 28.6	- 21 56	18.1	0.45	0.1	154
19	17 26	21 35	1 48	55	17 26.6	- 21 55	18.0	0.45	0.1	146
27	16 53	21 02	1 15	55	17 24.9	- 21 55	17.8	0.45	0.1	138
VIII 4	16 20	20 29	0 42	55	17 23.5	- 21 55	17.6	0.45	0.1	130
12	15 48	19 57	0 10	55	17 22.6	- 21 56	17.4	0.45	0.2	122
20	15 16	19 25	23 34	55	17 22.1	- 21 57	17.2	0.45	0.2	114
28	14 45	18 53	23 02	55	17 22.0	- 21 58	17.0	0.45	0.2	106
IX 5	14 14	18 22	22 31	55	17 22.3	- 22 00	16.8	0.45	0.3	99
13	13 43	17 52	22 00	55	17 23.1	- 22 02	16.6	0.45	0.3	91
21	13 13	17 21	21 29	55	17 24.4	- 22 05	16.3	0.45	0.3	84
29	12 44	16 52	20 59	55	17 26.0	- 22 08	16.1	0.45	0.3	76
X 7	12 15	16 22	20 30	55	17 28.1	- 22 11	15.9	0.45	0.4	69
15	11 46	15 53	20 00	55	17 30.5	- 22 14	15.8	0.45	0.4	61
23	11 18	15 25	19 31	55	17 33.2	- 22 17	15.6	0.45	0.4	54
31	10 50	14 56	19 03	55	17 36.3	- 22 20	15.4	0.45	0.4	47
XI 8	10 22	14 28	18 34	55	17 39.6	- 22 23	15.3	0.45	0.5	40
16	9 54	14 00	18 06	54	17 43.2	- 22 25	15.2	0.45	0.5	32
24	9 27	13 32	17 38	54	17 46.9	- 22 27	15.1	0.45	0.5	25
XII 2	8 59	13 05	17 10	54	17 50.8	- 22 29	15.0	0.45	0.5	18
10	8 32	12 37	16 43	54	17 54.8	- 22 31	15.0	0.45	0.5	11
18	8 05	12 10	16 15	54	17 58.9	- 22 31	15.0	0.45	0.5	4
26	7 37	11 43	15 48	54	18 03.0	- 22 32	15.0	0.45	0.5	-4
2018 I 3	7 10	11 15	15 20	54	18 07.0	- 22 32	15.0	0.45	0.5	-11

URAN

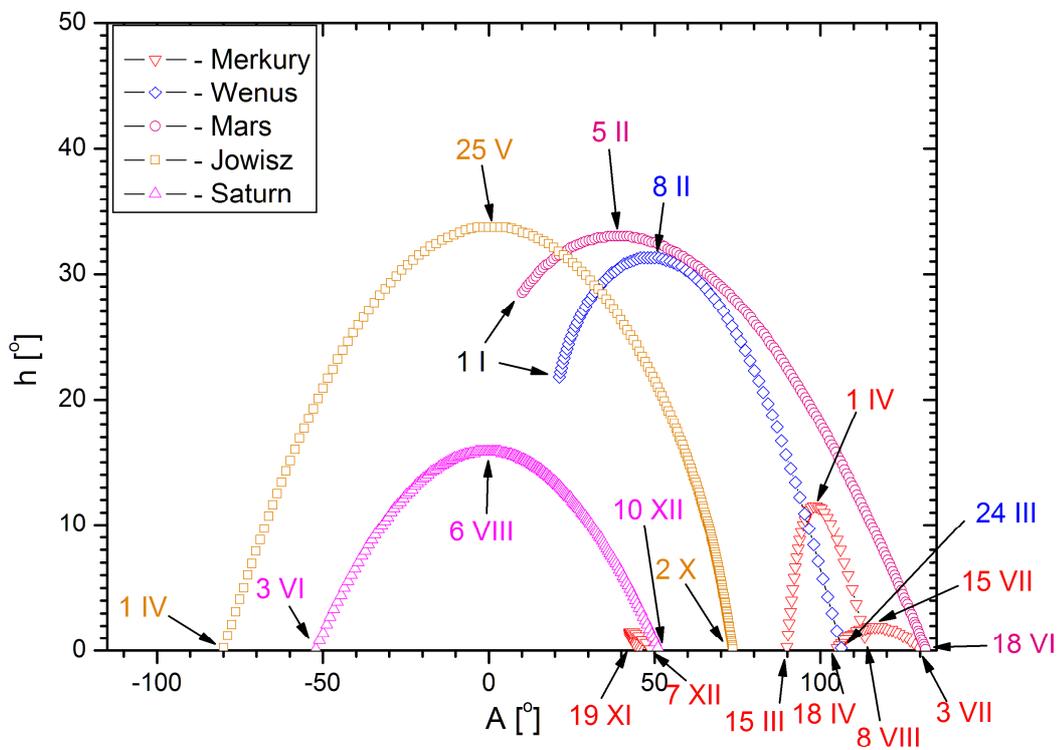
M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$	$\varphi=50^\circ$	\pm°	$0^h UT$				
	h m	h m	h m	\pm°	h m	$^\circ \ ' \ ''$	$''$	m	$^\circ$
I 0	11 56	18 34	1 17	102	1 16.9	7 28	3.5	5.8	101
8	11 25	18 03	0 46	102	1 17.0	7 29	3.5	5.8	93
16	10 53	17 32	0 15	102	1 17.4	7 32	3.5	5.8	85
24	10 22	17 01	23 40	103	1 17.9	7 35	3.5	5.8	77
II 1	9 51	16 30	23 10	103	1 18.6	7 40	3.5	5.8	69
9	9 20	16 00	22 40	103	1 19.6	7 46	3.4	5.9	61
17	8 49	15 30	22 10	103	1 20.7	7 53	3.4	5.9	53
25	8 18	14 59	21 41	103	1 21.9	8 00	3.4	5.9	45
III 5	7 47	14 29	21 11	103	1 23.3	8 09	3.4	5.9	38
13	7 17	13 59	20 42	104	1 24.8	8 18	3.4	5.9	30
21	6 46	13 29	20 13	104	1 26.3	8 27	3.4	5.9	23
29	6 15	13 00	19 44	104	1 28.0	8 37	3.4	5.9	15
IV 6	5 45	12 30	19 15	104	1 29.7	8 47	3.3	5.9	8
14	5 14	12 00	18 46	105	1 31.4	8 57	3.3	5.9	1
22	4 44	11 30	18 17	105	1 33.1	9 07	3.3	5.9	-7
30	4 13	11 01	17 48	105	1 34.8	9 17	3.4	5.9	-14
V 8	3 42	10 31	17 19	106	1 36.5	9 27	3.4	5.9	-22
16	3 12	10 01	16 50	106	1 38.1	9 36	3.4	5.9	-29
24	2 41	9 31	16 21	106	1 39.6	9 45	3.4	5.9	-36
VI 1	2 10	9 01	15 51	106	1 41.0	9 53	3.4	5.9	-44
9	1 40	8 31	15 22	106	1 42.3	10 00	3.4	5.9	-51
17	1 09	8 00	14 52	107	1 43.5	10 06	3.4	5.9	-58
25	0 38	7 30	14 22	107	1 44.5	10 12	3.4	5.8	-66
VII 3	0 07	6 59	13 52	107	1 45.4	10 16	3.5	5.8	-73
11	23 32	6 29	13 21	107	1 46.0	10 20	3.5	5.8	-81
19	23 01	5 58	12 51	107	1 46.5	10 22	3.5	5.8	-88
27	22 29	5 26	12 20	107	1 46.8	10 24	3.5	5.8	-96
VIII 4	21 58	4 55	11 48	107	1 46.9	10 24	3.6	5.8	-103
12	21 27	4 23	11 16	107	1 46.8	10 23	3.6	5.8	-111
20	20 55	3 52	10 45	107	1 46.5	10 21	3.6	5.7	-119
28	20 23	3 20	10 12	107	1 46.0	10 18	3.6	5.7	-127
IX 5	19 51	2 48	9 40	107	1 45.3	10 15	3.6	5.7	-135
13	19 20	2 15	9 07	107	1 44.5	10 10	3.7	5.7	-143
21	18 48	1 43	8 34	106	1 43.5	10 04	3.7	5.7	-151
29	18 16	1 10	8 01	106	1 42.4	9 58	3.7	5.7	-159
X 7	17 43	0 38	7 28	106	1 41.2	9 51	3.7	5.7	-167
15	17 11	0 05	6 55	106	1 40.0	9 44	3.7	5.7	-175
23	16 39	23 28	6 22	106	1 38.8	9 37	3.7	5.7	177
31	16 07	22 56	5 48	106	1 37.6	9 31	3.7	5.7	168
XI 8	15 35	22 23	5 15	105	1 36.4	9 24	3.7	5.7	160
16	15 03	21 51	4 42	105	1 35.3	9 18	3.7	5.7	152
24	14 31	21 18	4 09	105	1 34.3	9 12	3.7	5.7	143
XII 2	13 59	20 46	3 37	105	1 33.5	9 08	3.6	5.7	135
10	13 27	20 14	3 04	105	1 32.8	9 04	3.6	5.7	127
18	12 56	19 42	2 32	105	1 32.3	9 01	3.6	5.7	118
26	12 24	19 10	2 00	105	1 32.0	9 00	3.6	5.8	110
2018 I 3	11 53	18 39	1 28	105	1 31.9	8 59	3.6	5.8	102

NEPTUN

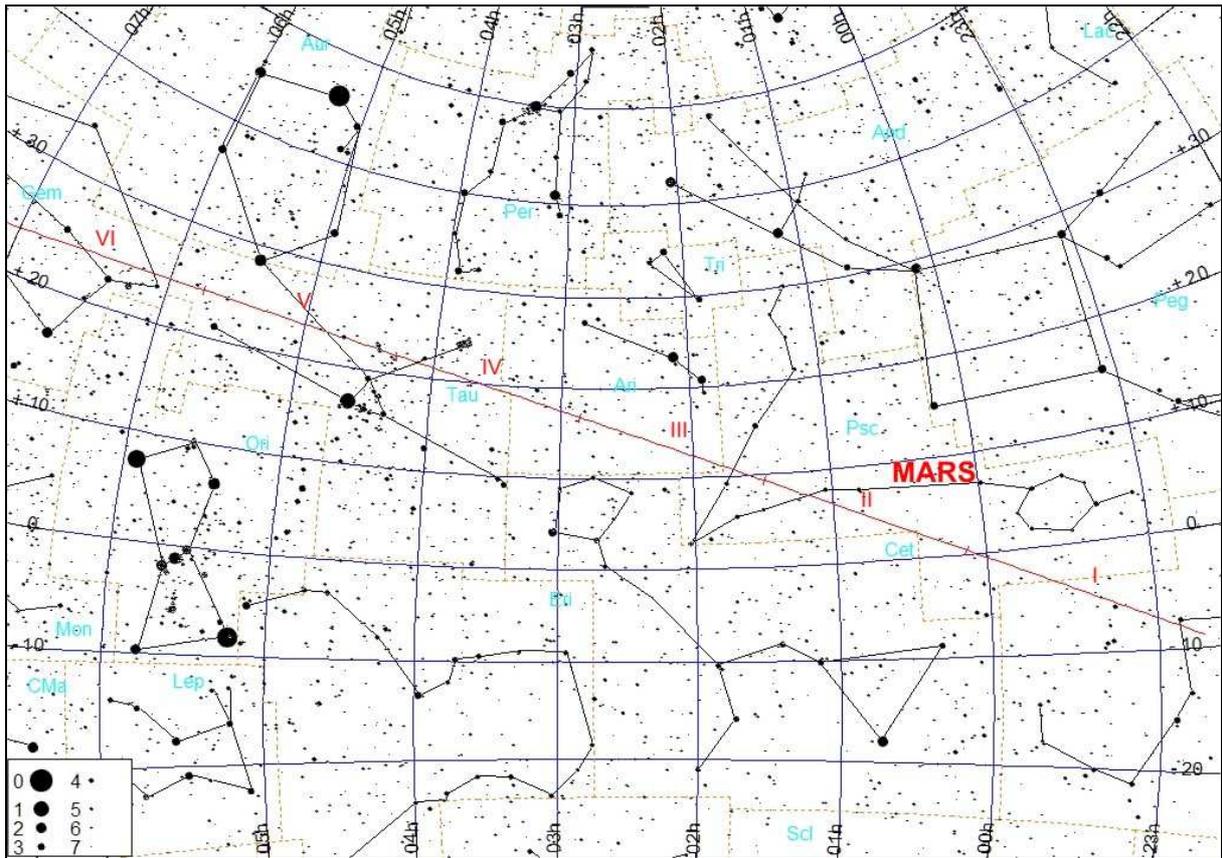
M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$			$0^h UT$				
	h m	h m	h m	\pm°	h m	$^\circ \quad ' \quad ''$	"	m	$^\circ$
I 0	10 44	16 04	21 25	77	22 46.4	- 8 43	2.2	7.9	60
8	10 13	15 34	20 55	77	22 47.1	- 8 39	2.2	7.9	52
16	9 42	15 03	20 25	77	22 47.9	- 8 33	2.2	7.9	44
24	9 11	14 32	19 54	77	22 48.8	- 8 28	2.2	8.0	36
II 1	8 40	14 02	19 24	78	22 49.8	- 8 22	2.2	8.0	28
9	8 09	13 32	18 55	78	22 50.9	- 8 15	2.2	8.0	21
17	7 38	13 01	18 25	78	22 52.0	- 8 09	2.2	8.0	13
25	7 07	12 31	17 55	78	22 53.1	- 8 02	2.2	8.0	5
III 5	6 36	12 01	17 25	78	22 54.2	- 7 55	2.2	8.0	-3
13	6 05	11 30	16 55	79	22 55.4	- 7 48	2.2	8.0	-11
21	5 34	11 00	16 26	79	22 56.5	- 7 41	2.2	8.0	-18
29	5 03	10 30	15 56	79	22 57.5	- 7 35	2.2	8.0	-26
IV 6	4 32	9 59	15 26	79	22 58.6	- 7 29	2.2	8.0	-33
14	4 01	9 29	14 56	79	22 59.5	- 7 23	2.2	7.9	-41
22	3 30	8 58	14 26	79	23 00.4	- 7 18	2.2	7.9	-49
30	2 59	8 27	13 55	79	23 01.2	- 7 14	2.2	7.9	-56
V 8	2 28	7 56	13 25	80	23 01.8	- 7 10	2.2	7.9	-64
16	1 57	7 26	12 54	80	23 02.4	- 7 06	2.2	7.9	-71
24	1 26	6 55	12 23	80	23 02.8	- 7 04	2.2	7.9	-79
VI 1	0 55	6 23	11 52	80	23 03.2	- 7 02	2.2	7.9	-87
9	0 23	5 52	11 21	80	23 03.4	- 7 01	2.2	7.9	-94
17	23 48	5 21	10 50	80	23 03.4	- 7 01	2.3	7.9	-102
25	23 16	4 49	10 18	80	23 03.4	- 7 02	2.3	7.9	-109
VII 3	22 45	4 18	9 46	80	23 03.2	- 7 04	2.3	7.9	-117
11	22 13	3 46	9 14	80	23 02.9	- 7 06	2.3	7.9	-125
19	21 42	3 14	8 42	80	23 02.4	- 7 09	2.3	7.8	-133
27	21 10	2 42	8 10	79	23 01.9	- 7 12	2.3	7.8	-140
VIII 4	20 38	2 10	7 38	79	23 01.3	- 7 16	2.3	7.8	-148
12	20 06	1 38	7 05	79	23 00.6	- 7 21	2.3	7.8	-156
20	19 35	1 06	6 32	79	22 59.9	- 7 26	2.3	7.8	-164
28	19 03	0 33	6 00	79	22 59.1	- 7 31	2.3	7.8	-172
IX 5	18 31	0 01	5 27	79	22 58.2	- 7 36	2.3	7.8	-179
13	17 59	23 25	4 54	79	22 57.4	- 7 41	2.3	7.8	172
21	17 27	22 53	4 22	79	22 56.6	- 7 46	2.3	7.8	164
29	16 55	22 20	3 49	78	22 55.9	- 7 51	2.3	7.8	156
X 7	16 24	21 48	3 17	78	22 55.2	- 7 55	2.3	7.8	148
15	15 52	21 16	2 44	78	22 54.5	- 7 59	2.3	7.8	140
23	15 20	20 44	2 12	78	22 54.0	- 8 02	2.3	7.8	132
31	14 48	20 12	1 40	78	22 53.6	- 8 04	2.3	7.9	124
XI 8	14 17	19 41	1 08	78	22 53.3	- 8 06	2.3	7.9	116
16	13 45	19 09	0 36	78	22 53.1	- 8 07	2.3	7.9	108
24	13 14	18 37	0 05	78	22 53.0	- 8 07	2.3	7.9	100
XII 2	12 42	18 06	23 30	78	22 53.1	- 8 06	2.2	7.9	91
10	12 11	17 35	22 59	78	22 53.3	- 8 05	2.2	7.9	83
18	11 40	17 04	22 28	78	22 53.7	- 8 02	2.2	7.9	75
26	11 09	16 33	21 57	78	22 54.2	- 7 59	2.2	7.9	67
2018 I 3	10 37	16 02	21 27	78	22 54.8	- 7 55	2.2	7.9	59



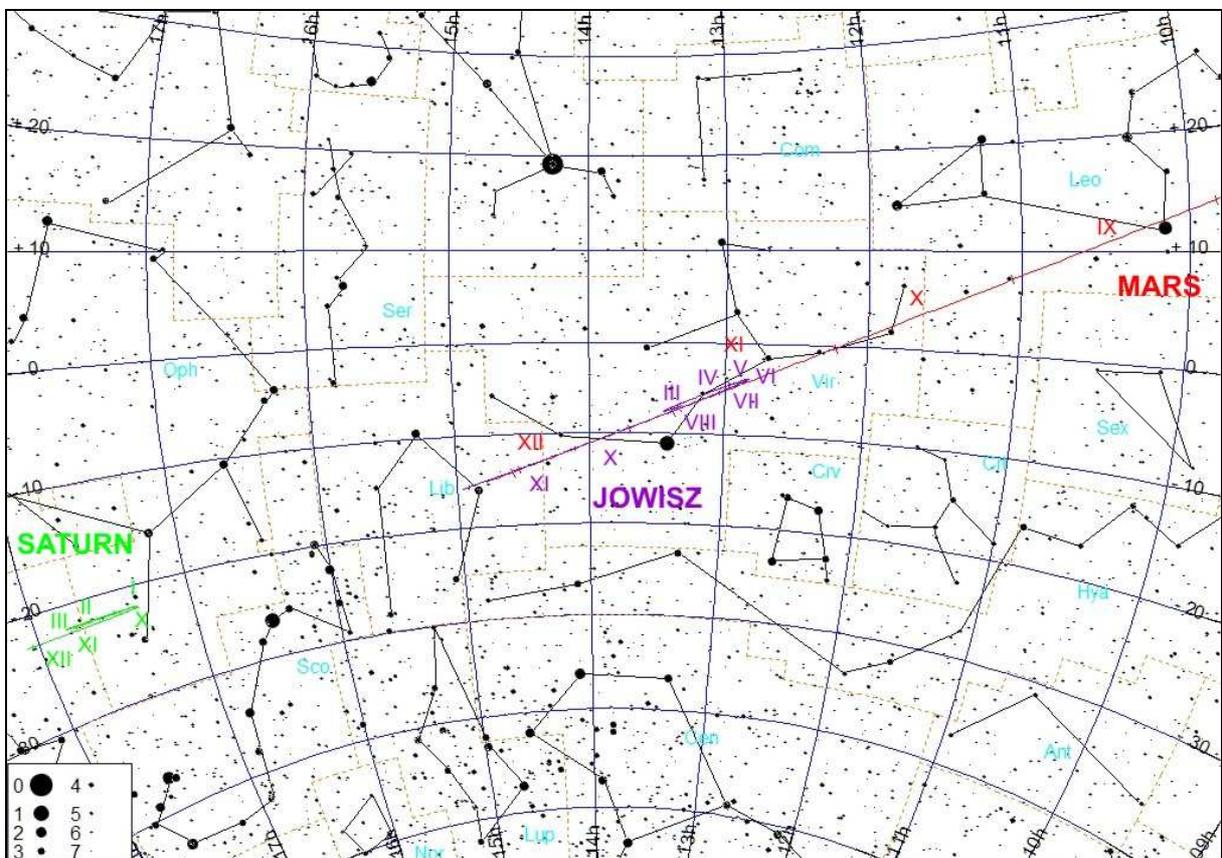
Jasne planety na początku świtu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



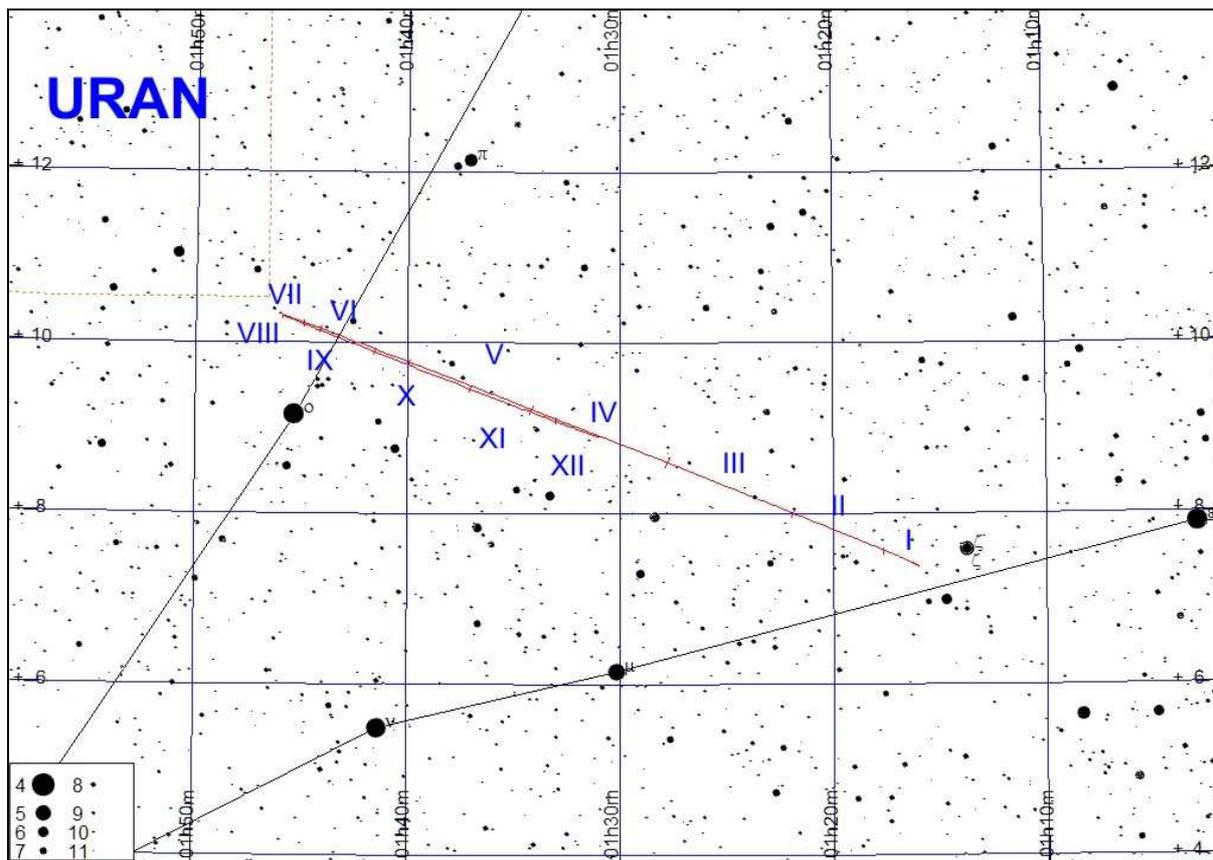
Jasne planety pod koniec zmierzchu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



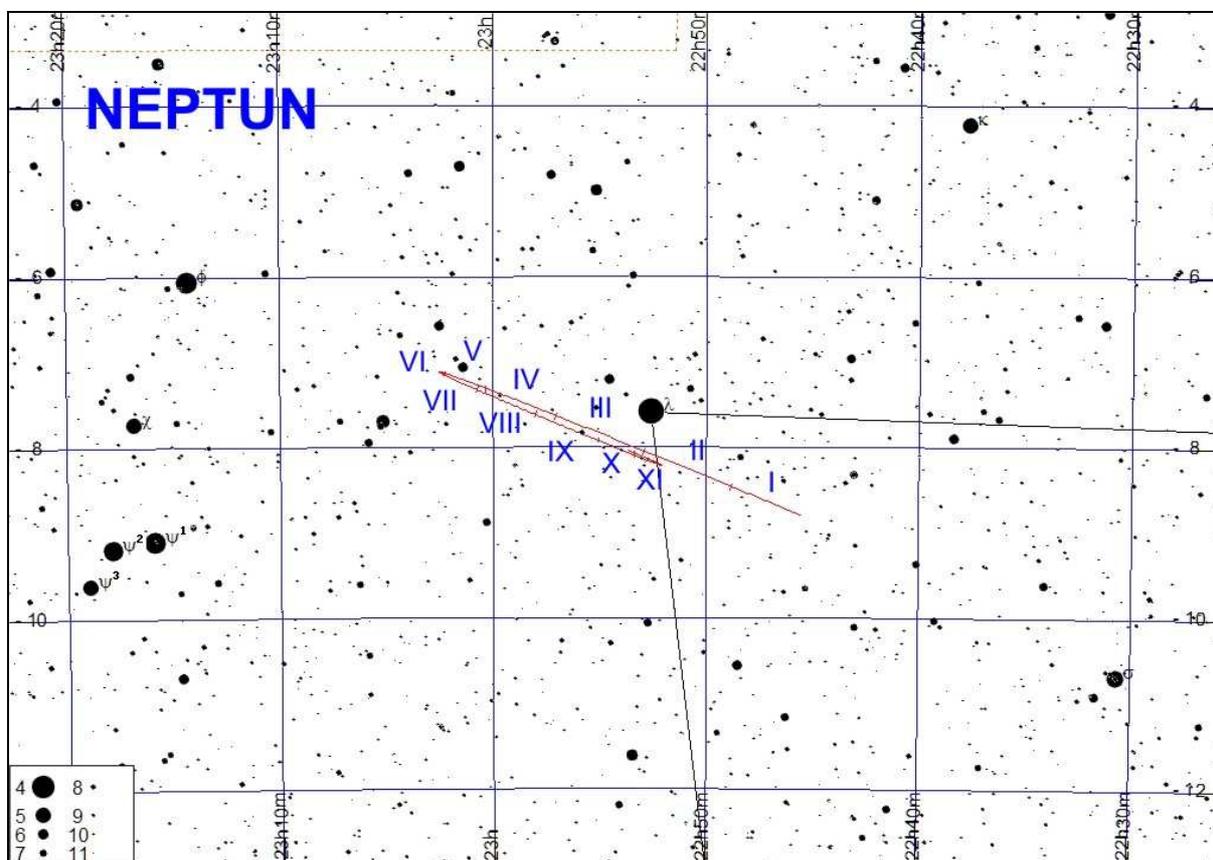
Trasa Marsa na tle gwiazd w 2017 roku.



Trasy Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2017 roku.



Trasa Urana na tle gwiazd w 2017 roku.



Trasa Neptuna na tle gwiazd w 2017 roku.

MERKURY

Koniunkcja dolna:	28 grudnia 2016, 19 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 24°08'	19 stycznia 2017, 10 ^h
Koniunkcja górna:	7 marca 2017, 0 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 19°00'	1 kwietnia 2017, 10 ^h
Koniunkcja dolna:	20 kwietnia 2017, 6 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 25°47'	17 maja 2017, 23 ^h
Koniunkcja górna:	21 czerwca 2017, 14 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 27°12'	30 lipca 2017, 5 ^h
Koniunkcja dolna:	26 sierpnia 2017, 21 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 17°56'	12 września 2017, 10 ^h
Koniunkcja górna:	8 października 2017, 21 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 21°59'	24 listopada 2017, 0 ^h
Koniunkcja dolna:	13 grudnia 2017, 2 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 22°40'	1 stycznia 2018, 20 ^h

WENUS

Maksymalna elongacja wschodnia: 47°08'	12 stycznia 2017, 13 ^h
Koniunkcja dolna:	25 marca 2017, 10 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 45°52'	3 czerwca 2017, 13 ^h
Koniunkcja górna:	9 stycznia 2018, 6 ^h

MARS

Koniunkcja:	27 lipca 2017, 1 ^h
-------------	-------------------------------

JOWISZ

Opozycja: 7 kwietnia 2017, 22 ^h
Koniunkcja: 26 października 2017, 18 ^h

SATURN

Opozycja: 15 czerwca 2017, 10 ^h
Koniunkcja: 21 grudnia 2017, 21 ^h

URAN

Koniunkcja: 14 kwietnia 2017, 6 ^h
Opozycja: 19 października 2017, 18 ^h

NEPTUN

Koniunkcja: 2 marca 2017, 3 ^h
Opozycja: 5 września 2017, 5 ^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),
B₀ – heliograficzna szerokość środka tarczy słonecznej (dodatnia – gdy północny biegun Słońca zwrócony do Ziemi),
L₀ – 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.61-65)

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:

λ₀ – długość selenograficzna południka centralnego (południka przechodzącego przez środek tarczy Księżyca) – dodatnia na wschód, ujemna na zachód od południka zerowego Księżyca (wschód i zachód dla obserwatora na Księżycu),

β₀ – 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 β₀ i λ₀ są podane dla obserwatora znajdującego się w środku Ziemi.

Efemerydy do obserwacji fizycznych Merkurego, Marsa i Jowisza

(str.66-79)

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 Merkurego⁷ 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 B₀ mają to samo znaczenie, jak dla Słońca. Długość L₀ centralnego południka widocznej części dysku liczy się od zerowego południka planety w kierunku wschodnim. Dla Jowisza długość centralnego południka podawana jest w dwóch systemach: L₁ – w systemie I dla

⁷ Obserwacje powierzchni Merkurego najlepiej przeprowadzać w czasie porannych elongacji planety, gdyż wtedy z wpływem czasu wznosi się ona coraz wyżej na jaśniejącym niebie (przez co równocześnie 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 geograficznych („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 upłynęły od 0^hUT do danej chwili,
- P = 24.62294^h dla Marsa,
- P = 9.84167^h dla systemu I Jowisza,
- P = 9.92795^h dla systemu II Jowisza.

W przypadku 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 upłynęły od 0^hUT 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 ciągu 2017 roku jej długość geograficzna⁸ L w systemie II zmienia się od około 260° do około 282°⁹. Zamieszczone poniżej tabele wielkości L_0 pozwolą na zaplanowanie obserwacji tego ciekawego tworu.

⁸ odpowiednik długości geograficznej dla Jowisza

⁹ <http://jupos.privat.t-online.de/rGrs.htm>

SŁOŃCE

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀		
I	1	1.97	-3.03	123.58	II	18	-18.42	-6.95	211.54
	2	1.48	-3.15	110.41		19	-18.73	-6.99	198.37
	3	1.00	-3.26	97.24		20	-19.04	-7.02	185.20
	4	0.51	-3.38	84.07		21	-19.34	-7.05	172.03
	5	0.03	-3.49	70.90		22	-19.64	-7.08	158.86
	6	-0.46	-3.60	57.73		23	-19.93	-7.11	145.69
	7	-0.94	-3.71	44.56		24	-20.22	-7.13	132.52
	8	-1.42	-3.82	31.39		25	-20.49	-7.15	119.35
	9	-1.90	-3.93	18.22		26	-20.77	-7.17	106.18
	10	-2.38	-4.04	5.06		27	-21.03	-7.19	93.01
	11	-2.86	-4.15	351.89		28	-21.29	-7.20	79.84
	12	-3.33	-4.25	338.72	III	1	-21.55	-7.22	66.66
	13	-3.80	-4.35	325.55		2	-21.80	-7.23	53.49
	14	-4.28	-4.46	312.38		3	-22.04	-7.24	40.32
	15	-4.74	-4.56	299.21		4	-22.27	-7.24	27.15
	16	-5.21	-4.66	286.05		5	-22.50	-7.25	13.97
	17	-5.67	-4.75	272.88		6	-22.72	-7.25	0.80
	18	-6.14	-4.85	259.71		7	-22.94	-7.25	347.62
	19	-6.59	-4.95	246.54		8	-23.15	-7.25	334.45
	20	-7.05	-5.04	233.38		9	-23.35	-7.24	321.27
	21	-7.50	-5.13	220.21		10	-23.55	-7.24	308.09
	22	-7.95	-5.22	207.04		11	-23.74	-7.23	294.91
	23	-8.40	-5.31	193.88		12	-23.92	-7.22	281.74
	24	-8.84	-5.40	180.71		13	-24.10	-7.20	268.56
	25	-9.28	-5.48	167.54		14	-24.27	-7.19	255.38
	26	-9.71	-5.57	154.38		15	-24.43	-7.17	242.20
	27	-10.14	-5.65	141.21		16	-24.59	-7.15	229.02
	28	-10.57	-5.73	128.05		17	-24.74	-7.13	215.83
	29	-10.99	-5.80	114.88		18	-24.88	-7.10	202.65
	30	-11.41	-5.88	101.71		19	-25.01	-7.08	189.47
	31	-11.82	-5.96	88.55		20	-25.14	-7.05	176.29
II	1	-12.23	-6.03	75.38		21	-25.27	-7.02	163.10
	2	-12.64	-6.10	62.22		22	-25.38	-6.98	149.92
	3	-13.04	-6.17	49.05		23	-25.49	-6.95	136.73
	4	-13.43	-6.23	35.88		24	-25.59	-6.91	123.55
	5	-13.82	-6.30	22.72		25	-25.68	-6.87	110.36
	6	-14.21	-6.36	9.55		26	-25.77	-6.83	97.17
	7	-14.59	-6.42	356.38		27	-25.85	-6.79	83.99
	8	-14.96	-6.48	343.22		28	-25.93	-6.74	70.80
	9	-15.33	-6.54	330.05		29	-25.99	-6.70	57.61
	10	-15.70	-6.59	316.88		30	-26.05	-6.65	44.42
	11	-16.05	-6.64	303.71		31	-26.10	-6.60	31.23
	12	-16.41	-6.69	290.55	IV	1	-26.15	-6.54	18.04
	13	-16.76	-6.74	277.38		2	-26.18	-6.49	4.84
	14	-17.10	-6.79	264.21		3	-26.21	-6.43	351.65
	15	-17.44	-6.83	251.04		4	-26.24	-6.37	338.45
	16	-17.77	-6.87	237.87		5	-26.25	-6.31	325.26
II	17	-18.10	-6.91	224.71	IV	6	-26.26	-6.25	312.06

SŁOŃCE

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀		
IV	7	-26.26	-6.19	298.87	V	25	-17.86	-1.51	24.52
	8	-26.26	-6.12	285.67		26	-17.52	-1.39	11.29
	9	-26.24	-6.05	272.47		27	-17.17	-1.27	358.06
	10	-26.22	-5.98	259.27		28	-16.82	-1.15	344.83
	11	-26.20	-5.91	246.07		29	-16.47	-1.03	331.60
	12	-26.16	-5.84	232.87		30	-16.11	-0.91	318.37
	13	-26.12	-5.76	219.67		31	-15.74	-0.79	305.13
	14	-26.07	-5.69	206.46	VI	1	-15.37	-0.67	291.90
	15	-26.01	-5.61	193.26		2	-14.99	-0.55	278.67
	16	-25.95	-5.53	180.06		3	-14.61	-0.43	265.43
	17	-25.88	-5.45	166.85		4	-14.23	-0.31	252.20
	18	-25.80	-5.37	153.65		5	-13.84	-0.18	238.96
	19	-25.71	-5.28	140.44		6	-13.45	-0.06	225.73
	20	-25.62	-5.20	127.23		7	-13.05	0.06	212.49
	21	-25.51	-5.11	114.02		8	-12.65	0.18	199.26
	22	-25.41	-5.02	100.81		9	-12.24	0.30	186.02
	23	-25.29	-4.93	87.60		10	-11.83	0.42	172.78
	24	-25.17	-4.84	74.39		11	-11.42	0.54	159.55
	25	-25.04	-4.75	61.18		12	-11.00	0.66	146.31
	26	-24.90	-4.66	47.97		13	-10.58	0.78	133.07
	27	-24.75	-4.56	34.76		14	-10.16	0.90	119.84
	28	-24.60	-4.47	21.55		15	-9.73	1.02	106.60
	29	-24.44	-4.37	8.33		16	-9.30	1.14	93.36
	30	-24.27	-4.27	355.12		17	-8.87	1.26	80.13
V	1	-24.10	-4.17	341.90		18	-8.44	1.37	66.89
	2	-23.92	-4.07	328.69		19	-8.00	1.49	53.65
	3	-23.73	-3.97	315.47		20	-7.56	1.61	40.42
	4	-23.53	-3.86	302.25		21	-7.12	1.73	27.18
	5	-23.33	-3.76	289.03		22	-6.67	1.84	13.94
	6	-23.12	-3.65	275.81		23	-6.23	1.96	0.71
	7	-22.90	-3.55	262.59		24	-5.78	2.08	347.47
	8	-22.68	-3.44	249.37		25	-5.33	2.19	334.24
	9	-22.45	-3.33	236.15		26	-4.89	2.31	321.00
	10	-22.21	-3.22	222.93		27	-4.44	2.42	307.76
	11	-21.96	-3.11	209.70		28	-3.98	2.53	294.53
	12	-21.71	-3.00	196.48		29	-3.53	2.65	281.29
	13	-21.45	-2.89	183.25		30	-3.08	2.76	268.05
	14	-21.19	-2.78	170.03	VII	1	-2.63	2.87	254.82
	15	-20.92	-2.67	156.80		2	-2.17	2.98	241.58
	16	-20.64	-2.55	143.58		3	-1.72	3.09	228.35
	17	-20.36	-2.44	130.35		4	-1.27	3.20	215.11
	18	-20.07	-2.32	117.12		5	-0.81	3.30	201.87
	19	-19.77	-2.21	103.90		6	-0.36	3.41	188.64
	20	-19.46	-2.09	90.67		7	0.09	3.52	175.40
	21	-19.16	-1.98	77.44		8	0.54	3.62	162.17
	22	-18.84	-1.86	64.21		9	1.00	3.73	148.93
	23	-18.52	-1.74	50.98		10	1.45	3.83	135.70
V	24	-18.19	-1.62	37.75	VII	11	1.89	3.93	122.46

SŁOŃCE

Data 2017		0 ^h UT			Data 2017		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
VII	12	2.34	4.03	109.23	VIII	29	20.30	7.14	194.51
	13	2.79	4.13	95.99		30	20.56	7.16	181.30
	14	3.23	4.23	82.76		31	20.82	7.18	168.09
	15	3.68	4.33	69.53	IX	1	21.08	7.19	154.88
	16	4.12	4.42	56.30		2	21.33	7.21	141.67
	17	4.56	4.52	43.06		3	21.57	7.22	128.47
	18	5.00	4.61	29.83		4	21.81	7.23	115.26
	19	5.43	4.70	16.60		5	22.05	7.24	102.05
	20	5.87	4.79	3.37		6	22.27	7.24	88.84
	21	6.30	4.88	350.14		7	22.49	7.25	75.63
	22	6.73	4.97	336.91		8	22.71	7.25	62.43
	23	7.15	5.06	323.68		9	22.92	7.25	49.22
	24	7.58	5.15	310.45		10	23.12	7.25	36.02
	25	8.00	5.23	297.22		11	23.32	7.24	22.81
	26	8.42	5.31	283.99		12	23.51	7.24	9.61
	27	8.83	5.40	270.76		13	23.70	7.23	356.40
	28	9.24	5.48	257.54		14	23.88	7.22	343.20
	29	9.65	5.55	244.31		15	24.05	7.21	330.00
	30	10.06	5.63	231.08		16	24.22	7.19	316.80
	31	10.46	5.71	217.86		17	24.38	7.17	303.60
VIII	1	10.86	5.78	204.63		18	24.54	7.15	290.40
	2	11.25	5.85	191.40		19	24.69	7.13	277.19
	3	11.65	5.92	178.18		20	24.83	7.11	263.99
	4	12.03	5.99	164.95		21	24.96	7.09	250.80
	5	12.42	6.06	151.73		22	25.09	7.06	237.60
	6	12.80	6.13	138.51		23	25.22	7.03	224.40
	7	13.17	6.19	125.28		24	25.33	7.00	211.20
	8	13.54	6.25	112.06		25	25.44	6.96	198.00
	9	13.91	6.31	98.84		26	25.55	6.93	184.80
	10	14.27	6.37	85.62		27	25.64	6.89	171.61
	11	14.63	6.43	72.40		28	25.73	6.85	158.41
	12	14.99	6.48	59.17		29	25.81	6.81	145.21
	13	15.34	6.54	45.95		30	25.89	6.77	132.02
	14	15.68	6.59	32.74	X	1	25.96	6.72	118.82
	15	16.03	6.64	19.52		2	26.02	6.67	105.62
	16	16.36	6.69	6.30		3	26.08	6.62	92.43
	17	16.70	6.73	353.08		4	26.13	6.57	79.23
	18	17.02	6.78	339.86		5	26.17	6.52	66.04
	19	17.35	6.82	326.65		6	26.20	6.46	52.85
	20	17.66	6.86	313.43		7	26.23	6.40	39.65
	21	17.98	6.90	300.22		8	26.25	6.34	26.46
	22	18.28	6.94	287.00		9	26.26	6.28	13.26
	23	18.59	6.97	273.79		10	26.26	6.22	0.07
	24	18.89	7.00	260.57		11	26.26	6.15	346.88
	25	19.18	7.03	247.36		12	26.25	6.09	333.69
	26	19.47	7.06	234.15		13	26.23	6.02	320.49
	27	19.75	7.09	220.94		14	26.21	5.95	307.30
VIII	28	20.03	7.11	207.73	X	15	26.18	5.87	294.11

SŁOŃCE

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀		
X	16	26.14	5.80	280.92	XII	1	16.03	0.88	34.43
	17	26.09	5.72	267.73		2	15.65	0.76	21.25
	18	26.04	5.64	254.54		3	15.25	0.63	8.08
	19	25.97	5.56	241.35		4	14.85	0.50	354.90
	20	25.90	5.48	228.16		5	14.45	0.38	341.72
	21	25.83	5.40	214.97		6	14.04	0.25	328.54
	22	25.74	5.32	201.79		7	13.62	0.12	315.36
	23	25.65	5.23	188.60		8	13.20	-0.01	302.19
	24	25.55	5.14	175.41		9	12.78	-0.14	289.01
	25	25.44	5.05	162.22		10	12.35	-0.27	275.83
	26	25.32	4.96	149.03		11	11.91	-0.39	262.66
	27	25.20	4.87	135.85		12	11.48	-0.52	249.48
	28	25.07	4.77	122.66		13	11.03	-0.65	236.30
	29	24.93	4.68	109.47		14	10.59	-0.78	223.13
	30	24.78	4.58	96.28		15	10.14	-0.90	209.95
	31	24.62	4.48	83.10		16	9.68	-1.03	196.78
XI	1	24.46	4.38	69.91		17	9.22	-1.16	183.60
	2	24.29	4.28	56.72		18	8.76	-1.29	170.43
	3	24.11	4.18	43.54		19	8.30	-1.41	157.26
	4	23.92	4.07	30.35		20	7.83	-1.54	144.08
	5	23.73	3.97	17.17		21	7.36	-1.66	130.91
	6	23.52	3.86	3.98		22	6.89	-1.79	117.74
	7	23.31	3.75	350.80		23	6.41	-1.91	104.56
	8	23.10	3.64	337.61		24	5.94	-2.04	91.39
	9	22.87	3.53	324.43		25	5.46	-2.16	78.22
	10	22.64	3.42	311.24		26	4.98	-2.28	65.05
	11	22.39	3.31	298.06		27	4.50	-2.40	51.87
	12	22.15	3.20	284.87		28	4.02	-2.52	38.70
	13	21.89	3.08	271.69		29	3.54	-2.64	25.53
	14	21.62	2.97	258.51		30	3.05	-2.76	12.36
	15	21.35	2.85	245.32	XII	31	2.57	-2.88	359.19
	16	21.07	2.73	232.14					
	17	20.79	2.61	218.96					
	18	20.49	2.49	205.78					
	19	20.19	2.37	192.60					
	20	19.88	2.25	179.42					
	21	19.57	2.13	166.23					
	22	19.24	2.01	153.05					
	23	18.91	1.89	139.87					
	24	18.58	1.76	126.69					
	25	18.23	1.64	113.51					
	26	17.88	1.51	100.33					
	27	17.52	1.39	87.15					
	28	17.16	1.26	73.97					
	29	16.79	1.14	60.79					
XI	30	16.42	1.01	47.61					

KSIEZYC

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT					
	λ_0	β_0	P		λ_0	β_0	P			
I	1	-5.27	-2.62	342.63	II	18	0.97	-6.67	15.34	
	2	-5.68	-1.20	339.10		19	-0.29	-6.84	11.00	
	3	-5.90	0.31	336.61		20	-1.54	-6.72	6.13	
	4	-5.88	1.83	335.30		21	-2.71	-6.30	0.90	
	5	-5.60	3.28	335.28		22	-3.72	-5.60	355.53	
	6	-5.02	4.57	336.60		23	-4.53	-4.63	350.26	
	7	-4.11	5.62	339.27		24	-5.08	-3.41	345.39	
	8	-2.90	6.34	343.25		25	-5.33	-2.00	341.20	
	9	-1.43	6.66	348.40		26	-5.28	-0.44	337.96	
	10	0.20	6.54	354.45		27	-4.93	1.17	335.89	
	11	1.86	5.99	0.96		28	-4.31	2.75	335.15	
	12	3.41	5.04	7.41		III	1	-3.45	4.19	335.82
	13	4.71	3.78	13.25			2	-2.43	5.38	337.89
	14	5.66	2.31	18.07			3	-1.30	6.24	341.28
	15	6.20	0.74	21.63			4	-0.15	6.72	345.83
	16	6.32	-0.82	23.87			5	0.97	6.78	351.31
	17	6.02	-2.30	24.82			6	2.01	6.43	357.36
	18	5.38	-3.63	24.59			7	2.91	5.69	3.58
	19	4.45	-4.76	23.28			8	3.65	4.63	9.53
	20	3.32	-5.66	21.01			9	4.20	3.31	14.82
	21	2.07	-6.30	17.88			10	4.55	1.82	19.14
	22	0.78	-6.67	13.99		11	4.69	0.25	22.29	
	23	-0.48	-6.75	9.45		12	4.62	-1.31	24.19	
	24	-1.66	-6.55	4.41		13	4.33	-2.77	24.84	
	25	-2.70	-6.05	359.06		14	3.81	-4.07	24.30	
	26	-3.56	-5.26	353.65		15	3.09	-5.15	22.68	
	27	-4.23	-4.21	348.46		16	2.18	-5.97	20.09	
	28	-4.69	-2.94	343.80		17	1.11	-6.51	16.65	
	29	-4.94	-1.49	339.94	18	-0.09	-6.77	12.50		
	30	-4.98	0.06	337.12	19	-1.35	-6.73	7.79		
	31	-4.81	1.64	335.50	20	-2.61	-6.40	2.69		
II	1	-4.45	3.14	335.18	21	-3.81	-5.80	357.40		
	2	-3.89	4.48	336.21	22	-4.86	-4.93	352.13		
	3	-3.15	5.58	338.57	23	-5.69	-3.81	347.15		
	4	-2.23	6.36	342.20	24	-6.23	-2.49	342.73		
	5	-1.18	6.75	346.95	25	-6.41	-1.00	339.12		
	6	-0.04	6.73	352.60	26	-6.20	0.58	336.58		
	7	1.15	6.29	358.81	27	-5.58	2.17	335.29		
	8	2.30	5.47	5.13	28	-4.58	3.67	335.42		
	9	3.33	4.30	11.10	29	-3.27	4.97	337.02		
	10	4.18	2.89	16.26	30	-1.74	5.95	340.06		
	11	4.78	1.33	20.32	31	-0.13	6.54	344.41		
	12	5.08	-0.27	23.10	IV	1	1.42	6.70	349.81	
	13	5.07	-1.83	24.58		2	2.81	6.43	355.89	
	14	4.74	-3.25	24.80		3	3.94	5.75	2.20	
	15	4.12	-4.48	23.86		4	4.78	4.74	8.27	
	16	3.25	-5.48	21.90		5	5.32	3.48	13.72	
	17	2.18	-6.22	19.02		6	5.56	2.05	18.23	

KSIĘŻYC

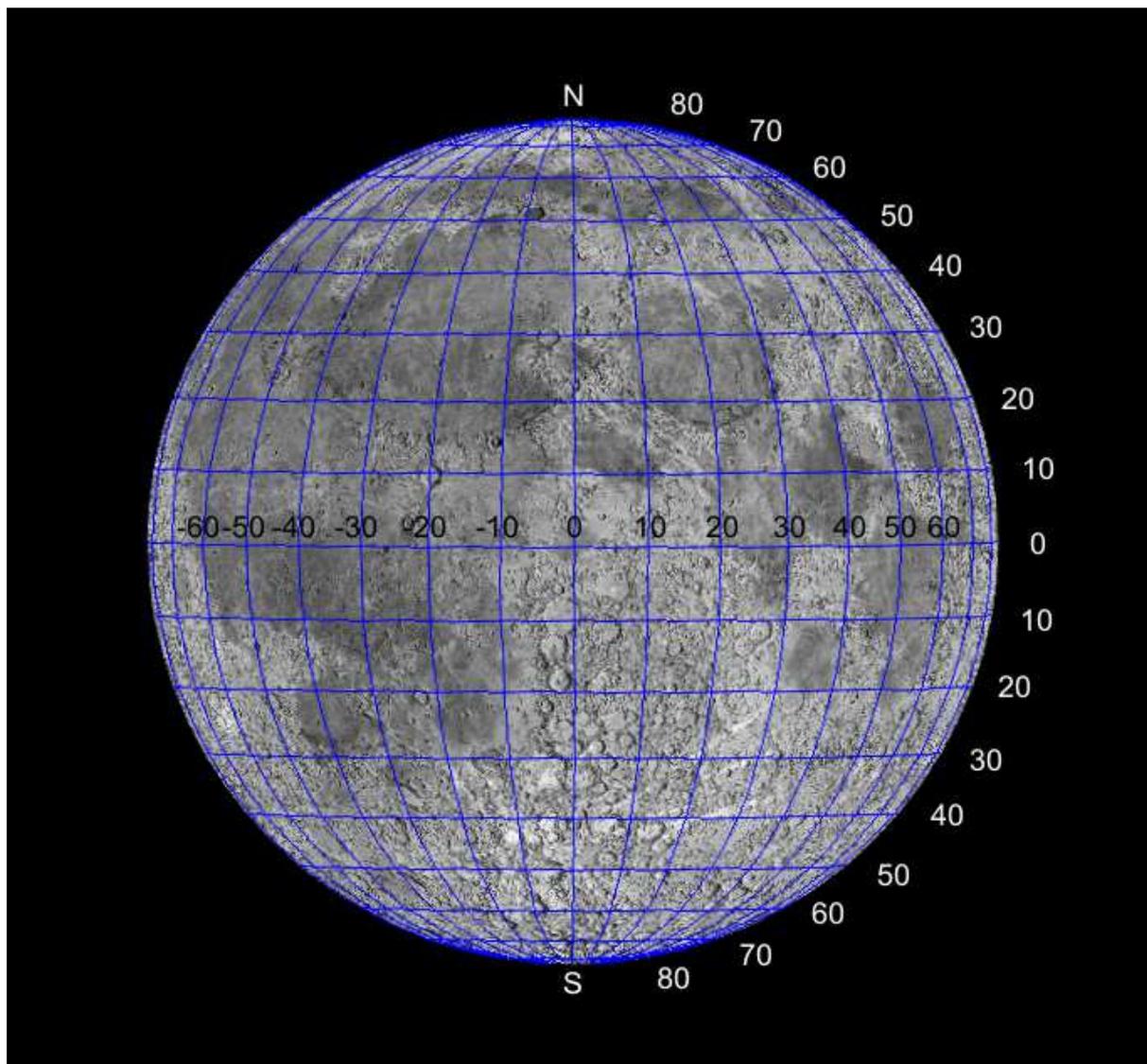
Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT					
	λ_0	β_0	P		λ_0	β_0	P			
IV	7	5.54	0.53	21.61	V	25	-2.40	6.51	345.31	
	8	5.30	-0.98	23.79		26	-0.24	6.46	351.09	
	9	4.86	-2.42	24.76		27	1.91	5.95	357.61	
	10	4.26	-3.73	24.56		28	3.86	5.03	4.29	
	11	3.50	-4.83	23.26		29	5.45	3.78	10.55	
	12	2.60	-5.70	20.97		30	6.59	2.33	15.90	
	13	1.57	-6.29	17.78		31	7.25	0.78	20.05	
	14	0.43	-6.60	13.83		VI	1	7.45	-0.76	22.89
	15	-0.79	-6.62	9.27			2	7.26	-2.22	24.44
	16	-2.07	-6.36	4.27			3	6.74	-3.53	24.76
	17	-3.36	-5.82	359.04			4	5.96	-4.65	23.97
	18	-4.59	-5.03	353.79			5	4.99	-5.53	22.16
	19	-5.70	-4.00	348.77			6	3.89	-6.16	19.42
	20	-6.59	-2.77	344.21			7	2.71	-6.51	15.88
	21	-7.19	-1.38	340.37			8	1.47	-6.57	11.64
	22	-7.42	0.12	337.45			9	0.20	-6.35	6.86
	23	-7.20	1.66	335.67			10	-1.08	-5.85	1.72
	24	-6.51	3.15	335.20		11	-2.35	-5.10	356.45	
	25	-5.33	4.49	336.17		12	-3.58	-4.12	351.29	
	26	-3.75	5.58	338.63		13	-4.74	-2.95	346.52	
	27	-1.87	6.29	342.54		14	-5.78	-1.63	342.35	
	28	0.13	6.57	347.71		15	-6.64	-0.21	339.00	
	29	2.08	6.40	353.78		16	-7.26	1.24	336.63	
	30	3.79	5.79	0.28		17	-7.57	2.67	335.38	
	V	1	5.16	4.82		6.67	18	-7.48	4.00	335.35
		2	6.12	3.57		12.46	19	-6.96	5.14	336.62
		3	6.65	2.15		17.29	20	-5.96	6.01	339.26
		4	6.80	0.64		20.96	21	-4.52	6.52	343.25
		5	6.61	-0.86		23.41	22	-2.71	6.61	348.48
		6	6.14	-2.29		24.63	23	-0.68	6.23	354.67
7		5.46	-3.57	24.69	24	1.41	5.41	1.36		
8		4.62	-4.67	23.66	25	3.35	4.22	7.96		
9		3.64	-5.54	21.62	26	5.00	2.76	13.86		
10		2.57	-6.16	18.68	27	6.25	1.15	18.64		
11		1.42	-6.49	14.93	28	7.03	-0.48	22.06		
12		0.20	-6.54	10.53	29	7.35	-2.03	24.08		
13		-1.07	-6.30	5.63	30	7.25	-3.42	24.77		
14		-2.36	-5.79	0.44	VII	1	6.78	-4.61	24.27	
15		-3.65	-5.03	355.18		2	6.02	-5.55	22.69	
16		-4.88	-4.05	350.11		3	5.04	-6.22	20.16	
17		-5.99	-2.87	345.45		4	3.90	-6.60	16.81	
18		-6.92	-1.54	341.45		5	2.67	-6.70	12.73	
19		-7.58	-0.11	338.29		6	1.39	-6.51	8.08	
20		-7.88	1.37	336.16		7	0.11	-6.03	3.02	
21		-7.74	2.82	335.23		8	-1.14	-5.30	357.76	
22		-7.11	4.16	335.61		9	-2.33	-4.32	352.53	
23		-5.97	5.28	337.41		10	-3.44	-3.15	347.61	
V		24	-4.36	6.10	340.67	VII	11	-4.44	-1.81	343.25

KSIEŻYC

Data 2017		0 ^h UT			Data 2017		0 ^h UT		
		λ_0	β_0	P			λ_0	β_0	P
VII	12	-5.29	-0.38	339.68	VIII	29	2.65	-6.76	10.89
	13	-5.96	1.10	337.08		30	1.42	-6.42	6.04
	14	-6.40	2.55	335.57		31	0.13	-5.80	0.89
	15	-6.57	3.90	335.25	IX	1	-1.13	-4.93	355.63
	16	-6.42	5.07	336.18		2	-2.30	-3.84	350.51
	17	-5.92	5.98	338.38		3	-3.32	-2.56	345.77
	18	-5.05	6.56	341.86		4	-4.11	-1.14	341.67
	19	-3.83	6.76	346.54		5	-4.65	0.36	338.44
	20	-2.32	6.52	352.23		6	-4.91	1.88	336.27
	21	-0.62	5.84	358.62		7	-4.87	3.32	335.30
	22	1.15	4.77	5.21		8	-4.55	4.61	335.61
	23	2.84	3.37	11.43		9	-3.98	5.66	337.24
	24	4.32	1.76	16.75		10	-3.20	6.39	340.14
	25	5.49	0.08	20.80		11	-2.27	6.74	344.23
	26	6.27	-1.57	23.44		12	-1.26	6.69	349.32
	27	6.65	-3.09	24.65		13	-0.20	6.22	355.17
	28	6.63	-4.39	24.55		14	0.84	5.38	1.40
	29	6.24	-5.44	23.28		15	1.83	4.21	7.57
	30	5.55	-6.19	20.99		16	2.74	2.79	13.23
	31	4.60	-6.66	17.83		17	3.54	1.21	17.99
VIII	1	3.48	-6.82	13.93		18	4.20	-0.42	21.56
	2	2.24	-6.68	9.42		19	4.68	-2.01	23.81
	3	0.96	-6.26	4.46		20	4.97	-3.46	24.69
	4	-0.30	-5.57	359.24		21	5.04	-4.70	24.29
	5	-1.51	-4.63	353.97		22	4.85	-5.66	22.71
	6	-2.60	-3.48	348.93		23	4.40	-6.32	20.10
	7	-3.55	-2.15	344.37		24	3.69	-6.66	16.61
	8	-4.32	-0.70	340.53		25	2.76	-6.70	12.42
	9	-4.88	0.80	337.64		26	1.64	-6.43	7.69
	10	-5.23	2.29	335.84		27	0.38	-5.89	2.61
	11	-5.35	3.69	335.23		28	-0.93	-5.10	357.38
	12	-5.21	4.92	335.88		29	-2.22	-4.09	352.22
	13	-4.83	5.89	337.80		30	-3.41	-2.89	347.37
	14	-4.20	6.54	340.95	X	1	-4.41	-1.54	343.06
	15	-3.34	6.82	345.26		2	-5.14	-0.09	339.52
	16	-2.28	6.68	350.56		3	-5.53	1.40	336.95
	17	-1.07	6.13	356.59		4	-5.55	2.86	335.53
	18	0.24	5.19	2.97		5	-5.17	4.20	335.37
	19	1.56	3.91	9.21		6	-4.42	5.32	336.57
	20	2.82	2.39	14.80		7	-3.37	6.13	339.12
	21	3.93	0.73	19.32		8	-2.10	6.57	342.97
	22	4.82	-0.95	22.52		9	-0.74	6.60	347.93
	23	5.44	-2.54	24.31		10	0.61	6.20	353.74
	24	5.73	-3.95	24.71		11	1.85	5.41	360.00
	25	5.69	-5.12	23.86		12	2.91	4.29	6.25
	26	5.33	-5.99	21.89		13	3.77	2.93	12.04
	27	4.67	-6.56	18.97		14	4.42	1.41	16.97
VIII	28	3.75	-6.81	15.25	X	15	4.87	-0.17	20.77

KSIEŻYC

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT		
	λ_0	β_0	P		λ_0	β_0	P
X 16	5.12	-1.71	23.31	XII 1	-6.10	6.34	339.65
17	5.21	-3.14	24.55	2	-4.59	6.59	343.73
18	5.12	-4.38	24.52	3	-2.72	6.39	349.03
19	4.86	-5.38	23.31	4	-0.64	5.75	355.27
20	4.42	-6.08	21.04	5	1.45	4.69	1.96
21	3.79	-6.49	17.84	6	3.37	3.31	8.51
22	2.96	-6.58	13.85	7	4.98	1.73	14.32
23	1.94	-6.37	9.26	8	6.19	0.08	18.97
24	0.75	-5.88	4.26	9	6.98	-1.53	22.25
25	-0.55	-5.14	359.05	10	7.36	-3.01	24.11
26	-1.91	-4.19	353.86	11	7.38	-4.29	24.65
27	-3.26	-3.05	348.93	12	7.08	-5.32	23.98
28	-4.51	-1.76	344.48	13	6.52	-6.06	22.23
29	-5.56	-0.38	340.71	14	5.76	-6.50	19.52
30	-6.32	1.05	337.81	15	4.83	-6.64	15.99
XI 31	-6.70	2.48	335.96	16	3.76	-6.48	11.77
1	-6.63	3.81	335.29	17	2.58	-6.03	7.00
2	-6.08	4.97	335.93	18	1.31	-5.32	1.90
3	-5.07	5.87	337.93	19	-0.02	-4.39	356.67
4	-3.65	6.41	341.32	20	-1.40	-3.27	351.57
5	-1.96	6.54	345.99	21	-2.79	-2.00	346.85
6	-0.15	6.22	351.69	22	-4.13	-0.64	342.73
7	1.62	5.48	358.06	23	-5.38	0.76	339.40
8	3.20	4.38	4.56	24	-6.46	2.15	336.99
9	4.48	3.01	10.67	25	-7.30	3.47	335.62
10	5.44	1.48	15.93	26	-7.81	4.65	335.37
11	6.05	-0.10	20.04	27	-7.93	5.63	336.29
12	6.35	-1.63	22.86	28	-7.58	6.34	338.45
13	6.37	-3.05	24.37	29	-6.73	6.70	341.86
14	6.17	-4.28	24.62	30	-5.41	6.65	346.51
15	5.78	-5.28	23.70	XII 31	-3.68	6.16	352.25
16	5.21	-6.00	21.72				
17	4.49	-6.42	18.79				
18	3.63	-6.54	15.04				
19	2.62	-6.36	10.63				
20	1.48	-5.90	5.73				
21	0.21	-5.18	0.55				
22	-1.15	-4.24	355.34				
23	-2.55	-3.12	350.32				
24	-3.93	-1.87	345.74				
25	-5.22	-0.51	341.79				
26	-6.33	0.88	338.66				
27	-7.16	2.27	336.49				
28	-7.62	3.59	335.41				
29	-7.63	4.76	335.52				
30	-7.13	5.70	336.92				



Księżyc w zerowej libracji z nałożoną siatką współrzędnych selenograficznych

MERKURY

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀		
I	1	3.62	-7.97	203.73	II	18	342.59	-5.02	94.64
	2	4.18	-7.98	210.99		19	341.95	-4.98	99.13
	3	4.67	-7.95	218.10		20	341.32	-4.95	103.60
	4	5.08	-7.90	225.05		21	340.70	-4.91	108.07
	5	5.40	-7.84	231.82		22	340.09	-4.88	112.51
	6	5.64	-7.75	238.42		23	339.50	-4.85	116.94
	7	5.79	-7.66	244.85		24	338.93	-4.81	121.36
	8	5.85	-7.56	251.12		25	338.36	-4.78	125.76
	9	5.85	-7.46	257.23		26	337.82	-4.75	130.14
	10	5.77	-7.35	263.21		27	337.29	-4.71	134.50
	11	5.62	-7.25	269.05		28	336.78	-4.68	138.85
	12	5.42	-7.14	274.77	III	1	336.28	-4.65	143.18
	13	5.16	-7.04	280.38		2	335.81	-4.62	147.50
	14	4.85	-6.94	285.90		3	335.35	-4.59	151.79
	15	4.49	-6.85	291.32		4	334.92	-4.57	156.07
	16	4.09	-6.76	296.67		5	334.50	-4.54	160.34
	17	3.66	-6.67	301.95		6	334.11	-4.51	164.58
	18	3.19	-6.59	307.17		7	333.74	-4.49	168.81
	19	2.69	-6.51	312.33		8	333.40	-4.47	173.03
	20	2.16	-6.43	317.43		9	333.08	-4.44	177.23
	21	1.61	-6.35	322.50		10	332.79	-4.42	181.42
	22	1.03	-6.28	327.51		11	332.52	-4.41	185.59
	23	0.44	-6.22	332.50		12	332.27	-4.39	189.76
	24	359.82	-6.15	337.44		13	332.06	-4.38	193.92
	25	359.19	-6.09	342.36		14	331.87	-4.37	198.07
	26	358.55	-6.03	347.25		15	331.72	-4.36	202.23
	27	357.89	-5.97	352.11		16	331.59	-4.35	206.38
	28	357.22	-5.92	356.95		17	331.49	-4.35	210.55
	29	356.53	-5.86	1.76		18	331.42	-4.35	214.72
	30	355.84	-5.81	6.56		19	331.37	-4.36	218.92
	31	355.15	-5.76	11.33		20	331.36	-4.37	223.14
II	1	354.44	-5.71	16.09		21	331.37	-4.38	227.39
	2	353.74	-5.67	20.83		22	331.41	-4.39	231.68
	3	353.03	-5.62	25.55		23	331.46	-4.41	236.01
	4	352.31	-5.57	30.26		24	331.54	-4.43	240.40
	5	351.60	-5.53	34.95		25	331.64	-4.45	244.85
	6	350.88	-5.49	39.63		26	331.76	-4.48	249.37
	7	350.16	-5.44	44.29		27	331.88	-4.51	253.96
	8	349.45	-5.40	48.93		28	332.02	-4.54	258.63
	9	348.74	-5.36	53.57		29	332.16	-4.57	263.40
	10	348.03	-5.32	58.19		30	332.31	-4.61	268.26
	11	347.33	-5.28	62.79		31	332.45	-4.64	273.21
	12	346.63	-5.24	67.38	IV	1	332.59	-4.67	278.27
	13	345.93	-5.21	71.96		2	332.73	-4.70	283.44
	14	345.25	-5.17	76.52		3	332.85	-4.73	288.72
	15	344.57	-5.13	81.07		4	332.96	-4.75	294.11
	16	343.90	-5.09	85.61		5	333.06	-4.77	299.62
II	17	343.24	-5.06	90.13	IV	6	333.15	-4.79	305.24

MERKURY

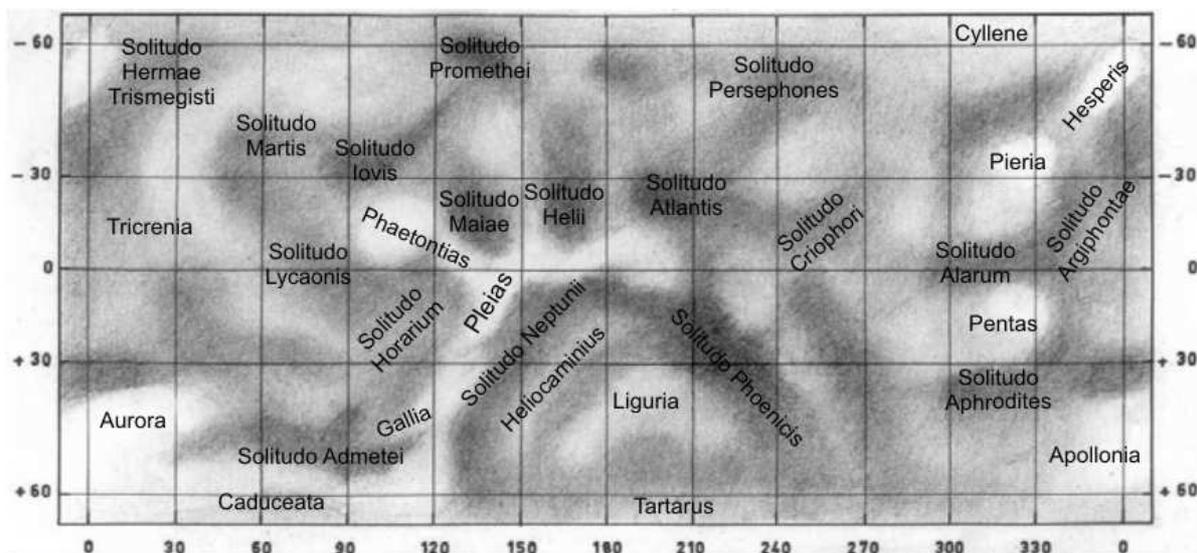
Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT					
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀			
IV	7	333.21	-4.80	310.98	V	25	334.84	2.02	241.11	
	8	333.26	-4.80	316.84		26	335.15	2.10	245.93	
	9	333.29	-4.79	322.82		27	335.48	2.18	250.70	
	10	333.30	-4.77	328.91		28	335.84	2.26	255.43	
	11	333.29	-4.74	335.11		29	336.22	2.33	260.11	
	12	333.27	-4.70	341.42		30	336.64	2.40	264.75	
	13	333.23	-4.64	347.82		31	337.08	2.46	269.35	
	14	333.18	-4.57	354.33		VI	1	337.55	2.52	273.91
	15	333.11	-4.49	0.92			2	338.05	2.58	278.42
	16	333.04	-4.39	7.58			3	338.58	2.64	282.89
	17	332.96	-4.27	14.31			4	339.15	2.70	287.32
	18	332.88	-4.14	21.10			5	339.75	2.75	291.71
	19	332.79	-4.00	27.93			6	340.39	2.80	296.05
	20	332.70	-3.84	34.78			7	341.06	2.85	300.36
	21	332.62	-3.67	41.65			8	341.77	2.90	304.62
	22	332.54	-3.48	48.52			9	342.52	2.95	308.85
	23	332.47	-3.29	55.38			10	343.31	3.00	313.03
	24	332.40	-3.08	62.21		11	344.14	3.04	317.18	
	25	332.34	-2.87	69.01		12	345.01	3.09	321.29	
	26	332.29	-2.66	75.76		13	345.91	3.14	325.37	
	27	332.24	-2.44	82.46		14	346.86	3.19	329.42	
	28	332.20	-2.22	89.09		15	347.83	3.23	333.44	
	29	332.18	-1.99	95.66		16	348.85	3.28	337.44	
	30	332.15	-1.77	102.16		17	349.89	3.34	341.41	
	V	1	332.14	-1.55		108.57	18	350.96	3.39	345.37
		2	332.14	-1.34		114.91	19	352.05	3.45	349.32
		3	332.14	-1.13		121.17	20	353.17	3.50	353.26
		4	332.15	-0.92		127.34	21	354.29	3.56	357.19
		5	332.16	-0.72		133.44	22	355.43	3.63	1.13
		6	332.19	-0.52		139.45	23	356.58	3.69	5.07
7		332.22	-0.33	145.39	24	357.72	3.76	9.03		
8		332.26	-0.15	151.25	25	358.86	3.83	12.99		
9		332.31	0.02	157.04	26	359.99	3.91	16.98		
10		332.37	0.19	162.75	27	1.11	3.99	20.99		
11		332.44	0.36	168.39	28	2.22	4.07	25.02		
12		332.52	0.51	173.96	29	3.30	4.15	29.08		
13		332.61	0.66	179.47	30	4.36	4.24	33.16		
14		332.71	0.81	184.91	VII	1	5.40	4.33	37.28	
15		332.82	0.94	190.29		2	6.41	4.42	41.42	
16		332.95	1.08	195.61		3	7.39	4.51	45.60	
17		333.09	1.20	200.87		4	8.35	4.61	49.81	
18		333.25	1.32	206.08		5	9.27	4.71	54.05	
19		333.42	1.44	211.24		6	10.16	4.81	58.33	
20		333.61	1.55	216.34		7	11.03	4.92	62.64	
21		333.82	1.65	221.39		8	11.86	5.03	66.98	
22		334.04	1.75	226.39		9	12.66	5.14	71.36	
23		334.29	1.85	231.35		10	13.42	5.25	75.77	
V		24	334.55	1.94		236.25	VII	11	14.16	5.36

MERKURY

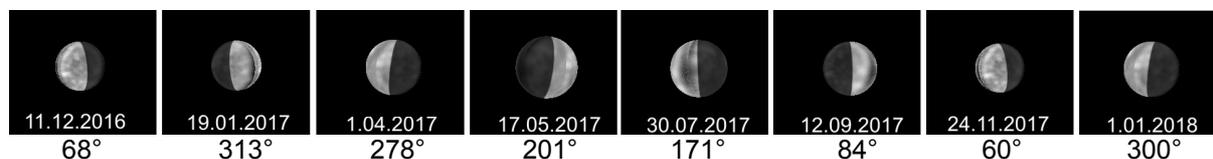
Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT		
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀
VII 12	14.87	5.48	84.69	VIII 29	22.39	10.59	357.62
13	15.55	5.60	89.19	30	22.15	10.37	4.57
14	16.20	5.72	93.74	31	21.94	10.12	11.45
15	16.82	5.84	98.31	IX 1	21.76	9.85	18.23
16	17.41	5.97	102.92	2	21.60	9.56	24.91
17	17.98	6.10	107.56	3	21.49	9.26	31.46
18	18.52	6.23	112.24	4	21.42	8.95	37.89
19	19.03	6.36	116.95	5	21.39	8.64	44.17
20	19.52	6.49	121.69	6	21.41	8.32	50.31
21	19.99	6.63	126.47	7	21.48	8.00	56.31
22	20.43	6.77	131.28	8	21.60	7.69	62.15
23	20.85	6.91	136.14	9	21.76	7.39	67.85
24	21.25	7.06	141.03	10	21.96	7.10	73.40
25	21.62	7.21	145.95	11	22.20	6.81	78.81
26	21.97	7.36	150.92	12	22.48	6.54	84.09
27	22.30	7.51	155.93	13	22.79	6.28	89.24
28	22.61	7.66	160.98	14	23.12	6.03	94.27
29	22.91	7.82	166.08	15	23.47	5.79	99.20
30	23.18	7.98	171.22	16	23.84	5.57	104.02
31	23.43	8.14	176.41	17	24.22	5.36	108.75
VIII 1	23.67	8.31	181.66	18	24.60	5.16	113.41
2	23.88	8.47	186.95	19	24.98	4.97	117.99
3	24.08	8.64	192.30	20	25.35	4.80	122.52
4	24.26	8.81	197.71	21	25.71	4.63	126.99
5	24.42	8.99	203.18	22	26.06	4.48	131.42
6	24.56	9.16	208.72	23	26.39	4.33	135.81
7	24.68	9.33	214.32	24	26.71	4.19	140.18
8	24.79	9.51	219.99	25	27.00	4.05	144.53
9	24.88	9.69	225.74	26	27.27	3.93	148.86
10	24.95	9.86	231.57	27	27.52	3.81	153.19
11	25.00	10.03	237.48	28	27.74	3.69	157.51
12	25.02	10.20	243.47	29	27.93	3.58	161.82
13	25.03	10.36	249.55	30	28.10	3.48	166.14
14	25.02	10.52	255.72	X 1	28.25	3.38	170.46
15	24.99	10.67	261.99	2	28.37	3.28	174.78
16	24.93	10.81	268.35	3	28.46	3.18	179.12
17	24.85	10.94	274.81	4	28.53	3.09	183.46
18	24.75	11.05	281.36	5	28.57	3.00	187.81
19	24.62	11.14	288.01	6	28.59	2.91	192.17
20	24.47	11.22	294.74	7	28.58	2.83	196.55
21	24.30	11.27	301.55	8	28.55	2.74	200.93
22	24.10	11.29	308.44	9	28.50	2.66	205.33
23	23.89	11.29	315.40	10	28.43	2.58	209.74
24	23.65	11.25	322.40	11	28.33	2.49	214.16
25	23.41	11.18	329.44	12	28.21	2.42	218.60
26	23.15	11.08	336.51	13	28.07	2.34	223.04
27	22.89	10.95	343.57	14	27.91	2.26	227.50
VIII 28	22.64	10.79	350.61	X 15	27.72	2.18	231.97

MERKURY

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀		
X	16	27.52	2.10	236.45	XII	1	5.82	-2.83	97.94
	17	27.29	2.02	240.95		2	5.68	-3.04	103.82
	18	27.05	1.95	245.45		3	5.61	-3.26	109.85
	19	26.79	1.87	249.96		4	5.63	-3.49	116.04
	20	26.51	1.79	254.49		5	5.73	-3.73	122.41
	21	26.21	1.72	259.03		6	5.94	-3.97	128.97
	22	25.89	1.64	263.57		7	6.24	-4.22	135.72
	23	25.55	1.56	268.13		8	6.63	-4.46	142.65
	24	25.20	1.48	272.69		9	7.11	-4.70	149.76
	25	24.82	1.41	277.27		10	7.66	-4.93	157.04
	26	24.43	1.33	281.85		11	8.27	-5.14	164.44
	27	24.03	1.25	286.45		12	8.93	-5.33	171.93
	28	23.61	1.17	291.05		13	9.60	-5.50	179.48
	29	23.17	1.09	295.66		14	10.26	-5.64	187.03
	30	22.71	1.01	300.28		15	10.90	-5.75	194.53
	31	22.25	0.93	304.91		16	11.49	-5.84	201.94
XI	1	21.76	0.84	309.54		17	12.01	-5.89	209.23
	2	21.26	0.76	314.19		18	12.46	-5.92	216.36
	3	20.75	0.68	318.84		19	12.83	-5.94	223.32
	4	20.22	0.59	323.51		20	13.12	-5.93	230.09
	5	19.69	0.50	328.18		21	13.32	-5.91	236.68
	6	19.13	0.42	332.86		22	13.44	-5.88	243.08
	7	18.57	0.33	337.55		23	13.48	-5.84	249.31
	8	18.00	0.24	342.25		24	13.46	-5.80	255.37
	9	17.42	0.14	346.97		25	13.36	-5.75	261.29
	10	16.82	0.05	351.69		26	13.20	-5.71	267.06
	11	16.22	-0.05	356.43		27	12.99	-5.66	272.71
	12	15.62	-0.15	1.18		28	12.72	-5.61	278.25
	13	15.01	-0.25	5.94		29	12.41	-5.57	283.69
	14	14.39	-0.35	10.72		30	12.05	-5.53	289.03
	15	13.77	-0.46	15.52	XII	31	11.65	-5.49	294.30
	16	13.15	-0.57	20.34					
	17	12.53	-0.68	25.18					
	18	11.92	-0.79	30.05					
	19	11.31	-0.91	34.95					
	20	10.71	-1.04	39.87					
	21	10.12	-1.17	44.84					
	22	9.55	-1.30	49.84					
	23	9.00	-1.44	54.89					
	24	8.46	-1.59	60.00					
	25	7.96	-1.74	65.16					
	26	7.49	-1.90	70.39					
	27	7.05	-2.07	75.70					
	28	6.66	-2.24	81.10					
	29	6.32	-2.43	86.60					
XI	30	6.04	-2.62	92.21					



Mapa albedo powierzchni Merkurego [Camichel H., Dollfus A., La rotation et la cartographie de la planete 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 2017 r. przy różnych długościach południka centralnego (podany poniżej)

MARS

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀		
I	1	344.54	-25.04	201.53	II	18	326.53	-24.46	84.05
	2	344.09	-25.15	191.59		19	326.27	-24.33	74.13
	3	343.63	-25.24	181.64		20	326.02	-24.20	64.21
	4	343.18	-25.34	171.69		21	325.77	-24.07	54.30
	5	342.73	-25.43	161.74		22	325.54	-23.93	44.39
	6	342.28	-25.51	151.78		23	325.30	-23.79	34.48
	7	341.84	-25.59	141.83		24	325.08	-23.64	24.58
	8	341.39	-25.66	131.88		25	324.86	-23.49	14.68
	9	340.95	-25.73	121.92		26	324.64	-23.34	4.78
	10	340.52	-25.79	111.97		27	324.44	-23.18	354.88
	11	340.08	-25.85	102.01		28	324.24	-23.02	344.98
	12	339.65	-25.91	92.05	III	1	324.04	-22.85	335.09
	13	339.22	-25.95	82.10		2	323.85	-22.68	325.20
	14	338.80	-26.00	72.14		3	323.67	-22.51	315.31
	15	338.37	-26.04	62.18		4	323.50	-22.33	305.43
	16	337.95	-26.07	52.22		5	323.33	-22.16	295.55
	17	337.54	-26.10	42.27		6	323.17	-21.97	285.67
	18	337.13	-26.12	32.31		7	323.01	-21.79	275.79
	19	336.72	-26.14	22.35		8	322.87	-21.60	265.92
	20	336.31	-26.16	12.39		9	322.72	-21.40	256.05
	21	335.91	-26.16	2.43		10	322.59	-21.21	246.18
	22	335.51	-26.17	352.48		11	322.46	-21.01	236.32
	23	335.12	-26.17	342.52		12	322.34	-20.81	226.45
	24	334.73	-26.16	332.56		13	322.22	-20.60	216.59
	25	334.34	-26.15	322.61		14	322.11	-20.39	206.74
	26	333.96	-26.13	312.65		15	322.01	-20.18	196.88
	27	333.58	-26.11	302.70		16	321.92	-19.97	187.03
	28	333.21	-26.09	292.75		17	321.83	-19.75	177.18
	29	332.84	-26.06	282.79		18	321.75	-19.53	167.34
	30	332.47	-26.02	272.84		19	321.67	-19.31	157.50
	31	332.11	-25.98	262.89		20	321.60	-19.09	147.66
II	1	331.76	-25.94	252.94		21	321.54	-18.86	137.82
	2	331.41	-25.88	242.99		22	321.48	-18.63	127.98
	3	331.06	-25.83	233.04		23	321.44	-18.40	118.15
	4	330.72	-25.77	223.10		24	321.39	-18.16	108.32
	5	330.39	-25.71	213.16		25	321.36	-17.93	98.49
	6	330.06	-25.64	203.21		26	321.33	-17.69	88.67
	7	329.73	-25.56	193.27		27	321.31	-17.44	78.85
	8	329.41	-25.49	183.33		28	321.29	-17.20	69.03
	9	329.10	-25.40	173.39		29	321.28	-16.95	59.21
	10	328.79	-25.32	163.46		30	321.28	-16.71	49.40
	11	328.49	-25.22	153.53		31	321.28	-16.46	39.59
	12	328.19	-25.13	143.59	IV	1	321.29	-16.20	29.78
	13	327.90	-25.03	133.66		2	321.30	-15.95	19.97
	14	327.61	-24.92	123.74		3	321.33	-15.69	10.17
	15	327.33	-24.81	113.81		4	321.36	-15.44	0.37
	16	327.06	-24.70	103.89		5	321.39	-15.18	350.57
II	17	326.79	-24.58	93.97	IV	6	321.43	-14.91	340.77

MARS

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT				
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀		
IV	7	321.48	-14.65	330.98	V	25	330.18	-0.85	223.05
	8	321.53	-14.39	321.19		26	330.47	-0.55	213.33
	9	321.59	-14.12	311.40		27	330.77	-0.25	203.62
	10	321.66	-13.85	301.61		28	331.06	0.04	193.90
	11	321.73	-13.58	291.83		29	331.37	0.34	184.18
	12	321.81	-13.31	282.05		30	331.67	0.63	174.47
	13	321.89	-13.04	272.27		31	331.98	0.93	164.75
	14	321.98	-12.76	262.49	VI	1	332.29	1.22	155.04
	15	322.08	-12.49	252.71		2	332.61	1.51	145.32
	16	322.18	-12.21	242.94		3	332.93	1.81	135.61
	17	322.29	-11.93	233.17		4	333.25	2.10	125.90
	18	322.40	-11.65	223.40		5	333.57	2.39	116.18
	19	322.52	-11.37	213.63		6	333.90	2.68	106.47
	20	322.65	-11.09	203.87		7	334.23	2.97	96.76
	21	322.78	-10.81	194.10		8	334.56	3.27	87.05
	22	322.91	-10.53	184.34		9	334.90	3.56	77.33
	23	323.06	-10.24	174.58		10	335.23	3.84	67.62
	24	323.20	-9.96	164.82		11	335.57	4.13	57.91
	25	323.36	-9.67	155.07		12	335.92	4.42	48.20
	26	323.51	-9.38	145.31		13	336.26	4.71	38.49
	27	323.68	-9.09	135.56		14	336.61	4.99	28.78
	28	323.85	-8.81	125.81		15	336.96	5.28	19.06
	29	324.02	-8.52	116.06		16	337.31	5.56	9.35
	30	324.20	-8.23	106.31		17	337.67	5.85	359.64
V	1	324.38	-7.93	96.57		18	338.02	6.13	349.93
	2	324.57	-7.64	86.82		19	338.38	6.41	340.22
	3	324.77	-7.35	77.08		20	338.74	6.69	330.51
	4	324.97	-7.06	67.34		21	339.10	6.97	320.79
	5	325.17	-6.76	57.60		22	339.47	7.25	311.08
	6	325.38	-6.47	47.86		23	339.84	7.53	301.37
	7	325.59	-6.18	38.12		24	340.21	7.81	291.65
	8	325.81	-5.88	28.39		25	340.58	8.08	281.94
	9	326.03	-5.59	18.65		26	340.95	8.36	272.23
	10	326.26	-5.29	8.92		27	341.32	8.63	262.51
	11	326.49	-5.00	359.19		28	341.70	8.90	252.80
	12	326.73	-4.70	349.46		29	342.07	9.17	243.08
	13	326.97	-4.40	339.73		30	342.45	9.44	233.37
	14	327.22	-4.11	330.00	VII	1	342.83	9.71	223.65
	15	327.46	-3.81	320.27		2	343.22	9.98	213.94
	16	327.72	-3.51	310.55		3	343.60	10.24	204.22
	17	327.98	-3.22	300.82		4	343.98	10.51	194.50
	18	328.24	-2.92	291.10		5	344.37	10.77	184.78
	19	328.50	-2.62	281.37		6	344.76	11.03	175.06
	20	328.77	-2.33	271.65		7	345.14	11.29	165.35
	21	329.05	-2.03	261.93		8	345.53	11.55	155.63
	22	329.32	-1.73	252.21		9	345.92	11.81	145.91
	23	329.60	-1.44	242.49		10	346.32	12.07	136.18
V	24	329.89	-1.14	232.77	VII	11	346.71	12.32	126.46

MARS

Data 2017		0 ^h UT			Data 2017		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀	
VII	12	347.10	12.57	116.74	VIII	29	6.60	22.30	8.85	
	13	347.50	12.82	107.02		30	7.01	22.44	359.07	
	14	347.89	13.07	97.29		31	7.41	22.58	349.29	
	15	348.29	13.32	87.57		IX	1	7.82	22.72	339.52
	16	348.69	13.57	77.84			2	8.22	22.85	329.74
	17	349.09	13.81	68.11			3	8.62	22.98	319.96
	18	349.49	14.05	58.39			4	9.03	23.11	310.18
	19	349.89	14.29	48.66			5	9.43	23.23	300.39
	20	350.29	14.53	38.93			6	9.83	23.35	290.61
	21	350.69	14.77	29.20			7	10.23	23.47	280.83
	22	351.09	15.01	19.46			8	10.63	23.59	271.04
	23	351.50	15.24	9.73			9	11.02	23.70	261.26
	24	351.90	15.47	360.00			10	11.42	23.81	251.47
	25	352.31	15.70	350.26			11	11.82	23.91	241.68
	26	352.71	15.93	340.53			12	12.21	24.02	231.89
	27	353.12	16.15	330.79			13	12.61	24.11	222.11
	28	353.52	16.38	321.05			14	13.00	24.21	212.32
	29	353.93	16.60	311.32		15	13.39	24.30	202.52	
	30	354.34	16.82	301.58		16	13.78	24.39	192.73	
	31	354.74	17.04	291.83		17	14.17	24.48	182.94	
	VIII	1	355.15	17.25		282.09	18	14.56	24.56	173.15
		2	355.56	17.46		272.35	19	14.95	24.64	163.35
		3	355.97	17.68		262.61	20	15.33	24.72	153.56
		4	356.38	17.88		252.86	21	15.72	24.79	143.76
		5	356.79	18.09		243.11	22	16.10	24.86	133.97
		6	357.20	18.29		233.37	23	16.48	24.93	124.17
		7	357.60	18.50		223.62	24	16.86	24.99	114.37
		8	358.01	18.70		213.87	25	17.24	25.05	104.58
		9	358.42	18.89		204.12	26	17.61	25.11	94.78
		10	358.83	19.09		194.36	27	17.99	25.16	84.98
		11	359.24	19.28		184.61	28	18.36	25.21	75.18
12		359.65	19.47	174.86	29	18.73	25.26	65.39		
13		0.06	19.66	165.10	30	19.10	25.30	55.59		
14		0.47	19.84	155.34	X	1	19.46	25.34	45.79	
15		0.88	20.02	145.59		2	19.83	25.38	35.99	
16		1.29	20.20	135.83		3	20.19	25.41	26.19	
17		1.70	20.38	126.07		4	20.55	25.44	16.39	
18	2.11	20.56	116.30	5		20.91	25.47	6.59		
19	2.52	20.73	106.54	6		21.27	25.49	356.79		
20	2.93	20.90	96.78	7		21.62	25.51	346.99		
21	3.34	21.07	87.01	8		21.97	25.52	337.19		
22	3.75	21.23	77.24	9		22.32	25.54	327.39		
23	4.16	21.39	67.48	10		22.67	25.55	317.59		
24	4.57	21.55	57.71	11		23.01	25.55	307.79		
25	4.97	21.71	47.94	12		23.35	25.55	297.99		
26	5.38	21.86	38.17	13		23.69	25.55	288.19		
27	5.79	22.01	28.39	14		24.03	25.55	278.39		
VIII	28	6.20	22.16	18.62		X	15	24.36	25.54	268.59

MARS

Data 2017	0 ^h UT			Data 2017	0 ^h UT		
	P	B ₀	L ₀		P	B ₀	L ₀
X 16	24.69	25.53	258.79	XII 1	36.10	21.49	169.00
17	25.02	25.51	248.99	2	36.25	21.33	159.25
18	25.35	25.49	239.20	3	36.40	21.17	149.50
19	25.67	25.47	229.40	4	36.54	21.01	139.76
20	25.99	25.45	219.60	5	36.67	20.85	130.02
21	26.31	25.42	209.80	6	36.80	20.68	120.28
22	26.62	25.39	200.01	7	36.93	20.51	110.54
23	26.93	25.35	190.21	8	37.05	20.34	100.80
24	27.24	25.31	180.42	9	37.16	20.16	91.07
25	27.54	25.27	170.62	10	37.28	19.99	81.33
26	27.84	25.23	160.83	11	37.38	19.81	71.60
27	28.14	25.18	151.04	12	37.48	19.63	61.87
28	28.43	25.12	141.25	13	37.58	19.44	52.14
29	28.73	25.07	131.45	14	37.67	19.26	42.41
30	29.01	25.01	121.66	15	37.76	19.07	32.69
31	29.30	24.95	111.87	16	37.84	18.88	22.97
XI 1	29.58	24.88	102.09	17	37.92	18.69	13.24
2	29.85	24.81	92.30	18	37.99	18.49	3.52
3	30.12	24.74	82.51	19	38.06	18.30	353.80
4	30.39	24.67	72.73	20	38.12	18.10	344.09
5	30.66	24.59	62.94	21	38.18	17.90	334.37
6	30.92	24.51	53.16	22	38.23	17.70	324.66
7	31.18	24.42	43.38	23	38.28	17.49	314.95
8	31.43	24.34	33.59	24	38.32	17.29	305.24
9	31.68	24.24	23.81	25	38.36	17.08	295.53
10	31.93	24.15	14.04	26	38.39	16.87	285.82
11	32.17	24.05	4.26	27	38.42	16.66	276.12
12	32.41	23.95	354.48	28	38.44	16.45	266.42
13	32.64	23.85	344.71	29	38.46	16.23	256.71
14	32.87	23.74	334.93	30	38.47	16.02	247.01
15	33.10	23.63	325.16	XII 31	38.48	15.80	237.32
16	33.32	23.52	315.39				
17	33.53	23.41	305.62				
18	33.75	23.29	295.85				
19	33.95	23.17	286.08				
20	34.16	23.04	276.32				
21	34.36	22.91	266.55				
22	34.55	22.78	256.79				
23	34.74	22.65	247.03				
24	34.93	22.52	237.27				
25	35.11	22.38	227.51				
26	35.29	22.24	217.75				
27	35.46	22.09	208.00				
28	35.63	21.95	198.25				
29	35.79	21.80	188.49				
XI 30	35.95	21.65	178.74				

JOWISZ

Data 2017	0 ^h UT				Data 2017	0 ^h UT					
	P	B ₀	L ₁	L ₂		P	B ₀	L ₁	L ₂		
I	1	23.57	-2.80	217.03	335.04	II	23	23.30	-3.05	308.24	21.82
	2	23.56	-2.81	14.90	125.28		24	23.31	-3.06	106.26	172.21
	3	23.54	-2.81	172.79	275.53		25	23.32	-3.06	264.27	322.59
	4	23.52	-2.82	330.67	65.78		26	23.33	-3.06	62.29	112.98
	5	23.51	-2.83	128.55	216.04		27	23.34	-3.06	220.31	263.37
	6	23.49	-2.83	286.44	6.29		28	23.35	-3.06	18.33	53.76
	7	23.47	-2.84	84.33	156.55	III	1	23.36	-3.07	176.36	204.16
	8	23.46	-2.84	242.22	306.81		2	23.38	-3.07	334.38	354.55
	9	23.44	-2.85	40.12	97.08		3	23.39	-3.07	132.41	144.95
	10	23.43	-2.86	198.02	247.35		4	23.40	-3.07	290.44	295.35
	11	23.42	-2.86	355.92	37.62		5	23.41	-3.07	88.47	85.75
	12	23.40	-2.87	153.82	187.89		6	23.43	-3.07	246.50	236.15
	13	23.39	-2.88	311.73	338.17		7	23.44	-3.07	44.53	26.55
	14	23.38	-2.88	109.64	128.45		8	23.46	-3.07	202.57	176.95
	15	23.37	-2.89	267.55	278.73		9	23.47	-3.07	0.60	327.36
	16	23.35	-2.89	65.47	69.01		10	23.49	-3.07	158.64	117.76
	17	23.34	-2.90	223.39	219.30		11	23.50	-3.07	316.68	268.17
	18	23.33	-2.91	21.30	9.59		12	23.52	-3.07	114.71	58.58
	19	23.32	-2.91	179.23	159.89		13	23.53	-3.07	272.75	208.99
	20	23.31	-2.92	337.16	310.18		14	23.55	-3.07	70.79	359.39
	21	23.30	-2.92	135.09	100.48		15	23.57	-3.07	228.83	149.81
	22	23.29	-2.93	293.02	250.78		16	23.58	-3.07	26.87	300.22
	23	23.29	-2.93	90.95	41.09		17	23.60	-3.07	184.92	90.63
	24	23.28	-2.94	248.89	191.39		18	23.62	-3.07	342.96	241.04
	25	23.27	-2.94	46.83	341.70		19	23.64	-3.07	141.00	31.45
	26	23.26	-2.95	204.77	132.01		20	23.65	-3.07	299.04	181.86
	27	23.26	-2.95	2.72	282.33		21	23.67	-3.07	97.09	332.28
	28	23.25	-2.96	160.67	72.65		22	23.69	-3.06	255.13	122.69
	29	23.25	-2.96	318.62	222.97		23	23.71	-3.06	53.17	273.10
	30	23.24	-2.97	116.57	13.29		24	23.73	-3.06	211.21	63.51
	31	23.24	-2.97	274.53	163.62		25	23.75	-3.06	9.26	213.93
II	1	23.24	-2.98	72.49	313.95		26	23.76	-3.06	167.30	4.34
	2	23.23	-2.98	230.45	104.28		27	23.78	-3.05	325.34	154.75
	3	23.23	-2.99	28.42	254.61		28	23.80	-3.05	123.38	305.16
	4	23.23	-2.99	186.39	44.95		29	23.82	-3.05	281.43	95.58
	5	23.23	-3.00	344.36	195.29		30	23.84	-3.05	79.47	245.98
	6	23.23	-3.00	142.33	345.63		31	23.86	-3.04	237.51	36.40
	7	23.23	-3.00	300.31	135.98	IV	1	23.88	-3.04	35.55	186.81
	8	23.23	-3.01	98.28	286.33		2	23.90	-3.04	193.58	337.21
	9	23.23	-3.01	256.26	76.67		3	23.92	-3.03	351.62	127.62
	10	23.23	-3.02	54.25	227.03		4	23.93	-3.03	149.66	278.03
	11	23.23	-3.02	212.23	17.38		5	23.95	-3.03	307.69	68.43
	12	23.24	-3.02	10.22	167.74		6	23.97	-3.02	105.73	218.84
	13	23.24	-3.03	168.21	318.10		7	23.99	-3.02	263.76	9.24
	14	23.24	-3.03	326.20	108.46		8	24.01	-3.02	61.79	159.64
	15	23.25	-3.03	124.20	258.83		9	24.03	-3.01	219.82	310.04
	16	23.25	-3.04	282.20	49.19		10	24.05	-3.01	17.85	100.44
	17	23.26	-3.04	80.20	199.56		11	24.06	-3.00	175.87	250.83
	18	23.26	-3.04	238.20	349.93		12	24.08	-3.00	333.89	41.22
	19	23.27	-3.05	36.20	140.31		13	24.10	-2.99	131.92	191.62
	20	23.28	-3.05	194.21	290.68		14	24.12	-2.99	289.94	342.01
	21	23.28	-3.05	352.22	81.06		15	24.14	-2.98	87.96	132.39
II	22	23.29	-3.05	150.23	231.44	IV	16	24.15	-2.98	245.97	282.78

JOWISZ

Data 2017	0 ^h UT				
	P	B ₀	L ₁	L ₂	
IV	17	24.17	-2.97	43.99	73.17
	18	24.19	-2.97	201.99	223.54
	19	24.21	-2.96	0.01	13.93
	20	24.22	-2.96	158.01	164.30
	21	24.24	-2.95	316.02	314.68
	22	24.25	-2.95	114.02	105.05
	23	24.27	-2.94	272.02	255.42
	24	24.29	-2.94	70.01	45.78
	25	24.30	-2.93	228.00	196.15
	26	24.32	-2.93	25.99	346.51
	27	24.33	-2.92	183.98	136.87
	28	24.34	-2.92	341.96	287.22
V	29	24.36	-2.91	139.95	77.57
	30	24.37	-2.90	297.93	227.92
	1	24.39	-2.90	95.90	18.26
	2	24.40	-2.89	253.87	168.60
	3	24.41	-2.89	51.84	318.95
	4	24.43	-2.88	209.80	109.28
	5	24.44	-2.87	7.77	259.61
	6	24.45	-2.87	165.72	49.94
	7	24.46	-2.86	323.68	200.26
	8	24.47	-2.86	121.63	350.58
	9	24.48	-2.85	279.58	140.90
	10	24.49	-2.84	77.52	291.21
11	24.50	-2.84	235.46	81.53	
12	24.51	-2.83	33.40	231.83	
13	24.52	-2.83	191.33	22.14	
14	24.53	-2.82	349.26	172.43	
15	24.54	-2.82	147.19	322.74	
16	24.55	-2.81	305.11	113.03	
17	24.56	-2.80	103.03	263.32	
18	24.57	-2.80	260.94	53.60	
19	24.57	-2.79	58.86	203.88	
20	24.58	-2.79	216.76	354.16	
21	24.59	-2.78	14.66	144.43	
22	24.59	-2.77	172.56	294.70	
23	24.60	-2.77	330.46	84.97	
24	24.61	-2.76	128.35	235.23	
25	24.61	-2.76	286.24	25.49	
26	24.62	-2.75	84.12	175.74	
27	24.62	-2.75	242.00	326.00	
28	24.63	-2.74	39.88	116.24	
29	24.63	-2.74	197.75	266.49	
30	24.63	-2.73	355.62	56.72	
31	24.64	-2.73	153.49	206.96	
VI	1	24.64	-2.72	311.35	357.19
	2	24.64	-2.72	109.20	147.42
	3	24.65	-2.71	267.06	297.64
	4	24.65	-2.71	64.91	87.87
	5	24.65	-2.70	222.75	238.08
	6	24.65	-2.70	20.60	28.30
	7	24.65	-2.69	178.44	178.51
	8	24.65	-2.69	336.27	328.71

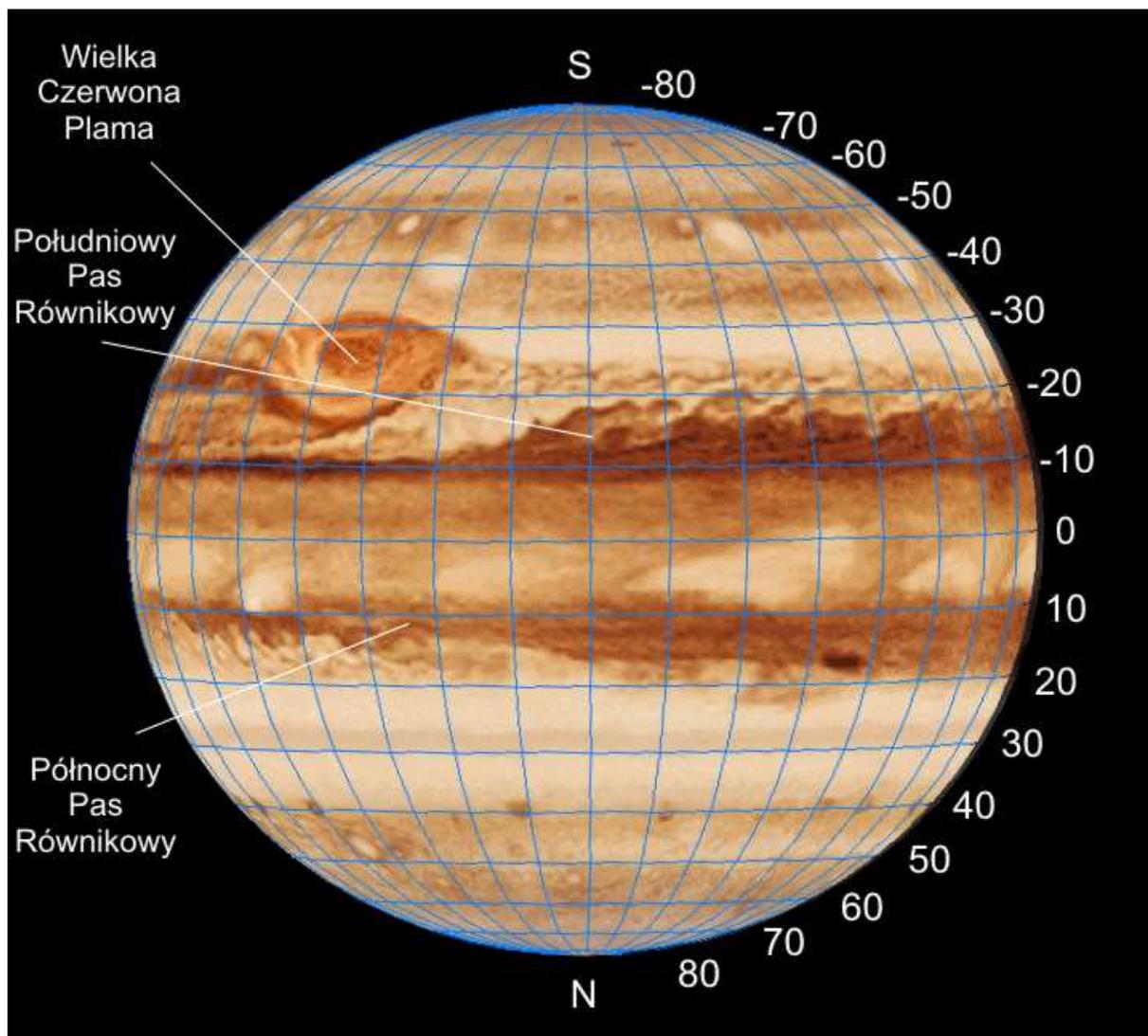
Data 2017	0 ^h UT				
	P	B ₀	L ₁	L ₂	
VI	9	24.65	-2.68	134.10	118.91
	10	24.65	-2.68	291.94	269.12
	11	24.65	-2.67	89.76	59.31
	12	24.65	-2.67	247.58	209.50
	13	24.65	-2.67	45.40	359.69
	14	24.65	-2.66	203.21	149.88
	15	24.65	-2.66	1.02	300.06
	16	24.65	-2.65	158.83	90.24
	17	24.65	-2.65	316.64	240.42
	18	24.64	-2.65	114.44	30.58
	19	24.64	-2.64	272.24	180.75
	20	24.64	-2.64	70.03	330.92
VII	21	24.63	-2.64	227.82	121.08
	22	24.63	-2.63	25.61	271.24
	23	24.63	-2.63	183.40	61.40
	24	24.62	-2.63	341.18	211.55
	25	24.62	-2.62	138.96	1.70
	26	24.61	-2.62	296.73	151.84
	27	24.61	-2.62	94.51	301.99
	28	24.60	-2.61	252.27	92.12
	29	24.59	-2.61	50.04	242.27
	30	24.59	-2.61	207.80	32.40
	1	24.58	-2.61	5.56	182.53
	2	24.57	-2.60	163.32	332.66
3	24.57	-2.60	321.08	122.79	
4	24.56	-2.60	118.83	272.90	
5	24.55	-2.60	276.58	63.03	
6	24.54	-2.60	74.33	213.14	
7	24.53	-2.59	232.07	3.26	
8	24.52	-2.59	29.81	153.37	
9	24.51	-2.59	187.56	303.49	
10	24.50	-2.59	345.29	93.59	
11	24.49	-2.59	143.03	243.70	
12	24.48	-2.59	300.76	33.80	
13	24.47	-2.59	98.49	183.90	
14	24.46	-2.59	256.21	334.00	
15	24.45	-2.58	53.94	124.10	
16	24.44	-2.58	211.66	274.19	
17	24.43	-2.58	9.39	64.28	
18	24.41	-2.58	167.10	214.37	
19	24.40	-2.58	324.82	4.46	
20	24.39	-2.58	122.53	154.54	
21	24.37	-2.58	280.25	304.63	
22	24.36	-2.58	77.96	94.71	
23	24.34	-2.58	235.67	244.79	
24	24.33	-2.58	33.37	34.86	
25	24.31	-2.58	191.08	184.94	
26	24.30	-2.58	348.78	335.01	
27	24.28	-2.58	146.48	125.09	
28	24.27	-2.58	304.18	275.15	
29	24.25	-2.58	101.88	65.23	
30	24.23	-2.58	259.57	215.29	
VII	31	24.21	-2.58	57.27	5.36

JOWISZ

Data 2017	0 ^h UT				Data 2017	0 ^h UT					
	P	B ₀	L ₁	L ₂		P	B ₀	L ₁	L ₂		
VIII	1	24.20	-2.58	214.96	155.42	IX	23	22.65	-2.71	291.41	187.50
	2	24.18	-2.58	12.66	305.48		24	22.61	-2.71	89.07	337.53
	3	24.16	-2.58	170.34	95.54		25	22.57	-2.72	246.73	127.56
	4	24.14	-2.58	328.04	245.60		26	22.53	-2.72	44.39	277.60
	5	24.12	-2.59	125.72	35.66		27	22.48	-2.72	202.05	67.63
	6	24.10	-2.59	283.41	185.72		28	22.44	-2.73	359.72	217.66
	7	24.08	-2.59	81.09	335.77		29	22.40	-2.73	157.38	7.69
	8	24.06	-2.59	238.78	125.83		30	22.36	-2.74	315.04	157.73
	9	24.04	-2.59	36.45	275.88	X	1	22.31	-2.74	112.71	307.76
	10	24.02	-2.59	194.14	65.93		2	22.27	-2.74	270.37	97.80
	11	23.99	-2.59	351.82	215.98		3	22.22	-2.75	68.03	247.83
	12	23.97	-2.59	149.50	6.03		4	22.18	-2.75	225.70	37.87
	13	23.95	-2.60	307.17	156.08		5	22.13	-2.76	23.37	187.90
	14	23.93	-2.60	104.85	306.12		6	22.09	-2.76	181.03	337.94
	15	23.90	-2.60	262.52	96.17		7	22.04	-2.76	338.70	127.97
	16	23.88	-2.60	60.20	246.21		8	21.99	-2.77	136.37	278.01
	17	23.85	-2.60	217.87	36.26		9	21.95	-2.77	294.03	68.05
	18	23.83	-2.60	15.54	186.30		10	21.90	-2.78	91.70	218.09
	19	23.80	-2.61	173.21	336.34		11	21.85	-2.78	249.37	8.13
	20	23.78	-2.61	330.89	126.38		12	21.80	-2.78	47.04	158.17
	21	23.75	-2.61	128.56	276.42		13	21.76	-2.79	204.71	308.21
	22	23.73	-2.61	286.22	66.46		14	21.71	-2.79	2.39	98.25
	23	23.70	-2.61	83.89	216.50		15	21.66	-2.80	160.06	248.29
	24	23.67	-2.62	241.56	6.54		16	21.61	-2.80	317.73	38.33
	25	23.64	-2.62	39.23	156.58		17	21.56	-2.80	115.40	188.38
	26	23.62	-2.62	196.89	306.61		18	21.51	-2.81	273.08	338.42
	27	23.59	-2.62	354.56	96.65		19	21.46	-2.81	70.75	128.47
	28	23.56	-2.63	152.22	246.68		20	21.41	-2.82	228.43	278.51
	29	23.53	-2.63	309.89	36.72		21	21.36	-2.82	26.11	68.56
	30	23.50	-2.63	107.55	186.75		22	21.30	-2.83	183.78	218.61
	31	23.47	-2.63	265.21	336.79		23	21.25	-2.83	341.46	8.66
IX	1	23.44	-2.64	62.87	126.82		24	21.20	-2.83	139.14	158.71
	2	23.41	-2.64	220.54	276.86		25	21.15	-2.84	296.82	308.76
	3	23.37	-2.64	18.20	66.88		26	21.09	-2.84	94.50	98.81
	4	23.34	-2.65	175.86	216.92		27	21.04	-2.85	252.19	248.87
	5	23.31	-2.65	333.52	6.95		28	20.99	-2.85	49.87	38.92
	6	23.28	-2.65	131.19	156.98		29	20.93	-2.86	207.56	188.98
	7	23.24	-2.65	288.84	307.01		30	20.88	-2.86	5.25	339.03
	8	23.21	-2.66	86.51	97.05		31	20.82	-2.86	162.94	129.09
	9	23.18	-2.66	244.17	247.07	XI	1	20.77	-2.87	320.62	279.15
	10	23.14	-2.66	41.83	37.11		2	20.71	-2.87	118.31	69.21
	11	23.11	-2.67	199.49	187.13		3	20.66	-2.88	276.00	219.27
	12	23.07	-2.67	357.15	337.17		4	20.60	-2.88	73.70	9.33
	13	23.03	-2.67	154.80	127.19		5	20.55	-2.89	231.39	159.40
	14	23.00	-2.68	312.47	277.23		6	20.49	-2.89	29.09	309.46
	15	22.96	-2.68	110.13	67.26		7	20.43	-2.89	186.78	99.52
	16	22.92	-2.68	267.79	217.29		8	20.38	-2.90	344.48	249.59
	17	22.89	-2.69	65.45	7.31		9	20.32	-2.90	142.18	39.66
	18	22.85	-2.69	223.11	157.35		10	20.26	-2.91	299.88	189.73
	19	22.81	-2.69	20.77	307.38		11	20.21	-2.91	97.58	339.80
	20	22.77	-2.70	178.43	97.41		12	20.15	-2.92	255.29	129.88
	21	22.73	-2.70	336.09	247.44		13	20.09	-2.92	52.99	279.95
IX	22	22.69	-2.71	133.75	37.47	XI	14	20.03	-2.92	210.69	70.03

JOWISZ

Data 2017	0 ^h UT					
	P	B ₀	L ₁	L ₂		
XI	15	19.97	-2.93	8.40	220.10	
	16	19.91	-2.93	166.11	10.18	
	17	19.86	-2.94	323.82	160.26	
	18	19.80	-2.94	121.53	310.35	
	19	19.74	-2.95	279.24	100.43	
	20	19.68	-2.95	76.96	250.51	
	21	19.62	-2.95	234.67	40.60	
	22	19.56	-2.96	32.40	190.69	
	23	19.50	-2.96	190.11	340.77	
	24	19.44	-2.97	347.83	130.87	
	25	19.38	-2.97	145.56	280.96	
	26	19.32	-2.98	303.28	71.05	
	27	19.26	-2.98	101.01	221.15	
	28	19.20	-2.98	258.74	11.25	
	29	19.14	-2.99	56.47	161.35	
	30	19.08	-2.99	214.20	311.45	
	XII	1	19.02	-3.00	11.93	101.55
		2	18.96	-3.00	169.67	251.66
		3	18.90	-3.01	327.40	41.76
		4	18.84	-3.01	125.14	191.87
		5	18.78	-3.01	282.88	341.98
		6	18.72	-3.02	80.62	132.09
		7	18.66	-3.02	238.37	282.20
		8	18.60	-3.03	36.12	72.32
		9	18.54	-3.03	193.86	222.44
		10	18.48	-3.03	351.61	12.56
		11	18.42	-3.04	149.36	162.68
		12	18.36	-3.04	307.12	312.80
		13	18.30	-3.05	104.87	102.93
		14	18.24	-3.05	262.63	253.06
15		18.18	-3.05	60.39	43.19	
16		18.12	-3.06	218.15	193.32	
17		18.06	-3.06	15.92	343.45	
18		18.00	-3.07	173.68	133.59	
19		17.95	-3.07	331.45	283.72	
20		17.89	-3.08	129.22	73.86	
21		17.83	-3.08	286.99	224.01	
22		17.77	-3.08	84.77	14.15	
23		17.71	-3.09	242.54	164.29	
24		17.65	-3.09	40.32	314.44	
25		17.60	-3.10	198.11	104.59	
26		17.54	-3.10	355.89	254.75	
27		17.48	-3.10	153.68	44.90	
28		17.43	-3.11	311.46	195.06	
29		17.37	-3.11	109.25	345.22	
30		17.31	-3.12	267.04	135.38	
XII		31	17.26	-3.12	64.84	285.55

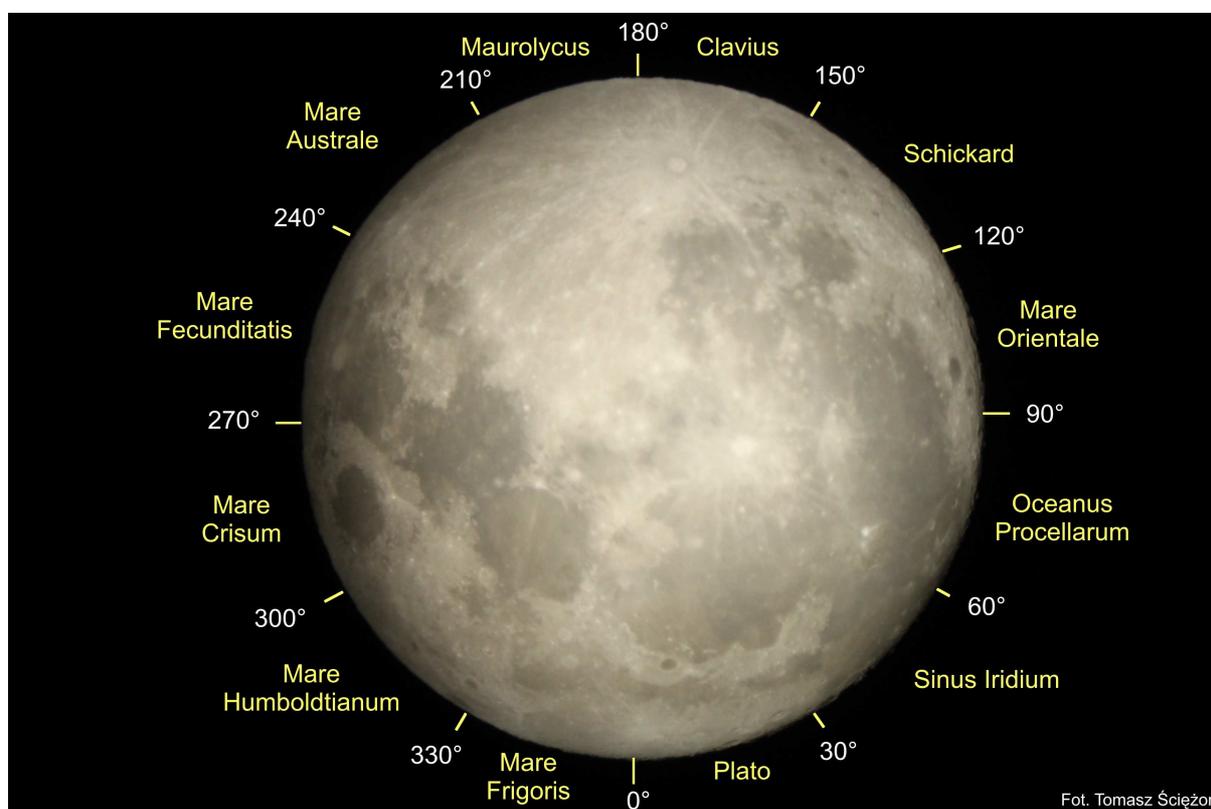


Widok Jowisza w teleskopie (południe u góry) z nałożoną siatką współrzędnych geograficznych

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

Tabela zamieszczona na str.81 podaje daty i godziny maksymalnych libracji Księżyca w kolejnych miesiącach 2017 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) umożliwi 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 2017 r.

Data	UT [h]	libracja [°]	oświetlenie	max/min	sektor	
I	1	23	5.8	w cieniu	min	Mare Orientale
	7	13	7.0	w cieniu	max	krater Plato
	12	20	6.0	w cieniu	min	Mare Humboldtianum
	16	2	6.4	w cieniu	min	Mare Fecunditatis
	23	8	6.8	oświetlony	max	krater Clavius
II	30	3	5.0	w cieniu	min	Oceanus Procellarum
	5	0	6.9	w cieniu	max	krater Plato
	12	7	5.2	w cieniu	min	Mare Fecunditatis
III	20	3	6.9	oświetlony	max	krater Clavius
	27	9	5.1	w cieniu	min	Oceanus Procellarum
	5	1	6.9	oświetlony	max	Mare Frigoris
IV	11	4	4.7	w cieniu	min	Mare Orientale
	21	3	6.9	oświetlony	max	krater Schickard
	28	4	5.9	w cieniu	min	Sinus Iridium
	2	8	7.0	oświetlony	max	Mare Frigoris
V	8	7	5.4	oświetlony	min	Mare Fecunditatis
	22	7	7.4	oświetlony	max	Oceanus Procellarum
	27	10	6.5	w cieniu	min	krater Plato
	1	16	7.1	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
	6	20	6.5	oświetlony	min	Mare Australe
VI	21	12	8.3	oświetlony	max	Oceanus Procellarum
	27	4	6.2	oświetlony	min	Mare Frigoris
	2	17	7.6	oświetlony	max	Mare Fecunditatis
	12	2	5.5	oświetlony	min	krater Schickard
VII	19	0	8.6	oświetlony	max	Sinus Iridium
	28	8	7.3	oświetlony	min	Mare Fecunditatis
	1	10	8.2	oświetlony	max	Mare Australe
	10	4	4.7	oświetlony	min	krater Schickard
	17	4	8.4	oświetlony	max	Sinus Iridium
VIII	23	4	4.4	w cieniu	min	Mare Humboldtianum
	29	15	8.3	oświetlony	max	Mare Australe
	6	23	4.1	w cieniu	min	krater Schickard
	13	23	7.8	oświetlony	max	Sinus Iridium
IX	20	3	3.7	w cieniu	min	Mare Humboldtianum
	26	14	8.1	oświetlony	max	Mare Australe
	3	7	4.2	w cieniu	min	krater Schickard
	10	9	7.2	oświetlony	max	krater Plato
	17	23	4.2	w cieniu	min	Mare Fecunditatis
X	23	6	7.7	oświetlony	max	Mare Australe
	29	23	4.5	w cieniu	min	krater Schickard
	6	23	7.0	oświetlony	max	krater Plato
	15	5	5.0	w cieniu	min	Mare Fecunditatis
	20	11	7.6	oświetlony	max	Mare Australe
XI	26	18	4.5	w cieniu	min	krater Schickard
	2	4	7.9	w cieniu	max	Sinus Iridium
	8	14	5.4	w cieniu	min	Mare Humboldtianum
	16	1	7.9	w cieniu	max	Mare Australe
XII	23	1	4.0	w cieniu	min	krater Schickard
	29	19	9.1	w cieniu	max	Sinus Iridium
	8	15	6.8	w cieniu	min	Mare Fecunditatis
	12	16	8.9	w cieniu	max	Mare Australe
	20	15	3.4	w cieniu	min	krater Schickard
27	19	9.9	w cieniu	max	Sinus Iridium	

Tzw. „zjawiska sporadyczne” na Księżycu (TLP)

Problem tzw. „zjawisk sporadycznych” na Księżycu (ang. Transient Lunar Phenomena, **TLP**) pozostaje do dzisiaj w wielu aspektach zagadkowym. Gwałtowność pojawienia i krótki czas trwania czynią opisane zjawiska „nieuchwytnymi” dla profesjonalistów. Z tego powodu wizualne obserwacje prowadzone przez wielu miłośników astronomii mogą wypełnić tę lukę obserwacyjną.

Koniecznymi warunkami prowadzenia poszukiwań i rejestracji zjawisk sporadycznych powinny być: wystarczająco duża rozdzielczość teleskopu, idealne warunki atmosferyczne, krytyczny i bez uprzedzeń stosunek do tego, co się zobaczy oraz pełna dokumentacja obserwowanego zjawiska – data, czas, ocena stanu atmosfery (spokój i przejrzystość), przyrząd, miejsce obserwacji (szczególnie ważny jest brak źródeł światła w pobliżu miejsca obserwacji), położenie na powierzchni Księżyca i charakter dostrzeżonego zjawiska. Szczególnie cenne są równoczesne obserwacje prowadzone z różnych miejsc przez kilku obserwatorów, co w większości przypadków gwarantuje wiarygodność zjawiska, wykluczając wpływ subiektywnych ocen obserwatora.

Czym są według współczesnych danych zjawiska sporadyczne na Księżycu? Katalogi zauważonych szybkich zmian wyglądu, barwy, jasności czy ostrości szczegółów powierzchniowych Księżyca zawierają już opisy setek przypadków, których wiarygodność jest duża bądź w ogóle nie ulega wątpliwości. Fakty stwierdzone przez różnych obserwatorów są zebrane i poszeregowane w katalogach P.W. Florenskiego i W.M. Czernowa¹⁰ oraz J.M. Burley i B. Middlehurst¹¹. Według powtarzalności zjawisk w danym rejonie wyróżnia się szczególnie „aktywne” obiekty, w pobliżu których zjawiska sporadyczne obserwowano dziesiątki razy. „Aktywnymi” obiektami, są z reguły stosunkowo młode, duże kratery. Wyraźną prawidłowością jest ich położenie na peryferiach kolistych mórz lub wzdłuż systemów uskoków i wałów na ich powierzchni. Średni czas trwania obserwowanych zjawisk nie przekracza 15 minut, czyli można zaobserwować ich pełny przebieg. Zaobserwowano także zależność częstości pojawiania się zmian sporadycznych od położenia Księżyca na orbicie. Okazało się, że najczęściej opisywane zmiany pojawiają się w okresie przechodzenia Księżyca przez perygeum. Około jedna czwarta wszystkich zanotowanych przypadków przypada na okres trzech dni, z których środkowy odpowiada położeniu Księżyca w perygeum. Drugie maksimum częstości zdarzeń, wynoszące ponad jedną dziesiątą wszystkich zarejestrowanych przypadków, przypada na tej samej długości okres w pobliżu apogeum Księżyca.

Zgodnie z charakterem zjawisk sporadycznych można podzielić je na cztery grupy. Do pierwszej zalicza się zmiany zewnętrznego wyglądu obiektu – jego kształtu, konturów cienia, wyglądu góry centralnej itd., a także lokalne zmiany ostrości obrazu, które należy odróżniać od drgań lub rozmycia związanego z wpływem niestabilności atmosferycznej. Drugą grupę tworzą przypadki zmiany jasności obiektu lub pojawienia się różnego kształtu jasnych plam i punktów. Do trzeciej grupy wchodzi zmiany barwy fragmentów powierzchni Księżyca, do czwartej – przypadki pojawienia się ciemnych plam.

Szczególne znaczenie ma poszukiwanie zjawisk na nocnej stronie Księżyca poprzez obserwację światła popielatego. W tych warunkach pojawienie się świecących plam lub gwałtowne zwiększenie jasności obiektów jest szczególnie wyraźnie widoczne. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że poszukiwanie zmian w świetle popielatym powinno być poprzedzone dokładnym zaznajomieniem się z wyglądem szczegółów powierzchni w tych warunkach. Początkujący obserwator często bierze jasne obiekty, oświetlone odbitym światłem Ziemi, za jakieś niezwykle zjawiska¹². Obserwując nocną stronę Księżyca można też niekiedy dostrzec rozbłyski spowodowane uderzeniem meteoroidów w jego powierzchnię. Niejednokrotnie w okresie deszczów meteorów z rojów Taurydów

¹⁰ Florenskij P.V, Chernov V.M., „Observations of some transient phenomena on the moon (Collection 5)”, Astron. vestn. , Tom 16, 60-62 (1982)

¹¹ Burley J.M., Middlehurst B.M., „Apparent Lunar Activity, Historical Review”, Proc. Nat. Acad. Sci., vol. 55, no. 5 (1966), pp. 1007-1011

¹² Np., dobrze widoczny w świetle popielatym krater Arystarch zwykle jest uważany za "wybuch"

(październik-listopad) czy Leonidów (listopad) obserwowano takie zjawiska, osiągające jasność wizualną nawet 3^m.

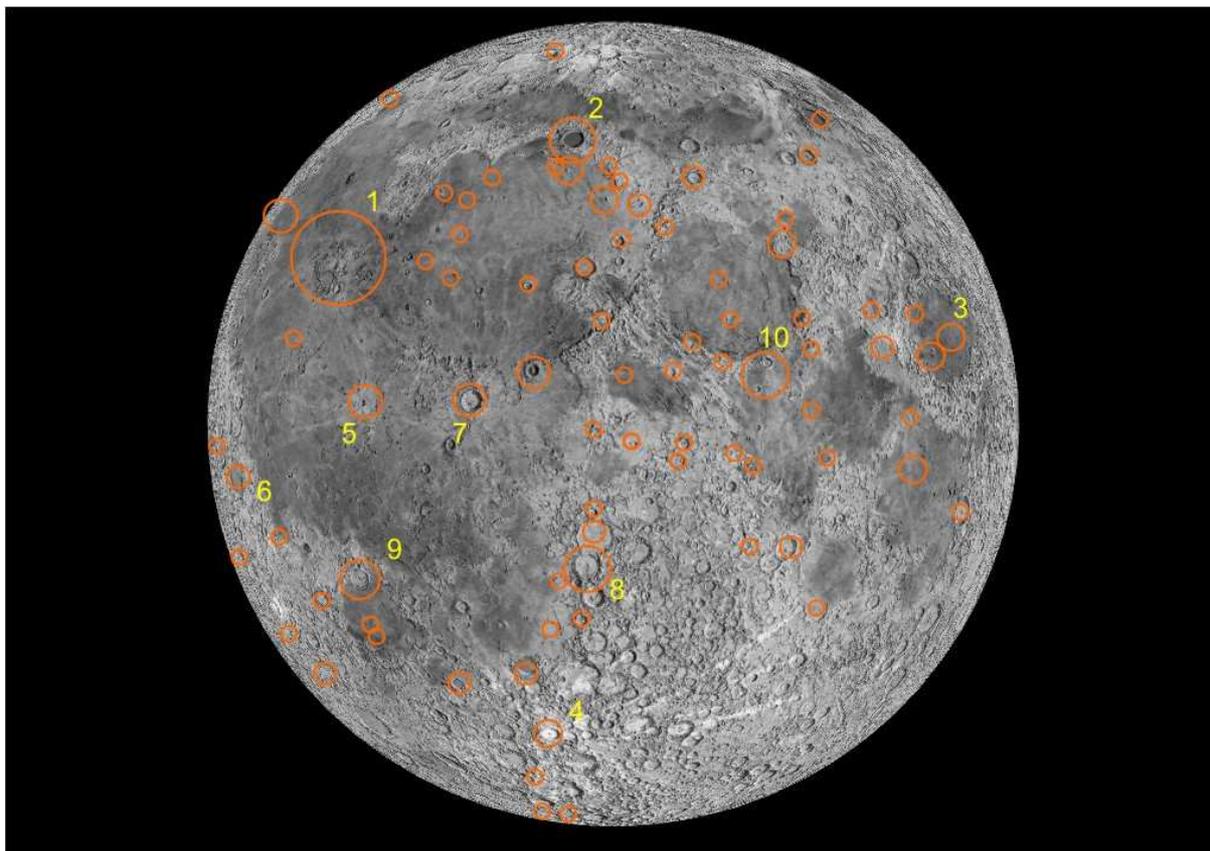
Poniższa tabela przedstawia zestawienie liczebności zarejestrowanych raportów TLP w różnych utworach powierzchniowych Księżyca (najczęściej w kraterach uderzeniowych) do października 1967 r., wg katalogu Middlehurst¹³. Podane współrzędne B i L oznaczają odpowiednio szerokość i długość selenograficzną danego utworu. Dla ułatwienia identyfikacji utworu podane również numer mapy w zamieszczonym na kolejnych stronach „Almanachu...” atlasie Księżyca, na której oznaczony jest dany utwór powierzchniowy.

Na załączonej mapie zaznaczone są schematycznie obszary zachodzenia zjawisk sporadycznych wg. wymienionych katalogów. Posługując się tą mapą oraz szczegółowymi mapami atlasu Księżyca, obserwator może skoncentrować się na „aktywnych” obiektach, które będą widoczne przy danej fazie. Jak już wspomniano powyżej, z większym prawdopodobieństwem można zaobserwować opisywane zjawiska w dniach przechodzenia Księżyca przez perygeum i apogeum, podanych dla każdego miesiąca w niniejszym „Almanachu...”.

Liczba TLP	Utwór powierzchniowy	B	L	Nr mapy w atlasie
122	Aristarchus	24°N	48°W	4
40	Plato	51°N	9°W	2
20	Dolina Schrötera	26°N	52°W	4
18	Alphonsus	13°S	3°W	13
16	Gassendi	18°S	40°W	12
13	Ross D	12°N	22°E	10
12	Mare Crisium	18°N	58°E	7, 11
6	Głowa Kobry	24°N	48°W	4
	Copernicus	10°N	20°W	9
	Kepler	8°N	38°W	8
	Posidonius	32°N	30°E	6
	Tycho	43°S	11°W	17
5	Eratosthenes	15°N	11°W	5, 9
	Messier	2°N	48°E	11
4	Grimaldi	6°S	68°W	8
	Lichtenberg	32°N	68°W	4
	Mons Piton	41°N	1°W	2
	Picard	15°N	55°E	7, 11
3	Capuanus	34°S	26°W	16
	Cassini	40°N	5°E	2
	Eudoxus	44°N	16°E	2
	Mons Pico B	46°N	9°W	2
	Pitatus	30°S	13°W	13
	Proclus	16°N	47°E	7
	Ptolemaeus	9°S	2°W	13
	Riccioli	3°S	74°W	8
	Schickard	44°S	26°E	16
	Theophilus	12°S	26°E	14, 15
2	1.3' SE od Platona	47°N	3°W	2
	Alpetragius	16°S	5°W	13
	Atlas	47°N	44°E	3
	Bessel	22°N	18°E	6
	Calippus	39°N	11°E	2, 6
	Helicon	40°N	23°W	1
	Herodotus	23°N	50°W	4
	Littrow	21°N	31°E	6, 7
	Macrobius	21°N	46°E	7
	Mare Humorum	24°S	39°W	12

¹³ Middlehurst B.M., Barley J.M., Moore P., Welther B.L. “Chronological Catalog of Reported Lunar Events”, NASA Technical Report TR R-277, 1968

Liczba TLP	Utwór powierzchniowy	B	L	Nr mapy w atlasie
2	Mare Tranquillitatis	8°N	28°E	10
	Mons La Hire	28°N	26°W	5
	S od Montes Alpes	46°N	2°E	2
	Montes Teneriffe	47°N	13°W	2
	Pallas	5°N	2°W	9
	Promontorium Agarum	18°N	58°E	7
	Promontorium Heraclides	14°N	66°E	7, 11
	<i>biegun południowy</i>	90°S	0°E	21
	Theaetetus	37°N	6°E	5, 6
	Timocharis	27°N	13°W	5
1	Agrippa	4°N	11°E	10
	Anaximander	67°N	51°W	1
	Archimedes	30°N	4°W	5
	Arzachel	18°S	2°W	13
	Birt	22°S	9°W	13
	Carlini	34°N	24°W	5
	Cavendish	24°S	54°W	12
	Censorinus	0°N	32°E	11
	Clavius	58°S	14°W	20
	Conon	22°N	2°E	5
	Daniell	35°N	31°E	6
	Darvin	20°S	69°W	12
	Dawes	17°N	26°E	6
	Dionysius	3°N	17°E	10
	Endymion	54°N	56°E	3
	Fracastorius	21°S	33°E	14
	Godin	2°N	10°E	10
	Hansteen	11°S	52°W	12
	Hercules	47°N	39°E	3
	Herschel	6°S	2°W	9
	Humboldt	27°S	80°E	15
	Hyginus N	8°N	6°E	10
	Kant	11°S	20°E	14
	Kunowsky	3°N	32°W	8
	Lambert	26°N	21°W	5
	Langrenus	9°S	61°E	15
	Montes Leibnitz	83°S	39°W	20
	Manilius	15°N	9°E	6, 10
	Mare Nubium	10°S	15°W	13
	Mare Serenitatis	28°N	18°E	6
	Mare Vaporum	13°N	3°E	9, 10
	Marius	12°N	51°W	8
	Menelaus	16°N	16°E	6, 10
	Mersenius	22°S	49°W	12
	Mont Blanc	45°N	0°E	2
	Montes Carpatius	15°N	25°W	5, 9
	Montes Taurus	26°N	36°E	6
	Peirce A	18°N	53°E	7
	Philolaus	72°N	32°W	2
	Plinius	15°N	24°E	6, 10
	Sabine	1°N	20°E	10
	S od Sinus Iridium	45°N	32°W	1
	Sulpicius Gallus	20°N	12°E	6
	Taruntius	6°N	46°E	11
	Thales	62°N	50°E	3
	Triesnecker	4°N	4°E	9, 10
	Vitruvius	18°N	31°E	6
Walter	33°S	0°E	17	

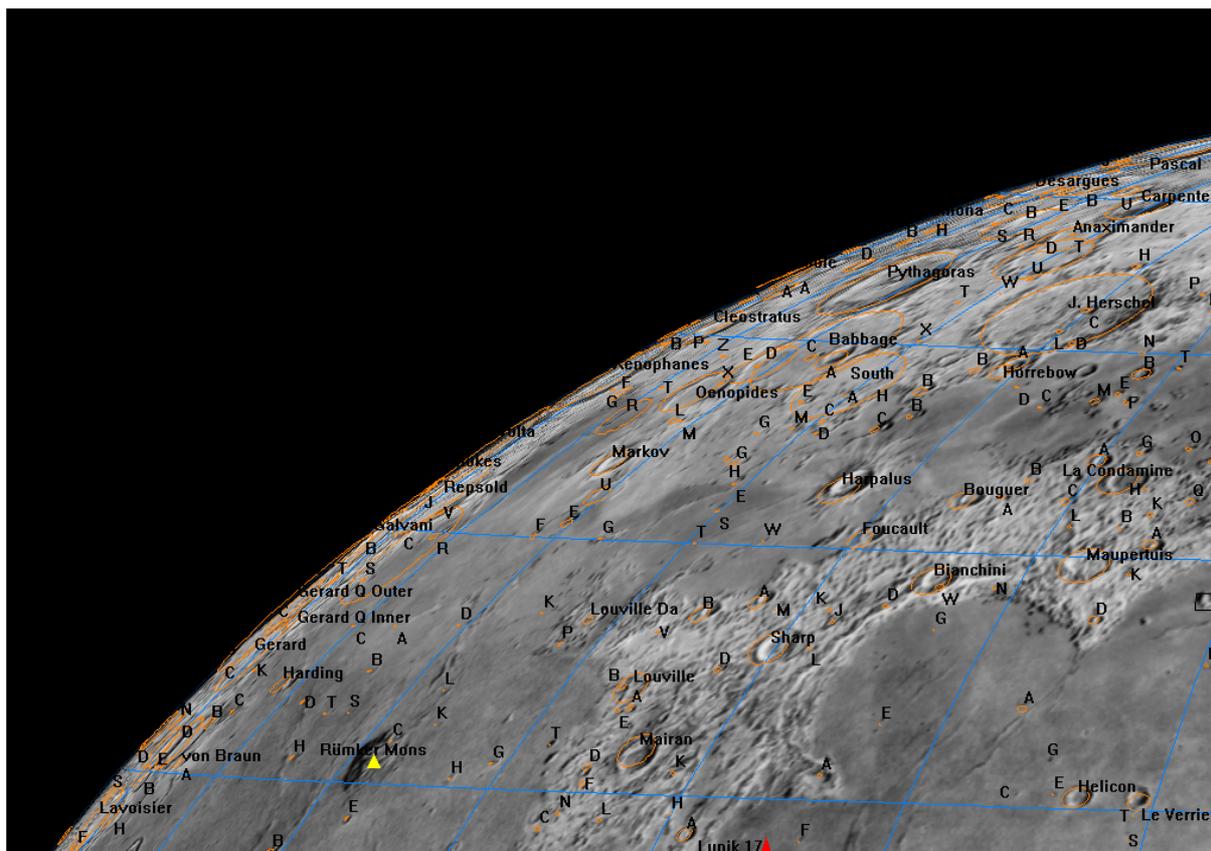


Rozmieszczenie TLP na Księżycu wg katalogu Middlehurst i in. (1968). Rozmiar symbolu jest proporcjonalny do liczby zarejestrowanych zjawisk dla danego tworu powierzchniowego. Oznaczenia: 1 – Arystarch (łącznie z Doliną Schrötera, Głową Kobry i Herotusem), 2 – Platon, 3 – Mare Crisium, 4 – Tycho, 5 – Kepler, 6 – Grimaldi, 7 – Copernicus, 8 – Alphonsus, 9 – Gassendi, 10 – Ross D¹⁴.

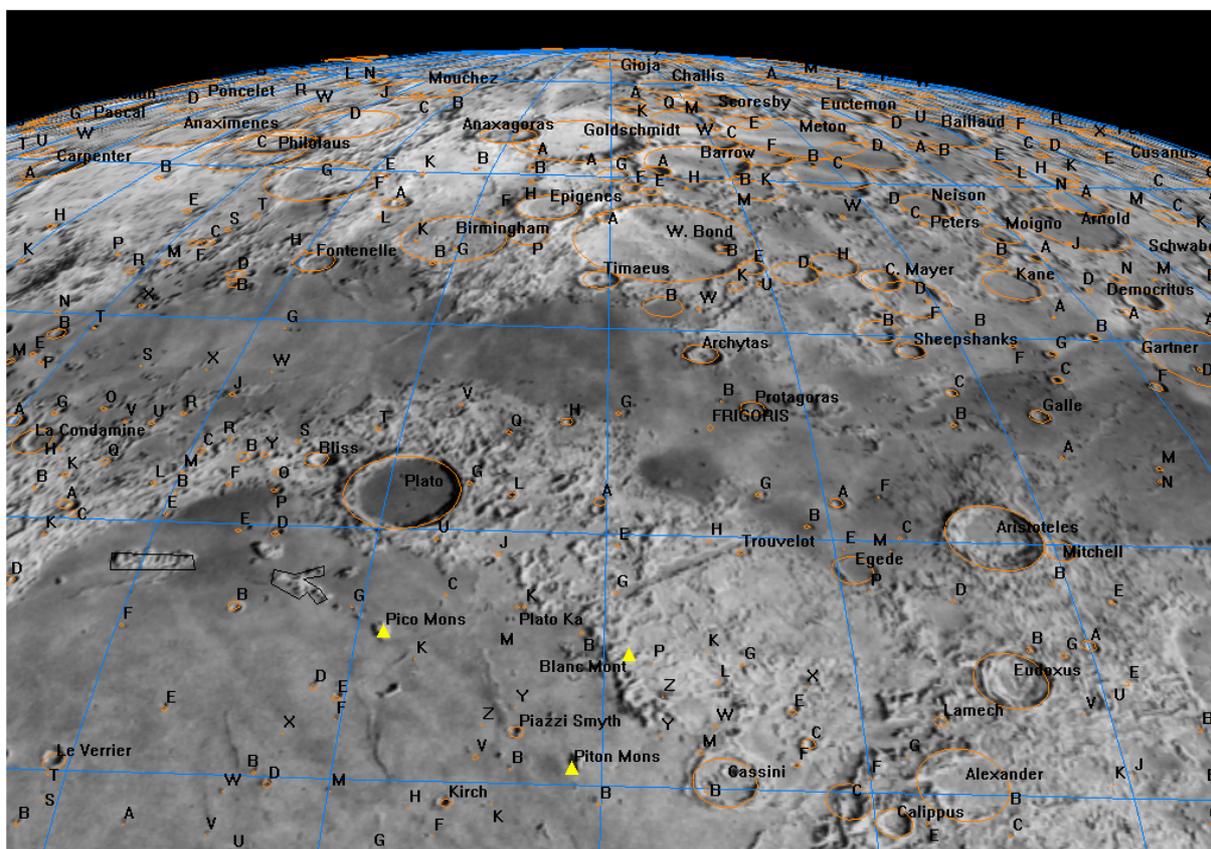
¹⁴ Crotts A. „Water on the Moon, III. Volatiles & Activity. *Astronomical Review*, 2012, vol. 7, p. 53-94

ATLAS KSIĘŻYCA

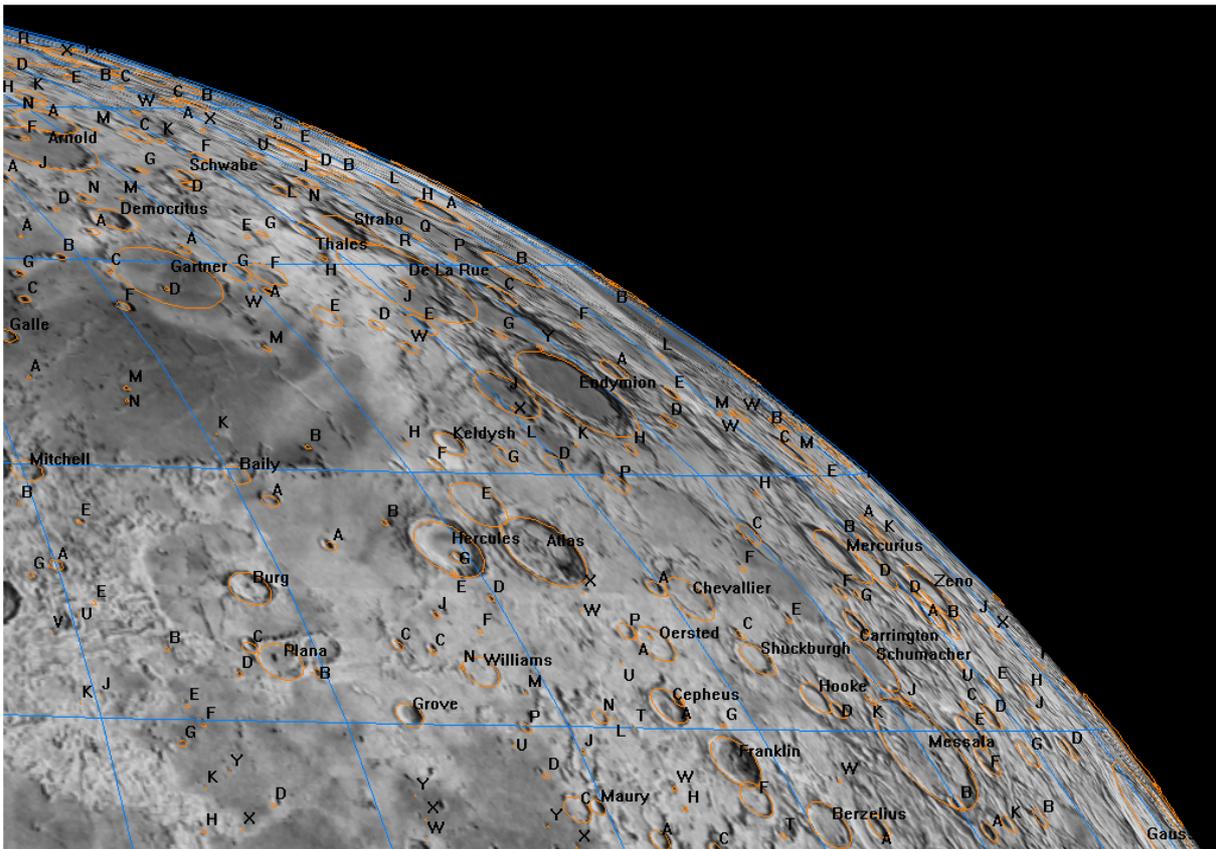
(poniżej map podano ich umowne nazwy pochodzące od głównego utworu)



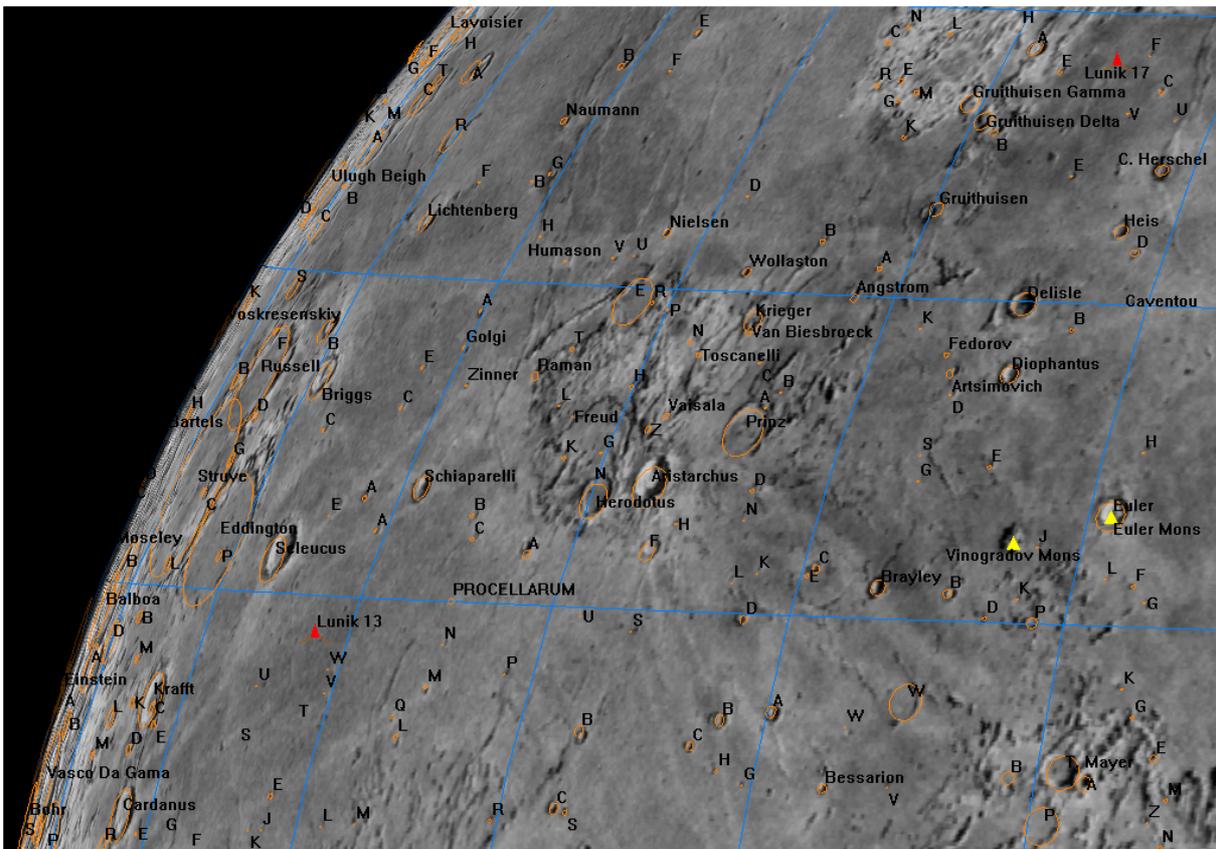
1. Zatoka Tęcz (Sinus Iridium)



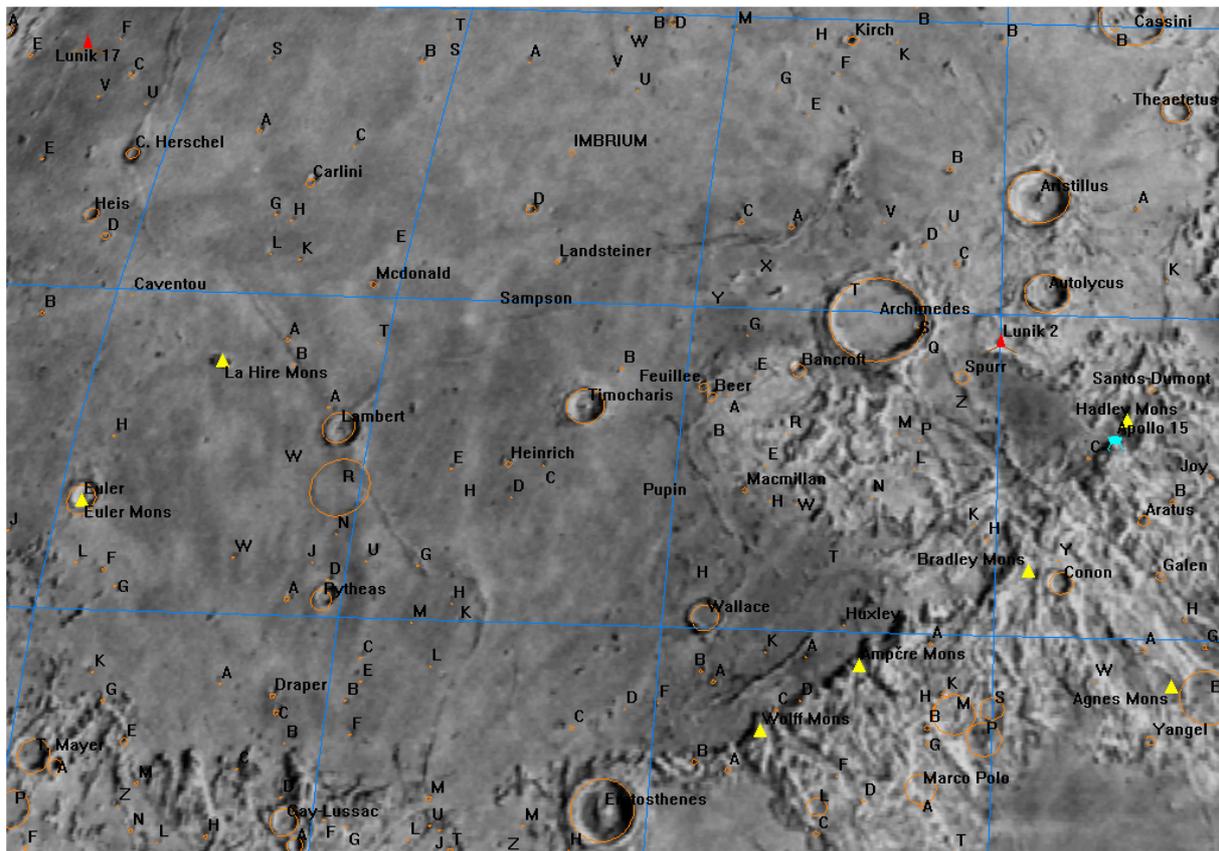
2. Alpy



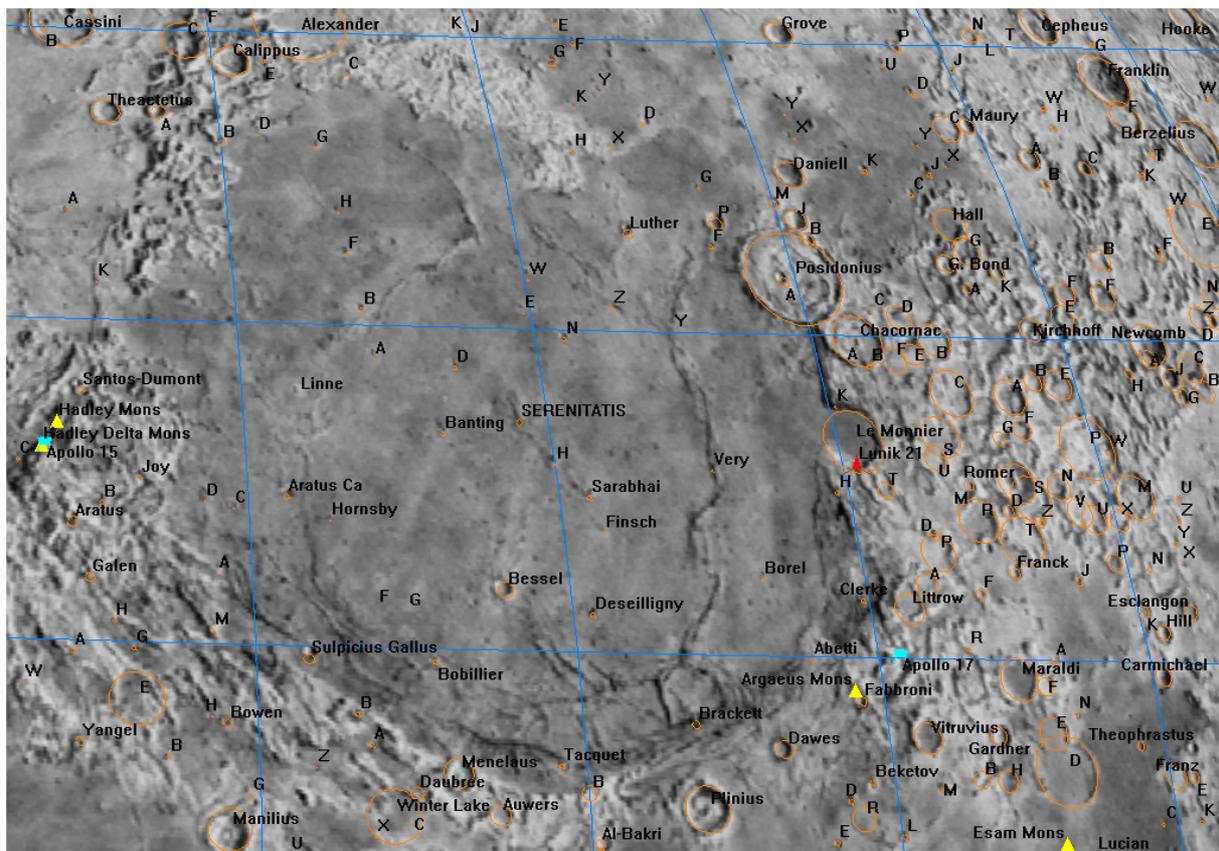
3. Endymion



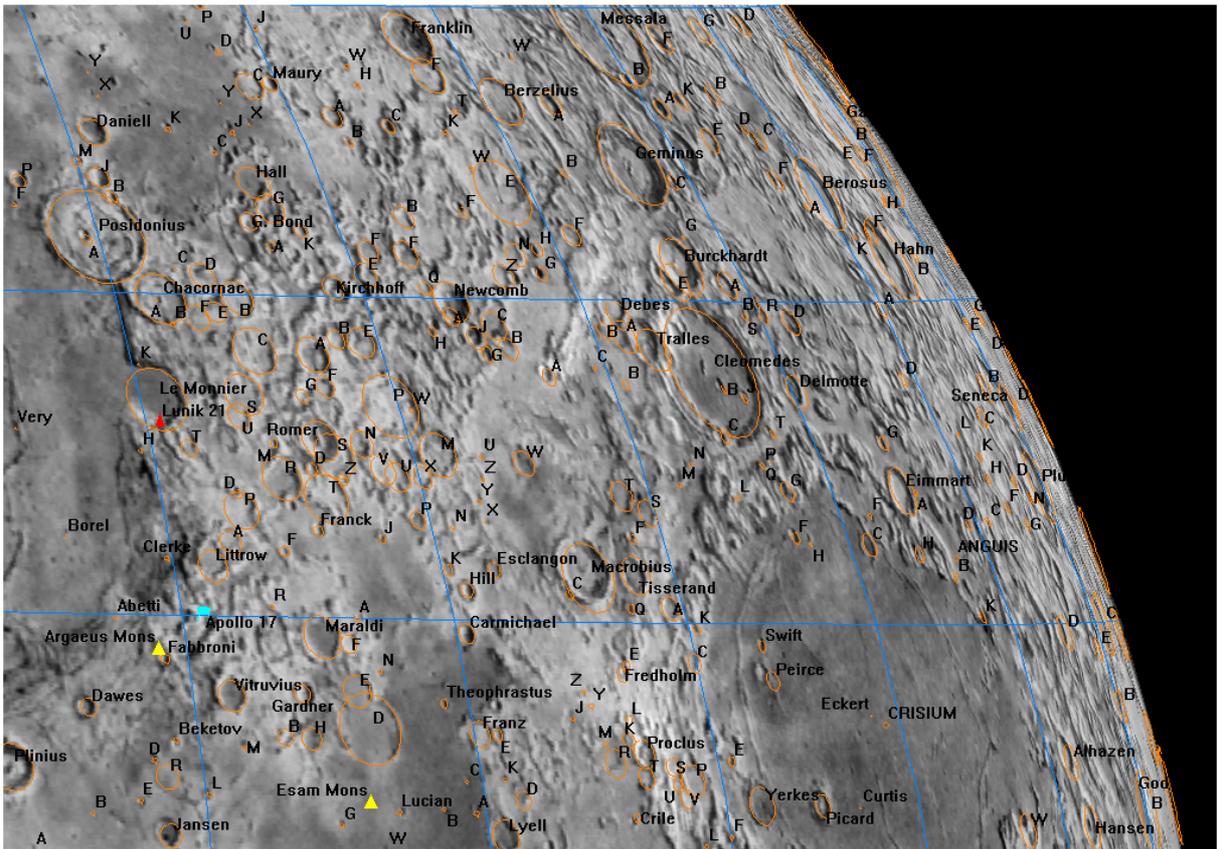
4. Ocean Burz (Oceanus Procellarum)



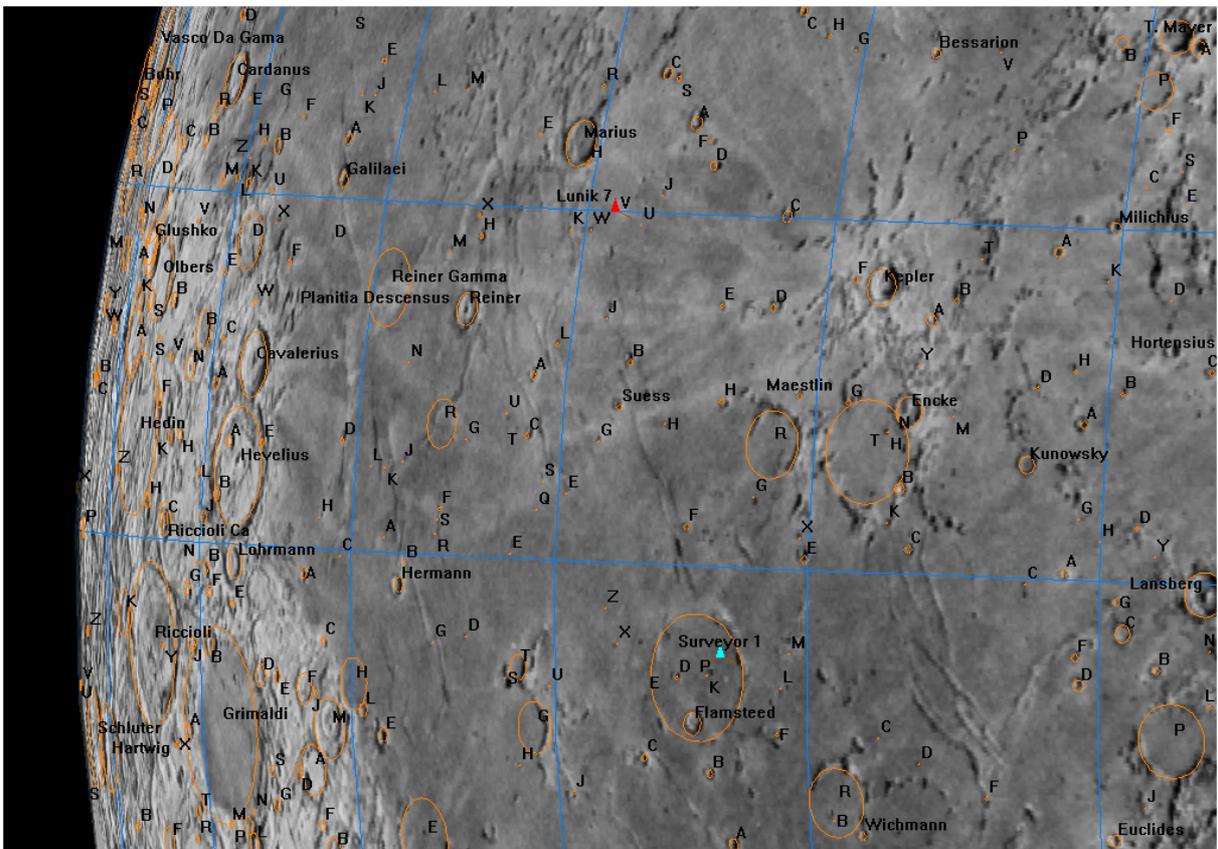
5. Apeniny



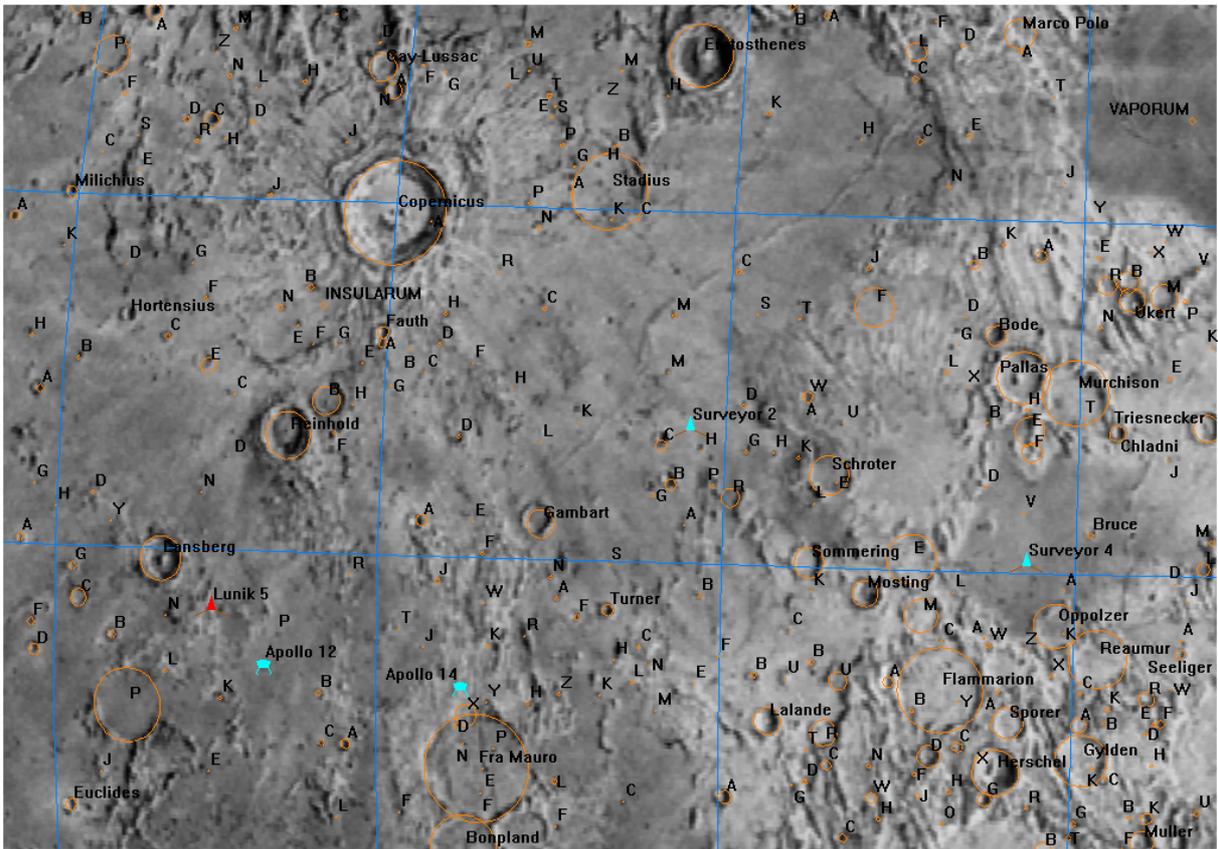
6. Morze Jasności (Mare Serenitatis)



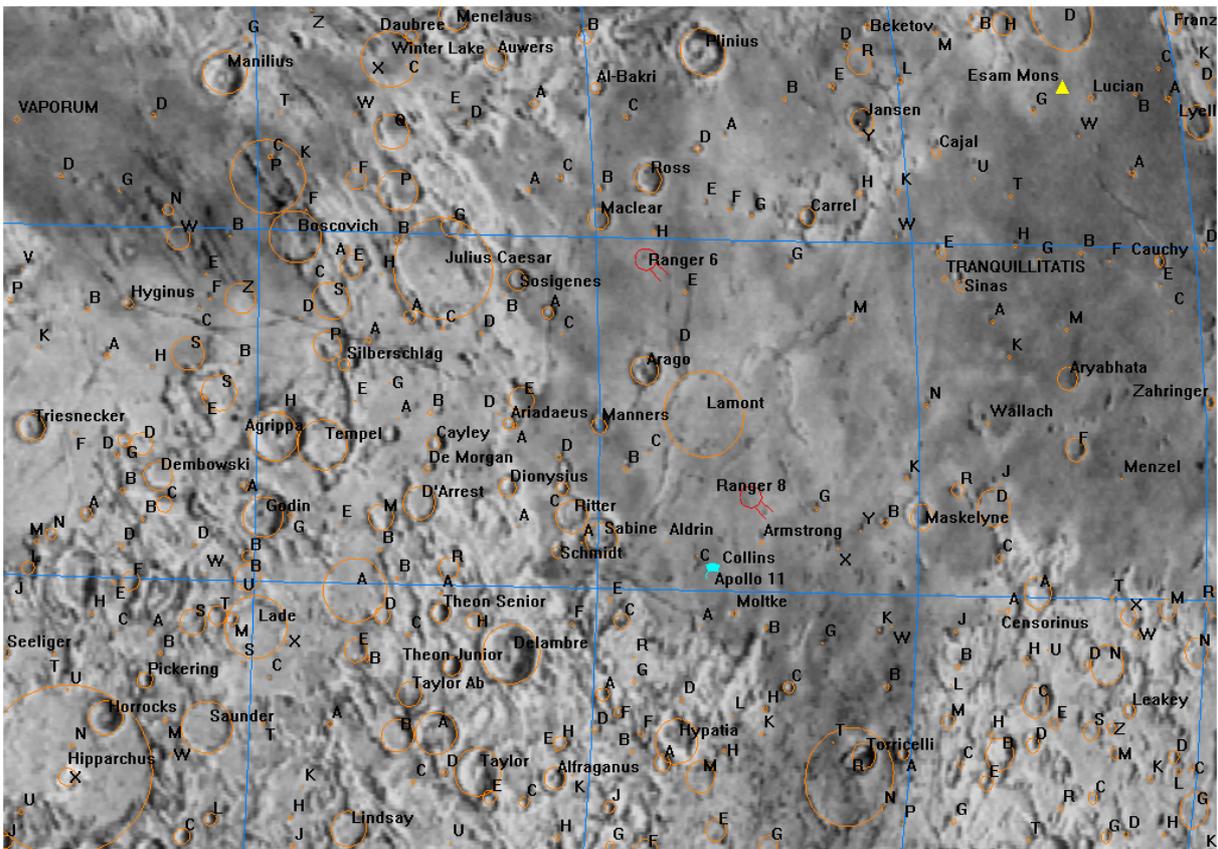
7. Morze Przesień (Mare Crisium)



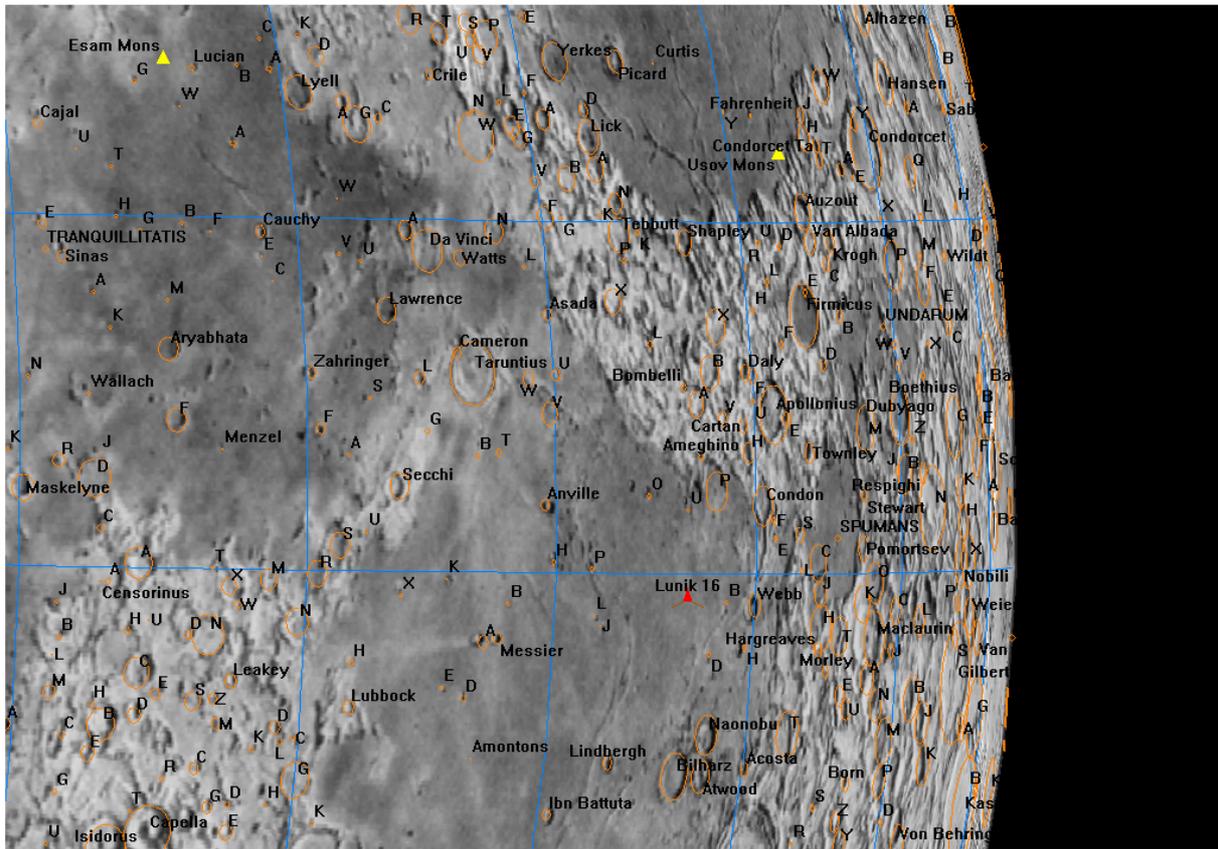
8. Kepler



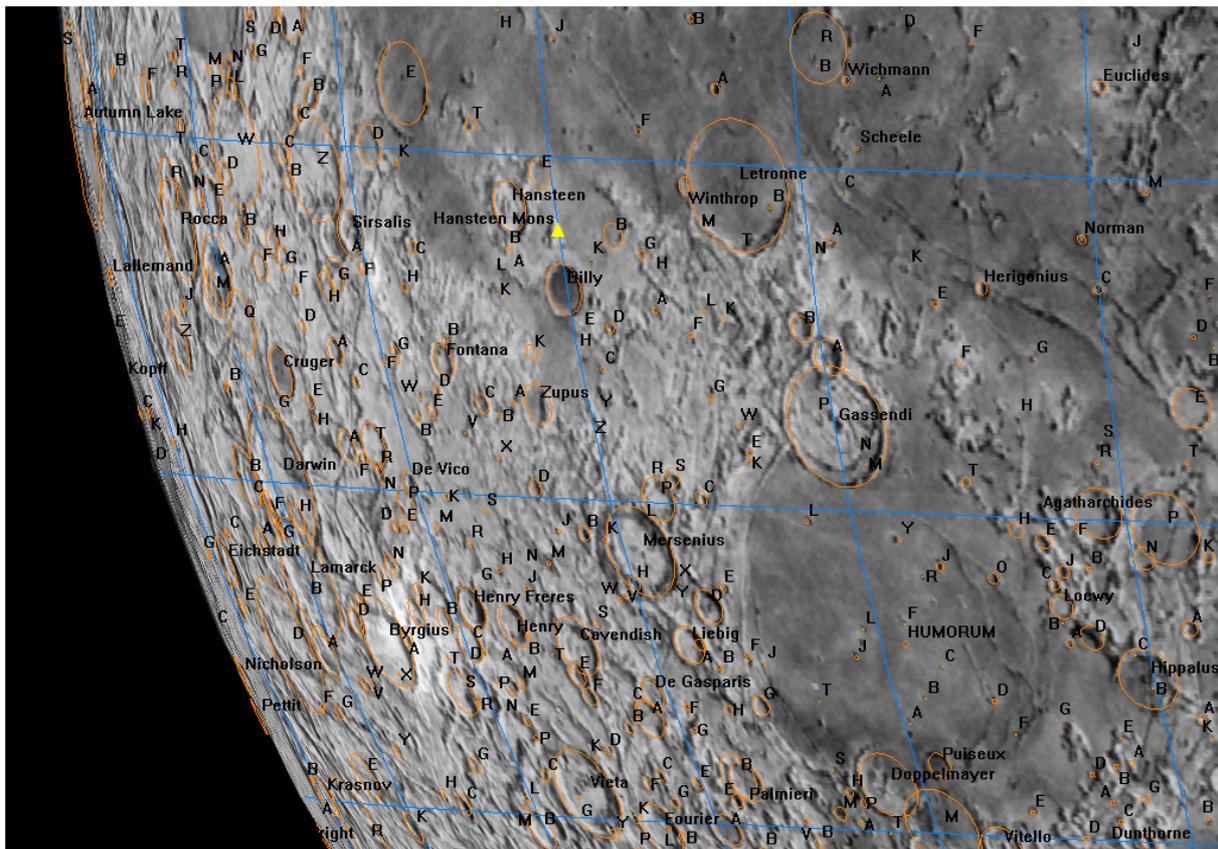
9. Kopernik (Copernicus)



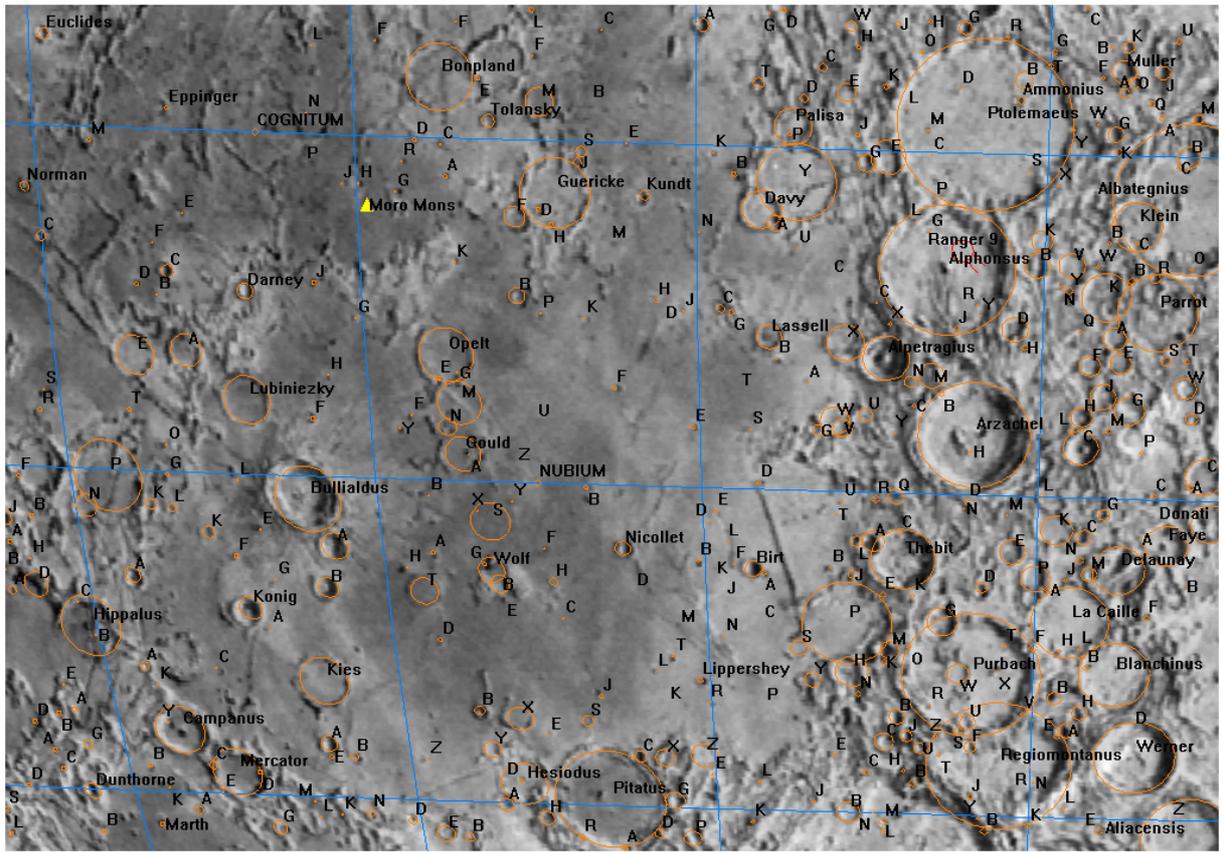
10. Morze Spokoju (Mare Tranquillitatis)



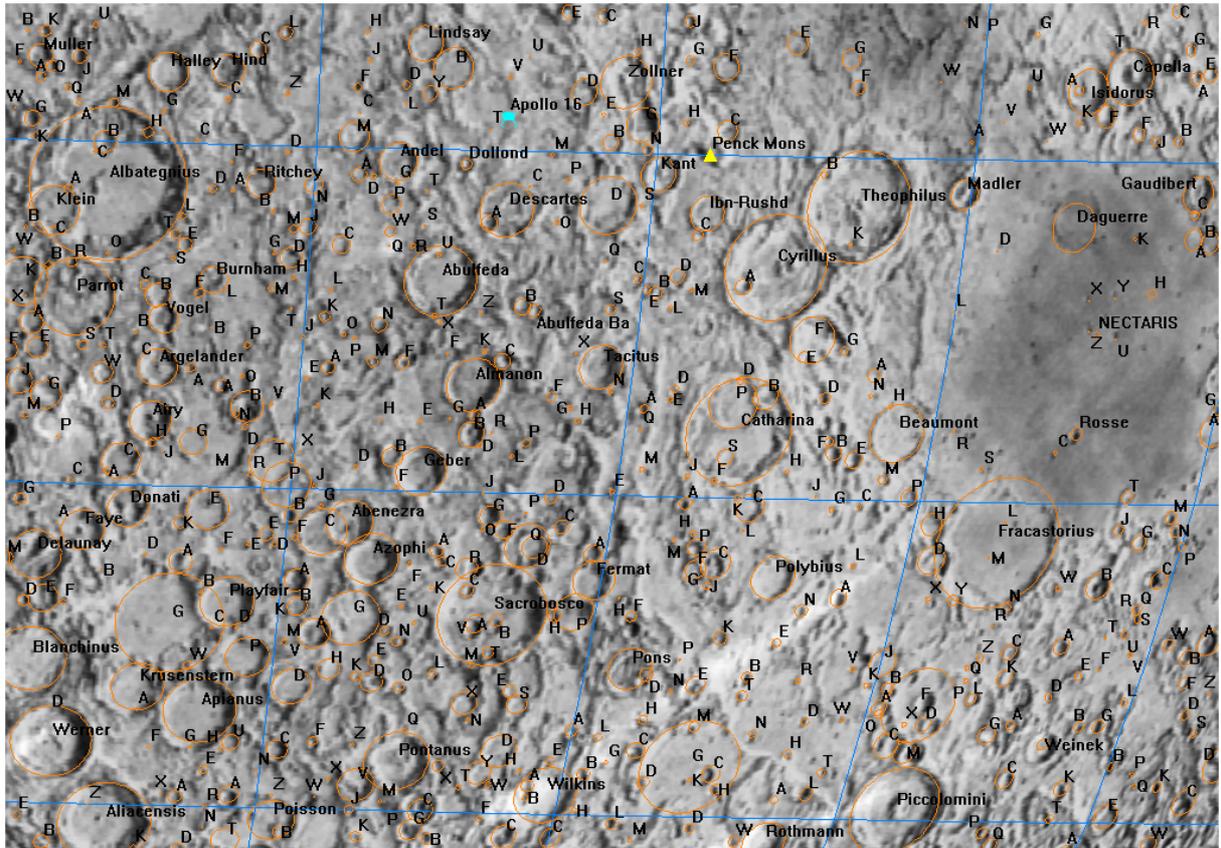
11. Morze Żyzności (Mare Fecunditatis)



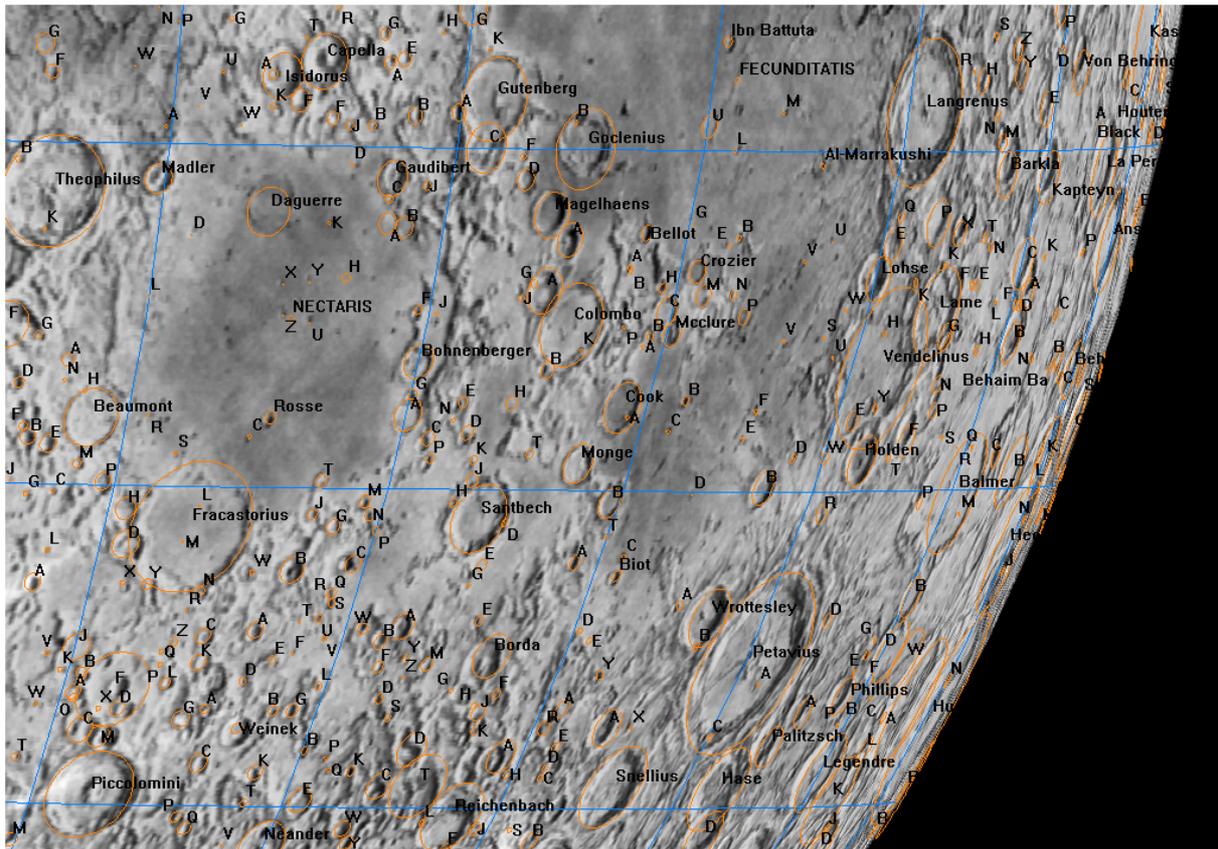
12. Morze Wilgoci (Mare Humorum)



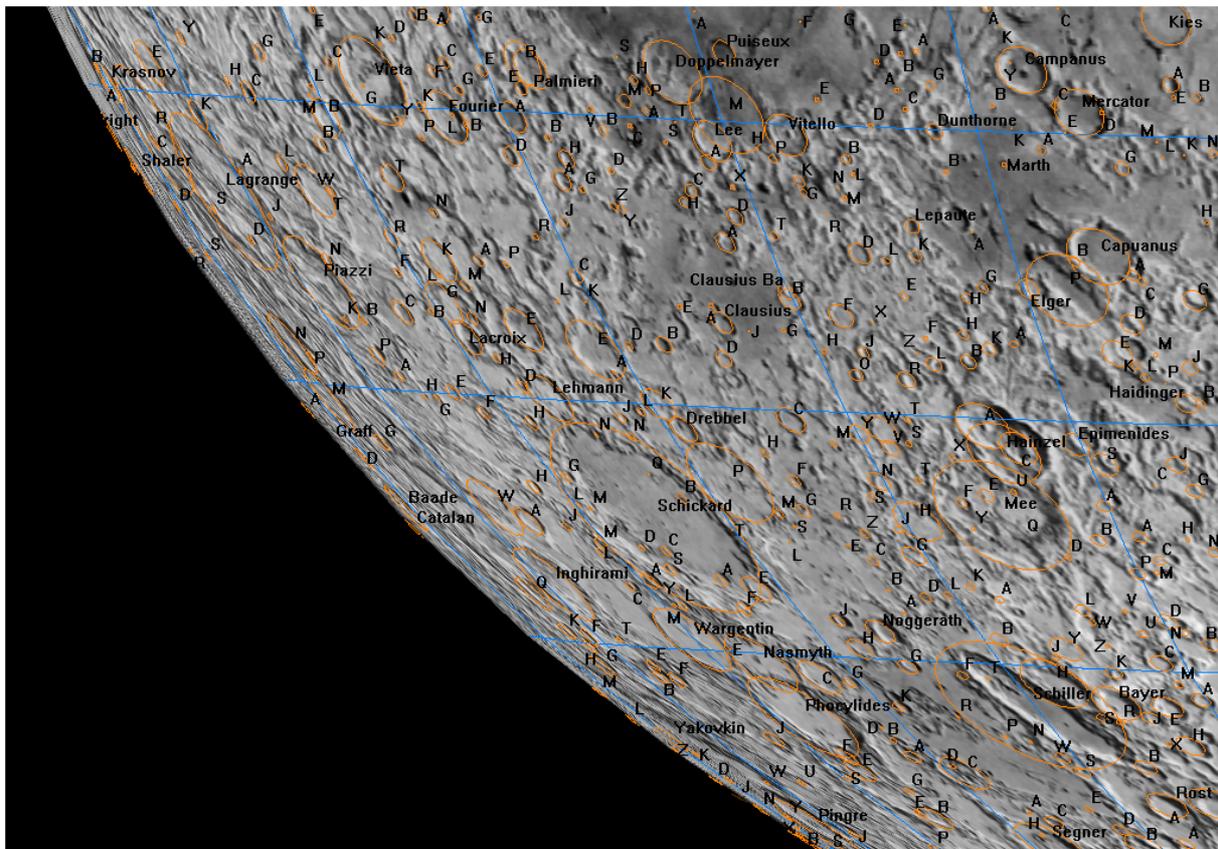
13. Morze Chmur (Mare Nubium)



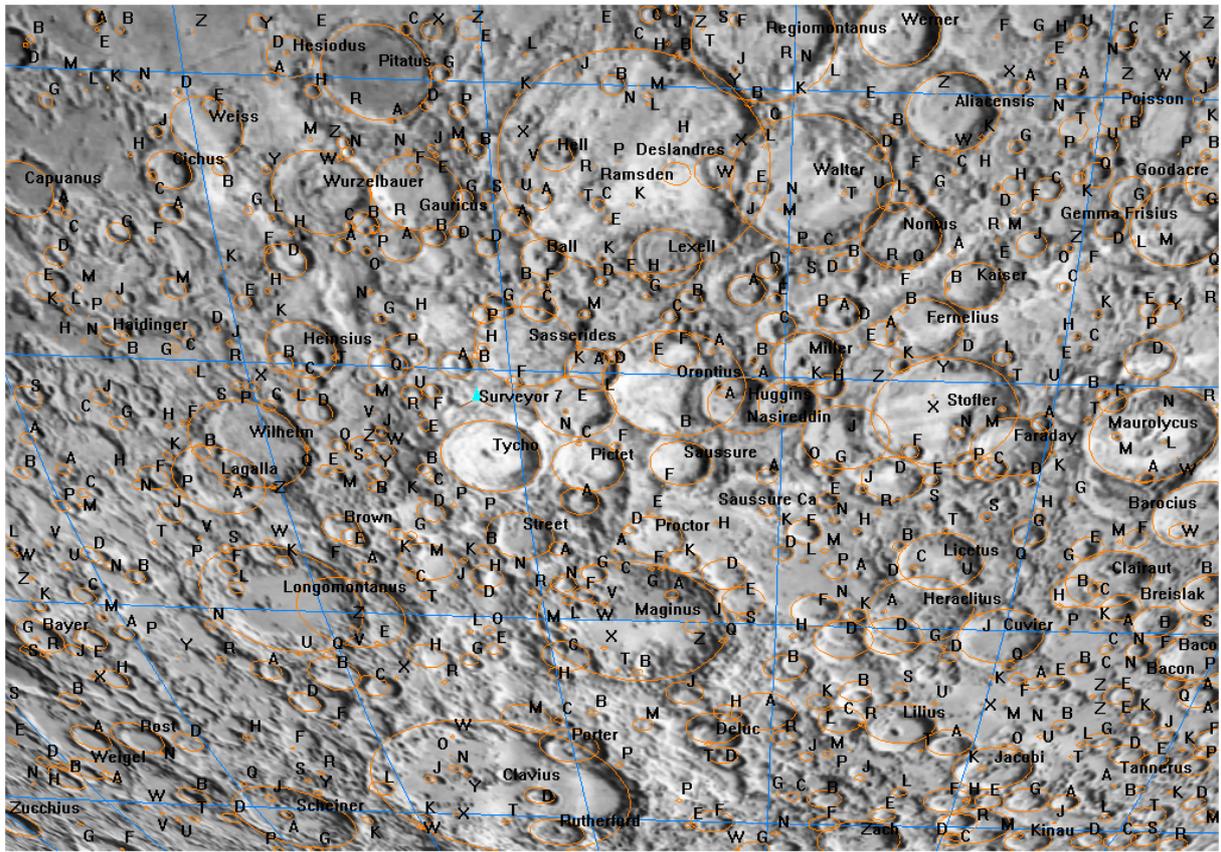
14. Catharina



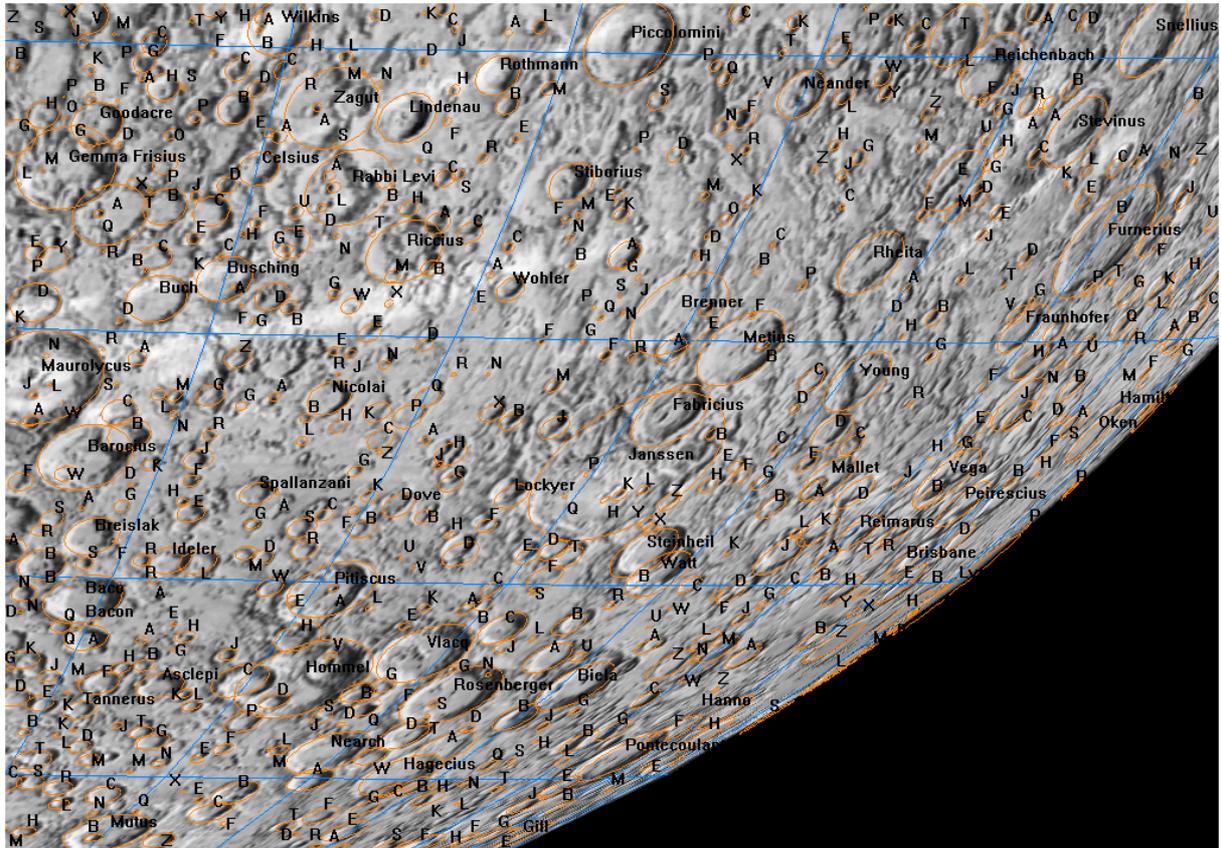
15. Morze Nektaru (Mare Nectaris)



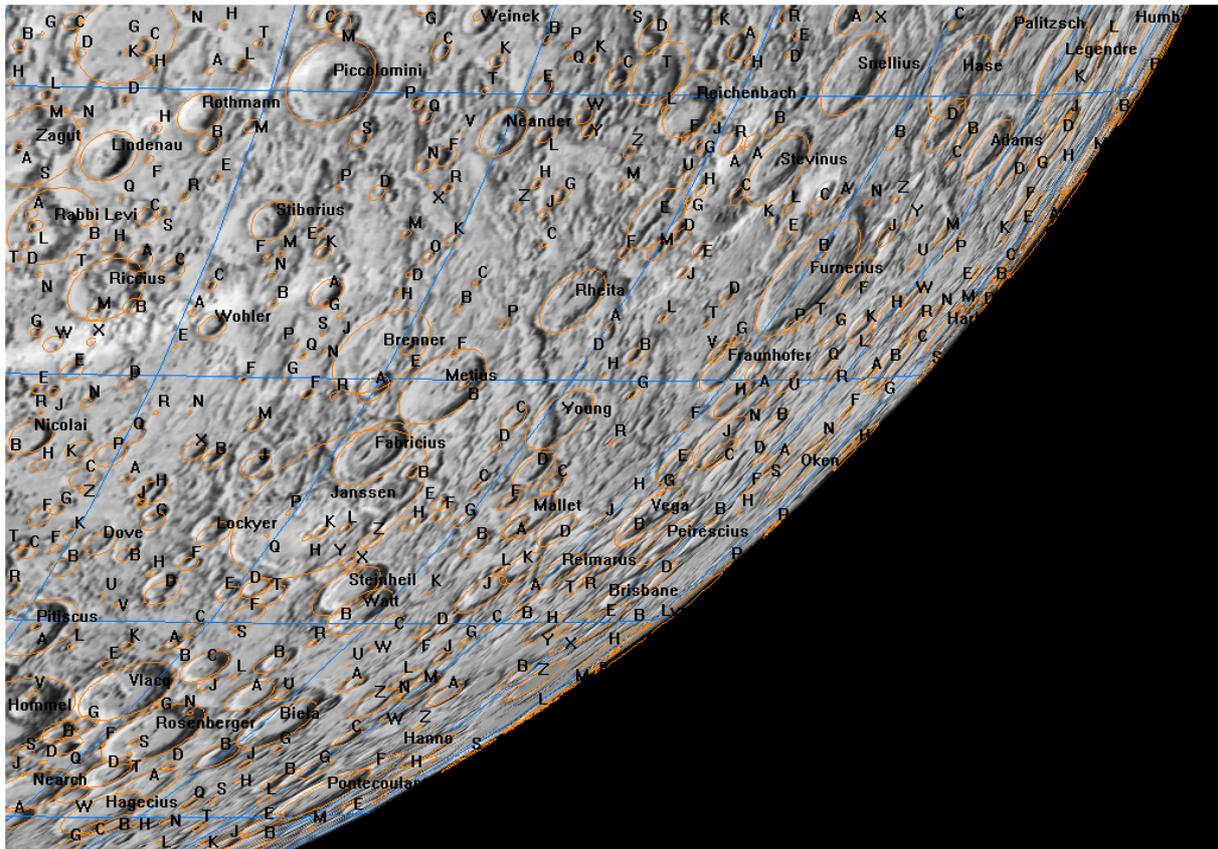
16. Schickard



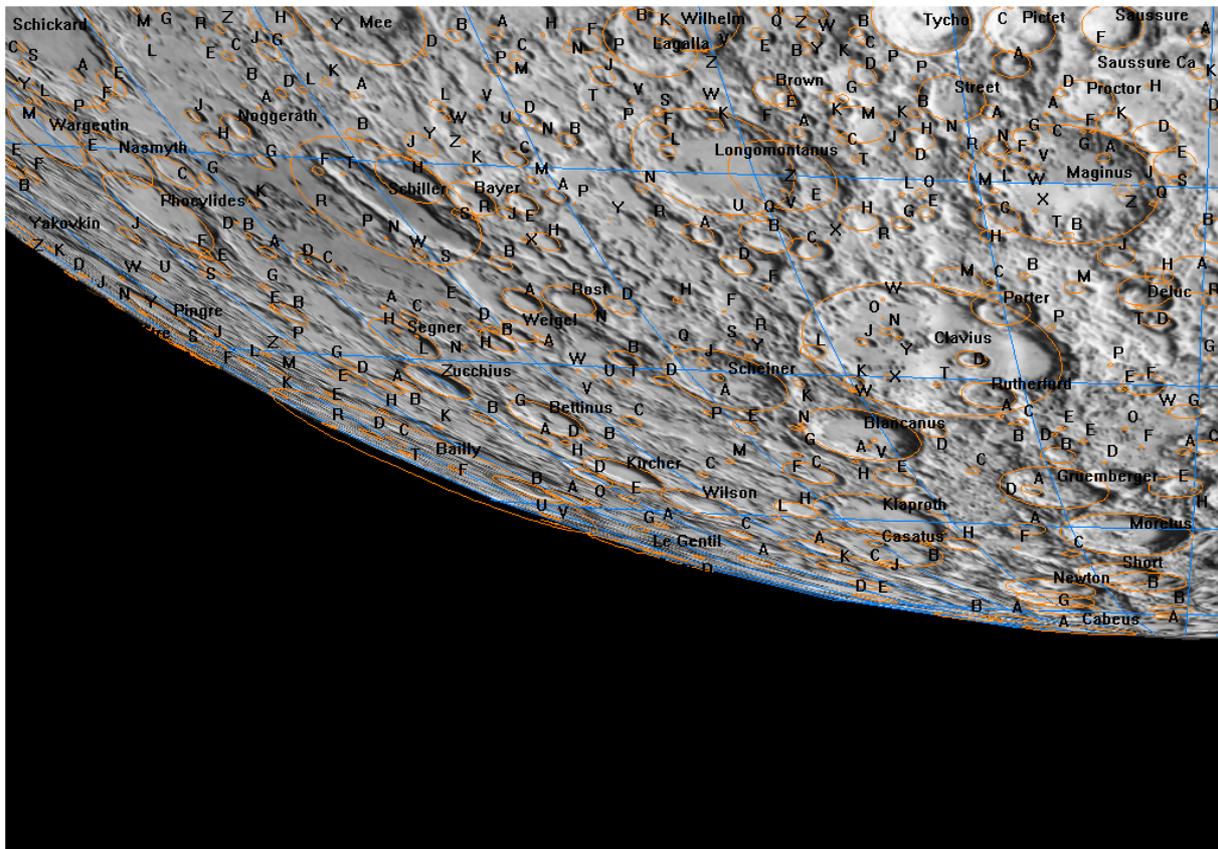
17. Tycho



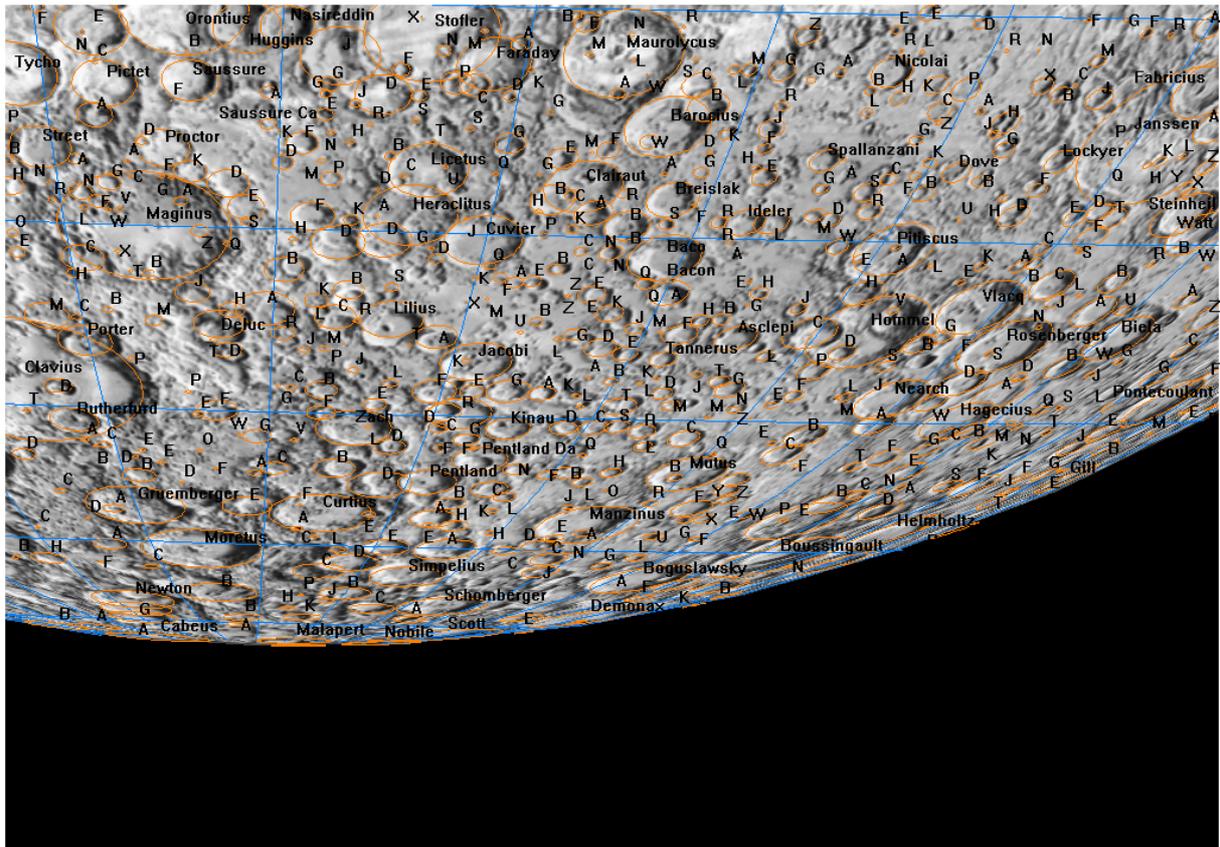
18. Piccolomini



19. Fraunhofer



20. Clavius



21. 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



kopuły (twory wulkaniczne)



łádownik bezzałogowy ZSRR



łádownik bezzałogowy USA



łádownik załogowy USA



miejsce upadku sondy bezzałogowej

Efemerydy planet karłowatych

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

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

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

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

Dołączono także mapki przedstawiające ruch roczny Ceres¹⁵, Plutona, Haumei, Makemake i Eris na tle gwiazd w 2017 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.

¹⁵ Szczegółową mapę trasy Ceres w okresie jej najlepszej widzialności można znaleźć w dziale „Planetoidy”

(1) CERES

M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	Δl
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT			
	h m	h m	h m	\pm°	h m	$^\circ \prime$	m	$^\circ$
I 0	12 41	18 51	1 05	93	1 33.7	1 35	8.6	103
8	12 08	18 24	0 42	95	1 37.1	2 34	8.7	96
16	11 37	17 57	0 20	96	1 41.8	3 37	8.8	89
24	11 06	17 31	23 57	98	1 47.6	4 44	8.8	83
II 1	10 35	17 07	23 38	100	1 54.4	5 53	8.9	77
9	10 06	16 43	23 20	102	2 02.1	7 04	9.0	71
17	9 37	16 20	23 03	104	2 10.6	8 16	9.0	65
25	9 09	15 58	22 47	106	2 19.8	9 29	9.0	60
III 5	8 41	15 36	22 32	108	2 29.7	10 41	9.0	54
13	8 14	15 15	22 17	110	2 40.1	11 53	9.1	49
21	7 47	14 55	22 03	112	2 51.1	13 03	9.1	44
29	7 21	14 35	21 49	113	3 02.6	14 12	9.0	39
IV 6	6 56	14 15	21 35	115	3 14.5	15 19	9.0	34
14	6 31	13 56	21 22	117	3 26.8	16 23	9.0	30
22	6 06	13 37	21 09	119	3 39.5	17 24	9.0	25
30	5 42	13 19	20 56	120	3 52.5	18 22	8.9	20
V 8	5 19	13 01	20 43	122	4 05.9	19 16	8.8	16
16	4 56	12 43	20 30	123	4 19.5	20 06	8.8	12
24	4 33	12 25	20 17	125	4 33.4	20 52	8.7	7
VI 1	4 12	12 08	20 04	126	4 47.4	21 33	8.5	3
9	3 51	11 50	19 51	127	5 01.7	22 10	8.5	2
17	3 30	11 33	19 37	128	5 16.1	22 42	8.6	-6
25	3 10	11 16	19 23	129	5 30.7	23 09	8.7	-10
VII 3	2 51	10 59	19 08	129	5 45.3	23 31	8.8	-14
11	2 32	10 43	18 53	130	5 59.9	23 49	8.8	-19
19	2 13	10 26	18 38	130	6 14.5	24 01	8.9	-23
27	1 56	10 09	18 22	130	6 29.1	24 09	8.9	-27
VIII 4	1 38	9 52	18 05	131	6 43.6	24 13	8.9	-32
12	1 21	9 34	17 48	131	6 57.9	24 13	8.9	-36
20	1 04	9 17	17 30	130	7 12.0	24 09	8.9	-41
28	0 47	8 59	17 12	130	7 25.9	24 02	8.9	-45
IX 5	0 30	8 42	16 53	130	7 39.5	23 52	8.9	-50
13	0 14	8 23	16 33	129	7 52.8	23 40	8.9	-55
21	23 54	8 05	16 13	129	8 05.6	23 27	8.8	-59
29	23 36	7 45	15 52	129	8 18.0	23 13	8.8	-64
X 7	23 18	7 26	15 31	128	8 29.8	23 00	8.7	-70
15	22 59	7 05	15 09	128	8 41.0	22 49	8.7	-75
23	22 39	6 44	14 47	128	8 51.5	22 39	8.6	-81
31	22 17	6 22	14 25	128	9 01.1	22 34	8.5	-86
XI 8	21 54	6 00	14 02	128	9 09.8	22 34	8.4	-92
16	21 30	5 36	13 39	128	9 17.5	22 40	8.3	-99
24	21 03	5 11	13 15	128	9 23.9	22 53	8.2	-105
XII 2	20 34	4 44	12 51	129	9 29.0	23 16	8.0	-112
10	20 02	4 16	12 27	130	9 32.5	23 48	7.9	-120
18	19 27	3 47	12 02	131	9 34.3	24 30	7.7	-127
26	18 49	3 15	11 36	133	9 34.3	25 22	7.5	-136
2018 I 3	18 08	2 42	11 10	135	9 32.3	26 21	7.4	-144

(134340) PLUTON

M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT			
	h m	h m	h m	\pm°	h m	$^\circ \quad '$	m	$^\circ$
I 0	8 18	12 30	16 43	56	19 11.8	- 21 23	14.5	7
8	7 48	12 00	16 13	56	19 13.0	- 21 22	14.5	-1
16	7 17	11 30	15 42	56	19 14.1	- 21 21	14.5	-9
24	6 47	11 00	15 12	56	19 15.3	- 21 19	14.6	-17
II 1	6 16	10 29	14 42	56	19 16.4	- 21 18	14.6	-24
9	5 46	9 59	14 12	56	19 17.4	- 21 17	14.6	-32
17	5 15	9 28	13 41	56	19 18.4	- 21 15	14.6	-40
25	4 44	8 58	13 11	57	19 19.3	- 21 14	14.6	-48
III 5	4 14	8 27	12 40	57	19 20.1	- 21 13	14.6	-56
13	3 43	7 56	12 10	57	19 20.8	- 21 12	14.7	-64
21	3 12	7 25	11 39	57	19 21.4	- 21 12	14.7	-71
29	2 41	6 54	11 08	57	19 21.9	- 21 12	14.6	-79
IV 6	2 10	6 23	10 37	57	19 22.2	- 21 12	14.6	-87
14	1 39	5 52	10 05	57	19 22.4	- 21 12	14.6	-95
22	1 07	5 21	9 34	57	19 22.4	- 21 12	14.6	-103
30	0 36	4 49	9 02	57	19 22.3	- 21 13	14.6	-111
V 8	0 04	4 17	8 31	57	19 22.1	- 21 14	14.6	-118
16	23 28	3 46	7 59	56	19 21.7	- 21 15	14.6	-126
24	22 57	3 14	7 27	56	19 21.3	- 21 17	14.6	-134
VI 1	22 25	2 42	6 54	56	19 20.7	- 21 18	14.5	-142
9	21 53	2 09	6 22	56	19 20.1	- 21 20	14.5	-150
17	21 21	1 37	5 50	56	19 19.4	- 21 22	14.5	-157
25	20 49	1 05	5 17	56	19 18.6	- 21 25	14.5	-165
VII 3	20 17	0 33	4 45	56	19 17.8	- 21 27	14.4	-173
11	19 45	0 01	4 12	56	19 16.9	- 21 29	14.4	-179
19	19 13	23 24	3 40	56	19 16.1	- 21 32	14.4	171
27	18 41	22 52	3 07	56	19 15.3	- 21 34	14.5	164
VIII 4	18 09	22 20	2 35	56	19 14.5	- 21 36	14.5	156
12	17 37	21 48	2 02	56	19 13.8	- 21 38	14.5	148
20	17 05	21 16	1 30	56	19 13.2	- 21 40	14.5	140
28	16 33	20 44	0 58	56	19 12.7	- 21 42	14.6	132
IX 5	16 02	20 12	0 26	56	19 12.2	- 21 44	14.6	124
13	15 30	19 40	23 50	56	19 11.9	- 21 45	14.6	117
21	14 58	19 08	23 18	56	19 11.7	- 21 47	14.6	109
29	14 27	18 37	22 47	56	19 11.7	- 21 48	14.6	101
X 7	13 56	18 05	22 15	56	19 11.8	- 21 48	14.7	93
15	13 25	17 34	21 44	56	19 12.0	- 21 49	14.7	85
23	12 54	17 03	21 13	55	19 12.3	- 21 49	14.7	77
31	12 23	16 32	20 42	55	19 12.8	- 21 49	14.7	69
XI 8	11 52	16 01	20 11	56	19 13.4	- 21 49	14.7	62
16	11 21	15 31	19 40	56	19 14.2	- 21 49	14.7	54
24	10 50	15 00	19 10	56	19 15.0	- 21 48	14.7	46
XII 2	10 20	14 29	18 39	56	19 15.9	- 21 47	14.7	38
10	9 49	13 59	18 09	56	19 16.9	- 21 46	14.6	30
18	9 19	13 29	17 39	56	19 18.0	- 21 45	14.6	22
26	8 48	12 58	17 09	56	19 19.1	- 21 44	14.6	14
2018 I 3	8 18	12 28	16 38	56	19 20.3	- 21 42	14.6	6

(136108) HAUMEA

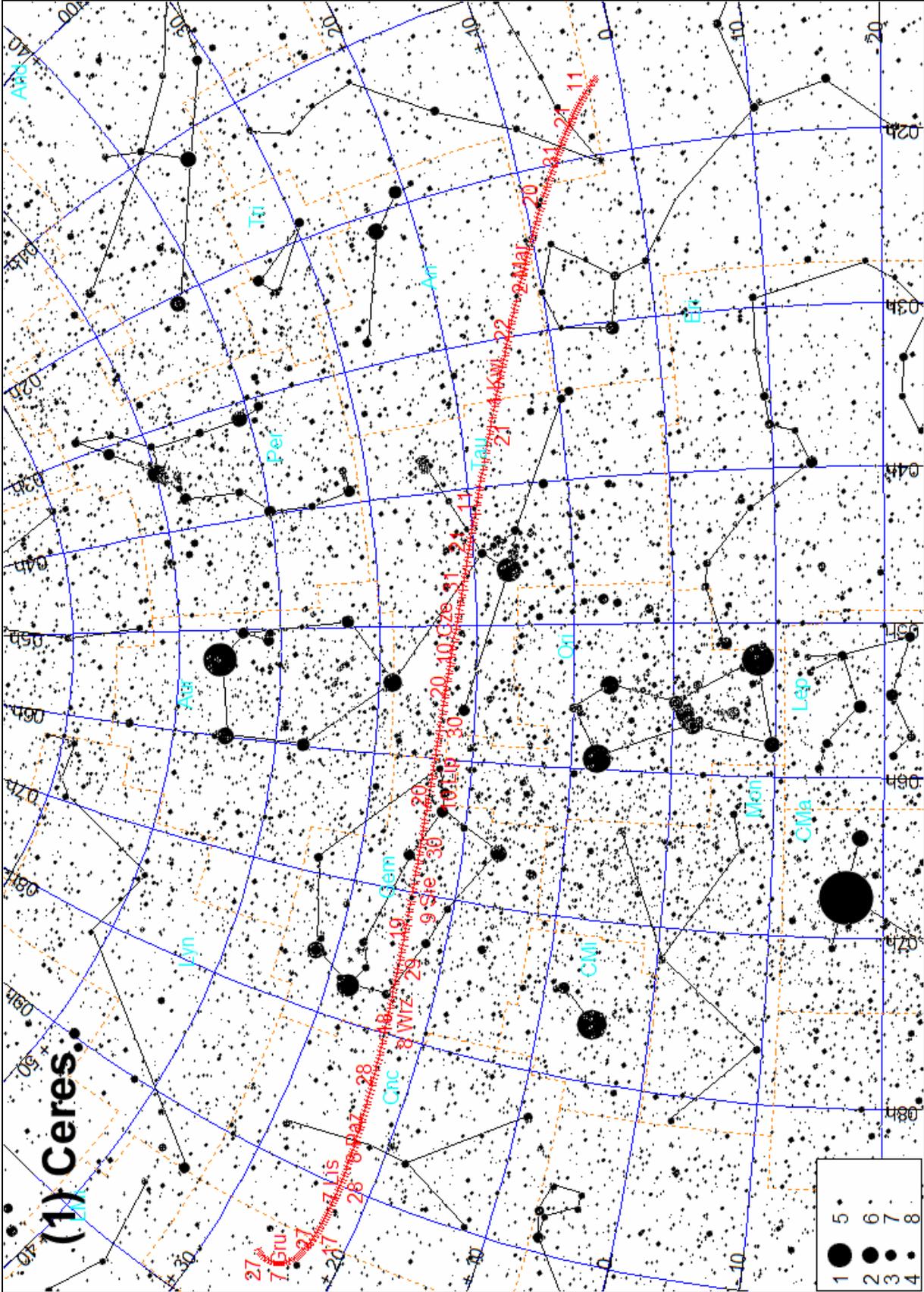
M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$			0 ^h UT			
	h m	h m	h m	\pm°	h m	$^\circ \quad ' \quad ''$	m	$^\circ$
I 0	0 06	7 31	14 56	117	14 11.4	16 25	17.3	-77
8	23 30	7 00	14 25	117	14 11.7	16 28	17.3	-84
16	22 59	6 28	13 54	117	14 11.9	16 32	17.3	-91
24	22 27	5 57	13 23	117	14 12.1	16 36	17.3	-98
II 1	21 55	5 26	12 52	117	14 12.1	16 40	17.3	-106
9	21 23	4 54	12 21	117	14 12.1	16 45	17.3	-113
17	20 51	4 23	11 50	118	14 12.0	16 50	17.3	-120
25	20 19	3 51	11 19	118	14 11.8	16 55	17.3	-126
III 5	19 47	3 19	10 47	118	14 11.5	17 00	17.2	-133
13	19 15	2 47	10 16	118	14 11.2	17 05	17.2	-139
21	18 42	2 16	9 45	118	14 10.8	17 10	17.2	-144
29	18 10	1 44	9 13	118	14 10.3	17 14	17.2	-148
IV 6	17 38	1 12	8 42	118	14 09.8	17 19	17.2	-151
14	17 05	0 40	8 10	118	14 09.3	17 22	17.2	-152
22	16 33	0 08	7 38	119	14 08.7	17 25	17.2	150
30	16 01	23 32	7 07	119	14 08.2	17 27	17.2	148
V 8	15 29	23 00	6 35	119	14 07.7	17 29	17.2	143
16	14 57	22 28	6 03	119	14 07.2	17 30	17.2	138
24	14 25	21 56	5 31	119	14 06.7	17 30	17.2	132
VI 1	13 53	21 24	4 59	119	14 06.2	17 29	17.3	126
9	13 21	20 52	4 27	119	14 05.8	17 28	17.3	120
17	12 50	20 20	3 55	119	14 05.5	17 26	17.3	113
25	12 18	19 49	3 23	118	14 05.3	17 23	17.3	107
VII 3	11 47	19 17	2 51	118	14 05.1	17 20	17.3	100
11	11 16	18 45	2 19	118	14 04.9	17 16	17.3	93
19	10 45	18 14	1 47	118	14 04.9	17 12	17.3	87
27	10 14	17 43	1 15	118	14 05.0	17 07	17.3	80
VIII 4	9 43	17 11	0 44	118	14 05.1	17 02	17.3	73
12	9 12	16 40	0 12	118	14 05.3	16 57	17.3	67
20	8 41	16 09	23 36	118	14 05.6	16 51	17.3	60
28	8 11	15 38	23 05	117	14 05.9	16 45	17.3	54
IX 5	7 40	15 07	22 33	117	14 06.4	16 40	17.3	48
13	7 10	14 36	22 02	117	14 06.9	16 34	17.3	42
21	6 40	14 05	21 30	117	14 07.4	16 29	17.3	37
29	6 09	13 34	20 59	117	14 08.0	16 24	17.3	32
X 7	5 39	13 03	20 28	117	14 08.6	16 19	17.3	29
15	5 08	12 32	19 56	117	14 09.3	16 15	17.3	28
23	4 38	12 02	19 25	116	14 09.9	16 11	17.3	-28
31	4 07	11 31	18 54	116	14 10.6	16 08	17.3	-30
XI 8	3 37	11 00	18 23	116	14 11.3	16 06	17.3	-34
16	3 06	10 29	17 52	116	14 12.0	16 04	17.3	-39
24	2 35	9 58	17 21	116	14 12.6	16 03	17.3	-45
XII 2	2 05	9 28	16 50	116	14 13.2	16 03	17.3	-51
10	1 34	8 57	16 20	116	14 13.8	16 03	17.3	-58
18	1 03	8 26	15 49	116	14 14.3	16 04	17.3	-64
26	0 31	7 55	15 18	116	14 14.7	16 06	17.3	-71
2018 I 3	0 00	7 24	14 47	116	14 15.1	16 08	17.3	-78

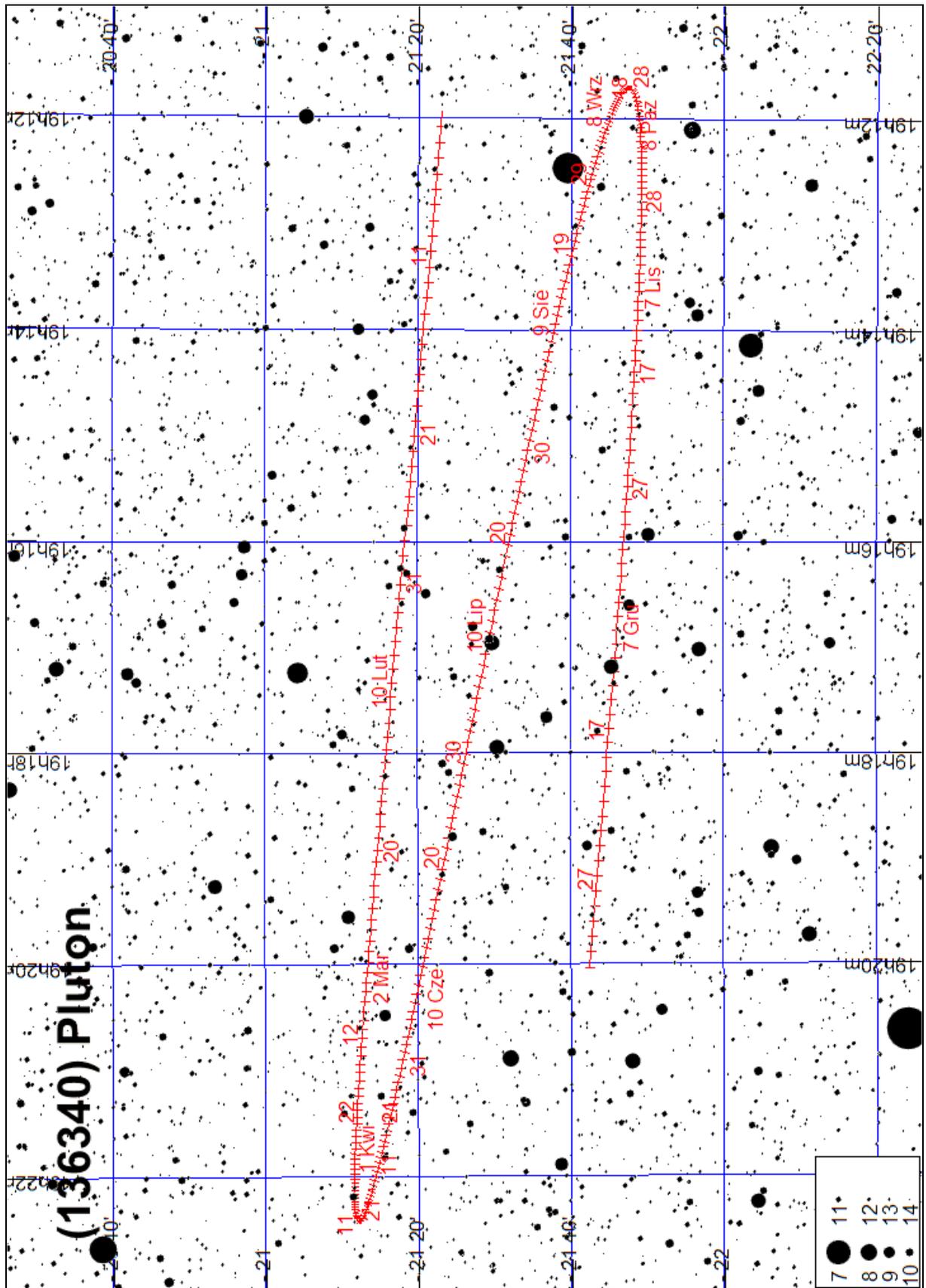
(136472) MAKEMAKE

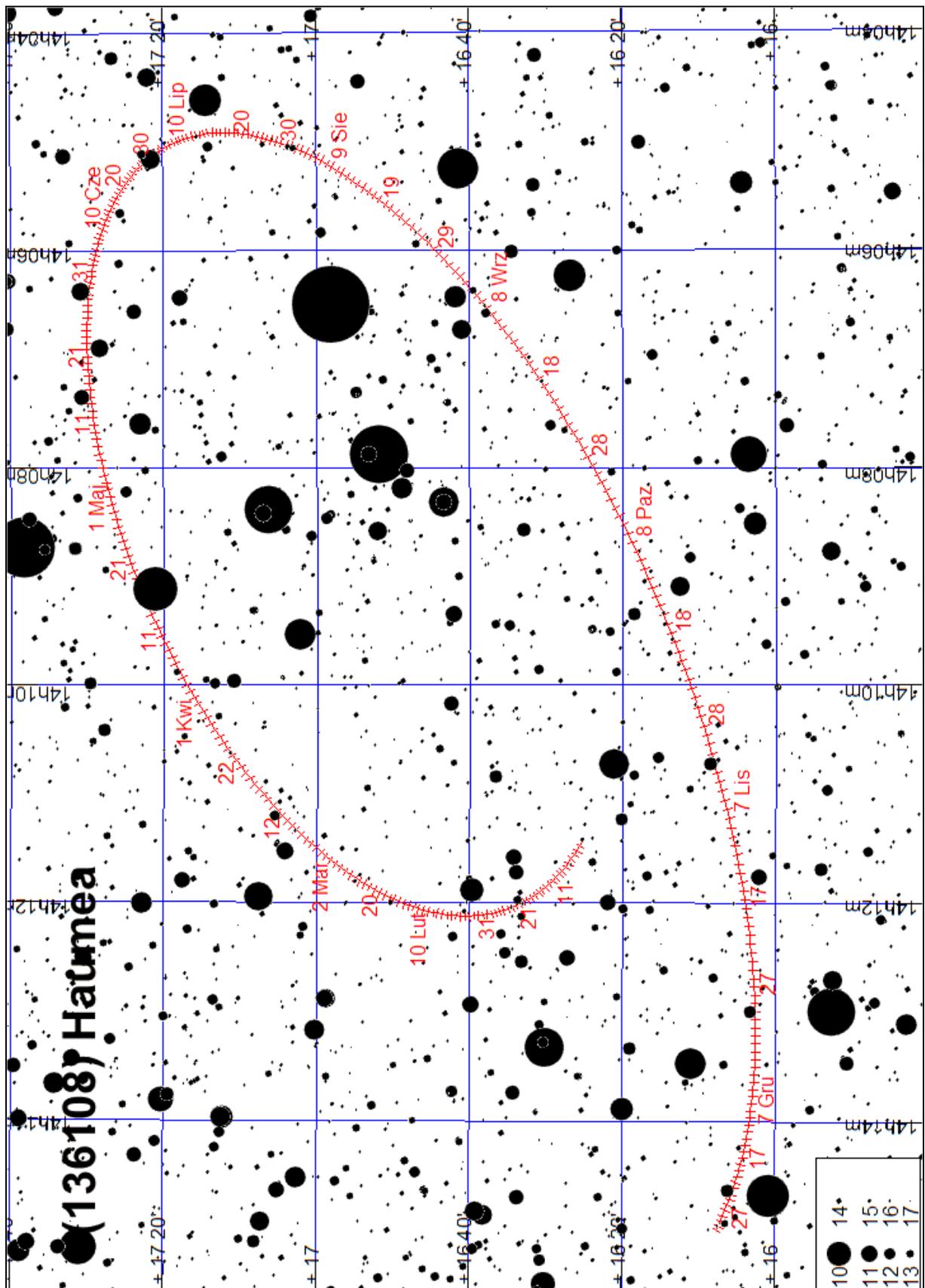
M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^hUT			
	h m	h m	h m	\pm°	h m	$^\circ \quad ' \quad ''$	m	$^\circ$
I 0	22 02	6 21	14 36	131	13 01.3	24 30	17.0	-95
8	21 30	5 49	14 05	131	13 01.4	24 34	16.9	-102
16	20 58	5 18	13 34	131	13 01.4	24 38	16.9	-109
24	20 26	4 47	13 03	131	13 01.3	24 43	16.9	-116
II 1	19 54	4 15	12 32	132	13 01.2	24 48	16.9	-123
9	19 22	3 43	12 01	132	13 00.9	24 53	16.9	-130
17	18 49	3 11	11 30	132	13 00.6	24 58	16.9	-136
25	18 17	2 40	10 58	132	13 00.3	25 03	16.9	-142
III 5	17 44	2 08	10 27	132	12 59.8	25 08	16.9	-146
13	17 12	1 36	9 56	132	12 59.3	25 12	16.9	-149
21	16 40	1 04	9 24	133	12 58.8	25 16	16.9	-151
29	16 07	0 32	8 53	133	12 58.3	25 19	16.9	151
IV 6	15 35	23 56	8 21	133	12 57.7	25 22	16.9	148
14	15 03	23 24	7 49	133	12 57.2	25 24	16.9	144
22	14 30	22 52	7 17	133	12 56.7	25 26	16.9	140
30	13 58	22 20	6 45	133	12 56.2	25 26	16.9	134
V 8	13 27	21 48	6 13	133	12 55.7	25 26	16.9	128
16	12 55	21 16	5 41	133	12 55.3	25 25	16.9	122
24	12 23	20 44	5 09	133	12 54.9	25 23	16.9	115
VI 1	11 52	20 13	4 37	133	12 54.6	25 21	16.9	109
9	11 20	19 41	4 05	133	12 54.3	25 18	17.0	102
17	10 49	19 09	3 33	132	12 54.2	25 14	17.0	95
25	10 18	18 38	3 01	132	12 54.1	25 10	17.0	88
VII 3	9 47	18 06	2 29	132	12 54.1	25 05	17.0	82
11	9 16	17 35	1 57	132	12 54.1	25 00	17.0	75
19	8 46	17 04	1 25	132	12 54.3	24 55	17.0	69
27	8 15	16 32	0 53	132	12 54.5	24 49	17.0	62
VIII 4	7 45	16 01	0 22	131	12 54.8	24 43	17.0	56
12	7 14	15 30	23 46	131	12 55.2	24 37	17.0	50
20	6 44	14 59	23 14	131	12 55.7	24 31	17.0	44
28	6 14	14 28	22 42	131	12 56.1	24 26	17.0	39
IX 5	5 44	13 57	22 11	131	12 56.7	24 20	16.9	34
13	5 13	13 26	21 39	131	12 57.3	24 15	16.9	30
21	4 43	12 56	21 08	130	12 57.9	24 10	16.9	28
29	4 13	12 25	20 37	130	12 58.6	24 05	16.9	-28
X 7	3 42	11 54	20 06	130	12 59.2	24 01	16.9	-30
15	3 12	11 23	19 34	130	12 59.9	23 58	16.9	-33
23	2 41	10 52	19 03	130	13 00.6	23 55	17.0	-37
31	2 11	10 22	18 32	130	13 01.2	23 53	17.0	-43
XI 8	1 40	9 51	18 01	130	13 01.8	23 52	17.0	-49
16	1 09	9 20	17 30	130	13 02.4	23 51	17.0	-55
24	0 38	8 49	16 59	130	13 02.9	23 52	17.0	-62
XII 2	0 07	8 18	16 29	130	13 03.4	23 53	17.0	-68
10	23 32	7 47	15 58	130	13 03.8	23 54	17.0	-75
18	23 01	7 16	15 27	130	13 04.1	23 56	17.0	-83
26	22 29	6 45	14 56	130	13 04.4	23 59	17.0	-90
2018 I 3	21 57	6 13	14 25	130	13 04.5	24 03	17.0	-97

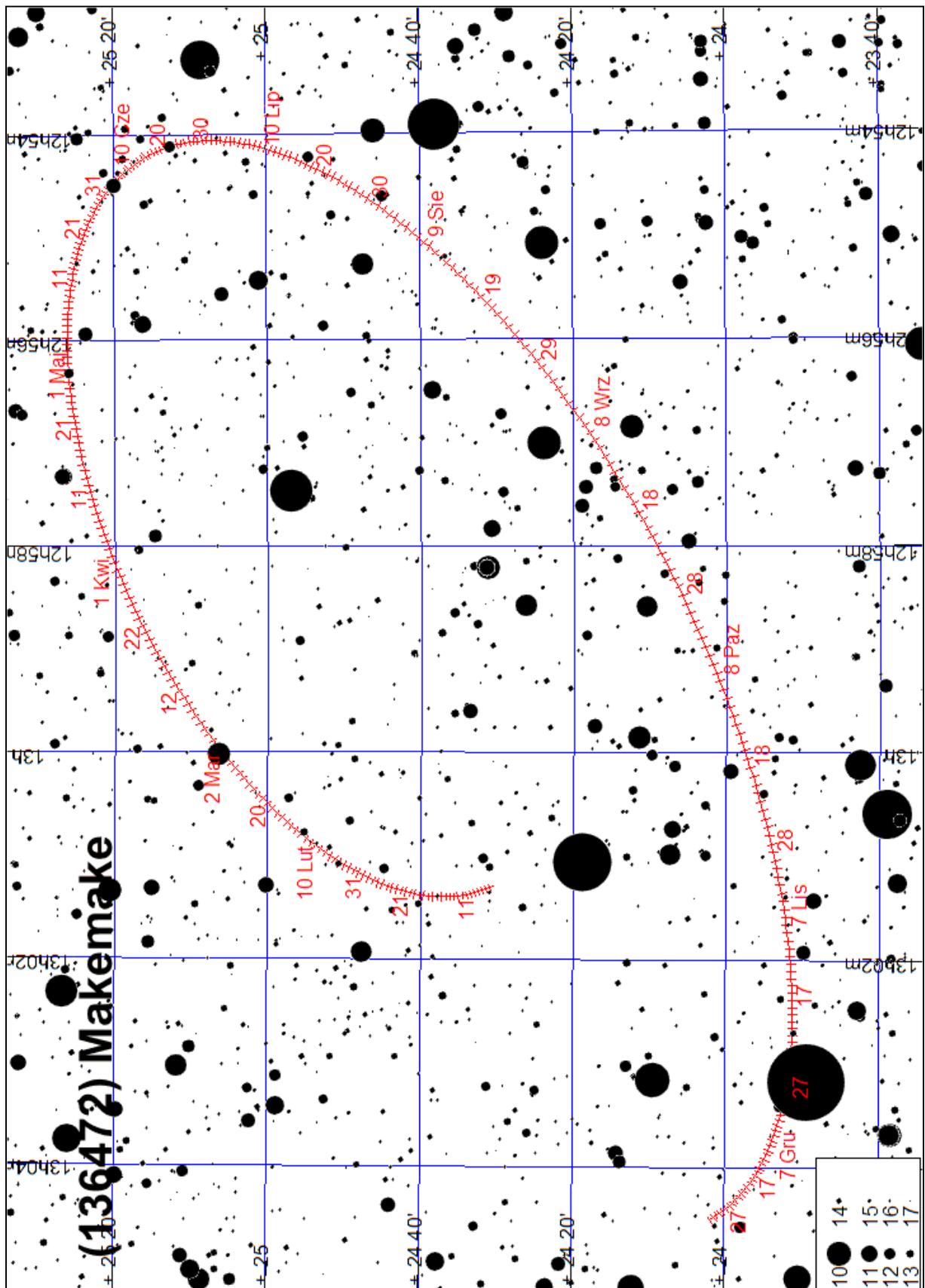
(136199) ERIS

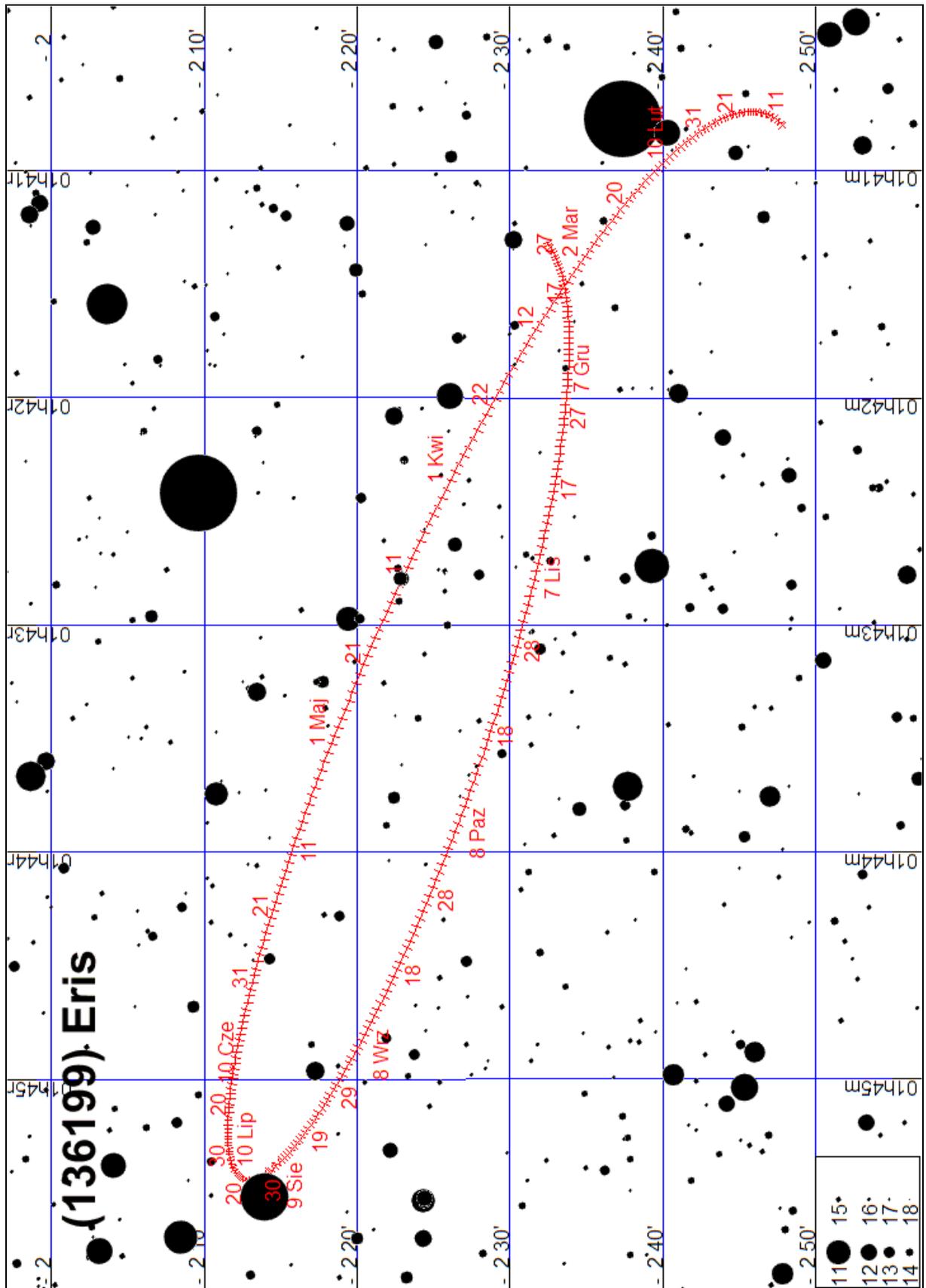
M d 2017	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$			0 ^h UT			
	h m	h m	h m	\pm°	h m	$^\circ \quad ' \quad ''$	m	$^\circ$
I 31	13 09	18 58	0 51	86	1 40.8	- 2 48	18.7	103
8	12 37	18 27	0 20	86	1 40.8	- 2 47	18.7	95
16	12 06	17 55	23 45	86	1 40.7	- 2 46	18.7	87
24	11 34	17 24	23 13	86	1 40.8	- 2 44	18.7	79
II 1	11 03	16 52	22 42	86	1 40.8	- 2 42	18.7	71
9	10 31	16 21	22 11	87	1 40.9	- 2 40	18.7	63
17	10 00	15 50	21 40	87	1 41.1	- 2 38	18.7	55
25	9 28	15 19	21 09	87	1 41.3	- 2 36	18.7	47
III 5	8 57	14 47	20 38	87	1 41.5	- 2 34	18.7	40
13	8 26	14 16	20 07	87	1 41.7	- 2 31	18.7	32
21	7 54	13 45	19 36	87	1 42.0	- 2 29	18.7	25
29	7 23	13 14	19 05	87	1 42.3	- 2 27	18.7	19
IV 6	6 52	12 43	18 34	87	1 42.6	- 2 24	18.7	14
14	6 20	12 11	18 03	87	1 42.9	- 2 22	18.7	12
22	5 49	11 40	17 32	87	1 43.2	- 2 20	18.7	-15
30	5 18	11 09	17 01	87	1 43.5	- 2 18	18.7	-20
V 8	4 46	10 38	16 30	87	1 43.8	- 2 17	18.7	-27
16	4 15	10 07	15 59	87	1 44.1	- 2 15	18.7	-34
24	3 44	9 36	15 28	87	1 44.4	- 2 14	18.7	-41
VI 1	3 12	9 04	14 56	87	1 44.6	- 2 13	18.7	-48
9	2 41	8 33	14 25	87	1 44.9	- 2 12	18.7	-56
17	2 10	8 02	13 54	87	1 45.0	- 2 12	18.7	-63
25	1 39	7 31	13 23	87	1 45.2	- 2 12	18.7	-70
VII 3	1 07	6 59	12 51	87	1 45.3	- 2 12	18.7	-78
11	0 36	6 28	12 20	87	1 45.4	- 2 12	18.7	-85
19	0 05	5 57	11 49	87	1 45.4	- 2 13	18.7	-93
27	23 29	5 25	11 17	87	1 45.4	- 2 13	18.7	-100
VIII 4	22 58	4 54	10 45	87	1 45.4	- 2 14	18.7	-108
12	22 26	4 22	10 14	87	1 45.3	- 2 16	18.7	-115
20	21 55	3 50	9 42	87	1 45.2	- 2 17	18.7	-123
28	21 23	3 19	9 10	87	1 45.0	- 2 18	18.7	-130
IX 5	20 52	2 47	8 39	87	1 44.9	- 2 20	18.7	-138
13	20 20	2 16	8 07	87	1 44.6	- 2 22	18.7	-145
21	19 49	1 44	7 35	87	1 44.4	- 2 23	18.7	-152
29	19 17	1 12	7 03	87	1 44.1	- 2 25	18.7	-159
X 7	18 46	0 40	6 31	87	1 43.8	- 2 27	18.7	-165
15	18 14	0 09	5 59	87	1 43.5	- 2 28	18.7	-168
23	17 42	23 33	5 28	87	1 43.2	- 2 30	18.7	166
31	17 11	23 01	4 56	87	1 42.9	- 2 31	18.7	161
XI 8	16 39	22 29	4 24	87	1 42.7	- 2 32	18.7	154
16	16 07	21 58	3 52	87	1 42.4	- 2 33	18.7	147
24	15 36	21 26	3 20	87	1 42.1	- 2 34	18.7	140
XII 2	15 04	20 54	2 49	87	1 41.9	- 2 34	18.7	132
10	14 32	20 23	2 17	87	1 41.7	- 2 34	18.7	124
18	14 01	19 51	1 45	87	1 41.5	- 2 34	18.7	116
26	13 29	19 19	1 14	87	1 41.4	- 2 33	18.7	108
2018 I 3	12 57	18 48	0 42	87	1 41.3	- 2 32	18.7	100











Planetoidy

W 2017 roku dostępnych obserwacjom przez teleskopy amatorskie będzie 55 planetoid¹⁶, które w maksimum jasności będą jaśniejsze od 11^m. Na kolejnych stronach zamieszczono efemerydy tych planetoid w czasie ich największej jasności, przy elongacji od Słońca większej od 80°. Efemerydy podane są w kolejności dat najlepszej widzialności poszczególnych planetoid. Przy obliczaniu współrzędnych zostały uwzględnione perturbacje planetarne.

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

W tabeli zamieszczonej poniżej:

a – wielka półoś orbity,

e – mimośrodek orbity,

i – nachylenie orbity do płaszczyzny ekliptyki [°],

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

S – średnica [km],

P – okres obrotu wokół osi (godziny),

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

Data max. jasności – przybliżona data największej jasności w 2017 r.

m_{max} – największa jasność w 2017 r.

Nr mapy – numer mapy, na której zaznaczono trasę planetoidy na tle gwiazd w 2017 r.
(mapy podane są wzdłuż ekliptyki, w kolejności rosnącej rektascensji)

W efemerydach planetoid:

α_{2000} – rektascensja [Epoka 2000.0]

δ_{2000} – deklinacja [Epoka 2000.0]

Δ – odległość planetoidy od Ziemi [au]

r – odległość planetoidy od Słońca [au]

m – jasność [mag]

(Dane wg. katalogu ASTORB, pobrany 4.11.2016 z <ftp://ftp.lowell.edu/pub/elgb>) oraz C.Kowal „Asteroids, their nature and utilisation”, Nowy Jork 1988)

¹⁶ Planetoida (1) Ceres należy także do grupy planet karłowatych

Jasne planetoidy przebywające w pobliżu opozycji w 2017 roku

Nazwa	a [au]	e	i	Typ	S [km]	P	H(0)	Data max. jasności	m _{max}	Nr Mapy
(82) Alkmene	2.764	0.2186	2.829	S	61	12.999	8.40	10 II	10.6	9
(29) Amphitrite	2.555	0.0718	6.090	S	212	5.390	5.85	2 III	9.1	9, 10
(270) Anahita	2.199	0.1501	2.367	S	51	15.060	8.75	10 VII	10.3	13, 14
(43) Ariadne	2.203	0.1688	3.470	S	66	5.753	7.93	7 III	10.7	10
(105) Artemis	2.373	0.1778	21.445	C	119	30.000	8.57	1 IV	10.6	11
(409) Aspasia	2.576	0.0733	11.262	C	162	9.030	7.62	25 III	10.8	11
(5) Astraea	2.574	0.1915	5.368	S	119	16.812	6.85	30 VI	10.8	13
(230) Athamantis	2.383	0.0611	9.443	S	109	23.990	7.35	11 IV	10.6	11
(419) Aurelia	2.597	0.2507	3.926	F	129	?	8.42	9 VIII	10.4	16
(63) Ausonia	2.395	0.1275	5.779	S	103	9.297	7.55	11 IV	10.1	11
(324) Bambergia	2.682	0.3403	11.101	C	229	29.430	6.82	25 VI	10.3	14
(186) Celuta	2.362	0.1497	13.186	SK	50	19.600	8.91	8 X	10.7	3
(1) Ceres	2.768	0.0757	10.592	G?	848	9.076	3.34	31 XII	7.3	3, 4
(41) Daphne	2.760	0.2758	15.797	C	174	5.988	7.12	12 III	9.6	9, 10
(349) Dembowska	2.924	0.0915	8.246	r	140	4.701	5.93	1 XII	9.6	6
(344) Desiderata	2.597	0.3132	18.347	C?	132	10.530	8.08	13 IX	10.8	1
(48) Doris	3.111	0.0729	6.547	C	222	11.900	6.90	7 XI	10.9	4
(13) Egeria	2.576	0.0836	16.540	G	208	7.045	6.74	1 I	10.1	7
(354) Eleonora	2.798	0.1147	18.402	S	155	4.277	6.44	13 IX	10.8	1, 17
(15) Eunomia	2.643	0.1871	11.738	S	255	6.081	5.28	20 II	9.2	10
(31) Euphrosyne	3.156	0.2215	26.305	C	256	5.531	6.74	22 XII	10.5	7
(52) Europa	3.098	0.1092	7.476	C	303	5.631	6.31	11 V	10.9	12
(27) Euterpe	2.347	0.1726	1.584	S	116	8.500	7.00	21 V	10.5	12
(8) Flora	2.201	0.1570	5.887	S	136	12.348	6.49	31 XII	8.3	6, 8
(3122) Florence	1.769	0.4229	22.152	?	?	?	14.10	31 VIII	8.8	15, 16
(40) Harmonia	2.268	0.0465	4.257	S	108	9.136	7.00	20 VI	9.5	13, 14
(6) Hebe	2.426	0.2025	14.737	S	185	7.275	5.71	20 VI	9.2	12, 13
(532) Herculina	2.773	0.1757	16.313	S	222	9.408	5.81	7 XI	10.4	4, 5
(346) Hermentaria	2.796	0.1013	8.751	S	107	26.000	7.13	20 VI	10.9	13
(804) Hispania	2.838	0.1397	15.395	C	157	10.000	7.84	24 VIII	10.9	16
(10) Hygiea	3.141	0.1130	3.831	C	407	17.495	5.43	30 VI	9.1	13,14,17
(704) Interamnia	3.058	0.1543	17.308	F	317	8.727	5.94	1 X	9.9	2
(14) Irene	2.586	0.1665	9.119	S	150	9.350	6.30	20 II	9.0	9
(7) Iris	2.385	0.2314	5.523	S	200	7.135	5.51	28 X	6.9	2, 3
(42) Isis	2.442	0.2223	8.514	S	100	13.590	7.53	17 XI	10.4	4
(89) Julia	2.550	0.1844	16.128	S	152	11.380	6.60	8 IX	9.0	16, 17
(3) Juno	2.669	0.2567	12.990	S	234	7.210	5.33	10 VII	9.8	13
(22) Kalliope	2.910	0.0993	13.716	M	181	4.148	6.45	1 I	10.1	6
(39) Laetitia	2.768	0.1135	10.381	S	150	5.138	6.00	10 II	10.1	9, 10
(21) Lutetia	2.434	0.1646	3.064	M	96	8.173	7.35	11 I	10.9	8
(20) Massalia	2.409	0.1425	0.708	S	146	8.098	6.50	17 XII	8.4	6, 8
(18) Melpomene	2.295	0.2189	10.133	S	141	11.572	6.51	1 I	9.6	4, 5
(9) Metis	2.386	0.1220	5.574	S	158	5.079	6.28	20 II	9.0	9
(44) Nysa	2.423	0.1483	3.707	E	71	6.422	7.03	1 XI	9.6	3, 4
(2) Pallas	2.773	0.2308	34.841	m	498	7.811	4.13	1 XI	8.2	4, 5
(372) Palma	3.151	0.2595	23.827	C	189	8.670	7.50	31 XII	10.9	7
(11) Parthenope	2.453	0.1004	4.630	S	153	7.830	6.55	31 XII	10.5	9
(451) Patientia	3.062	0.0755	15.236	C	225	9.727	6.65	15 XII	10.5	6
(196) Philomela	3.117	0.0171	7.258	S	136	8.333	6.54	14 V	10.8	12
(25) Phocaea	2.401	0.2543	21.605	S	75	9.945	7.83	9 VIII	10.0	15
(26) Proserpina	2.654	0.0907	3.564	S	95	12.000	7.50	20 II	10.9	9, 10
(16) Psyche	2.922	0.1358	3.099	M	253	4.196	5.90	2 III	10.3	9, 10
(416) Vaticana	2.792	0.2188	12.859	S	86	?	7.89	11 IV	10.9	11
(4) Vesta	2.361	0.0891	7.141	U	468	5.342	3.20	21 I	6.3	8
(12) Victoria	2.335	0.2205	8.369	S	113	8.654	7.24	21 IV	9.8	11

(82) Alkmene					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 21	9 55 57.5	+17 36 59	1.226	2.160	11.1
31	9 48 58.2	+18 15 29	1.189	2.160	10.8
II 10	9 40 21.2	+18 53 55	1.176	2.161	10.6
20	9 31 32.4	+19 24 40	1.189	2.163	10.8
III 2	9 23 59.5	+19 42 06	1.226	2.167	11.1

(29) Amphitrite					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	11 26 52.2	+ 7 32 00	2.015	2.540	10.4
11	11 29 05.2	+ 7 12 36	1.903	2.548	10.2
21	11 28 37.0	+ 7 07 51	1.801	2.555	10.0
31	11 25 20.3	+ 7 17 41	1.716	2.563	9.8
II 10	11 19 24.3	+ 7 40 17	1.650	2.571	9.6
20	11 11 18.8	+ 8 11 52	1.609	2.578	9.4
III 2	11 01 53.3	+ 8 47 11	1.596	2.586	9.1
12	10 52 15.7	+ 9 19 59	1.611	2.594	9.3
22	10 43 33.8	+ 9 44 51	1.653	2.601	9.6
IV 1	10 36 42.7	+ 9 58 08	1.721	2.608	9.8
11	10 32 18.7	+ 9 58 00	1.809	2.615	10.0
21	10 30 33.4	+ 9 44 23	1.915	2.622	10.2
V 1	10 31 23.7	+ 9 18 03	2.034	2.629	10.4
11	10 34 37.0	+ 8 40 05	2.161	2.636	10.6
21	10 39 54.2	+ 7 51 49	2.294	2.643	10.8
31	10 46 57.7	+ 6 54 23	2.430	2.649	10.9
VI 10	10 55 30.3	+ 5 48 49	2.566	2.656	11.0

(270) Anahita					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VI 10	19 26 17.4	-20 22 12	1.060	1.999	11.2
20	19 20 07.1	-20 12 50	0.999	1.984	10.9
30	19 11 09.5	-20 08 09	0.959	1.970	10.5
VII 10	19 00 45.8	-20 06 14	0.941	1.956	10.3
20	18 50 37.4	-20 05 30	0.945	1.943	10.6
30	18 42 25.9	-20 05 07	0.971	1.931	10.9
VIII 9	18 37 29.9	-20 04 58	1.015	1.920	11.2

(43) Ariadne					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
II 20	11 08 50.2	- 0 44 24	1.376	2.336	11.0
III 2	10 59 01.6	+ 0 04 14	1.332	2.318	10.7
12	10 48 37.1	+ 1 04 10	1.316	2.301	10.7
22	10 38 58.3	+ 2 07 10	1.326	2.282	11.0
IV 1	10 31 18.3	+ 3 04 59	1.361	2.264	11.2

(105) Artemis					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
III 22	13 04 45.0	- 5 46 31	1.112	2.088	11.0
IV 1	12 58 30.2	- 2 27 53	1.075	2.072	10.6
11	12 51 36.0	+ 0 56 44	1.065	2.057	10.7
21	12 45 20.7	+ 4 07 02	1.081	2.042	11.0

(409) Aspasia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
III 2	12 25 25.2	-19 36 59	1.584	2.459	11.2
12	12 18 53.8	-19 08 53	1.520	2.453	11.0
22	12 10 58.6	-18 13 24	1.479	2.446	10.8
IV 1	12 02 43.1	-16 54 35	1.463	2.441	10.8
11	11 55 19.0	-15 20 51	1.474	2.435	10.9
21	11 49 44.1	-13 42 39	1.510	2.430	11.0
V 1	11 46 36.8	-12 09 53	1.568	2.425	11.2

(5) Astraea					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VI 10	19 02 06.7	-16 54 55	1.927	2.872	11.2
20	18 53 45.3	-17 10 37	1.893	2.886	11.0
30	18 44 21.4	-17 31 03	1.887	2.900	10.8
VII 10	18 34 53.1	-17 54 33	1.908	2.913	10.9
20	18 26 16.4	-18 19 32	1.957	2.926	11.2

(230) Athamantis					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
III 12	13 39 01.0	-20 53 00	1.687	2.528	11.2
22	13 33 18.9	-20 21 41	1.612	2.529	11.0
IV 1	13 25 33.3	-19 27 29	1.561	2.529	10.8
11	13 16 41.2	-18 13 23	1.536	2.528	10.6
21	13 07 50.4	-16 45 57	1.537	2.528	10.7
V 1	13 00 07.0	-15 13 59	1.566	2.527	10.8
11	12 54 24.5	-13 46 56	1.619	2.526	11.0
21	12 51 11.6	-12 32 09	1.694	2.525	11.2

(419) Aurelia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VI 30	21 29 08.7	- 7 55 22	1.134	1.992	11.2
VII 10	21 26 49.4	- 7 36 12	1.084	2.006	11.0
20	21 21 36.5	- 7 37 27	1.051	2.021	10.8
30	21 14 15.8	- 7 57 53	1.038	2.038	10.6
VIII 9	21 06 02.1	- 8 33 07	1.047	2.056	10.4
19	20 58 17.8	- 9 16 45	1.079	2.076	10.7
29	20 52 18.6	-10 01 49	1.133	2.096	11.0

(63) Ausonia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
III 2	13 36 40.4	-15 04 59	1.529	2.324	11.1
12	13 33 21.3	-15 29 17	1.432	2.310	10.9
22	13 27 06.5	-15 36 27	1.355	2.296	10.6
IV 1	13 18 27.2	-15 25 42	1.300	2.282	10.3
11	13 08 26.7	-14 59 01	1.270	2.268	10.1
21	12 58 25.5	-14 21 26	1.266	2.255	10.2
V 1	12 49 44.7	-13 40 11	1.287	2.241	10.5
11	12 43 30.3	-13 03 16	1.330	2.229	10.7
21	12 40 16.9	-12 36 56	1.391	2.216	10.9
31	12 40 15.4	-12 25 01	1.467	2.204	11.0
VI 10	12 43 19.3	-12 29 07	1.554	2.192	11.2

(324) Bamberga					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
V 21	18 41 27.0	-37 51 58	1.802	2.652	11.1
31	18 35 37.5	-38 22 03	1.695	2.615	10.8
VI 10	18 26 40.6	-38 42 09	1.610	2.578	10.5
20	18 15 20.0	-38 46 24	1.549	2.541	10.3
30	18 02 50.4	-38 30 14	1.513	2.504	10.3
VII 10	17 50 49.1	-37 52 57	1.503	2.466	10.4
20	17 40 45.8	-36 58 05	1.517	2.428	10.5
30	17 33 48.3	-35 51 48	1.551	2.390	10.6
VIII 9	17 30 32.6	-34 40 54	1.603	2.352	10.8
19	17 31 03.5	-33 30 27	1.667	2.314	10.9
29	17 35 10.8	-32 23 17	1.740	2.276	11.0
IX 8	17 42 33.7	-31 20 15	1.819	2.239	11.2
18	17 52 47.3	-30 20 25	1.901	2.202	11.2

(186) Celuta					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
IX 28	1 05 09.4	+ 5 10 36	1.083	2.073	11.1
X 8	0 53 09.2	+ 5 34 12	1.085	2.085	10.7
18	0 41 28.3	+ 5 56 33	1.113	2.097	11.2

(1) Ceres					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	1 34 00.9	+ 1 42 23	2.461	2.830	8.6
11	1 38 45.2	+ 2 57 15	2.591	2.822	8.7
21	1 45 19.7	+ 4 18 26	2.722	2.815	8.8
X 28	8 57 35.8	+22 35 35	2.519	2.612	8.5
XI 7	9 08 48.1	+22 33 30	2.383	2.606	8.4
17	9 18 22.4	+22 41 04	2.248	2.601	8.3
27	9 26 00.1	+23 00 49	2.117	2.596	8.1
XII 7	9 31 22.8	+23 34 49	1.992	2.591	7.9
17	9 34 11.2	+24 24 16	1.878	2.587	7.7
27	9 34 07.8	+25 28 48	1.779	2.583	7.5
2018 I 6	9 31 06.6	+26 45 25	1.698	2.579	7.3

(41) Daphne					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 21	11 21 51.5	- 6 17 32	1.615	2.339	11.1
31	11 22 36.2	- 5 50 44	1.494	2.311	10.8
II 10	11 20 47.6	- 4 53 29	1.390	2.284	10.5
20	11 16 37.2	- 3 24 29	1.307	2.257	10.1
III 2	11 10 36.7	- 1 26 23	1.248	2.231	9.8
12	11 03 44.5	+ 0 52 22	1.216	2.206	9.6
22	10 57 11.8	+ 3 18 49	1.211	2.182	9.8
IV 1	10 52 08.8	+ 5 38 41	1.230	2.159	10.1
11	10 49 32.0	+ 7 39 49	1.272	2.137	10.3
21	10 49 49.8	+ 9 14 59	1.331	2.117	10.5
V 1	10 53 09.6	+10 21 21	1.404	2.098	10.7
11	10 59 23.0	+10 59 17	1.486	2.080	10.9
21	11 08 09.9	+11 11 04	1.574	2.064	11.0
31	11 19 09.6	+10 59 30	1.666	2.049	11.2

(349) Dembowska					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VIII 29	4 31 26.9	+24 13 40	2.565	2.686	10.9
IX 8	4 40 53.7	+25 01 02	2.440	2.691	10.8
18	4 48 30.3	+25 45 57	2.315	2.696	10.7
28	4 53 54.6	+26 28 58	2.195	2.701	10.6
X 8	4 56 46.7	+27 10 18	2.082	2.707	10.4
18	4 56 48.9	+27 49 35	1.979	2.713	10.2
28	4 53 50.5	+28 25 26	1.892	2.719	10.1
XI 7	4 47 58.2	+28 55 41	1.823	2.725	9.9
17	4 39 38.8	+29 17 38	1.779	2.732	9.7
27	4 29 44.0	+29 29 04	1.761	2.739	9.6
XII 7	4 19 26.8	+29 29 37	1.771	2.746	9.6
17	4 10 01.9	+29 21 06	1.811	2.754	9.8
27	4 02 34.7	+29 07 14	1.876	2.761	10.0
2018 I 6	3 57 47.8	+28 52 29	1.965	2.769	10.2

(344) Desiderata					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VIII 9	1 05 30.7	-24 04 46	1.213	1.983	11.1
19	1 03 36.8	-24 50 02	1.177	2.012	11.0
29	0 57 34.9	-25 31 40	1.154	2.043	10.9
IX 8	0 48 00.6	-25 57 56	1.149	2.075	10.8
18	0 36 03.5	-25 58 05	1.163	2.107	10.8
28	0 23 22.1	-25 24 55	1.200	2.140	10.9
X 8	0 11 42.4	-24 17 33	1.260	2.174	11.1

(48) Doris					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
X 28	3 08 49.8	+11 05 55	1.946	2.918	11.1
XI 7	3 01 16.0	+10 13 52	1.927	2.914	10.9
17	2 53 30.8	+ 9 26 14	1.938	2.910	11.0

(13) Egeria					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	7 49 26.3	+46 15 03	1.448	2.368	10.1
11	7 36 49.2	+47 23 28	1.441	2.366	10.1
21	7 23 42.3	+47 57 17	1.458	2.364	10.1
31	7 12 13.9	+47 55 29	1.500	2.363	10.3
II 10	7 04 09.5	+47 23 27	1.561	2.362	10.5
20	7 00 19.9	+46 29 43	1.640	2.361	10.7
III 2	7 00 51.3	+45 21 56	1.732	2.361	10.9
12	7 05 22.6	+44 05 56	1.834	2.361	11.0
22	7 13 15.8	+42 45 00	1.943	2.362	11.2

(354) Eleonora					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VIII 9	23 56 42.1	-11 18 28	2.248	3.099	11.2
19	23 53 05.1	-12 50 56	2.173	3.095	11.0
29	23 47 40.7	-14 30 00	2.122	3.091	10.9
IX 8	23 40 57.6	-16 08 33	2.098	3.087	10.8
18	23 33 34.9	-17 39 03	2.103	3.082	10.8
28	23 26 19.9	-18 54 39	2.136	3.077	10.9
X 8	23 20 00.5	-19 50 41	2.195	3.071	11.1
18	23 15 13.8	-20 25 14	2.277	3.065	11.2

(27) Euterpe					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
IV 21	16 40 16.0	-20 44 39	1.811	2.656	11.2
V 1	16 34 02.2	-20 32 49	1.743	2.667	11.0
11	16 25 29.0	-20 16 10	1.698	2.677	10.8
21	16 15 25.8	-19 55 33	1.678	2.687	10.5
31	16 04 56.8	-19 32 50	1.686	2.696	10.6
VI 10	15 55 11.9	-19 10 58	1.722	2.704	10.8
20	15 47 08.1	-18 53 04	1.783	2.712	11.1

(15) Eunomia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	10 33 39.9	+ 1 08 28	2.102	2.737	9.9
11	10 30 54.1	+ 0 26 37	2.009	2.756	9.8
21	10 25 37.7	+ 0 00 03	1.933	2.774	9.6
31	10 18 08.8	- 0 10 09	1.879	2.792	9.4
II 10	10 09 06.3	- 0 04 27	1.851	2.810	9.3
20	9 59 24.2	+ 0 14 47	1.851	2.827	9.2
III 2	9 50 03.	+ 0 43 37	1.880	2.844	9.3
12	9 42 01.	+ 1 16 57	1.938	2.861	9.5
22	9 35 59.0	+ 1 49 49	2.020	2.877	9.8
IV 1	9 32 19.9	+ 2 18 13	2.124	2.893	10.0
11	9 31 10.4	+ 2 39 11	2.245	2.908	10.2
21	9 32 22.7	+ 2 51 04	2.378	2.923	10.3
V 1	9 35 43.9	+ 2 53 06	2.520	2.938	10.5
11	9 40 57.5	+ 2 45 03	2.667	2.952	10.7
21	9 47 46.0	+ 2 27 12	2.816	2.966	10.8
31	9 55 54.3	+ 1 59 58	2.963	2.979	10.9

(8) Flora					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
IX 8	5 54 37.0	+18 33 27	1.828	1.872	10.3
18	6 13 30.2	+18 31 55	1.737	1.879	10.2
28	6 30 51.9	+18 23 53	1.644	1.888	10.1
X 8	6 46 22.9	+18 12 00	1.551	1.897	10.0
18	6 59 41.9	+17 59 18	1.458	1.908	9.8
28	7 10 21.8	+17 49 19	1.368	1.919	9.7
XI 7	7 17 56.1	+17 45 47	1.281	1.932	9.5
17	7 21 56.7	+17 52 21	1.202	1.945	9.3
27	7 21 58.9	+18 12 01	1.132	1.959	9.1
XII 7	7 17 56.4	+18 46 04	1.078	1.974	8.9
17	7 10 08.4	+19 33 04	1.042	1.990	8.6
27	6 59 34.8	+20 28 38	1.029	2.006	8.4
2018 I 6	6 47 57.8	+21 26 23	1.041	2.023	8.3

(31) Euphrosyne					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
X 28	6 41 08.1	+48 20 55	1.891	2.471	11.1
XI 7	6 46 20.7	+50 53 27	1.798	2.466	11.0
17	6 47 32.7	+53 29 19	1.721	2.463	10.8
27	6 43 57.8	+56 00 22	1.661	2.460	10.7
XII 7	6 35 17.2	+58 14 54	1.621	2.458	10.6
17	6 22 00.5	+59 59 47	1.602	2.458	10.5
27	6 05 57.0	+61 03 45	1.606	2.458	10.5
2018 I 6	5 50 04.3	+61 22 50	1.632	2.460	10.6

(3122) Florence					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VIII 19	22 46 30.4	-58 53 10	0.117	1.095	11.3
29	21 31 02.4	-26 38 55	0.055	1.061	8.9
IX 8	19 58 23.6	+47 18 50	0.069	1.036	10.6

(52) Europa					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
IV 21	15 42 16.1	- 8 58 31	2.278	3.208	11.2
V 1	15 35 33.5	- 8 25 03	2.240	3.218	11.0
11	15 27 57.7	- 7 55 38	2.229	3.227	10.9
21	15 20 12.4	- 7 33 08	2.247	3.237	11.0
31	15 13 01.2	- 7 19 56	2.293	3.246	11.2

(40) Harmonia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
IV 21	18 32 40.1	-21 14 15	1.709	2.299	11.1
V 1	18 36 58.2	-21 19 29	1.596	2.294	10.9
11	18 38 11.4	-21 29 34	1.492	2.289	10.6
21	18 36 07.1	-21 45 24	1.403	2.284	10.4
31	18 30 44.0	-22 06 45	1.331	2.278	10.1
VI 10	18 22 28.0	-22 31 57	1.280	2.273	9.8
20	18 12 11.9	-22 58 25	1.253	2.268	9.5
30	18 01 13.7	-23 23 26	1.251	2.263	9.6
VII 10	17 51 05.7	-23 45 28	1.274	2.257	9.9
20	17 43 05.8	-24 04 23	1.320	2.252	10.1
30	17 38 08.3	-24 21 03	1.385	2.247	10.4
VIII 9	17 36 39.0	-24 36 31	1.467	2.241	10.6
19	17 38 37.1	-24 51 11	1.561	2.236	10.8
29	17 43 50.2	-25 04 46	1.664	2.231	11.0
IX 8	17 51 57.9	-25 16 26	1.773	2.226	11.2

(6) Hebe					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
III 12	17 45 42.2	- 8 35 51	2.609	2.713	10.9
22	17 55 00.1	- 7 59 45	2.462	2.696	10.8
IV 1	18 02 37.4	- 7 18 29	2.316	2.679	10.6
11	18 08 17.9	- 6 33 51	2.174	2.661	10.4
21	18 11 45.9	- 5 48 01	2.039	2.643	10.3
V 1	18 12 45.4	- 5 03 46	1.913	2.624	10.1
11	18 11 06.3	- 4 24 39	1.800	2.605	9.8
21	18 06 47.3	- 3 54 32	1.704	2.586	9.6
31	17 59 59.7	- 3 37 41	1.627	2.566	9.4
VI 10	17 51 16.5	- 3 37 56	1.573	2.545	9.2
20	17 41 27.8	- 3 57 36	1.544	2.524	9.2
30	17 31 37.2	- 4 37 09	1.541	2.503	9.2
VII 10	17 22 52.3	- 5 34 42	1.561	2.481	9.3
20	17 16 06.9	- 6 46 33	1.603	2.459	9.5
30	17 11 58.7	- 8 08 25	1.664	2.437	9.6
VIII 9	17 10 46.3	- 9 35 54	1.740	2.415	9.8
19	17 12 30.8	-11 05 14	1.827	2.392	9.9
29	17 17 06.	-12 33 25	1.921	2.370	10.0
IX 8	17 24 18.8	-13 57 58	2.019	2.347	10.1
18	17 33 53.6	-15 16 54	2.120	2.324	10.2
28	17 45 36.9	-16 28 39	2.220	2.301	10.3

(10) Hygiea					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
III 22	18 31 20.3	-25 01 45	2.724	2.805	10.9
IV 1	18 41 34.1	-24 49 53	2.594	2.809	10.8
11	18 49 56.9	-24 37 14	2.466	2.814	10.7
21	18 56 15.1	-24 25 02	2.340	2.819	10.5
V 1	19 00 13.5	-24 14 23	2.222	2.824	10.4
11	19 01 41.0	-24 05 57	2.113	2.830	10.2
21	19 00 32.2	-23 59 58	2.018	2.836	10.0
31	18 56 49.0	-23 56 00	1.941	2.842	9.8
VI 10	18 50 50.2	-23 53 00	1.884	2.849	9.6
20	18 43 09.8	-23 49 37	1.852	2.856	9.4
30	18 34 36.2	-23 44 37	1.846	2.863	9.1
VII 10	18 26 09.3	-23 37 26	1.868	2.871	9.4
20	18 18 44.8	-23 28 20	1.915	2.879	9.7
30	18 13 07.9	-23 18 04	1.987	2.887	9.9
VIII 9	18 09 48.7	-23 07 39	2.080	2.895	10.1
19	18 08 58.3	-22 57 44	2.190	2.904	10.3
29	18 10 37.1	-22 48 26	2.314	2.913	10.5
IX 8	18 14 36.2	-22 39 27	2.448	2.922	10.7
18	18 20 41.4	-22 30 05	2.589	2.931	10.8
28	18 28 38.4	-22 19 25	2.734	2.941	11.0
X 8	18 38 11.4	-22 06 29	2.880	2.951	11.1

(532) Herculina					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
IX 8	3 23 51.9	- 1 29 29	2.621	3.187	11.2
18	3 24 09.1	- 2 16 27	2.500	3.179	11.0
28	3 22 13.0	- 3 08 23	2.394	3.170	10.9
X 8	3 18 04.9	- 4 01 33	2.307	3.160	10.7
18	3 11 56.2	- 4 51 22	2.241	3.150	10.6
28	3 04 12.6	- 5 32 29	2.202	3.140	10.5
XI 7	2 55 35.3	- 5 59 45	2.190	3.129	10.4
17	2 46 52.2	- 6 09 24	2.205	3.118	10.5
27	2 38 53.8	- 5 59 25	2.248	3.107	10.6
XII 7	2 32 22.8	- 5 30 03	2.315	3.094	10.7
17	2 27 47.6	- 4 43 18	2.402	3.082	10.9
27	2 25 24.1	- 3 41 56	2.505	3.069	11.0
2018 I 6	2 25 15.5	- 2 29 11	2.619	3.056	11.1

(704) Interamnia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VII 10	0 06 43.7	+20 43 02	2.297	2.627	11.2
20	0 11 40.1	+22 43 28	2.177	2.620	11.0
30	0 14 33.6	+24 35 18	2.063	2.614	10.9
VIII 9	0 15 09.4	+26 14 53	1.958	2.608	10.7
19	0 13 17.5	+27 37 53	1.864	2.603	10.5
29	0 08 57.7	+28 38 56	1.784	2.599	10.3
IX 8	0 02 29.9	+29 12 57	1.722	2.595	10.2
18	23 54 33.0	+29 16 22	1.680	2.592	10.0
28	23 46 05.4	+28 48 22	1.661	2.589	9.9
X 8	23 38 16.3	+27 52 44	1.665	2.588	9.9
18	23 32 06.2	+26 36 58	1.692	2.586	10.0
28	23 28 20.5	+25 10 46	1.742	2.586	10.2
XI 7	23 27 22.1	+23 44 09	1.812	2.586	10.4
17	23 29 12.8	+22 25 00	1.899	2.587	10.6
27	23 33 44.0	+21 18 49	2.000	2.589	10.8
XII 7	23 40 38.5	+20 28 41	2.112	2.591	10.9
17	23 49 36.5	+19 55 22	2.232	2.594	11.1
27	0 00 20.4	+19 38 35	2.356	2.598	11.2

(346) Hermentaria					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VI 10	18 12 43.0	-22 30 40	1.900	2.896	11.2
20	18 03 37.7	-22 59 24	1.870	2.886	10.9
30	17 54 10.4	-23 26 57	1.869	2.877	11.1

(804) Hispania					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VIII 9	22 32 34.3	-19 42 25	1.462	2.444	11.1
19	22 22 34.5	-19 32 51	1.439	2.442	10.9
29	22 11 53.4	-19 13 41	1.442	2.442	10.9
IX 8	22 01 50.9	-18 42 06	1.471	2.442	11.2

(14) Irene					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	10 45 46.7	+18 38 23	1.564	2.267	10.1
11	10 48 35.9	+19 35 56	1.460	2.254	9.8
21	10 48 19.9	+20 51 53	1.372	2.241	9.6
31	10 44 52.6	+22 21 13	1.303	2.229	9.3
II 10	10 38 34.5	+23 54 38	1.258	2.218	9.1
20	10 30 16.4	+25 20 16	1.237	2.208	9.0
III 2	10 21 15.2	+26 26 26	1.242	2.198	9.1
12	10 13 04.0	+27 04 55	1.270	2.189	9.3
22	10 07 00.5	+27 13 18	1.320	2.182	9.5
IV 1	10 03 54.4	+26 53 17	1.387	2.175	9.7
11	10 04 05.7	+26 08 59	1.467	2.169	9.9
21	10 07 26.1	+25 05 03	1.558	2.164	10.1
V 1	10 13 35.8	+23 45 18	1.656	2.160	10.3
11	10 22 09.7	+22 12 46	1.759	2.158	10.4
21	10 32 40.4	+20 29 48	1.865	2.156	10.6
31	10 44 46.2	+18 38 04	1.972	2.155	10.7
VI 10	10 58 07.5	+16 39 02	2.079	2.156	10.8

(7) Iris					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VI 20	0 35 38.1	+ 9 52 11	2.015	2.036	9.8
30	0 52 08.1	+11 56 59	1.893	2.013	9.7
VII 10	1 08 08.3	+13 57 11	1.772	1.991	9.6
20	1 23 29.5	+15 51 32	1.653	1.970	9.4
30	1 37 56.4	+17 38 26	1.536	1.950	9.2
VIII 9	1 51 11.3	+19 16 11	1.423	1.932	9.0
19	2 02 51.6	+20 43 03	1.315	1.914	8.8
29	2 12 26.8	+21 56 36	1.213	1.898	8.6
IX 8	2 19 26.6	+22 54 01	1.118	1.884	8.3
18	2 23 19.4	+23 31 57	1.034	1.871	8.0
28	2 23 40.6	+23 46 07	0.962	1.860	7.7
X 8	2 20 31.8	+23 32 45	0.906	1.851	7.4
18	2 14 26.4	+22 50 04	0.867	1.844	7.1
28	2 06 40.3	+21 40 38	0.850	1.838	6.9
XI 7	1 59 01.8	+20 13 44	0.855	1.835	7.0
17	1 53 12.0	+18 42 44	0.881	1.834	7.3
27	1 50 27.1	+17 21 15	0.928	1.834	7.6
XII 7	1 51 21.8	+16 19 11	0.992	1.837	7.9
17	1 55 54.3	+15 40 32	1.070	1.842	8.1
27	2 03 47.3	+15 25 17	1.160	1.849	8.4
2018 16	2 14 33.2	+15 30 36	1.259	1.857	8.6

(42) Isis					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
X 8	4 10 25.0	+12 18 30	1.462	2.249	11.1
18	4 06 08.	+12 12 36	1.405	2.274	10.9
28	3 58 39.6	+12 05 41	1.368	2.299	10.7
XI 7	3 48 47.1	+12 00 15	1.353	2.324	10.5
17	3 37 41.6	+11 58 53	1.365	2.349	10.4
27	3 26 49.8	+12 04 15	1.404	2.374	10.6
XII 7	3 17 33.0	+12 18 30	1.470	2.399	10.9
17	3 10 46.6	+12 42 36	1.561	2.424	11.2

(89) Julia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
V 11	22 21 29.0	-11 52 25	2.195	2.207	11.2
21	22 34 43.9	- 9 40 18	2.067	2.192	11.1
31	22 46 39.8	- 7 26 02	1.940	2.177	11.0
VI 10	22 57 04.8	- 5 10 24	1.814	2.163	10.8
20	23 05 44.9	- 2 54 16	1.692	2.150	10.6
30	23 12 20.6	- 0 38 52	1.575	2.138	10.4
VII 10	23 16 31.7	+ 1 34 14	1.464	2.127	10.2
20	23 17 57.1	+ 3 42 55	1.363	2.118	10.0
30	23 16 16.4	+ 5 43 46	1.275	2.109	9.8
VIII 9	23 11 23.5	+ 7 32 27	1.201	2.101	9.5
19	23 03 31.2	+ 9 03 45	1.147	2.094	9.3
29	22 53 21.6	+10 12 25	1.113	2.089	9.1
IX 8	22 42 12.2	+10 55 42	1.103	2.085	9.0
18	22 31 34.6	+11 14 42	1.116	2.082	9.1
28	22 22 58.3	+11 14 38	1.151	2.080	9.3
X 8	22 17 27.7	+11 03 48	1.206	2.080	9.5
18	22 15 30.3	+10 50 20	1.278	2.081	9.8
28	22 17 08.7	+10 41 02	1.364	2.083	10.0
XI 7	22 22 06.0	+10 40 44	1.460	2.086	10.2
17	22 29 56.2	+10 51 53	1.565	2.091	10.4
27	22 40 14.1	+11 15 41	1.675	2.097	10.6
XII 7	22 52 34.2	+11 52 14	1.788	2.104	10.7
17	23 06 34.6	+12 40 41	1.904	2.112	10.9
27	23 21 58.6	+13 40 00	2.021	2.121	11.0

(3) Juno					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
IV 1	18 56 25.7	- 9 22 24	3.121	3.227	11.1
11	19 02 30.7	- 8 36 30	2.968	3.214	11.0
21	19 06 55.2	- 7 49 54	2.816	3.200	10.8
V 1	19 09 27.1	- 7 04 19	2.670	3.185	10.7
11	19 09 56.4	- 6 21 49	2.532	3.170	10.5
21	19 08 17.1	- 5 44 40	2.407	3.154	10.4
31	19 04 28.0	- 5 15 23	2.298	3.138	10.2
VI 10	18 58 39.2	- 4 56 31	2.209	3.121	10.0
20	18 51 12.4	- 4 50 05	2.143	3.103	9.9
30	18 42 41.4	- 4 57 30	2.103	3.085	9.8
VII 10	18 33 52.6	- 5 18 50	2.090	3.066	9.8
20	18 25 34.2	- 5 52 52	2.104	3.046	9.8
30	18 18 31.4	- 6 37 20	2.143	3.026	9.9
VIII 9	18 13 20.5	- 7 29 14	2.204	3.006	10.1
19	18 10 22.3	- 8 25 25	2.284	2.984	10.2
29	18 09 47.0	- 9 23 06	2.377	2.963	10.3
IX 8	18 11 34.7	-10 19 46	2.481	2.940	10.4
18	18 15 37.6	-11 13 26	2.592	2.918	10.5
28	18 21 46.2	-12 02 33	2.705	2.894	10.6
X 8	18 29 48.0	-12 45 46	2.818	2.871	10.7

(22) Kalliope					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	6 20 12.3	+34 29 33	1.700	2.668	10.1
11	6 09 56.7	+35 04 35	1.736	2.674	10.3
21	6 01 34.5	+35 24 14	1.798	2.680	10.5
31	5 56 00.4	+35 31 18	1.884	2.687	10.7
II 10	5 53 42.9	+35 29 38	1.988	2.694	10.9
20	5 54 43.1	+35 22 30	2.105	2.701	11.1

(39) Laetitia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	10 12 06.8	+ 6 10 26	2.251	2.956	11.0
11	10 09 28.2	+ 6 39 14	2.155	2.965	10.8
21	10 04 39.8	+ 7 24 11	2.080	2.973	10.6
31	9 58 02.6	+ 8 23 14	2.029	2.981	10.4
II 10	9 50 15.3	+ 9 32 06	2.006	2.989	10.1
20	9 42 07.9	+10 45 04	2.014	2.997	10.2
III 2	9 34 33.2	+11 56 02	2.051	3.004	10.4
12	9 28 20.5	+12 59 39	2.116	3.011	10.7
22	9 24 03.2	+13 52 20	2.206	3.018	10.9
IV 1	9 21 59.6	+14 32 11	2.314	3.024	11.1
11	9 22 14.6	+14 58 41	2.438	3.030	11.2

(21) Lutetia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	7 46 51.2	+23 29 02	1.737	2.701	11.2
11	7 36 08.1	+24 04 48	1.731	2.713	10.9
21	7 25 19.6	+24 35 12	1.754	2.725	11.1

(20) Massalia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VIII 29	4 57 22.4	+22 22 48	2.113	2.179	10.9
IX 8	5 13 17.4	+22 40 17	1.988	2.167	10.8
18	5 27 56.0	+22 50 25	1.864	2.154	10.6
28	5 40 55.8	+22 54 16	1.741	2.143	10.4
X 8	5 51 53.1	+22 53 15	1.621	2.132	10.3
18	6 00 21.1	+22 48 57	1.506	2.122	10.0
28	6 05 49.5	+22 42 59	1.398	2.113	9.8
XI 7	6 07 52.9	+22 36 42	1.302	2.104	9.6
17	6 06 13.2	+22 30 55	1.219	2.096	9.3
27	6 00 51.3	+22 25 34	1.155	2.089	9.0
XII 7	5 52 24.0	+22 19 54	1.112	2.083	8.8
17	5 42 02.7	+22 13 08	1.094	2.078	8.4
27	5 31 30.2	+22 05 27	1.101	2.074	8.7
2018 I 6	5 22 34.2	+21 58 26	1.133	2.070	9.0

(18) Melpomene					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	2 16 43.4	- 1 55 04	1.303	1.882	9.6
11	2 26 54.5	+ 0 08 55	1.415	1.900	9.8
21	2 39 06.3	+ 2 16 12	1.532	1.920	10.0
31	2 53 00.3	+ 4 23 16	1.653	1.940	10.2
II 10	3 08 20.6	+ 6 27 11	1.776	1.961	10.4
20	3 24 52.4	+ 8 25 30	1.902	1.983	10.5

(9) Metis					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	10 59 33.2	+14 28 02	1.570	2.228	10.1
11	11 01 22.1	+14 58 15	1.482	2.240	9.9
21	10 59 55.3	+15 46 28	1.408	2.253	9.6
31	10 55 12.3	+16 48 59	1.353	2.266	9.4
II 10	10 47 40.0	+17 58 27	1.320	2.279	9.2
20	10 38 14.2	+19 05 14	1.312	2.292	9.0
III 2	10 28 12.7	+19 59 41	1.331	2.306	9.2
12	10 19 04.	+20 34 33	1.376	2.319	9.4
22	10 11 58.9	+20 47 05	1.445	2.333	9.7
IV 1	10 07 40.8	+20 37 55	1.533	2.347	10.0
11	10 06 25.9	+20 09 40	1.638	2.360	10.2
21	10 08 06.	+19 25 40	1.754	2.374	10.4
V 1	10 12 22.6	+18 28 46	1.880	2.388	10.6
11	10 18 53.3	+17 21 19	2.011	2.401	10.8
21	10 27 13.5	+16 05 10	2.145	2.414	11.0
31	10 37 03.3	+14 41 39	2.280	2.428	11.1
VI 10	10 48 05.1	+13 11 55	2.415	2.441	11.2

(44) Nysa					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VIII 19	2 51 05.3	+12 02 21	1.979	2.403	11.2
29	2 58 25.8	+12 13 01	1.846	2.386	11.0
IX 8	3 03 34.0	+12 11 46	1.720	2.369	10.8
18	3 06 07.6	+11 58 18	1.603	2.353	10.6
28	3 05 46.3	+11 32 37	1.499	2.336	10.3
X 8	3 02 23.3	+10 55 48	1.412	2.320	10.1
18	2 56 08.9	+10 10 14	1.346	2.304	9.9
28	2 47 39.5	+ 9 20 09	1.303	2.288	9.6
XI 7	2 38 01.7	+ 8 31 51	1.286	2.272	9.6
17	2 28 35.0	+ 7 52 07	1.296	2.256	9.7
27	2 20 39.5	+ 7 27 03	1.330	2.240	9.9
XII 7	2 15 16.2	+ 7 20 26	1.387	2.225	10.1
17	2 12 56.3	+ 7 33 09	1.461	2.211	10.2
27	2 13 49.9	+ 8 04 08	1.548	2.197	10.4
2018 I 6	2 17 48.6	+ 8 50 52	1.645	2.183	10.6

(2) Pallas					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
VII 20	2 33 56.6	+ 0 00 09	2.753	2.788	9.6
30	2 45 03.5	- 1 04 15	2.600	2.765	9.5
VIII 9	2 55 08.2	- 2 28 38	2.450	2.741	9.4
19	3 03 56.2	- 4 14 31	2.306	2.717	9.2
29	3 11 09.2	- 6 22 48	2.169	2.692	9.0
IX 8	3 16 28.8	- 8 52 57	2.044	2.668	8.8
18	3 19 36.5	-11 42 38	1.934	2.643	8.7
28	3 20 15.2	-14 46 35	1.842	2.619	8.5
X 8	3 18 17.4	-17 56 01	1.771	2.594	8.3
18	3 13 47.4	-20 59 17	1.723	2.570	8.2
28	3 07 08.4	-23 42 46	1.699	2.546	8.2
XI 7	2 59 07.2	-25 53 54	1.698	2.522	8.2
17	2 50 44.6	-27 24 05	1.718	2.498	8.2
27	2 43 08.4	-28 09 41	1.757	2.474	8.3
XII 7	2 37 18.4	-28 12 40	1.811	2.450	8.4
17	2 33 53.4	-27 38 31	1.876	2.427	8.5
27	2 33 14.4	-26 34 03	1.948	2.405	8.6
2018 I 6	2 35 24.0	-25 06 33	2.025	2.382	8.7

(372) Palma					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
XII 7	7 11 52.7	+55 23 09	1.505	2.335	11.1
17	6 59 50.2	+55 23 00	1.466	2.338	11.0
27	6 45 01.6	+54 44 42	1.448	2.343	10.9
2018 I 6	6 30 09.1	+53 24 39	1.454	2.348	10.9

(26) Proserpina					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
II 10	10 42 30.7	+14 02 27	1.667	2.628	11.2
20	10 33 59.0	+14 54 08	1.633	2.618	10.9
III 2	10 24 48.0	+15 41 47	1.628	2.609	11.0
12	10 16 07.9	+16 19 00	1.651	2.599	11.2

(11) Parthenope					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
XII 7	9 04 49.8	+15 35 44	2.027	2.669	11.2
17	9 03 58.2	+15 50 38	1.921	2.674	11.0
27	9 00 17.5	+16 19 15	1.831	2.678	10.8
2018 I 6	8 53 58.1	+17 00 10	1.762	2.682	10.5

(16) Psyche					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 21	11 21 05.2	+ 4 37 24	2.453	3.193	11.1
31	11 17 46.1	+ 5 07 20	2.362	3.202	10.9
II 10	11 12 33.0	+ 5 49 25	2.293	3.211	10.7
20	11 05 51.0	+ 6 40 27	2.250	3.219	10.6
III 2	10 58 16.1	+ 7 35 58	2.237	3.227	10.3
12	10 50 34.9	+ 8 30 38	2.254	3.235	10.5
22	10 43 33.1	+ 9 19 32	2.300	3.243	10.7
IV 1	10 37 49.3	+ 9 58 52	2.373	3.250	10.9
11	10 33 51.7	+10 26 14	2.469	3.257	11.1

(451) Patientia					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
XI 7	5 42 00.9	+16 59 16	2.013	2.832	11.2
17	5 36 44.3	+17 28 45	1.935	2.833	11.0
27	5 29 11.7	+18 03 04	1.881	2.834	10.7
XII 7	5 20 06.0	+18 41 15	1.855	2.835	10.5
17	5 10 25.0	+19 21 53	1.858	2.837	10.5
27	5 01 15.2	+20 03 44	1.891	2.839	10.8
2018 I 6	4 53 38.0	+20 46 05	1.952	2.841	11.0

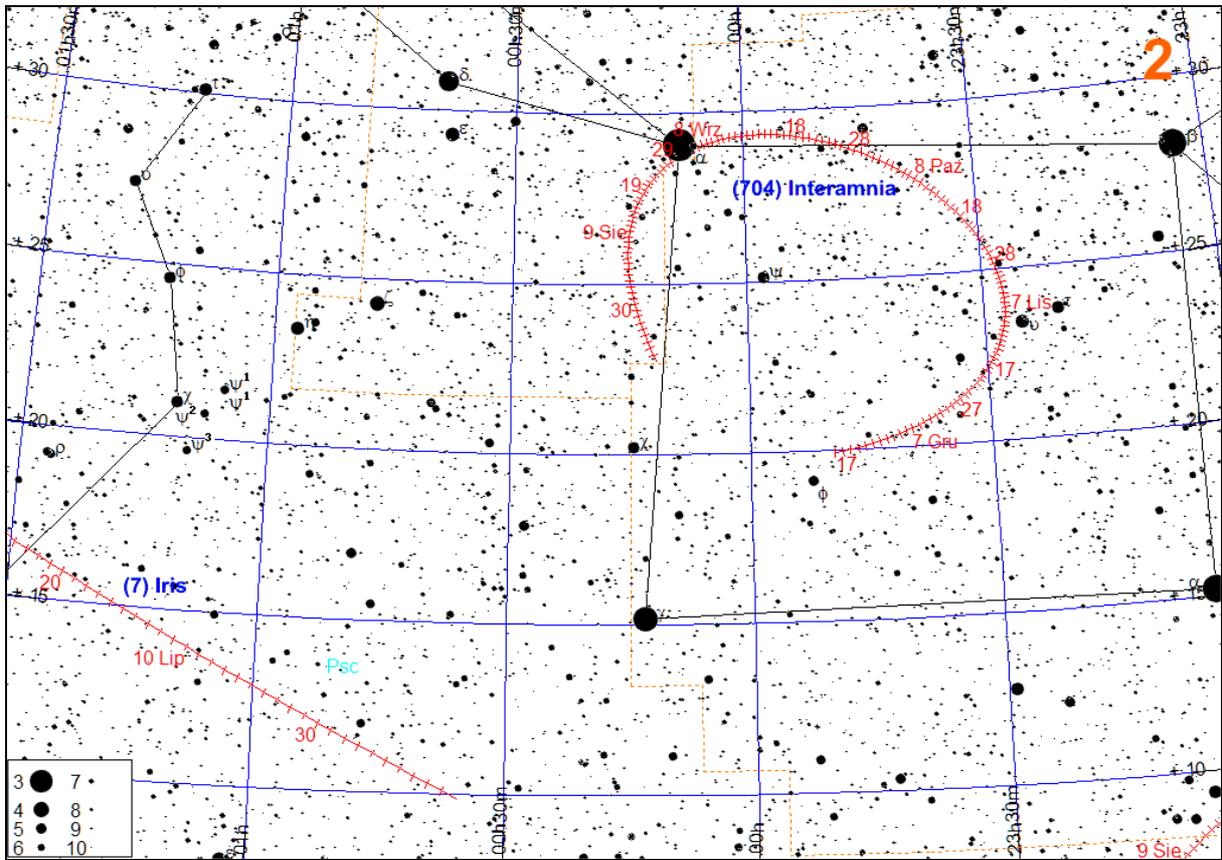
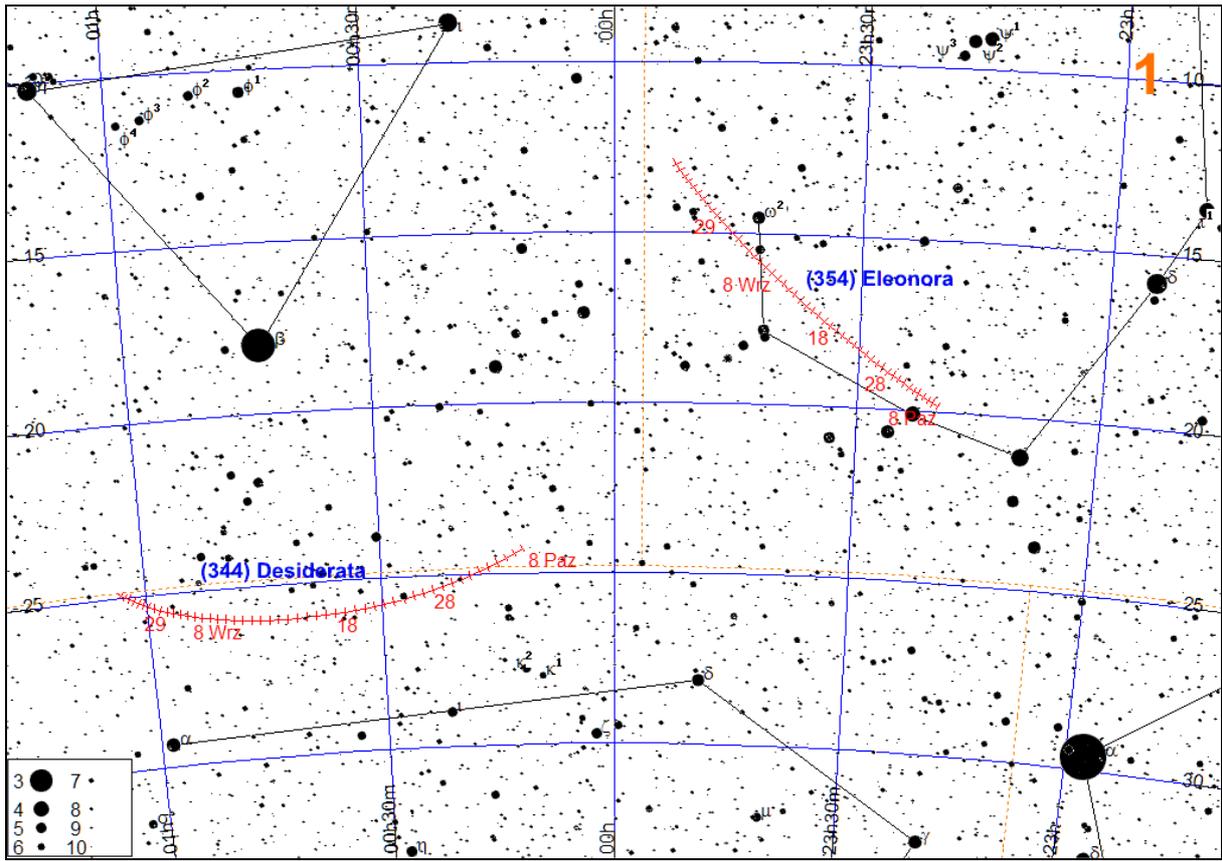
(416) Vaticana					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
IV 1	13 36 57.0	+ 5 36 04	1.426	2.399	11.0
11	13 27 38.4	+ 5 51 51	1.395	2.379	10.9
21	13 17 53.8	+ 5 51 08	1.390	2.360	11.0
V 1	13 08 56.2	+ 5 30 04	1.410	2.342	11.2

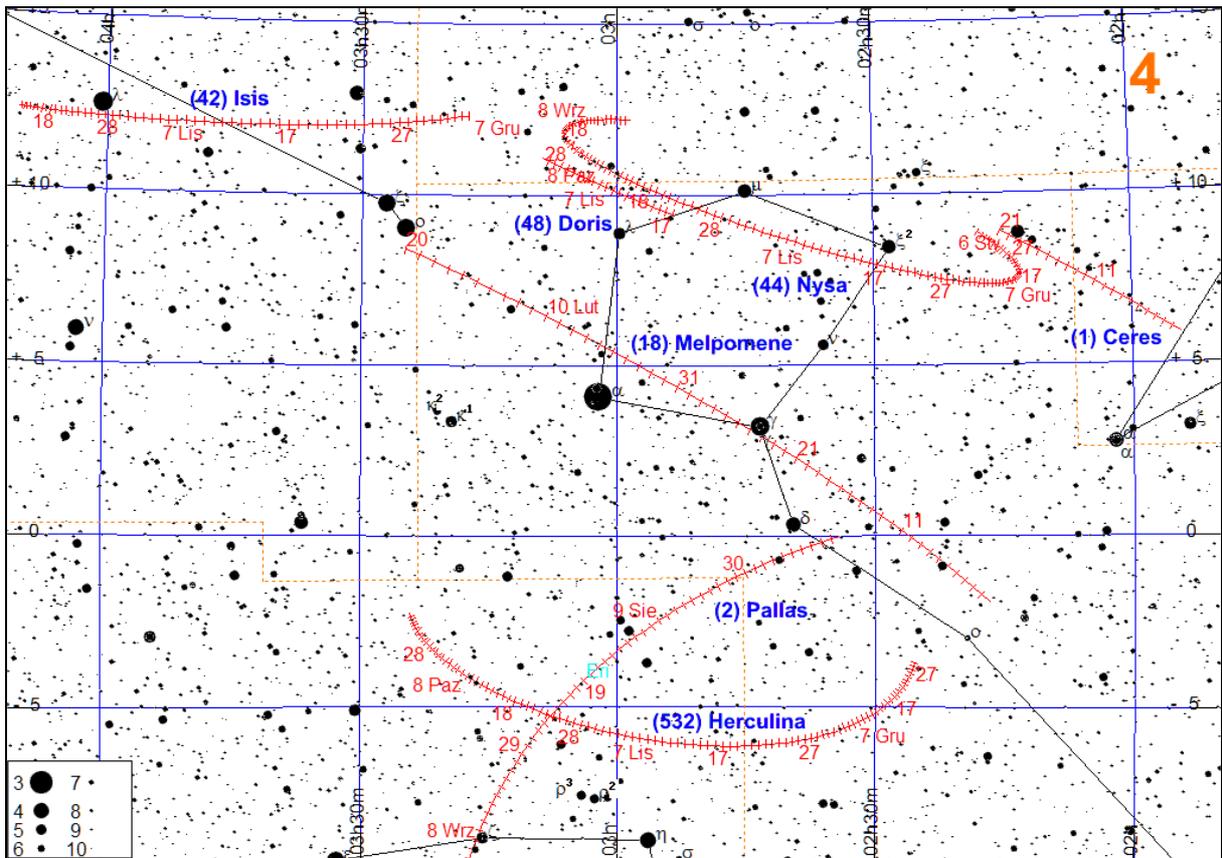
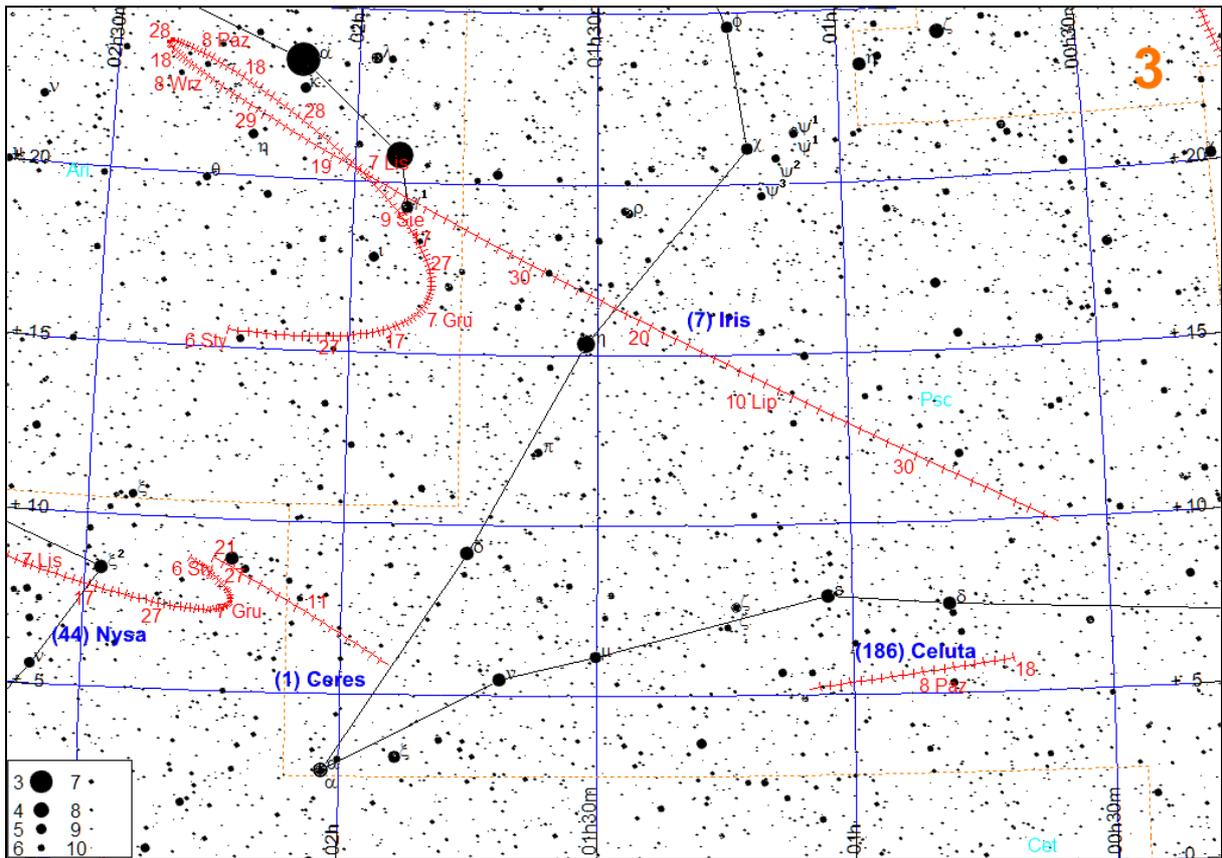
(196) Philomela					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
V 1	15 47 41.0	-16 16 16	2.100	3.074	11.1
11	15 39 48.9	-16 07 06	2.068	3.073	10.8
21	15 31 26.3	-15 58 06	2.064	3.072	10.8
31	15 23 23.7	-15 51 20	2.087	3.071	11.0
VI 10	15 16 29.0	-15 49 03	2.138	3.070	11.2

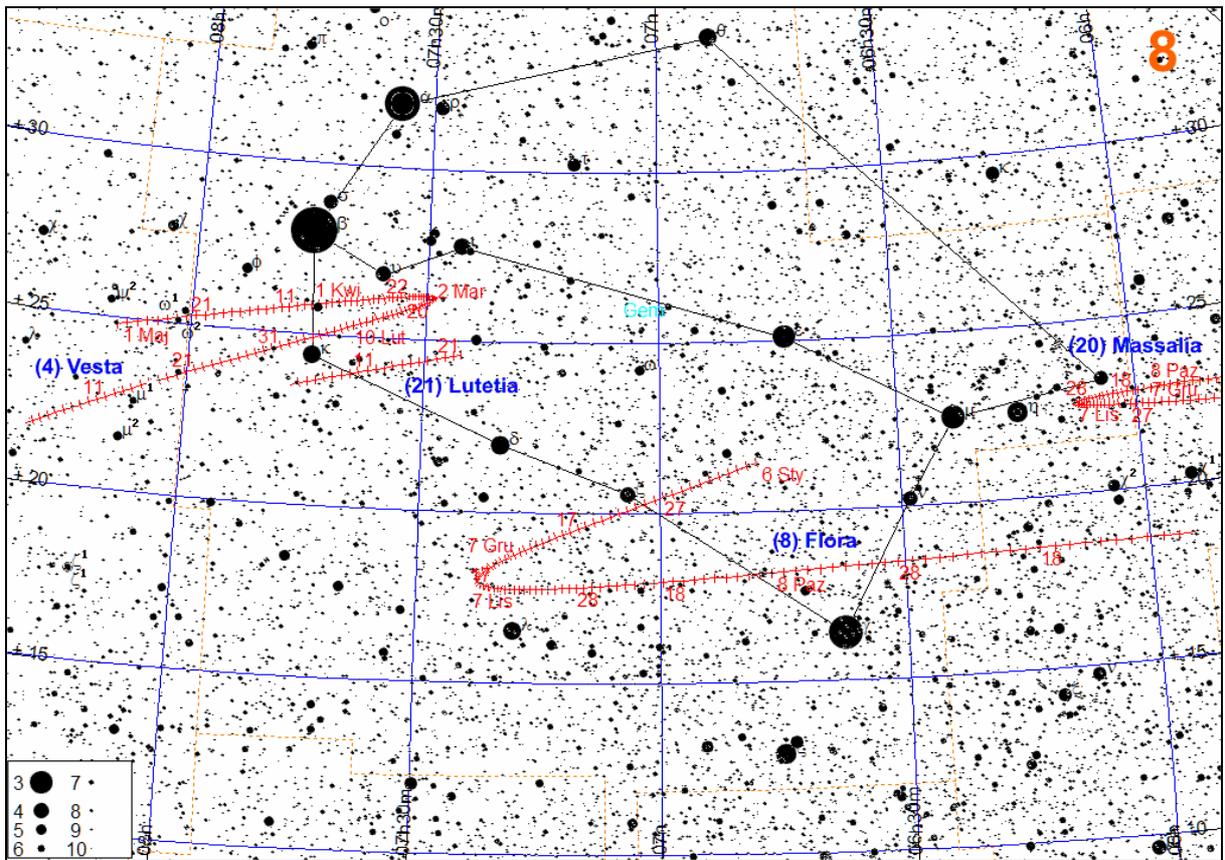
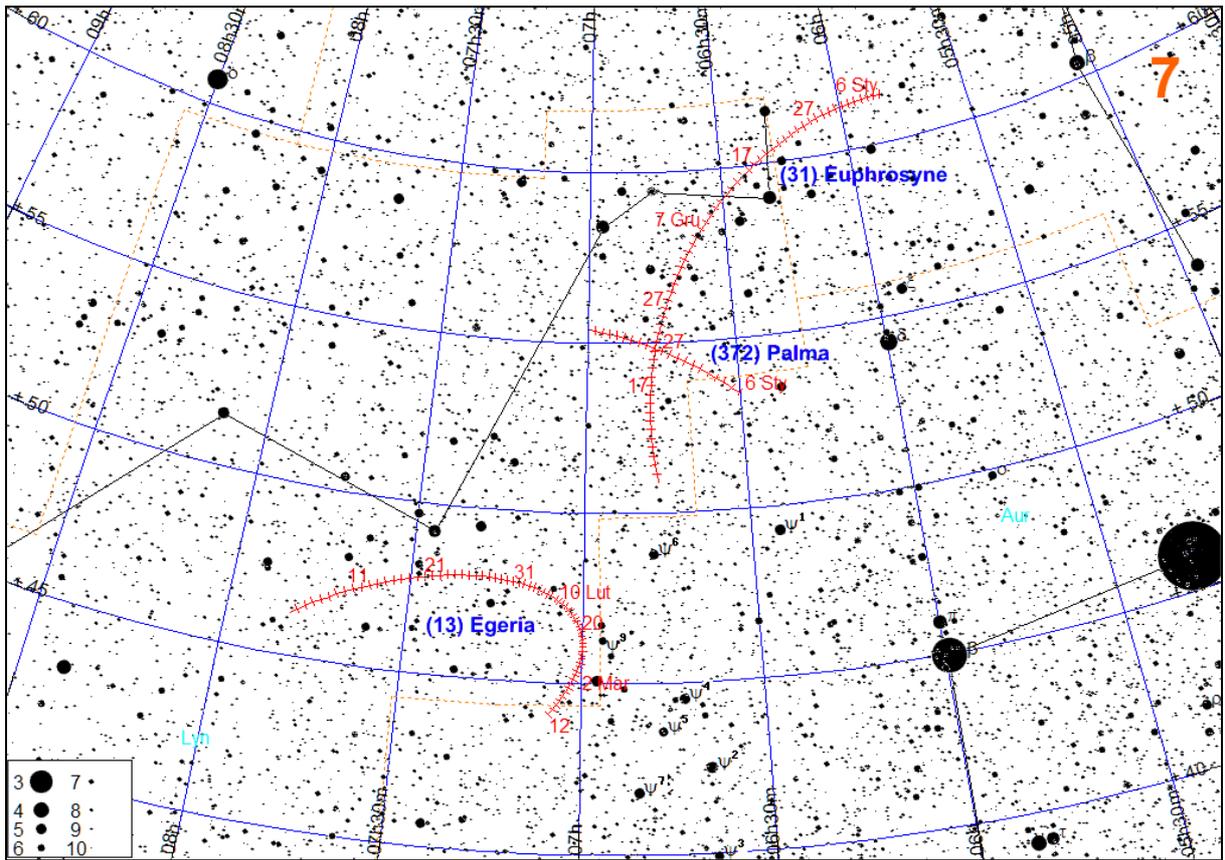
(4) Vesta					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	8 19 14.7	+21 38 02	1.577	2.517	6.7
11	8 09 45.2	+22 40 07	1.535	2.510	6.4
21	7 59 00.8	+23 41 26	1.522	2.504	6.3
31	7 48 22.5	+24 35 48	1.537	2.497	6.5
II 10	7 39 14.8	+25 19 02	1.580	2.489	6.7
20	7 32 40.9	+25 49 43	1.647	2.482	6.9
III 2	7 29 16.7	+26 08 21	1.732	2.474	7.1
12	7 29 13.4	+26 16 18	1.832	2.465	7.3
22	7 32 20.1	+26 14 57	1.941	2.457	7.5
IV 1	7 38 17.8	+26 05 07	2.057	2.448	7.6
11	7 46 43.4	+25 47 18	2.175	2.440	7.7
21	7 57 11.7	+25 21 36	2.293	2.430	7.8
V 1	8 09 21.8	+24 47 57	2.410	2.421	7.9

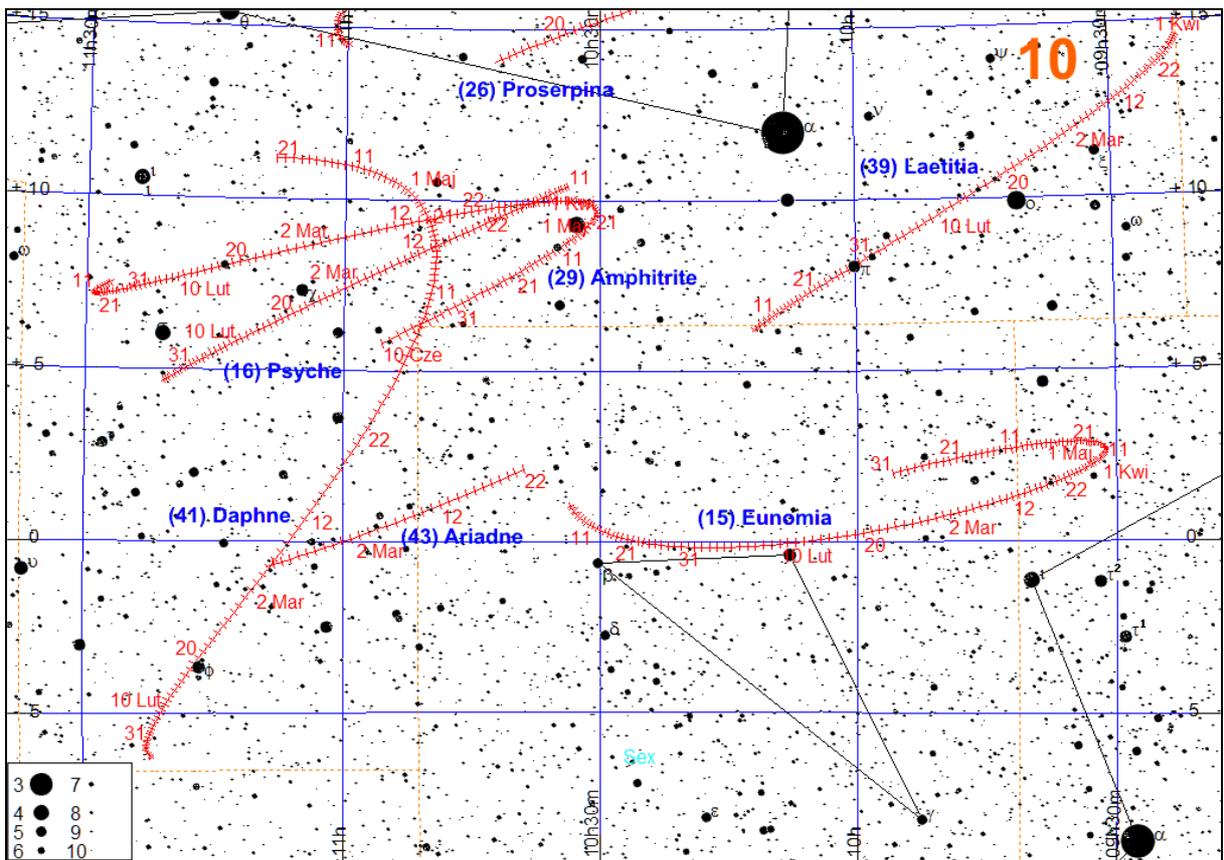
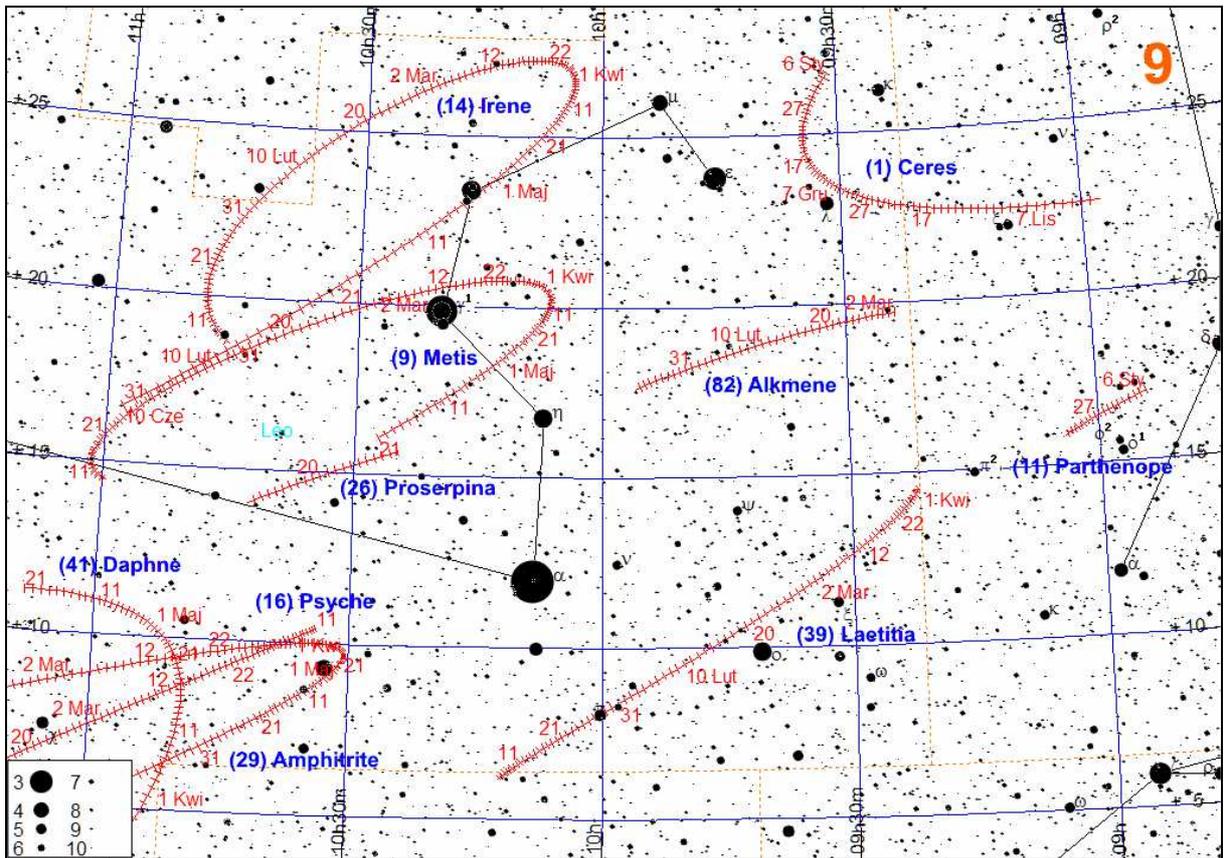
(25) Phocaea					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
V 11	20 17 11.6	+ 6 56 08	1.358	1.836	11.2
21	20 28 45.2	+10 35 47	1.275	1.823	11.0
31	20 38 00.	+14 15 49	1.200	1.812	10.9
VI 10	20 44 38.4	+17 48 32	1.133	1.803	10.7
20	20 48 24.0	+21 04 57	1.074	1.796	10.6
30	20 49 04.9	+23 54 00	1.024	1.792	10.4
VII 10	20 46 48.5	+26 03 32	0.984	1.790	10.3
20	20 42 03.7	+27 22 19	0.953	1.790	10.2
30	20 35 47.4	+27 40 59	0.934	1.793	10.1
VIII 9	20 29 25.2	+26 56 17	0.927	1.798	10.0
19	20 24 23.4	+25 12 32	0.933	1.805	10.0
29	20 21 55.6	+22 40 47	0.953	1.815	10.1
IX 8	20 22 47.7	+19 37 56	0.988	1.826	10.2
18	20 27 09.8	+16 21 47	1.037	1.840	10.4
28	20 34 53.1	+13 08 15	1.101	1.856	10.6
X 8	20 45 33.8	+10 10 00	1.178	1.873	10.8
18	20 58 40.3	+ 7 34 53	1.268	1.892	11.0
28	21 13 44.7	+ 5 27 09	1.370	1.913	11.2

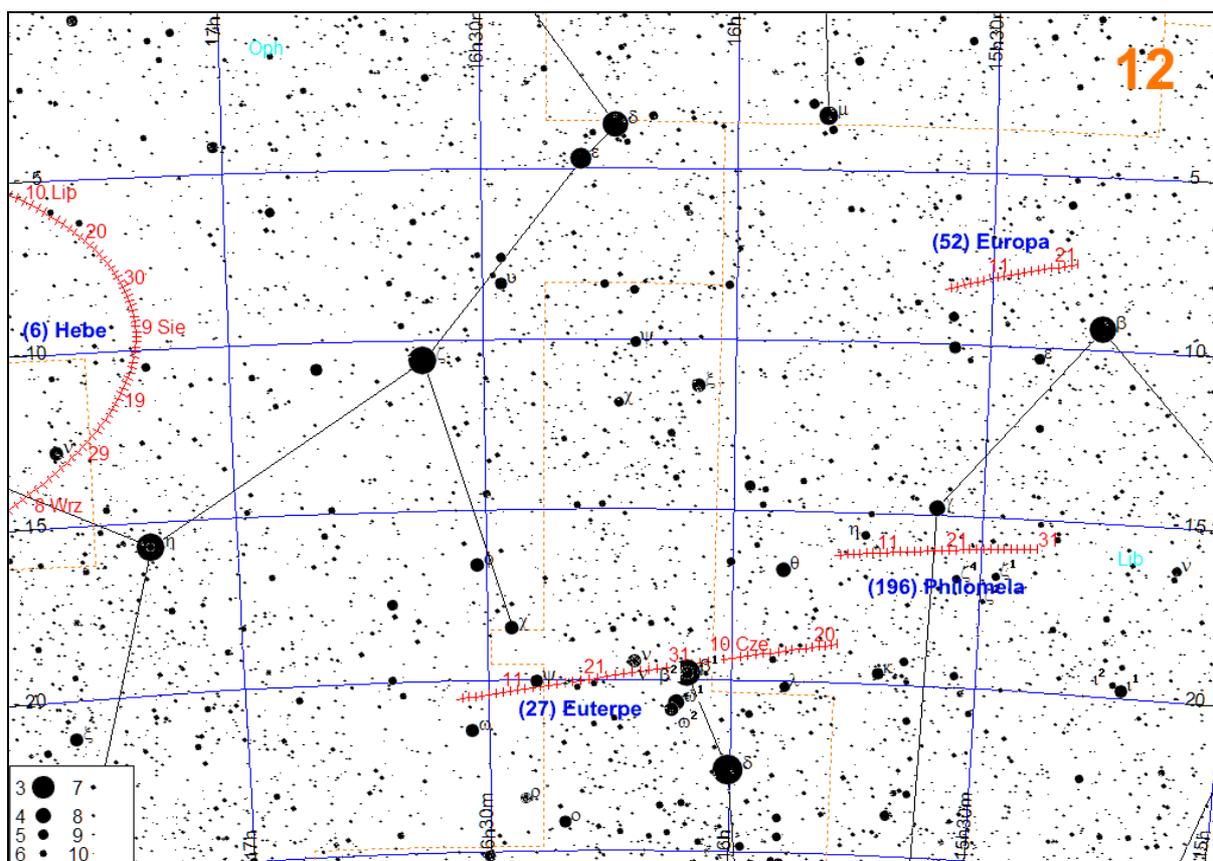
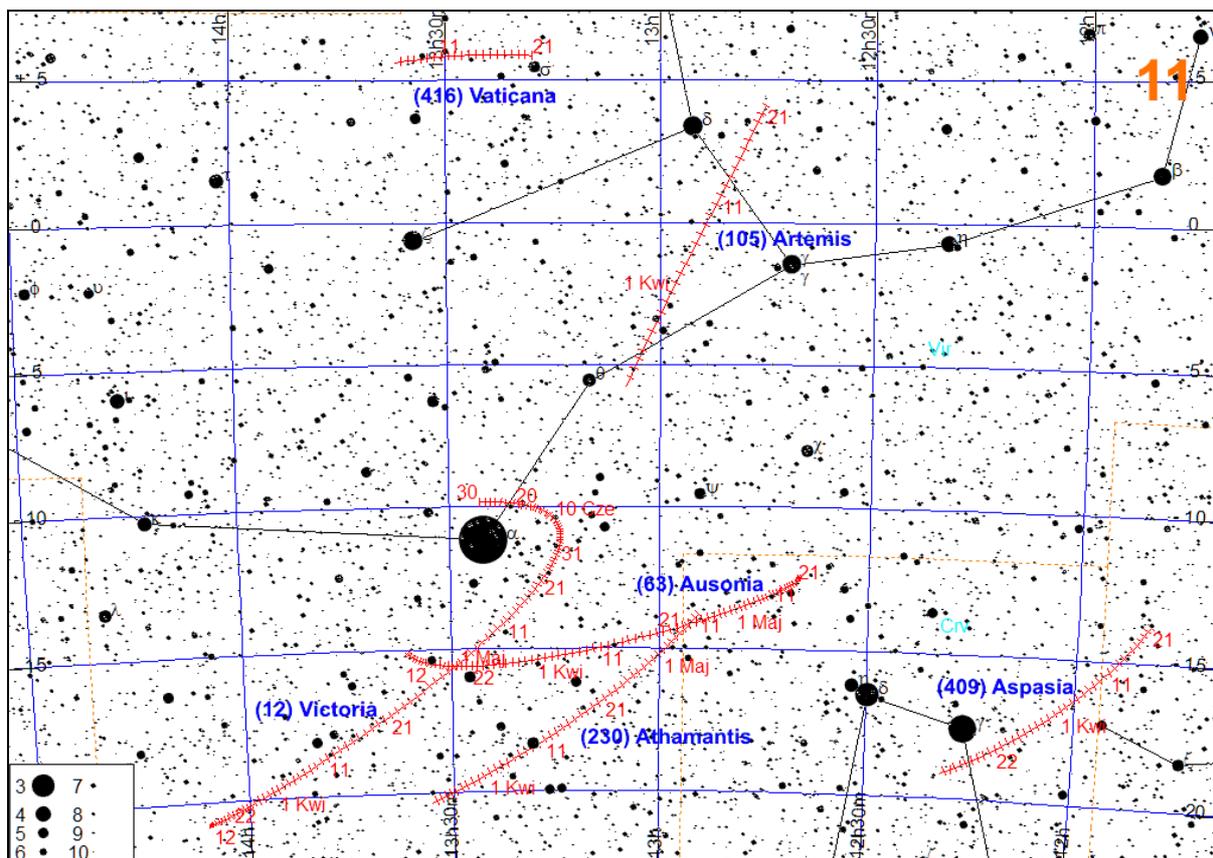
(12) Victoria					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
III 2	14 05 41.6	-20 43 47	1.685	2.391	11.2
12	14 05 32.3	-20 46 34	1.562	2.367	10.9
22	14 02 25.7	-20 28 12	1.455	2.342	10.6
IV 1	13 56 29.1	-19 46 16	1.368	2.318	10.3
11	13 48 18.9	-18 40 42	1.305	2.293	10.0
21	13 38 56.9	-17 15 15	1.266	2.267	9.8
V 1	13 29 41.2	-15 37 39	1.254	2.242	9.9
11	13 21 53.2	-13 58 48	1.267	2.217	10.1
21	13 16 31.8	-12 29 17	1.301	2.191	10.3
31	13 14 11.4	-11 16 57	1.354	2.166	10.5
VI 10	13 15 03.0	-10 26 07	1.420	2.141	10.7
20	13 18 57.8	- 9 57 34	1.497	2.116	10.8
30	13 25 41.0	- 9 50 02	1.579	2.091	11.0
VII 10	13 34 54.2	-10 01 06	1.665	2.067	11.1
20	13 46 18.3	-10 27 39	1.752	2.043	11.2

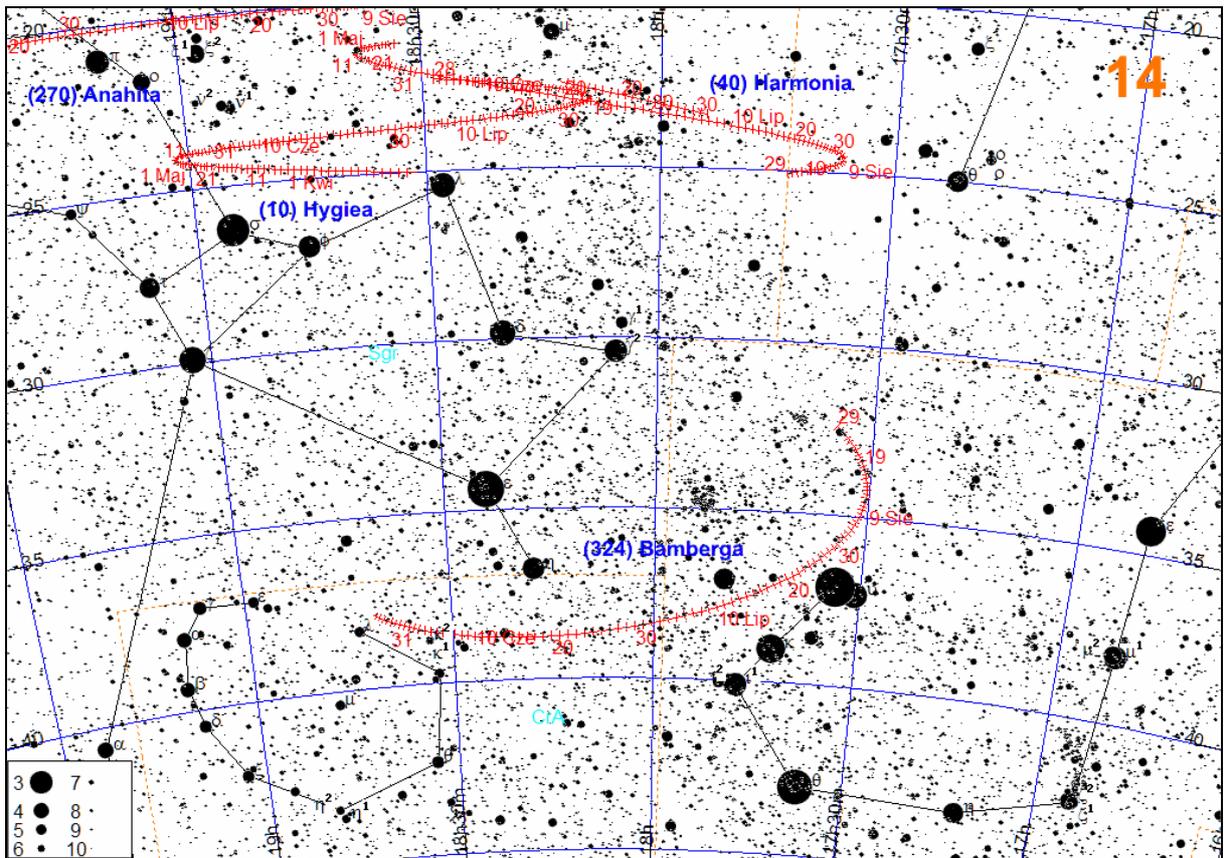
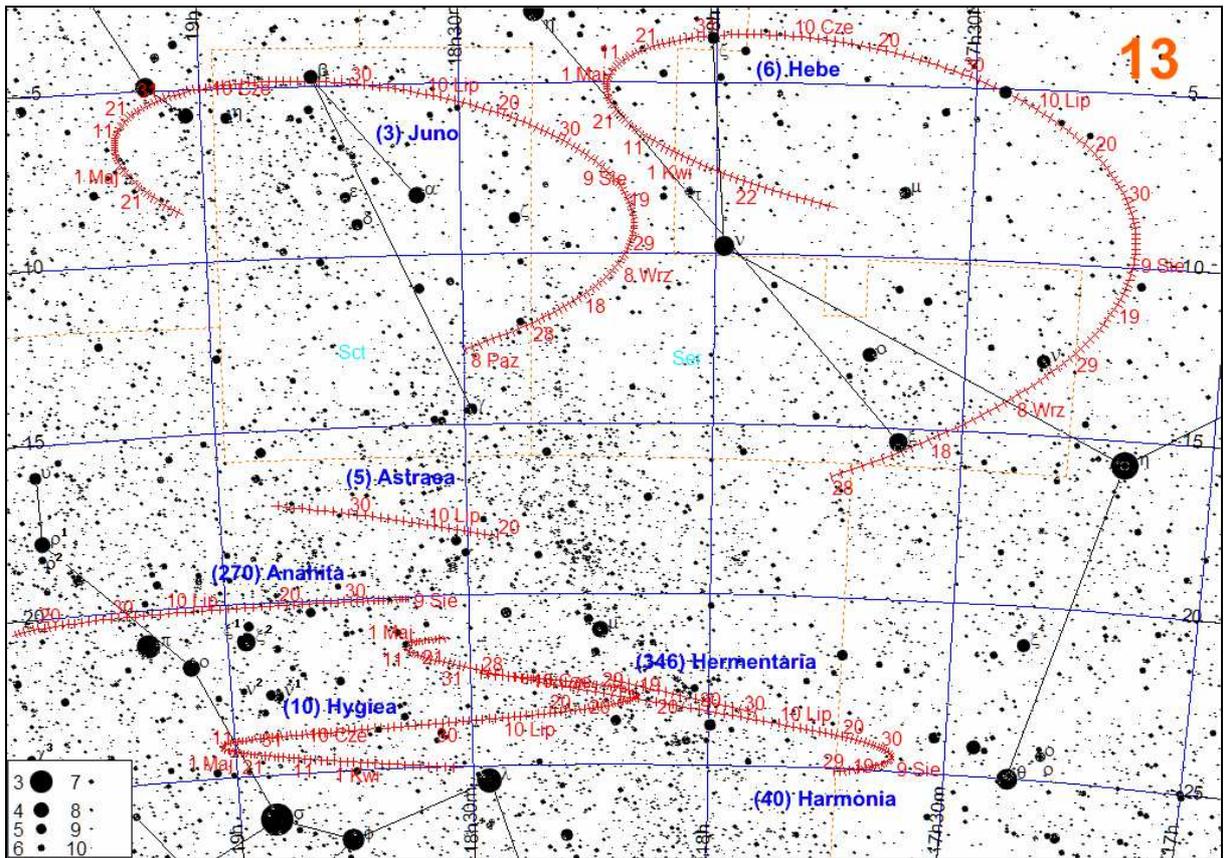


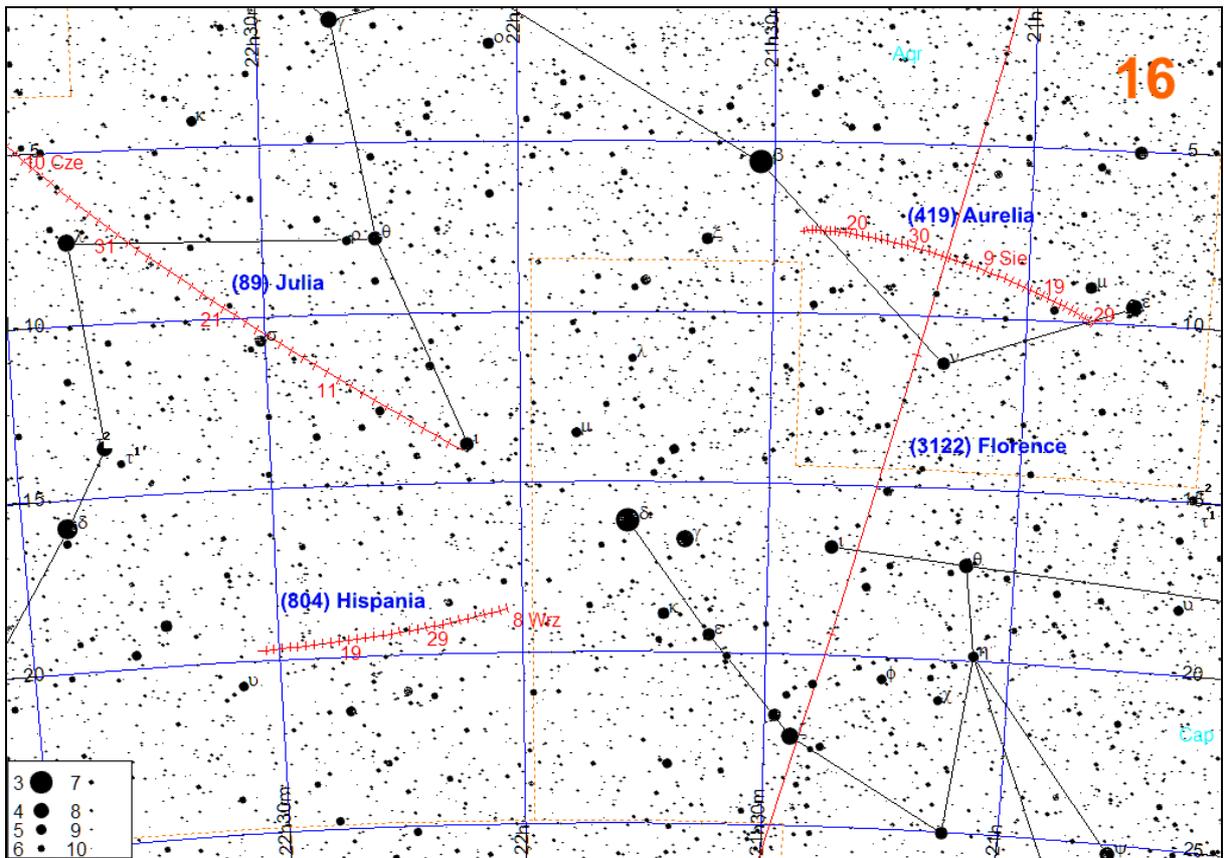
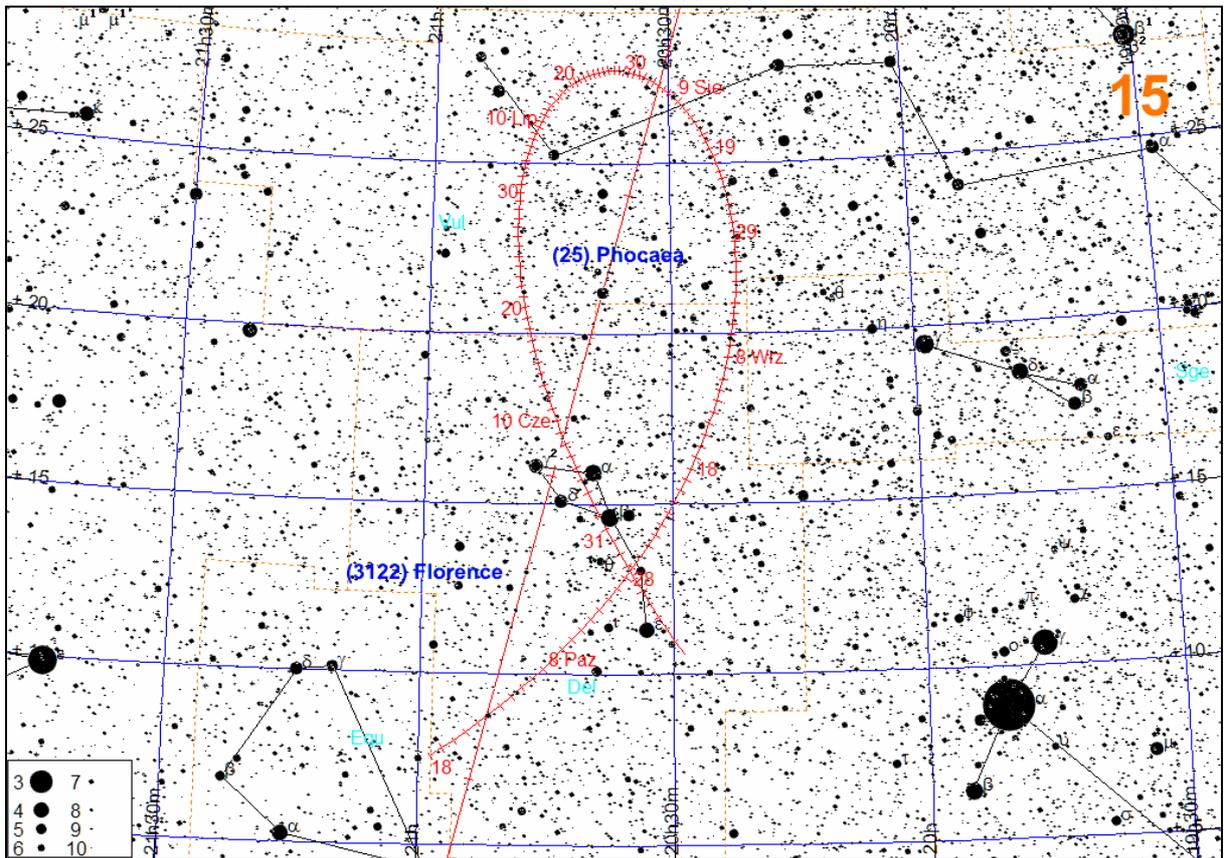


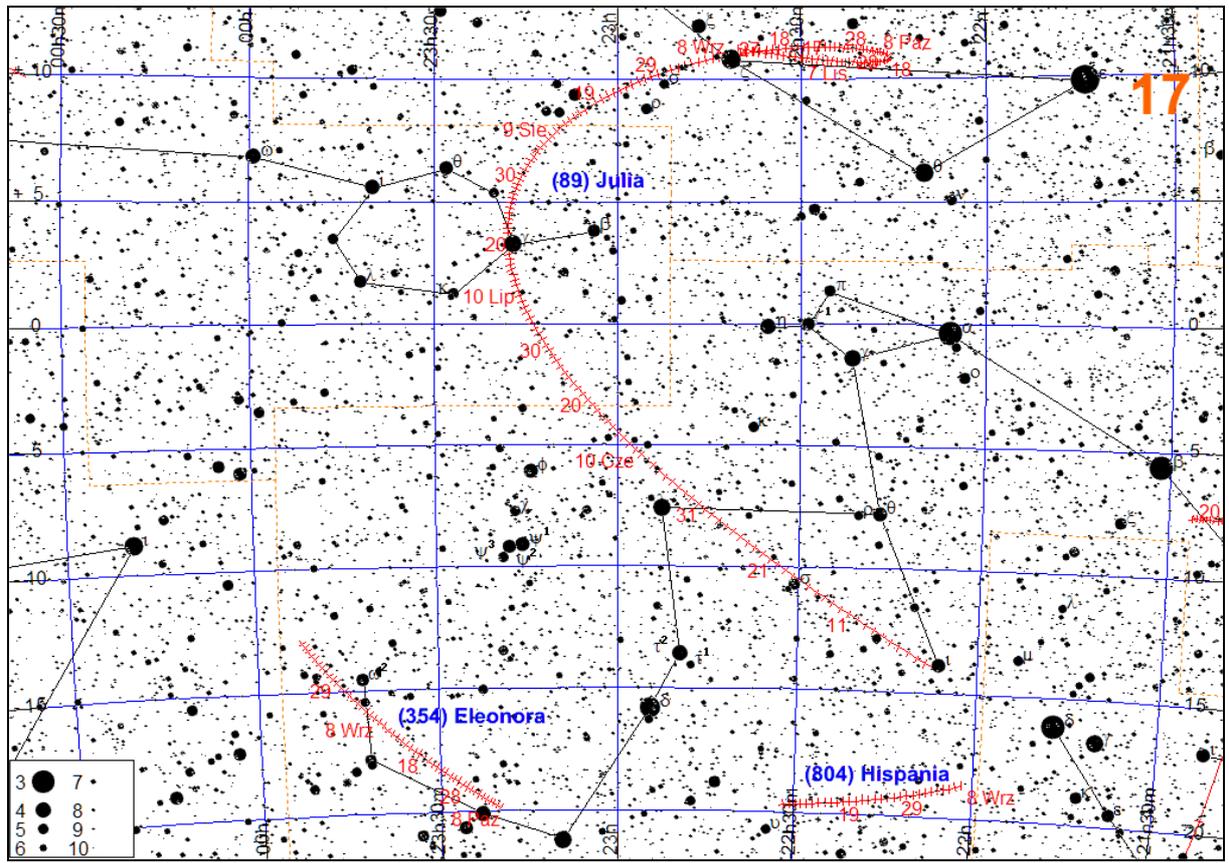












Komety

W 2017 roku przez peryhelium przejdą 64 znane komety. Zamieszczona tabela podaje ich parametry. Teoretycznie dostępne dla obserwacji przez lornetki mogą być komety: 2P/Encke, 41P/Tuttle-Giacobini-Kresak, C/2015 V2 (Johnson) i 96P/Machholz, jednak ostatnia z wymienionych będzie w niekorzystnej konfiguracji względem Słońca i jej obserwacja w okresie największej jasności będzie niemożliwa.

Rok 2017 będzie 63 obserwowanym powrotem komety **2P/Encke** do peryhelium od momentu jej odkrycia przez Mechaina w 1786 r. Orbita, o najkrótszym znanym okresie obiegu ze wszystkich komet krótkookresowych, jest stabilna. Przy okresie obiegu wokół Słońca równym 3.3 roku, kometa zbliża się do Ziemi co ok. 10 lat. W tym roku 12 marca osiągnie ona minimalną odległość od Ziemi równą jedynie 0.6552 au. W tym samym czasie osiągnie też maksymalną jasność, równą 3.4^m, niestety znajdując się wtedy na niebie w pobliżu Słońca. Z półkuli północnej obserwować ją będzie można przez lornetki już od połowy lutego. Niestety, wraz ze zwiększającą się jasnością będzie się ona zbliżać do Słońca, już na początku marca niknąc w jego blasku. W okresie widzialności można próbować obserwować ją wieczorem na zachodzie, po zapadnięciu zmroku. Kometa jest źródłem meteorów z roju Taurydów (przez co można się spodziewać jego zwiększonej aktywności), jak również kilku planetoid z grupy Apolla.

Kometa **41P/Tuttle-Giacobini-Kresak** została odkryta w gwiazdozbiornie Małego Lwa 3 maja 1858 r. H.P.Tuttle'a (Obserwatorium Harvarda, USA), który określił ją jako „bardzo słabą”. Jak się potem okazało, kometa była wtedy tylko jeden dzień po peryhelium, w odległości zaledwie 0.36 au. od Ziemi. Niestety jej jasność szybko malała, ostatni raz widziana była 2 czerwca. Na podstawie tak krótkiej serii obserwacji udało się jedynie stwierdzić, że jest to kometa okresowa o krótkim okresie obiegu wokół Słońca. Ponownie kometa 41P została odkryta dopiero 1 czerwca 1907 r. w ramach rutynowego poszukiwania komet M. Giacobiniego (Obserwatorium Nicejskie, Francja). Odkrywca określił ją jako słaby, rozmyty obiekt o średnicy 1.5'-2'. Również i tym razem ostatniej obserwacji komety dokonano 14 czerwca, co pozwoliło jedynie na wyznaczenie orbity parabolicznej. Dopiero w 1928 r. A.C.D.Crommelin zwrócił uwagę na możliwość tożsamości komet z 1858 r. i 1907 r., przewidując jej kolejne powroty na 1928 r. i 1934 r. Niestety, kometa nie była wtedy obserwowana i uznano ją za zaginioną. Ponownie kometa 41P została odkryta dopiero 24 kwietnia 1951 r. przez L. Kresaka (Obserwatorium Skalnate Pleso, Czechosłowacja) jako obiekt o jasności 10^m. Już na początku maja stało się jasne, że jest to powrót komety z 1858 r. i 1907 r. Tym razem obserwacje trwały do sierpnia, co umożliwiło wyznaczenie pierwszej dokładnej orbity. W czasie powrotu komety w 1973 r. kometa 41P dwukrotnie rozbłysła aż o 10^m, osiągając za każdym razem jasność aż 4^m. W czasie tegorocznego powrotu 5 kwietnia kometa zbliży się do Ziemi na odległość zaledwie 0.1485 au., osiągając wtedy jasność 6.7^m. Są to jednocześnie dni przechodzenia komety przez peryhelium, możliwe są więc rozbłyski. Dodatkowo, w tym okresie będzie możliwa jej obserwacja przez całą noc wysoko na niebie. Wszystkie te czynniki oznaczają, że kometa 41P może być jedną z głównych atrakcji astronomicznych 2017 r.!

Kometa **C/2015 V2 (Johnson)** została odkryta 3 listopada 2015 r. przez J. Johnsona (Catalina Sky Survey, USA) przy użyciu teleskopu Schmidta-Cassegraina o średnicy 0.68 m jako obiekt o jasności 17.1^m. Kometa zbliża się do Słońca po wydłużonej orbicie eliptycznej o wielkiej półosi aż 59 200 au, jednak po zbliżeniu się do Słońca opuści Układ Słoneczny po orbicie eliptycznej o mimośrodku 1.0009. Kometa Johnsona najbliżej Ziemi, w odległości 0.8110 au., znajdzie się 4 czerwca, osiągając wtedy maksymalną jasność 6.7^m. W okresie tym będzie ją można obserwować przez całą noc, wysoko na niebie.

Oznaczenia w tabeli:

q – odległość komety od Słońca w peryhelium [au]

e – mimośród orbity komety

i – nachylenie orbity komety do płaszczyzny ekliptyki [°]

a – wielka półoś 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 2017 roku

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

Komety przechodzące przez perihelium w 2017 roku

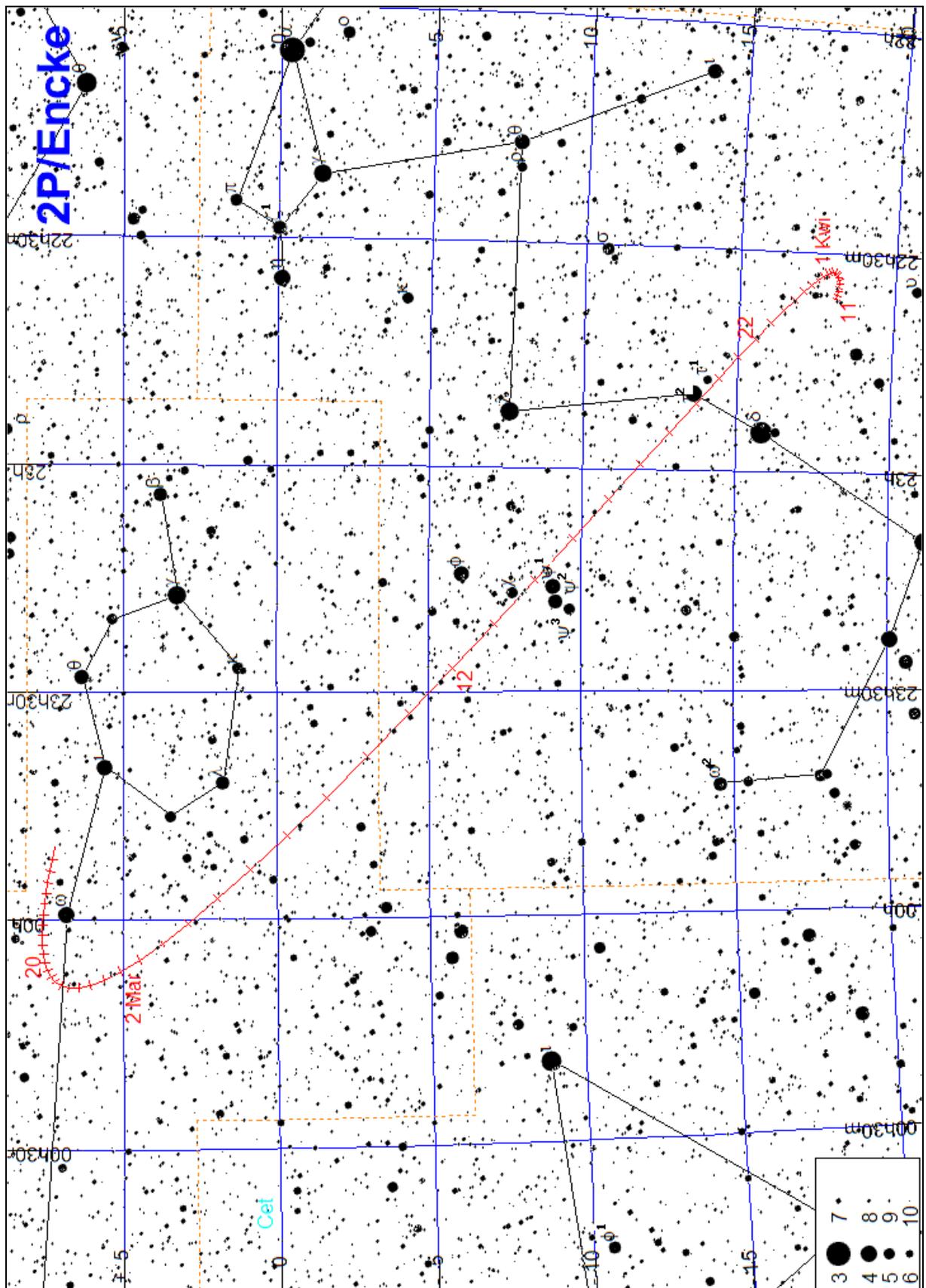
Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T ₀		m _{max}
P/Shoemaker-Holt (128P)	3.056	0.3212	4.365	4.502	9.55	8.5	10.8	I	15.2
NEOWISE (C/2016 U1)	0.319	1.0000	46.426	—	—	19.0	14.0	I	14.3
PANSTARRS (P/2016 G1)	2.041	0.2101	10.968	2.583	4.15	14.0	26.3	I	18.8
P/NEAT-LONEOS (343P)	2.280	0.5836	5.582	5.476	12.82	14.0	27.7	I	19.4
Spacewatch (P/2013 YG46)	1.788	0.4542	7.859	3.276	5.93	10.0	29.5	I	14.7
Matheny (C/2016 T1)	2.297	0.9797	129.822	113	1200	13.0	2.1	II	18.0
P/McNaught (336P)	2.782	0.4464	17.838	5.024	11.26	13.5	3.0	II	19.6
Catalina (P/2007 T6)	2.221	0.5039	22.182	4.477	9.47	14.0	15.5	II	18.6
P/LINEAR-Mueller (188P)	2.565	0.4149	10.511	4.384	9.18	11.5	17.1	II	17.8
P/LINEAR (219P)	2.365	0.3524	11.529	3.652	6.98	11.0	20.6	II	16.9
P/Lovas (93P)	1.700	0.6127	12.205	4.390	9.20	9.5	1.5	III	14.6
P/Encke (2P)	0.336	0.8483	11.778	2.215	3.30	11.5	10.1	III	3.5
P/LINEAR (176P)	2.580	0.1928	0.235	3.196	5.71	15.1	12.2	III	18.8
P/Yeung (172P)	3.337	0.2077	11.237	4.212	8.64	13.0	13.0	III	20.1
PANSTARRS (P/2016 S1)	2.413	0.7099	94.696	8.317	23.98	12.0	16.6	III	17.7
P/Schwassmann-Wachmann (73P)	0.972	0.6856	11.237	3.092	5.44	11.5	16.8	III	12.1
P/LONEOS (182P)	1.008	0.6596	16.240	2.962	5.10	18.0	11.6	IV	18.5
PANSTARRS (P/2016 A3)	4.789	0.3790	8.593	7.712	21.42	10.0	13.4	IV	19.7
P/Tuttle-Giacobini-Kresak (41P)	1.045	0.6612	9.229	3.084	5.42	10.0	14.0	IV	6.7
P/de Vico-Swift-NEAT (54P)	2.185	0.4245	6.057	3.796	7.40	10.0	15.5	IV	17.5
P/Hartley (103P)	1.066	0.6935	13.594	3.477	6.48	8.5	20.5	IV	10.6
P/Levy (255P)	1.009	0.6678	18.254	3.039	5.30	20.0	3.1	V	21.3
P/NEAT (334P)	4.185	0.3586	19.058	6.524	16.66	10.5	5.4	V	19.3
PANSTARRS (C/2015 ER61)	1.042	0.9975	6.347	415	8 tys.	11.0	9.9	V	11.5
PANSTARRS (C/2015 T2)	6.935	1.0004	124.542	—	—	8.0	20.6	V	20.4
P/Gibbs (229P)	2.456	0.3761	26.068	3.936	7.81	13.0	20.7	V	18.8
PANSTARRS (C/2016 E1)	8.177	1.0033	131.889	7.712	—	6.5	31.3	V	20.1
P/LINEAR (234P)	2.848	0.2525	11.526	3.810	7.44	12.0	1.9	VI	18.0
P/Ashbrook-Jackson (47P)	2.818	0.3169	13.031	4.126	8.38	1.0	10.3	VI	15.3
Johnson (C/2015 V2)	1.637	1.0016	49.875	—	—	5.0	12.4	VI	6.7
P/Gehrels (90P)	2.975	0.5098	9.635	6.069	14.95	8.5	19.3	VI	17.8
P/Catalina-LINEAR (227P)	1.788	0.5012	6.527	3.585	6.79	16.5	22.1	VI	19.3
Skiff (P/2000 S1)	2.536	0.6171	21.018	6.624	17.05	10.0	24.3	VI	15.3
P/Clark (71P)	1.586	0.4946	9.444	3.138	5.56	9.8	30.0	VI	11.7
P/PANSTARRS (311P)	1.935	0.1157	4.967	2.189	3.24	17.0	10.7	VII	20.7
Catalina (P/1999 XN120)	3.297	0.2118	3.000	4.183	8.56	1.0	12.5	VII	18.2
P/LINEAR (251P)	1.732	0.5061	23.418	3.507	6.57	16.5	16.5	VII	17.6
P/LINEAR (217P)	1.235	0.6877	12.857	3.956	7.87	12.0	16.6	VII	13.7
P/Garradd (259P)	1.809	0.3378	15.888	2.732	4.52	15.5	3.9	VIII	17.8
P/NEAT (189P)	1.213	0.5884	20.066	2.947	5.06	19.0	5.9	VIII	17.7
WISE (P/2010 P4)	1.861	0.4977	24.079	3.704	7.13	19.5	18.3	VIII	23.5
P/Reinmuth (30P)	1.877	0.5022	8.128	3.770	7.32	9.5	19.1	VIII	15.9
Lemmon-Yeung-PANSTARRS (C/2015 VL62)	2.720	1.0020	165.614	—	—	8.0	28.6	VIII	13.6
P/Shoemaker-Levy (145P)	1.904	0.5407	11.260	4.145	8.44	13.5	31.9	VIII	16.8
PANSTARRS (C/2016 T3)	2.668	0.9685	22.636	84.772	780	10.5	8.4	IX	16.9
Schwartz (C/2014 B1)	9.557	1.0045	28.368	—	—	4.0	9.6	IX	18.5
Vales (P/2010 H2)	3.096	0.1941	14.262	3.842	7.53	6.0	16.6	IX	12.8
MASTER (C/2016 N4)	3.199	0.9999	72.565	28.5 tys.	5 mln	8.5	16.6	IX	15.8
P/Van Ness (213P)	1.984	0.4075	10.378	3.349	6.13	10.5	24.2	IX	13.7
P/Gibbs (263P)	1.263	0.5875	11.531	3.062	5.36	18.0	29.8	IX	20.6
LINEAR-NEAT (P/2004 T1)	1.716	0.5064	11.033	3.476	6.48	12.5	13.3	X	14.2
P/Gunn (65P)	2.911	0.2509	9.181	3.885	7.66	5.0	16.0	X	13.6
P/Machholz (96P)	0.124	0.9592	58.156	3.035	5.29	13.0	28.0	X	2.0
P/Korlevic-Juric (183P)	3.873	0.1367	18.754	4.486	9.50	12.5	10.7	XI	17.9
P/Tsuchinshan (62P)	1.384	0.5976	9.708	3.439	6.38	8.0	16.2	XI	12.1
P/Schaumasse (24P)	1.206	0.7047	11.734	4.085	8.26	6.5	16.8	XI	10.2
P/LINEAR (236P)	1.838	0.5076	16.333	3.732	7.21	14.0	20.2	XI	17.1
PANSTARRS (C/2016 A1)	5.329	1.0016	121.182	—	—	6.0	23.1	XI	16.5
P/Wolf (14P)	2.743	0.3557	27.903	4.257	8.78	5.5	2.2	XII	20.2
P/Vaisala-Oterma (139P)	3.414	0.2464	2.333	4.530	9.64	9.5	11.3	XII	16.8
PANSTARRS (C/2015 V1)	4.266	1.0003	139.231	—	—	6.5	17.9	XII	15.4
WISE (P/2010 D1)	2.689	0.3543	9.631	4.165	8.50	13.0	19.2	XII	18.6
McNaught (P/2009 S2)	2.214	0.4690	28.415	4.169	8.51	14.0	21.2	XII	18.7
PANSTARRS (C/2015 X5)	6.802	1.0027	124.277	—	—	7.5	30.9	XII	19.7

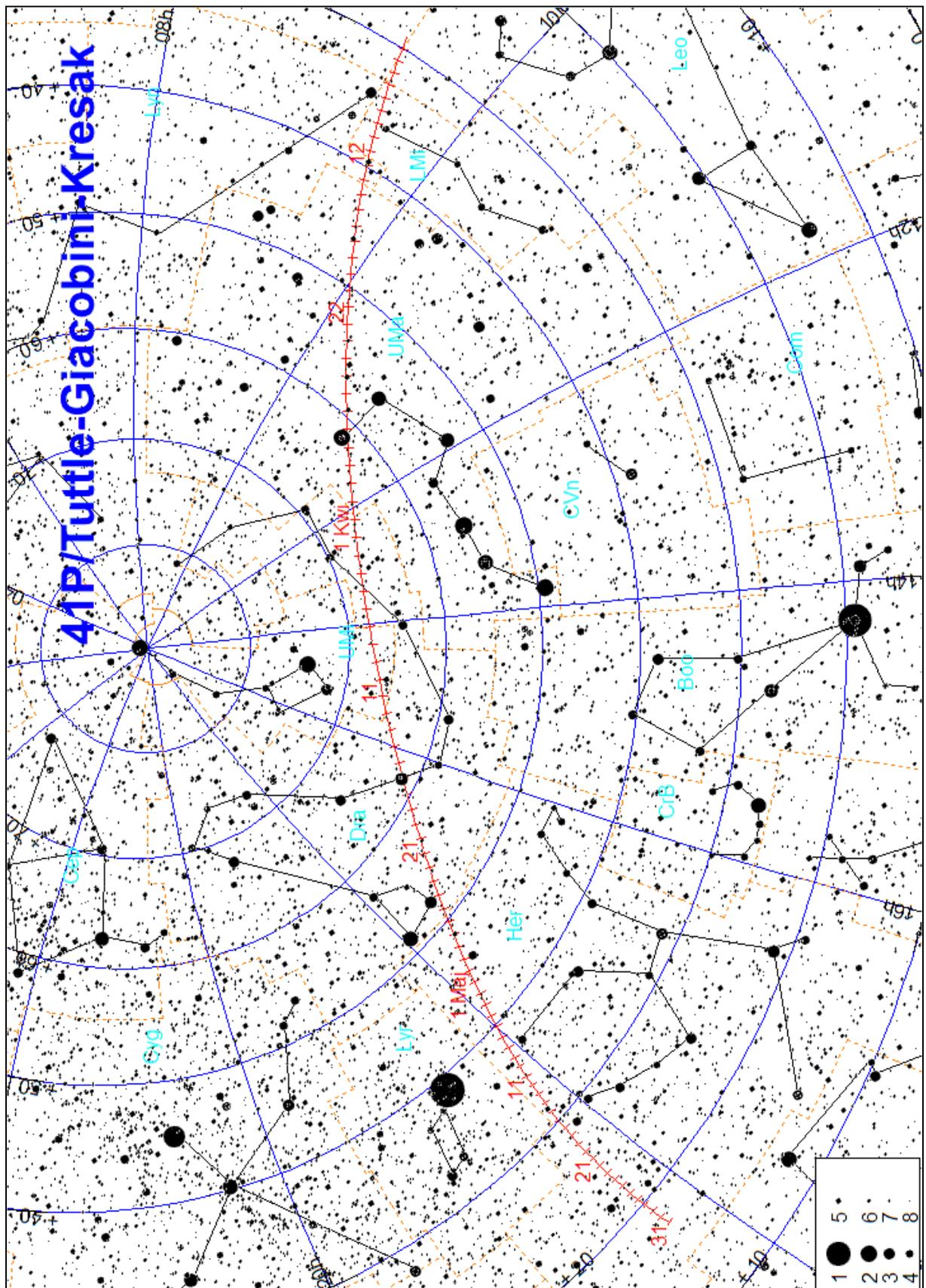
[Elementy orbit wg. <http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/>, pobrane 9.11.2016]

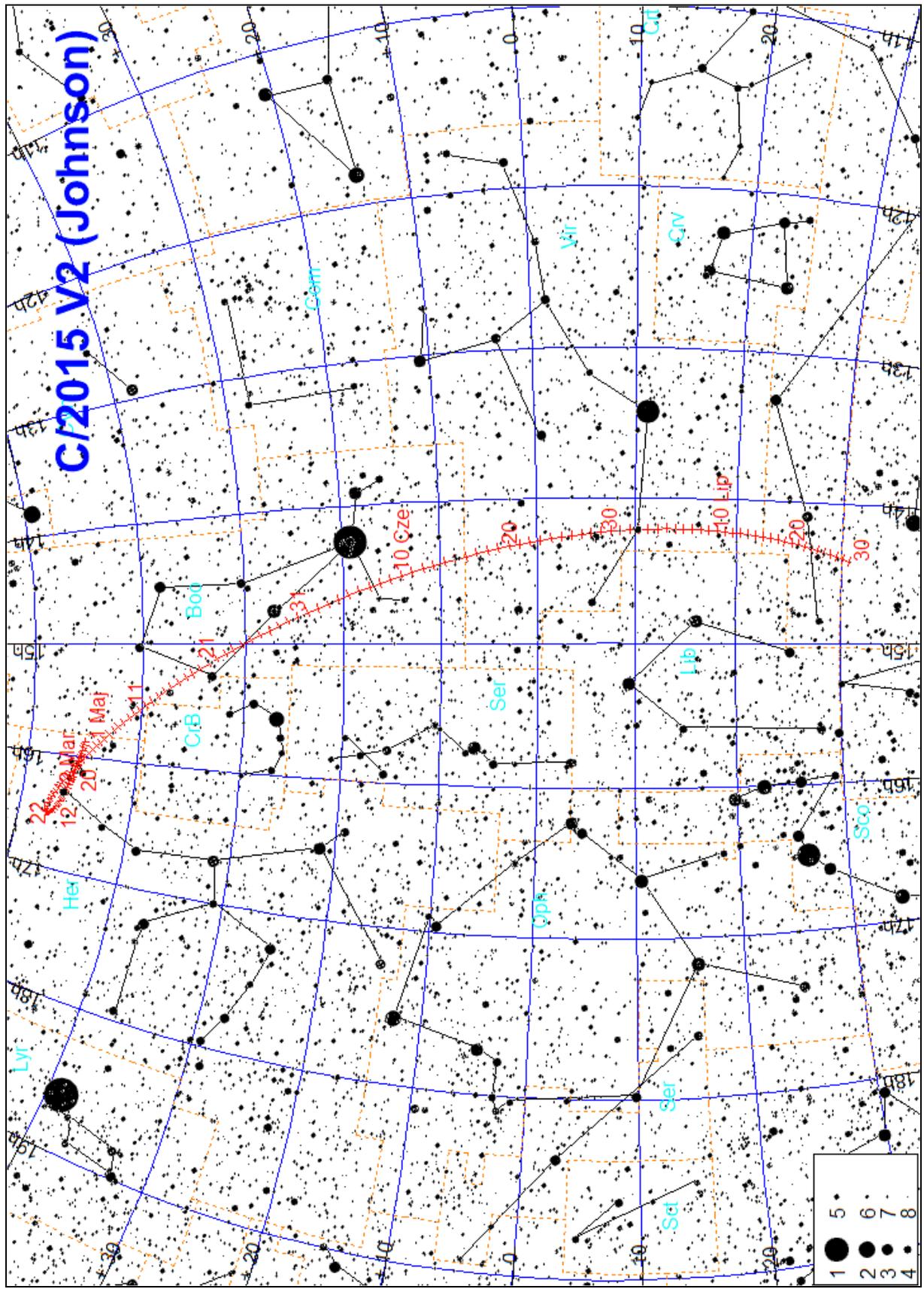
2P/Encke					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
II 10	23 50.5	+ 7 15	1.160	0.754	10.0
20	0 04.5	+ 7 37	0.998	0.570	7.8
III 2	0 06.8	+ 5 07	0.792	0.400	5.0
12	23 26.9	- 5 47	0.655	0.340	3.6
22	22 42.0	-15 34	0.754	0.460	5.8
IV 1	22 32.5	-18 00	0.907	0.640	8.4
11	22 36.2	-18 07	1.027	0.822	10.3

41P/Tuttle-Giacobini-Kresak					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
III 2	9 22.1	+29 04	0.228	1.194	9.9
12	9 35.4	+39 55	0.189	1.136	8.6
22	10 13.2	+52 59	0.163	1.091	7.6
IV 1	11 54.1	+65 01	0.150	1.060	6.9
11	14 58.8	+66 42	0.150	1.046	6.7
21	16 58.6	+56 57	0.162	1.050	6.9
V 1	17 47.2	+45 16	0.183	1.071	7.5
11	18 07.4	+34 46	0.209	1.108	8.4
21	18 14.6	+25 38	0.240	1.158	9.5
31	18 14.6	+17 27	0.277	1.220	10.7

C/2015 V2 (Johnson)					
Data 2017	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
II 10	15 50.3	+45 01	1.936	2.284	10.0
20	16 05.5	+45 33	1.813	2.199	9.7
III 2	16 17.9	+46 10	1.691	2.118	9.4
12	16 26.9	+46 47	1.572	2.040	9.1
22	16 31.6	+47 19	1.455	1.966	8.8
IV 1	16 31.3	+47 36	1.338	1.898	8.4
11	16 25.0	+47 24	1.224	1.836	8.1
21	16 12.4	+46 21	1.114	1.780	7.7
V 1	15 53.7	+43 57	1.011	1.732	7.4
11	15 31.1	+39 35	0.922	1.694	7.1
21	15 07.4	+32 50	0.854	1.664	6.9
31	14 46.2	+23 39	0.816	1.645	6.7
VI 10	14 29.7	+12 51	0.816	1.637	6.7
20	14 18.8	+ 1 45	0.857	1.640	6.8
30	14 13.4	- 8 29	0.936	1.654	7.0
VII 10	14 13.0	-17 17	1.044	1.679	7.3
20	14 16.9	-24 37	1.173	1.713	7.7
30	14 24.7	-30 41	1.317	1.757	8.0







Meteory

Podana tabela zawiera dane o głównych strumieniach meteorów znanych z obserwacji wizualnych do połowy XX wieku. Strumienie, których obserwacja jest zalecana w 2017 r., wyróżniono szarym tłem. Strumienie, uważane obecnie za nieaktywne, napisano szarą czcionką.

Oznaczenia w tabeli:

ΔT – okres aktywności

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

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

S – średnica pola radiantu [stopnie]

ΔR – ruch radiantu [stopnie/dobę]

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

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

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

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

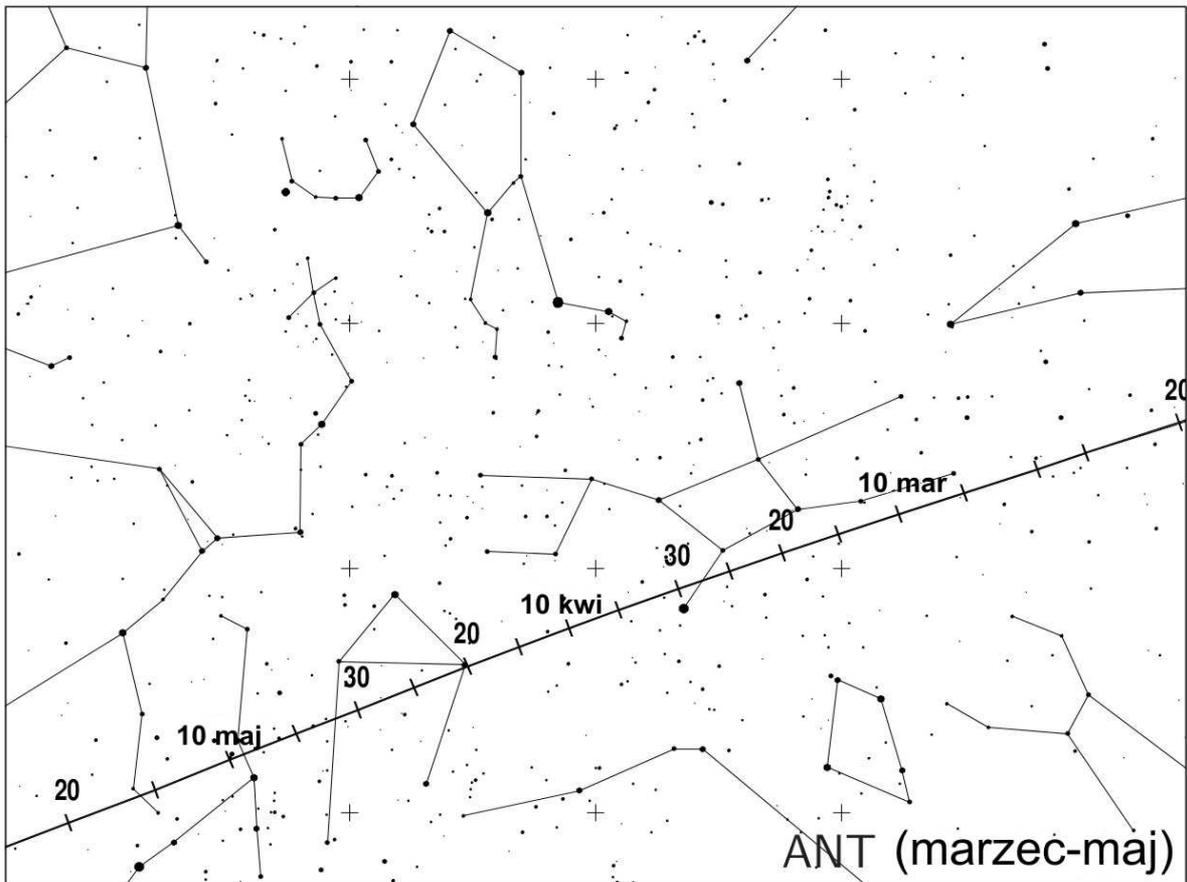
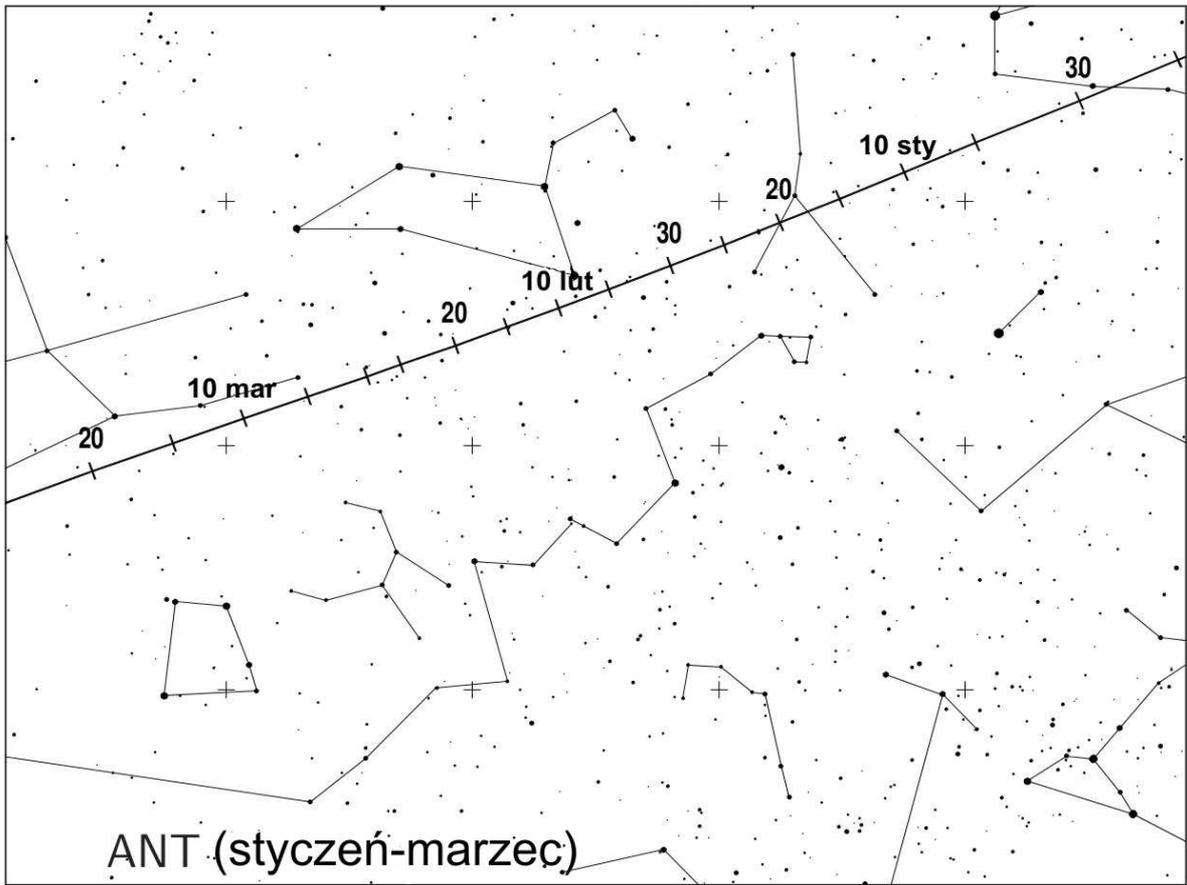
Załączono także mapki, przedstawiające ruch radiantów strumieni, których obserwacja jest zalecana w 2017 r.

UWAGA

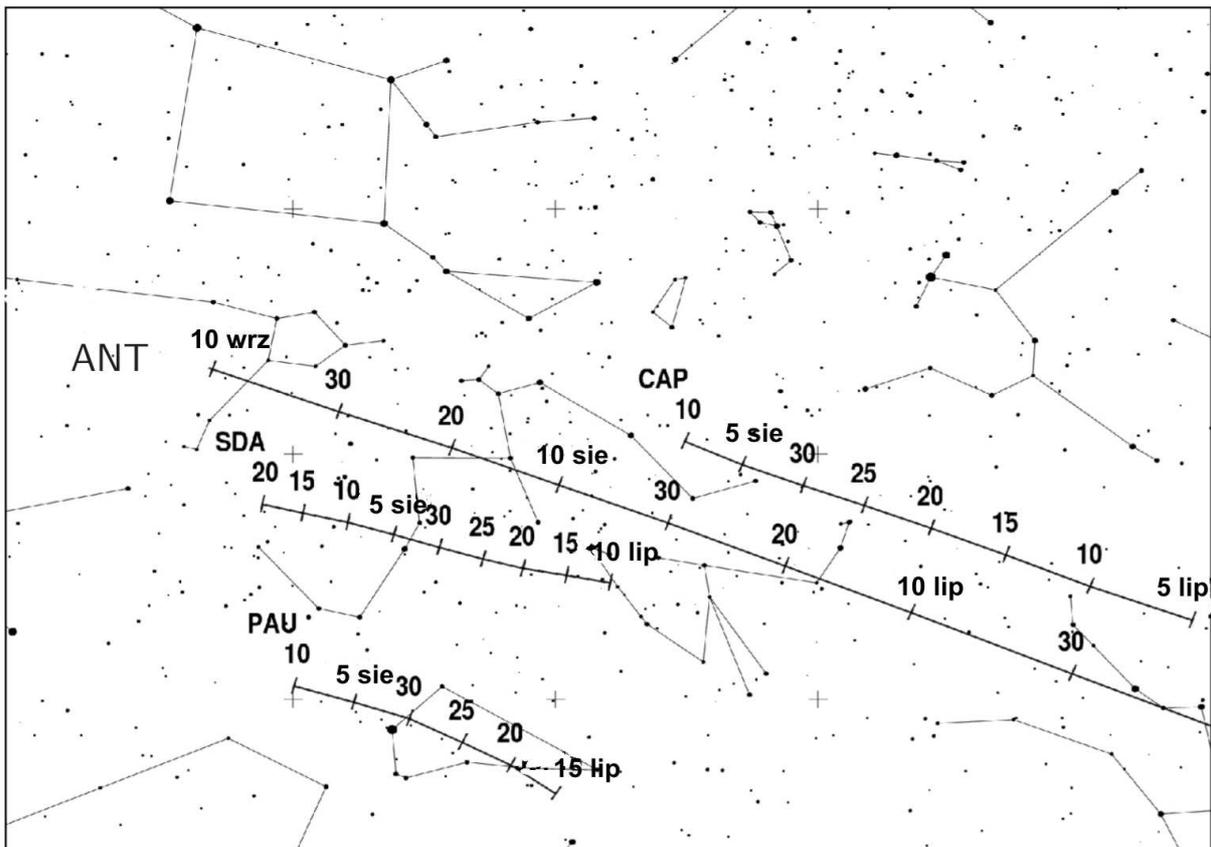
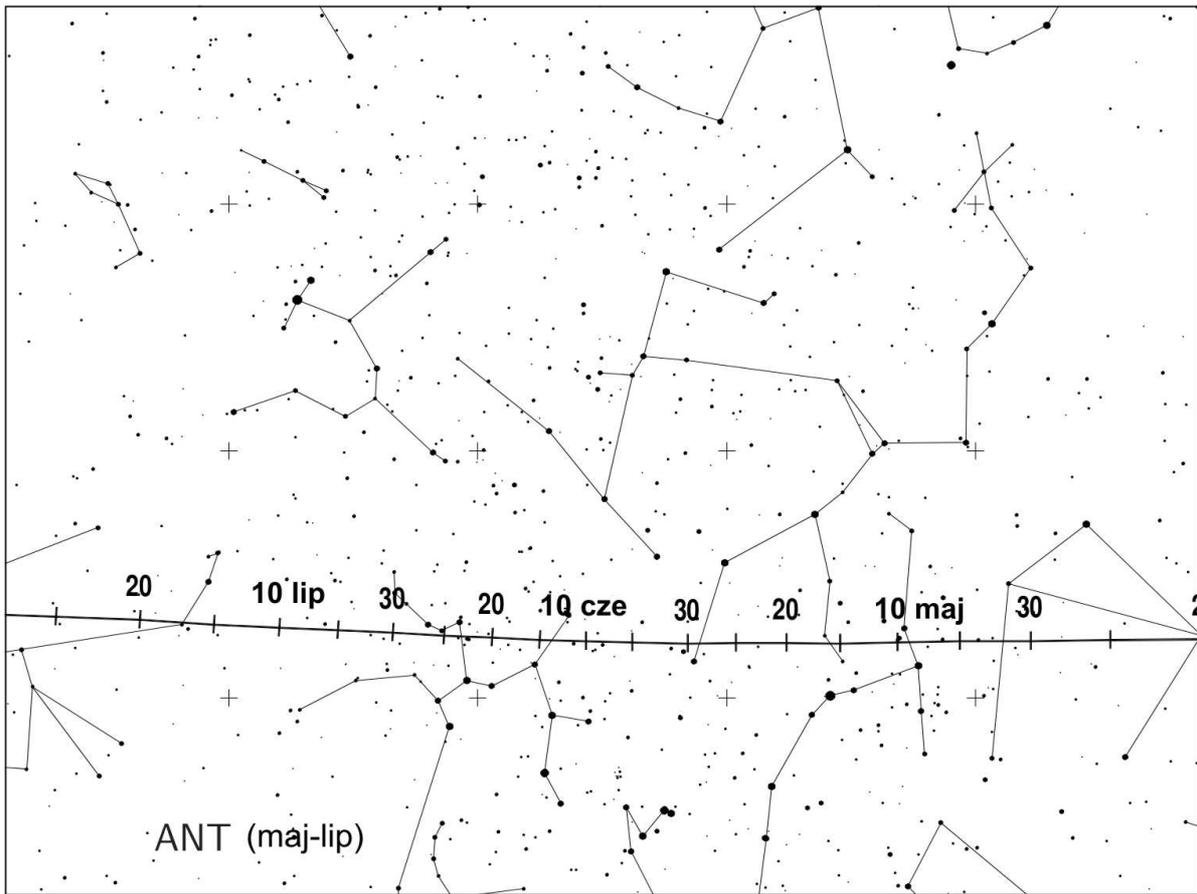
W 2006 r. usunięto z listy aktywnych wiele strumieni leżących w pobliżu ekliptyki, zmieniających się kolejno w ciągu całego roku. Zostały one zastąpione przez jeden, rozmyty obszar radiantów, o rozmiarach $30^\circ \times 15^\circ$, o środku leżącym 12° na wschód od przeciwsłonecznego punktu ekliptyki.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

[Tabelę i mapki oparto na *International Meteor Organization 2017 Meteor Shower Calendar*¹⁷]

¹⁷ <http://www.imo.net/files/meteor-shower/cal2017.pdf>



Zmiany położenia radiantu Strumienia Przeciwsłonecznego (ANT) w pierwszej połowie roku



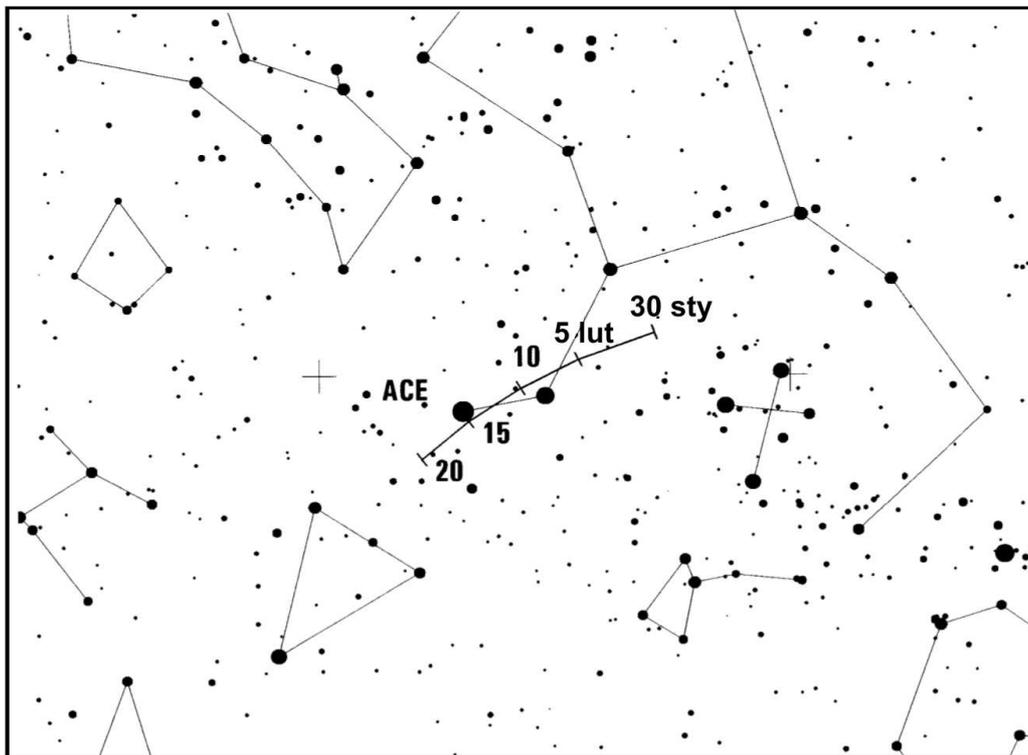
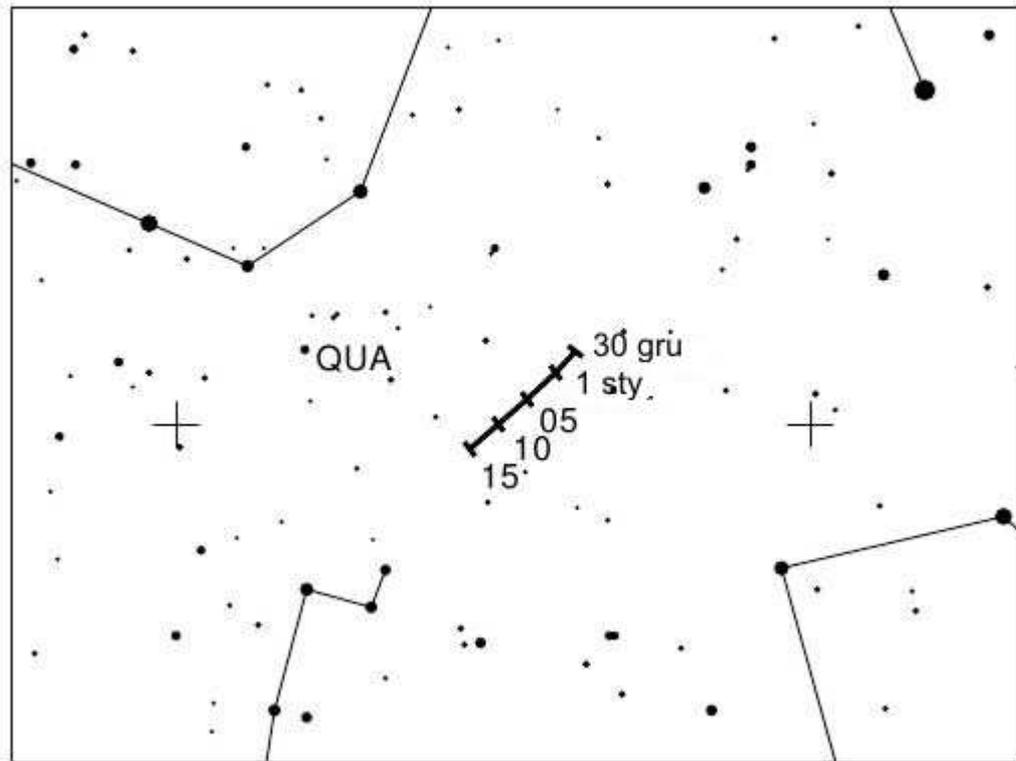
Zmiany położenia radiantu Strumienia Przeciwsłonecznego (ANT) w drugiej połowie roku. Widoczne są też zmiany położenia radiantów α Kaprykornidów (CAP), Południowych δ Akwarydów (SDA) i Piscis Austrinidów (PAU).

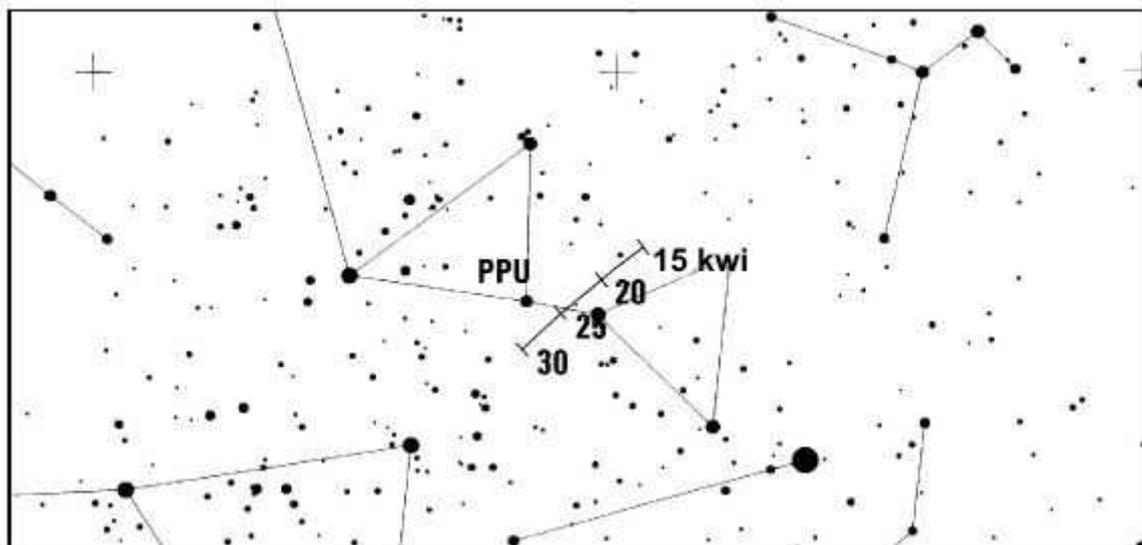
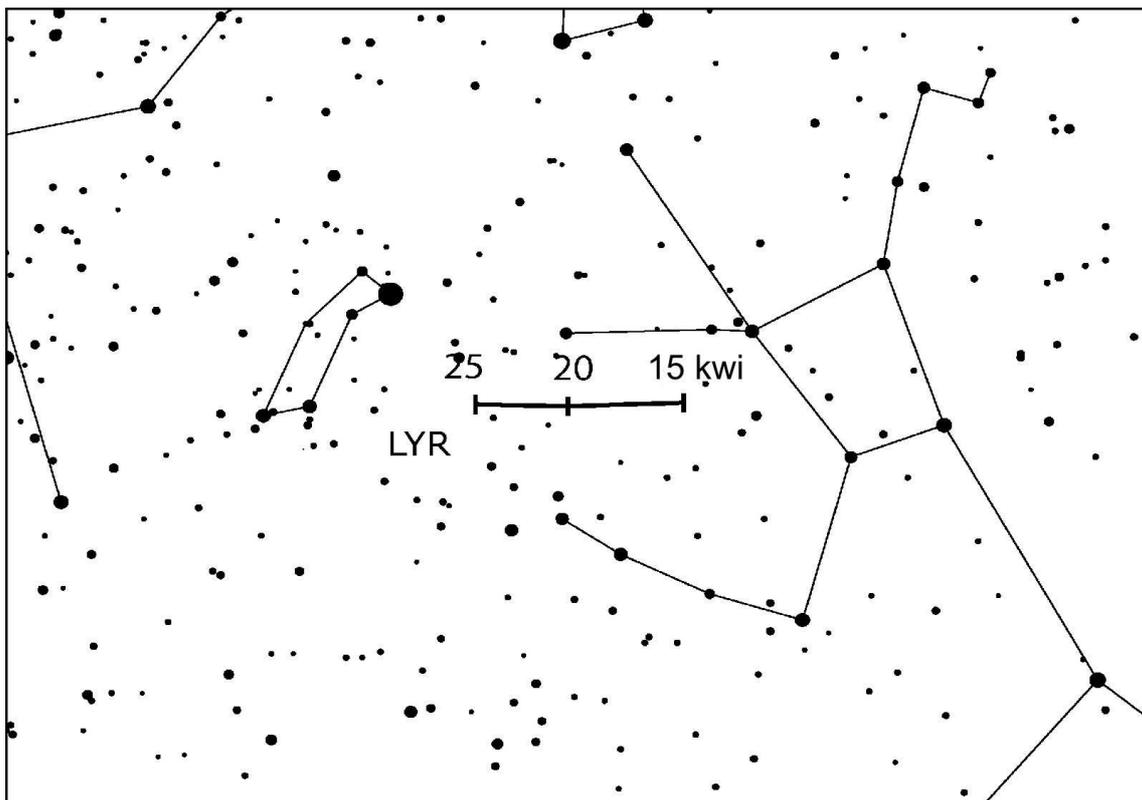
Oznac.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
QUA	Kwadrantydy	28 XII-12 I	3 I 14 ^h 00 ^m	283.15	230 (15.3 ^h)	+49	5	+0.8	-0.2	41	2.1	120	Obserwowany od 1835 (Szwajcaria). Nazwa pochodzi od nieistniejącego 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 Caneridy	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	
GUM	γ Ursae Minorydy	15-25 I	20 I	299	228 (15.2 ^h)	+67				31	3.0	3	
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 Centaurydy	23 I-12 III	1 II	312.7	210 (14.0 ^h)	-40	6	+1.1	-0.2	60	2.6		
ACE	α Centaurydy	28 I-21 II	8 II 0 ^h 30 ^m	319.2	210 (14.0 ^h)	-59	4	+1.2	-0.3	56	2.0	6 (do 25)	
OCE	o Centaurydy	31 I-19 II	11 II	322.7	177 (11.8 ^h)	-56	6	+1.0	-0.3	51	2.8		
DLE	δ Leonidy	15 II- 10 III	24 II	336	168 (7.0 ^h)	+16	8	+0.9	-0.3	23	3.0	2	
GNO	γ Normidy	25 II-28 III	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 12 ^h	032.3	271 (18.1 ^h)	+34	5	+1.1	0.0	49	2.1	18 (do 90)	Znane od starożytności (Chiny, 687 r. p.n.e.) Białe meteory bez śladów. Deszcze w 1803 i 1922 (ZHR=1800). Związany z kometą C/1861 G1 (Thatcher) o okresie 415 lat.
PPU	π Puppidy	15-28 IV	23 IV 17 ^h	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	

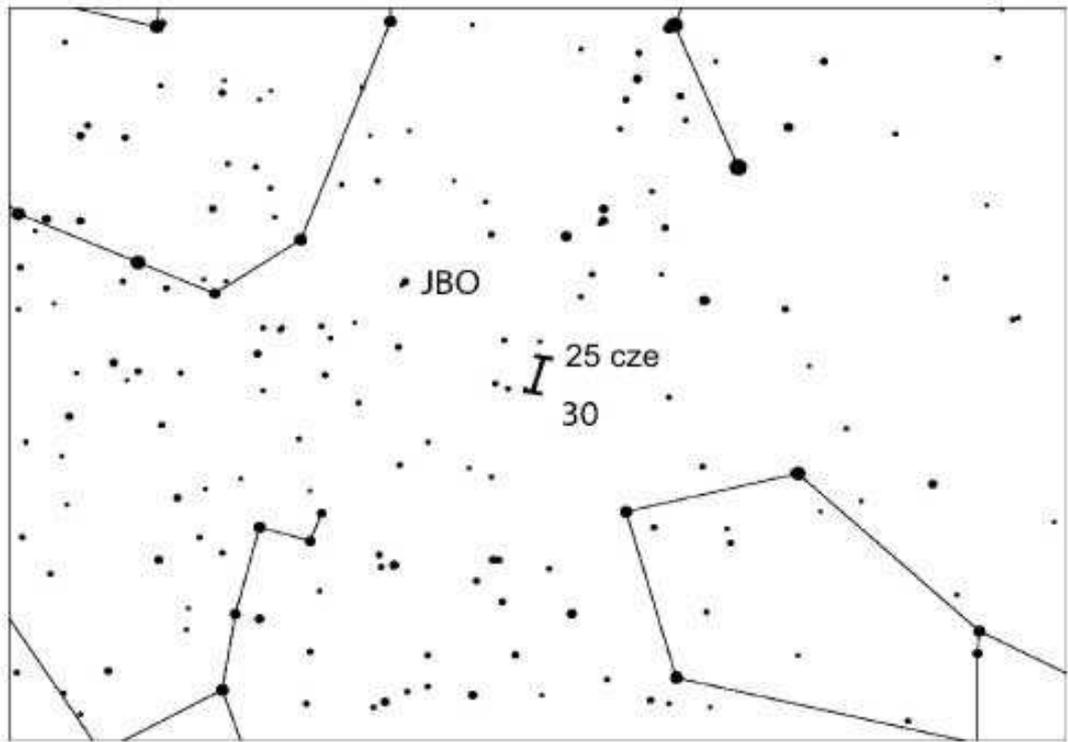
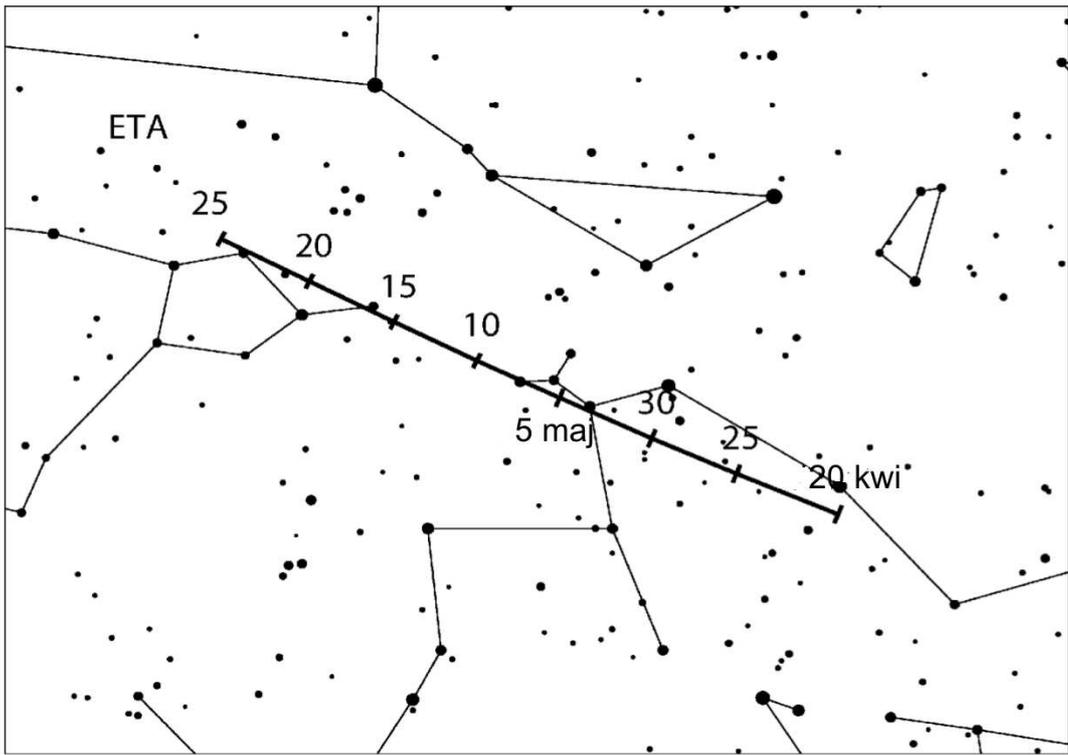
Oznaczn.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
ETA	η Akwarydy	19 IV-28 V	6 V 2 ^h	045.5	338 (22.5 ^h)	-1	4	+0.9	+0.4	66	2.4	50	Znane od wczesnego średniowiecza (Chiny-687 r. n.e.) Bardzo szybkie, długie meteory ze śladami. Związany z kometa 1P/Halley
ASC	α Skorpionidy (2)	26 III-12 V	3 V	043.4	240 (16.0 ^h)	-27	5	+0.9	-0.1	35	2.5	10	
ELY	η Lirydy	3 – 14 V	9 V	048.0	287 (19.1 ^h)	+44				43	3.0	3	Młody strumień, związany z kometa C/1983 H1 (IRAS-Araki-Alcock)
NOP	Ophiuchidy N (2)	25 IV-31 V	10 V	049.7	249 (16.6 ^h)	-14	5	+0.9	-0.1	30	2.9		
CAU	β Corona Australidy (Koronidy) (2)	23 IV-30 V	15 V	054.7	284 (18.9 ^h)	-40	5	+0.9	-0.1	45	3.1	6	Drobne, białawe meteory
KSC	κ Skorpionidy (2)	4-27 V	19 V	058.9	267 (17.8 ^h)	-39	5	+0.9	0.0	45	2.8		
SOP	Południowe Ophiuchidy (2)	13-26 V	20 V	059.8	258 (17.2 ^h)	-24	5	+0.9	-0.1	30	2.9		
OSC	ω Skorpionidy (2)	23 V-15 VI	4 VI	074.2	243 (16.2 ^h)	-22	5	+0.9	-0.1	23	3.0	7	Znane od starożytności (Grecja). Jasne, powolne żółto pomarańczowe meteory.
CSC	χ Skorpionidy (2)	24 V-20 VI	5 VI	075.2	248 (16.5 ^h)	-14	6	+0.9	-0.1	21	3.1		
GSA	γ Sagittarydy (2)	22 V-13 VI	6 VI	076.1	272 (18.1 ^h)	-28	6	+0.9	0.0	29	2.9		Powolne, żółtawe meteory
ARI	Dzienne Arietydy	22 V – 2 VII	7 VI	076.6	44 (2.9 ^h)	+24				38	2.8	50	
TOP	θ Ophiuchidy (2)	4 VI-15 VII	13 VI	082.4	267 (17.8 ^h)	-20	5	+0.9	0.0	27	2.8		
JLY	Lirydy (czerwcowe)	11-21 VI	16 VI	085.2	278 (18.5 ^h)	+35	5	+0.8	0.0	31	3.0	5	
JBO	Bootydy (czerwcowe)	22VI - 2 VII	27 VI 9 ^h	095.7	224 (14.9 ^h)	+48	8	14	3.0	18	2.2	do 100	Nadzwyczaj powolne czerwone meteory. W latach 1916, 1922 obfite, w 1927 ZHR=300. Po 1933 osłabł, data widzialności przesunęła się. Związany z kometa 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	Południowe δ Akwarydy	12 VII-23 VIII	30 VII	127	339 (22.6 ^h)	-16	5		4	41	2.5	25	Znany od starożytności. (Chiny, 714 r. p.n.e.) Jeden z najbogatszych strumieni nieba pd.
CAP	α Kaprikornidy	3 VII-15 VIII	30 VII	127	307 (20.5 ^h)	-10	8		4	23	2.5	5	
SIA*	Południowe ι Akwarydy	25 VII-15 VIII	4 VIII	132	334 (22.3 ^h)	-15	5		4	34	2.9	2	
NDA*	Północne δ Akwarydy	15 VII-25 VIII	9 VIII	136	335 (22.3 ^h)	-5	5			42	3.4	4	

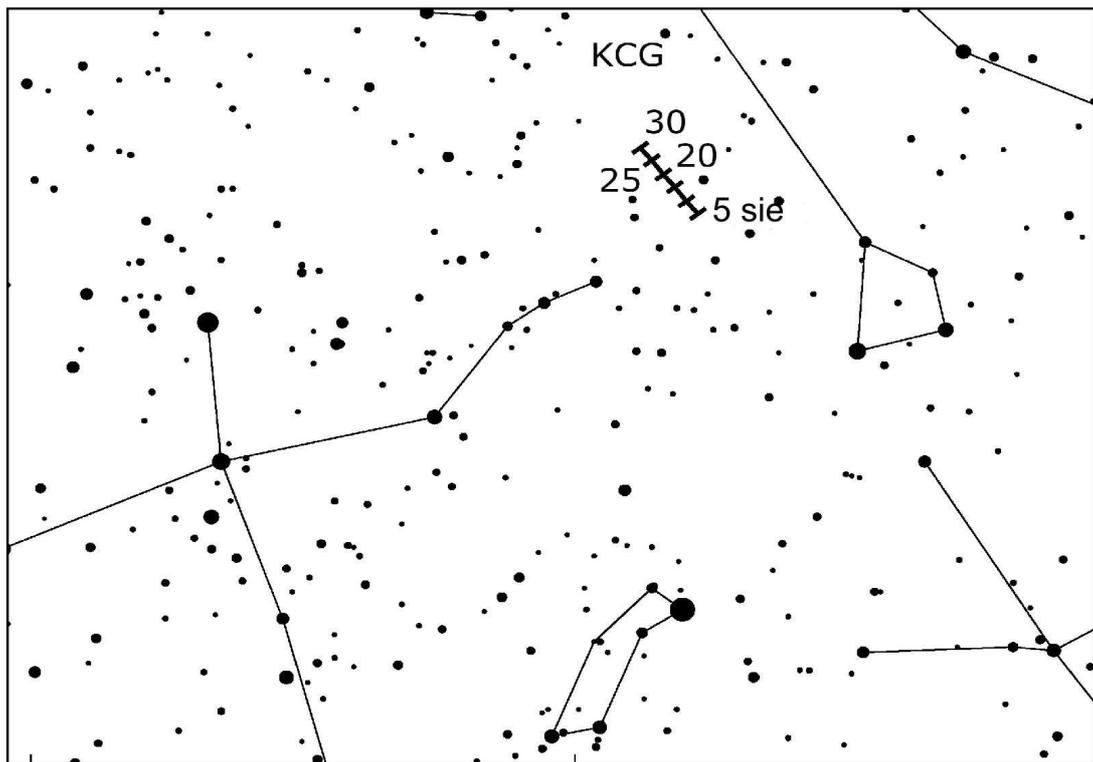
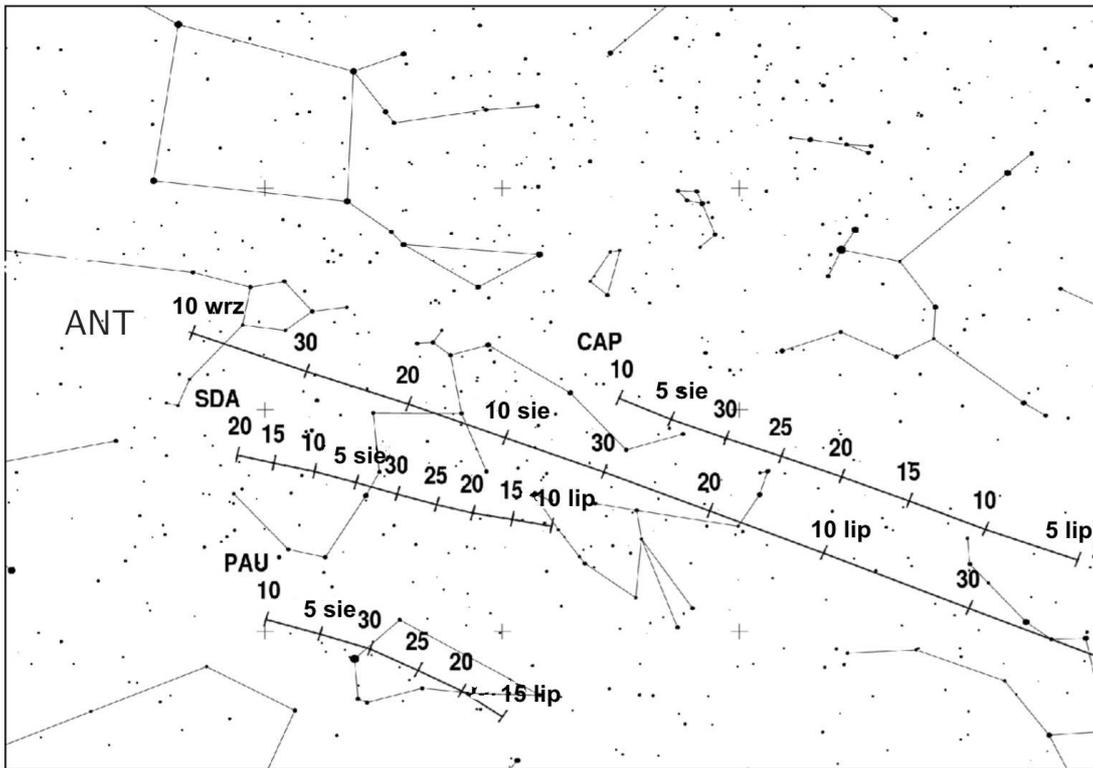
Oznac.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [%/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
PER	Perseidy	17 VII-24 VIII	12 VIII 14 ^h - 13 VIII 2 ^h 30 ^m	140.0	48 (3.2 ^h)	+58	5			59	2.2	150	Znany od starożytności Szybkie białe meteory ze śladami. Padają pęczkami po 6-15 meteorów w czasie 2-3 minut. W 1921 r. ZHR=400! Przesuwający się radiant. Związane z kometa 109P/Swift-Tuttle
KCG	κ Cygnidy	3-25 VIII	18 VIII	145	286 (19.1 ^h)	+59	6			25	3.0	3	
NIA*	Północne i Akwarydy	11-31 VIII	20 VIII	147	327 (21.8 ^h)	-6	5			31	3.2	3	
ERI	π Erydanidy	20 VIII-5 IX	29 VIII	155.7	52 (3.5 ^h)	-15	6	+0.8	+0.2	59	2.8		
AUR	α Aurigidy	28 VIII-5 IX	1 IX 2 ^h	158.6	91 (6.1 ^h)	+39	5	+1.1	0.0	66	2.5	6	Związany z kometa C/1911 N1 (Kiess). Szybkie meteory ze śladami
SPE	ε Perseidy (wrześnieiowe)	5-21 IX	9 IX 16 ^h , 23 ^h	166.7	48 (3.2 ^h)	+40	5	+1.0	+0.1	64	3.0	5	
SPI*	Pisycydy	1-30 IX	20 IX	177	5 (0.3 ^h)	-1	8	+0.9	+0.2	26	3.0	3	Związany z kometa 1907 IV Morehouse. Powolne, jasne, czerwone meteory.
KAQ	κ Akwarydy	8 IX-30 IX	21 IX	178.7	339 (22.6 ^h)	-2	5	+1.0	+0.2	16	3.0	3	
DSX	Dzienne Sekstantydy	9 IX – 9 X	27 IX	184.3	152 (10.1 ^h)	+0				32	2.5	5	
OCC	Kaprikornidy (październikowe)	20 IX-14 X	3 X	189.7	303 (20.2 ^h)	-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 9 ^h - 9 X 2 ^h 30 ^m	195.4	262 (17.5 ^h)	+54	5			20	2.6	zm.	Związany z kometa 21P/Giacobini-Zinner, znany już 15 lat przed jej odkryciem. Deszcze w latach 1926, 1933 (ZHR= 1000) i w 1946.
STA*	Południowe 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.). Żółto-pomarańczowe powolne meteory. Są związane z kometa 2P/Encke. Powtórnie, 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	

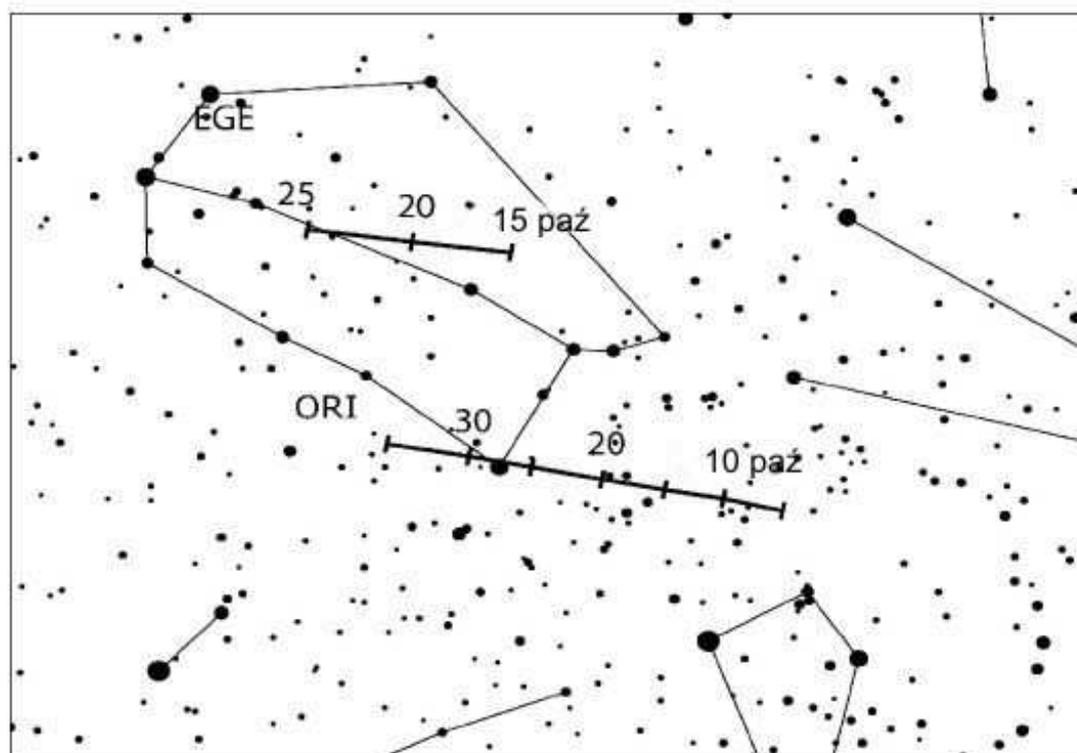
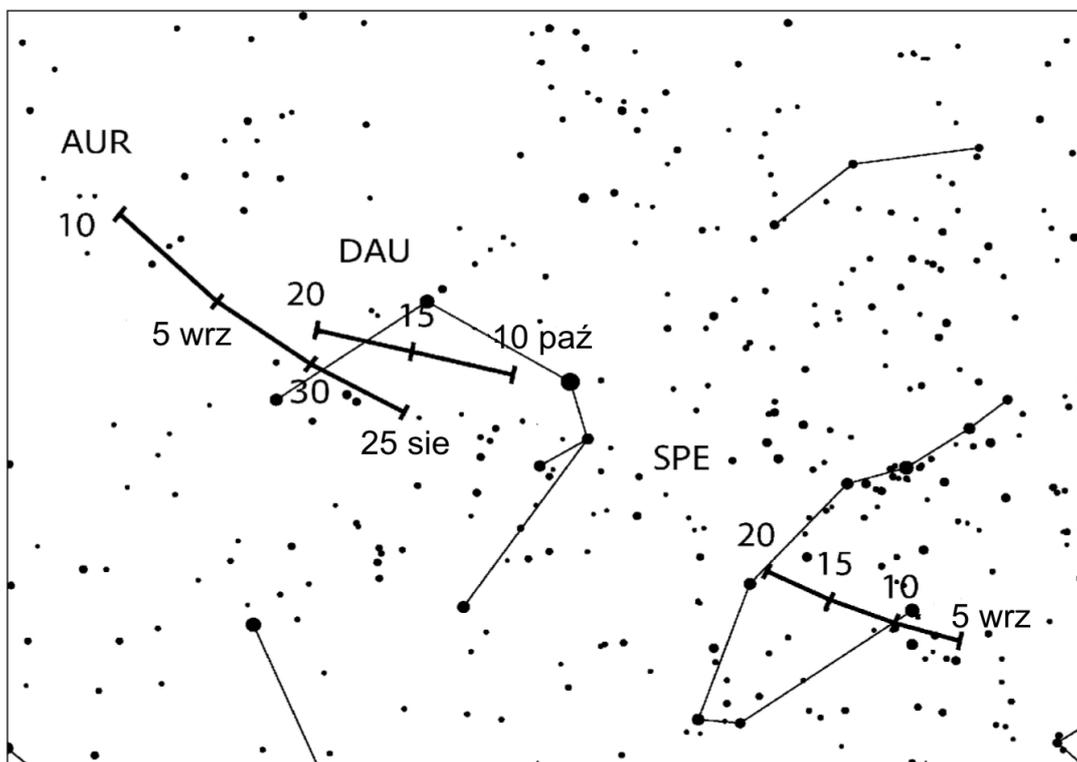
Oznaczn.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
EGE	ϵ Geminidy	14-27 X	18 X	205	102 (6.8 ^h)	+27	5	+1.0	0.0	70	3.0	3	Związany z kometą C/1964 N1 (Ikeya)
ORI	Orionidy	2 X-7 XI	21 X	208	95 (6.3 ^h)	+16	10	+1.2	+0.1	66	2.5	20	Drugie spotkanie z meteorami związanymi z kometą 1P/Halley w zstępującym węźle jej orbity. Duży strumień białych meteorów ze śladami.
LMI	Leo Minorydy	19-27 X	24 X	211	162 (10.8 ^h)	+37				62	3.0	2	
NTA*	Północne Tauridy	20 X-10 XII	12 XI	230	58 (3.9 ^h)	+22	10/5			29	2.3	5	Związane z kometą 2P/Encke
LEO	Leonidy	6-30 XI	17 XI 16 ^h 30 ^m	235.3	152 (10.1 ^h)	+22	5	+0.7	-0.4	71	2.5	~10	Znane od średniowiecza (Egipt, 899 r. n.e.). Bardzo szybkie meteory, zielonkawe ślady nawet u słabych. W 33 powrotach ob.serwowano 22 deszcze. W XX w. deszcze 1901 r. (Anglia), 1934 r. (Azja Śr.) i 17 XI 1966 r. (ZHR=140 tys.!, Płn. Arktyka, USA). Związane z kometą 55P/Tempel-Tuttle, o okresie 33.25 lat.
AMO	α Monocerotydy	15-25 XI	21 XI 17 ^h	239.3	117 (7.8 ^h)	+1	5	+1.1	-0.1	65	2.4	5, ale bywa 400	W 1925 i 1935 r. ZHR=100
NOO	Orionidy (listopadowe)	14 XI – 6 XII	28 XI	246	91 (6.1 ^h)	+16				41	3.0	3	
XOR*	χ Orionidy	26 XI-15 XII	2 XII	250	82 (5.5 ^h)	+23	8	+1.2	0.0	28	3.0	3	
PHO	Fenicyny (grudniowe)	28 XI-9 XII	2 XII	254.3	18 (1.2 ^h)	-53	5	+0.8	+0.1	18	2.8	3, ale bywa 100	Nieoczekiwany deszcz 5-6 XII 1956r. (ZHR=300). Białe meteory bez śladów. Związany prawdopodobnie z kometą D/1819 W1 (Blanpain) .
PUP	Puppidy-Velidy	1-15 XII	~7 XII	255	123 (8.2 ^h)	-45	5	+0.3	-0.1	40	2.9	10	
MON	Monocerotydy (grudniowe)	5-20 XII	8 XII	257	100 (6.7 ^h)	+8	5	+1.2	0.0	42	3.0	2	Związane z kometą D/1917 F1 (Mellish)
HYD	σ Hydrydy	3-15 XII	11 XII	260	127 (8.5 ^h)	+2	5	+0.7	-0.2	58	3.0	3	
GEM	Geminidy	4-17 XII	14 XII 6 ^h 30 ^m	262.0	112 (7.5 ^h)	+33	4	+1.0	-0.1	35	2.6	120	Najobfitszy strumień nieba płn. Białe meteory bez śladów. W ciągu 22 dni radiant przesuwa się o 27°. Związany z planetoidą (prawdopodobnie wygasłą kometą) 3200 Phaeton
COM	Coma Berenicydy	12-23 XII	16 XII	264	175 (11.7 ^h)	+18	5			65	3.0	3	
DLM	Grudniowe Leo Minorydy	5 XII-4 II	20 XII	268	161 (10.7)	+30				64	3.0	5	
URS	Ursydy	17-26 XII	22 XII 15 ^h	270.7	217 (14.5 ^h)	+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 ^h)	-50	5	+0.2	-0.1	33	3.0		

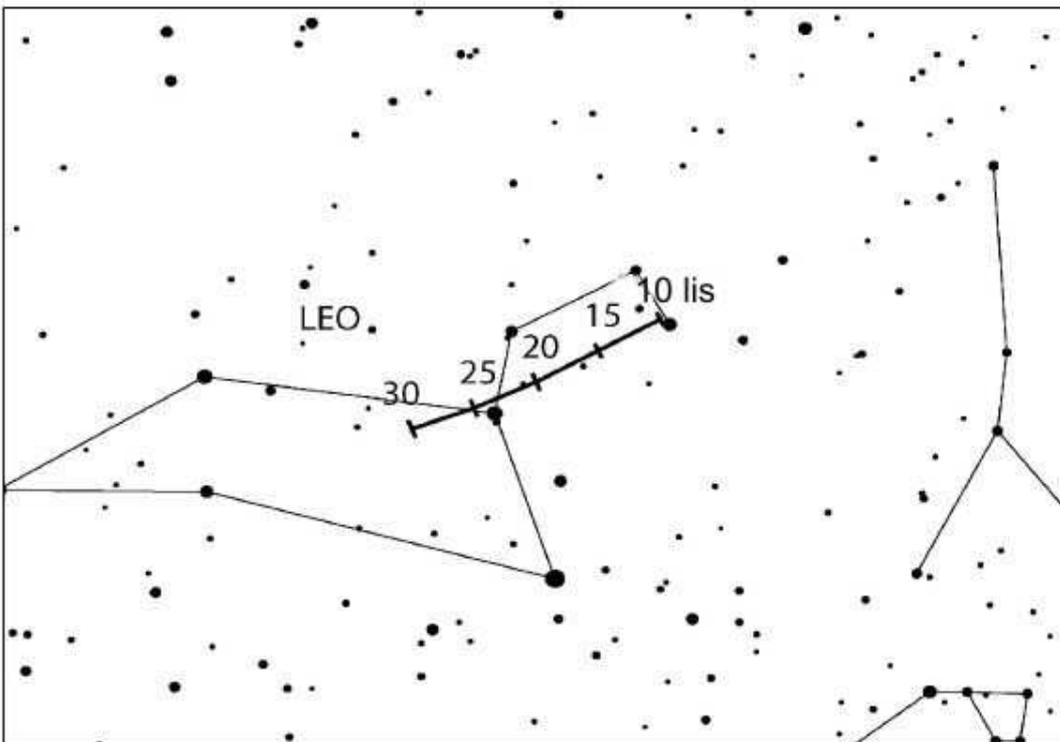
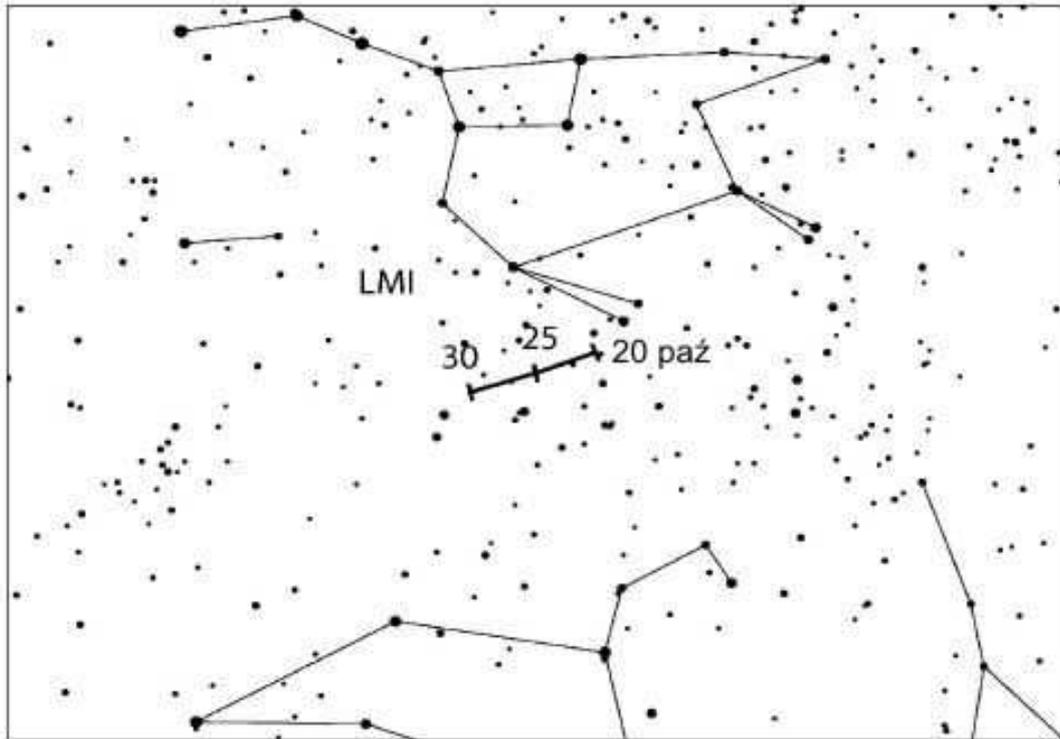


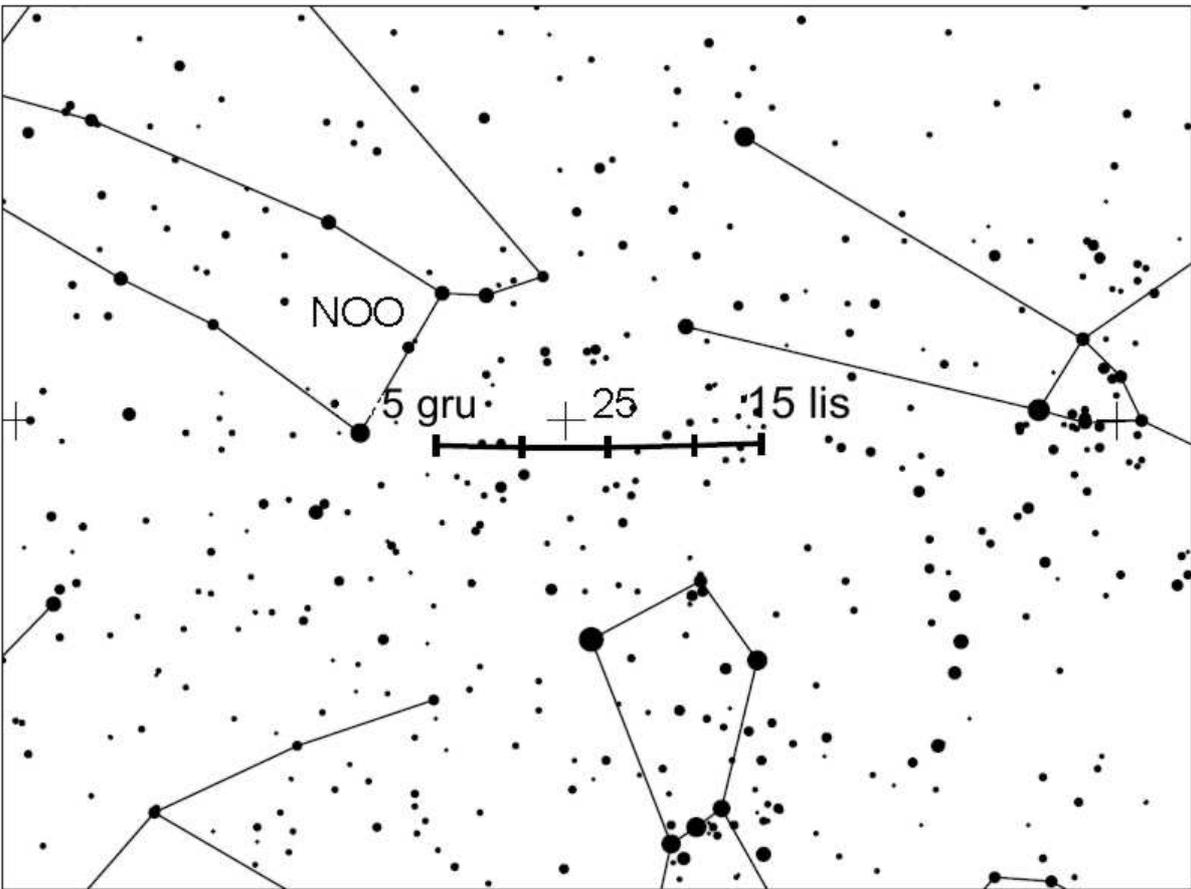
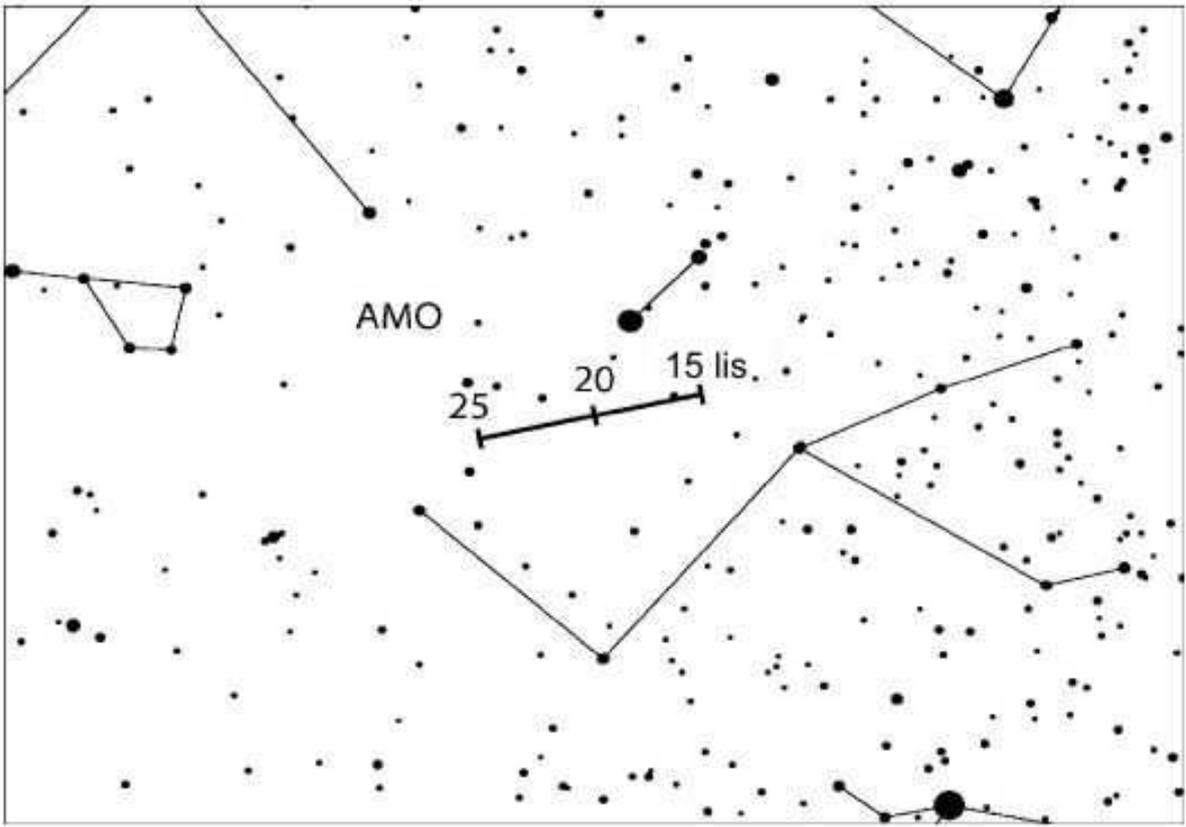


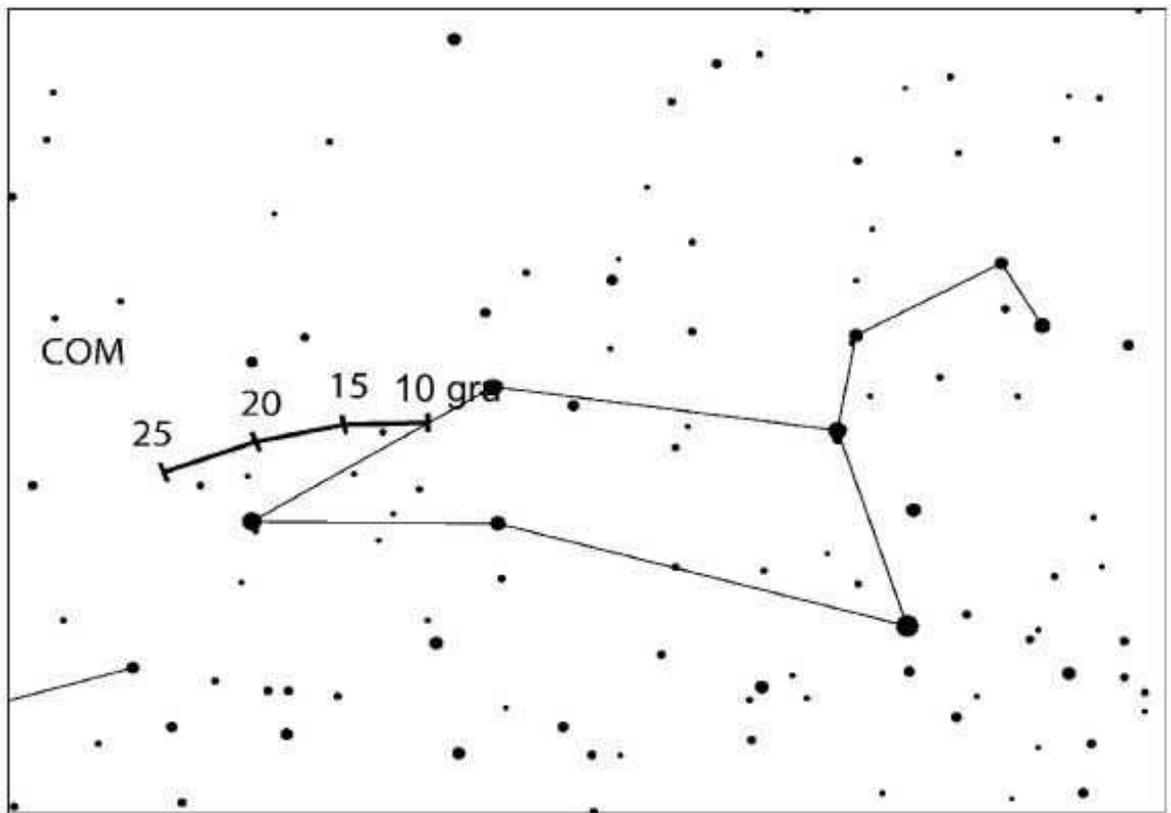
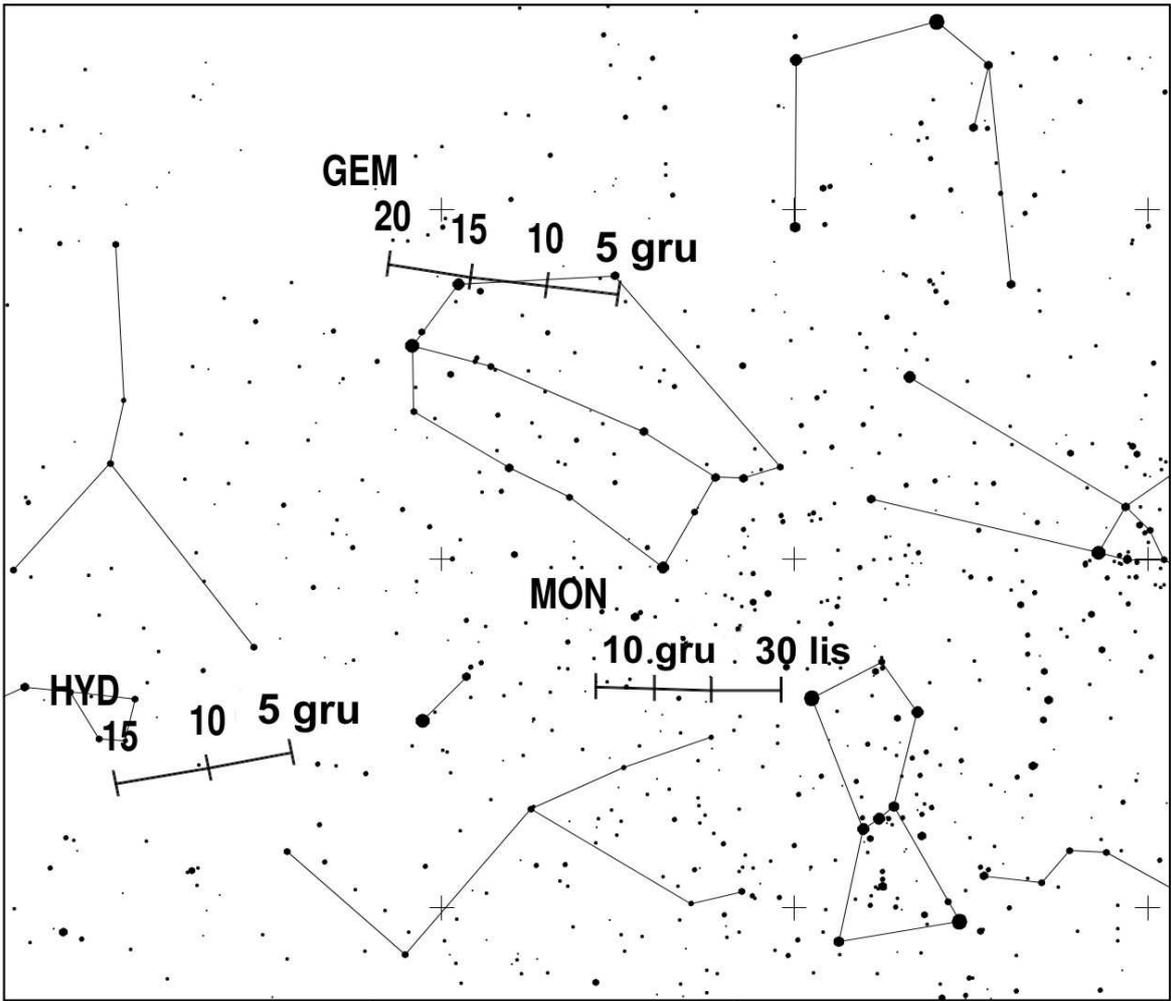


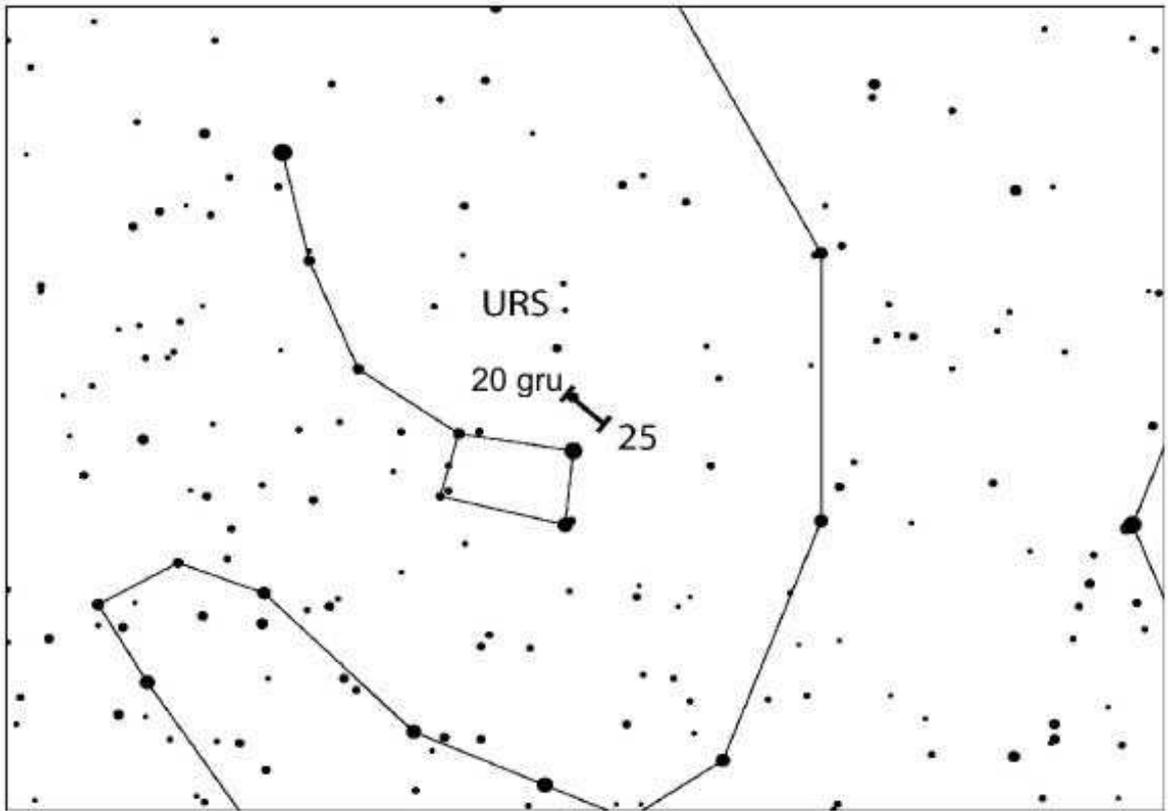
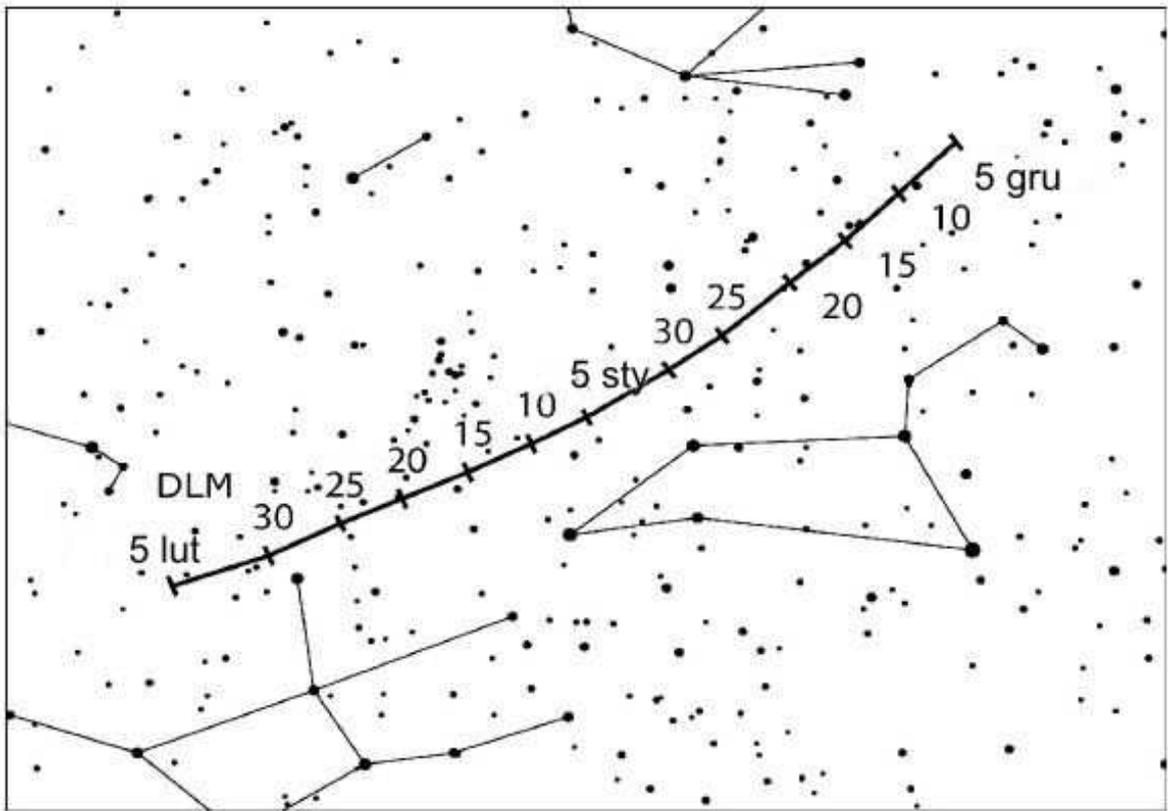












ZAĆMIENIA

Zaćmienia Słońca

1. Obrączkowe zaćmienie Słońca 26 lutego 2017

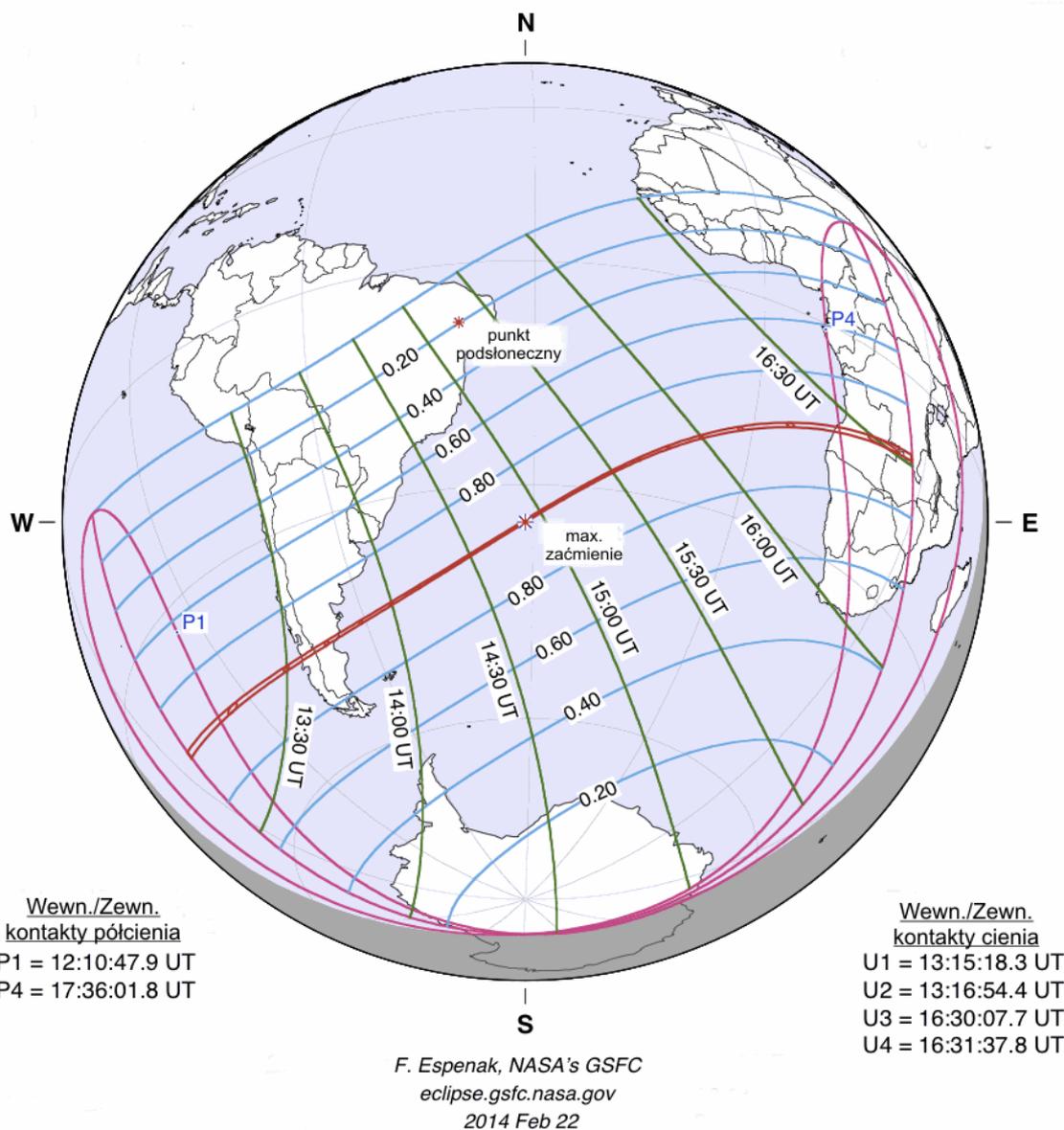
Pas fazy obrączkowej zaćmienia rozpocznie się 26 lutego 2017 o godzinie 13^h15^m na Pacyfiku, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 43^{\circ}07.5'S$, $\lambda = 113^{\circ}53.0'W$. Poruszając się na wschód, cień Księżyca wkroczy do Ameryki Południowej w Patagonii, na wybrzeżu Chile. Następnie przetnie góry Kordyliery Patagońskiej, przekraczając granicę z Argentyną w pobliżu miasta Coyhaique. W Argentynie cień przejdzie przez prowincję Chubut, w pasie zaćmienia znajdzie się miasto Sarmiento. Wybrzeże Atlantyku cień Księżyca osiągnie nieco na północ od miasta Comodoro Rivadavia. Po przekroczeniu Atlantyku wkroczy na terytorium Afryki na wybrzeżu Angoli, gdzie zaćmienie będzie mogło być obserwowane z miast Huambo (Nowa Lizbona) i Kuito. Zaćmienie obrączkowe zakończy się 26 lutego 2017 o godzinie 16^h32^m w prowincji Górna Katanga w Demokratycznej Republice Konga, w pobliżu miasta Likasi, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 10^{\circ}55.4'S$, $\lambda = 27^{\circ}07.4'E$.

Maksymalny czas trwania fazy obrączkowej dla obserwatora na Ziemi będzie wynosił 1^m22^s i wystąpi ono o 13^h16^m w punkcie o współrzędnych $\varphi = 43^{\circ}08'S$, $\lambda = 113^{\circ}53'W$. Wielkość fazy maksymalnej $F=0.9922$.

Częściowe fazy zaćmienia będą widoczne w południowo-wschodniej części Oceanu Spokojnego, w południowej części Ameryki Południowej, w atlantyckiej części Antarktydy, w południowej części Atlantyku oraz w południowo-zachodniej Afryce.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w długości ekliptycznej nastąpi 26 lutego 2017 o godzinie 14^h59^m31.7^s.

Jest to 29 (z 71) zaćmienie w cyklu Saros 140.



W Polsce zaćmienie niewidoczne

2. Całkowite zaćmienie Słońca 21 sierpnia 2017.

Pas fazy całkowitej zaćmienia rozpocznie się 21 sierpnia 2017 o godzinie 16^h49^m na północnym Pacyfiku, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 39^{\circ}44.2'N$, $\lambda = 171^{\circ}35.4'W$. Poruszając się na wschód cień Księżyca wkroczy na terytorium Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej w stanie Oregon, w pobliżu miasta Salem, na południe od Portland. Poruszając się na wschód wkroczy następnie na terytorium stanu Idaho, gdzie fazę całkowitą będzie można oglądać z miasta Idaho Falls. W kolejnym stanie, Wyoming, obserwacje fazy całkowitej będzie można prowadzić z parku narodowego Yellowstone. W stanie Nebraska cień Księżyca przejdzie m.in. przez miasta Alliance i Grand Island, natomiast w stanie Missouri przez północne dzielnice Kansas City i południowe dzielnice Saint Louis. Po przejściu przez Nashville w stanie Tennessee cień opuści kontynent Ameryki Północnej w Karolinie Południowej, nieco na północ od miasta Charleston, mijając wcześniej miasto Columbia.

Zaćmienie zakończy się 21 sierpnia 2017 o godzinie 20^h03^m na Atlantyku, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 11^{\circ}01.2'N$, $\lambda = 27^{\circ}26.5'W$.

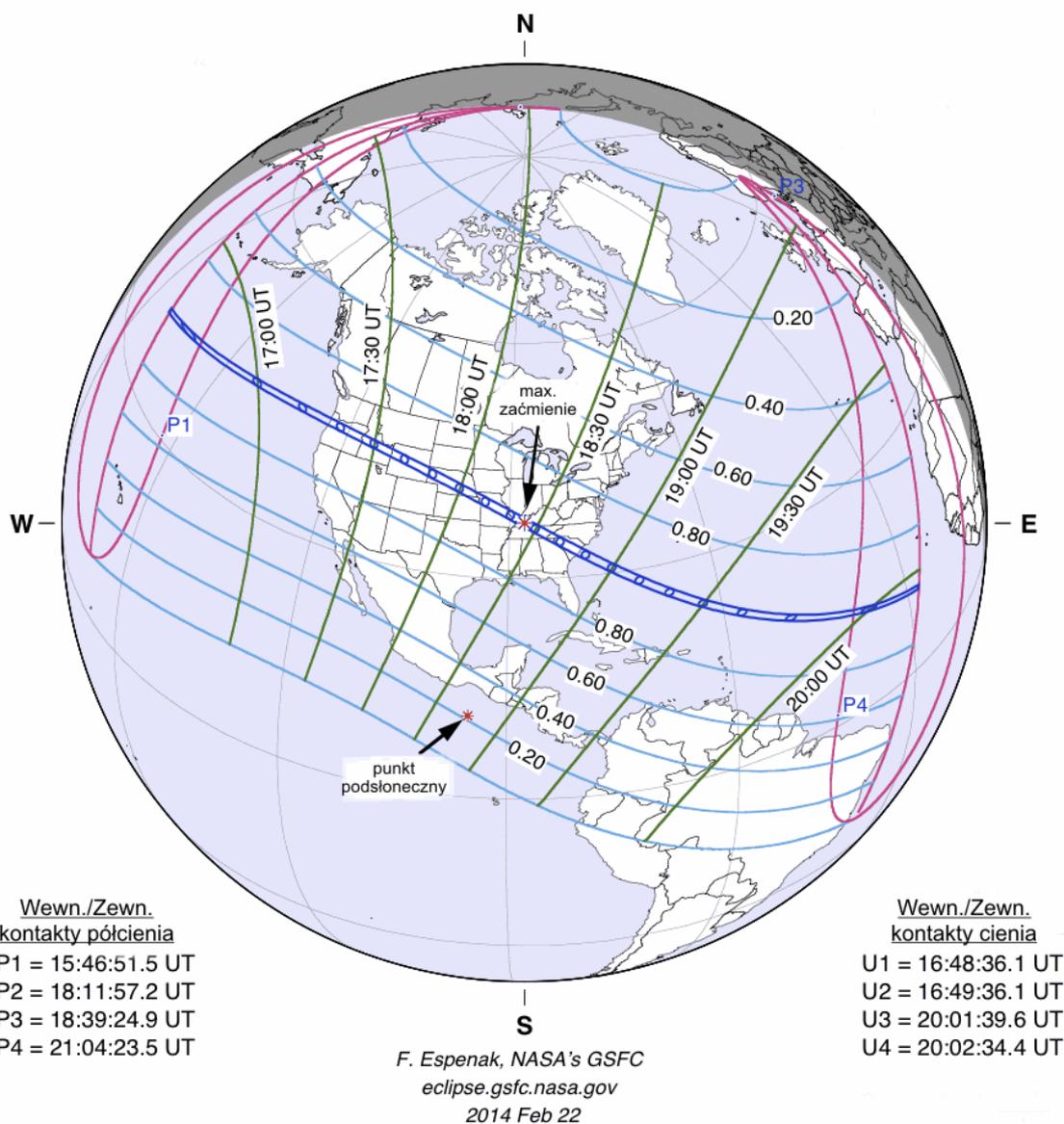
Centralna faza zaćmienia w średnie południe nastąpi 21 sierpnia 2017 o godzinie 18^h21^m49^s w pobliżu miasta Hopkinsville w stanie Tennessee, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 36^{\circ}58.0'N$, $\lambda = 87^{\circ}40.3'W$.

Maksymalny czas trwania fazy całkowitej dla obserwatora na Ziemi będzie wynosił 2^m40.2^s, wielkość fazy maksymalnej $F=1.0306$.

Częściowe fazy zaćmienia będą widoczne w północno-wschodniej części Pacyfiku, w całej Ameryce Północnej, w północnej części Ameryki Południowej, na Oceanie Arktycznym, na Grenlandii, a północnym Atlantyku oraz, przy zachodzie Słońca, na Półwyspie Iberyjskim, w zachodniej Francji i na Wyspach Brytyjskich.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżycy w długości ekliptycznej nastąpi 21 sierpnia 2017 o godzinie 18^h31^m19.6^s.

Jest to 22 (z 77) zaćmienie w cyklu Saros 145.



W Polsce zaćmienie niewidoczne

Zaćmienia Księżyca

1. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 11 lutego 2017.

Zaćmienie w całości widoczne we wschodniej części Ameryki Południowej i Ameryki Północnej, na Grenlandii, na Atlantyku, w Europie, w Afryce i w zachodniej Azji; w pozostałej części Ameryki Północnej i Ameryki Południowej przy wschodzie Księżyca; na Oceanie Indyjskim oraz w pozostałej Azji przy wschodzie Księżyca.

Przebieg zaćmienia (czas w UT):

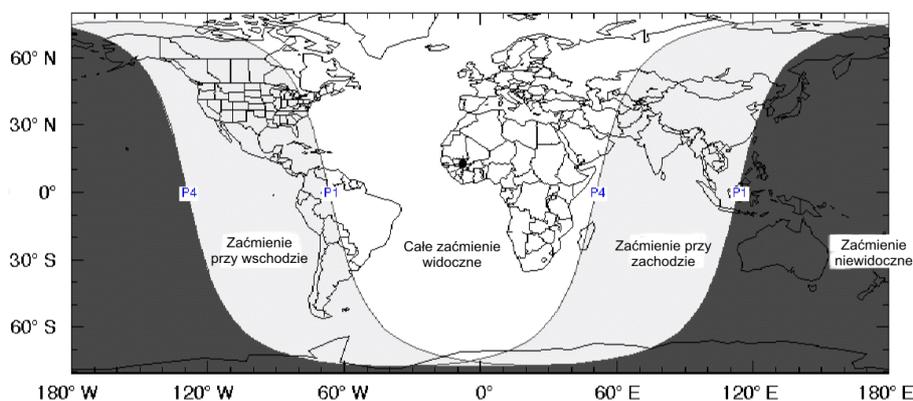
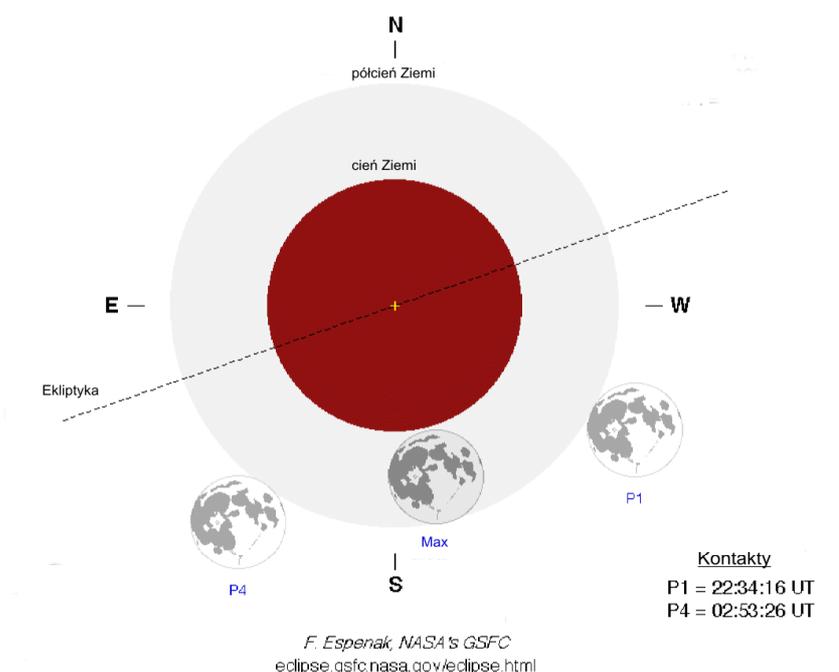
	T	A_k	h_k
Początek zaćmienia półcieniowego:	22 ^h 34 ^m (10.02)	176°	50°
Maksimum zaćmienia:	0 ^h 45 ^m	221°	44°
Koniec zaćmienia półcieniowego:	2 ^h 53 ^m	253°	28°

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: 0.9884

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w długości ekliptycznej nastąpi 11 lutego 2017 o godzinie 0^h34^m01.4^s.

Jest to 59 (z 71) zaćmienie w cyklu Saros 114.



W Polsce zaćmienie widoczne

2. Częściowe zaćmienie Księżyca 7 sierpnia 2017. (Saros 119)

Zaćmienie widoczne w Azji Środkowej, na Oceanie Indyjskim, we wschodniej Afryce, prawie w całej Australii i na Antarktydzie; we wschodniej Azji, w Nowej Zelandii, na wschodnim wybrzeżu Australii i w zachodniej części Oceanu Spokojnego przy zachodzie Księżyca, natomiast w pozostałej części Afryki i Azji, w Europie i na Atlantyku przy wschodzie Księżyca.

Przebieg zaćmienia (czas w UT):

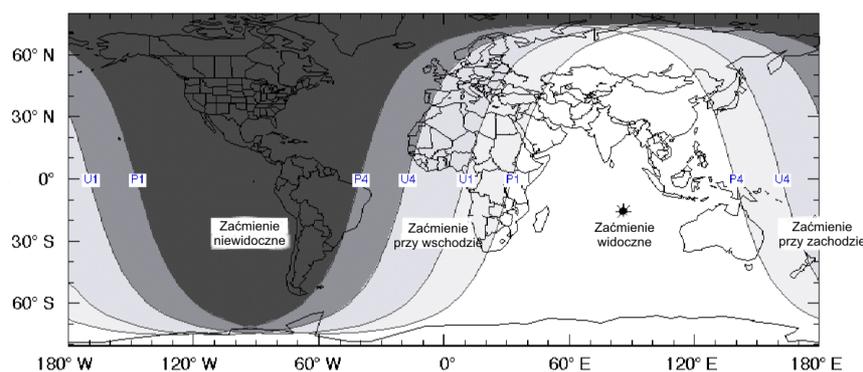
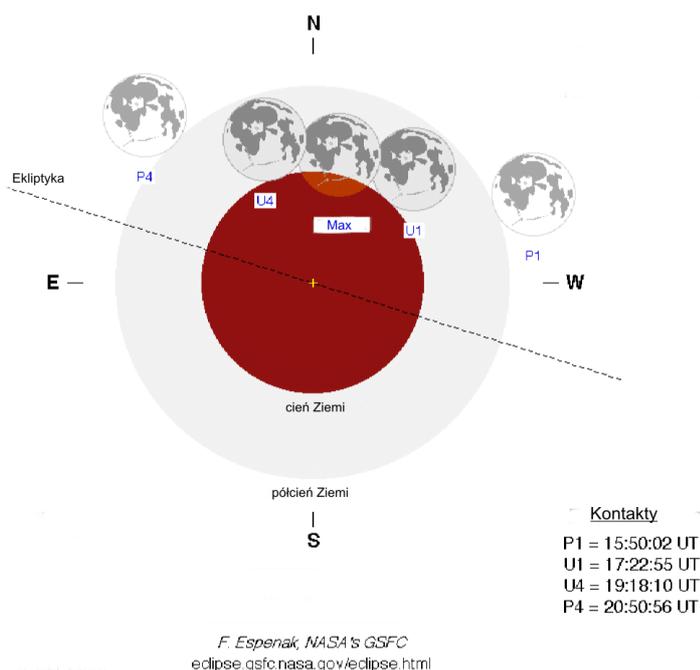
	T	A_k	h_k
Początek zaćmienia półcieniowego:	15 ^h 50 ^m	91°	-20°
Początek zaćmienia częściowego:	17 ^h 23 ^m	108°	-7°
Maksimum zaćmienia:	18 ^h 22 ^m	119°	1°
Koniec zaćmienia częściowego:	19 ^h 18 ^m	130°	8°
Koniec zaćmienia półcieniowego:	20 ^h 51 ^m	151°	17°

(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 częściowego: 0.2464

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 7 sierpnia 2017 o godzinie 18^h11^m46.3^s.

Jest to 62 (z 83) zaćmienie w cyklu Saros 119.



W Polsce zaćmienie widoczne przy wschodzie Księżyca

Księżycy Jowisza

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

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

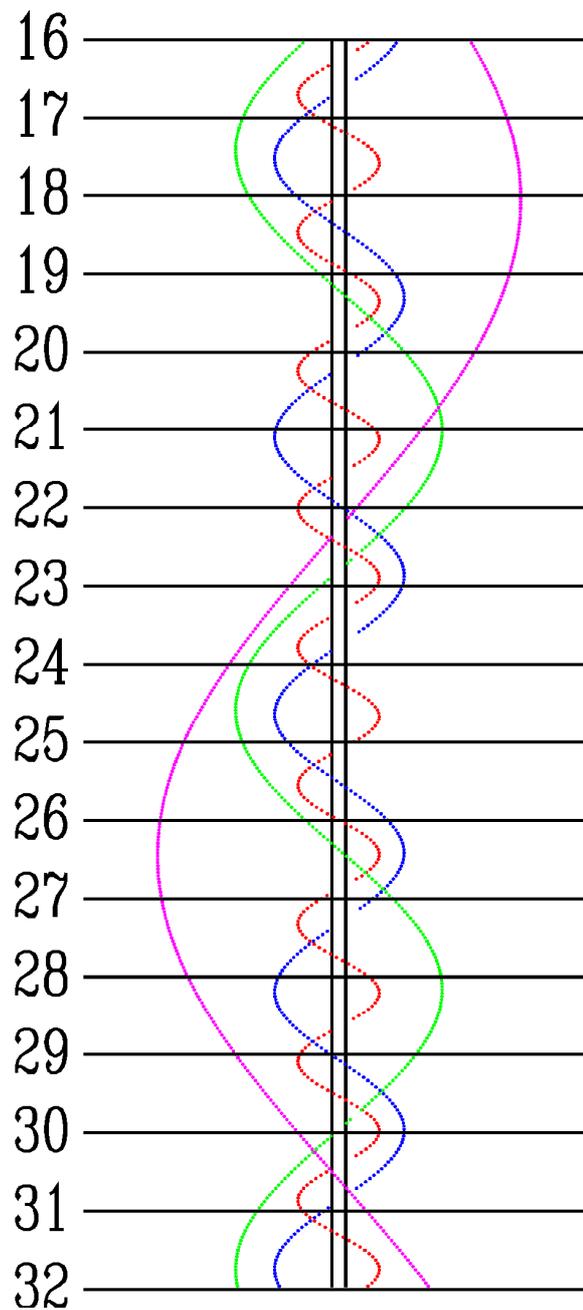
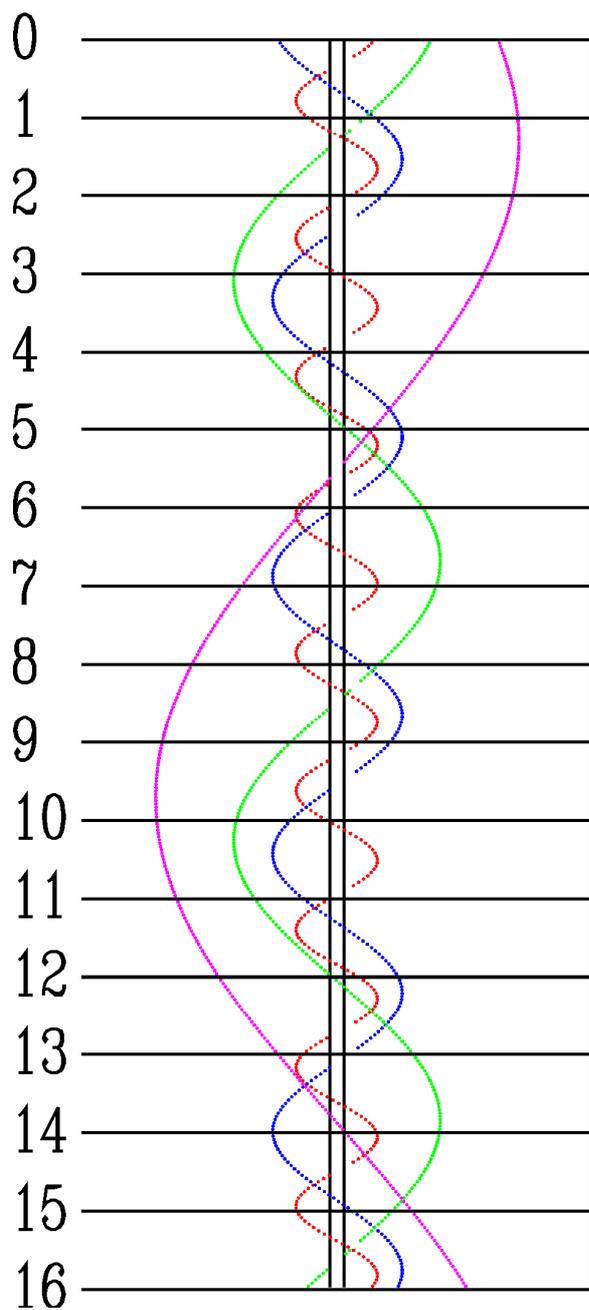
- dla podanego miesiąca (trzyliterowy skrót) dzień,
- godzinę i minutę wystąpienia zjawiska,
- opis zjawiska.

Opis zjawiska składa się z trzech części:

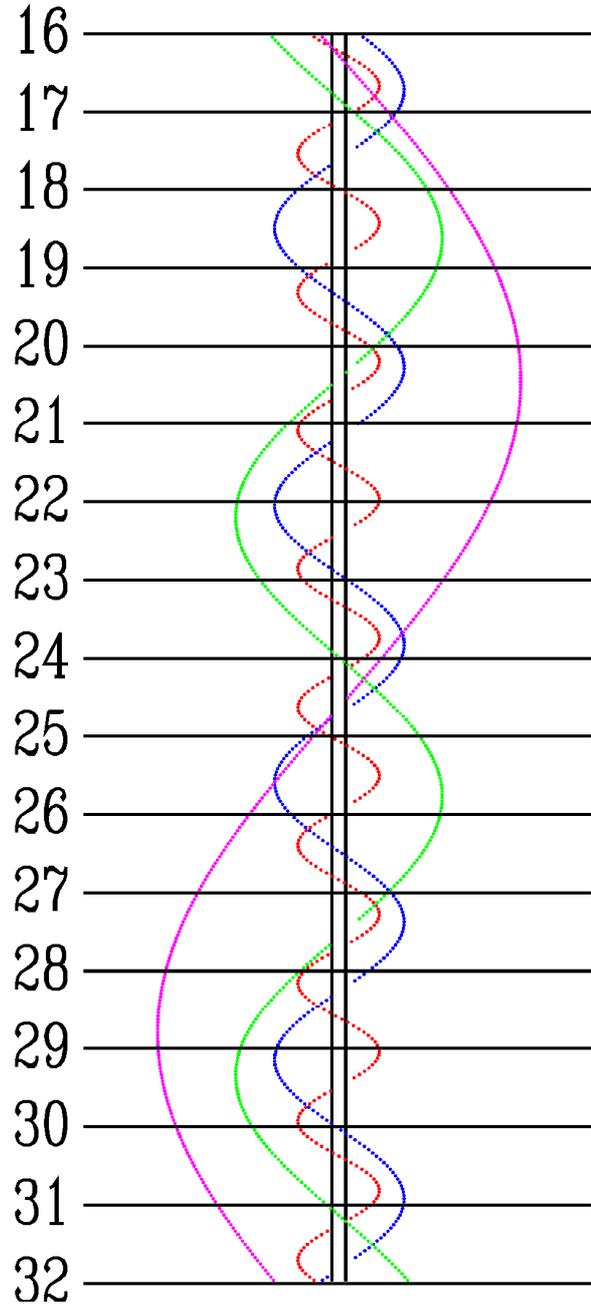
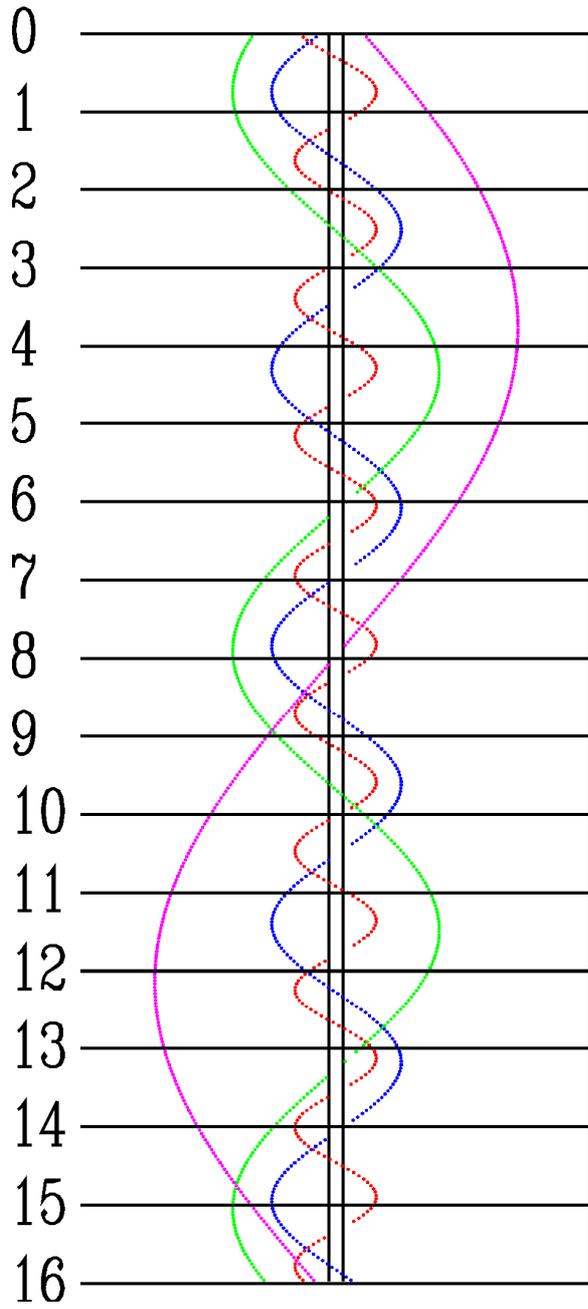
- numeru księżycyca (**I**, **II**, **III**, **IV**),
- rodzaju zjawiska (**Ci** - przejście cienia księżycyca na tle tarczy planety, **Ks** - przejście księżycyca na tle tarczy planety, **Zak** - zakrycie księżycyca przez tarczę planety, **Zac** - zaćmienie księżycyca przez cień planety),
- określenia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

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

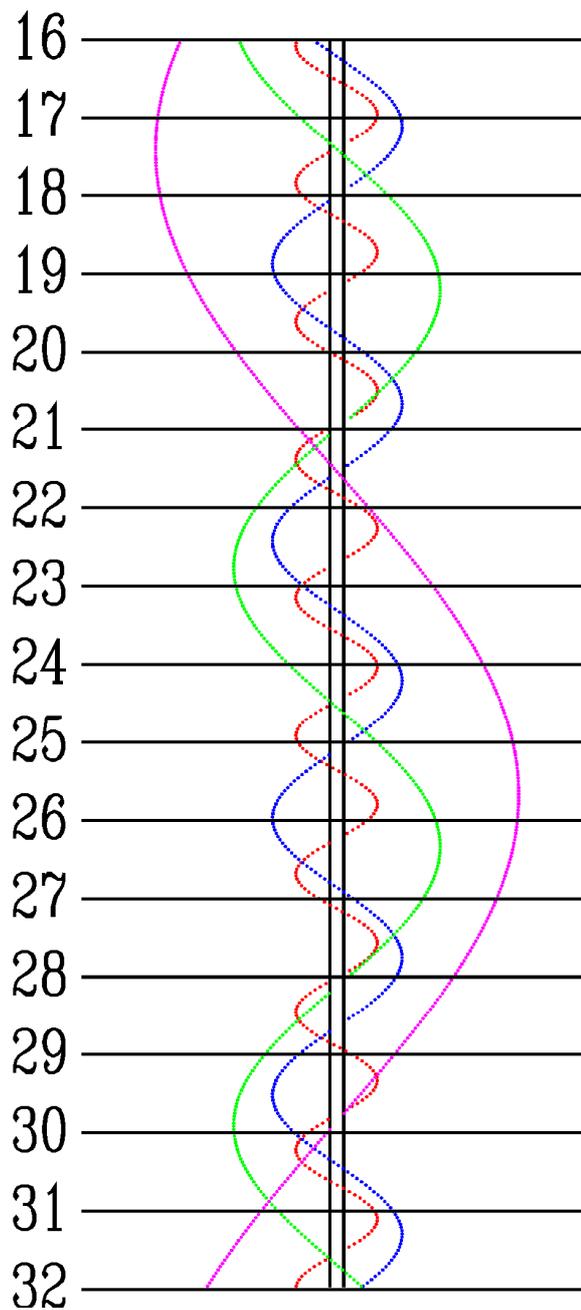
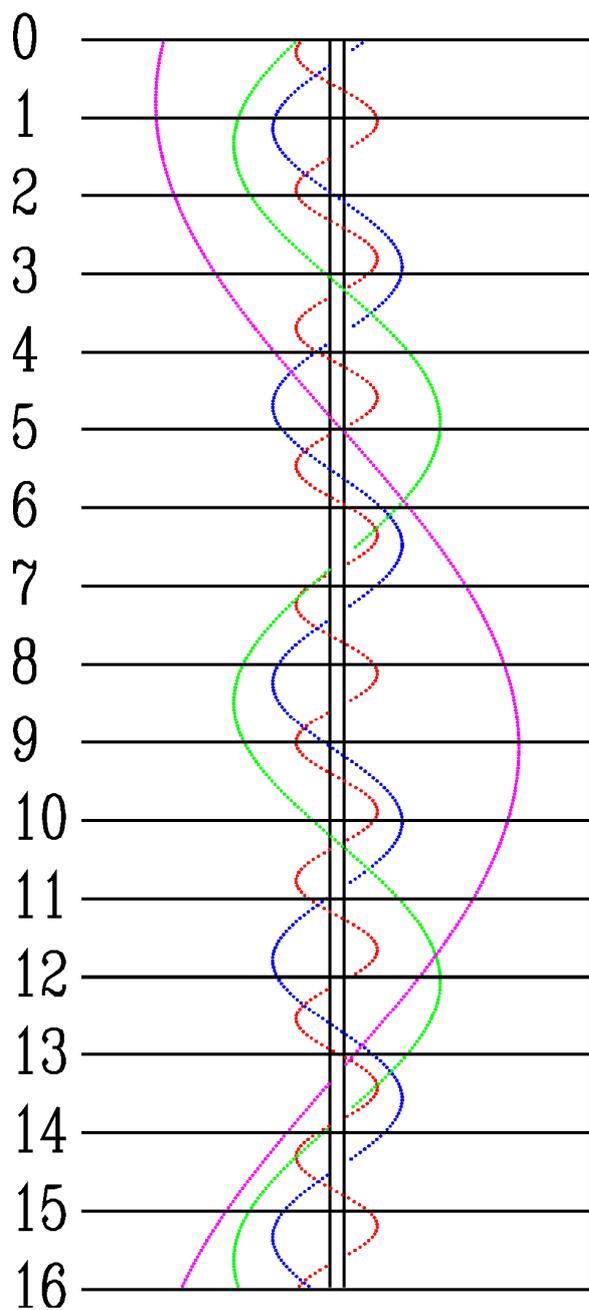
STYCZEŃ



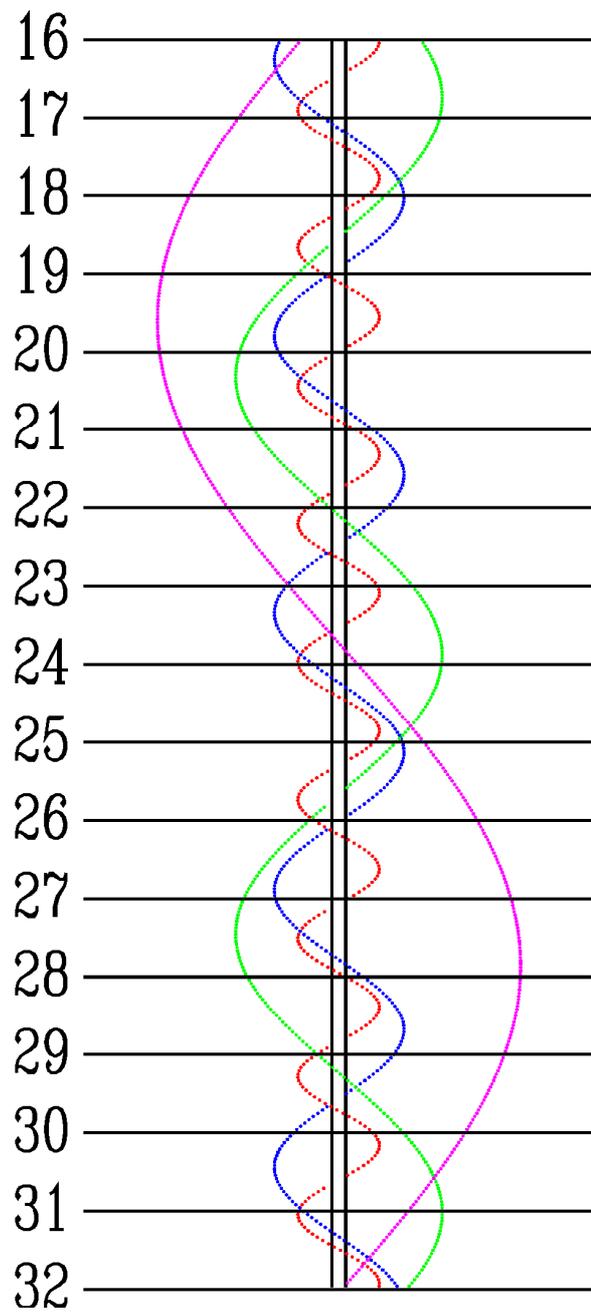
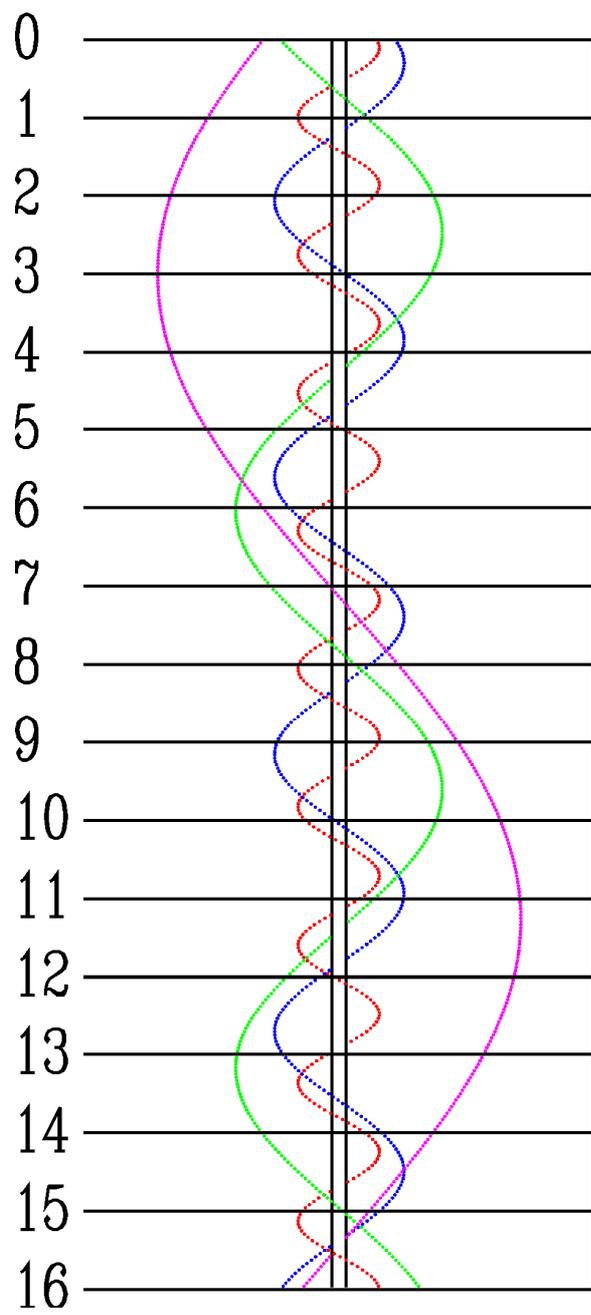
LUTY



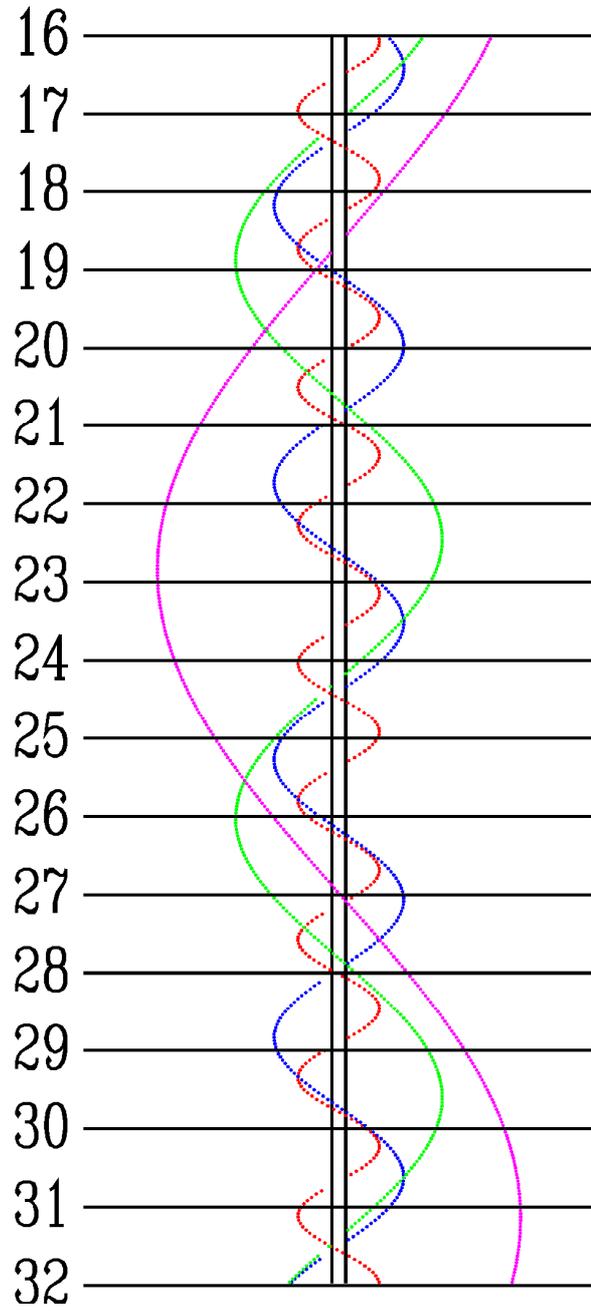
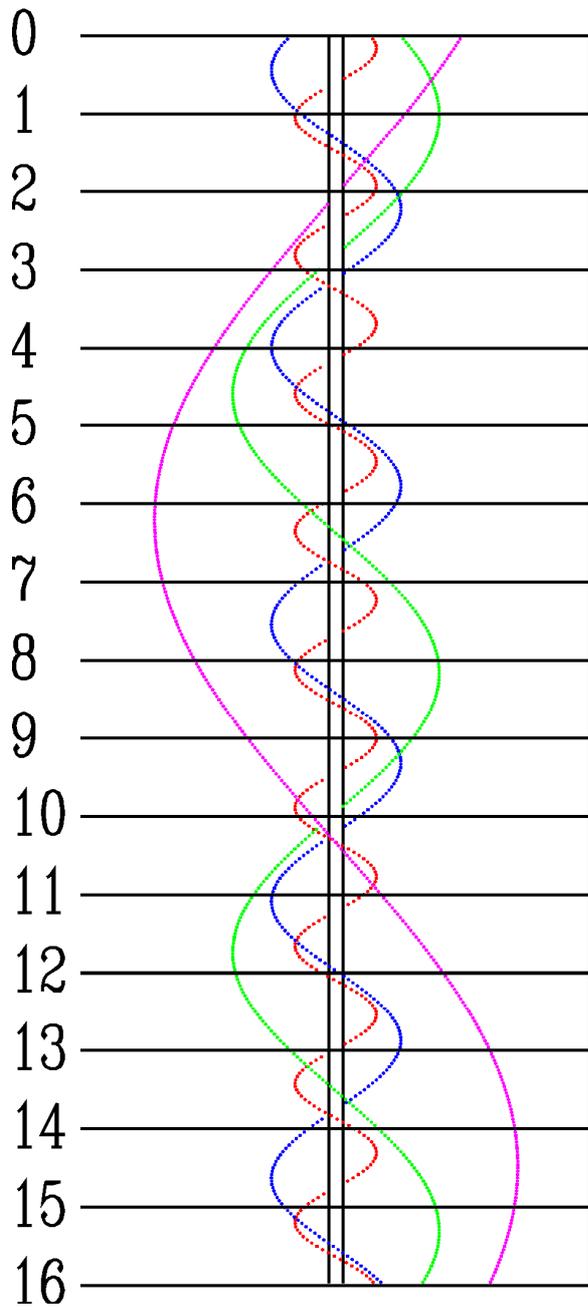
MARZEC



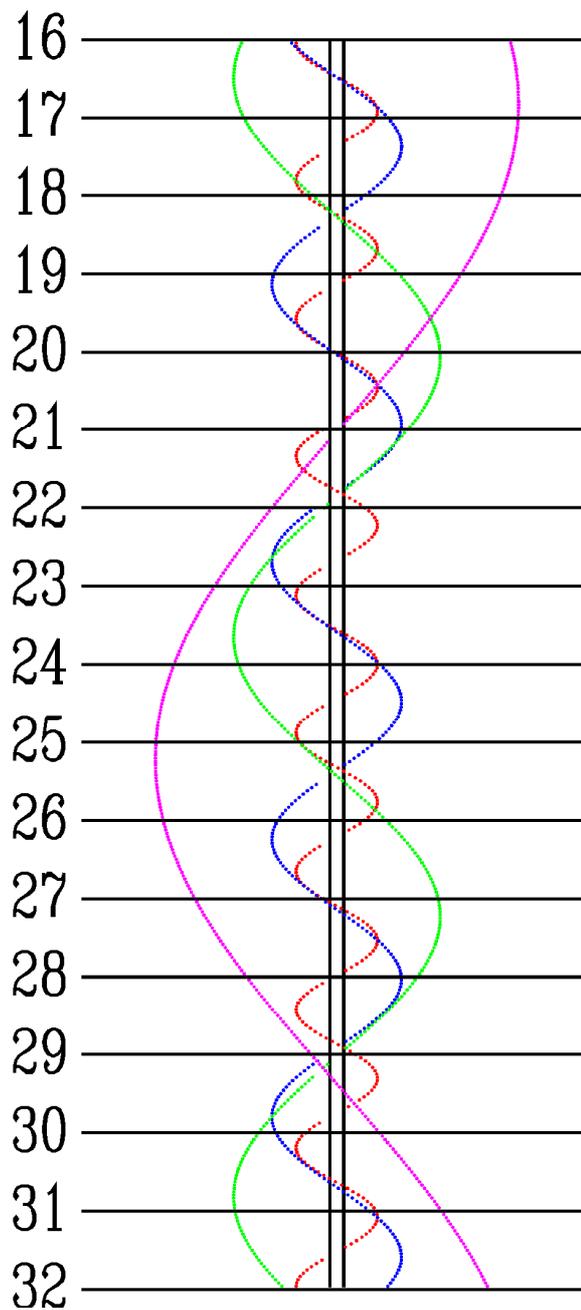
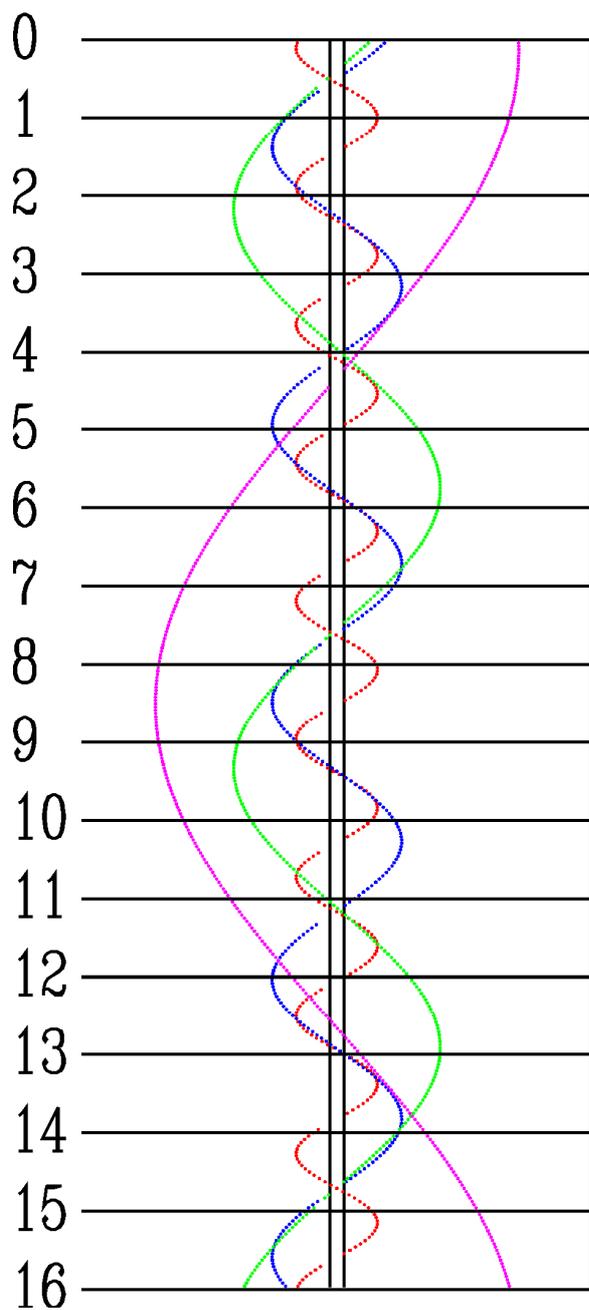
KWIECIEŃ



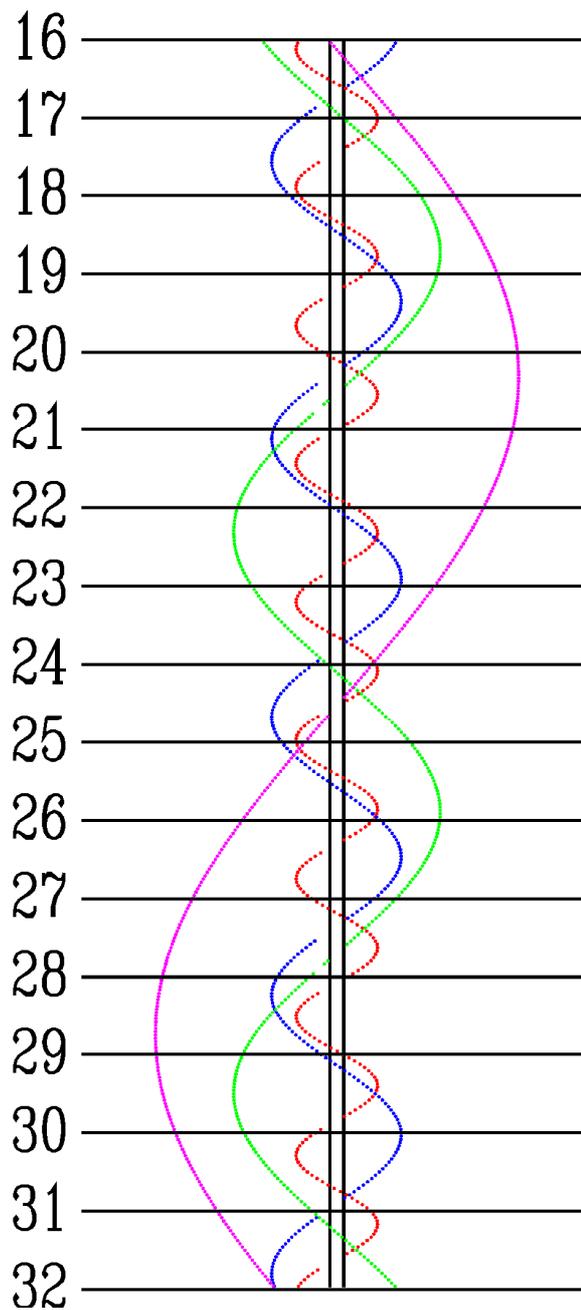
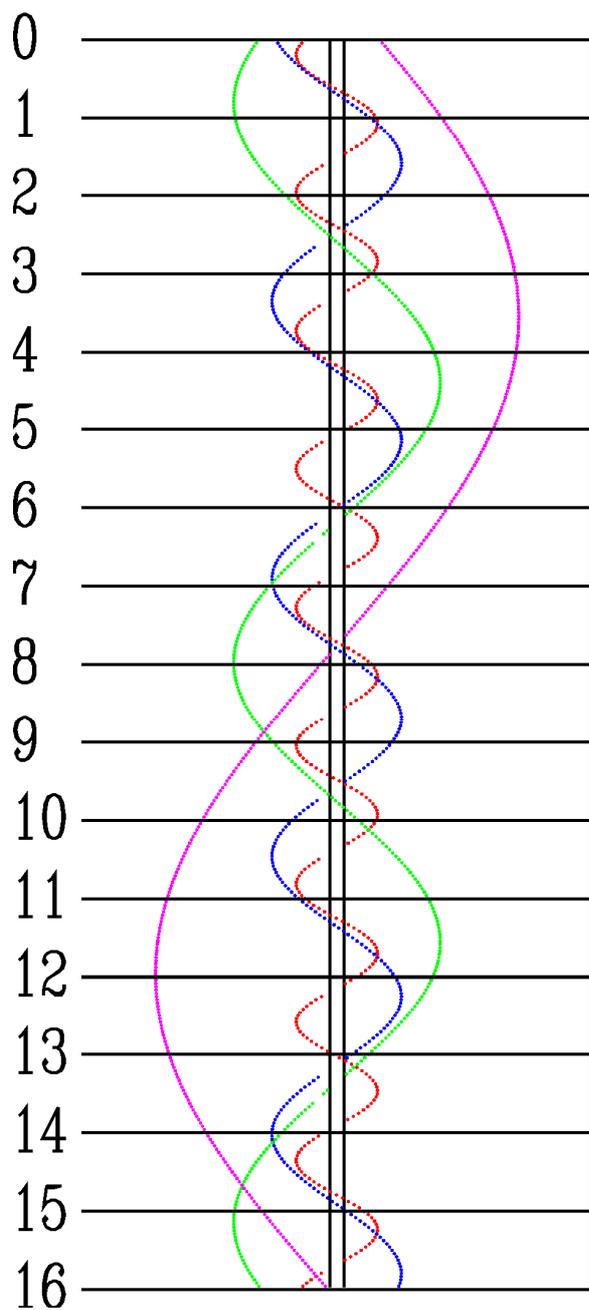
MAJ



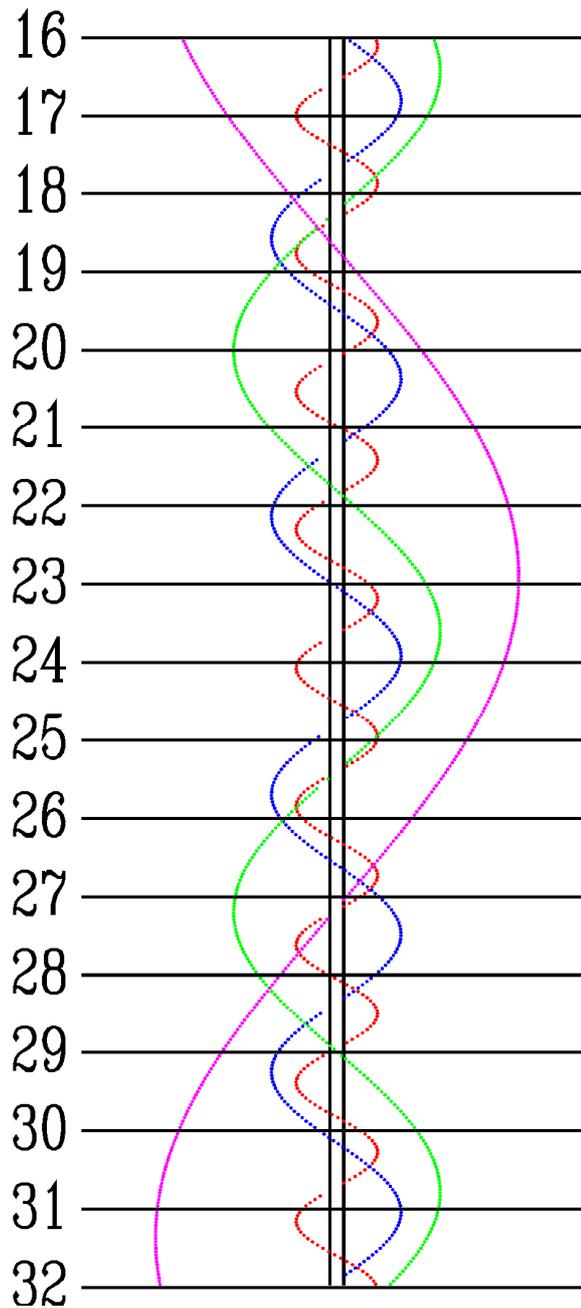
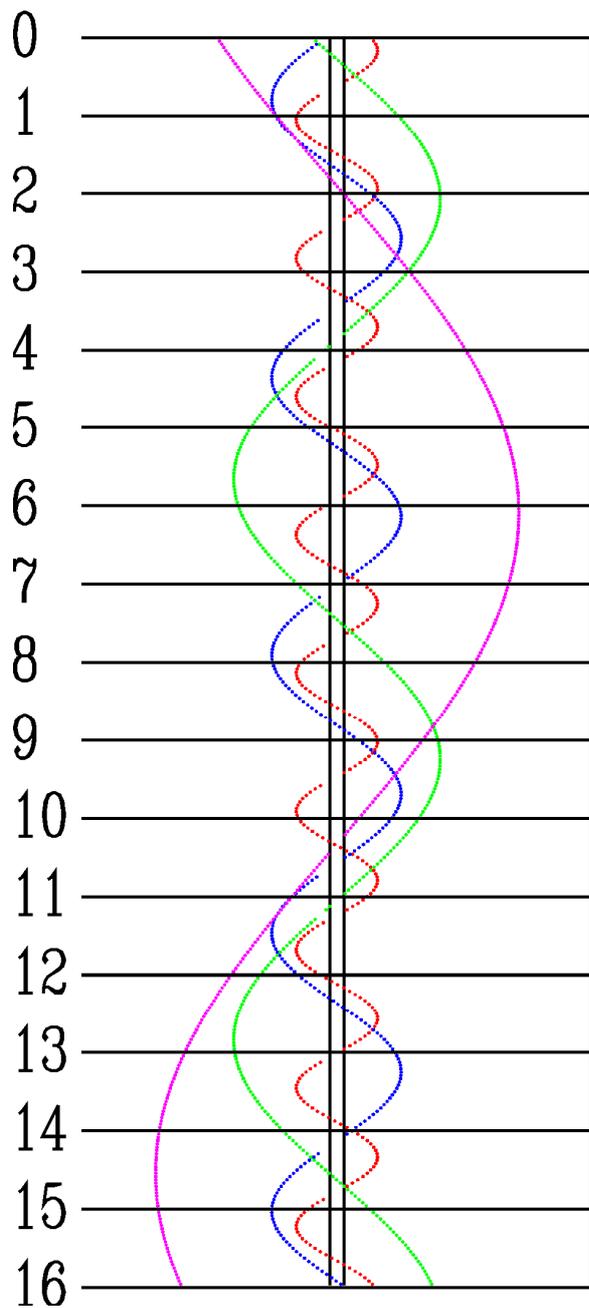
CZERWIEC



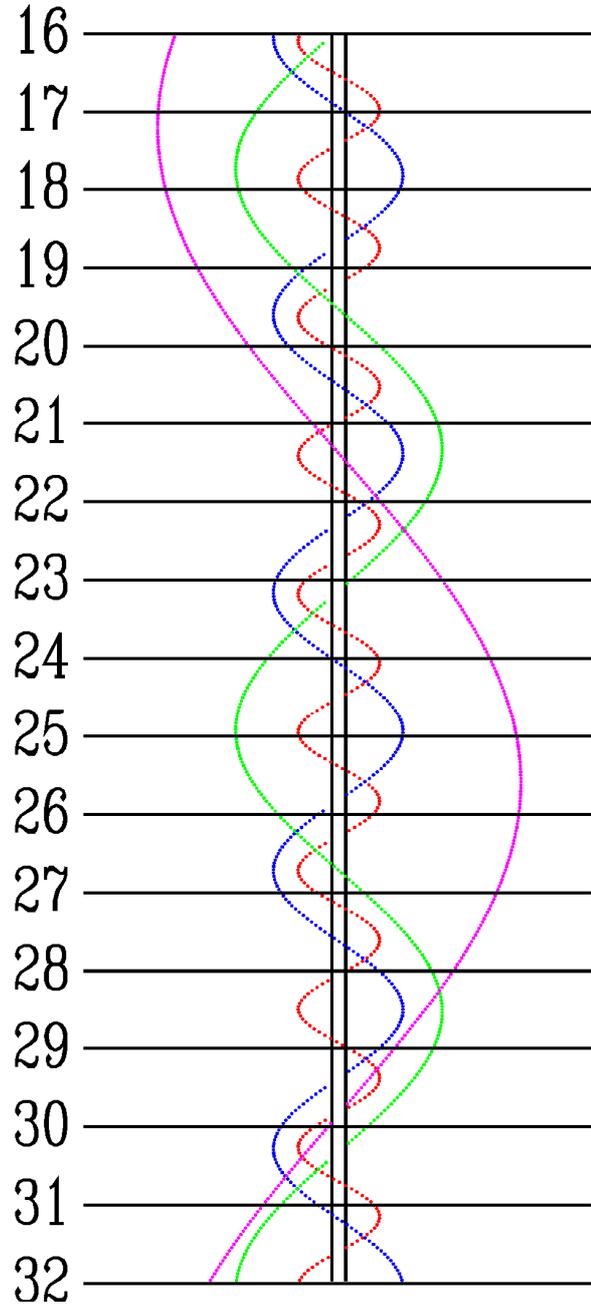
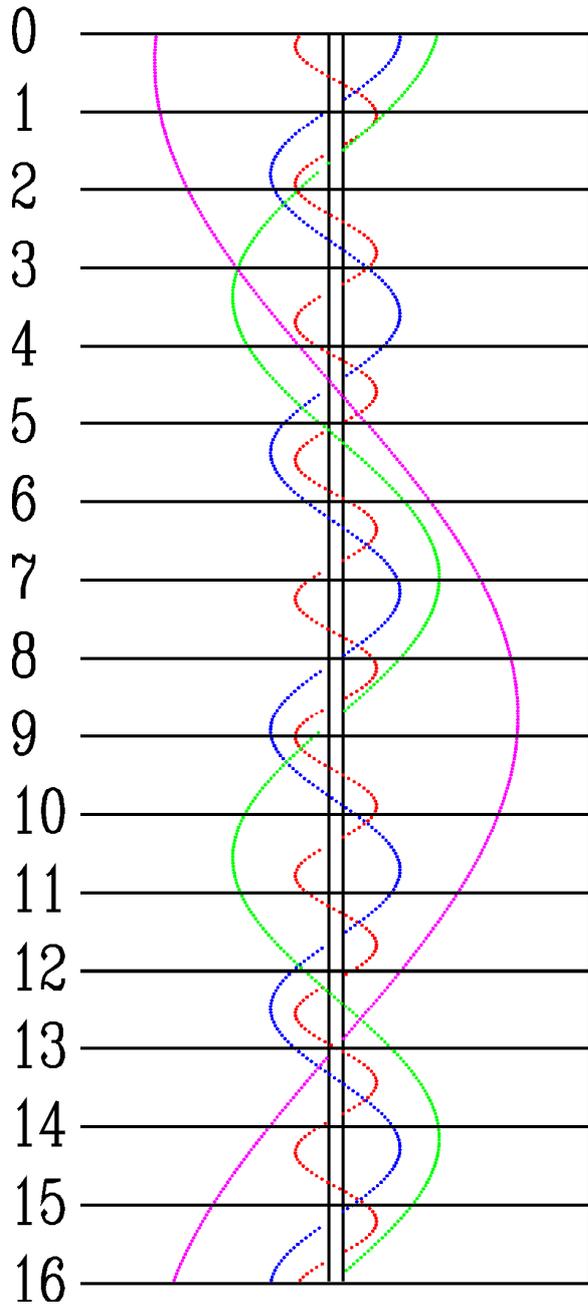
LIPIEC



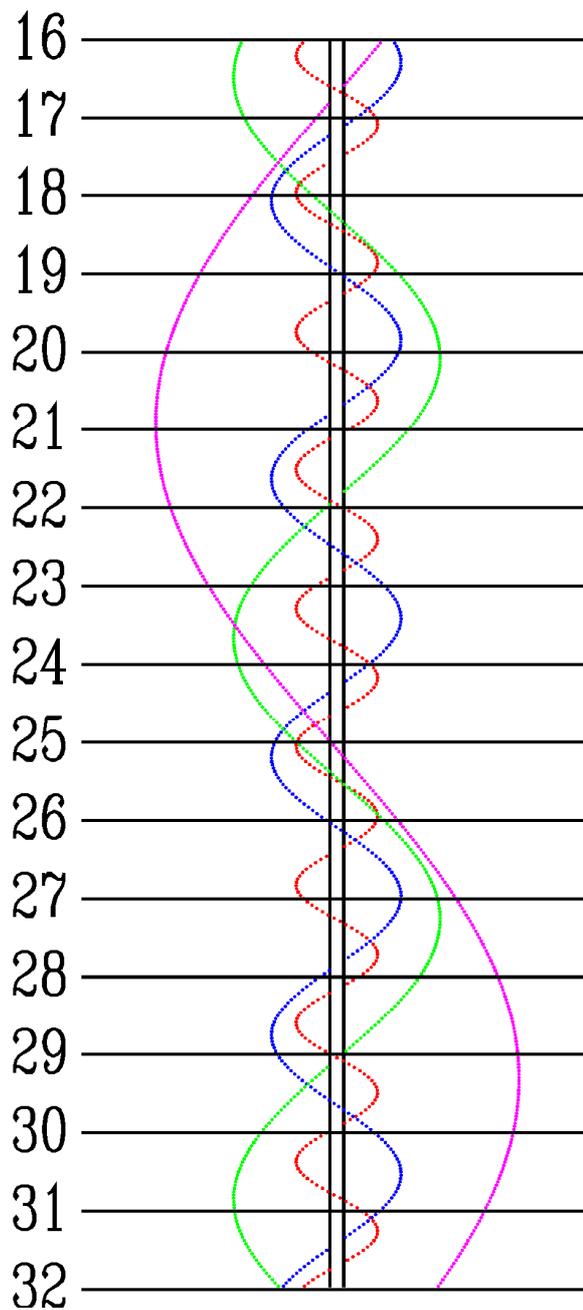
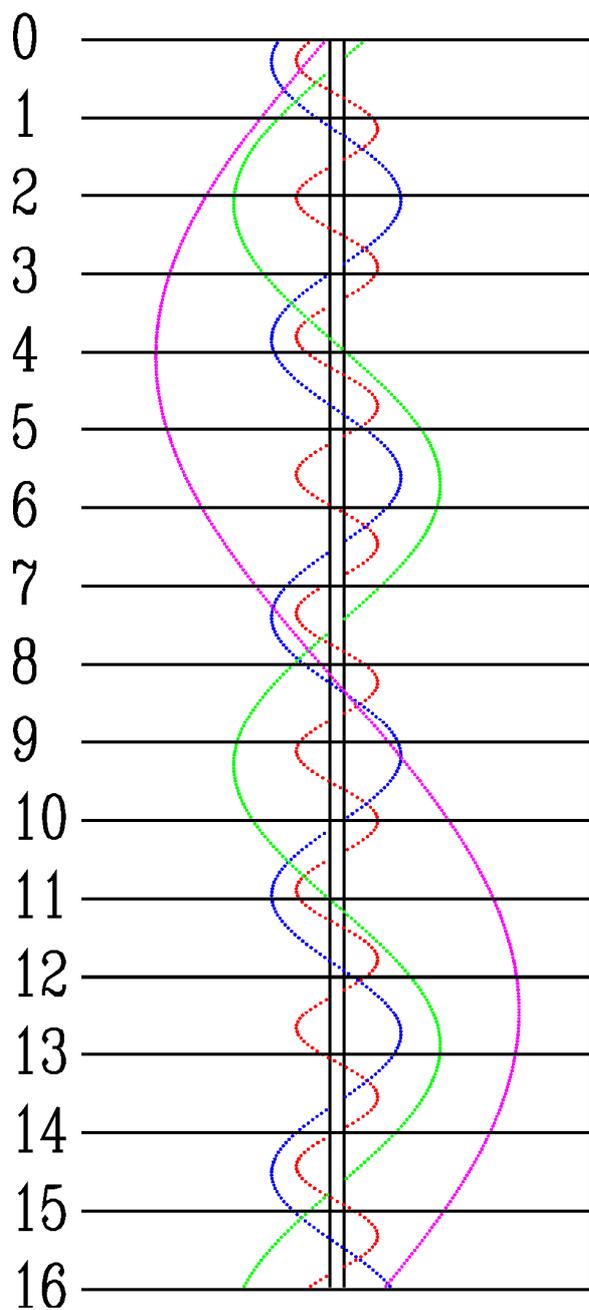
SIERPIEŃ



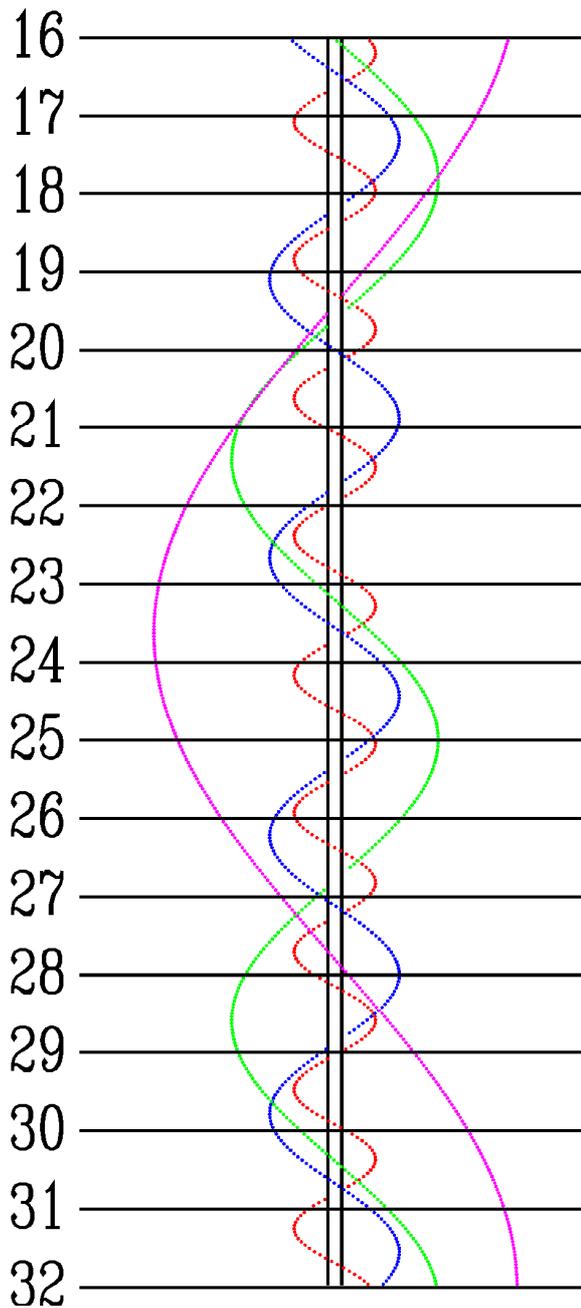
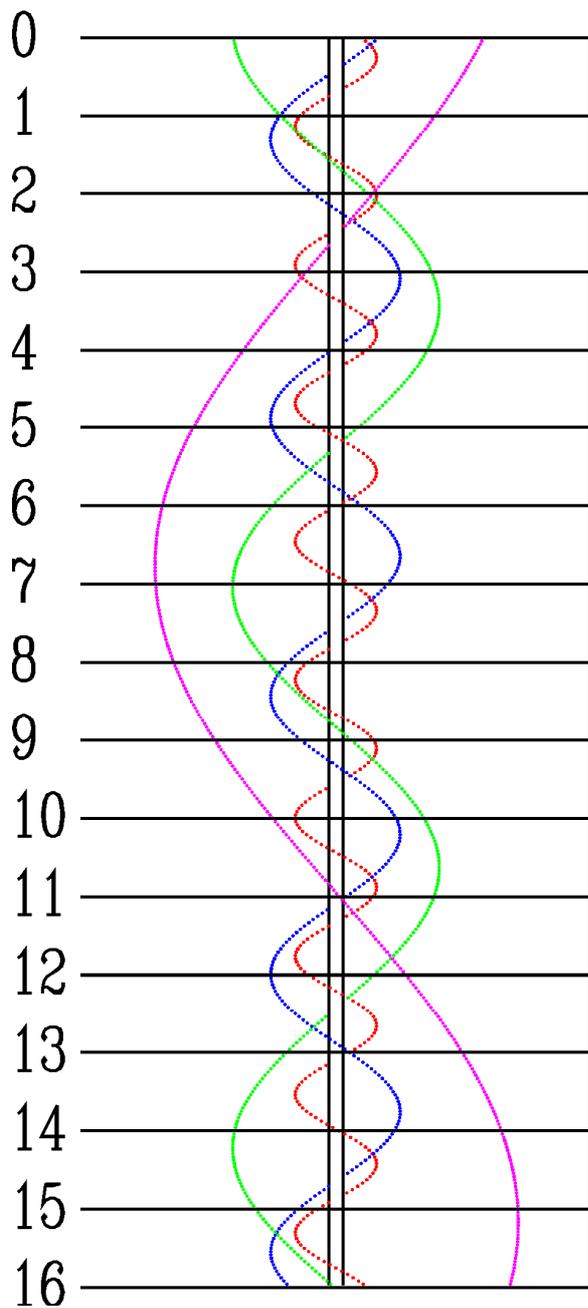
WRZESIEŃ



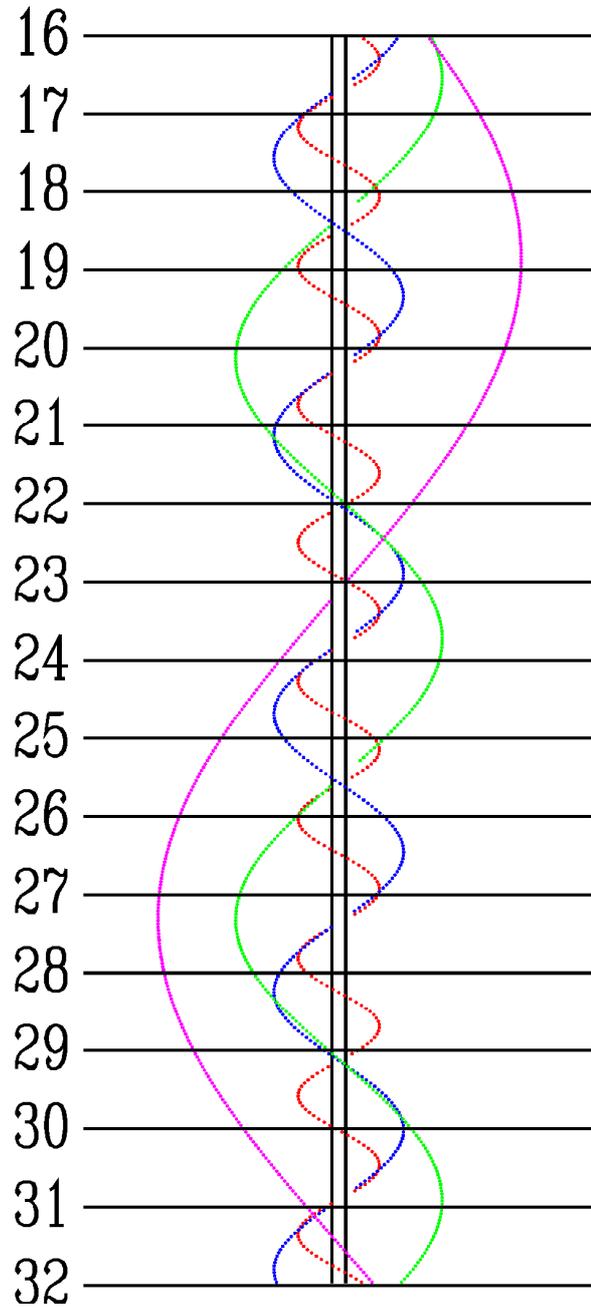
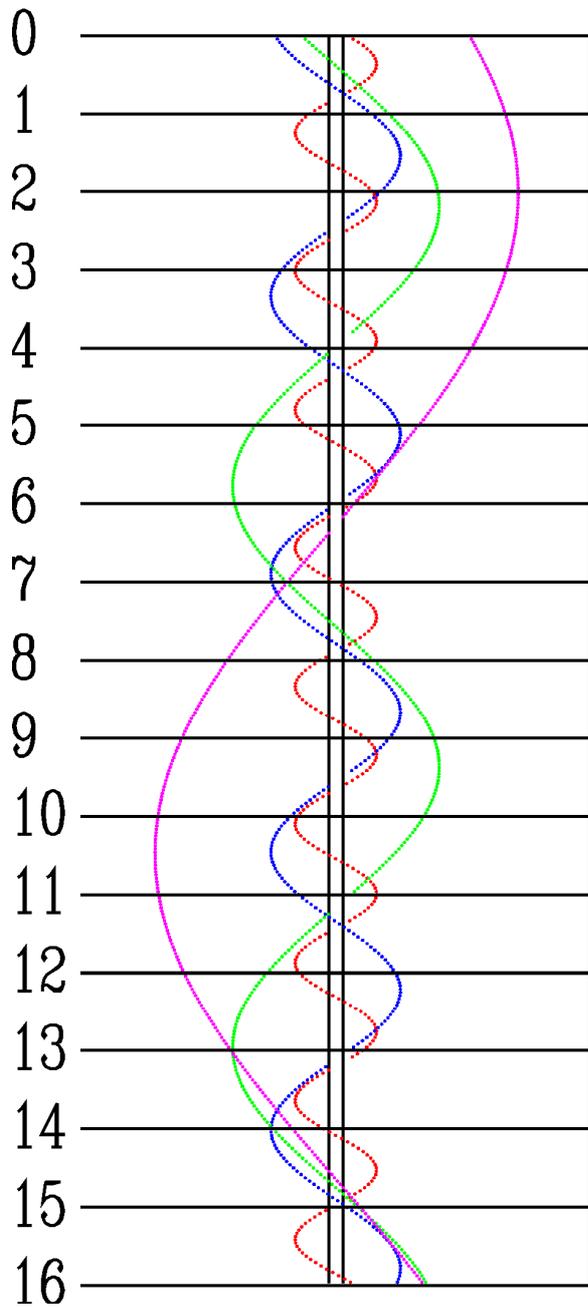
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sty		
1	1 06	III.Zac.-P
1	2 58	I.Ci.-P
1	3 46	III.Zac.-K
1	4 11	I.Ks.-P
1	5 10	I.Ci.-K
1	6 10	III.Zak.-P
1	6 22	I.Ks.-K
2	3 30	I.Zak.-K
3	0 51	I.Ks.-K
4	1 03	II.Ci.-P
4	3 31	II.Ks.-P
4	3 35	II.Ci.-K
4	5 56	II.Ks.-K
6	1 05	II.Zak.-K
8	4 51	I.Ci.-P
8	5 03	III.Zac.-P
8	6 05	I.Ks.-P
9	2 00	I.Zac.-P
9	5 24	I.Zak.-K
10	0 34	I.Ks.-P
10	1 32	I.Ci.-K
10	2 45	I.Ks.-K
11	3 37	II.Ci.-P
11	6 07	II.Ks.-P
11	6 08	II.Ci.-K
12	0 04	III.Ks.-P
12	2 18	III.Ks.-K
13	1 15	II.Zac.-K
13	1 16	II.Zak.-P
13	3 40	II.Zak.-K
16	3 53	I.Zac.-P
17	1 13	I.Ci.-P
17	2 27	I.Ks.-P
17	3 25	I.Ci.-K
17	4 38	I.Ks.-K
18	1 45	I.Zak.-K
18	6 10	II.Ci.-P
19	1 30	III.Ci.-K
19	4 01	III.Ks.-P
19	6 12	III.Ks.-K
20	1 18	II.Zac.-P
20	6 13	II.Zak.-K
22	0 19	II.Ks.-K
23	5 46	I.Zac.-P
24	3 06	I.Ci.-P
24	4 19	I.Ks.-P
24	5 18	I.Ci.-K
24	6 29	I.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sty		
25	0 14	I.Zac.-P
25	3 37	I.Zak.-K
25	23 46	I.Ci.-K
26	0 57	I.Ks.-K
26	2 51	III.Ci.-P
26	5 27	III.Ci.-K
27	3 53	II.Zac.-P
29	0 27	II.Ks.-P
29	0 31	II.Ci.-K
29	2 49	II.Ks.-K
30	0 01	III.Zak.-K
31	4 59	I.Ci.-P
31	6 10	I.Ks.-P
Lut		
1	2 07	I.Zac.-P
1	5 27	I.Zak.-K
1	23 27	I.Ci.-P
2	0 37	I.Ks.-P
2	1 40	I.Ci.-K
2	2 48	I.Ks.-K
2	23 55	I.Zak.-K
5	0 35	II.Ci.-P
5	2 55	II.Ks.-P
5	3 05	II.Ci.-K
5	5 16	II.Ks.-K
5	23 28	III.Zac.-K
6	1 41	III.Zak.-P
6	3 43	III.Zak.-K
7	0 24	II.Zak.-K
8	4 00	I.Zac.-P
9	1 21	I.Ci.-P
9	2 27	I.Ks.-P
9	3 33	I.Ci.-K
9	4 37	I.Ks.-K
9	22 28	I.Zac.-P
10	1 44	I.Zak.-K
10	22 01	I.Ci.-K
10	23 04	I.Ks.-K
12	3 09	II.Ci.-P
12	5 21	II.Ks.-P
12	5 39	II.Ci.-K
13	0 51	III.Zac.-P
13	3 24	III.Zac.-K
13	5 22	III.Zak.-P
13	22 19	II.Zac.-P
14	2 49	II.Zak.-K
15	5 53	I.Zac.-P
16	3 14	I.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lut		
16	4 15	I.Ks.-P
16	5 26	I.Ci.-K
17	0 21	I.Zac.-P
17	3 32	I.Zak.-K
17	21 42	I.Ci.-P
17	22 42	I.Ks.-P
17	23 54	I.Ci.-K
18	0 52	I.Ks.-K
18	21 59	I.Zak.-K
19	5 44	II.Ci.-P
20	4 49	III.Zac.-P
21	0 54	II.Zac.-P
21	5 12	II.Zak.-K
22	21 31	II.Ci.-K
22	23 17	II.Ks.-K
23	5 07	I.Ci.-P
23	21 13	III.Ci.-K
23	22 37	III.Ks.-P
24	0 34	III.Ks.-K
24	2 15	I.Zac.-P
24	5 19	I.Zak.-K
24	23 35	I.Ci.-P
25	0 29	I.Ks.-P
25	1 47	I.Ci.-K
25	2 39	I.Ks.-K
25	23 46	I.Zak.-K
26	21 06	I.Ks.-K
28	3 28	II.Zac.-P
Mar		
1	21 36	II.Ci.-P
1	23 18	II.Ks.-P
2	0 05	II.Ci.-K
2	1 38	II.Ks.-K
2	22 39	III.Ci.-P
3	1 10	III.Ci.-K
3	2 06	III.Ks.-P
3	4 02	III.Ks.-K
3	4 08	I.Zac.-P
3	20 42	II.Zak.-K
4	1 29	I.Ci.-P
4	2 16	I.Ks.-P
4	3 40	I.Ci.-K
4	4 25	I.Ks.-K
4	22 37	I.Zac.-P
5	1 32	I.Zak.-K
5	20 42	I.Ks.-P
5	22 09	I.Ci.-K
5	22 51	I.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Mar		
9	0 11	II.Ci.-P
9	1 37	II.Ks.-P
9	2 40	II.Ci.-K
9	3 57	II.Ks.-K
10	2 37	III.Ci.-P
10	5 06	III.Ci.-K
10	22 59	II.Zak.-K
11	3 22	I.Ci.-P
11	4 01	I.Ks.-P
12	0 30	I.Zac.-P
12	3 18	I.Zak.-K
12	21 50	I.Ci.-P
12	22 27	I.Ks.-P
13	0 02	I.Ci.-K
13	0 36	I.Ks.-K
13	21 15	III.Zak.-K
13	21 44	I.Zak.-K
16	2 46	II.Ci.-P
16	3 55	II.Ks.-P
17	21 54	II.Zac.-P
18	1 15	II.Zak.-K
19	2 24	I.Zac.-P
19	19 23	II.Ks.-K
19	23 44	I.Ci.-P
20	0 11	I.Ks.-P
20	1 55	I.Ci.-K
20	2 21	I.Ks.-K
20	20 41	III.Zac.-P
20	20 52	I.Zac.-P
20	23 28	I.Zak.-K
21	0 35	III.Zak.-K
21	20 24	I.Ci.-K
21	20 47	I.Ks.-K
25	0 28	II.Zac.-P
25	3 30	II.Zak.-K
26	4 18	I.Zac.-P
26	19 18	II.Ks.-P
26	21 08	II.Ci.-K
26	21 39	II.Ks.-K
27	1 38	I.Ci.-P
27	1 55	I.Ks.-P
27	3 49	I.Ci.-K
27	4 05	I.Ks.-K
27	22 46	I.Zac.-P
28	0 39	III.Zac.-P
28	1 13	I.Zak.-K
28	3 54	III.Zak.-K
28	20 06	I.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Mar		
28	20 21	I.Ks.-P
28	22 17	I.Ci.-K
28	22 31	I.Ks.-K
29	19 39	I.Zak.-K
Kwi		
1	3 02	II.Zac.-P
2	21 16	II.Ci.-P
2	21 33	II.Ks.-P
2	23 44	II.Ci.-K
2	23 54	II.Ks.-K
3	3 31	I.Ci.-P
3	3 39	I.Ks.-P
4	0 40	I.Zac.-P
4	2 57	I.Zak.-K
4	18 51	II.Zak.-K
4	22 00	I.Ci.-P
4	22 05	I.Ks.-P
5	0 11	I.Ci.-K
5	0 14	I.Ks.-K
5	19 09	I.Zac.-P
5	21 23	I.Zak.-K
6	18 39	I.Ci.-K
6	18 40	I.Ks.-K
7	18 30	III.Ci.-P
7	18 42	III.Ks.-P
7	20 44	III.Ks.-K
7	20 55	III.Ci.-K
9	23 48	II.Ks.-P
9	23 52	II.Ci.-P
10	2 10	II.Ks.-K
10	2 19	II.Ci.-K
11	2 31	I.Zak.-P
11	18 44	II.Zak.-P
11	21 19	II.Zac.-K
11	23 48	I.Ks.-P
11	23 54	I.Ci.-P
12	1 58	I.Ks.-K
12	2 05	I.Ci.-K
12	20 57	I.Zak.-P
12	23 15	I.Zac.-K
13	18 14	I.Ks.-P
13	18 22	I.Ci.-P
13	20 24	I.Ks.-K
13	20 33	I.Ci.-K
14	17 43	I.Zac.-K
14	21 57	III.Ks.-P
14	22 28	III.Ci.-P
15	0 01	III.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Kwi		
15	0 52	III.Ci.-K
17	2 03	II.Ks.-P
17	2 28	II.Ci.-P
18	20 58	II.Zak.-P
18	23 53	II.Zac.-K
19	1 32	I.Ks.-P
19	1 47	I.Ci.-P
19	22 41	I.Zak.-P
20	1 09	I.Zac.-K
20	18 14	II.Ci.-K
20	19 58	I.Ks.-P
20	20 16	I.Ci.-P
20	22 08	I.Ks.-K
20	22 27	I.Ci.-K
21	19 38	I.Zac.-K
22	1 12	III.Ks.-P
22	2 26	III.Ci.-P
25	18 58	III.Zac.-K
25	23 12	II.Zak.-P
26	2 27	II.Zac.-K
27	0 25	I.Zak.-P
27	18 24	II.Ci.-P
27	19 52	II.Ks.-K
27	20 50	II.Ci.-K
27	21 42	I.Ks.-P
27	22 10	I.Ci.-P
27	23 52	I.Ks.-K
28	0 21	I.Ci.-K
28	18 52	I.Zak.-P
28	21 32	I.Zac.-K
29	18 19	I.Ks.-K
29	18 49	I.Ci.-K
Maj		
2	18 19	III.Zak.-P
2	20 31	III.Zak.-K
2	20 34	III.Zac.-P
2	22 56	III.Zac.-K
3	1 27	II.Zak.-P
4	19 46	II.Ks.-P
4	21 00	II.Ci.-P
4	22 11	II.Ks.-K
4	23 27	II.Ci.-K
4	23 28	I.Ks.-P
5	0 04	I.Ci.-P
5	1 38	I.Ks.-K
5	20 37	I.Zak.-P
5	23 27	I.Zac.-K
6	18 18	II.Zac.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Maj		
6	18 33	I.Ci.-P
6	20 04	I.Ks.-K
6	20 44	I.Ci.-K
9	21 40	III.Zak.-P
9	23 56	III.Zak.-K
10	0 33	III.Zac.-P
11	22 05	II.Ks.-P
11	23 38	II.Ci.-P
12	0 31	II.Ks.-K
12	1 13	I.Ks.-P
12	22 24	I.Zak.-P
13	19 40	I.Ks.-P
13	20 27	I.Ci.-P
13	20 52	II.Zac.-K
13	21 50	I.Ks.-K
13	22 38	I.Ci.-K
14	19 51	I.Zac.-K
19	0 26	II.Ks.-P
20	0 11	I.Zak.-P
20	19 13	II.Zak.-P
20	20 42	III.Ci.-K
20	21 27	I.Ks.-P
20	22 21	I.Ci.-P
20	23 26	II.Zac.-K
20	23 38	I.Ks.-K
21	0 32	I.Ci.-K
21	21 46	I.Zac.-K
22	19 01	I.Ci.-K
27	20 38	III.Ks.-K
27	21 35	II.Zak.-P
27	22 21	III.Ci.-P
27	23 15	I.Ks.-P
28	0 16	I.Ci.-P
28	20 27	I.Zak.-P
28	23 41	I.Zac.-K
29	19 53	I.Ks.-K
29	20 36	II.Ci.-K
29	20 55	I.Ci.-K
Cze		
3	21 49	III.Ks.-P
4	22 17	I.Zak.-P
5	19 32	I.Ks.-P
5	20 39	I.Ci.-P
5	20 48	II.Ci.-P
5	20 58	II.Ks.-K
5	21 43	I.Ks.-K
5	22 49	I.Ci.-K
5	23 13	II.Ci.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Cze		
6	20 05	I.Zac.-K
12	20 58	II.Ks.-P
12	21 23	I.Ks.-P
12	22 33	I.Ci.-P
13	22 00	I.Zac.-K
14	19 12	I.Ci.-K
14	20 25	II.Zac.-K
14	20 32	III.Zac.-P
14	22 46	III.Zac.-K
20	20 29	I.Zak.-P
21	19 21	III.Zak.-P
21	19 54	I.Ks.-K
21	20 36	II.Zak.-K
21	20 36	II.Zac.-P
21	21 07	I.Ci.-K
21	21 53	III.Zak.-K
28	19 36	I.Ks.-P
28	20 39	II.Zak.-P
28	20 51	I.Ci.-P
28	21 47	I.Ks.-K
29	20 19	I.Zac.-K
30	20 24	II.Ci.-K
Lip		
2	20 30	III.Ci.-K
5	21 30	I.Ks.-P
7	19 25	I.Ci.-K
7	20 29	II.Ks.-K
7	20 37	II.Ci.-P
9	19 33	III.Ks.-K
13	20 41	I.Zak.-P
14	19 09	I.Ci.-P
14	20 05	I.Ks.-K
14	20 37	II.Ks.-P
16	20 00	II.Zac.-K
16	21 01	III.Ks.-P
21	19 50	I.Ks.-P
22	20 33	I.Zac.-K
29	19 05	I.Zak.-P
30	19 37	I.Ci.-K
Sie		
3	19 35	III.Zak.-P
6	19 22	I.Ci.-P
7	18 52	I.Zac.-K
14	18 13	III.Ci.-P
21	18 01	III.Ks.-P
24	17 53	II.Zak.-P
Wrz		
2	17 33	II.Ci.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Wrz		
7	17 22	I.Ks.-K
14	17 11	I.Ks.-P
Lis		
12	5 45	I.Ci.-K
18	6 03	II.Zak.-K
19	5 29	I.Ci.-P
19	5 52	I.Ks.-P
20	5 22	I.Zak.-K
23	5 45	III.Ks.-K
25	5 34	II.Zac.-P
27	4 41	I.Zac.-P
30	5 55	III.Ci.-P
Gru		
4	5 20	II.Ci.-K
5	4 24	I.Ks.-P
5	5 55	I.Ci.-K
11	4 55	III.Zak.-K
11	5 36	II.Ci.-P
12	5 39	I.Ci.-P
12	6 24	I.Ks.-P
13	5 51	I.Zak.-K
18	4 04	III.Zac.-P
18	5 55	III.Zac.-K
20	4 49	I.Zac.-P
20	6 41	II.Zak.-K
21	4 11	I.Ci.-K
21	5 03	I.Ks.-K
27	5 15	II.Zac.-P
27	6 43	I.Zac.-P
28	3 55	I.Ci.-P
28	4 52	I.Ks.-P
28	6 05	I.Ci.-K
29	3 28	III.Ks.-K
29	4 08	II.Ks.-K
29	4 17	I.Zak.-K

Księżycy Saturna

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

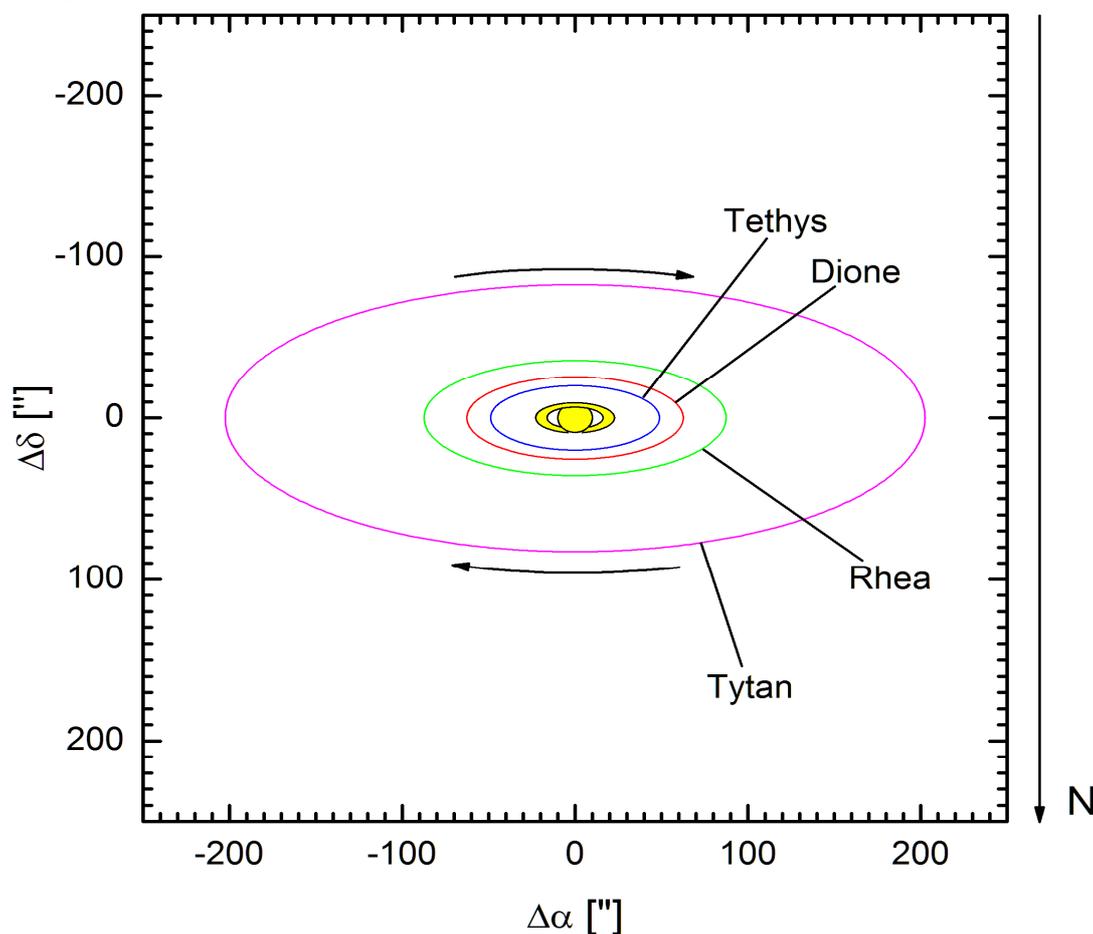
Każda strona obejmuje okres jednego, wypisanego u góry, miesiąca. Centralny, pionowy pas przedstawia dysk Saturna. Poziome linie wyznaczają początki kolejnych dni kalendarzowych, tzn. odpowiadają 0^h00^m UT przypisanych do nich dat. Długości podanych odcinków czasu zostały znormalizowane do 32 dni, tzn.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

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

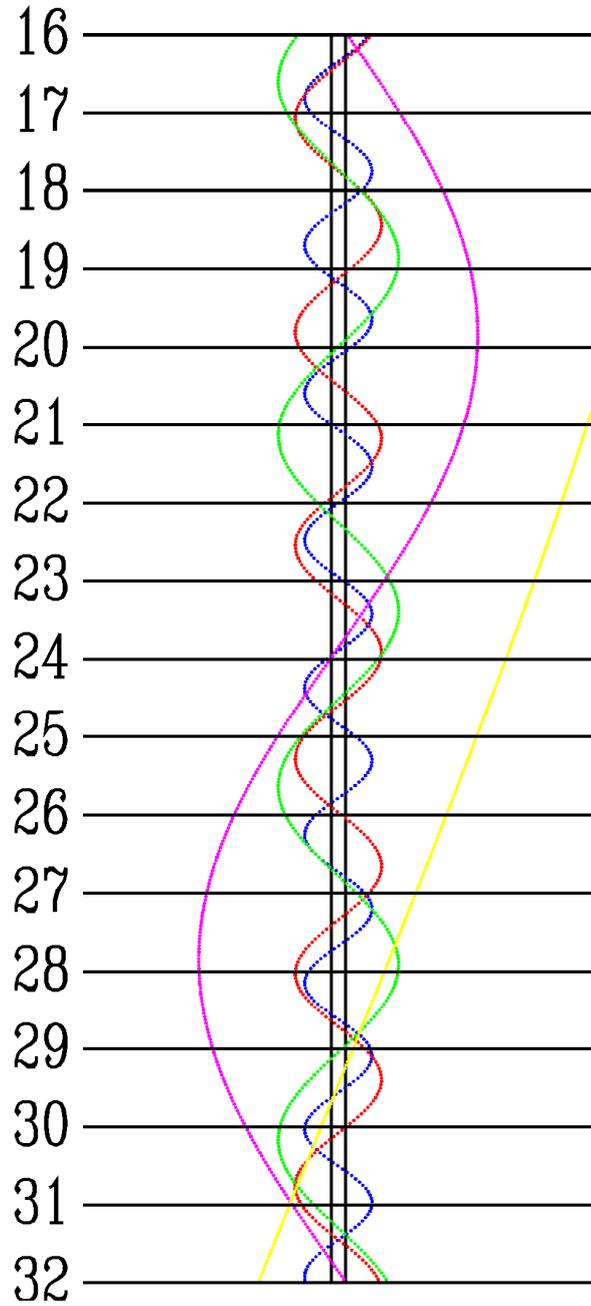
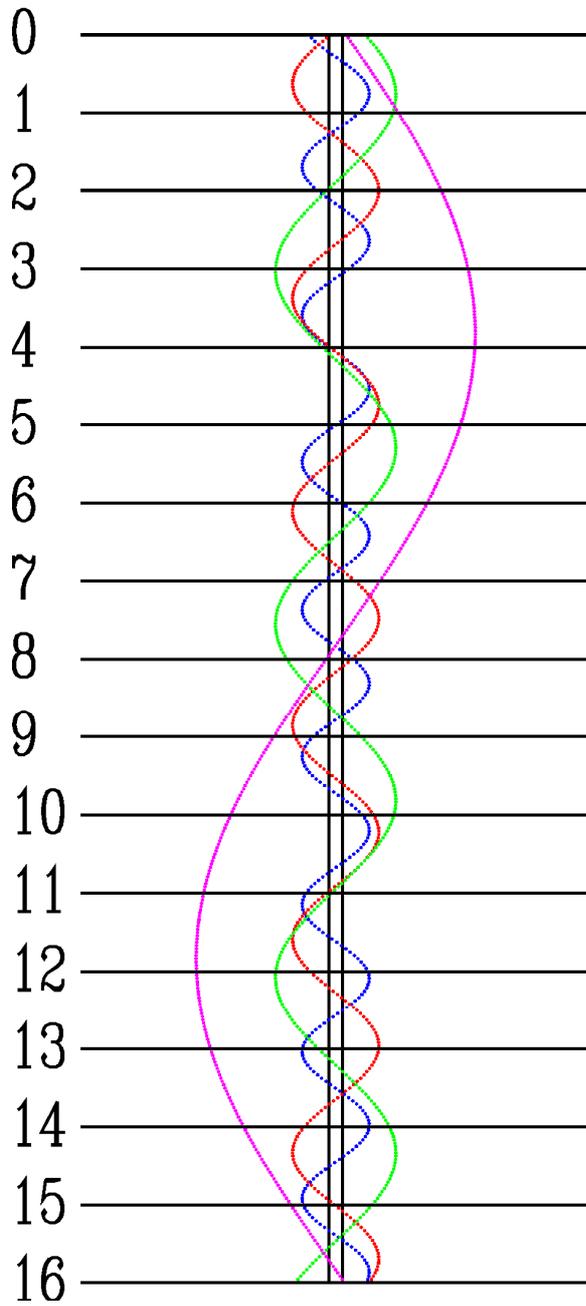
Punkty przecięcia się linii z krzywoliniowymi „trasami” księżyców będą określały położenia (względem dysku planety) odpowiednich księżyców w danej chwili.

Jasności księżyców Saturna w opozycji:

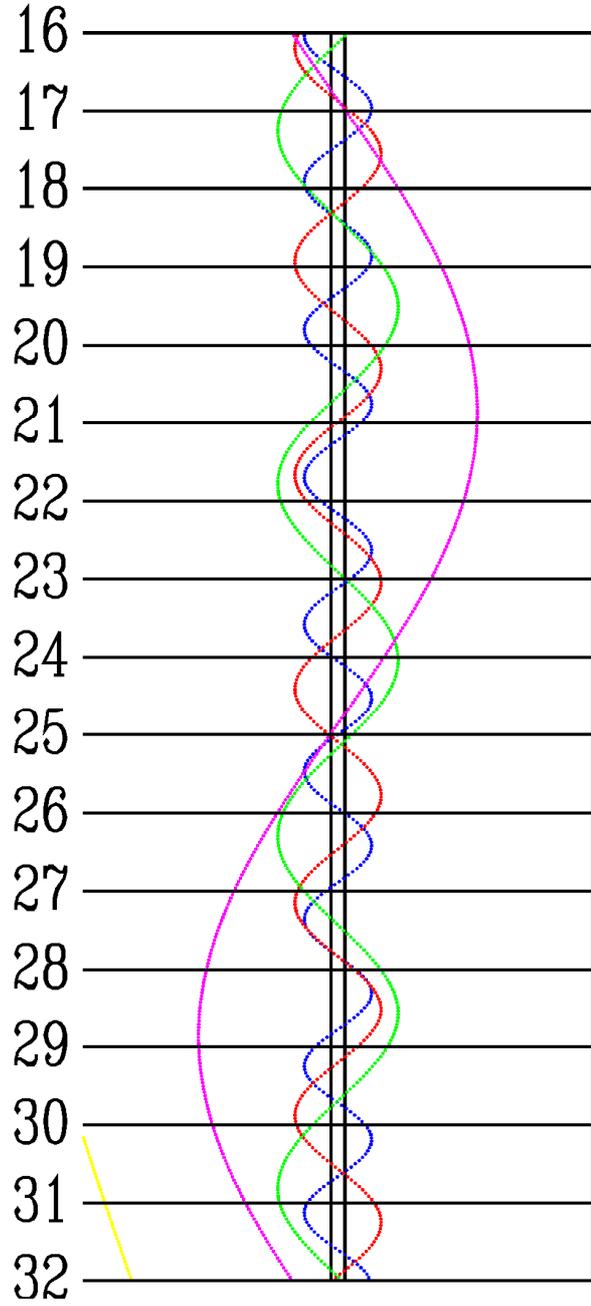
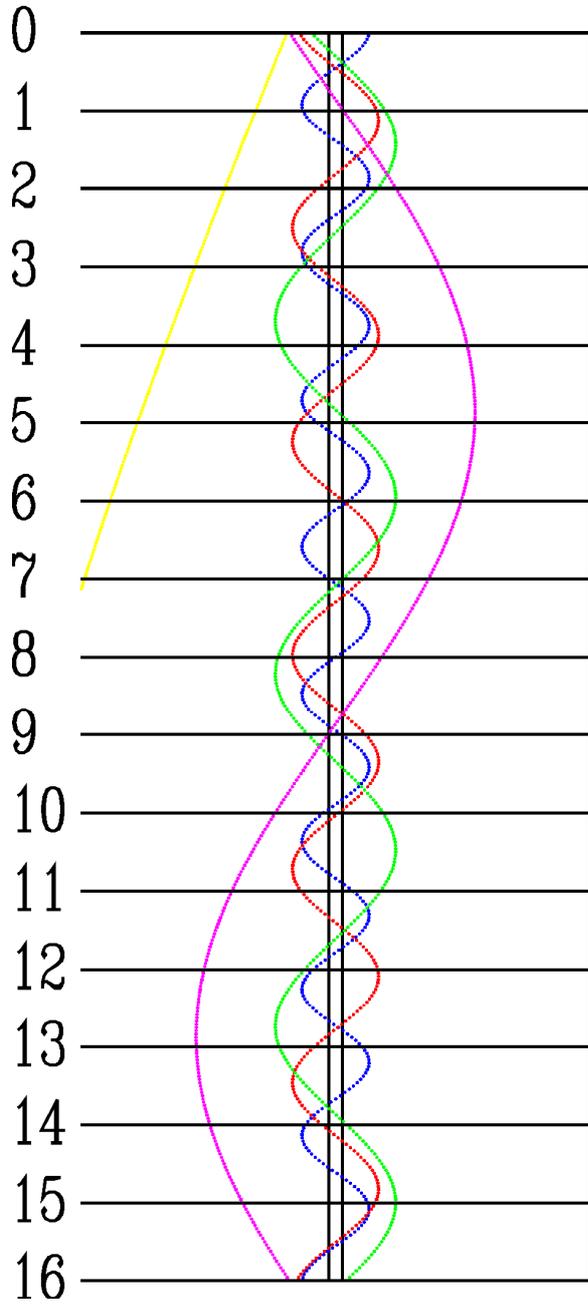
III	– Tethys :	10.4 ^m	
IV	– Dione :	10.6 ^m	VIII – Iapetus :
V	– Rhea :	9.9 ^m	10.7 ^m w elongacji zachodniej
VI	– Tytan :	8.5 ^m	12.5 ^m w elongacji wschodniej



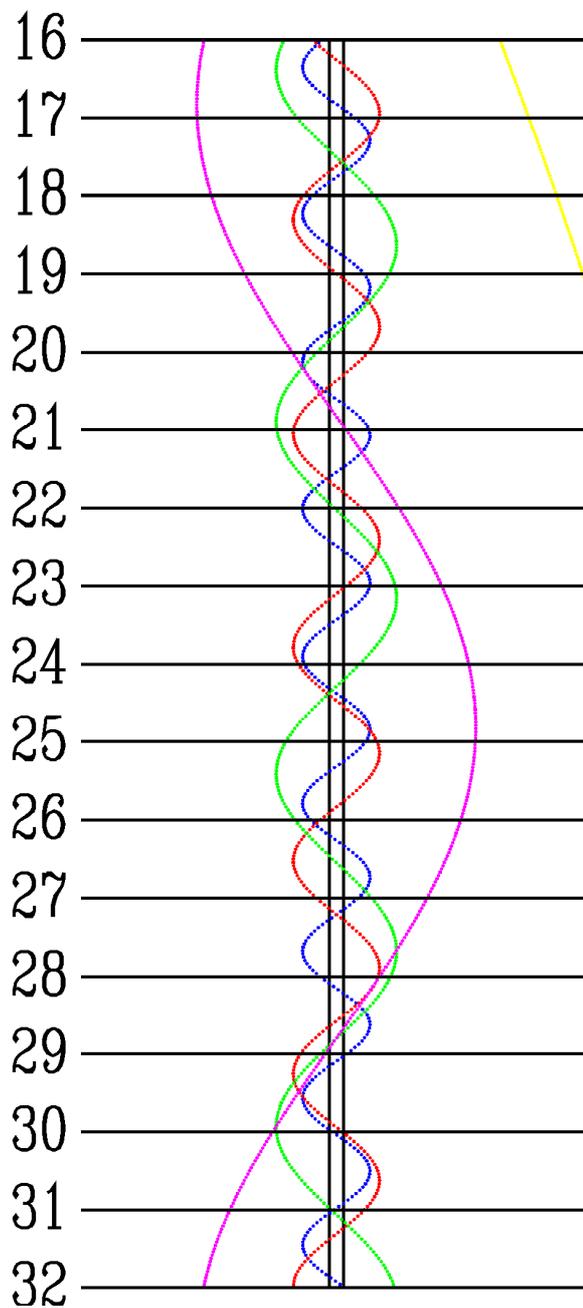
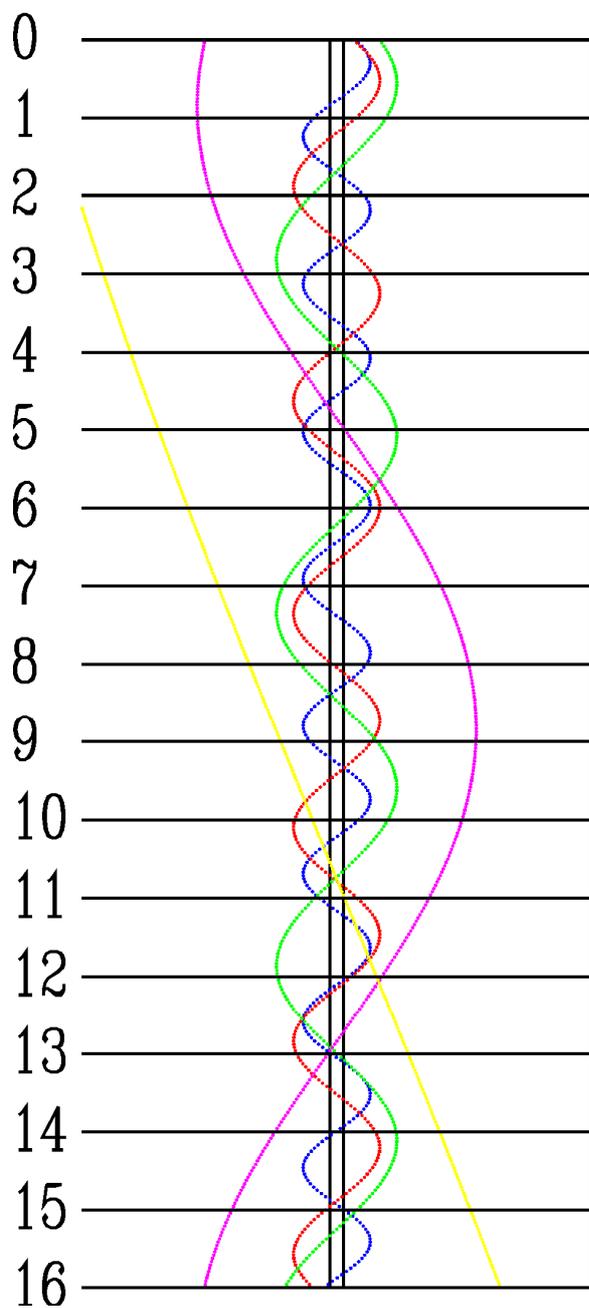
STYCZEŃ



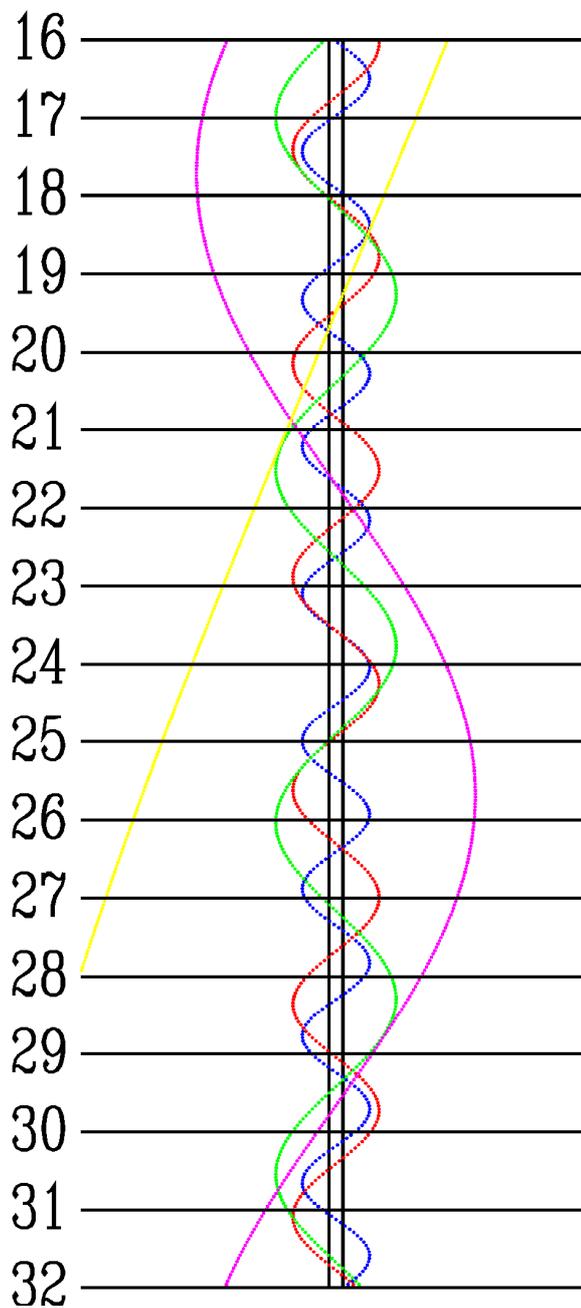
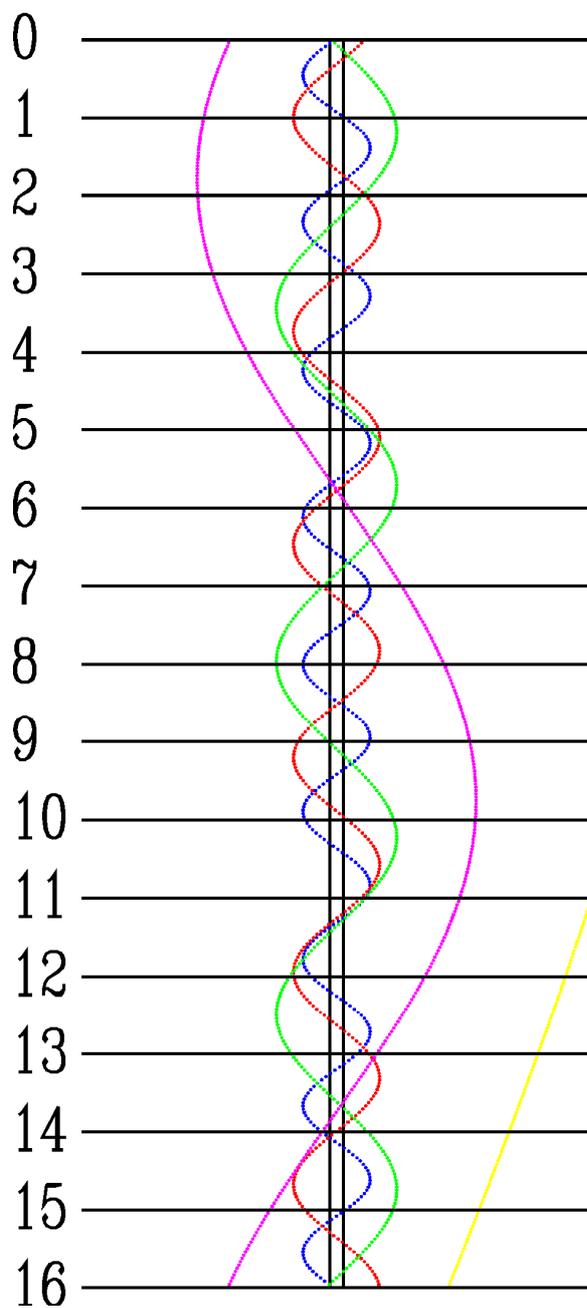
LUTY



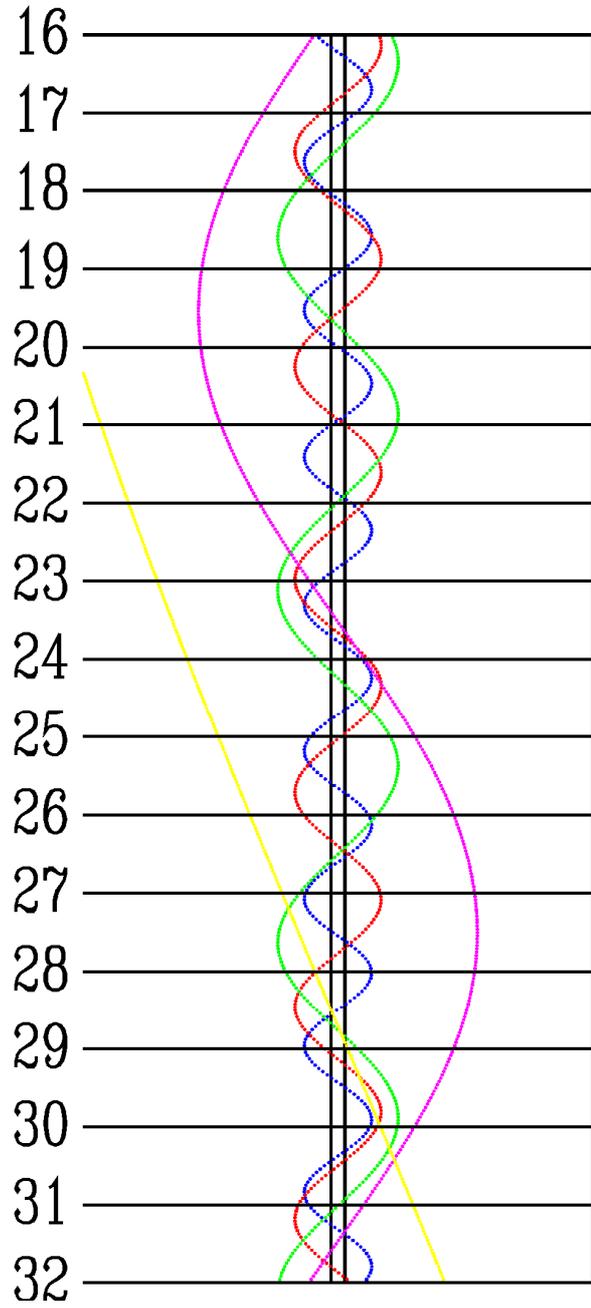
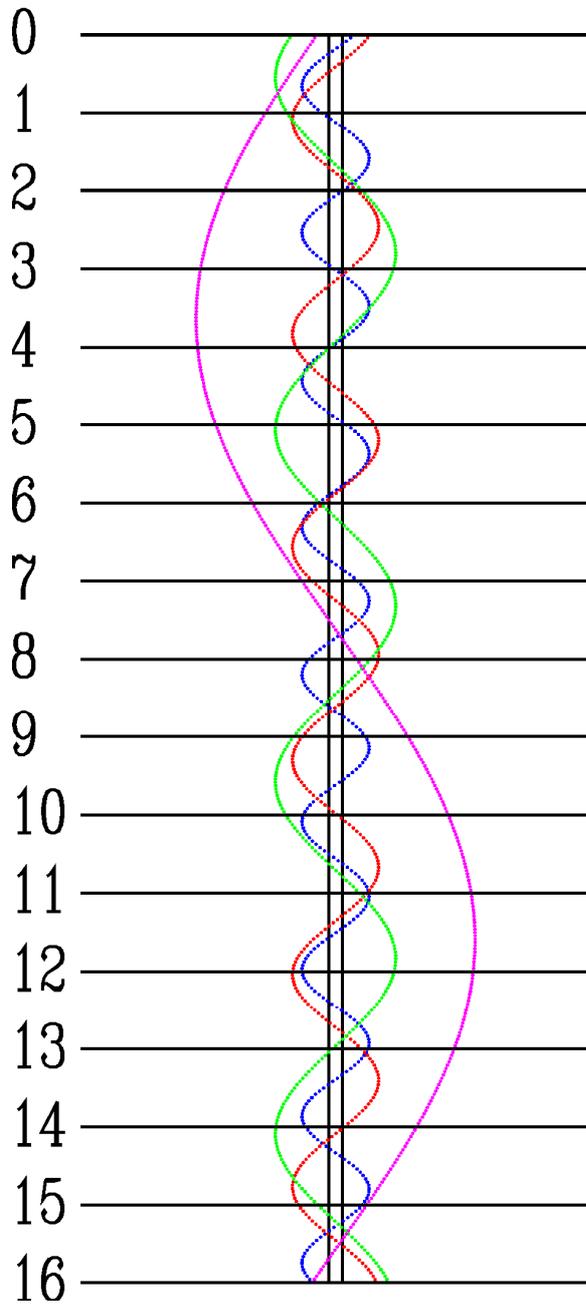
MARZEC



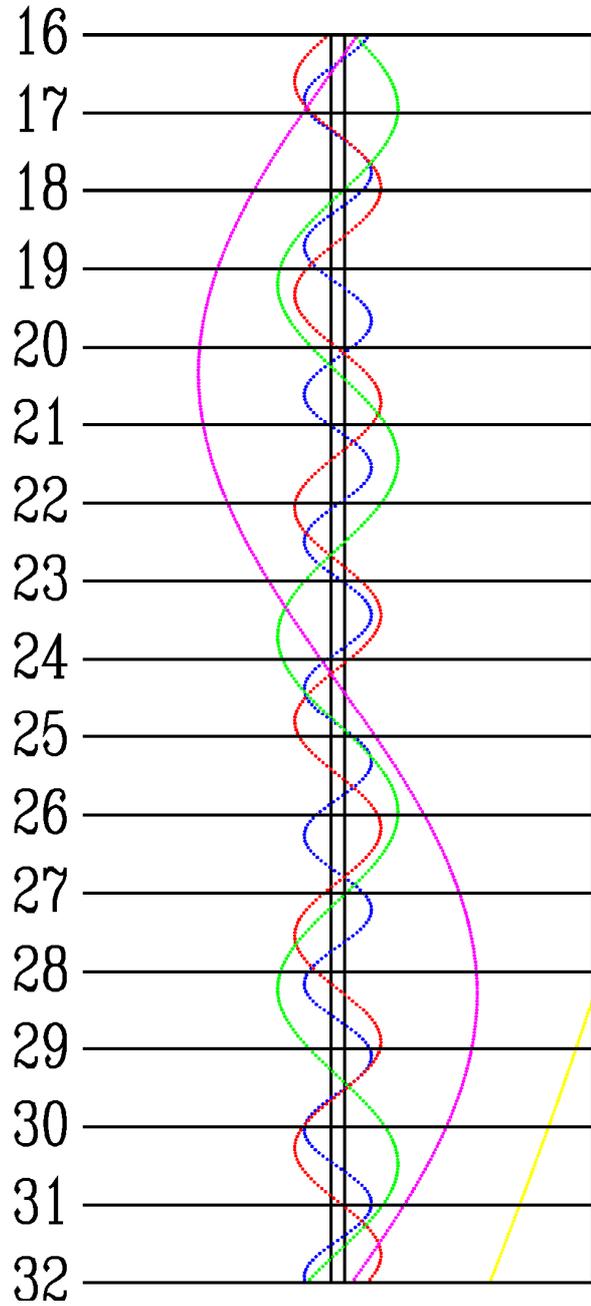
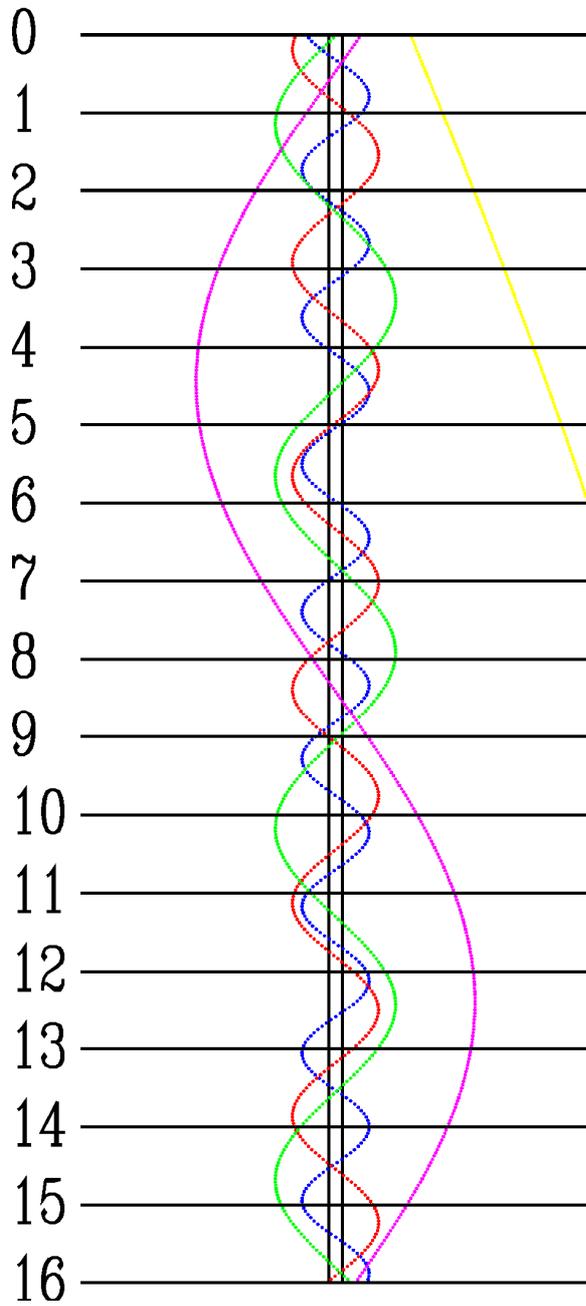
KWIECIEŃ



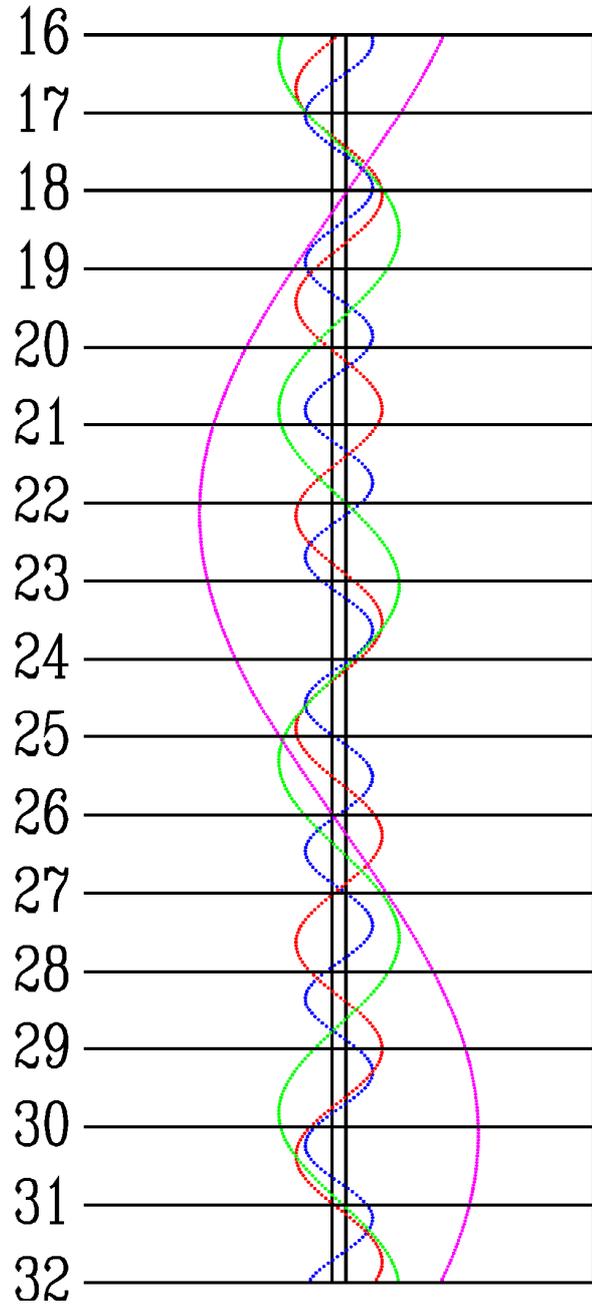
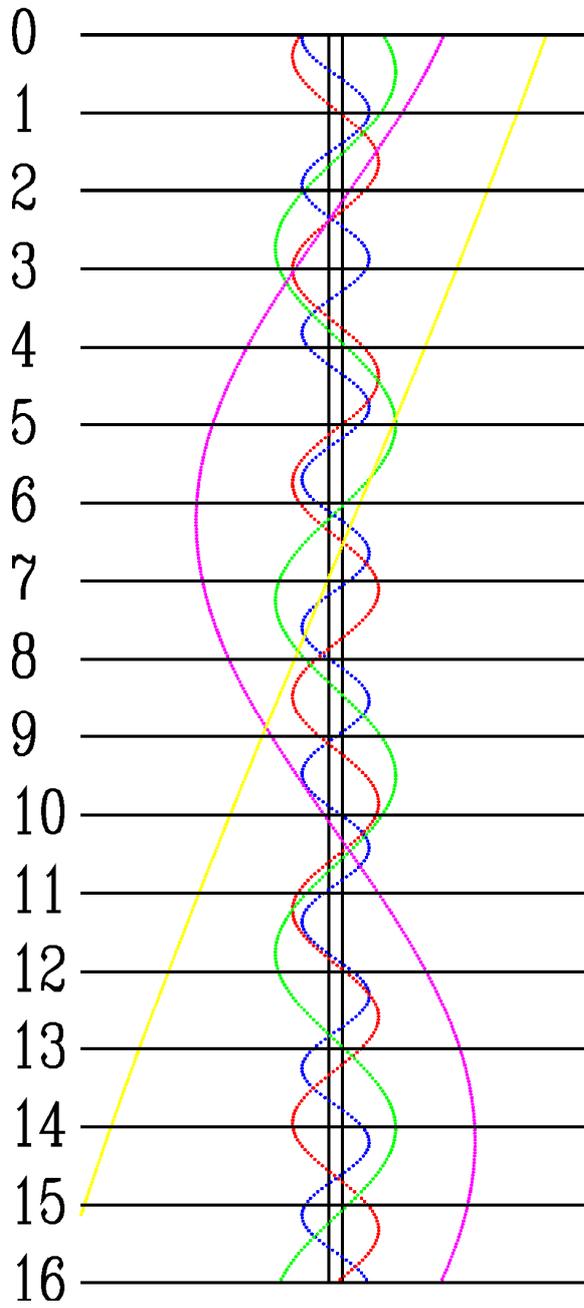
MAJ



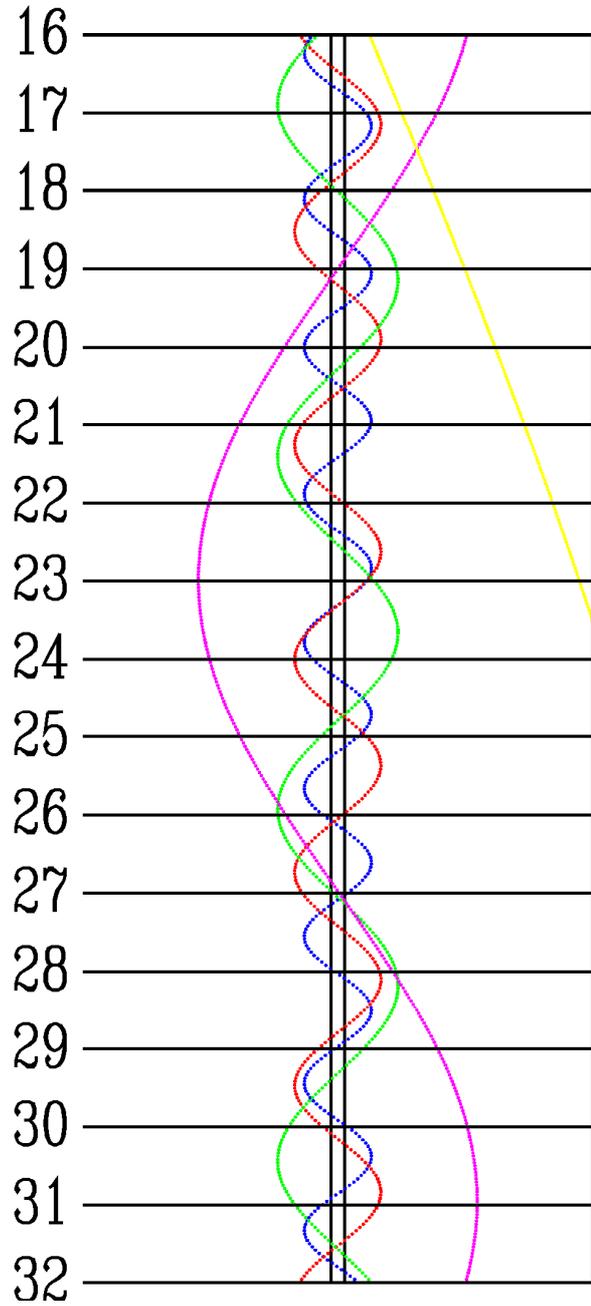
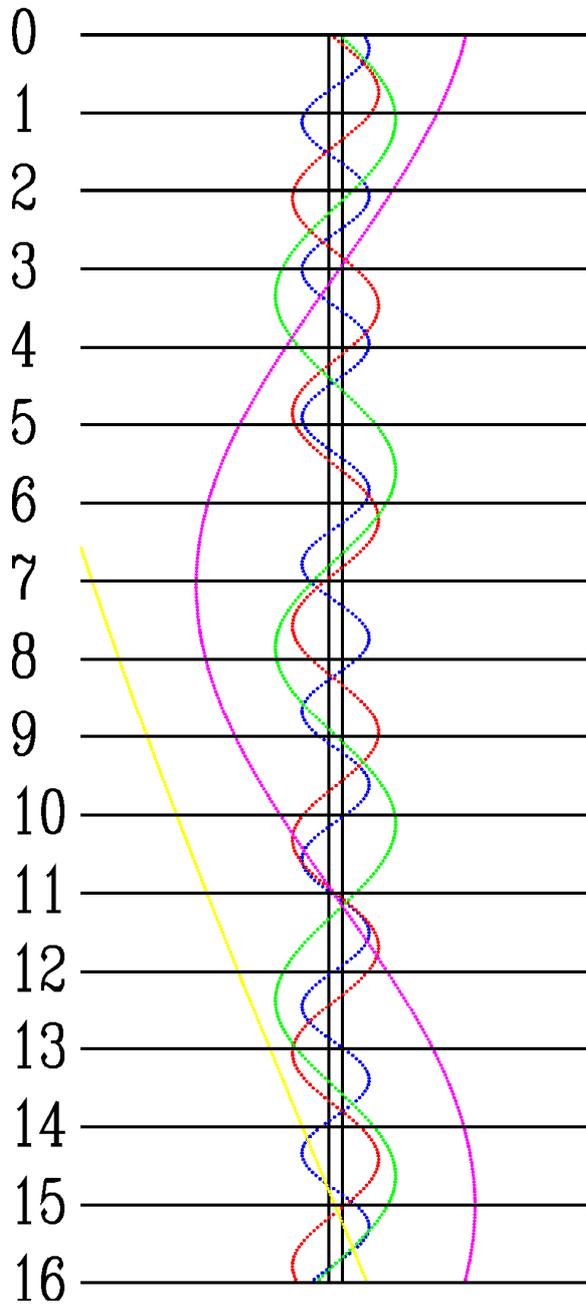
CZERWIEC



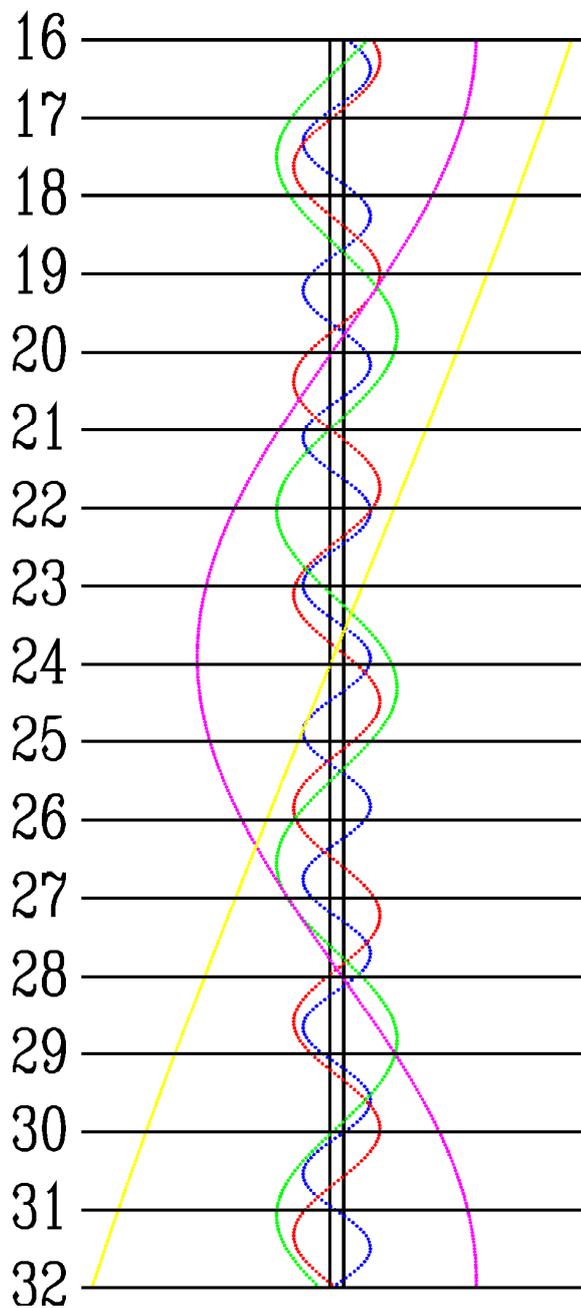
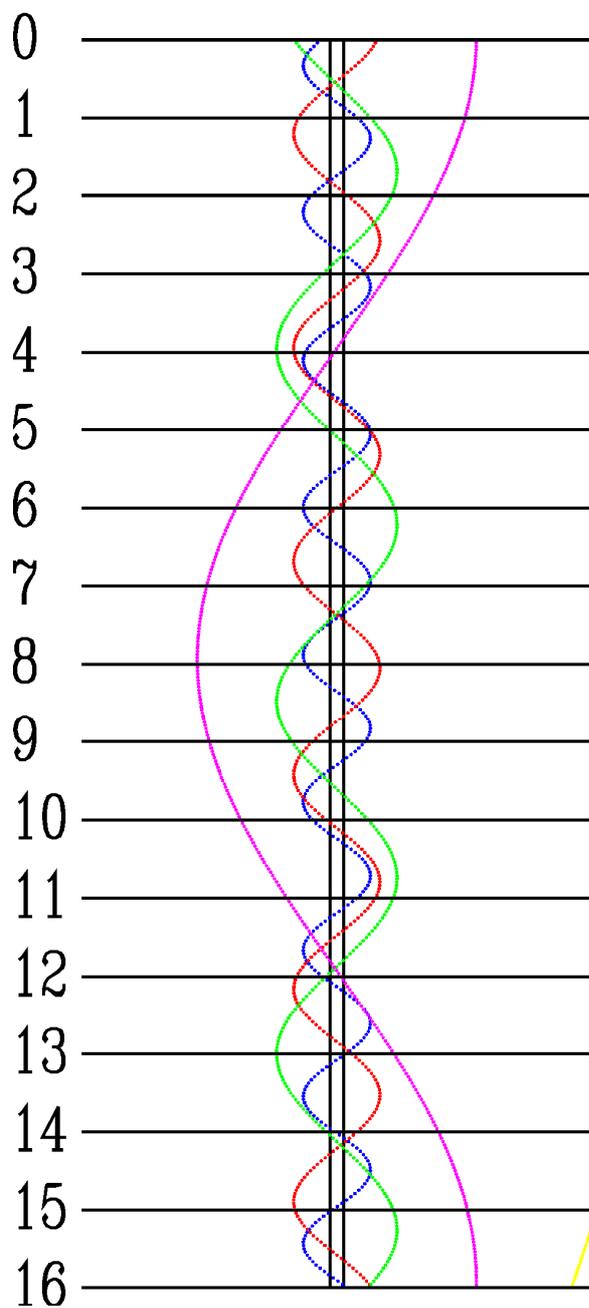
LIPIEC



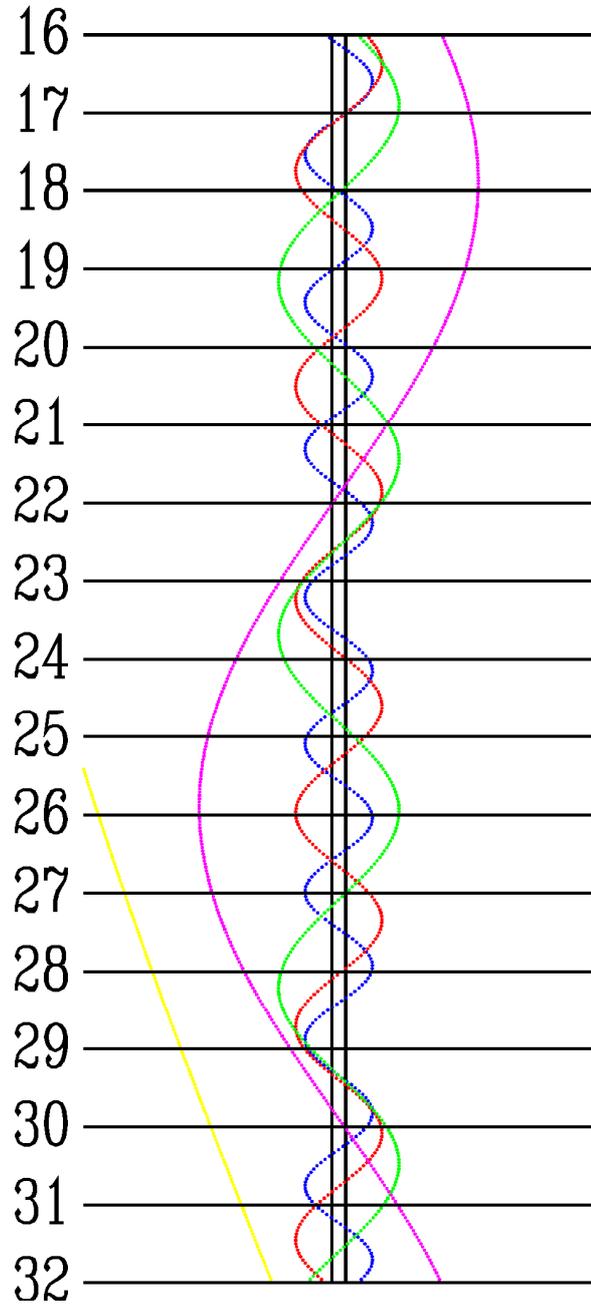
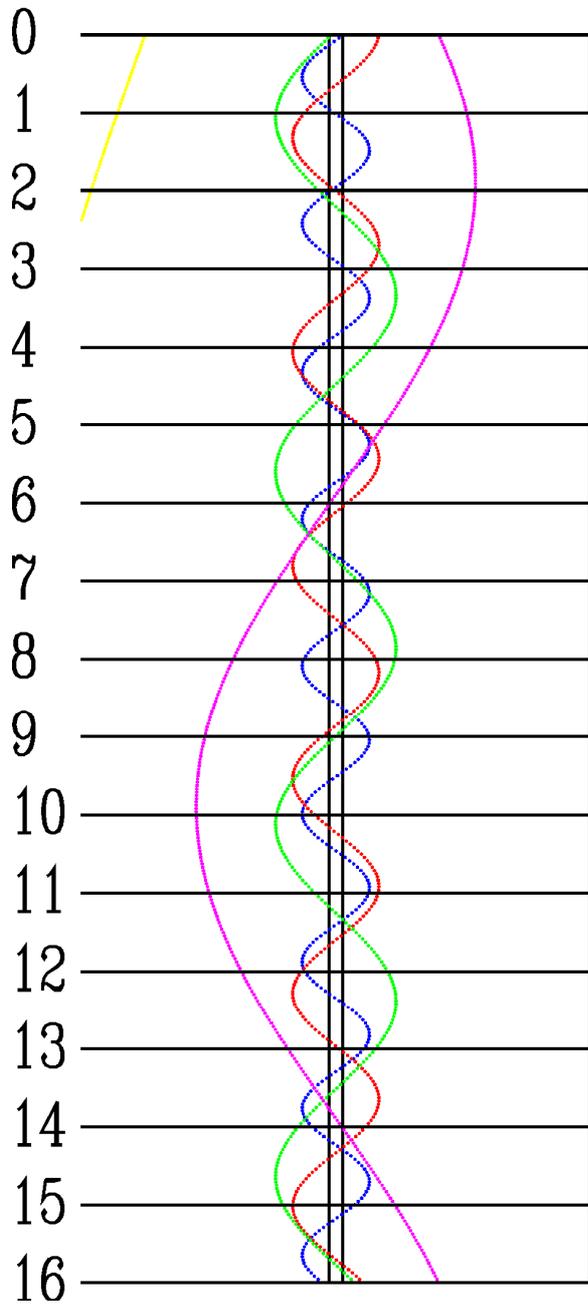
SIERPIEŃ



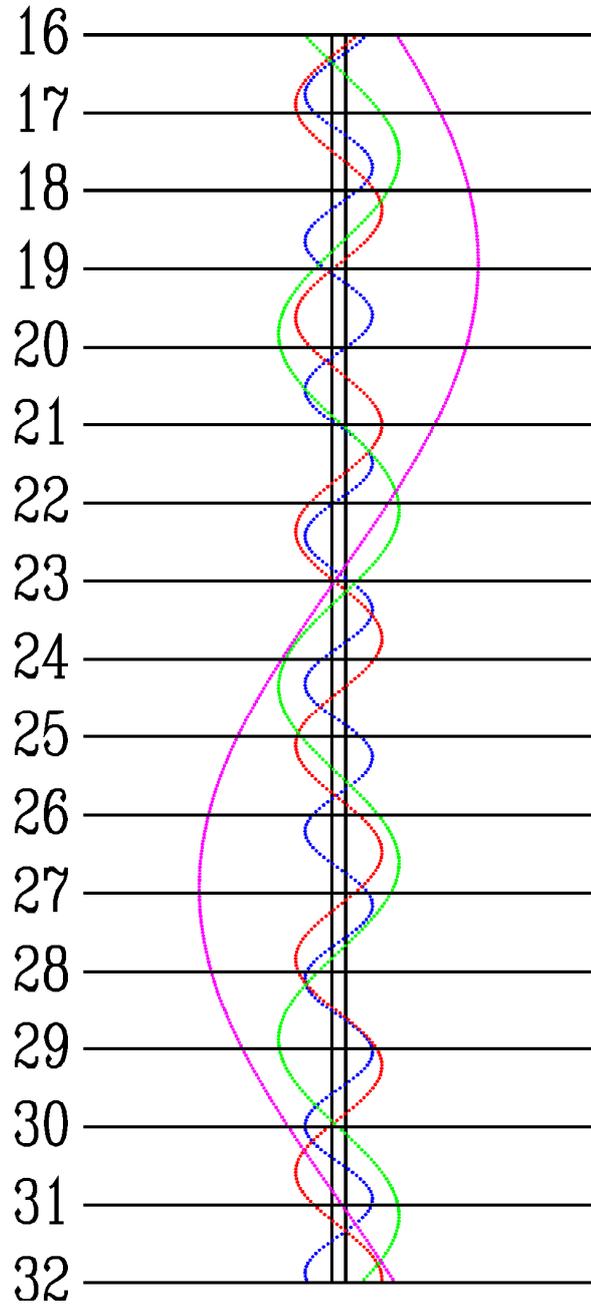
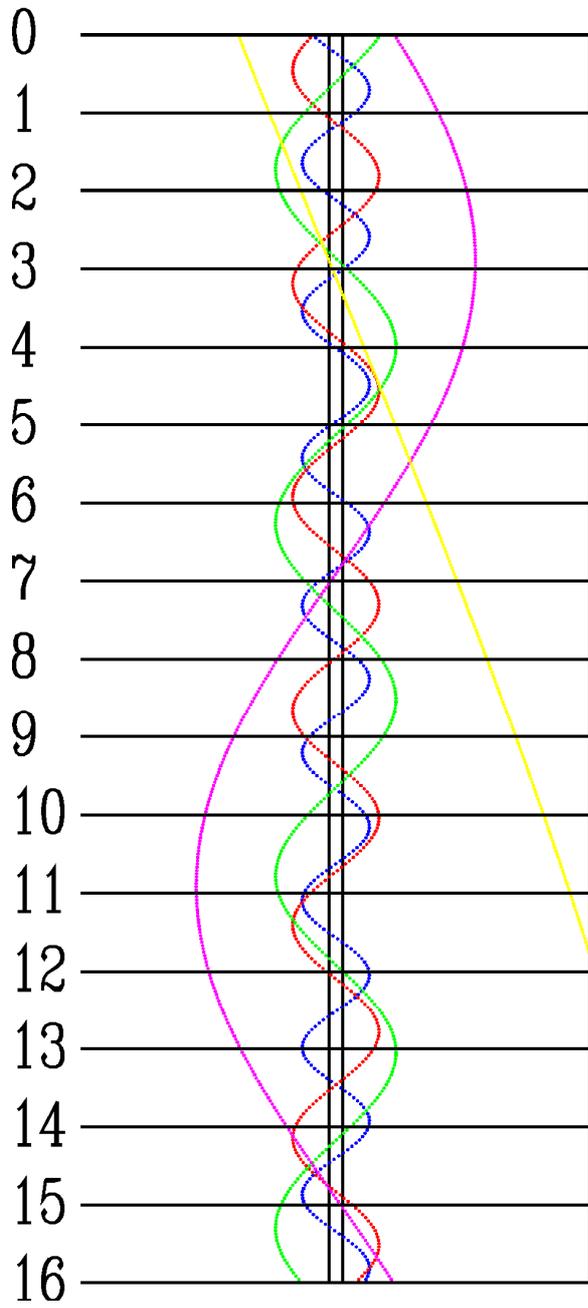
WRZESIEŃ



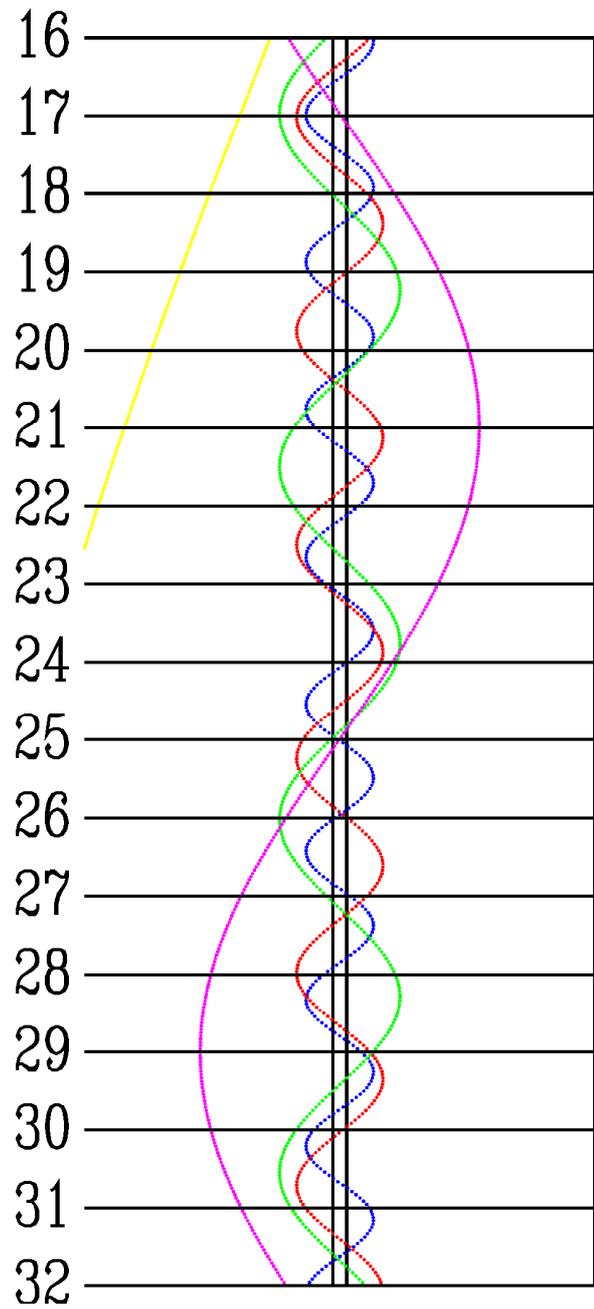
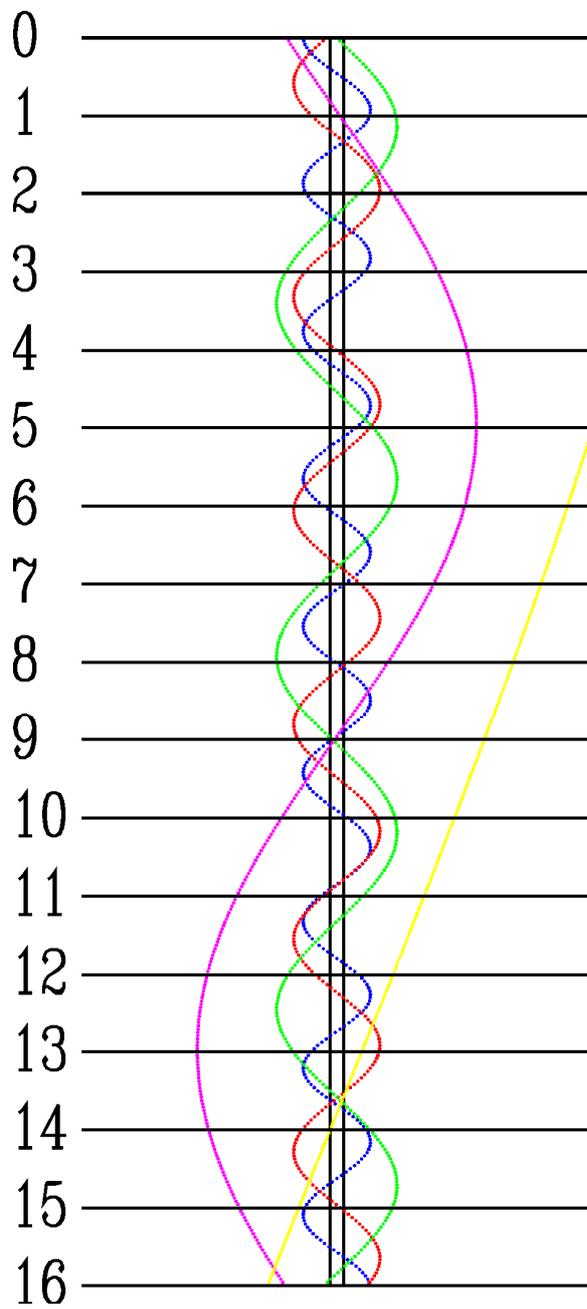
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Księżycy Marsa

Obserwacje księżyców Marsa, Phobosa i Deimosa, należą do najtrudniejszych obserwacji ciał w Układzie Słonecznym i są możliwe jedynie w pobliżu opozycji planety. Mars znajdzie się w opozycji dopiero w 2018 r., toteż w 2017 r. obserwacje jego satelitów w warunkach amatorskich są niemożliwe.

Księżycy Urana

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

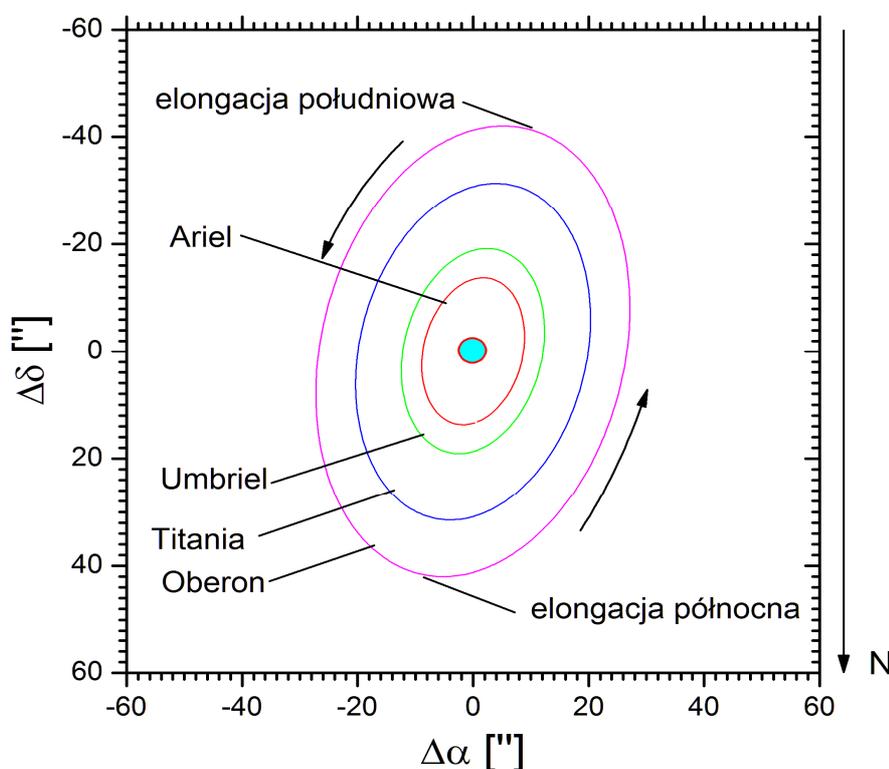
Jasności księżyców Urana w tegorocznej opozycji:

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

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

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

Układ Urana



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Ariel

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 15	3:00	13.8
16	9:00	-13.8
17	15:00	13.8
18	21:00	-13.8
20	4:00	13.8
21	10:00	-13.8
22	16:00	13.8
23	22:00	-13.9
25	05:00	13.8
26	11:00	-13.9
27	17:00	13.9
28	23:00	-13.9
30	6:00	13.9
X 1	12:00	-13.9
2	18:00	13.9
4	0:00	-13.9
5	6:00	13.9

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 7	19:00	13.9
9	1:00	-13.9
10	7:00	13.9
11	14:00	-13.9
12	20:00	13.9
14	2:00	-13.9
15	8:00	13.9
16	15:00	-13.9
17	21:00	13.9
19	3:00	-13.9
20	9:00	13.9
21	16:00	-13.9
22	22:00	13.9
24	4:00	-13.9
25	10:00	13.9
26	17:00	-13.9

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 27	23:00	13.9
29	5:00	-13.9
30	11:00	13.9
31	18:00	-13.9
XI 2	0:00	13.9
3	6:00	-13.9
4	12:00	13.9
5	19:00	-13.9
7	1:00	13.9
8	7:00	-13.9
9	13:00	13.9
10	20:00	-13.9
12	2:00	13.9
13	8:00	-13.8
14	14:00	13.8

Umbriel

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 15	19:00	19.2
17	21:00	-19.3
19	23:00	19.2
22	1:00	-19.3
24	2:00	19.2
26	4:00	-19.3
28	6:00	19.3
30	8:00	-19.4
X 2	9:00	19.3
4	11:00	-19.4

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 6	13:00	19.3
8	14:00	-19.4
10	16:00	19.3
12	18:00	-19.4
14	20:00	19.3
16	21:00	-19.4
18	23:00	19.4
21	1:00	-19.4
23	3:00	19.3
25	4:00	-19.4

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 27	6:00	19.3
29	8:00	-19.4
31	9:00	19.3
XI 2	11:00	-19.4
4	13:00	19.3
6	15:00	-19.4
8	16:00	19.3
10	18:00	-19.4
12	20:00	19.2
14	22:00	-19.3

Titania

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 16	19:00	-31.5
21	3:00	31.7
25	12:00	-31.6
29	20:00	31.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 4	5:00	-31.7
8	13:00	31.8
12	21:00	-31.7
17	6:00	31.9
21	14:00	-31.7
25	23:00	31.9
30	7:00	-31.7

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 3	16:00	31.8
8	0:00	-31.7
12	9:00	31.7

Oberon

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 15	0:00	41.6
21	8:00	-42.3
28	1:00	42.4

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 4	19:00	-42.5
11	12:00	42.5
18	6:00	-42.5
25	0:00	42.5
31	17:00	-42.4

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 7	11:00	42.4
14	4:00	-42.3

Księżyc 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.

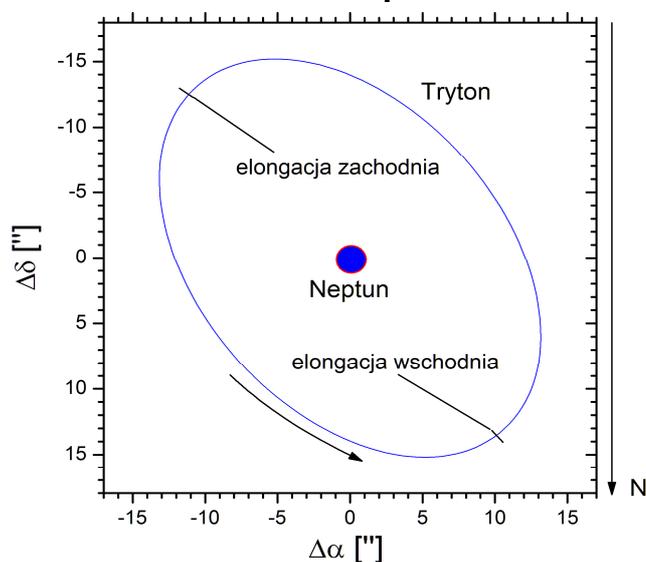
Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Neptuna w tegorocznej opozycji w lunecie astronomicznej (obraz odwrócony – północ na dole). W tabeli podano momenty (UT) maksymalnych elongacji wschodniej (znak dodatni) i zachodniej (znak ujemny) Trytona. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby 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			Data			Data		
godz.	elong.		godz.	elong.		godz.	elong.	
h m	"		h m	"		h m	"	
VII 15	0:00	-14.9	VIII 15	18:00	16.9	IX 17	2:00	-16.9
17	9:00	16.7	18	17:00	-16.9	20	1:00	16.9
20	7:00	-16.7	21	15:00	16.9	22	23:00	-16.9
23	6:00	16.7	24	14:00	-16.9	25	22:00	16.9
26	4:00	-16.8	27	12:00	16.9	28	20:00	-16.8
29	3:00	16.8	30	11:00	-16.9	X 1	19:00	16.8
VIII 1	1:00	-16.8	IX 2	9:00	16.9	4	18:00	-16.8
4	0:00	16.8	5	8:00	-16.9	7	16:00	16.8
6	22:00	-16.8	8	7:00	16.9	10	15:00	-16.8
9	21:00	16.8	11	5:00	-16.9	13	13:00	16.8
12	20:00	-16.9	14	4:00	16.9			

Układ Neptuna



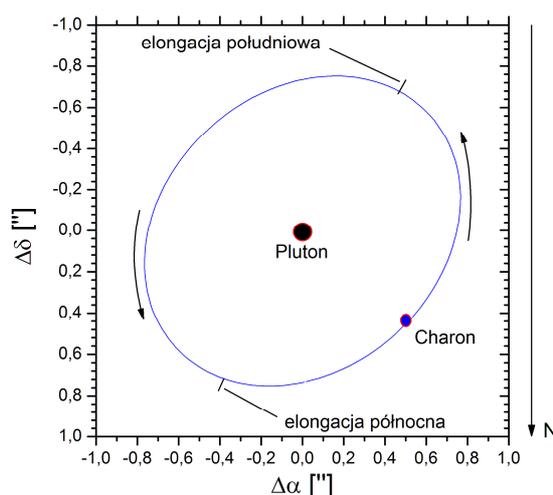
Księżyc Plutona

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

Jasność Charona w tegorocznej opozycji wynosi 16.0^m.

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

Układ Plutona



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Charon

Data	godz.	elong.
	h m	"
VI 1	0:00	-0.8
4	1:00	0.8
7	6:00	-0.8
10	10:00	0.8
13	15:00	-0.8
16	20:00	0.8
20	0:00	-0.8
23	5:00	0.8
26	10:00	-0.8
29	14:00	0.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
VII 2	19:00	-0.8
6	0:00	0.8
9	4:00	-0.8
12	9:00	0.8
15	14:00	-0.8
18	18:00	0.8
21	23:00	-0.8
25	4:00	0.8
28	8:00	-0.8
31	13:00	0.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
VIII 3	18:00	-0.8
6	23:00	0.8
10	3:00	-0.8
13	8:00	0.8
16	12:00	-0.8
19	17:00	0.8
22	22:00	-0.8
26	3:00	0.8
29	7:00	-0.8
03	18:00	-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 2017 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 2017 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 2017 roku,
Okres - okres zmian jasności.

Zawartość tabel II:

Tabele II są przedzielone na dwie części. Górna zawiera wielokrotności okresu policzone dla każdego dnia miesiąca, dolna zawiera datę minimum (maksimum) gwiazdy względem pierwszego dnia danego miesiąca, pomnożone przez 100. W celu określenia daty minimum (maksimum) jasności interesującej nas gwiazdy, należy dodać liczbę odpowiadającą zadanemu dniu miesiąca z górnej części tabeli do liczby odpowiadającej danemu miesiącowi, z dolnej części tabeli. 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 maksimumów w 2017 roku.

Wszystkie momenty podane są w czasie Greenwich (UT).

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

Schemat podawania minimów (maksimów) gwiazd zmiennych krótkookresowych został zaczerpnięty z, nie wydawanego już obecnie, "Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego". W celu wyznaczenia momentów minimów gwiazd zmiennych zaćmieniowych wykorzystano elementy tych gwiazd, przygotowane przez prof. J. M. Kreinera¹⁸, 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 Zmiennych¹⁹.

Przy opracowywaniu efemerydy gwiazd zmiennych długookresowych wykorzystano dane AAVSO²⁰.

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	

¹⁸ J.M. Kreiner, 2004, Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210

¹⁹ Samus N.N., Durlевич 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

²⁰ <https://www.aavso.org/aavso-bulletin>

Przykłady:

I. Określenie maksimum jasności cefeidy δ Cep około 12 czerwca 2017.

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 22. Dodajemy $73 + 22 = 95$. Po podzieleniu przez 100 dodajemy do daty maksimum z górnej części tabeli II: $11 + 0.95 = 11.95$. Otrzymaną datę zamieniamy na godziny i minuty. Otrzymujemy 11 czerwca, godzinę 22^h48^m UT jako datę najbliższego maksimum jasności. Następne maksimum wystąpi w odstępie okresu, tzn. po 5.3663^d , czyli 17 czerwca o godzinie 7^h35^m UT.

II. Określenie maksimum jasności gwiazdy RR Lyr dnia 23 października 2017.

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 znajdujemy liczbę 9. Po dodaniu otrzymujemy liczby $11 + 9 = 20$ oraz $67 + 9 = 76$. Tak więc maksimum jasności gwiazda osiągnie $23 + 0.20 = 23.20$, czyli 23 października o godz. 4^h48^m UT, a następne $23 + 0.76 = 23.76$, czyli 23 października o godz. 18^h14^m .

III. Określenie minimum jasności zmiennej zaćmieniowej Algol (β Per) około 2 marca 2017.

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 znajdujemy liczbę -15. Po dodaniu otrzymujemy $87 + (-15) = 72$. Tak więc minimum jasności nastąpi $3 + 0.72 = 3.72$, czyli 3 marca o godzinie 17^h17^m UT.

IV. Określenie maksimum jasności cefeidy SV Vul w maju 2017.

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 -963. Po dodaniu $0 + (-963) = -963$. Maksimum jasności otrzymujemy dodając powyższą liczbę (podzieloną przez 100) do dnia 0 czerwca (31 maja): $31 + (-9.63) = 21.37$. Tak więc maksimum jasności wystąpi 21 maja o godzinie 8^h53^m UT.

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (I)

Nazwa	α_{2000}		δ_{2000}		m	A_1	A_2	D	d	Minimum	Okres
	h	m	°	'							
										2457...	d
U Cep	1	02.2	+81	52	6.8	2.3	0.1	9.6	2.3	754.96	2.4931
BX And	2	09.0	+40	48	8.9	0.7	0.3	W		754.61	0.6101
DO Cas	2	41.4	+60	34	8.6	0.7	0.2	β		754.89	0.6847
RZ Cas	2	48.9	+69	38	6.2	1.5	0.1	4.8	0	754.90	1.1953
XY Cet	2	59.5	+03	31	8.6	0.7	0.5	6.7	0	754.52	2.7807
β Per	3	08.2	+40	57	2.1	1.3	0.1	9.6	0	756.01	2.8673
BF Aur	5	05.1	+41	18	8.5	0.8	0.7	β		755.68	1.5832
TT Aur	5	09.7	+39	36	8.3	0.9	0.4	β		755.20	1.3327
SX Aur	5	11.7	+42	10	8.4	0.8	0.5	β		755.71	1.2101
WW Aur	6	32.5	+32	28	5.8	0.8	0.6	6.0	0	756.38	2.5250
YY CMi	8	06.6	+01	56	8.3	0.8	0.6	β		755.34	1.0940
SW Lyn	8	07.7	+41	48	9.5	0.7	0.1	2.0		754.56	0.6441
W UMa	9	43.8	+55	57	7.9	0.7	0.7	W		754.58	0.3336
TX UMa	10	45.4	+45	34	7.1	1.7	0.1	9.4	0	756.75	3.0633
AI Dra	16	56.3	+52	42	7.1	1.0	0.1	4.4	0	755.36	1.1988
U Oph	17	16.5	+01	12	5.9	0.7	0.6	7.0	0	754.63	1.6773
u Her	17	17.4	+33	06	4.6	0.7	0.3			755.87	2.0510
TX Her	17	18.6	+41	53	8.5	0.8	0.4	4.9	0	755.68	2.0598
RX Her	18	30.7	+12	36	7.3	0.6	0.5	6.0	0.9	755.60	1.7786
RS Sct	18	49.2	-10	14	8.6	1.2	0.3	β		755.11	0.6642
β Lyr	18	50.1	+33	22	3.3	0.9	0.5	β		764.33	12.9408
BH Dra	19	03.7	+57	28	8.4	0.9	0.2	7.0	0	756.04	1.8172
V548 Cyg	19	56.9	+54	48	8.9	0.8	0.1	β		755.67	1.8052
V477 Cyg	20	05.5	+31	59	8.5	0.8	0.2	4.0	0.2	754.83	2.3470
V346 Aql	20	10.0	+10	21	9.0	1.2	0.1	5.0	0	754.85	1.1064
MY Cyg	20	20.1	+33	57	8.7	0.7	0.7	7.2		754.57	4.0052
V836 Cyg	21	21.4	+35	45	8.6	0.7	0.2	β		755.14	0.6534
EE Peg	21	40.0	+09	11	6.9	0.7	0.2	6.4	0	756.19	2.6282
EK Cep	21	41.4	+69	42	8.0	1.3	0.1	6.4		758.87	4.4278
CM Lac	22	00.1	+44	33	8.5	1.0	0.3	4.0	0	754.55	1.6047
RT Lac	22	01.5	+43	53	8.8	1.1	0.8	β		755.77	5.0737
ZZ Cep	22	45.0	+68	08	8.6	1.0	0.1	5.1	0	755.14	2.1418
SW Lac	22	53.7	+37	56	8.5	0.8	0.8	W		754.51	0.3207
RT And	23	11.1	+53	01	8.9	0.9	0.3	2.6	0	755.05	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 70
29		6 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	46	11	39	40	2	-136	-41	70	0	-64	84	6
2	-62	22	20	48	-40	-82	26	36	46	-134	47	62
3	-120	29	27	-3	-59	-15	75	34	29	96	91	31
4	21	41	8	5	-100	39	-16	-0	76	26	55	23
5	13	30	21	-7	-41	-93	-8	65	-20	56	8	50
6	-95	42	2	0	-82	-39	58	30	26	-14	81	41
7	-103	31	14	-12	-24	-172	66	96	51	16	35	4
8	38	43	64	-4	-65	-118	-26	61	97	-54	-2	60
9	-71	54	45	4	-106	-64	41	26	23	-124	71	52
10	-79	44	57	-8	-47	90	49	92	48	-94	25	14
11	62	55	38	-0	-89	-142	-43	57	94	88	97	6
12	54	45	51	-12	-30	12	-35	-11	-2	-134	51	33

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	W UMa	TX Uma	AI Dra	U Oph	u Her	TX Her	RX Her	RS Sct	β Lyr	BH Dra	V548 Cyg
1	0 33 67	0	0	0	0	0	0	0 66	0	0	0
2	0 33 67		20	68			78	33 99		82	81
3	0 34 67		40		5	6		66			
4	0 34 67	6	60	35			56	32 99		63	61
5	0 34 67		80		10	12		65			
6	0 34 67		99	3			34	31 98		45	42
7	1 34 67	13		71	15	18		64			
8	1 34 67		19				11	31 97		27	22
9	1 34 67		39	39	20	24	89	64			
10	1 34 68	19	59					30 96		9	3
11	1 34 68		79	6	26	30	67	63		90	83
12	1 34 68		99	74				29 96			
13	1 34 68	25			31	36	45	62	94	72	64
14	1 35 68		19	42				28 95			
15	1 35 68		39		36	42	23	61		54	44
16	1 35 68	32	58	10				28 94			
17	1 35 68		78	77	41	48	1	61		36	25
18	2 35 68		98				79	27 93			
19	2 35 68	38		45	46	54		60		17	5
20	2 35 68		18				56	26 93		99	86
21	2 35 69		38	13	51	60		59			
22	2 35 69	44	58	81			34	26 92		81	66
23	2 35 69		78		56	66		58			
24	2 35 69		98	48			12	25 91		62	47
25	2 36 69	51			61	72	90	58			
26	2 36 69		18	16				24 91	88	44	27
27	2 36 69		37	84	66	78	68	57			
28	2 36 69	57	57					23 90		26	8
29	3 36 69		77	51	71	84	46	56			88
30	3 36 69		97					23 89		8	
31	3 36 69	63		19	77	90	24	55		89	69
Mi											
1	8	-81	86	13	-68	-88	-67	61	-311	-27	-64
2	10	-118	-17	-68	-91	-98	34	17	-822	-38	86
3	13	-161	60	-16	-20	-15	80	7	-1034	69	-6
4	16	-198	77	71	-43	-25	3	28	-252	59	-37
5	18	-135	74	90	33	65	27	17	-664	-34	31
6	21	-171	91	9	10	55	-50	39	-1176	-44	0
7	24	-108	88	28	86	-62	-26	28	-293	45	69
8	27	-145	-15	-52	63	-72	75	50	-805	34	38
9	30	-182	2	35	40	-82	-1	6	-23	24	7
10	32	-118	-1	54	-89	7	23	61	-435	-69	76
11	2	-155	16	-27	93	-3	-54	17	-947	-80	45
12	4	-92	13	-8	-36	87	-30	6	-65	10	-67

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 80
10	39	96		15 80			63			30 62 94	43
11				45	51			15	71	26 58 90	6 69
12	73	6		11 76			23			23 55 87	32 95
13		17	2	41			84		85	19 51 83	58
14		28		7 72	14	28				15 47 79	21 84
15	8	38		38			44		99	11 43 75	47
16		49		3 68	77			22		7 39 72	9 72
17	43	60	2	34 99			5			4 36 68 100	35 98
18		70		64		71	65		13	32 64 96	61
19	78	81		30 95	40					28 60 92	24 87
20		91		60			26		28	24 56 88	50
21			3	26 91			86	29		21 53 85	13 75
22	12	2		56	3				42	17 49 81	38
23		13		22 87		14	47			13 45 77	1 64
24	47	23		52	65				56	9 41 73	27 90
25		34	3	18 83			7			5 37 70	53
26	82	45		48			68	37	70	2 34 66 98	16 79
27		55		14 79	28	57				30 62 94	41
28		66		44			28		84	26 58 90	4 67
29	16	77	4	10 75	91		88			22 54 87	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	33	35	7	64	-94	-6	5	-380	64	1	55
2	-16	33	-289	35	-40	-7	-46	72	-37	12	37
3	1	-1	-286	45	51	-150	42	-191	-53	2	4
4	-48	-3	-182	16	-158	-151	-9	-247	60	14	49
5	3	95	22	21	-4	-51	40	-203	58	28	5
6	-46	93	-274	58	49	-52	-11	-259	-43	7	49
7	5	80	-70	64	-60	48	38	-215	-45	22	5
8	-44	78	34	35	-6	47	-13	-270	68	1	50
9	-93	75	-262	6	48	47	96	-326	-33	12	32
10	-42	63	-58	11	-61	-297	-15	-282	-35	27	50
11	-91	60	46	48	-7	-297	94	-338	78	6	32
12	-40	48	-150	53	-116	-198	-17	-293	76	21	51

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	754.81	0.4423
RR Cet	1 32.2	+01 20	9.1	1.0	754.65	0.5530
X Ari	3 08.5	+10 27	9.0	1.0	755.08	0.6512
SV Eri	3 11.9	-11 22	9.6	0.7	754.73	0.7138
AR Per	4 17.2	+47 24	9.9	0.9	754.67	0.4255
RX Eri	4 49.8	-15 44	9.2	0.9	754.67	0.5872
U Lep	4 56.2	-21 13	9.8	1.3	754.62	0.5815
TT Lyn	9 03.2	+44 36	9.4	0.8	754.52	0.5974
T Sex	9 53.5	+02 03	9.8	0.5	754.60	0.3247
RR Leo	10 07.7	+23 59	9.9	1.3	754.79	0.4524
TU UMa	11 29.8	+30 04	9.3	1.0	754.98	0.5577
SU Dra	11 38.0	+67 20	9.2	1.1	755.02	0.6604
UU Vir	12 08.6	+00 23	9.9	1.2	754.52	0.4756
SW Dra	12 17.8	+69 31	9.9	1.0	754.63	0.5697
RV UMa	13 33.3	+53 59	9.8	1.5	754.79	0.4681
RS Boo	14 33.5	+31 45	9.7	1.1	754.58	0.3773
VY Ser	15 31.1	+01 41	9.7	0.7	754.61	0.7141
VX Her	16 30.7	+18 22	9.9	1.3	754.93	0.4554
XZ Dra	19 09.7	+64 52	9.6	1.1	754.75	0.4765
RR Lyr	19 25.5	+42 47	7.1	1.1	754.93	0.5669
XZ Cyg	19 32.4	+56 23	8.9	1.3	754.88	0.4667
DX Del	20 47.5	+12 28	9.5	0.7	754.94	0.4726
AV Peg	21 52.2	+22 33	9.9	1.0	754.77	0.3904
DH Peg	22 15.4	+06 49	9.2	0.7	754.69	0.2555
RZ Cep	22 39.2	+64 51	9.1	0.6	754.77	0.3087
BH Peg	22 52.6	+15 47	10.0	0.8	754.73	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	31	15	58	23	17	17	12
2	26	12	18	64	23	29	52
3	13	32	18	48	32	48	43
4	8	29	44	17	38	2	25
5	16	16	39	15	17	55	49
6	12	13	65	56	24	9	30
7	19	54	60	54	3	4	54
8	15	51	20	23	9	16	36
9	11	48	46	64	16	29	18
10	18	35	41	62	37	24	41
11	14	32	2	31	1	36	23
12	21	18	62	29	22	31	47

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	2	10	29	48	52	2	13
2	8	27	5	15	56	41	46
3	16	19	10	3	29	47	37
4	23	4	31	26	33	38	14
5	10	24	17	38	5	35	33
6	17	8	39	5	9	26	9
7	4	28	24	16	47	22	28
8	11	13	1	39	51	14	4
9	17	30	22	6	55	5	38
10	4	17	8	18	27	2	57
11	11	2	30	40	31	41	33
12	58	21	15	52	3	37	52

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	29	8	11	43	25	43
2	18	2	53	39	22	4
3	26	32	38	17	33	38
4	16	26	9	13	30	56
5	11	7	8	19	32	4
6	0	1	50	15	29	21
7	43	20	49	21	31	26
8	32	14	20	17	29	44
9	21	8	62	14	26	5
10	17	27	61	19	28	9
11	6	21	31	16	25	27
12	2	2	31	21	27	31

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	38	44	27	19	27	23
2	18	16	11	11	13	64
3	18	4	22	21	22	20
4	45	24	6	13	9	61
5	32	1	12	2	4	9
6	12	20	35	20	21	50
7	46	45	2	9	15	63
8	26	17	25	1	2	40
9	6	36	9	18	20	16
10	40	14	15	7	14	29
11	20	33	38	25	1	6
12	7	10	4	14	26	19

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	755.99	2.1393
SU Cas	2 52.0	+68 53	5.7	6.2	755.00	1.9493
SZ Tau	4 37.2	+18 33	6.3	6.7	755.99	3.1487
T Mon	6 25.2	+07 05	5.6	6.6	756.36	27.0246
RT Aur	6 28.6	+30 30	5.0	5.8	755.60	3.7285
W Gem	6 35.0	+15 20	6.5	7.4	759.72	7.9138
ζ Gem	7 04.2	+20 35	3.6	4.2	763.18	10.1507
BF Oph	17 06.1	-26 35	6.9	7.7	757.09	4.0678
X Sgr	17 47.5	-27 50	4.2	4.9	754.83	7.0128
Y Oph	17 52.7	-06 09	5.9	6.5	765.14	17.1241
W Sgr	18 05.0	-29 35	4.3	5.1	759.76	7.5950
AP Sgr	18 13.0	-23 07	6.5	7.4	758.96	5.0579
Y Sgr	18 21.3	-18 52	5.2	6.2	759.12	5.7734
U Sgr	18 31.9	-19 08	6.3	7.2	759.86	6.7452
V350 Sgr	18 45.3	-20 39	7.1	7.8	758.79	5.1542
YZ Sgr	18 49.5	-16 44	7.0	7.8	755.10	9.5536
BB Sgr	18 51.0	-20 18	6.5	7.3	756.49	6.6370
FF Aql	18 58.2	+17 22	5.2	5.7	756.67	4.4709
TT Aql	19 08.2	+01 18	6.5	7.7	757.96	13.7546
U Aql	19 29.4	-07 03	6.1	6.9	757.11	7.0239
SU Cyg	19 44.8	+29 16	6.4	7.2	757.19	3.8455
SV Vul	19 51.6	+27 28	6.7	7.8	760.83	45.0121
η Aql	19 52.4	+01 01	3.5	4.4	758.11	7.1766
S Sge	19 56.1	+16 38	5.2	6.0	758.16	8.3821
X Cyg	20 43.4	+35 35	5.8	6.9	758.77	16.3863
T Vul	20 51.4	+28 15	5.4	6.1	757.06	4.4355
DT Cyg	21 06.5	+31 11	5.6	6.0	755.16	2.4992
δ Cep	22 29.2	+58 25	3.5	4.4	755.46	5.3663

Cefeidy (II)

Dz	TU Cas	SU Cas	SZ Tau	T Mon	RT Aur	W Gem	ζ Gem	BF Oph	X Sgr	Y Oph
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		95								
3	14									
4		90	15		73					
5	28							7		
6		85								
7	42		30							
8		80			46	91			1	
9	56							14		
10		75	45							
11	70						15			
12		70			19					
13	84		59					20		
14		65								
15	98				91				3	
16		59	74			83				
17								27		
18	11	54								12
19			89		64					
20	25	49								
21		44					30	34		
22	39								4	
23			4		37					
24	53	39				74				
25								41		
26	67	34	19							
27					10					
28	81	29		2						
29			34					47	5	
30	95	24			83					
31							45			
Mi										
1	-65	50	-166	-2517	-263	-270	-147	-148	33	-648
2	44	69	-117	-212	-8	-204	-202	7	-262	-324
3	25	-2	-83	-309	-198	-630	43	54	-257	-1411
4	-80	17	-34	-707	58	-565	-11	-199	-552	-1086
5	-85	-59	-201	-1004	41	-399	34	56	-46	-662
6	24	-41	-152	-1402	-76	-334	-21	-197	-340	-337
7	19	78	-3	-1699	-94	-168	24	57	-535	88
8	-86	97	46	-2097	-211	-103	-30	-195	-129	-1299
9	23	-79	94	-2494	45	-37	-85	-41	-424	-975
10	18	40	-72	-89	28	-663	-40	-194	83	-550
11	-87	59	-23	-487	-90	-597	-95	-40	-212	-225
12	-92	-17	-189	-785	-107	-432	-50	-192	-407	-1513

Cefeidy (II - c.d.)

Dz	W Sgr	AP Sgr	Y Sgr	U Sgr	V350 Sgr	YZ Sgr	BB Sgr	FF Aql	TT Aql
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2									
3									
4									
5								47	
6		6	77		15				
7				75			64		
8	60								
9								94	
10						55			
11		12			31				
12			55						
13									
14				49			27	41	75
15									
16	19	17			46				
17									
18			32					88	
19									
20						11	91		
21		23		24	62				
22									
23	79							35	
24			9						
25									
26		29			77				
27				98			55	83	
28									51
29			87			66			
30									
31	38	35			93				
Mi									
1	-234	-60	-115	-138	-87	60	-464	-230	-1029
2	-296	-125	-328	-540	-94	-174	-246	-200	-3
3	-58	-396	-242	32	-317	-108	-391	-318	-52
4	-120	44	-455	-370	-324	-342	-173	-288	-401
5	-82	79	9	3	-232	-476	-518	-158	-650
6	-144	14	-204	-399	-239	-710	-299	-129	-999
7	-106	48	-318	-26	-147	-844	19	1	-1248
8	-168	-17	46	-428	-154	-122	-426	31	-222
9	-230	-82	-167	-156	-162	-356	-208	60	-571
10	-192	-48	-280	-458	-69	-490	-553	-257	-820
11	-254	-113	84	-185	-77	-724	-334	-228	-1169
12	-216	-78	-30	-487	16	97	-16	-98	-43

Cefeidy (II - c.d.)

Dz	U Aql	SU Cyg	SV Vul	η Aql	S Sge	X Cyg	T Vul	DT Cyg	δ Cep
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2									
3								50	
4		85						100	
5							44		
6									37
7									
8	2	69		18				50	
9					38		87		
10								100	
11									73
12		54							
13								50	
14							31		
15	5			35				100	
16		38							
17					76	39			10
18							74	49	
19									
20		23						99	
21									
22	7			53					47
23							18	49	
24		7							
25								99	
26					15				
27		92					61		83
28								49	
29	10			71					
30								99	
31		76							
Mi									
1	-442	-116	-3868	-356	-472	-1212	-188	66	96
2	-30	-139	-2467	-586	-219	-1034	-183	-35	-321
3	-20	-247	-765	-515	-504	-557	-322	-85	99
4	-311	-271	-3865	-27	-251	-380	-317	64	-318
5	-501	-194	-2364	-156	-737	-103	-212	63	-98
6	-89	-218	-963	-386	-484	75	-207	-38	22
7	-280	-141	-3963	-515	-131	-1287	-102	-39	-295
8	-570	-165	-2562	-27	-717	-1109	-98	-140	-175
9	-158	-189	-1160	-256	-464	-932	-93	9	-55
10	-348	-112	-4160	-385	-111	-655	12	8	-372
11	64	-136	-2759	-615	-696	-478	17	-93	-252
12	-127	-59	-1258	-26	-343	-200	-322	-94	-32

Gwiazdy zmienne długookresowe (typu Mira Ceti)

Nazwa Gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2017 r.
	2000.0		max	min		
	h m	° ' "	m	m	d	
W Cet	0 02.1	-14 41	7.6	14.4	351.3	9 IV 26 III 2018
R And	0 24.0	+38 35	6.9	14.3	409.3	9 VI
R Psc	1 30.7	+ 2 52	8.2	14.3	344.5	27 VIII
W And	2 17.6	+44 18	7.4	13.7	395.9	19 II 22 III 2018
o Cet	2 19.3	- 2 58	3.4	9.3	332.0	22 II 20 I 2018
U Cet	2 33.7	-13 09	7.5	12.6	234.8	25 IV 16 XII
R Tri	2 37.0	+34 16	6.2	11.7	266.9	23 VIII
U Ari	3 11.1	+14 48	8.1	14.6	371.1	7 I 13 I 2018
R Lep	4 59.6	-14 48	6.8	9.6	427.1	10 V
R Aur	5 17.3	+53 35	7.7	13.3	457.5	8 III 2018
U Ori	5 55.9	+20 11	6.3	12.0	368.3	9 IV
V Mon	6 22.7	- 2 11	7.0	13.1	340.5	24 VII
R Lyn	7 1.3	+55 20	7.9	13.8	378.8	17 IX
R Gem	7 7.4	+22 42	7.1	13.5	369.9	13 II 18 II 2018
S CMi	7 32.7	+ 8 20	7.5	12.6	332.9	14 IV 13 III 2018
R Cnc	8 16.6	+11 44	6.8	11.2	361.6	21 VII
T Hya	8 55.6	- 9 8	7.8	12.6	282.2	9 III 23 XII
R LMi	9 45.6	+34 31	7.1	12.6	372.2	22 IV
R Leo	9 47.6	+11 26	5.8	10.0	310.0	30 IV 6 III 2018
R UMa	10 44.6	+68 47	7.5	13.0	301.6	29 VI
R Crv	12 19.6	-19 15	7.5	13.8	317.0	11 X
SS Vir	12 25.3	+ 0 46	6.8	8.9	364.1	28 IV
R Vir	12 38.5	+ 6 59	6.9	11.5	145.6	26 II 21 VII 14 XII
R Hya	13 29.7	-23 17	4.5	9.5	385.0	2 XI
S Vir	13 33.0	- 7 12	7.0	12.7	375.1	7 IV
RS Vir	14 27.3	+ 4 41	8.1	13.9	354.0	20 I 9 I 2018
R Boo	14 37.2	+26 44	7.2	12.3	223.4	13 VII 22 II 2018
S CrB	15 21.4	+31 22	7.3	12.9	360.3	19 VIII
RS Lib	15 24.3	-22 55	7.5	12.0	217.7	9 IV 13 XI
V CrB	15 49.5	+39 34	7.5	11.0	357.6	20 IX

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

Nazwa gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2017r.
	2000.0		max	min		
	h m	° ′	m	m	d	
R Ser	15 50.7	+15 08	6.9	13.4	356.4	29 VI
RU Her	16 10.2	+25 04	8.0	13.7	484.8	27 IX
U Her	16 25.8	+18 54	7.5	12.5	406.1	21 VII
R Dra	16 32.6	+66 45	7.6	12.4	245.6	18 IV 20 XII
S Her	16 51.9	+14 57	7.6	12.6	307.3	29 V
R Oph	17 07.8	-16 06	7.6	13.3	306.5	1 VIII
T Dra	17 56.4	+58 13	9.6	12.3	421.6	19 VI
T Her	18 09.1	+31 01	8.0	12.8	165.0	6 III 18 VIII 30 I 2018
X Oph	18 38.3	+08 50	6.8	8.8	328.9	15 IV 10 III 2018
R Aql	19 06.4	+08 14	6.1	11.5	279.0	25 II 1 XII
R Sgr	19 16.7	-19 18	7.3	12.5	269.8	4 IV 30 XII
R Cyg	19 36.8	+50 12	7.5	13.9	426.5	15 III
RT Cyg	19 43.6	+48 47	7.3	11.8	190.3	22 V 28 XI
χ Cyg	19 50.5	+32 55	5.2	13.4	408.1	24 X
RR Sgr	19 55.9	-29 11	6.8	13.2	336.3	31 III 2 III 2018
U Cyg	20 19.6	+47 53	7.2	10.7	463.2	7 XI
T Aqr	20 49.9	-05 09	7.7	13.1	202.1	1 VI 20 XII
T Cep	21 09.6	+68 29	6.0	10.3	388.1	11 VI
V Peg	22 01.0	+06 07	8.7	14.4	302.4	15 V 13 III 2018
R Peg	23 06.6	+10 32	7.8	13.2	378.1	20 IV
V Cas	23 11.6	+59 42	7.9	12.2	228.8	18 V 2 I 2018
R Aqr	23 43.8	-15 17	6.5	10.3	387.0	13 VI
R Cas	23 58.4	+51 24	7.0	12.6	430.5	19 IV

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

Na kolejnych stronach przedstawiono dane o zakryciach gwiazd przez Księżyc widocznych w Polsce w 2017 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.4.2.4.4”²¹.

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 powierzchniowych²².
- A_k** – azymut Księżyca (liczony względem północy),
- h_k** – wysokość Księżyca nad horyzontem,
- F_k** – faza Księżyca (ujemna - malejąca, dodatnia - rosnąca). Skrót „zać.” oznacza zjawisko odbywające się podczas zaćmienia Księżyca.

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

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

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

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

²¹ <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm>

²² Pomocna będzie tu mapka ze str. 80.

Przykłady:

I. Zjawisko Nr. 10 - dnia 7 stycznia 2017, około godziny 16^hUT zakrycie, przy ciemnym brzegu, gwiazdy μ Cet (μ Cet), o jasności 4.3^m. Księżyc, będący w fazie +0.71 (po pierwszej kwadrze) znajduje się w azymucie 137° na wysokości 43° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Gdańsku o 16^h08.5^m, Krakowie o 16^h05.6^m, Lublinie o 16^h10.2^m i Zielonej Górze o 16^h02.2^m.

II. Zjawisko Nr. 69 - dnia 19 marca 2017, około godziny 2^hUT odkrycie, przy ciemnym brzegu, gwiazdy 24 Oph o jasności 4.9^m. Księżyc będący w fazie -0.64 (przed ostatnią kwadrą) znajduje się w azymucie 160° na wysokości 18° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Grudziądzu o 2^h09.2^m, Łodzi o 2^h09.4^m, Szczecinie o 2^h04.1^m i Warszawie o 2^h11.7^m.

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
		h								
1	I 1	17		6.9	3149	zc	29	234	7	+0.11
2	1	17		6.6	3152	zc	109	237	5	+0.11
3	2	17		7.8	3282	zc	91	233	13	+0.18
4	4	15	29 Piscium	5.1	3535	zc	79	177	36	+0.37
5	4	15		6.9	3537	zc	32	185	36	+0.37
6	4	19	4 (Ceti)/Piscium	6.4	12	zc	138	239	19	+0.38
7	4	19	5 (Ceti)/Piscium	6.2	13	zc	124	242	19	+0.38
8	4	19		7.1	15	zc	81	244	18	+0.38
9	5	17		7.0	128	zc	99	202	40	+0.49
10	7	16	mu Ceti	4.3	405	zc	96	137	43	+0.71
11	9	14	sigma 2 Tauri	4.7	704	zc	153	88	19	+0.89
12	9	23		5.5	741	zc	60	246	40	+0.91
13	10	17	130 Tauri	5.5	878	zc	146	105	32	+0.96
14	13	4		6.0	1238	oc	320	274	18	-0.99
15	18	4		7.1	1802	oc	255	195	38	-0.67
16	20	3	94 Virginis	6.5	2020	oc	255	152	28	-0.48
17	22	4		6.3	2245	oc	320	160	23	-0.29
18	30	16		8.3	3372	zc	99	239	14	+0.08
19	II 1	17		7.7	109441	zc	116	235	23	+0.23
20	2	19	nu Piscium	4.5	249	zc	77	250	23	+0.34
21	3	15		7.0	110566	zc	82	171	48	+0.44
22	3	23	mu Ceti	4.3	405	zc	86	284	2	+0.47
23	4	16		6.3	498	zc	106	169	53	+0.56
24	4	18	5 Tauri	4.1	508	zc	126	218	48	+0.57
25	4	19	5 Tauri	4.1	508	oj	205	232	43	+0.57
26	5	13	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zc	17	105	32	+0.66
27	5	16	70 Tauri	6.6	659	zc	41	152	54	+0.67
28	5	17	71 Tauri (V777)	4.5	661	zc	123	159	55	+0.67
29	5	18	theta 1 Tauri	3.8	669	zc	74	188	56	+0.68
30	5	18	theta 2 Tauri	3.4	671	zc	86	183	54	+0.68
31	5	18		6.7	672	zc	34	201	55	+0.68
32	5	19	theta 2 Tauri	3.4	671	oj	244	218	51	+0.68
33	5	19	theta 1 Tauri	3.8	669	oj	270	212	51	+0.68
34	5	19		4.8	677	zc	44	218	52	+0.68
35	5	19		6.5	680	zc	40	211	49	+0.68
36	5	19	81 Tauri	5.5	678	zc	158	213	48	+0.68
37	5	20	85 Tauri	6.0	682	zc	136	231	47	+0.68
38	5	21		6.6	685	zc	39	247	39	+0.69
39	5	23	89 Tauri	5.8	699	zc	126	268	23	+0.69
40	6	16	111 Tauri	5.0	806	zc	119	119	42	+0.77
41	6	18	115 Tauri	5.4	814	zc	11	157	57	+0.78
42	8	23	74 Geminorum	5.0	1158	zc	36	235	45	+0.95
43	12	3	TX Leonis = 49 Leonis	5.6	1550	oc	332	251	25	-0.99
44	15	0		6.7	1864	oc	352	150	31	-0.83
45	15	2	46 Virginis	6.2	1869	oc	297	184	35	-0.83
46	15	4	48 Virginis	6.7	1875	oc	315	221	27	-0.82
47	16	4		6.9	1985	oc	245	205	28	-0.74
48	20	2		6.6	2441	oc	279	134	8	-0.38
49	21	3		6.8	2571	oc	244	136	8	-0.28

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	17	10.8	10.7	11.1	11.8	10.8	11.8	11.1	10.2	09.8	11.2	10.1	09.7
2	17	27.7	29.7	40.2	43.4	34.7		30.6	30.5	26.0	35.0	33.9	30.2
3	17	24.7	25.9	31.4	33.7	28.6	32.2	27.0	25.4	22.2	29.5	27.1	24.5
4	15	19.7	19.3	19.0	21.9	19.2	23.7	21.8	16.0	13.7	21.7	15.2	13.7
5	15	53.0	51.6	47.2	48.6	49.4	51.5	53.3	48.4	48.7	51.5	46.2	46.5
6	18	60.4	62.9	80.0		69.3	76.8	64.2	63.5	57.5	69.8	68.1	62.8
7	19	13.5	15.3	25.1	28.3	19.9	24.6	16.5	15.6	11.0	20.4	18.7	15.0
8	19	33.3	34.1	38.3	40.0	36.1	38.7	35.0	33.7	31.2	36.7	34.9	33.1
9	17	29.2	29.7	33.1	36.5	31.3	36.6	32.0	27.2	23.6	33.5	27.7	25.1
10	16	08.5	07.6	05.6	07.8	06.6	10.2	09.9	04.3	03.2	09.0	03.0	02.2
11	14						36.7	33.8					
12	23	16.6	16.5	17.7	19.8	17.1	20.4	18.4	14.3	11.9	18.7	14.3	12.6
13	17	17.1	18.1					20.4	17.0	12.7			15.4
14	4	28.9	30.9	38.6	39.1	34.8	35.5	30.0	33.6	31.4	33.6	36.6	34.8
15	3	58.2	58.5	60.6	64.4	59.7	65.8	61.5	54.8	50.6	62.7	54.6	51.8
16	2	64.4	63.5	60.6	63.5	62.3	67.1	66.5	58.9	56.9	65.6	56.9	55.8
17	4	50.9	51.4	54.1	56.2	52.8	56.1	52.7	50.2	48.0	54.1	50.7	49.1
18	16			36.7	38.9		37.0	31.8			34.3		
19	17	57.7	60.2					61.4	61.3	55.3			60.8
20	19	17.8	18.5	22.2	23.8	20.3	22.8	19.5	18.0	15.6	20.9	19.0	17.2
21	15						40.5						
22	23									30.9			
23	16	28.2	28.1	29.6	33.0	28.8	33.9	30.7	25.0	22.2	31.3	24.8	22.7
24	18	30.5	31.8	40.0	44.0	35.5	41.5	34.0	30.5	25.7	37.1	32.7	29.0
25	19	31.7	31.3	28.7	30.0	30.5	33.2	33.3	28.4	26.8	32.6	27.0	26.4
26	13			59.8	58.2	67.0	63.3				68.0	66.0	
27	16	58.3	55.7	47.5	48.5	51.3	52.9	57.7	51.1	53.0	53.8	47.5	48.8
28	16	58.6	58.8	61.8	65.5	60.1	65.7	61.3	55.9	52.7	62.5	56.2	53.7
29	18	15.8	15.2	14.3	16.9	14.7	18.8	17.6	11.8	09.8	17.2	10.8	09.4
30	18	14.0	13.9	15.4	18.5	14.6	19.3	16.3	10.9	08.1	16.9	10.8	08.8
31	18	58.9	54.4	45.2	46.8	49.0	51.2	57.2	48.3	50.6	52.1	44.3	45.2
32	19	26.5	26.9	28.5	31.0	28.0	32.2	29.0	24.5	21.4	30.1	24.5	22.6
33	19	24.2	25.0	28.9	31.7	27.3	31.9	27.1	23.3	19.4	29.1	24.2	21.5
34	19	37.9	36.0	31.8	33.9	33.7	36.8	38.6	31.5	31.0	36.3	29.4	29.0
35	19	35.5	34.7	33.4	35.8	34.0	37.7	37.1	31.2	29.5	36.3	30.1	28.9
36	19	40.7											
37	19	60.5	62.4	72.7	76.2	67.1	72.3	63.9	62.3	57.1	67.9	65.7	61.5
38	21	17.2	15.1	11.8	13.6	13.0	15.9	17.8	10.9	10.0	15.4	09.3	08.5
39	23	04.6	06.5	15.4	16.3	10.8	12.4	06.2	08.9	05.7	09.8	12.3	09.8
40	16	08.5	08.1	08.7	11.5	08.2	12.4	10.2	05.4	03.6	10.3	05.0	03.6
41	18			02.2	00.1								
42	23		38.2	33.6	36.5	35.0	40.3		31.1	28.7	39.3	29.3	27.7
43	3	43.5	45.7	54.4	55.6	50.0	51.9	45.3	48.0	44.9	49.2	51.2	48.8
44	0	11.8	14.7	23.2	24.9	19.3	21.3	13.5	17.1	14.2	18.4	19.8	17.6
45	2	12.7	13.5	17.8	20.8	15.8	20.6	15.5	11.7	08.0	17.6	12.7	10.0
46	4	22.6	24.3	32.0	34.5	28.2	32.2	25.4	24.5	20.4	28.8	26.9	23.9
47	4			31.5								25.5	22.4
48	2	28.9	28.0	24.8	26.2	26.4	28.8	29.7	25.1		28.4	23.4	23.3
49	3	24.9	23.4	17.9	19.8	20.9	24.0	26.0	19.0		23.8	16.3	16.3

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
		h								
50	II 22	4		6.3	2724	oc	280	145	12	-0.20
51	28	17		7.8	61	zc	21	261	7	+0.05
52	III 2	17		6.8	110464	zc	107	240	32	+0.20
53	2	19		7.6	110502	zc	96	266	14	+0.21
54	3	20		7.3	93398	zc	107	266	19	+0.31
55	3	21		6.0	491	zc	82	283	6	+0.32
56	4	19	48 Tauri	6.3	626	zc	74	240	40	+0.42
57	4	21	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zc	53	266	23	+0.42
58	4	21	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oj	295	276	15	+0.43
59	4	23	71 Tauri (V777)	4.5	661	zc	90	293	2	+0.44
60	5	23	111 Tauri	5.0	806	zc	105	284	11	+0.55
61	6	17		6.4	934	zc	121	161	55	+0.64
62	6	19		6.6	951	zc	88	220	51	+0.65
63	8	19		6.0	1238	zc	106	173	55	+0.84
64	8	23		7.0	1247	zc	117	244	39	+0.85
65	9	0		6.7	1258	zc	61	265	24	+0.86
66	14	21	65 Virginis	5.9	1921	oc	355	124	18	-0.94
67	14	22	66 Virginis	5.8	1924	oc	328	142	26	-0.94
68	15	3	74 Virginis	4.7	1941	oc	270	231	19	-0.94
69	19	2	24 (Scorpii)/Ophiuchi	4.9	2399	oc	292	160	18	-0.64
70	30	11	mu Ceti	4.3	405	zc	73	144	43	+0.08
71	IV 1	18		7.3	94220	zc	150	246	38	+0.27
72	1	18		5.5	741	zc	50	248	37	+0.27
73	5	17	54 Cancri	6.4	1323	zc	51	152	51	+0.71
74	6	18	18 Leonis	5.7	1439	zc	179	160	47	+0.81
75	6	20	21 Leonis	6.9	1448	zc	79	207	47	+0.81
76	14	1	gamma Librae	3.9	2223	oc	321	190	23	-0.93
77	28	10	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zc	88	135	46	+0.06
78	28	11	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oj	242	158	52	+0.06
79	28	15	theta 1 Tauri	3.8	669	zc	121	232	44	+0.07
80	28	15	theta 2 Tauri	3.4	671	zc	159	238	41	+0.07
81	28	15	theta 2 Tauri	3.4	671	oj	185	242	39	+0.07
82	28	18	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zc	49	275	17	+0.07
83	28	19	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oj	301	283	11	+0.08
84	30	19		7.5	96047	zc	47	271	23	+0.25
85	30	21		7.3	96110	zc	104	285	11	+0.25
86	30	21		6.4	1040	zc	133	287	10	+0.26
87	V 1	17	74 Geminorum	5.0	1158	zc	127	231	49	+0.35
88	3	19		6.8	1413	zc	166	219	45	+0.57
89	3	20		6.7	1422	zc	80	242	35	+0.58
90	4	23	TX Leonis = 49 Leonis	5.6	1550	zc	111	264	16	+0.69
91	8	0	46 Virginis	6.2	1869	zc	75	239	18	+0.92
92	24	8	mu Ceti	4.3	405	oc	237	170	48	-0.04
93	28	20		6.8	1114	zc	66	288	9	+0.13
94	28	21		6.9	1124	zc	73	294	5	+0.13
95	VI 3	19	Porrima = gamma Virginis	2.8	1821	zc	90	193	36	+0.72
96	3	19		3.5	54027	zc	89	193	36	+0.72
97	3	20	Porrima = gamma Virginis	2.8	1821	oj	323	214	32	+0.73
98	3	20		3.5	54027	oj	323	214	32	+0.73

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	4	54.6	53.9	51.8	53.8	53.0			50.8	49.5		49.4	48.8
51	17	56.7	55.2	52.3	52.4	53.4	53.3	55.7	53.7	54.7	53.9	52.5	53.0
52	17	25.0	26.6	34.7	37.3	30.4	34.4	27.8	26.7	22.5	31.0	29.2	26.0
53	19	31.1	32.4	38.4	39.3	35.3	36.8	32.5	33.6	31.2	34.9	35.8	33.9
54	20	09.5	11.1	18.3	19.3	14.6	16.3	11.1	12.6	09.8	14.1	15.2	13.0
55	21	43.9	44.9	48.8	49.0	46.8	47.1	44.5	46.3	45.0	46.2	47.9	46.9
56	18	58.6	59.2	62.7	64.9	60.9	64.4	60.7	57.8	54.8	62.2	58.7	56.6
57	20	60.8	61.1	63.3	64.4	62.2	64.0	62.0	60.4	58.6	62.8	61.1	59.8
58	21	46.6	48.6	55.6	56.1	52.2	53.0	47.8	51.0	48.7	51.2	53.6	51.9
59	23	34.9	35.9						37.8	37.2			38.8
60	23	23.6	24.9	30.4	30.6	27.6	27.9	24.3	26.9	25.4	26.6	29.2	27.9
61	17	08.8	09.3	14.1	17.8	11.5	17.0	11.7	07.2	03.3	13.5	08.2	05.3
62	19	37.2	37.7	41.8	44.6	39.7	44.2	39.8	35.9	32.2	41.4	36.9	34.2
63	19	29.9	30.2	33.4	36.4	31.8	36.6	32.6	27.8	24.4	33.8	28.4	25.9
64	22	55.9	57.5	64.8	66.7	61.2	64.3	58.2	58.1	54.4	61.4	60.6	57.9
65	0	39.2	40.0	43.8		42.0		41.0	39.6	37.0		40.9	39.0
66	21			11.3	12.3	07.8	09.1		06.4			09.1	07.4
67	22	13.6	14.2	16.9	18.6	15.7	18.3	15.1	13.6	11.6	16.5	14.2	12.8
68	3	41.4	42.8	48.9	51.4	45.9	50.0	44.1	42.2	38.1	46.9	44.1	41.2
69	2	09.4	09.2	09.4	12.0	09.4	13.6	11.5	06.3	04.1	11.7	05.8	04.3
70	10	65.2	64.2	61.2	63.1	62.8	65.7	66.4	60.8	60.1	65.0	59.2	58.8
71	18		00.0			08.4	12.3	00.1	03.9		06.7	12.8	
72	18	12.6	12.5	13.9	15.8	13.2	16.3	14.3	10.5	08.1	14.7	10.6	08.9
73	17						14.2						
74	18	26.3	31.9					29.9					
75	20	35.3	35.7	38.7	41.9	37.2	42.6	38.5	32.8	28.9	39.6	33.3	30.6
76	1	15.4	16.5	22.0	25.0	19.3	24.1	18.3	15.3	11.5	20.8	16.8	14.0
77	10	28.1	27.2	25.1	27.1	26.1	29.4	29.3	24.0	23.1	28.4	22.6	22.0
78	11	35.2	34.4	31.3	33.0	33.2	36.1	36.7	31.0	29.7	35.6	29.4	28.8
79	14	57.0	58.7	68.2	71.1	63.1	67.7	60.0	58.8	54.0	63.7	61.9	58.1
80	15	09.5	13.5					13.6	18.3	09.5	22.8		
81	15								33.4		38.0		
82	18	20.9	21.2	23.1	23.9	22.1	23.4	21.8	20.8	19.4	22.5	21.5	20.4
83	19	00.6	02.5	09.2	09.3	05.9	06.0	01.4	05.2	03.5	04.6	07.8	06.5
84	19	54.7	54.9	56.9	58.2	55.9	58.1	56.2	53.9	51.8	56.8	54.5	53.1
85	21	10.7	12.0	17.1	17.2	14.5	14.7	11.3	13.9	12.5	13.6	16.0	14.8
86	21	17.7	19.3	25.7	25.6	22.5	22.2	18.2	22.2	20.8	21.0	24.8	23.6
87	17				44.4		42.1						
88	19	10.1	12.7	25.0	26.5	18.5	21.3	12.7	15.5	11.2	17.5	20.5	17.0
89	20	41.2	42.2	47.3	49.7	44.8	48.7	43.8	41.3	37.6	46.0	42.9	40.2
90	23	22.6	24.2	30.7	31.7	27.5	29.0	24.1	25.7	23.1	27.0	28.1	26.2
91	0	16.1	17.4	23.1	25.2	20.3	23.8	18.6	17.0	13.3	21.1	18.8	16.2
92	8			41.6	43.3		46.2				45.5		
93	20			02.8	03.1		01.8						
94	21												03.2
95	19	15.5	16.0	19.5	22.9	17.8	23.5	18.8	13.1	09.0	20.3	13.7	10.8
96	19	16.2	16.6	20.1	23.5	18.4	24.2	19.5	13.8	09.6	21.0	14.3	11.5
97	20	22.4	24.2	32.0	34.5	28.1	32.0	25.1	24.5	20.4	28.6	27.0	23.9
98	20	22.8	24.5	32.4	34.9	28.5	32.4	25.5	24.9	20.8	29.0	27.4	24.3

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
		h								
99	V 3	20		5.9	1825	zc	58	219	30	+0.73
100	4	22	74 Virginis	4.7	1941	zc	176	231	19	+0.82
101	11	0	21 Sagittarii	4.9	2666	oc	186	181	16	-0.98
102	17	2		6.4	3463	oc	281	137	24	-0.54
103	19	0	33 Ceti	6.0	170	oc	314	92	5	-0.33
104	19	1	35 Ceti	6.6	178	oc	273	101	12	-0.33
105	20	0		6.8	306	oc	297	87	7	-0.23
106	22	7	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zj	98	151	51	-0.05
107	22	8	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oc	232	176	54	-0.05
108	22	12	theta 2 Tauri	3.4	671	zj	162	247	36	-0.04
109	22	12	theta 2 Tauri	3.4	671	oc	182	249	34	-0.04
110	22	13	theta 1 Tauri	3.8	669	oc	215	255	32	-0.04
111	22	15	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zj	53	282	11	-0.04
112	22	16	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oc	293	289	6	-0.04
113	26	19	omicron 1 Cancri	5.2	1336	zc	72	280	12	+0.10
114	VII 4	18	gamma Librae	3.9	2223	zc	101	168	23	+0.83
115	14	1	chi Aquarii	4.9	3421	oc	255	158	28	-0.78
116	20	0	sigma 2 Tauri	4.7	704	oc	190	68	3	-0.16
117	20	0	89 Tauri	5.8	699	oc	240	68	3	-0.16
118	25	7	Merkury	0.2	—	zc	174	92	16	+0.05
119	25	7	Merkury	0.2	—	oj	210	96	19	+0.05
120	28	19		6.7	1864	zc	134	245	16	+0.32
121	VIII 6	21	pi Capricorni	5.1	2981	zc	77	174	20	+0.99
122	7	18		8.7	164201	oc	334	116	1	E0.84
123	14	0	xi 2 Ceti	4.3	364	oc	260	115	29	-0.62
124	15	0		6.0	491	oc	326	104	28	-0.50
125	15	2		6.3	498	oc	277	131	42	-0.49
126	15	3	5 Tauri	4.1	508	zj	68	145	47	-0.49
127	15	4	5 Tauri	4.1	508	oc	252	171	51	-0.49
128	15	23	58 Tauri (V696)	5.3	640	oc	178	81	12	-0.39
129	15	23	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zj	354	81	13	-0.39
130	15	23	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oc	335	83	15	-0.39
131	16	1	71 Tauri (V777)	4.5	661	zj	107	108	34	-0.38
132	16	2	70 Tauri	6.6	659	oc	304	118	39	-0.38
133	16	2	71 Tauri (V777)	4.5	661	oc	221	122	41	-0.38
134	16	2	theta 1 Tauri	3.8	669	zj	67	125	43	-0.38
135	16	2	theta 2 Tauri	3.4	671	zj	87	125	43	-0.38
136	16	4	theta 2 Tauri	3.4	671	oc	241	146	50	-0.37
137	16	4	theta 1 Tauri	3.8	669	oc	261	147	51	-0.37
138	16	7	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zj	45	215	51	-0.36
139	16	8	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oc	295	233	44	-0.36
140	17	3	115 Tauri	5.4	814	oc	277	115	40	-0.26
141	18	2		6.8	985	oc	286	88	23	-0.17
142	19	1		7.3	96897	oc	353	69	7	-0.09
143	19	1		6.9	1124	oc	249	70	8	-0.09
144	29	18		6.7	2396	zc	115	209	16	+0.54
145	29	19	24 (Scorpii)/Ophiuchi	4.9	2399	zc	22	218	14	+0.54
146	IX 4	22	Kuh = mu Capricorni	5.1	3206	zc	354	202	22	+0.98
147	7	21		6.1	49	oc	210	131	25	-0.97

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	20	47.5	47.9	50.9	54.5	49.5	55.6	51.2	44.3	39.7	52.4	44.9	41.8
100	22	24.5	26.9	38.6	40.8	32.4	35.6	27.1	29.4	25.2	31.7	33.8	30.6
101	0	25.2						23.9		14.9			
102	2			10.2	12.5				08.4	06.6		07.2	06.1
103	0				13.2		13.9						
104	1			18.7	19.0		21.8					19.1	19.8
105	0				54.9								
106	7	45.5	45.2	45.7	48.6	45.4	49.9	47.6	42.1	39.9	47.8	41.6	40.0
107	8	52.2	51.5	48.4	50.1	50.3	53.4	53.8	48.0	46.5	52.8	46.5	45.8
108	12	28.5	34.5					32.4					
109	12	49.8	46.1					50.0					
110	12	63.0	63.0	62.0	63.4	63.0	65.5	64.5	61.1	59.5	64.6	60.2	59.5
111	15	23.2	23.6	25.7	26.1	24.7	25.4	23.8	23.8	22.7	24.7	24.6	23.8
112	16	03.8	05.4					04.2	08.1	07.0		10.4	09.4
113	19			17.4	18.0								
114	18	41.9	41.8	43.0	46.0	42.5	47.5	44.5	38.7	35.7	45.0	38.5	36.5
115	1	13.8	13.2	11.6	13.9	12.6	16.6	15.9	09.6	07.6	15.2	08.4	07.2
116	0	32.6	30.6	20.0		25.8	21.5	30.1	29.2	33.1	25.8		
117	0	22.7	21.3		14.3		16.4	21.1			18.6		
118	7	39.6	42.5					42.9		39.0			
119	7	64.9	59.2					61.5		59.1			
120	19			14.1	15.9								
121	21	45.3	45.1	45.5	48.6	45.4	50.2	47.8	41.7	38.9	48.0	41.1	39.3
122	18			09.8	09.7								
123	0	08.9	07.7	03.1	03.9	05.5	07.1	09.4	04.7	04.8	07.4	02.7	03.0
124	0				20.6								
125	2	16.6	16.0	14.4	16.4	15.4	18.9	18.4	12.8	10.8	17.8	11.7	10.7
126	2	66.1	65.0	61.7	63.6	63.3	66.4	67.2	61.4	60.7	65.7	59.6	59.2
127	4	16.7	16.4	15.6	17.9	16.2	20.2	18.9	13.2	10.7	18.7	12.3	10.9
128	23	49.3	46.1					45.1	43.3	49.3			43.1
129	23				23.6								
130	23				32.5								
131	1	52.4	51.5	49.2	50.8	50.2	52.9	53.2	48.7	48.3	52.1	47.4	47.1
132	2	27.6	28.1	29.2	31.6	29.0	33.3	30.6	25.4	21.7	31.3	25.4	23.4
133	2	50.0	48.2	40.8	40.8	44.7	45.2	49.9	44.7	45.7	46.7	41.8	42.9
134	2	62.2	60.8	56.2	57.5	58.5	60.6	62.7	57.4	57.5	60.6	55.2	55.4
135	2	60.9	59.9	57.1	59.0	58.5	61.5	61.9	56.6	56.0	60.7	55.1	54.7
136	4	09.3	08.3	04.5	06.0	06.6	09.4	10.6	04.8	03.7	09.1	02.9	02.6
137	4	09.1	08.5	06.8	08.9	07.9	11.5	10.9	05.2	03.3	10.3	04.0	03.0
138	7	09.8	08.7	06.8	09.0	07.6	11.1	11.1	05.0	03.6	10.0	03.7	02.7
139	7	59.4	61.6	70.0	72.6	66.1	70.5	62.7	62.0	57.0	66.9	64.6	61.3
140	3	23.4	22.7	20.3	21.7	21.7	24.3	24.7	19.9	18.8	23.7	18.6	18.1
141	2	19.8	18.9	15.6	15.9	17.3	18.1	19.9	17.1	17.3	18.5	15.7	16.1
142	1			31.5	32.8	27.1	31.9				28.1		
143	1	39.8	38.4	32.4	31.2	35.5	33.6	38.4	37.2	39.6	35.7	35.2	37.0
144	18			53.7	56.9	50.5			45.9			47.8	44.5
145	19			24.7	25.5		29.4						
146	22			48.9	48.2		51.7				55.3		
147	21	11.1	09.4	02.7	03.1	06.2	07.1	11.1	05.9	06.6	08.2	03.2	04.0

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
		h								
148	IX 8	4	14 Ceti	5.9	76	oc	305	241	20	-0.96
149	9	3		6.6	210	oc	206	225	33	-0.91
150	10	2		6.8	110464	oc	303	196	46	-0.83
151	11	0		6.0	462	oc	318	135	43	-0.75
152	12	0		6.0	608	oc	307	120	40	-0.64
153	12	7	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oc	244	250	35	-0.62
154	14	3		7.4	95390	oc	319	135	51	-0.40
155	14	4		6.6	943	oc	241	148	54	-0.40
156	14	23		7.3	96439	oc	288	74	11	-0.30
157	15	1		7.7	96575	oc	314	100	32	-0.29
158	16	2		8.2	97610	oc	254	93	24	-0.19
159	17	1		7.9	98365	oc	321	77	9	-0.11
160	17	1	73 Cancri	7.6	1356	oc	331	75	7	-0.11
161	17	2		7.4	1360	oc	214	79	10	-0.11
162	17	4	81 Cancri	6.5	1371	oc	314	101	28	-0.11
163	18	2		7.1	1476	oc	262	77	4	-0.05
164	27	16		6.2	2591	zc	141	189	17	+0.46
165	29	19	56 Sagittarii	4.9	2886	zc	153	207	15	+0.66
166	X 3	22	chi Aquarii	4.9	3421	zc	83	205	28	+0.96
167	10	0		7.1	729	oc	299	132	47	-0.77
168	10	3		5.5	741	oc	208	211	52	-0.76
169	11	0		6.8	886	oc	249	115	41	-0.67
170	11	0		7.0	94927	oc	220	115	41	-0.67
171	11	4		7.1	904	oc	262	204	55	-0.65
172	12	3		7.3	1060	oc	320	157	56	-0.54
173	13	1		7.3	1192	oc	290	110	37	-0.43
174	14	1	52 Cancri	7.4	1324	oc	284	91	21	-0.33
175	14	4	omicron 2 Cancri	5.7	1337	oc	246	137	47	-0.31
176	15	2	23 Leonis	6.5	1449	oc	360	101	26	-0.22
177	17	3		8.4	1686	oc	344	99	13	-0.07
178	28	19		6.7	3091	zc	75	204	17	+0.58
179	XI 1	22	15 Ceti	6.6	83	zc	44	217	32	+0.93
180	2	19		6.6	210	zc	72	143	36	+0.97
181	5	19	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oc	230	101	29	-0.96
182	5	22	70 Tauri	6.6	659	oc	205	141	49	-0.95
183	6	0	75 Tauri	5.0	667	oc	257	182	55	-0.95
184	6	0		6.7	672	oc	204	181	55	-0.95
185	6	0		4.8	677	oc	196	187	53	-0.95
186	6	3	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zj	129	239	42	-0.95
187	6	3	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oc	214	250	36	-0.95
188	6	23		6.7	823	oc	251	137	51	-0.89
189	7	0	119 Tauri (CE)	4.3	832	oc	275	172	57	-0.89
190	7	0		6.8	829	oc	207	148	52	-0.89
191	7	1	120 Tauri	5.7	836	oc	255	188	57	-0.89
192	7	5	127 Tauri	6.7	863	oc	347	255	34	-0.87
193	8	0	22 Geminorum	7.1	1006	oc	297	138	52	-0.80
194	9	0		6.9	1151	oc	324	125	46	-0.70
195	9	5	81 Geminorum	4.9	1175	oc	286	230	48	-0.68
196	13	1	Shang Tseang = sigma Leo	4.1	1644	oc	210	98	14	-0.26

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	3									58.4			65.9
149	3	23.5	23.0	19.9	20.3	21.9	23.4	24.5	20.7	19.7	23.5	19.3	19.1
150	2	19.6	23.4	34.1	38.2	29.7	37.1	26.5	22.3	11.5	31.9	25.7	20.2
151	0			27.2	31.4	23.8	31.9	20.9			27.0	18.6	
152	0	28.6	29.4	31.5	34.1	30.9	35.7	32.2	26.7	21.9	33.3	27.1	24.6
153	7	07.8	08.6	11.5	13.2	10.3	13.2	09.8	07.7	05.0	11.3	08.4	06.6
154	3								39.2	31.4		41.7	37.6
155	4	08.1	07.1	02.9		05.4			03.2	02.1		01.2	00.9
156	23				37.5		39.2	41.9			40.3		
157	1			56.2	57.8		58.8						
158	2	18.3						17.7					
159	1				37.6		38.2				38.0		
160	1						22.8						
161	2	13.7	10.2					10.3		12.4			
162	4								05.3	03.4		05.3	04.3
163	2	32.3	31.0	25.3	24.3	28.2	26.8	31.2	29.7		28.7	27.7	29.3
164	16			46.5	50.3		49.3				45.4		
165	19	34.5	37.1			44.8		40.2	35.8	28.0	47.6	40.3	33.6
166	22	36.6	37.1	40.9	43.9	39.0	43.8	39.2	35.2	31.7	40.9	35.8	33.4
167	0	08.4	09.0	11.1	13.8	10.4	15.3	11.6	06.4	02.5	12.8	06.7	04.3
168	3	43.8	42.7	35.9	36.9	40.3	43.1	45.3	38.4	37.4	43.3	35.5	35.6
169	0	15.0	13.7	08.6	09.3	11.3	12.8	15.5	10.5	10.5	13.3	08.3	08.7
170	0	18.9	17.0	08.4	08.0	13.0	13.1	18.6	13.4	14.7	15.0	10.1	11.6
171	4	17.5	18.0	20.4	23.2	19.5	24.1	20.2	15.7	12.3	21.6	16.0	13.8
172	3	16.0	18.9	27.4	30.8	23.7	29.4	20.7	18.6	12.5	25.2	21.0	17.3
173	1	43.8	43.4	42.0	43.4	42.9	45.5	45.1	41.1	39.8	44.6	40.2	39.5
174	0	63.0	62.1	58.6	58.9	60.5	61.1	63.1	60.3	60.7	61.6	58.9	59.4
175	4	16.8	15.6	10.6	12.4	13.6	16.9	18.3	11.4	10.5	16.5	08.9	08.8
176	2				31.8								
177	3	32.9	35.5	41.0	41.9	38.9	40.7	35.2	37.2	34.5	38.7	39.0	37.6
178	19			28.9	31.8				22.8	19.2		23.8	21.3
179	22	38.1	37.6	37.4	39.1	37.5	40.1	39.2	35.6	34.3	39.0	34.9	34.0
180	19	28.6	27.6	24.6	26.5	26.1	29.3	29.8	24.2	23.3	28.5	22.5	22.0
181	19	54.8	53.2	46.5	46.2	50.0	49.7	54.3	50.6	52.0	51.3	48.0	49.4
182	22	32.4	30.4			26.3		32.3	26.4	27.5	28.5	22.9	24.4
183	0	14.8	14.8	15.3	17.6	15.2	19.4	17.2	11.9	09.1	17.6	11.5	09.8
184	0	16.9	15.3			11.8		17.7	11.0	11.0	14.5	07.6	08.5
185	0	56.2	53.4					55.9		49.6			
186	2	55.4	57.5	68.6	71.3	62.6	66.9	58.4	58.4	53.4	62.7	62.3	58.3
187	3	47.1	47.1	45.4	47.0	46.8	49.5	48.7	44.7	43.0	48.6	43.6	42.9
188	23	22.0	21.1	17.8	19.3	19.7	22.5	23.3	17.7	16.7	22.0	16.1	15.6
189	0	48.7	49.0	50.8	53.5	50.2	54.8	51.4	46.5	43.2	52.4	46.5	44.5
190	0	13.5	10.8					13.2	05.4	07.4			02.6
191	1	29.4	29.5	30.0	32.5	30.0	34.3	31.9	26.7	23.8	32.3	26.2	24.5
192	5								35.9	30.4			38.7
193	0	24.0	24.6	26.9	29.6	26.0	30.6	26.9	22.4	18.9	28.1	22.6	20.5
194	0	33.0	35.5	42.0	44.9	39.4	44.4	37.4	35.0	29.6	41.0	36.8	33.7
195	5	21.6	23.0	29.2	31.7	26.3	30.2	24.3	22.7	18.7	27.2	24.5	21.7
196	1	47.3	43.9			34.0		45.8	38.1	42.5	38.2		34.6

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
		h								
197	XI 13	1	Shang Tseang = sigma Leo	4.1	1644	zj	182	97	13	-0.27
198	13	4		7.4	1656	oc	249	133	35	-0.26
199	14	1	10 Virginis	6.0	1749	oc	252	92	4	-0.18
200	16	4		8.4	139582	oc	232	110	6	-0.05
201	16	4		7.7	139592	oc	266	119	13	-0.05
202	21	15	15 Sagittarii	5.3	2638	zc	97	212	12	+0.09
203	21	16	17 Sagittarii	7.0	2642	zc	56	224	7	+0.09
204	24	17		6.2	3041	zc	128	206	17	+0.31
205	25	20	45 Capricorni	6.0	3181	zc	65	239	5	+0.41
206	28	19		6.7	20	zc	67	198	34	+0.71
207	28	21		6.6	128661	zc	103	235	22	+0.71
208	29	20	26 Ceti	6.1	150	zc	90	197	39	+0.80
209	29	22	29 Ceti	6.4	165	zc	64	239	25	+0.81
210	30	0	33 Ceti	6.0	170	zc	15	259	12	+0.82
211	XII 5	3	71 Orionis	5.2	947	oc	233	252	38	-0.97
212	6	23		6.5	1241	oc	211	118	40	-0.84
213	8	6		6.8	1396	oc	225	241	39	-0.72
214	8	21	Regulus = alpha Leonis	1.4	1487	zj	136	78	5	-0.65
215	8	22	Regulus = alpha Leonis	1.4	1487	oc	248	86	12	-0.64
216	9	1		7.2	1501	oc	284	133	42	-0.63
217	10	9	Shang Tseang = sigma Leo	4.1	1644	oc	254	254	19	-0.49
218	11	1		6.7	1728	oc	318	107	18	-0.42
219	13	1	80 Virginis	5.7	1950	oc	296	105	5	-0.23
220	14	5		6.6	2072	oc	294	143	22	-0.14
221	23	18	42 Aquarii	5.3	3268	zc	69	239	8	+0.24
222	28	19	xi 2 Ceti	4.3	364	zc	101	201	46	+0.75
223	28	21		7.0	110566	zc	13	226	39	+0.75
224	29	19		6.0	491	zc	85	175	52	+0.84
225	29	21		6.3	498	zc	126	216	47	+0.85
226	29	23	5 Tauri	4.1	508	zc	147	249	32	+0.85
227	30	15	48 Tauri	6.3	626	zc	94	93	22	+0.91
228	30	17	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	zc	110	113	37	+0.92
229	30	18	Hyadum I = gamma Tauri	3.7	635	oj	215	127	44	+0.92
230	30	20	70 Tauri	6.6	659	zc	142	175	54	+0.92
231	30	21	75 Tauri	5.0	667	zc	83	205	53	+0.92
232	30	22		6.7	672	zc	143	216	51	+0.93
233	30	23		4.8	677	zc	155	231	44	+0.93
234	31	0		6.6	685	zc	145	248	35	+0.93
235	31	1	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	zc	119	264	26	+0.93
236	31	2	Aldebaran = alpha Tauri	0.9	692	oj	228	273	19	+0.93
237	31	20		6.7	823	zc	124	149	54	+0.97
238	31	21	119 Tauri (CE)	4.3	832	zc	97	183	58	+0.98
239	31	22	120 Tauri	5.7	836	zc	115	206	55	+0.98

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	1										20.0		
198	4	12.5	11.1	05.0	07.0	08.6	12.1	13.9	06.4	05.8	11.8	03.4	03.5
199	1	31.2	29.5		20.7		24.7	30.1			26.9		
200	4	18.4	16.0	02.6	02.9	10.6	11.5	18.0			13.6		
201	4	60.4	59.1	54.1		56.8		60.8	56.0	56.3	58.8	53.8	54.2
202	15			10.5	13.6	07.6	12.5	06.6			09.2		
203	16	02.3	03.0	06.3	08.0	04.7	07.2	03.9			05.4		
204	17	08.7	10.6	21.7	28.5	15.8	24.4	13.3	09.2	02.8	17.9	12.0	07.2
205	20		21.7	25.3		23.5			21.9	20.2		23.0	21.7
206	19	34.0	34.1	35.8	38.5	35.0	39.2	36.2	31.7	29.1	36.9	31.7	29.8
207	21	48.7	50.2	58.4		54.0		51.3	50.3	46.2	54.7	52.8	49.6
208	20	13.2	13.8	17.6	21.2	15.6	21.0	16.1	11.4	07.7	17.8	12.1	09.4
209	22	47.6	48.0	50.9	52.4	49.4	51.9	49.0	47.2	45.1	50.2	47.9	46.4
210	0												28.9
211	3	40.9	41.5	43.8	45.7	42.9	45.9	42.8	40.2	37.6	44.1	40.6	38.9
212	23	18.3	14.5					17.1		11.8			
213	6	12.7	13.2					15.3	10.6	06.9		10.2	07.9
214	21	25.5	25.0	24.3	24.7	24.5	24.9	25.3	24.4	24.8	24.8	24.0	24.2
215	22	17.0	15.4	08.1	07.4	12.0	11.1	16.1	13.1	15.0	13.1	10.4	12.1
216	1	43.1	43.1	43.2	45.5	43.3	47.1	45.1	40.6	38.4	45.4	40.0	38.7
217	9									29.5			
218	1	08.7	09.1	10.0	11.1	09.8	11.5	09.8	08.5	07.4	10.5	08.6	08.0
219	1	62.5	62.0	59.8	60.2	61.0	61.6	62.6	60.9	61.2	61.8	59.9	60.2
220	5	36.0	35.9	36.1	38.2	36.1	39.4	37.6	33.6	31.8	37.9	33.1	32.0
221	18	57.6	58.5	62.5	63.7	60.4	62.4	58.9	58.5	56.5	60.6	59.8	58.2
222	19	50.2	50.9	56.4	60.3	53.5	59.2	53.2	48.9	44.8	55.4	50.0	47.0
223	21		18.8	10.4	11.3	13.6	14.6	20.7	13.8	17.7	15.7	10.3	11.6
224	19	33.6	33.5	35.0	38.0	34.2	39.0	36.0	30.6	27.9	36.5	30.3	28.4
225	21	19.5	21.3	32.6	37.0	26.3	32.6	23.2	20.9	15.3	27.4	24.2	19.7
226	23	13.4	16.1			23.1	27.3	16.5	18.7	13.1	22.2	25.2	19.6
227	15	32.9	31.7	27.5	27.8	29.5	30.2	32.7	29.5	30.4	30.7	27.7	28.5
228	17	22.4	21.7	20.8	23.1	21.2	24.8	23.8	18.9	17.8	23.3	17.9	17.0
229	18	17.5	15.7	08.0	07.9	12.2	12.6	17.4	12.1	13.0	14.2	09.1	10.2
230	20	26.2	28.6					31.2	28.0	20.6			26.6
231	21	45.4	45.7	48.4	51.2	46.9	51.3	47.8	43.4	40.3	48.9	43.8	41.6
232	22	07.6	09.9			16.2	22.7	11.5	10.4	04.1	16.8	15.2	09.8
233	22	59.8	63.4					63.8	67.7	59.1	72.8		
234	0	25.3	28.3					28.1		26.9			
235	1	17.2	18.9	26.5	27.6	22.6	24.4	18.8	20.5	17.5	22.0	23.3	21.0
236	2	09.4	10.0	12.1	12.8	11.2	12.5	10.4	10.0	08.5	11.5	10.5	09.6
237	20	28.7	29.2	34.2	38.2	31.4	37.1	31.6	27.0	23.3	33.5	27.9	25.1
238	21	51.1	51.3	54.3	57.3	52.8	57.4	53.7	48.9	45.7	54.8	49.4	47.0
239	22	31.2	32.3	38.8	41.9	35.3	40.3	34.2	30.9	26.7	36.8	32.8	29.6

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 nieznanymi 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 być obserwowane w Polsce. Obserwacje podanej gwiazdy należy rozpocząć na 15 minut przed podanym momentem zakrycia, a skończyć 15 minut po jego zakończeniu. Należy notować moment jakiegokolwiek zmiany jasności gwiazdy (a właściwie sumarycznej jasności gwiazda+planetoida). W przypadku posiadania przez planetoidę księżycy możliwe są zakrycia wtórne. Ważne są nawet obserwacje negatywne – brak zakrycia oznacza, że wystąpiło gdzie indziej. Każda obserwacja jest bardzo indywidualna i już obserwator oddalony o kilkaset metrów może odnotować inne momenty. Tak więc bardzo ważna jest także dokładna znajomość współrzędnych geograficznych miejsca obserwacji.

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

Kolejne kolumny w tabeli podają:

Data – data wystąpienia zakrycia w 2017 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 2017 roku trasy 16 zakryć planetoidalnych, spełniających powyższe warunki, mogą przechodzić przez obszar Polski.

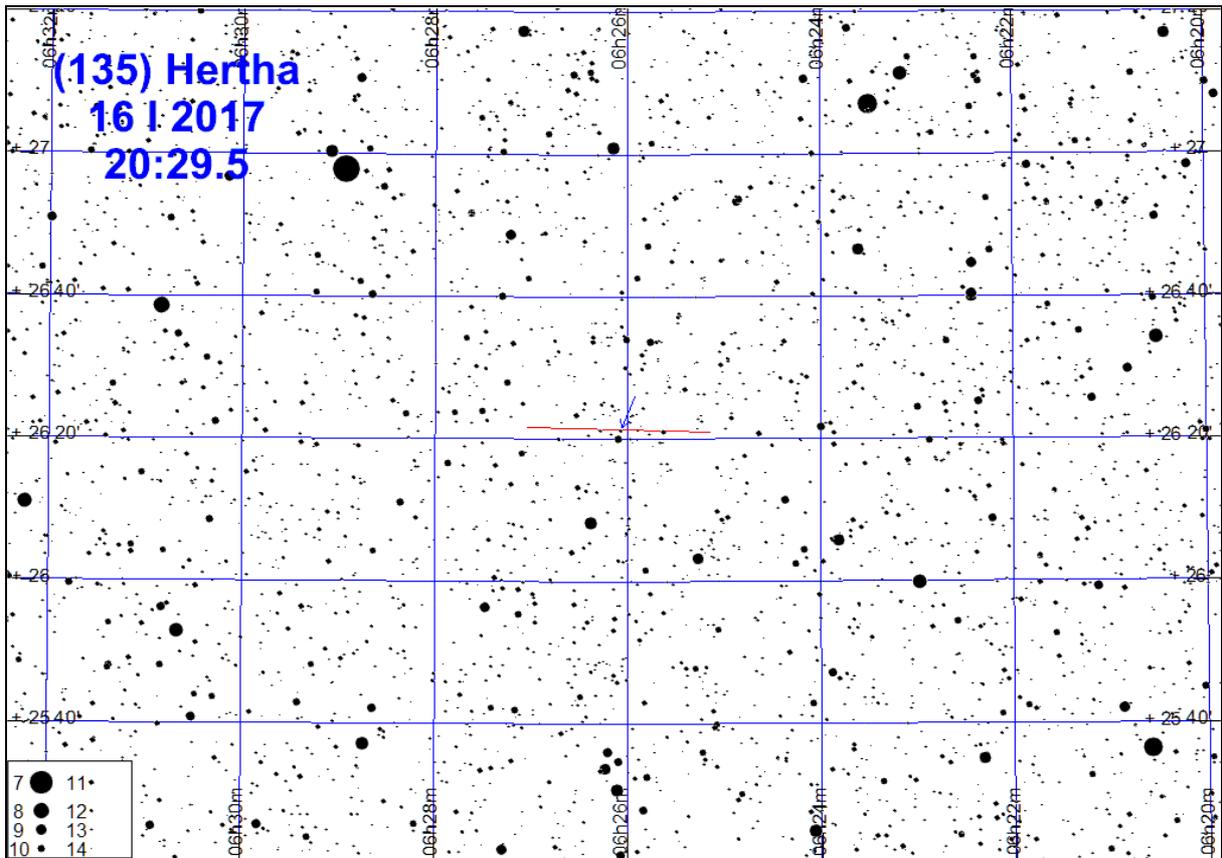
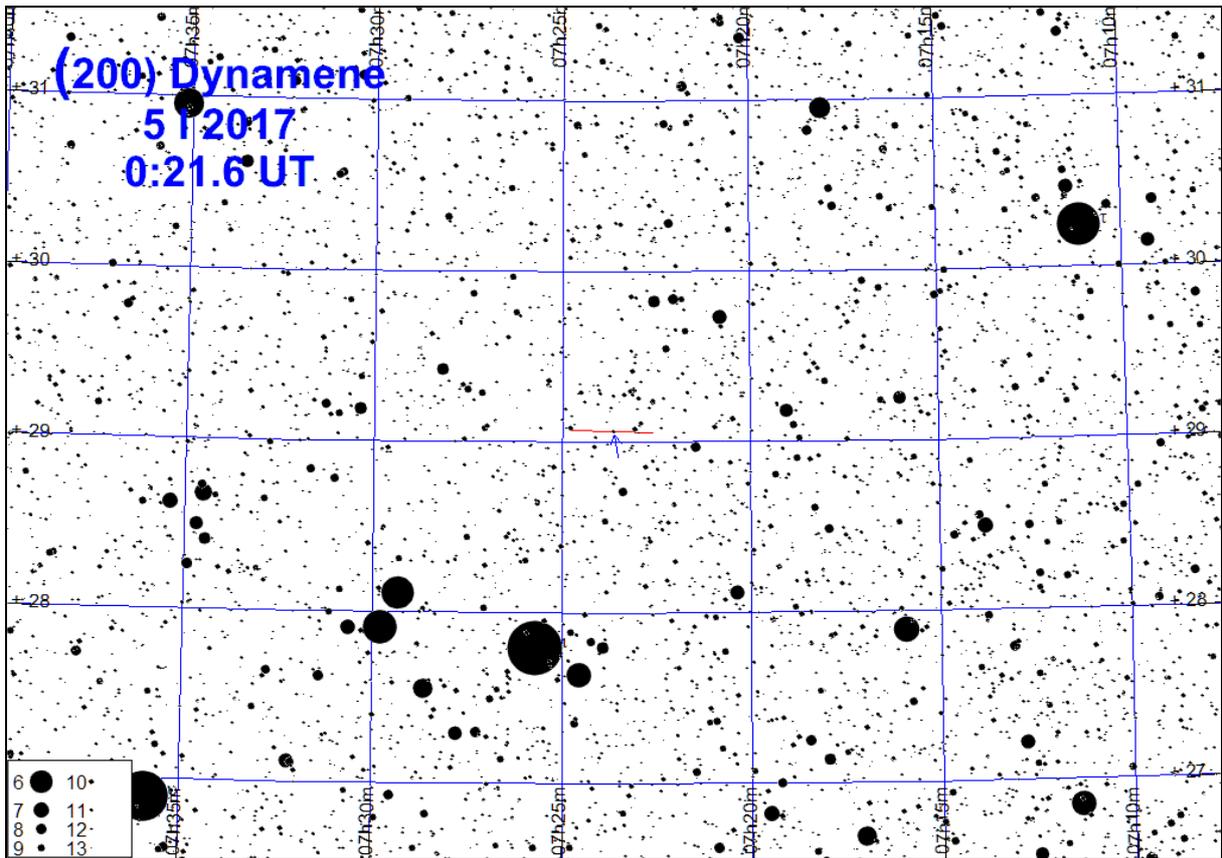
Przedstawione są mapki okolic zakrywanych gwiazd oraz wycinek drogi planetoidy. Zakrywana gwiazda wskazana jest strzałką. Linia określa ruch własny planetoidy w ciągu 2 dni.

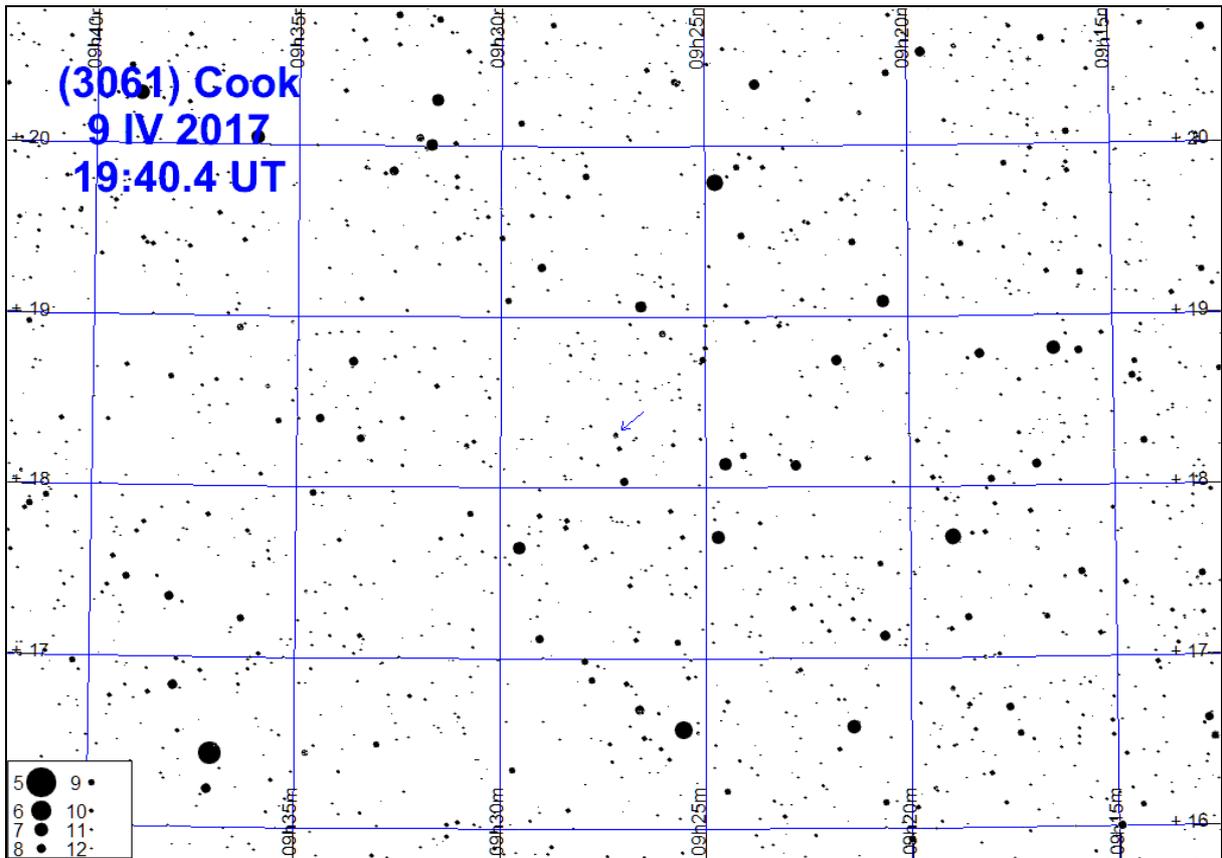
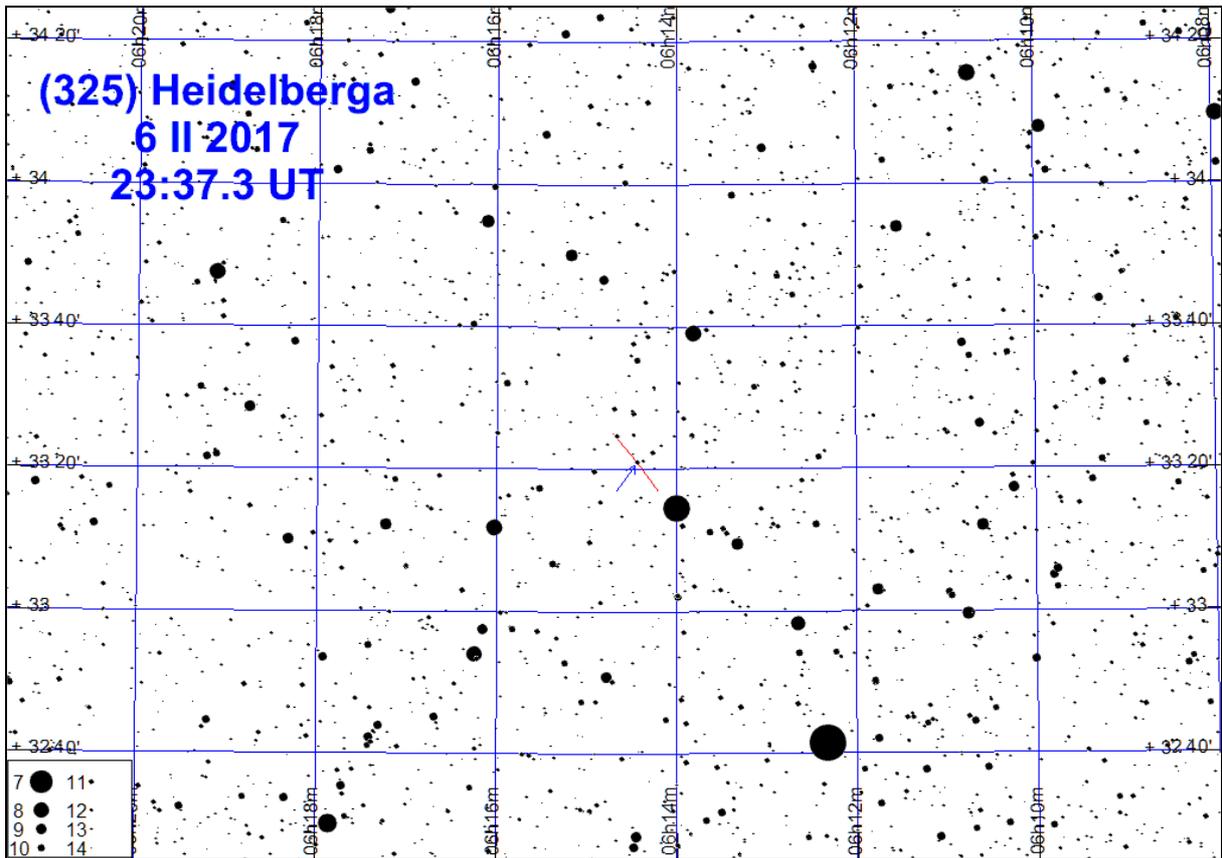
Przy obliczeniach wykorzystano program „Occult v.4.2.4.4”

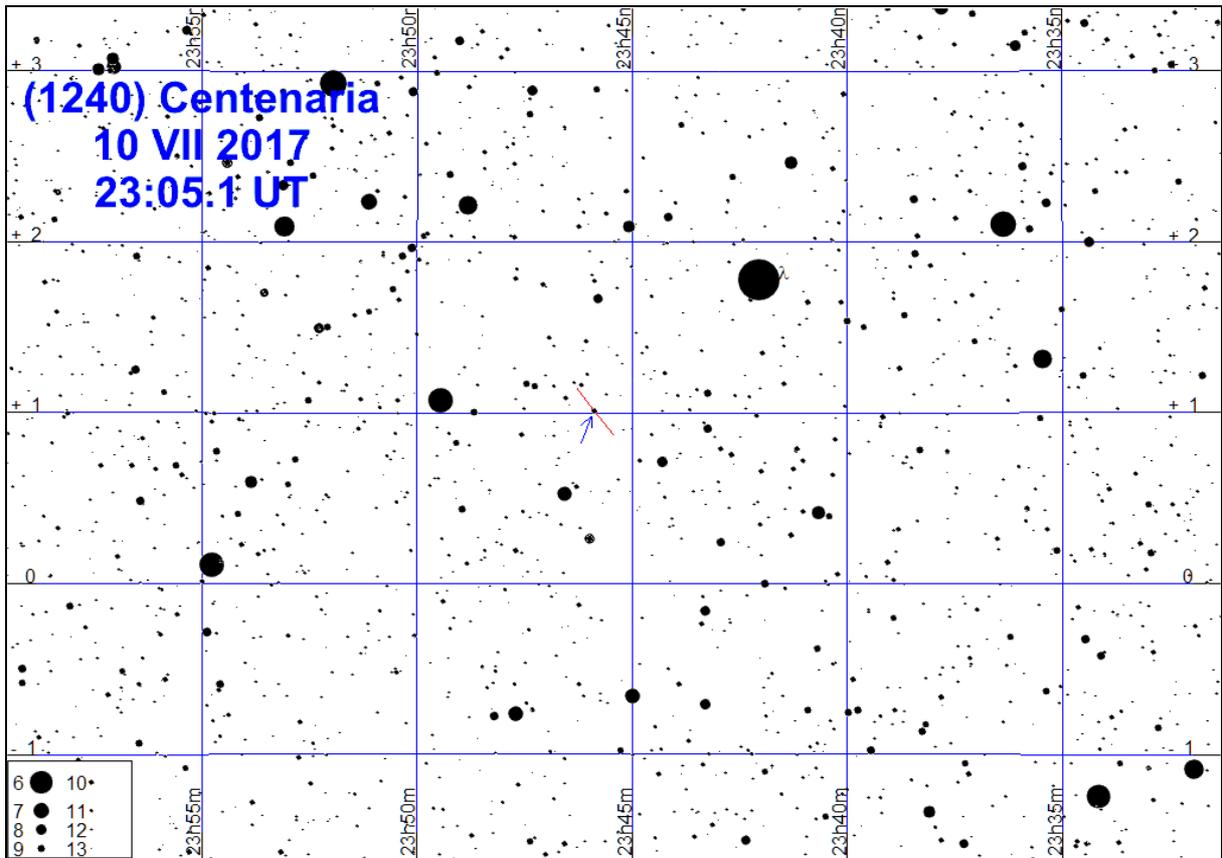
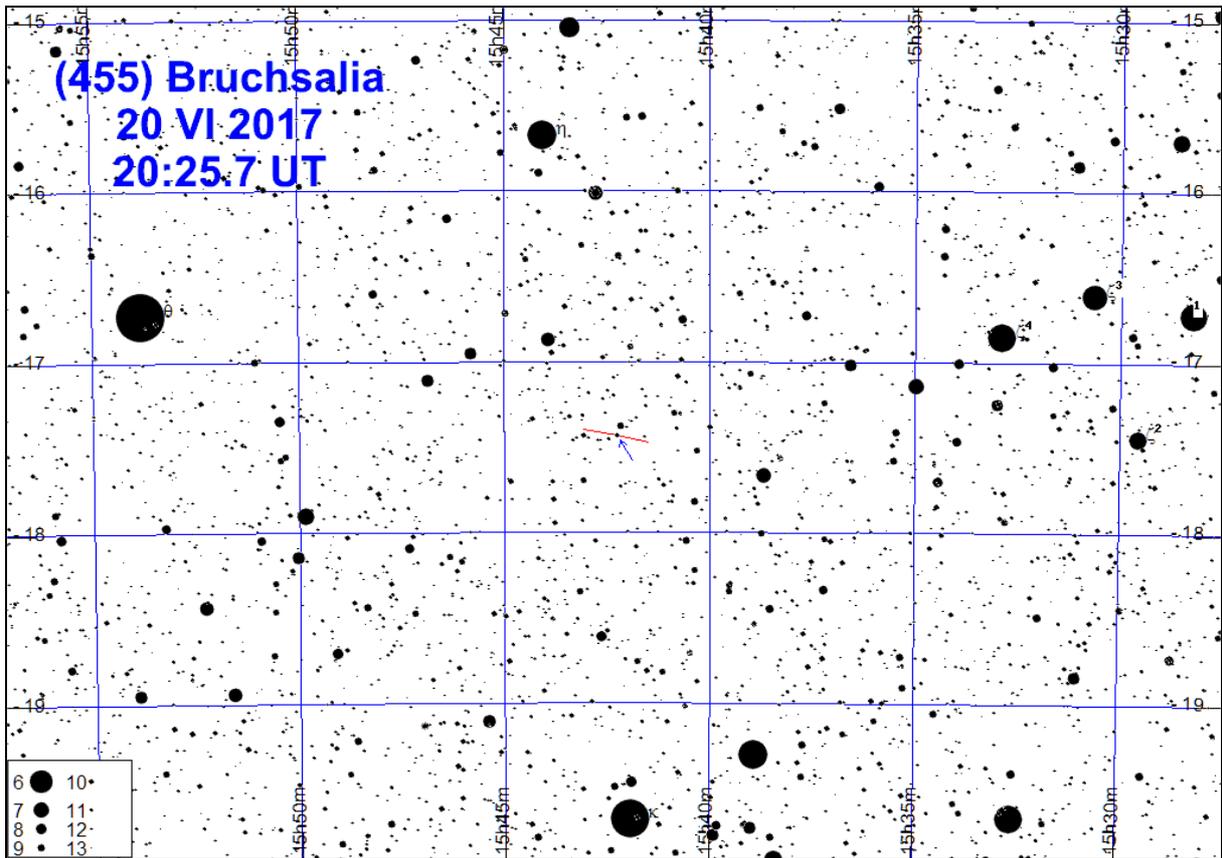
Zakrycia planetoidalne w 2017 roku

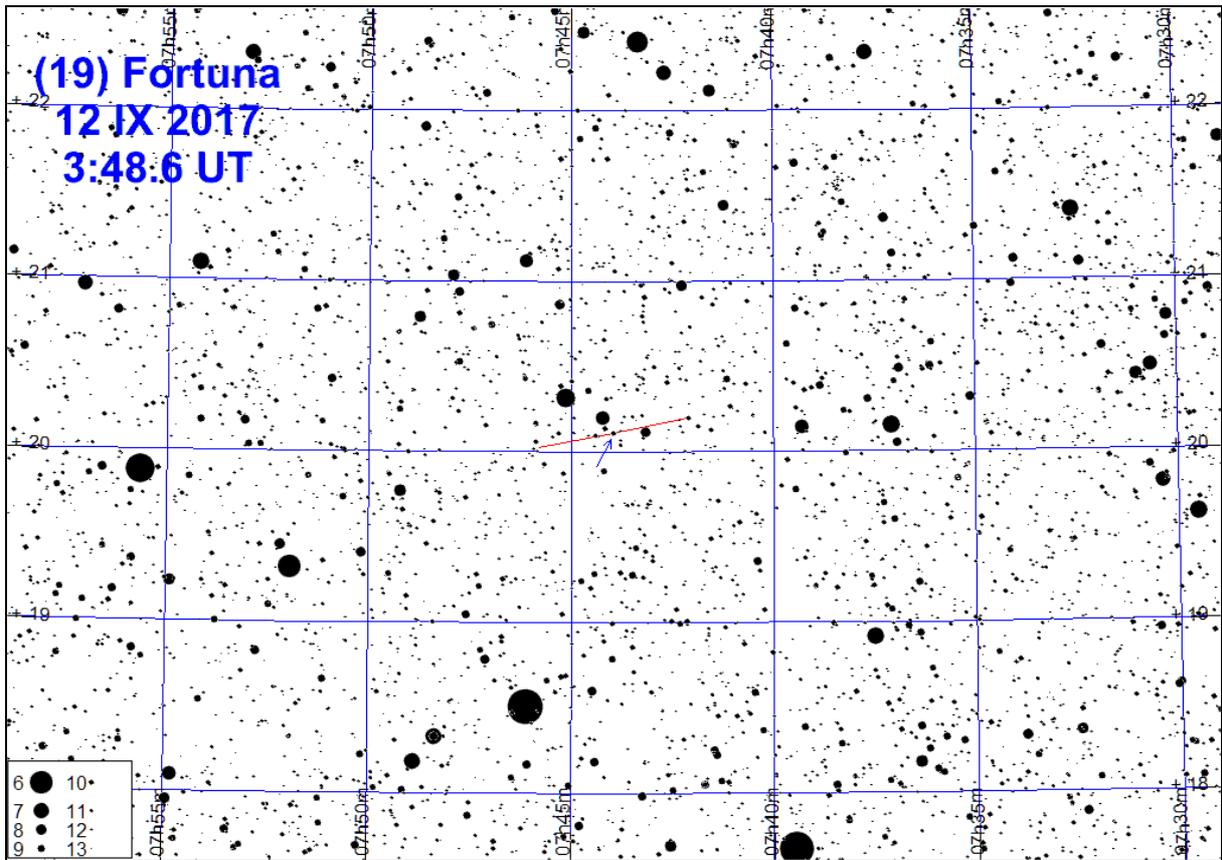
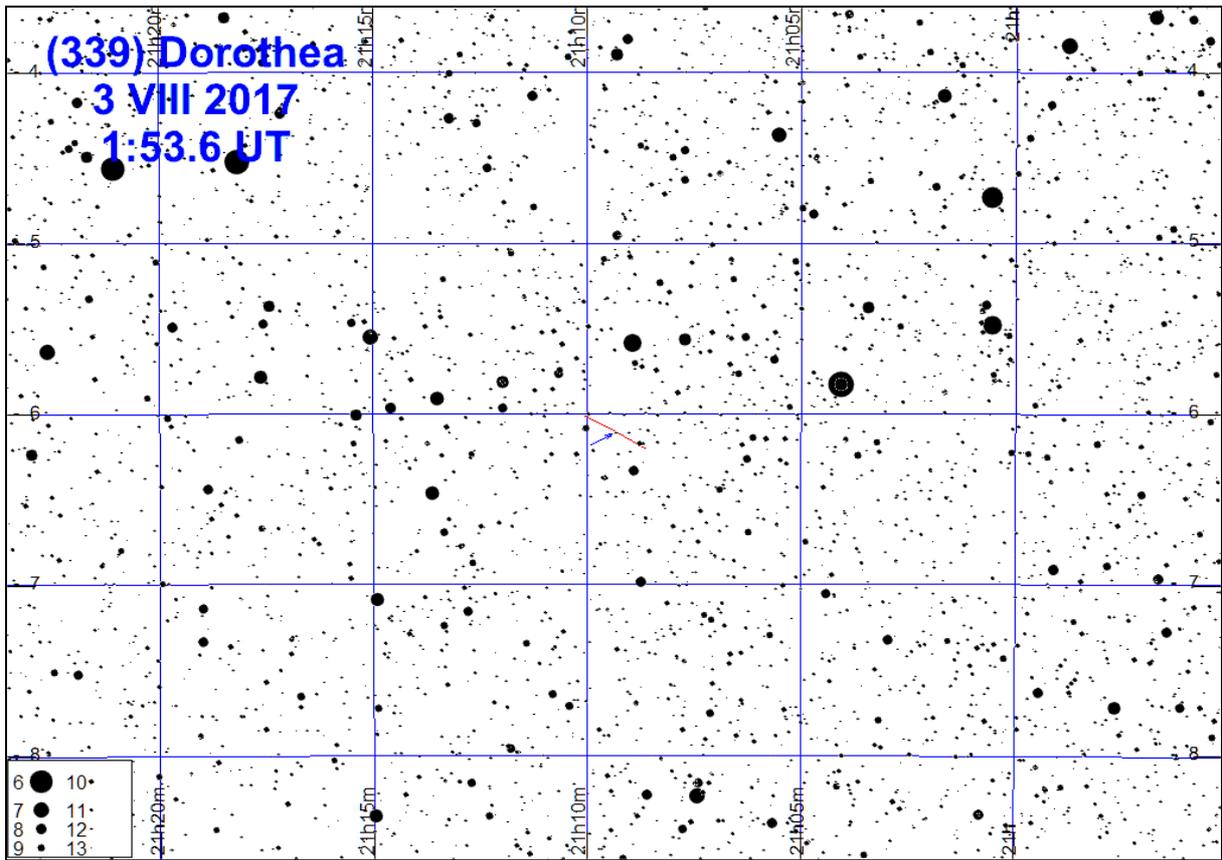
Data	UT		h	ΔT	gwiazda	α_{2000}		δ_{2000}			m	Δm	S	planetoida
	h	m				h	m	°	'	"				
I 5	0	21.6	62	11.8	TYC 1921-02175-1u	7	23 39.5	29	03	53	10.5	1.0	131	(200) Dynamene
	16	20 29.5	63	6.6	2UCAC 41000450	6	26 04.9	26	21	20	11.3	1.0	77	(135) Hertha
II 6	23	37.3	44	13.9	TYC 2424-01024-1u	6	14 26.3	33	21	01	11.4	1.9	76	(325) Heidelberga
IV 9	19	40.4	55	19.3	TYC 1406-01235-1u	9	27 10.9	18	18	51	10.3	7.7	23	(3061) Cook
VI 20	20	25.7	20	11.7	TYC 6189-00750-1u	15	42 15.2	-17	26	05	10.5	2.4	112	(455) Bruchsalia
VII 10	23	05.1	19	7.4	TYC 0586-00941-1u	23	45 52.6	1	00	48	9.8	4.6	71	(1240) Centenaria
VIII 3	1	53.6	21	5.0	2UCAC 29751891	21	09 19.6	-	6	06 26	11.5	1.5	54	(339) Dorothea
IX 12	3	48.6	42	6.4	TYC 1369-00895-1u	7	43 58.3	20	06	46	10.0	2.1	223	(19) Fortuna
	16	0 52.3	67	5.4	TYC 2353-00177-1u	3	21 16.4	35	40	38	9.3	6.2	34	(3971) Voronikhin
X 18	3	07.3	51	9.4	TYC 1313-01143-1u	6	02 17.1	16	09	29	10.8	3.0	129	(56) Melete
	20	0 13.8	32	14.8	TYC 0761-00415-1	7	08 15.7	14	41	35	11.5	3.1	170	(790) Pretoria
20	3	04.0	77	5.5	TYC 2918-01590-1u	5	39 48.6	41	34	39	11.5	5.6	21	(17445) Avatcha
	31	2 42.4	57	5.3	TYC 1324-00277-2 D	5	52 46.4	21	10	04	11.0	6.3	26	(3615) Safronov
XII 4	17	31.9	17	5.3	TYC 1311-01277-1u	5	49 47.1	21	35	40	11.3	2.6	86	(199) Byblis
	16	14 44.8	11	5.6	TYC 2408-01336-1u	5	38 37.4	33	21	51	11.4	2.5	53	(1072) Malva
26	20	21.8	64	8.6	2UCAC 47733548	6	45 28.6	47	38	30	10.7	2.3	143	(772) Tanete

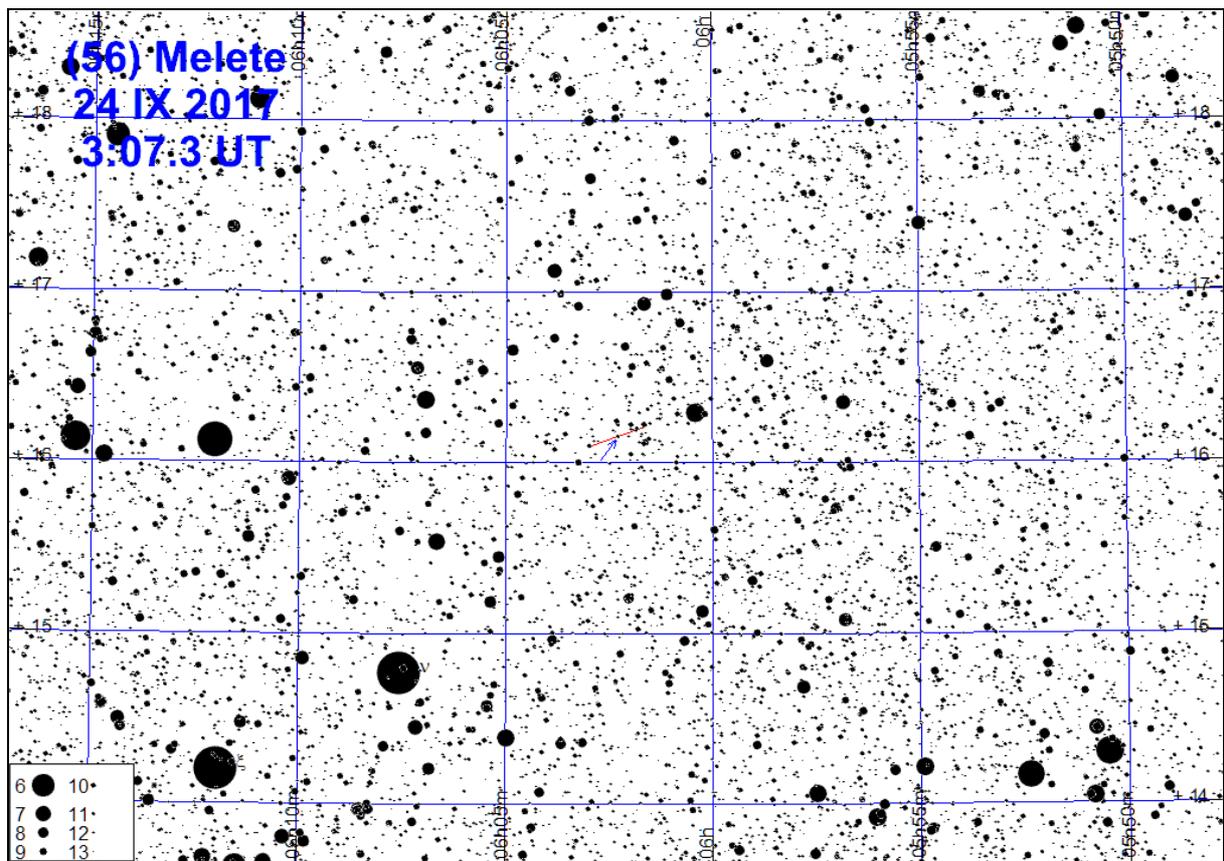
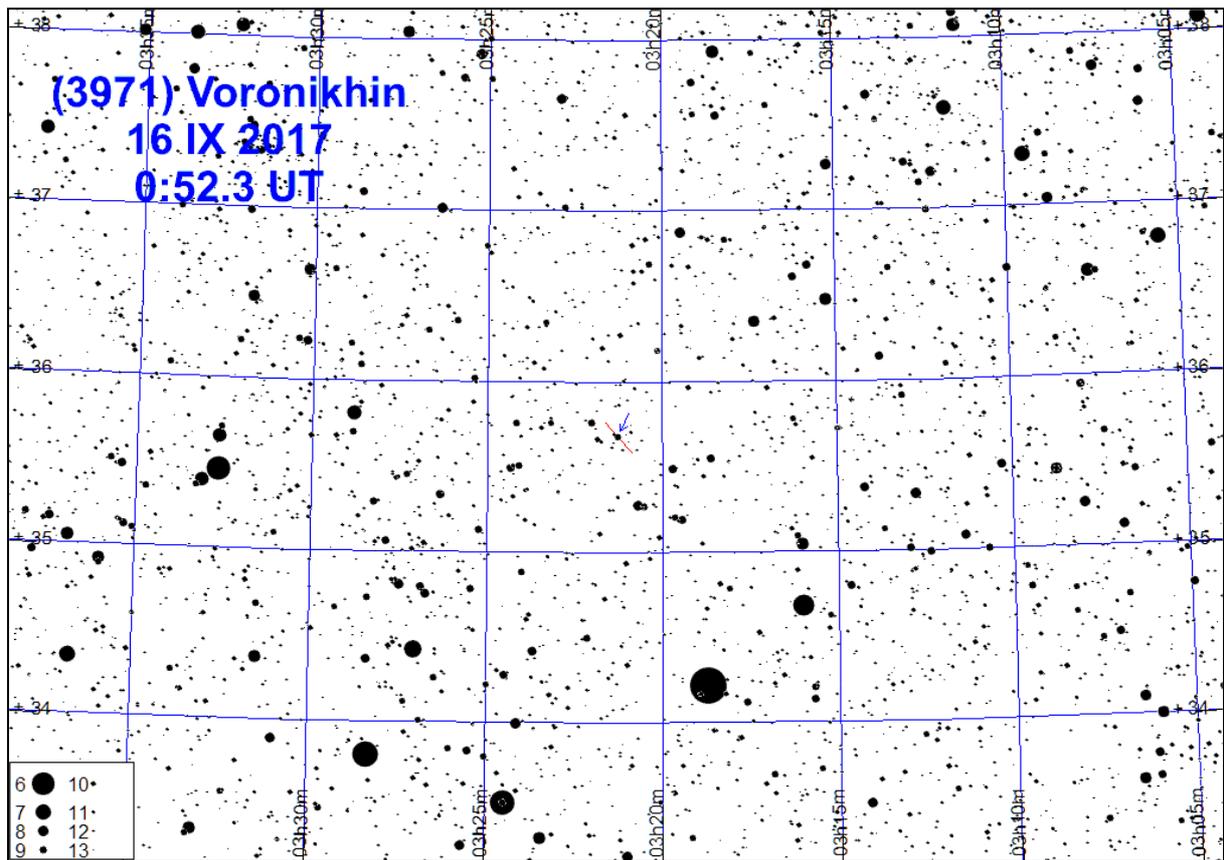
Zaleca się zapoznanie z okolicą zakrywanej gwiazdy już kilka dni przed momentem zakrycia.

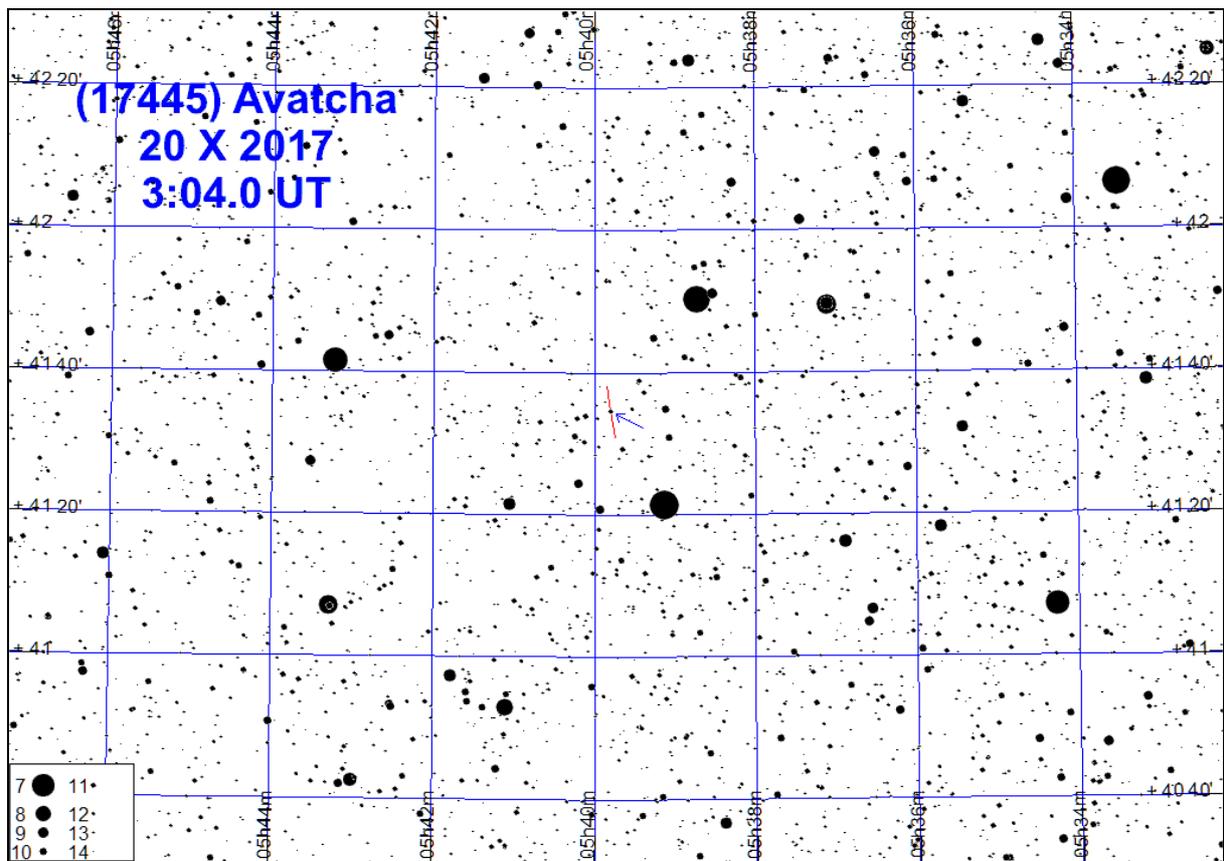
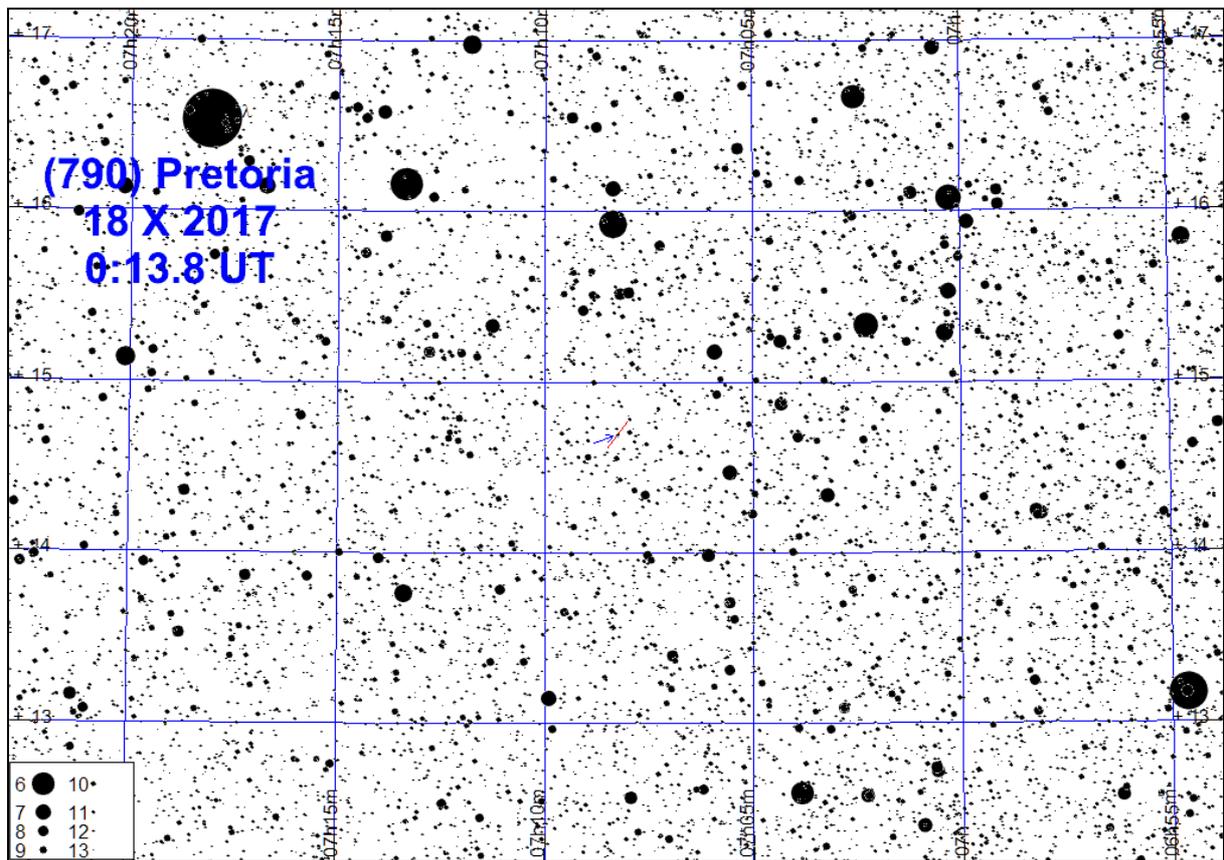


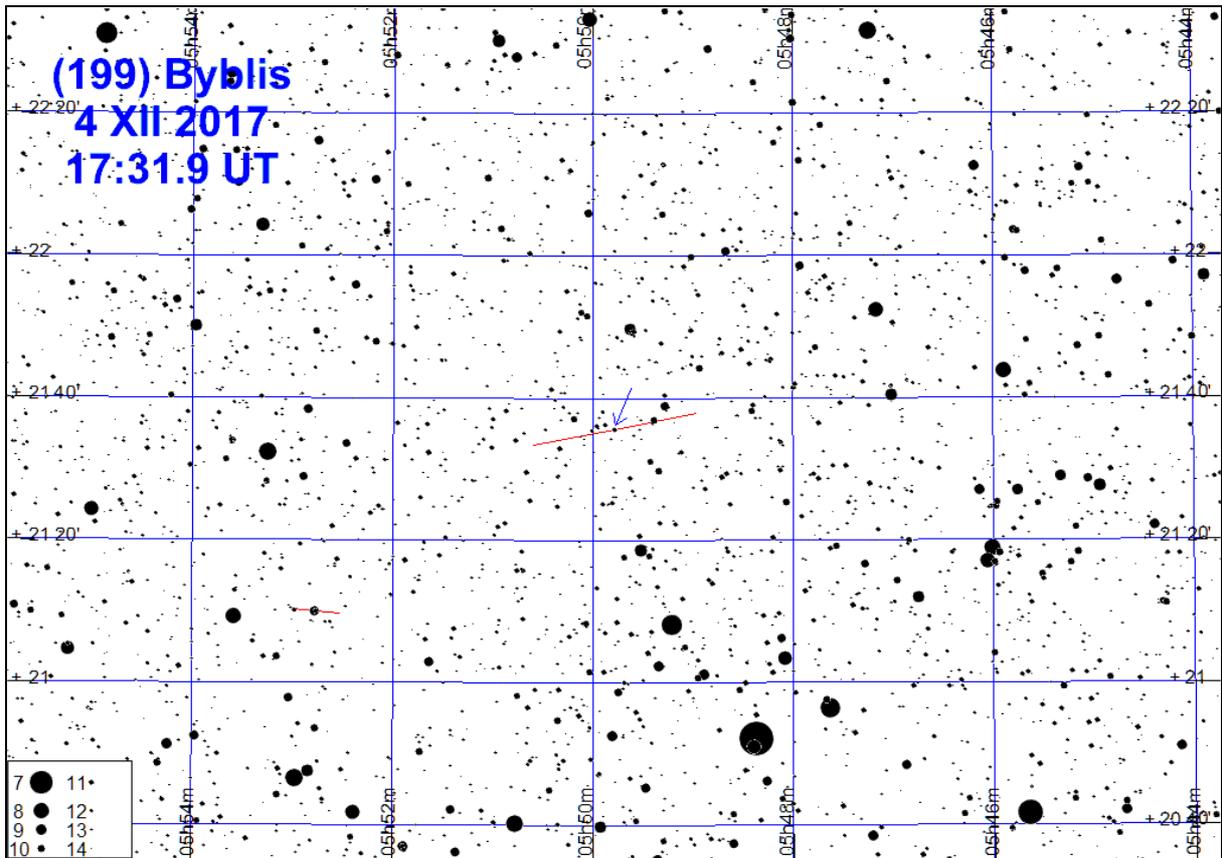
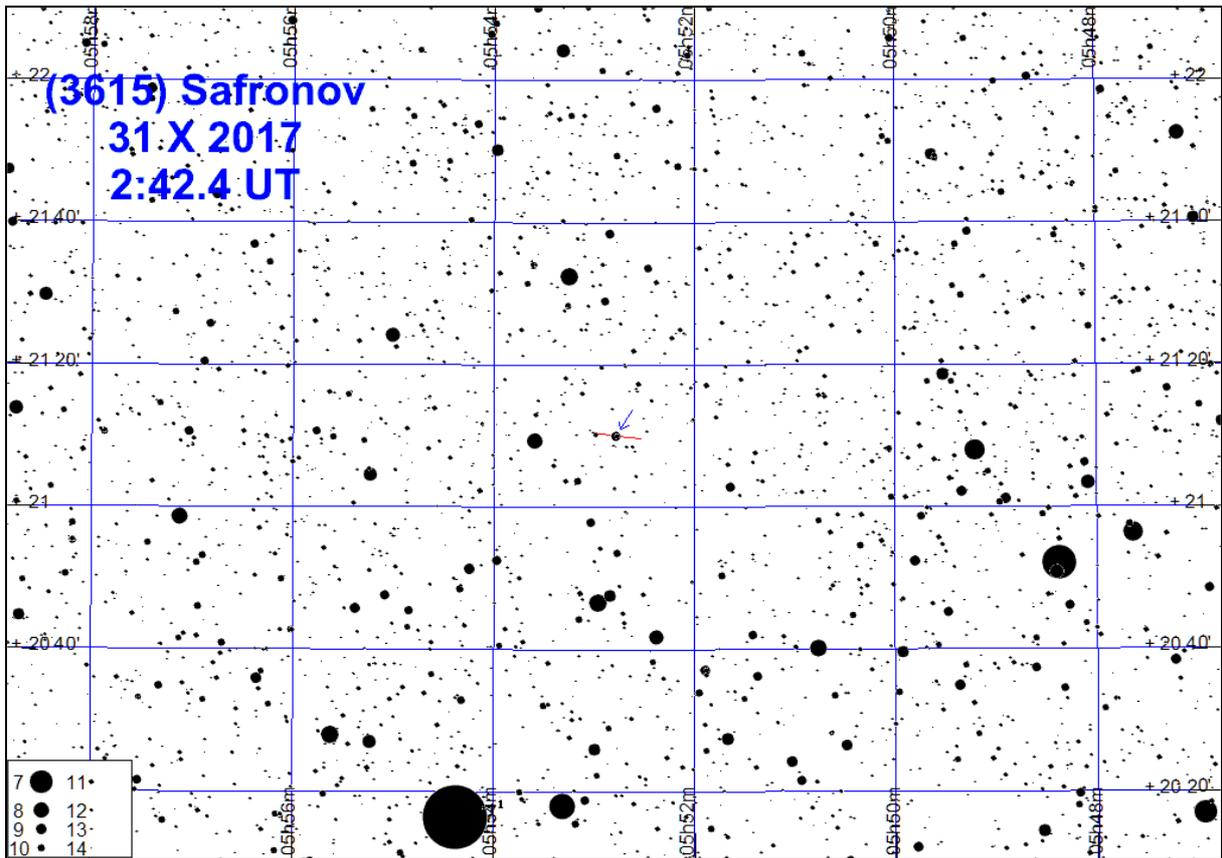


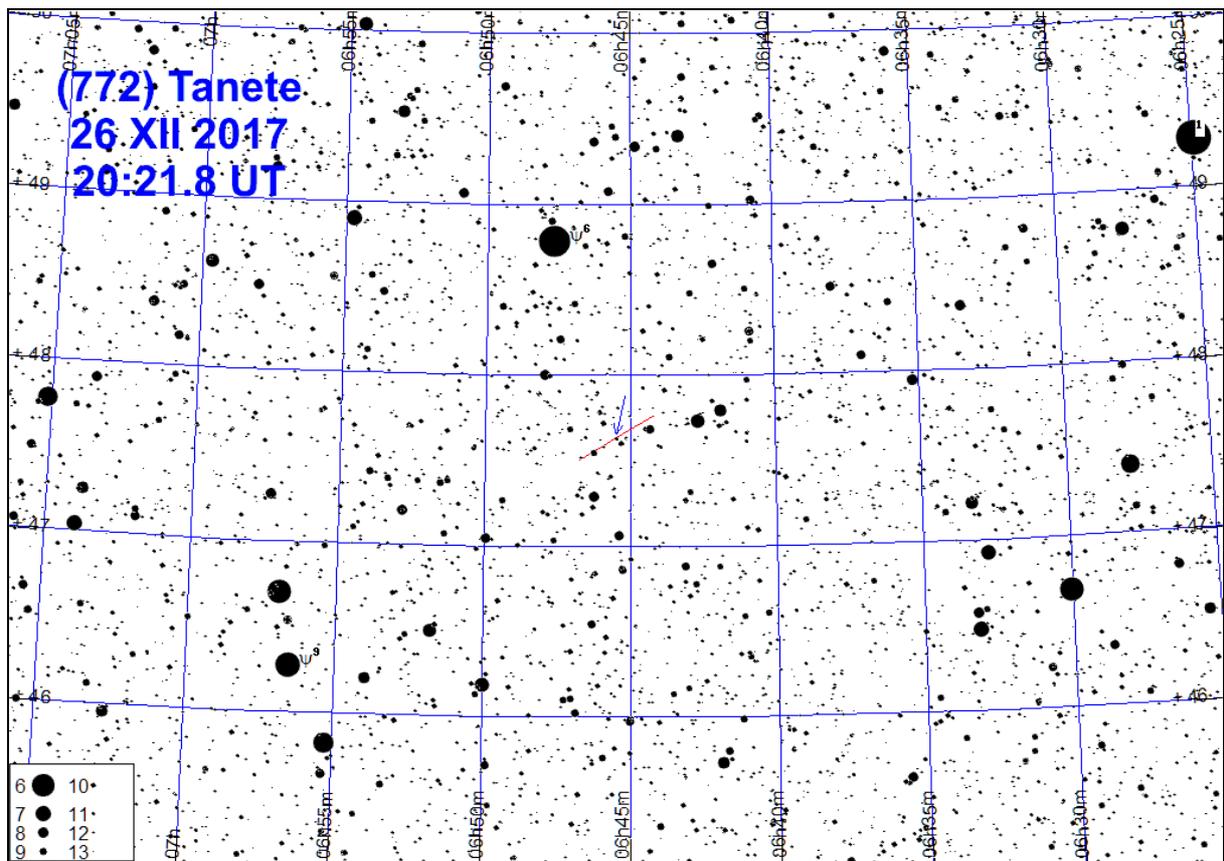
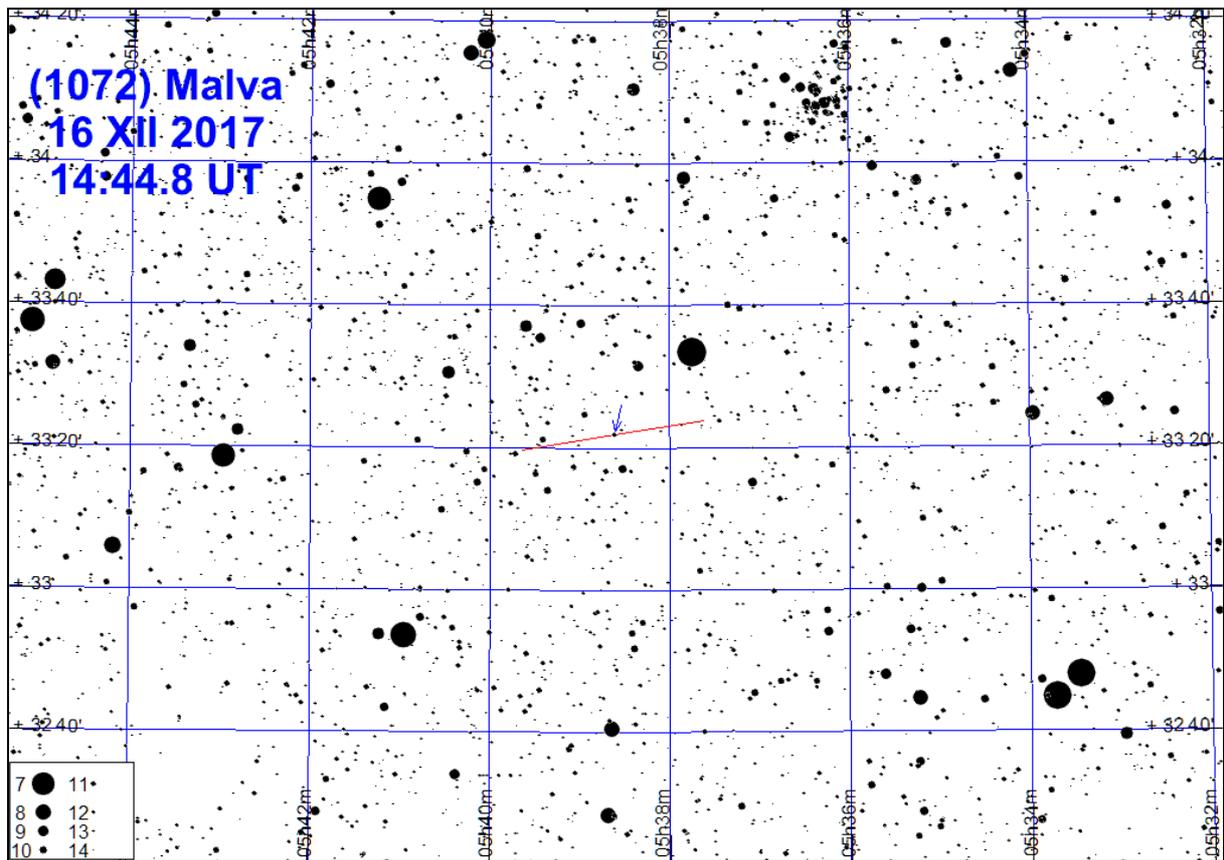












Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

Niewątpliwie każdego miłośnika astronomii interesują rzeczywiste parametry posiadanego sprzętu obserwacyjnego. Jednym z nich jest zdolność rozdzielcza. Metodą na określenie zdolności rozdzielczej jest próba rozdzielenia ciasnych układów podwójnych. Załączona tabela podaje szeroki wybór gwiazd o różnych separacjach składników. Z powodu szybkiego ruchu składników podano elementy dla początku i końca 2017 roku, czyli dla epok 2017.0 i 2018.0²³.

W tabeli podano następujące dane:

Nazwa – oznaczenie gwiazdy

Sep [2017] – separacja między składnikami (w sekundach łuku)

PA [2017] – kąt pozycyjny składnika słabszego względem jaśniejszego (liczony od północy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) (Sep i PA dla epoki 2017.0)

Sep [2018] – analogiczne dane dla epoki 2018.0

PA [2018] – analogiczne dane dla epoki 2018.0

mag – jasności składników pary [magnitudo]

Typ widmowy – typy widmowe i klasy jasności składników (lub tylko składnika jaśniejszego)

klasy jasności: I – nadolbrzymy
II – jasne olbrzymy
III – olbrzymy
IV – podolbrzymy
V – karły
VI – podkarły
VII – białe karły

α_{2000} , δ_{2000} – rektascensja i deklinacja na epokę 2000.0

Zamieszczone pod tabelą rysunki pokazują obrazy dyfrakcyjne 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 rozmiarami ich szczegółów dyfrakcyjnych.

Barwy gwiazd o różnych typach widmowych



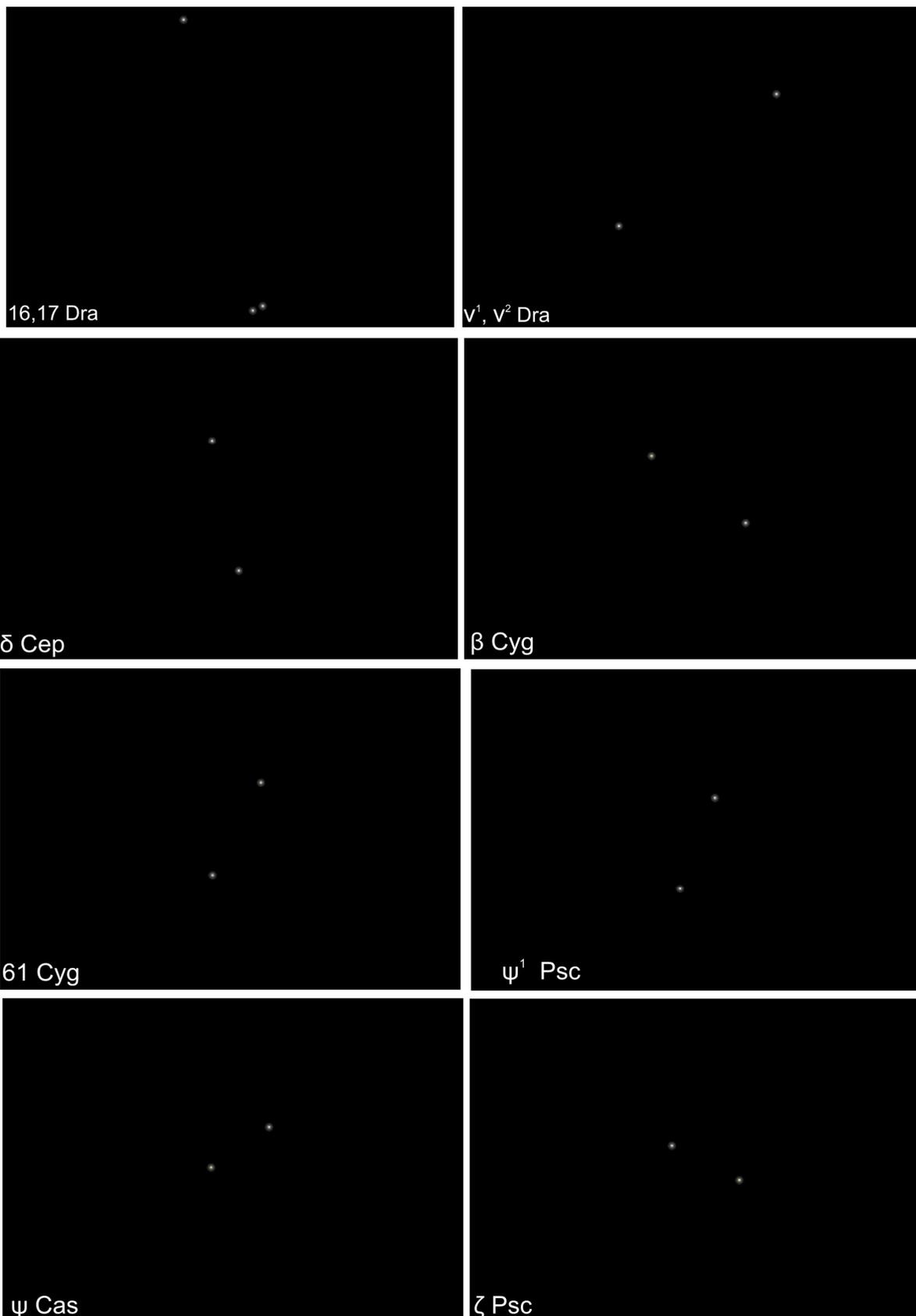
²³ Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, Naval Oceanography Portal, <http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6>

Wybrane gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

Nazwa	Sep	PA	Sep	PA	Mag.		Typ widmowy	α_{2000}		δ_{2000}	
	2017		2018		m	m		h	m	°	'
	"	°	"	°							
16.17 Dra	91	194	91	194	5.2	5.6	B9 V	A1V	16	36.2	+ 52 55
$\nu^1 \cdot \nu^2$ Dra	62	312	62	312	5.0	5.0	A6 V	A4m	17	32.2	+ 55 11
δ Cep	41	192	41	192	~ 4	7.5	F5 Ib	B7	22	29.2	+ 58 25
β Cyg	34	54	34	54	3.2	5.4	K3 II	B9 V	19	30.7	+ 27 58
61 Cyg	31	151	31	151	5.2	6.0	K5 V	K7 V	21	06.6	+ 38 42
ψ^1 Psc	30	159	30	159	5.6	5.8	A1 V	A0V	1	05.7	+ 21 28
ψ Cas	25	118	25	118	4.7	9.6		K0 III	1	25.9	+ 68 08
ζ Psc	23	63	23	63	5.6	6.6	A7 IV	F7 V	1	13.7	+ 7 35
α CVn	20	229	20	229	2.9	5.4	A0p	F0 V	12	56.1	+ 38 19
α UMi	18	220	18	220	2.0	8.9	F7 II	F3 V	2	21.5	+ 89 17
ζ UMa	14	151	14	151	2.4	4.0	A2 V	A2 V	13	23.9	+ 54 55
γ Del	14	184	14	184	4.3	5.2	F7 V	K1 IV	20	46.6	+ 16 08
κ Boo	14	235	14	235	4.6	6.6		F1 V	14	13.5	+ 51 47
η Cas	13	325	13	326	3.5	7.5	G0 V	K7 V	0	49.0	+ 57 49
γ And	10	63	10	63	2.1	5.1	K3 IIb	B+A V	2	03.9	+ 42 19
ξ Cep	8.4	273	8.4	273	4.6	6.6		A3m	22	03.7	+ 64 38
γ Ari	8.2	0	8.2	0	4.8	4.8	B9 V	A1 p	1	53.5	+ 19 18
ζ CrB	6.3	305	6.3	305	5.1	6.0	B7 V	B9 V	15	39.4	+ 36 38
π Boo	5.7	108	5.7	108	4.9	5.8	A V	A V	14	40.7	+ 16 25
α Her	4.6	103	4.6	103	3.2	5.4	M5 II	F8 II	17	14.7	+ 14 24
65 Psc	4.4	296	4.4	296	6.3	6.3	F0 III	F2 IV	0	49.9	+ 27 42
γ Leo	4.7	127	4.7	127	2.1	3.4	K0 III	G7 III	10	19.9	+ 19 51
α Gem	5.2	54	5.2	53	1.9	2.9	A1 V	A2 V	7	34.6	+ 31 54
δ Ser	4.0	172	4.0	172	4.2	5.2	F0 IV	F0 IV	15	34.8	+ 10 32
ι Tri	3.9	71	3.9	71	5.3	6.9	F5 V	F5 V	2	12.4	+ 30 18
Σ 2576	3.0	156	3.1	156	8.3	8.4		K3V	19	45.5	+ 33 37
ϵ^1 Lyr	2.3	345	2.3	345	5.4	6.5	A2 V	A4 V	18	44.4	+ 39 40
ι Cas	2.6	228	2.6	228	4.6	6.9	A3 V	F5 V	2	29.0	+ 67 24
δ Cyg	2.7	217	2.8	216	2.9	6.3	B9 III	F1 V	19	45.0	+ 45 07
44 Boo	0.7	74	0.5	80	5.3	6.0	G0 V	F	15	03.9	+ 47 39
ϵ^2 Lyr	2.4	75	2.4	75	5.1	5.3	A3 V	A5 V	18	44.4	+ 39 37
μ^2 Boo BC	2.2	4	2.2	3	7.0	7.6	G1 V	G1 V	15	24.5	+ 37 20
μ Dra	2.5	1	2.6	0	5.7	5.7	F7 V	F7 V	17	05.3	+ 54 28
ζ Aqr	2.3	163	2.3	161	4.3	4.5	F3 V	F6 IV	22	28.9	- 0 02
Σ 2525	2.2	289	2.2	289	8.1	8.4		F8	19	26.5	+ 27 19
Σ 2052	2.4	119	2.4	118	7.7	7.8	K1V	K1V	16	28.9	+ 18 24
α Psc	1.8	262	1.8	261	4.2	5.2	A0p	A3m	2	02.0	+ 2 45
25 CVn	1.7	95	1.7	94	5.0	6.9	A7 IV	A7 IV	13	37.4	+ 36 18
ξ UMa	1.9	166	2.09	161	4.3	4.8	G0 Ve	G0Ve	11	18.3	+ 31 33
12 Lyn	1.9	66	1.9	66	5.4	6.0	A3 V	A3V	6	46.2	+ 59 27
τ Oph	1.5	288	1.5	288	5.2	5.9	F2 V	F5 V	18	03.1	- 8 11
Σ 1932	1.6	266	1.6	266	7.3	7.4	F6 V	F6 V	15	18.3	+ 26 50
λ Oph	1.4	43	1.4	44	4.2	5.2	A0V	A0V	16	30.9	+ 2 00

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

Nazwa	Sep.	PA	Sep	PA	Mag.		Typ widmowy		α_{2000}		δ_{2000}
	2017		2018		m	m			h	m	° ' "
	"	°	"	°							
OΣ 215	1.6	178	1.6	178	7.2	7.5	A9 IV	A9 IV	10	16.3	+ 17 44
20 Dra	1.1	67	1.1	66	7.1	7.3		F2 IV	16	56.5	+ 65 02
OΣ 358	1.5	145	1.5	145	6.8	7.0		F8 V	18	35.8	+ 16 58
Σ 1037	0.9	305	0.9	304	7.2	7.2		F8 V	7	12.8	+ 27 14
γ Vir	2.6	2	2.7	0	3.5	3.5	F0 V	F0 V	12	41.7	- 1 27
Σ 1338	1.0	317	1.0	318	6.5	6.7	F2 V	F4 V	9	21.0	+ 38 11
36 And	1.1	331	1.2	333	6.0	6.4		K1 IV	0	55.0	+ 23 38
ζ Cnc AB	1.1	14	1.1	10	5.6	6.0	F7 V	F9 V	8	12.2	+ 17 39
Σ 228	0.7	303	0.6	304	6.6	7.1	F2 V	F7 V	2	14.0	+ 47 29
Σ 186	0.7	72	0.7	73	6.8	6.8		F9 V	1	55.9	+ 1 51
λ Cyg	0.9	359	0.9	358	4.9	6.1	B5 V	B7 V	20	47.4	+ 36 29
Σ 1819	0.9	164	0.9	161	7.8	7.9		G0 V	14	15.3	+ 3 08
14 Ori	1.0	288	1.0	286	5.9	6.6		Am	5	07.9	+ 8 30
7 Tau	0.8	351	0.8	351	6.6	6.7	A3V	A3V	3	34.5	+ 24 28
ξ Sco AB	1.1	7	1.1	9	4.9	4.9	F5 IV	F8 V	16	04.4	- 11 22
4 Aqr	0.8	31	0.7	32	6.4	7.2		F5 IV	20	51.4	- 5 38
ε Equ	0.1	280	0.06	274	5.9	6.2	F5 IV	F5 IV	20	59.1	+ 4 18
ζ Boo	0.4	288	0.3	286	4.5	4.6	A2 III	A2 III	14	41.2	+ 13 44
37 Peg	0.1	290	0.1	292	5.8	7.1		F5 IV	22	29.9	+ 4 26
Σ 460	0.7	155	0.7	156	5.5	6.3	G8 III	A4 V	4	09.8	+ 80 42
η CrB	0.5	225	0.5	238	5.6	5.9	G1 V	G3 V	15	23.2	+ 30 17
66 Psc	0.6	176	0.6	175	6.2	6.9		A0 V	0	54.5	+ 19 11
φ And	0.5	116	0.5	115	4.6	5.5	B7 Ve	B9 V	1	09.5	+ 47 15
72 Peg	0.6	105	0.6	106	5.6	5.7	K4 III	K5 III	23	34.0	+ 31 20
Σ 2924	0.3	229	0.3	231	6.5	7.0		A9 III	22	33.0	+ 69 54



Obraz odwrócony (południe u góry), rozmiar pionowy (na niebie) obszarów przedstawionych na mapkach: 120''

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	i Tri	Σ 2576	ϵ^1 Lyr	i 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	

Obraz odwrócony (południe u góry), rozmiar pionowy (na niebie) obszarów przedstawionych na mapkach: 30''

Oceny zanieczyszczenia świetlnego

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 niegdyś 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 przesłać wypełniony formularz raportu do Sekcji Obserwatorów Nieba PTMA²⁴.

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

²⁴ Sekcja Ochrony Ciemnego Nieba PTMA: <http://lightpollution.pk.edu.pl/SOCN/>; Pracownia Monitoringu Zanieczyszczenie Świetlne 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 świetlnego, a zatem w pełni obiektywnych.

Skala Berry'ego (BE)

Do metod obserwacyjnych można zaliczyć skalę oszacowania poziomu zanieczyszczenia świetlnego, zaproponowaną w 1976 r. przez R.L. Berry'ego²⁵. 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 bezmgiełnej nocy 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.

²⁵ 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'a²⁶:

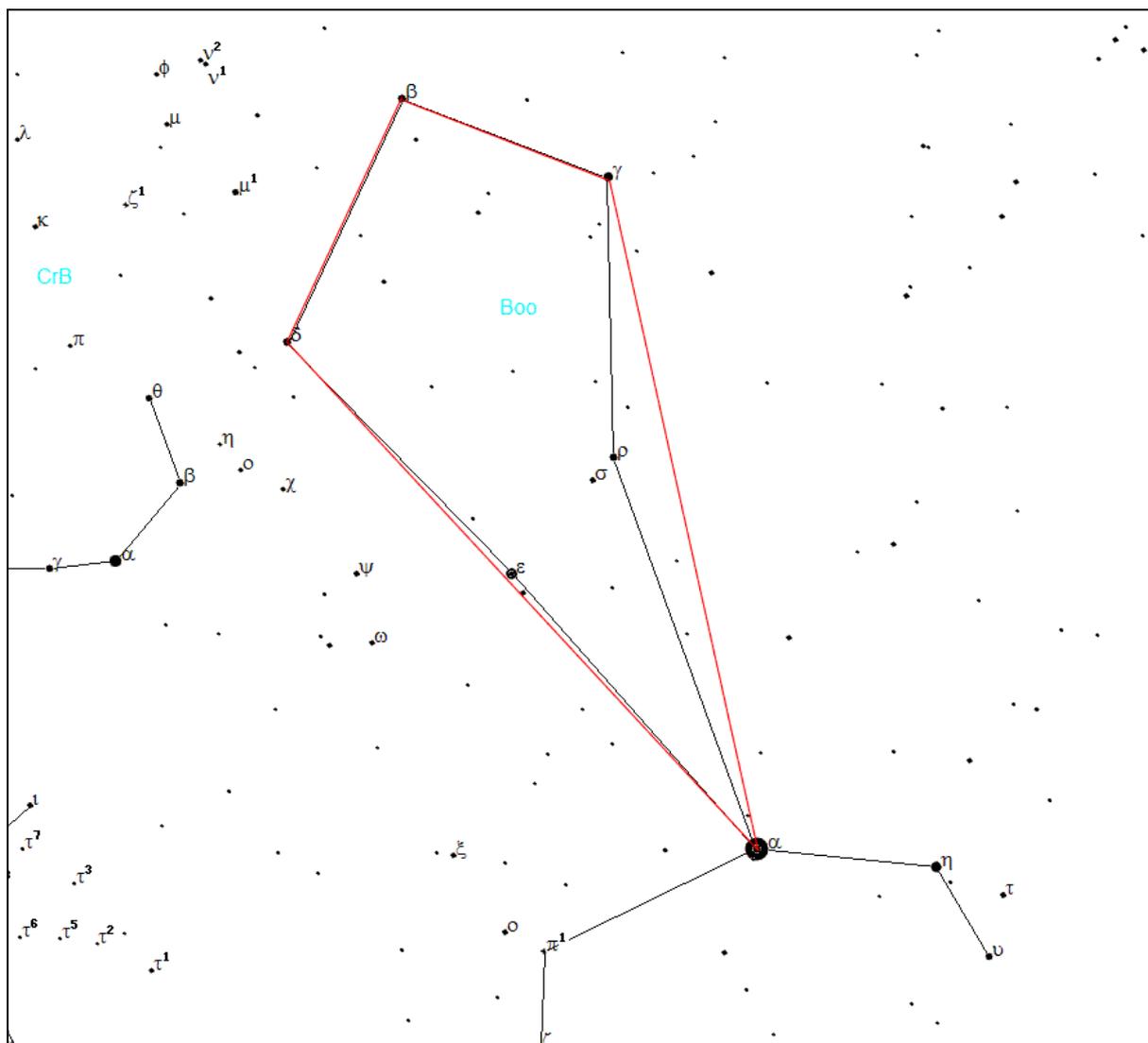
1. Nadzwyczajnie ciemne niebo. Widoczne są: światło zodiakalne, przeciwświecenie i pas zodiakalny, nie są widoczne jakiegokolwiek szczegóły obiektów znajdujących się na powierzchni ziemi. Najjaśniejsze obszary Drogi Mlecznej rzucają wyraźne cienie na powierzchnię ziemi. Wyraźnie widoczna jest poświata atmosferyczna. Zasięg wizualny najślabszych 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 świcie i o zmierzchu, obłoki są widoczne jako ciemne plamy na tle gwiazd. Wyraźnie jest widoczna struktura Drogi Mlecznej. Zasięg wizualny najślabszych 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 najślabszych 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 najślabszych 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 najślabszych 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 najślabszych gwiazd wynosi 5.1-5.5 mag.
7. Niebo obszarów przejściowych przedmieścia - miasto. Całe niebo ma szaro-biały odcień. Silne źródła światła są widoczne we wszystkich kierunkach. Obłoki są jasno oświetlone. Zasięg wizualny najślabszych 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 najślabszych 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 najślabszych 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.

²⁶ 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 ściśle 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 częściowo wybieranych obszarów w metodzie zliczeniowej) oraz w obszarze trójkąta w gwiazdozbiore Liry wyznaczonego gwiazdami α Lyr, ϵ Lyr i ζ Lyr²⁷. Zliczenia wykonywano okiem uzbrojonym w lornetkę.

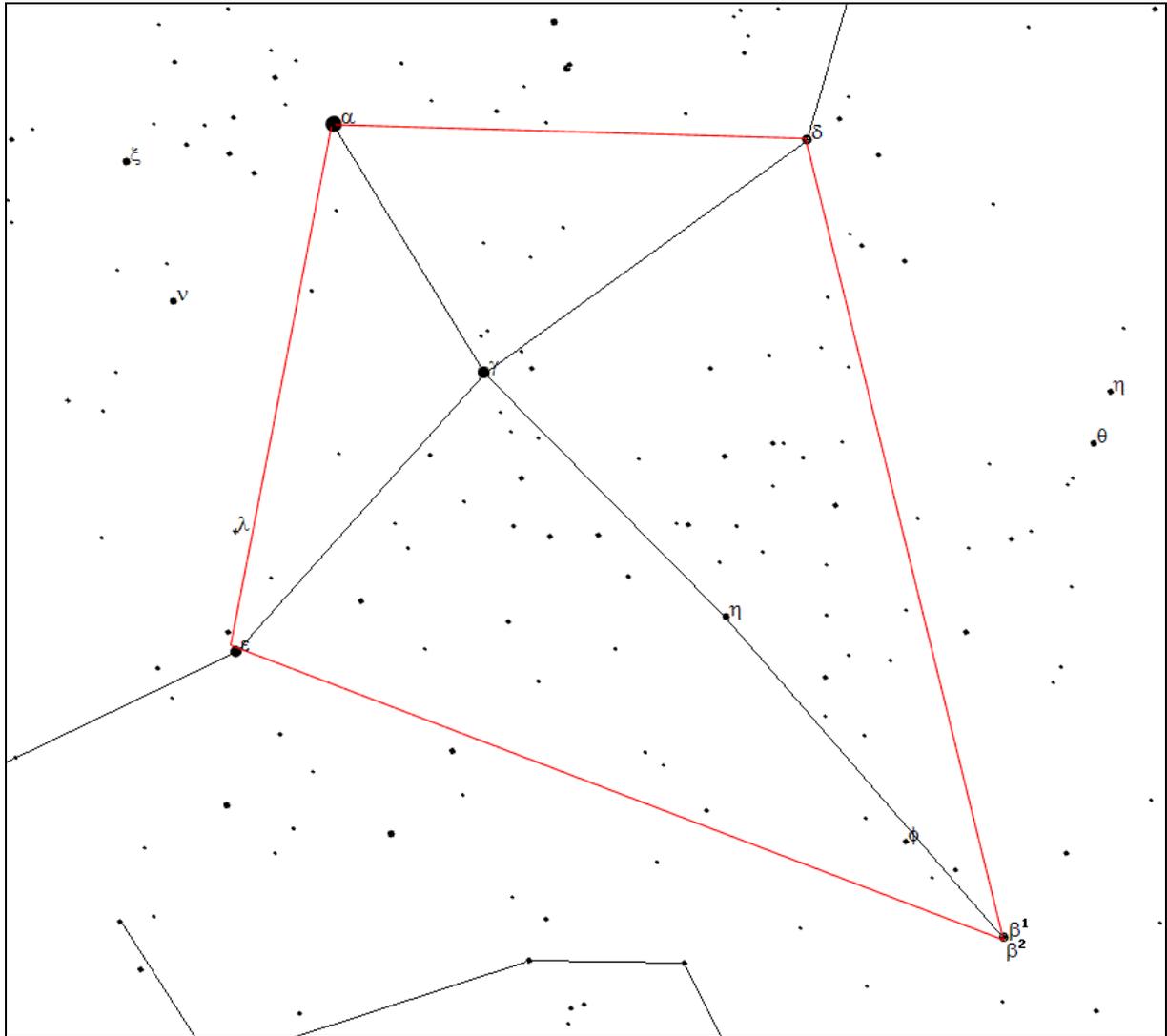
W Sekcji Ochrony Ciemnego Nieba PTMA zliczanie gwiazd wykonuje w wybranych, w zależności od pory roku, obszarach nieba (poniżej mapek podano pole obszaru zliczania²⁸).



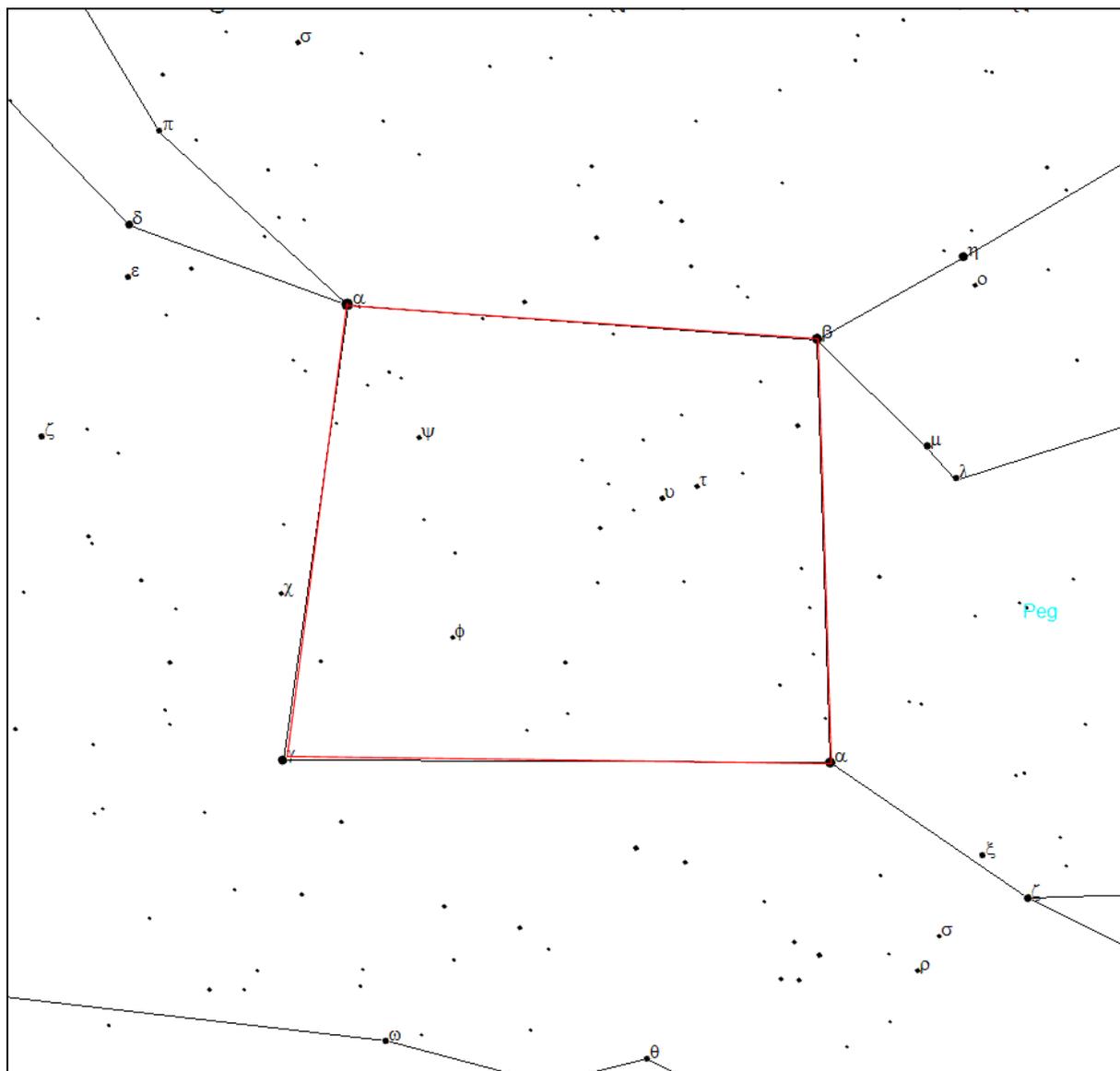
Wiosna: obszar Wolarza (**Boo**): zliczenia dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $117 \text{ deg}^2 = 36 \text{ msr} = 1/353$ całej sfery niebieskiej]

²⁷ 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.

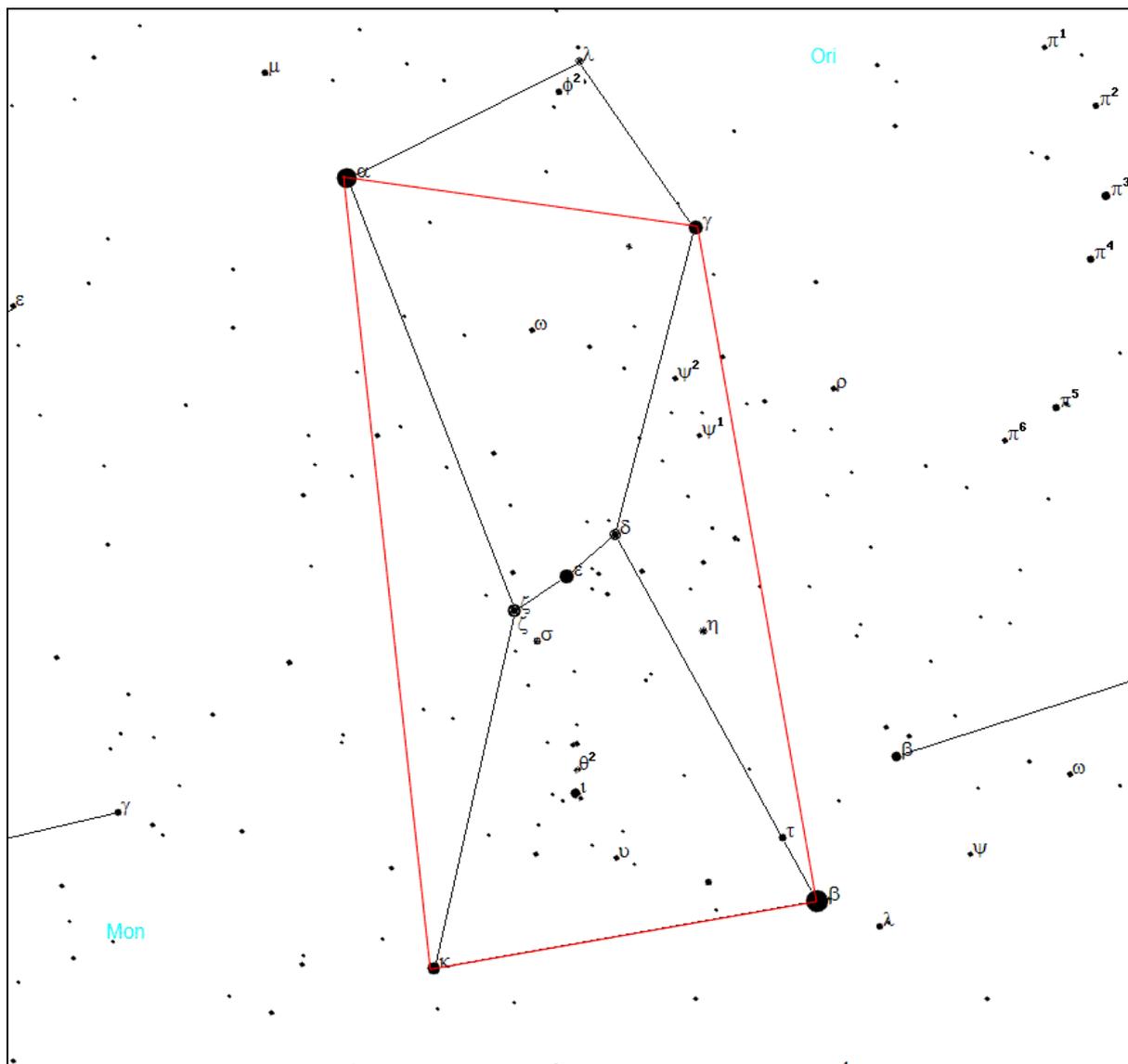
²⁸ pole całej sfery niebieskiej: $41253 \text{ deg}^2 = 12566,37 \text{ msr}$



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



Zima: obszar Oriona (**Ori**): zliczenia 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 najśłabszej 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 najśłabszej 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.

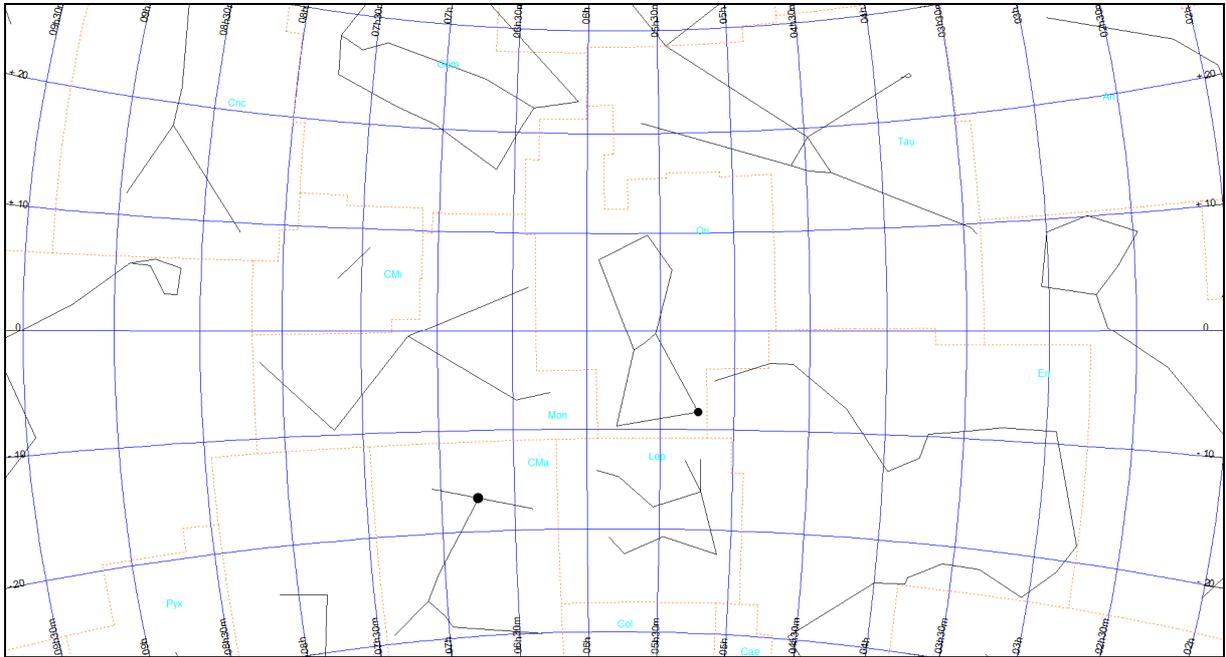
Kolejnym niekorzystnym zjawiskiem, wpływającym na pomiar wizualny są turbulencje w niższych warstwach atmosfery. Objawia się to migotaniem gwiazd. Efekt ten jest najsilniejszy wieczorem, kiedy następuje stygnięcie atmosfery, a w miarę upływu nocy słabnie, kiedy ustala się już równowaga stała atmosfery. 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 pomiaru²⁹.

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

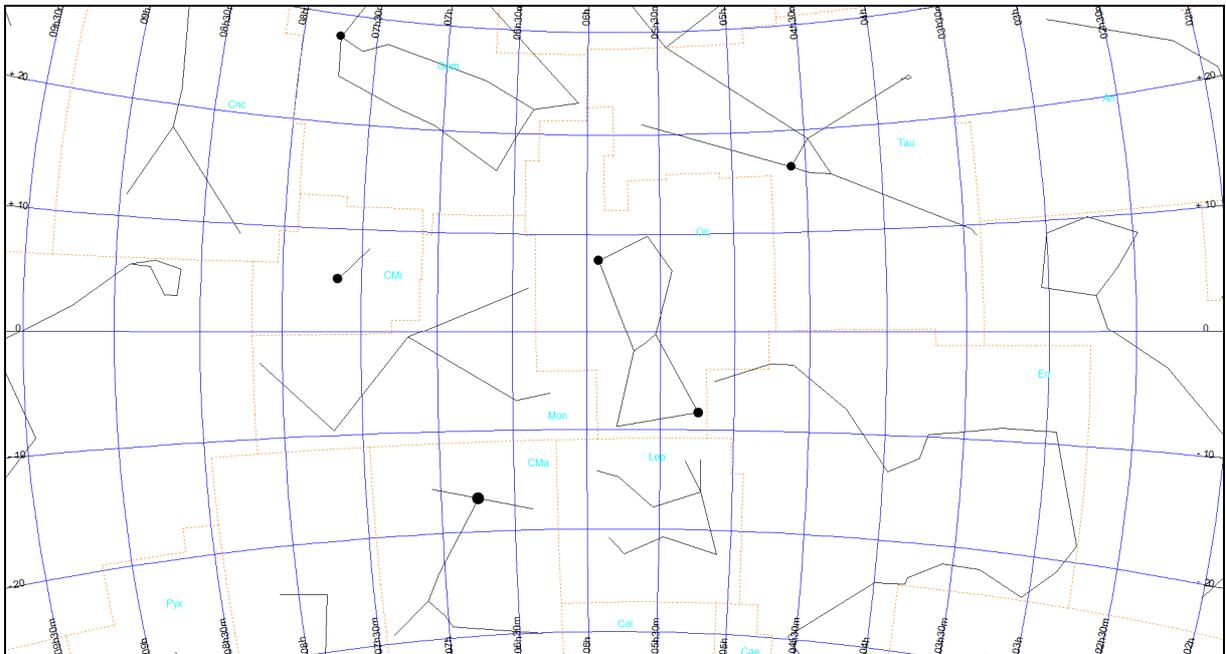
²⁹ Moore C.A., Visual Estimations of Night Sky Brightness, The George Wright Forum, vol. 18, no. 4, 2001, pp. 46-55.

Orion (obszar Ori)

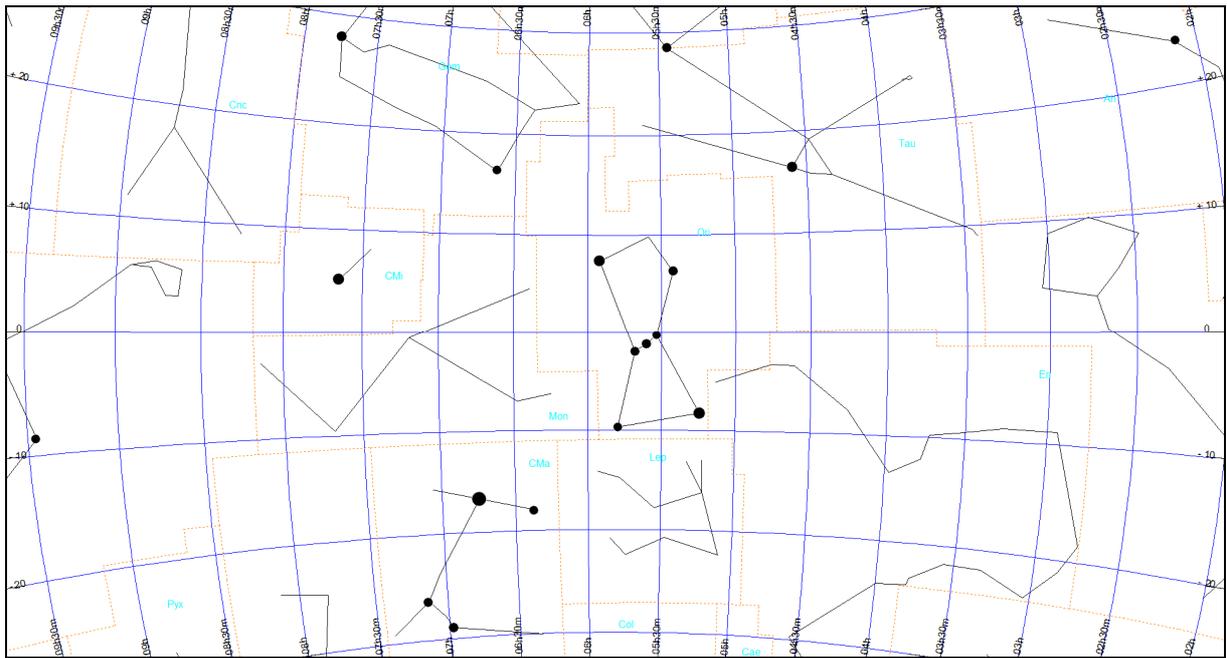
Mapa Ori-0



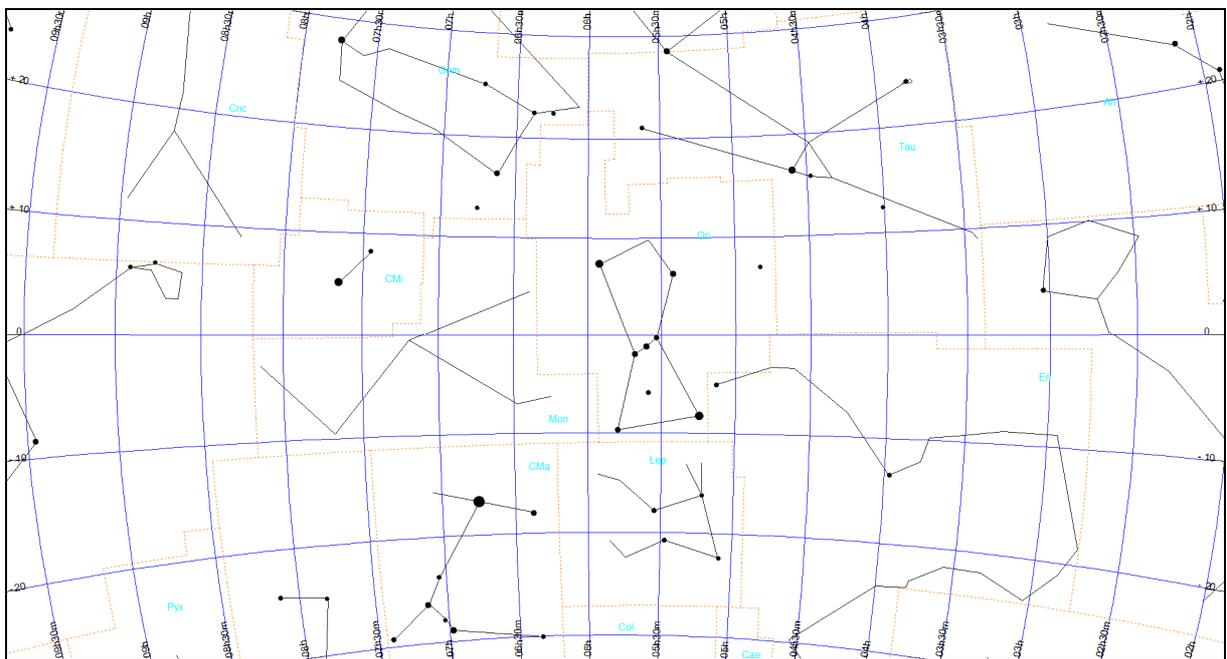
Mapa Ori-1



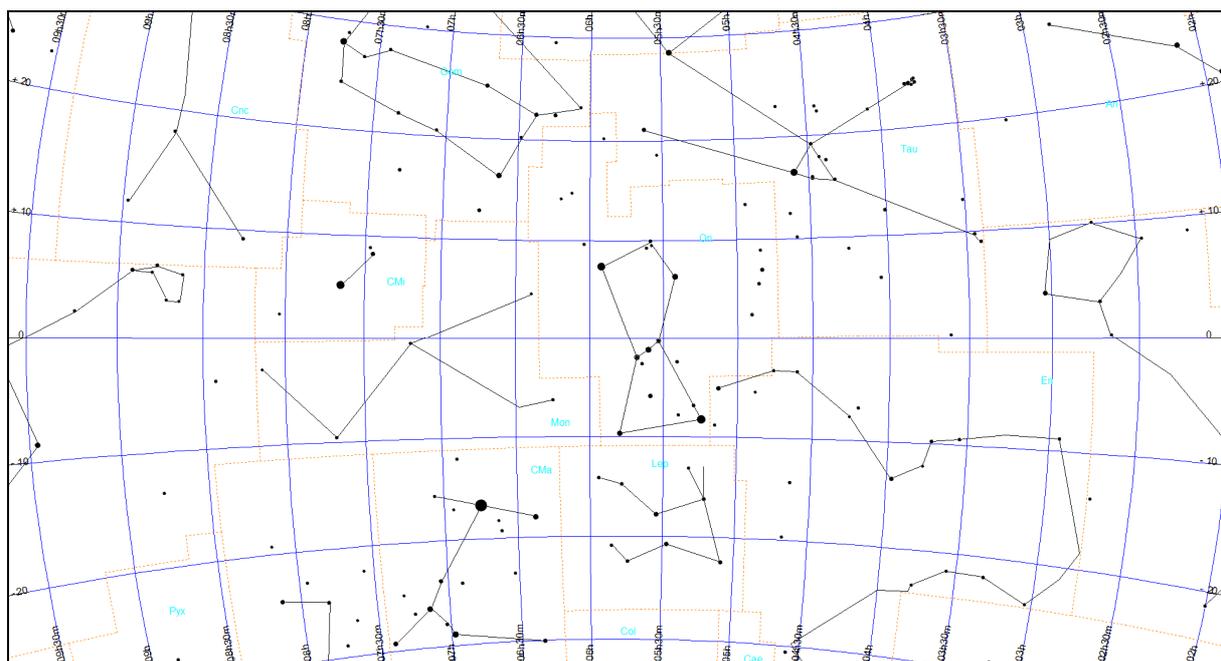
Mapa Ori-2



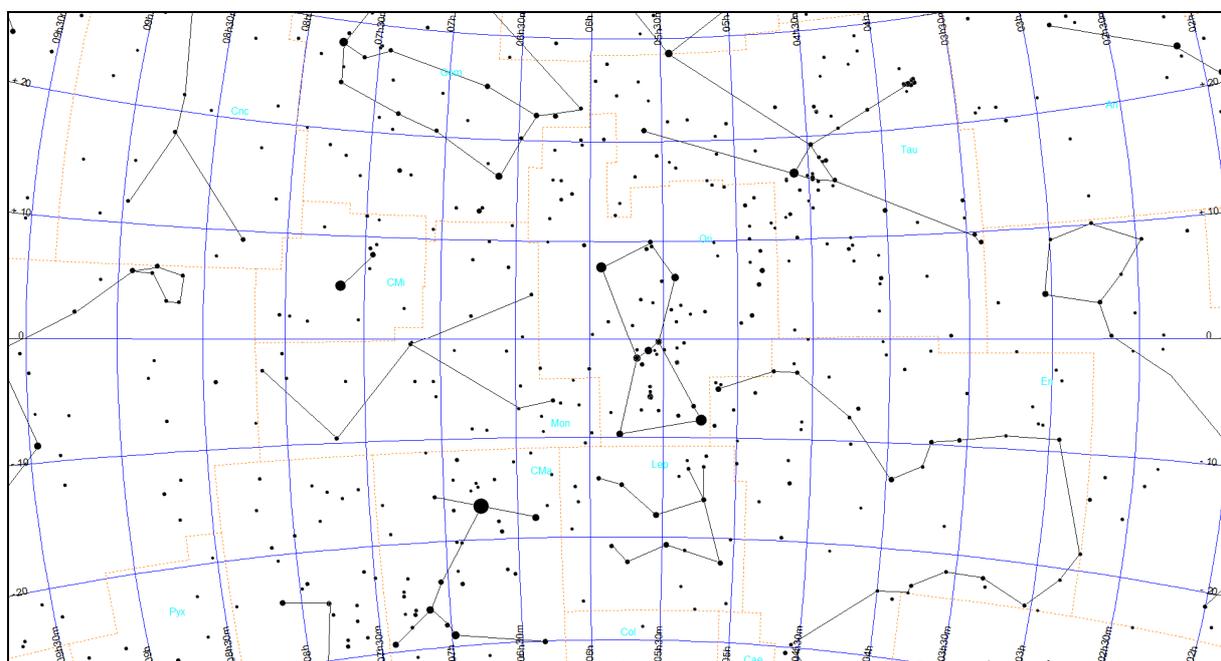
Mapa Ori-3



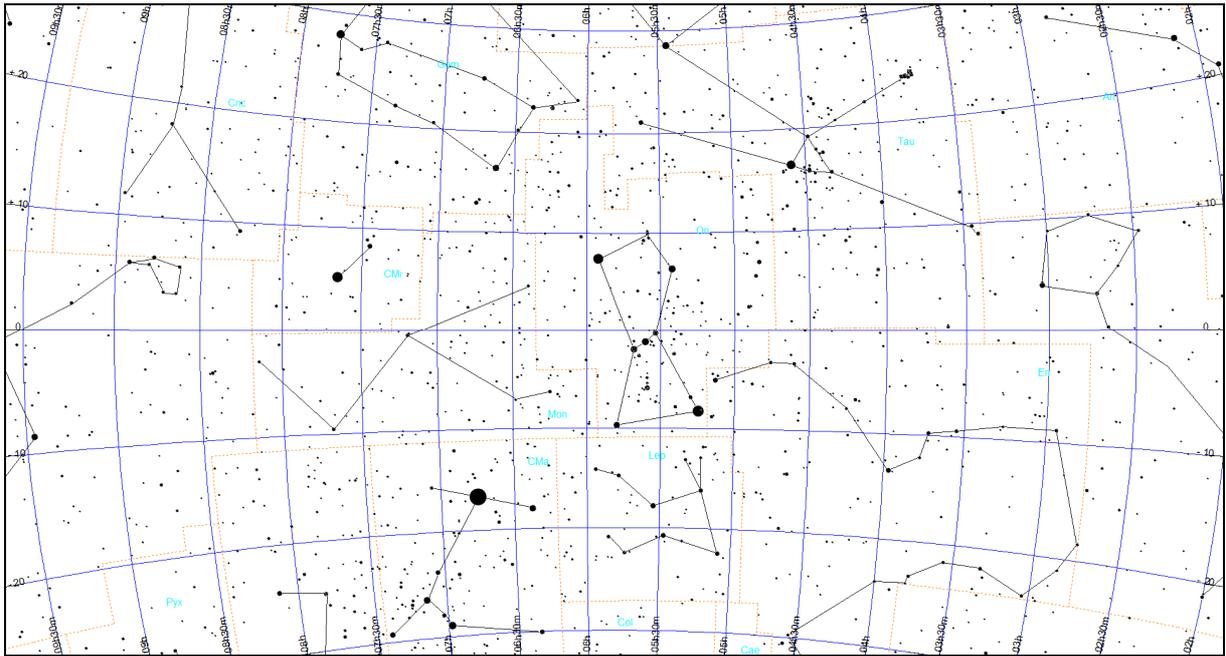
Mapa Ori-4



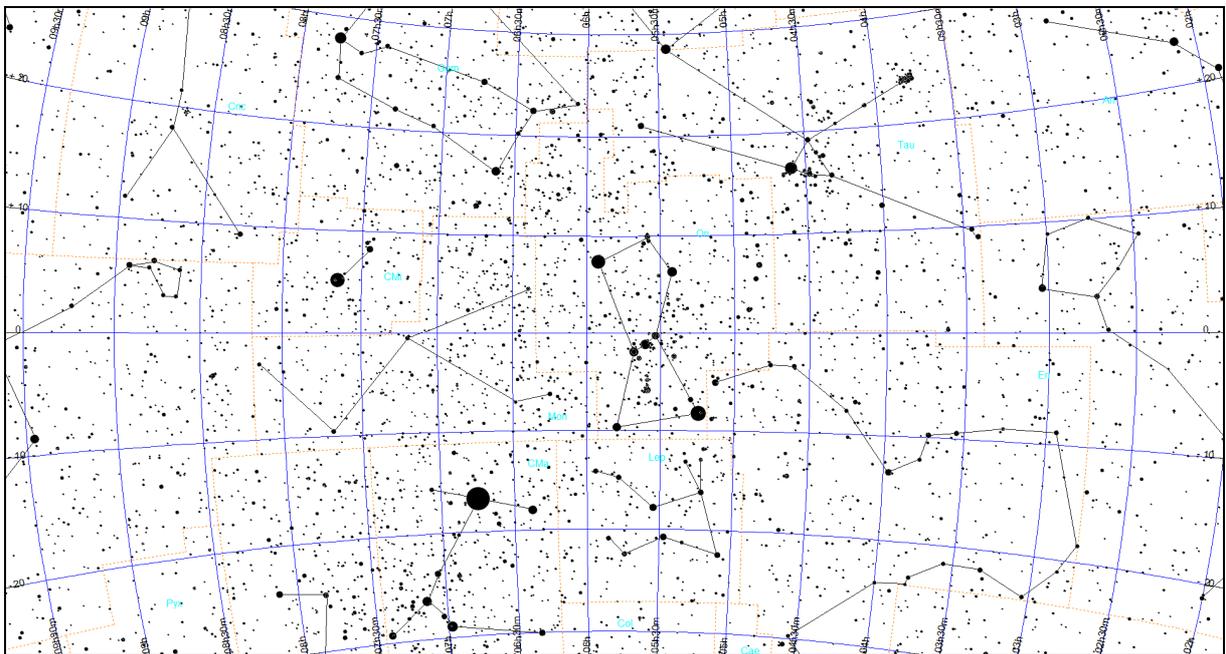
Mapa Ori-5



Mapa Ori-6

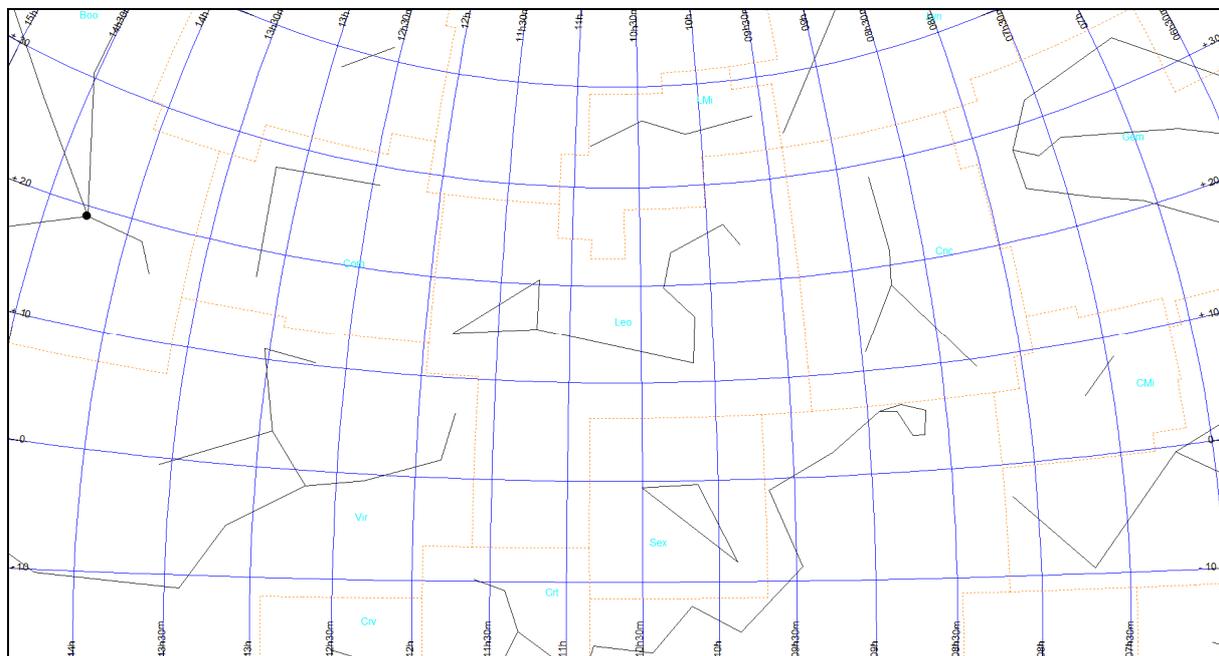


Mapa Ori-7

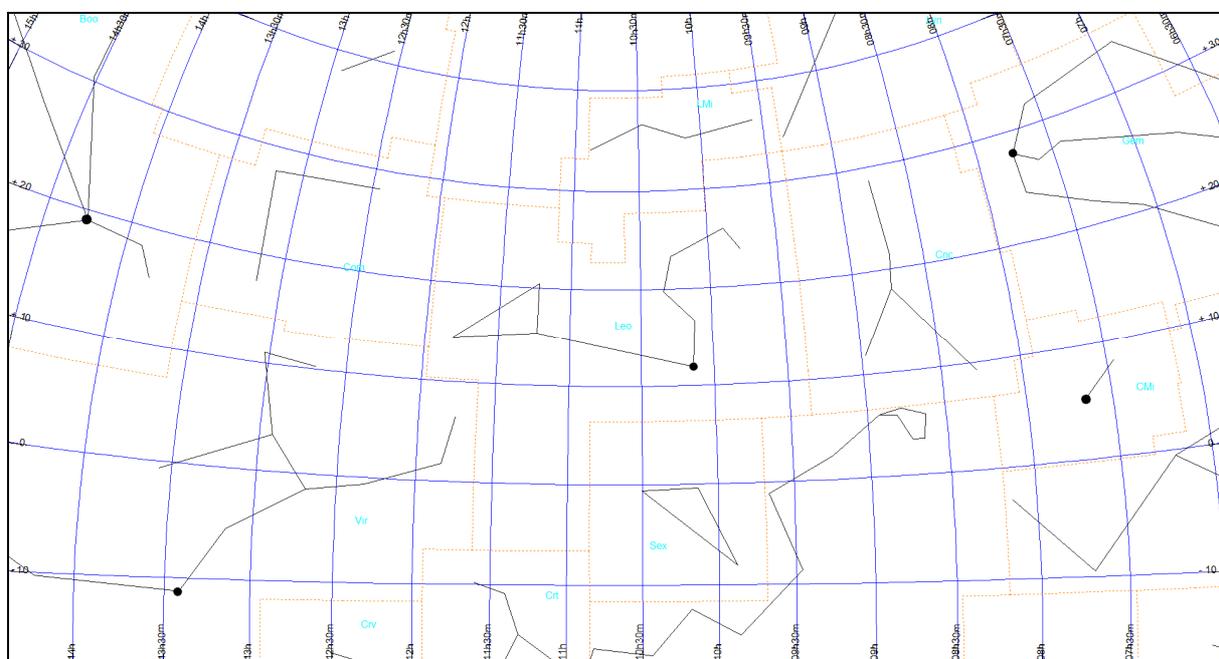


Lew (obszar Leo)

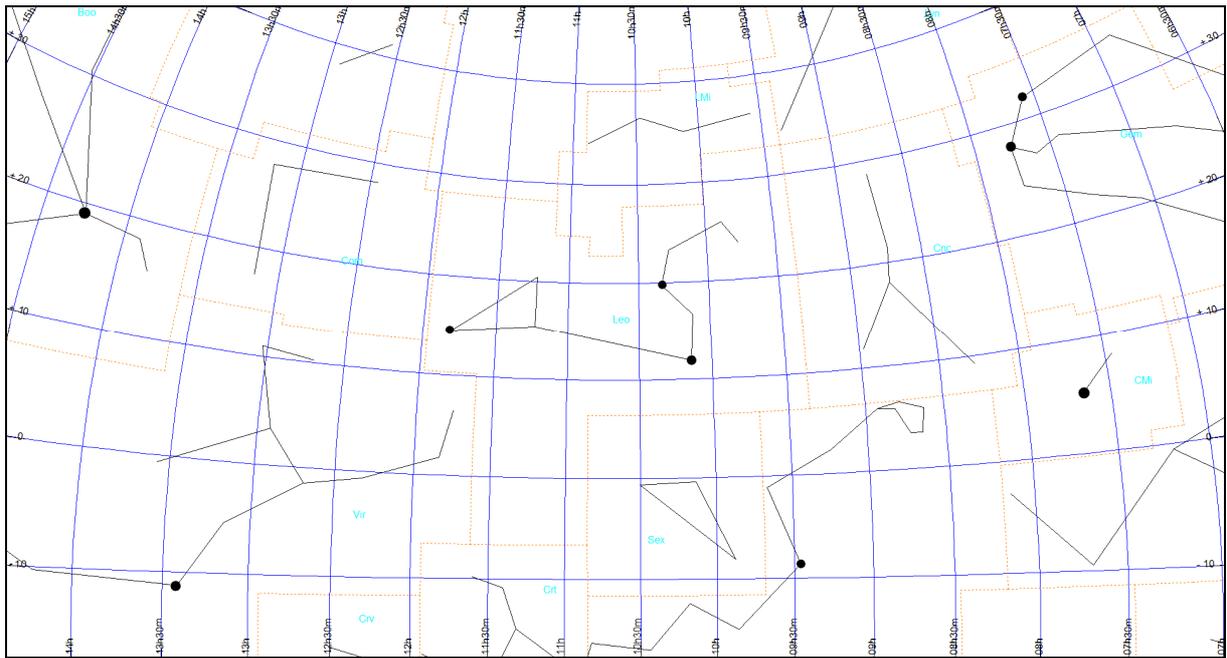
Mapa Leo-0



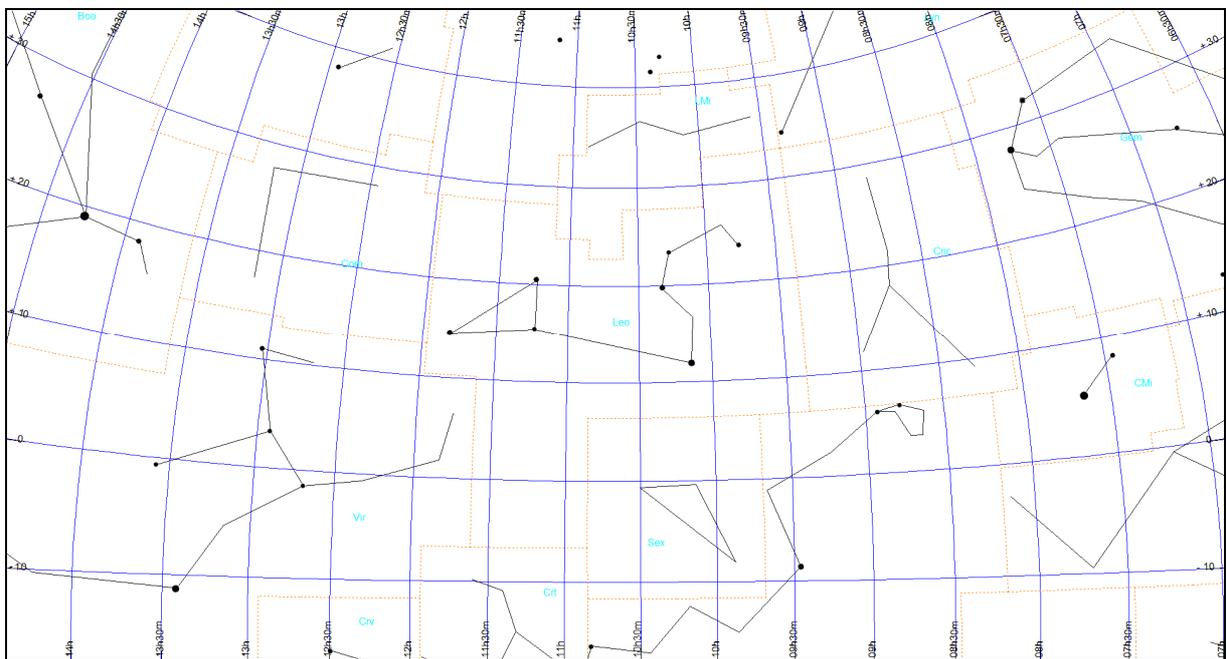
Mapa Leo-1



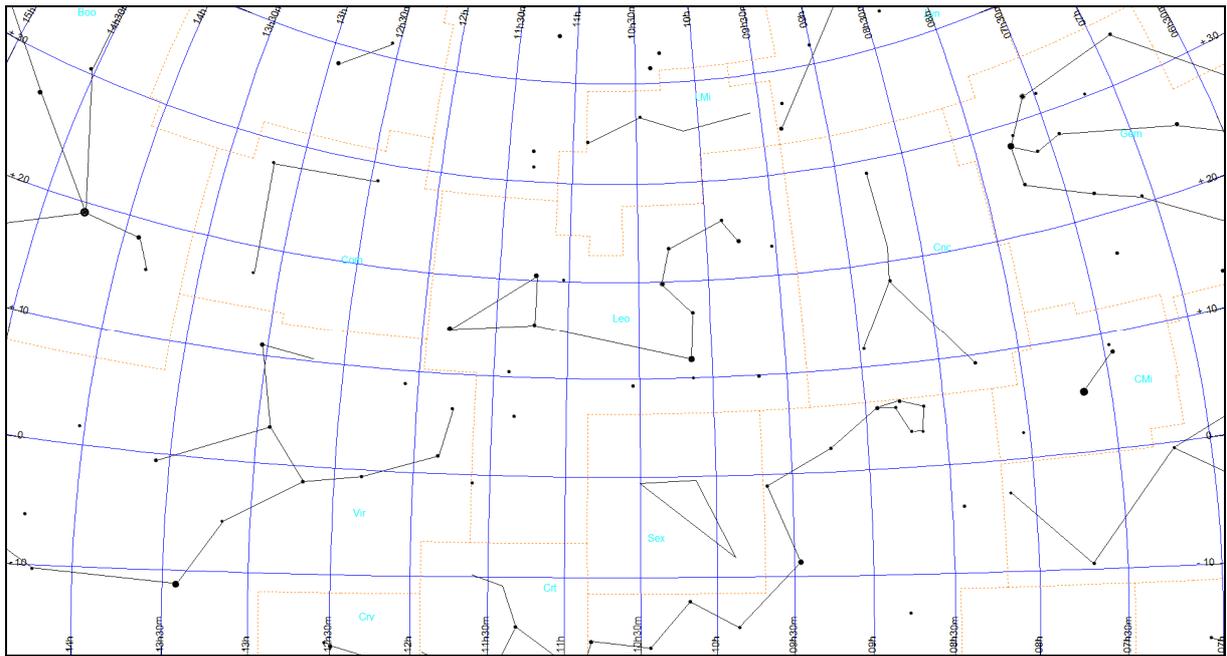
Mapa Leo-2



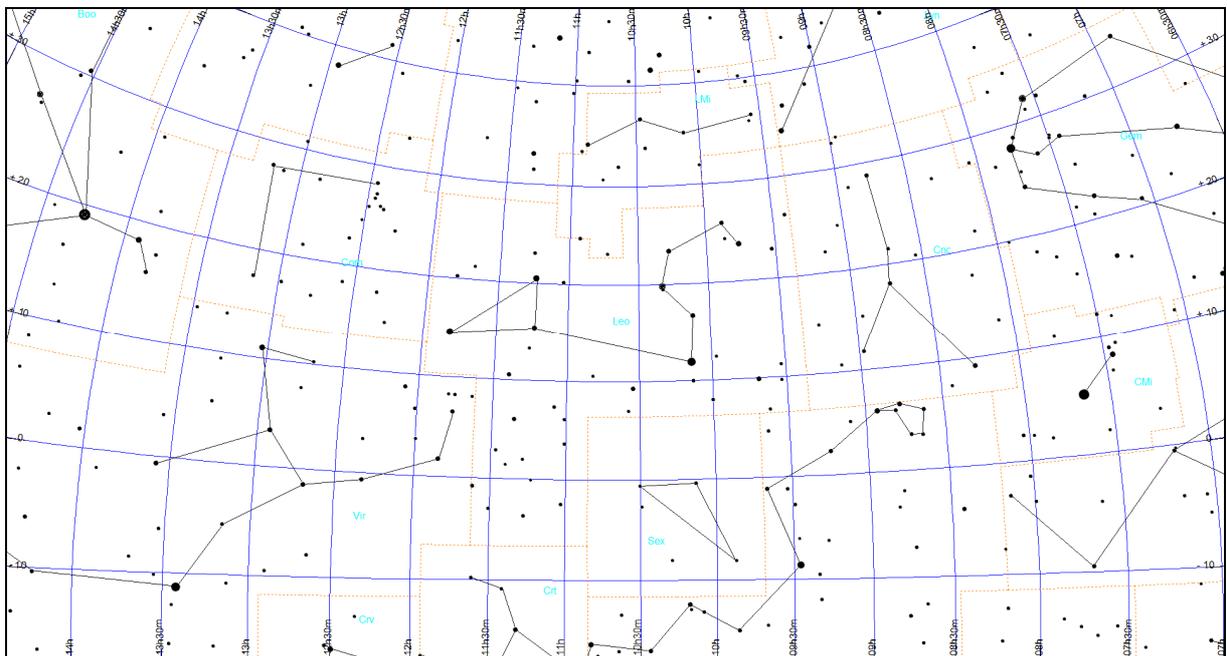
Mapa Leo-3



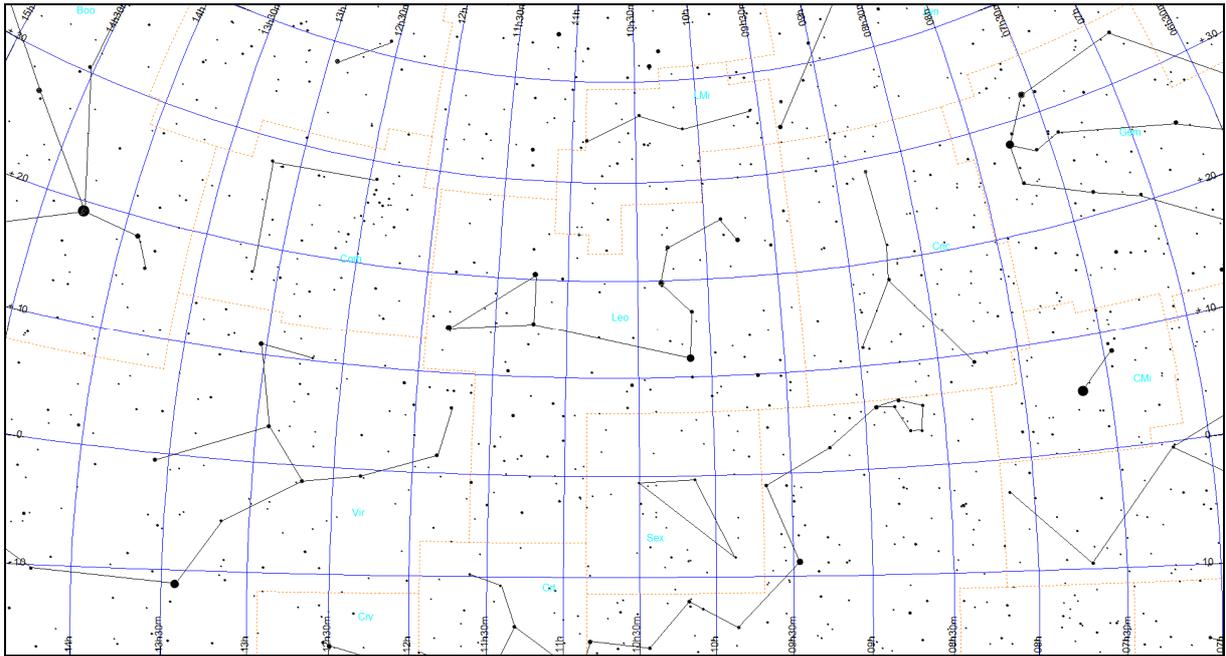
Mapa Leo-4



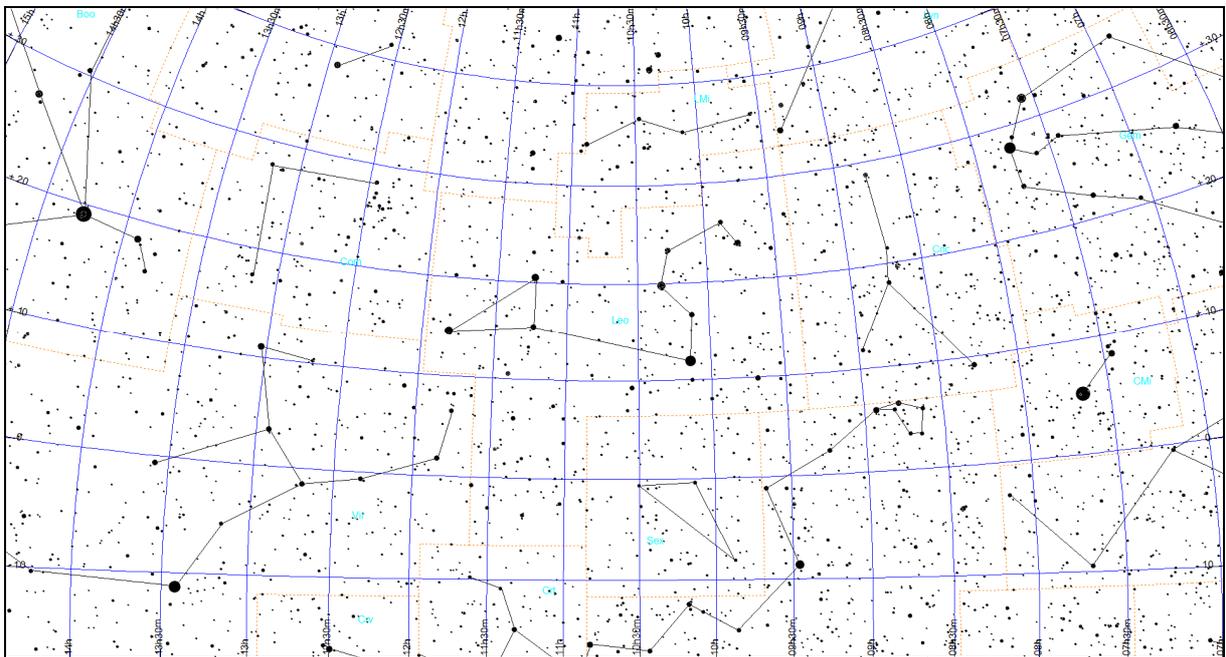
Mapa Leo-5



Mapa Leo-6

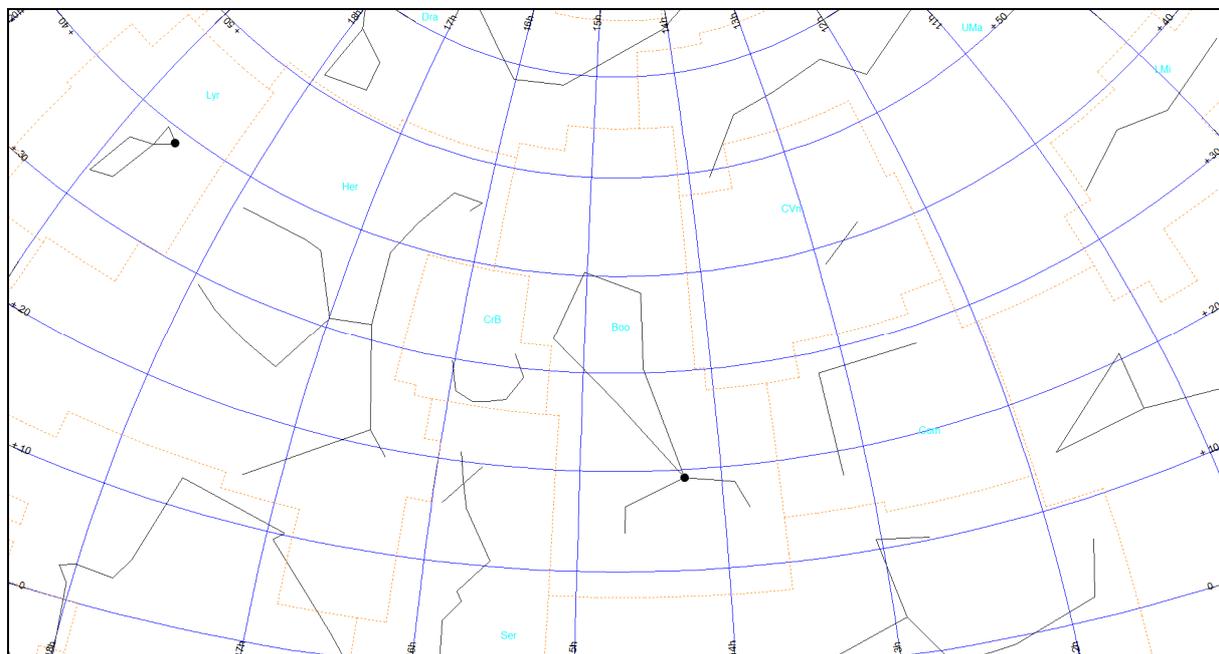


Mapa Leo-7

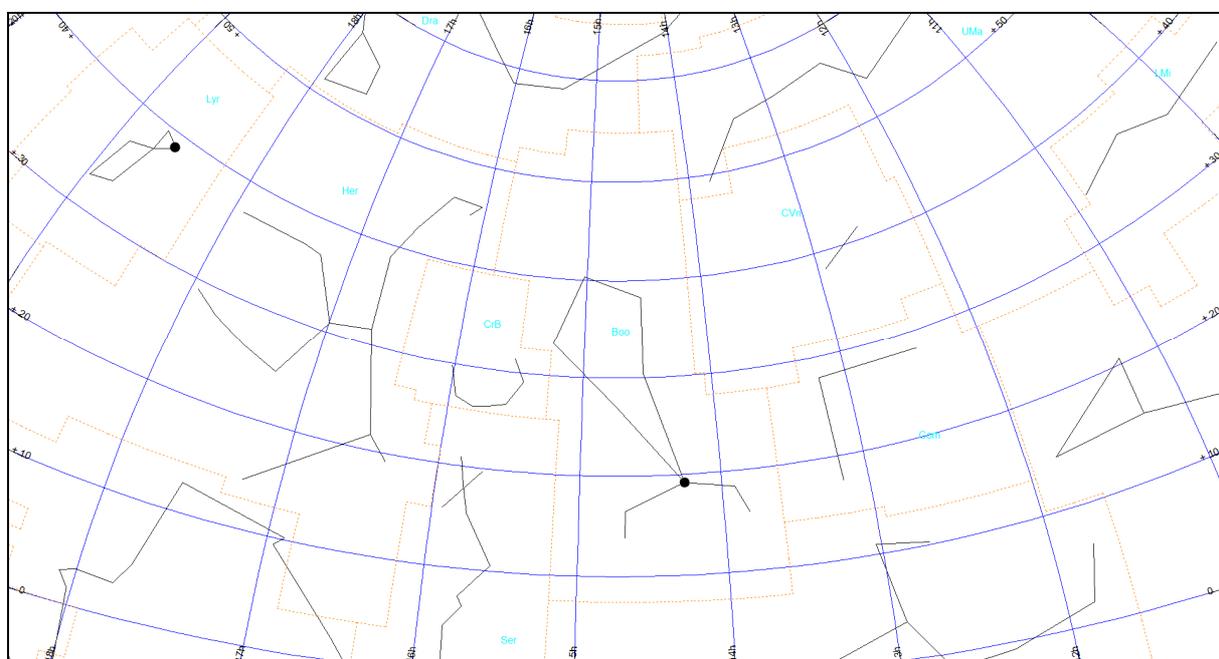


Wolarz (obszar Boo)

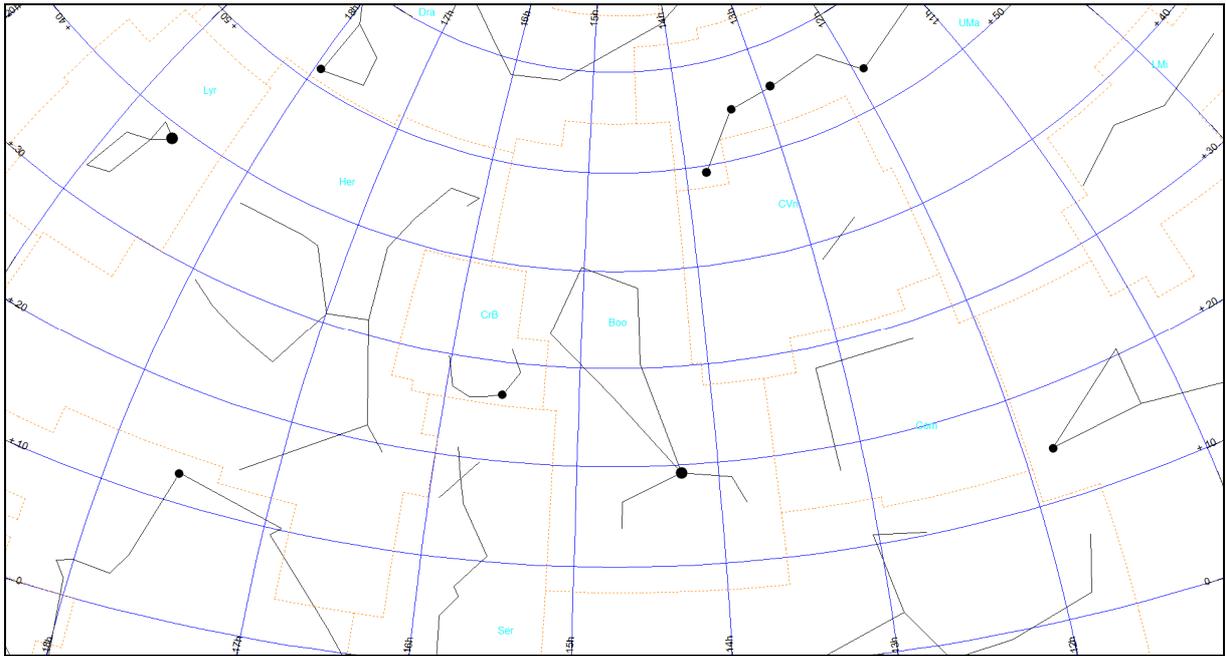
Mapa Boo-0



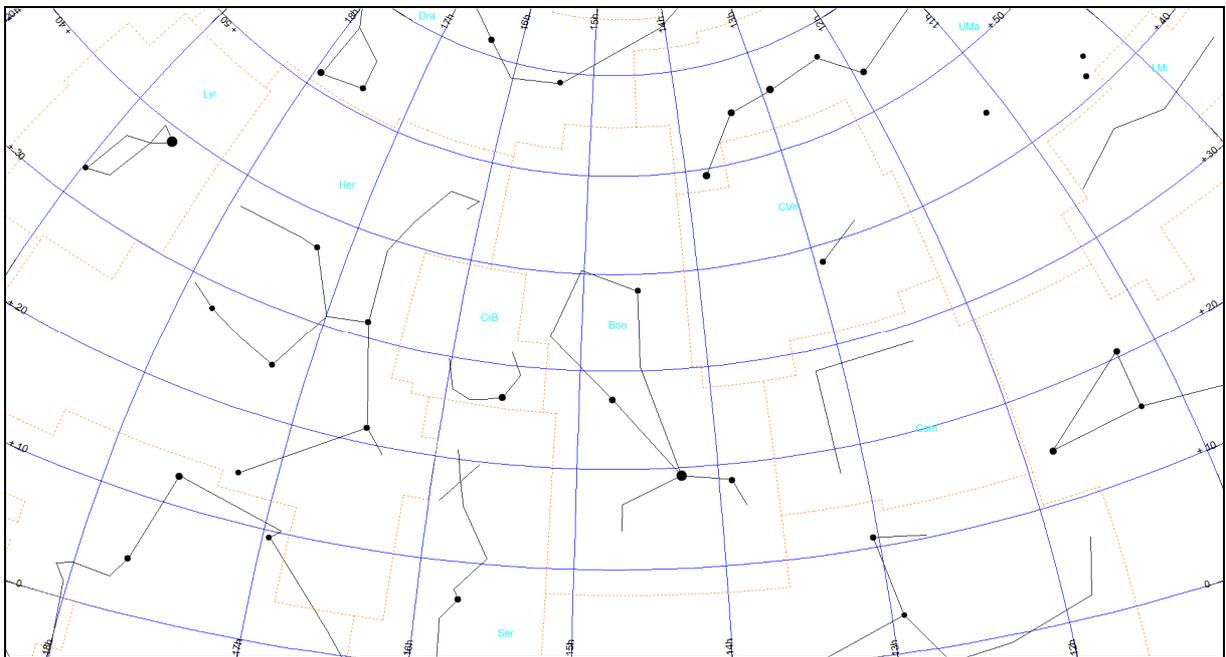
Mapa Boo-1



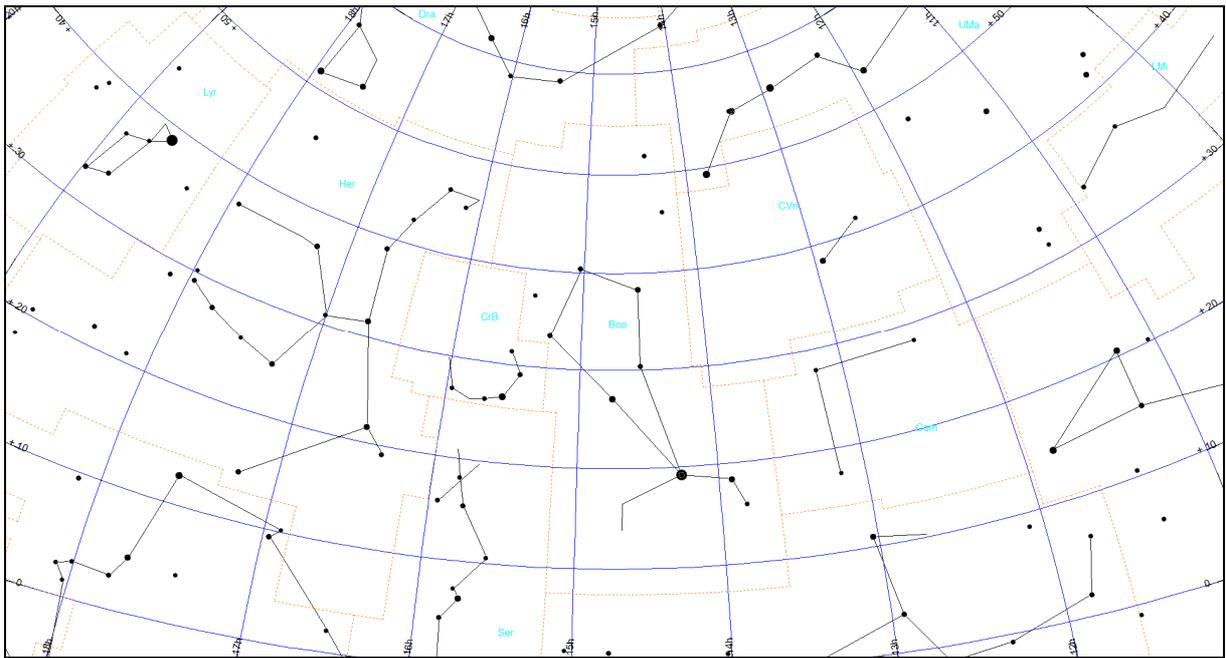
Mapa Boo-2



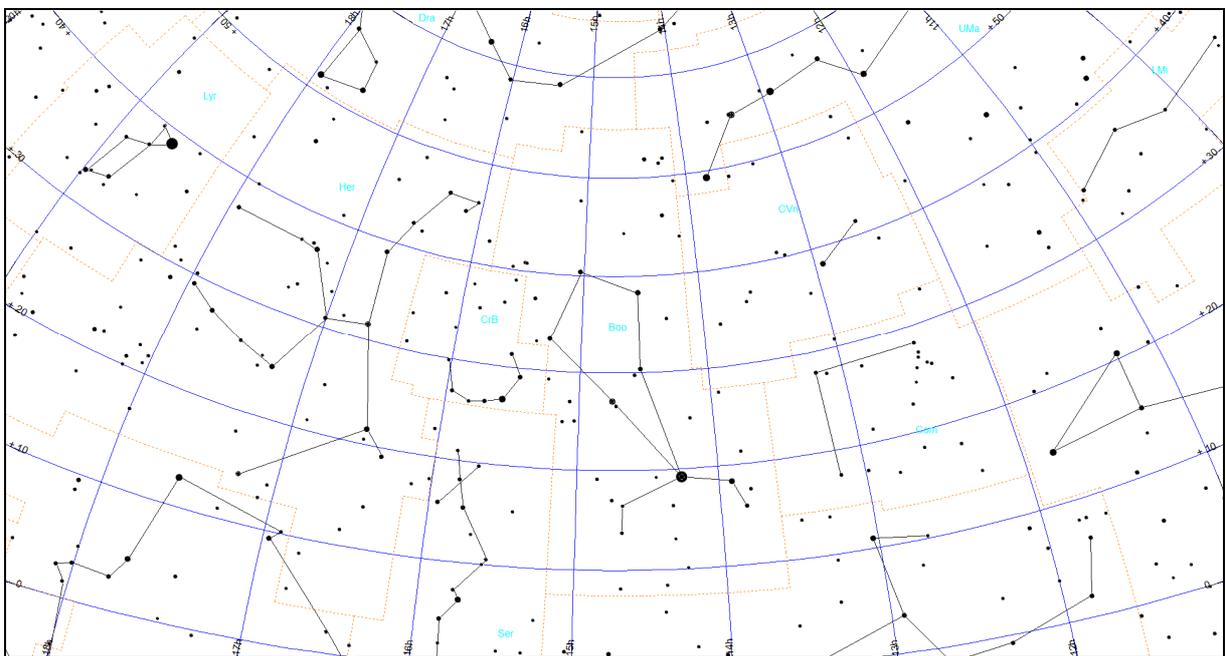
Mapa Boo-3



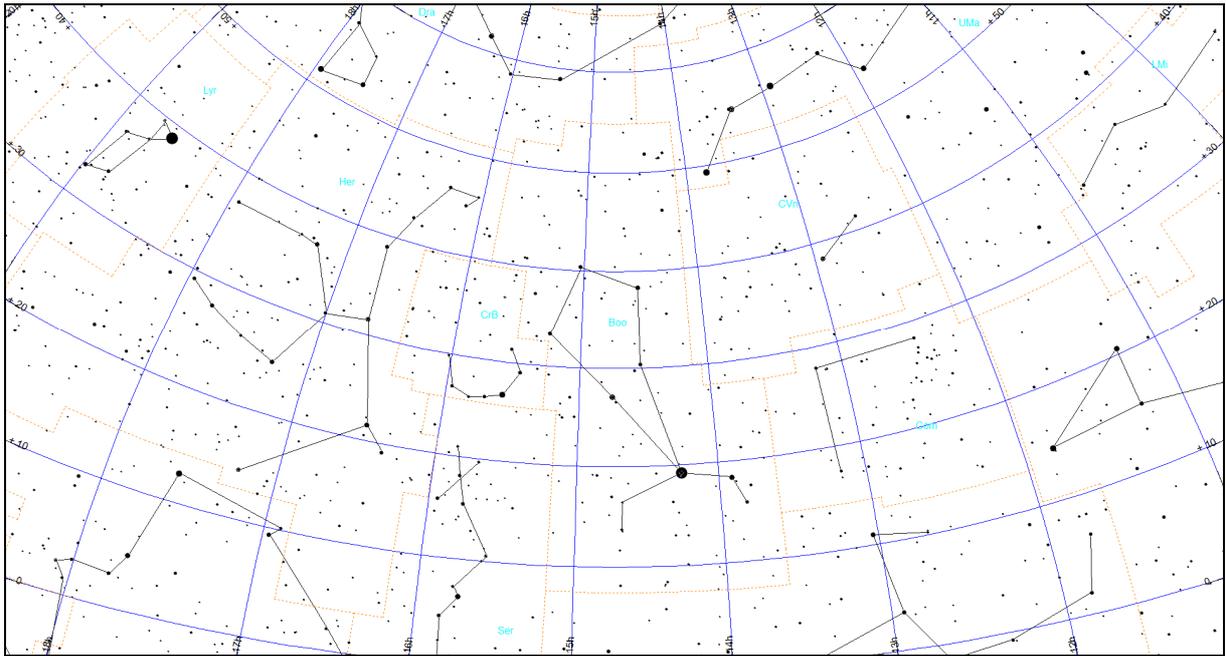
Mapa Boo-4



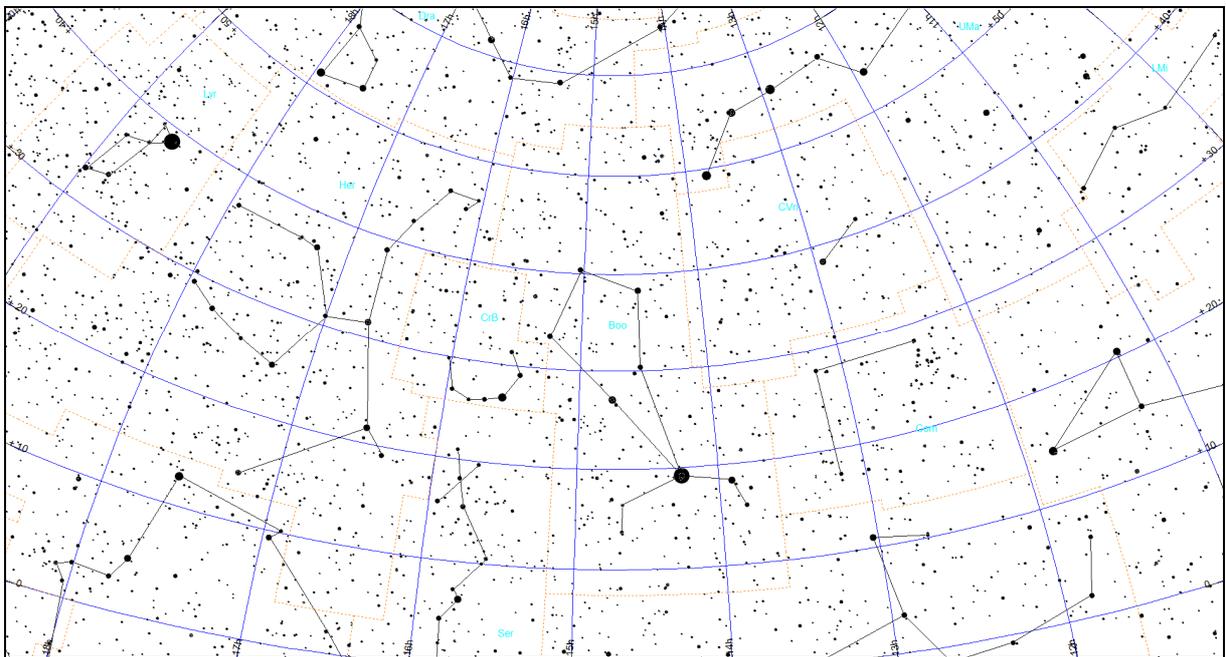
Mapa Boo-5



Mapa Boo-6

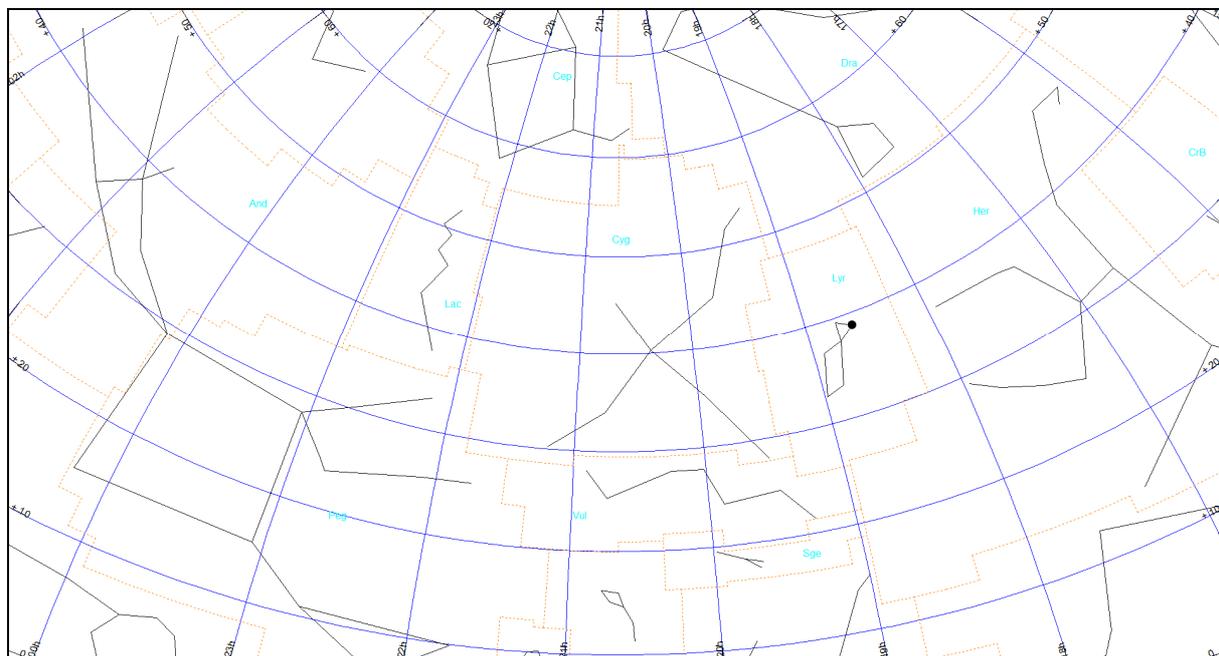


Mapa Boo-7

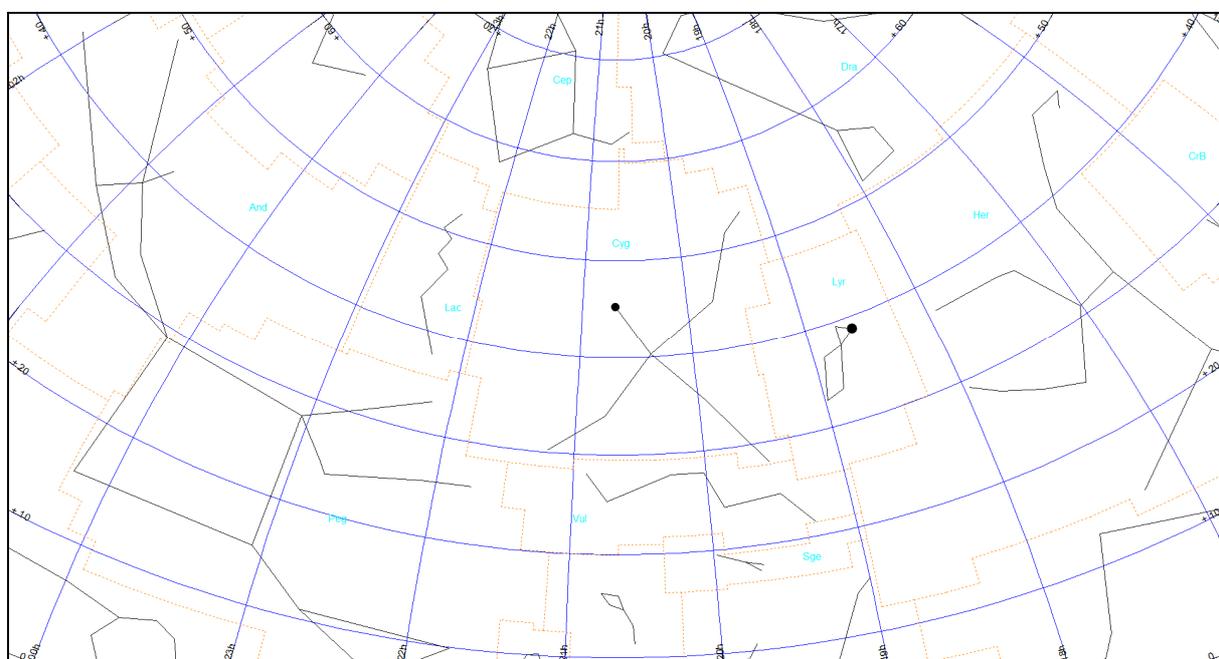


Łabędź (obszar Cyg)

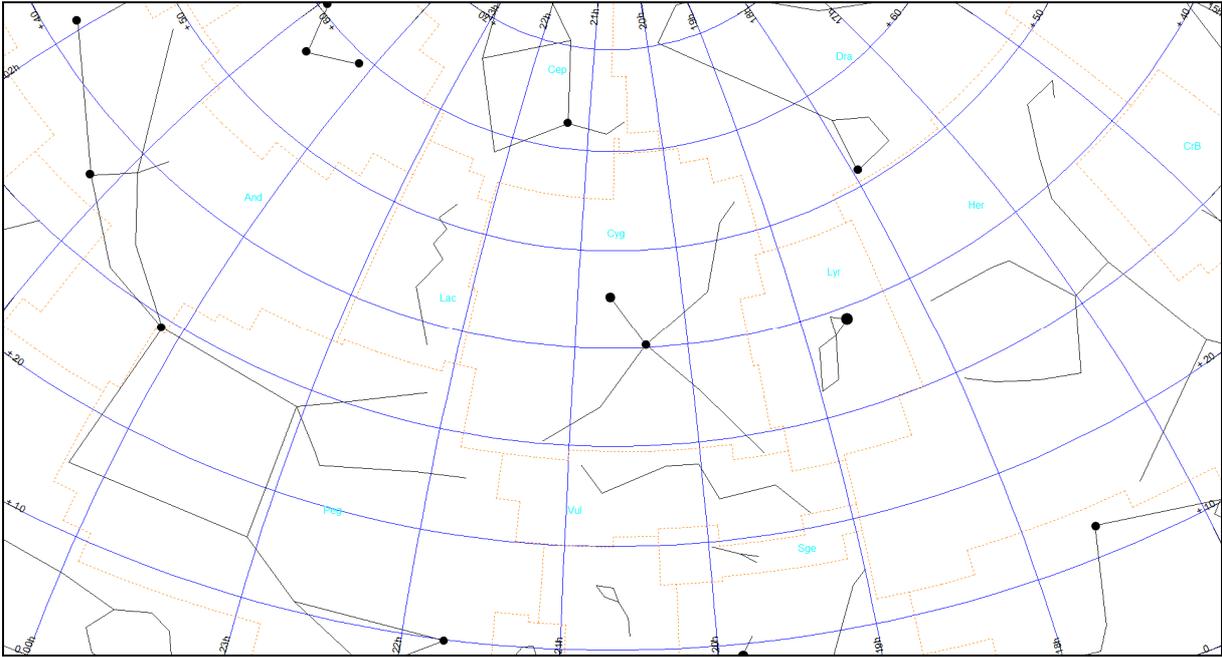
Mapa Cyg-0



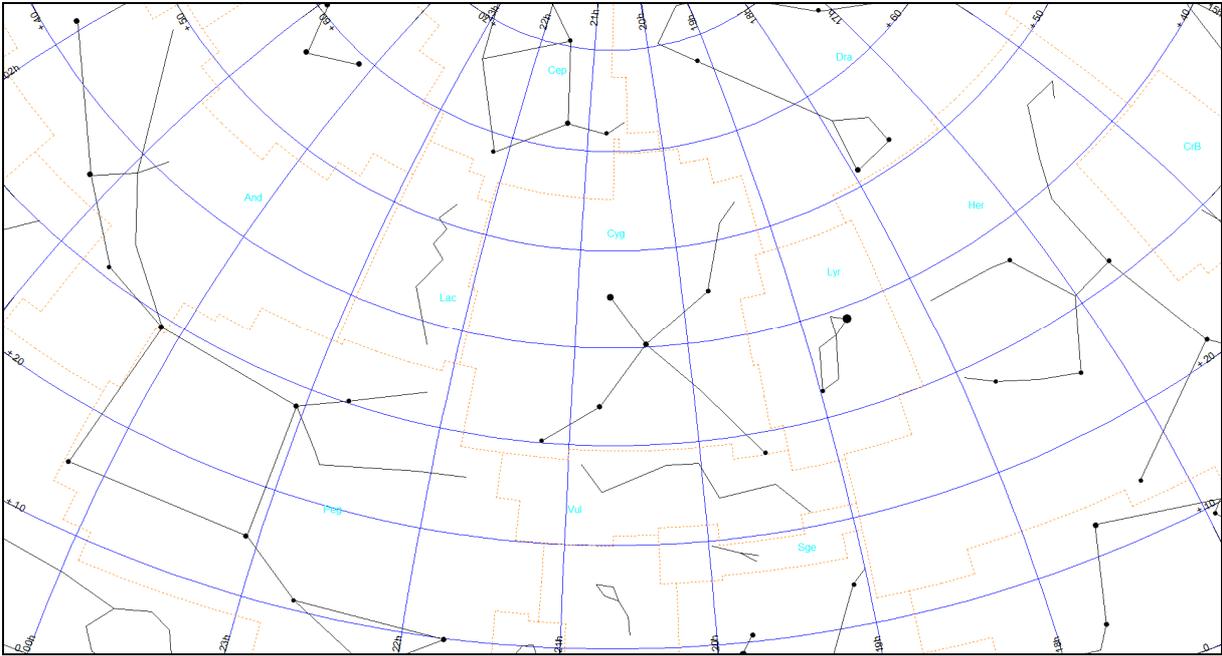
Mapa Cyg-1



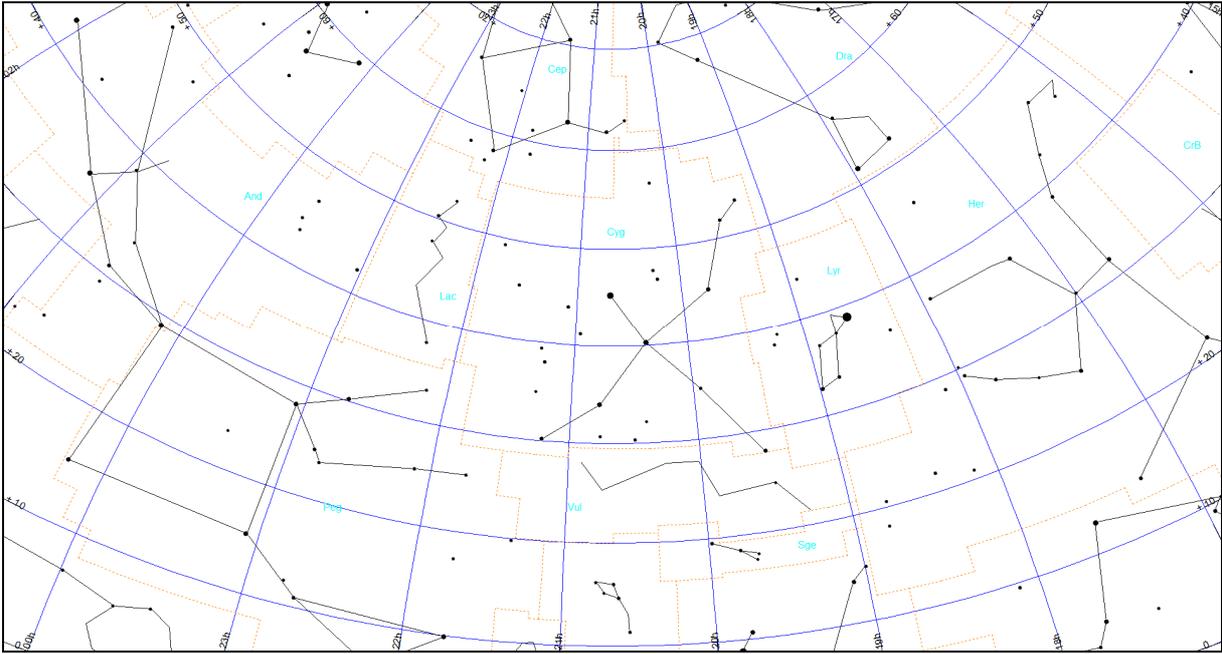
Mapa Cyg-2



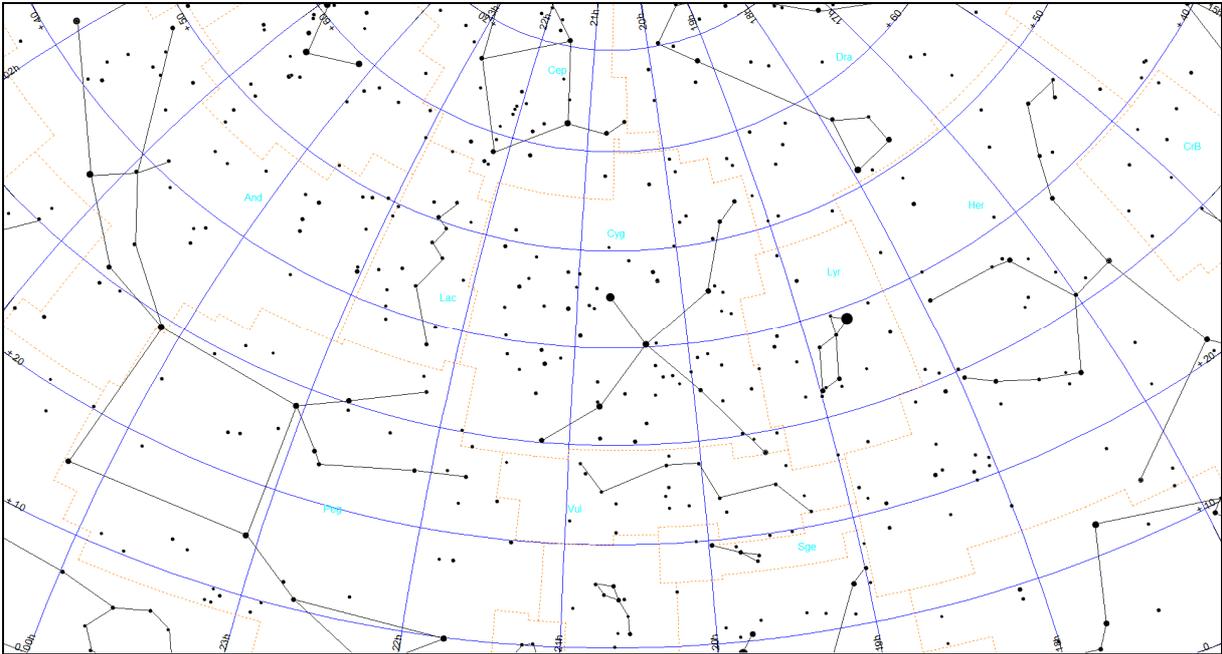
Mapa Cyg-3



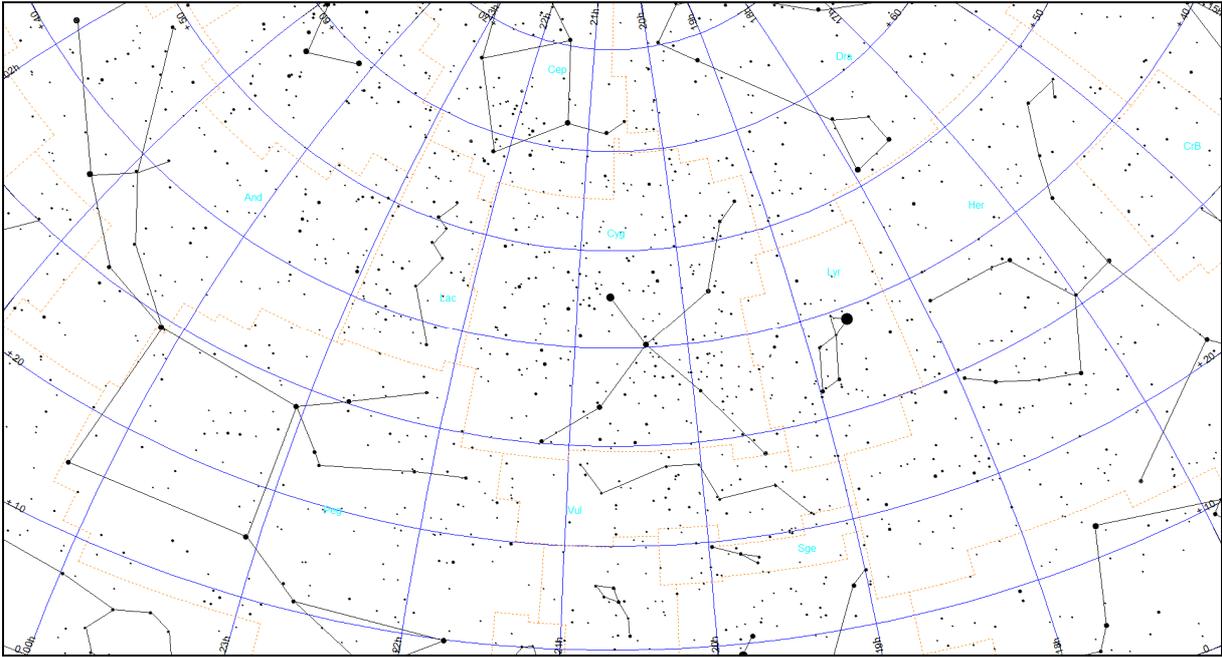
Mapa Cyg-4



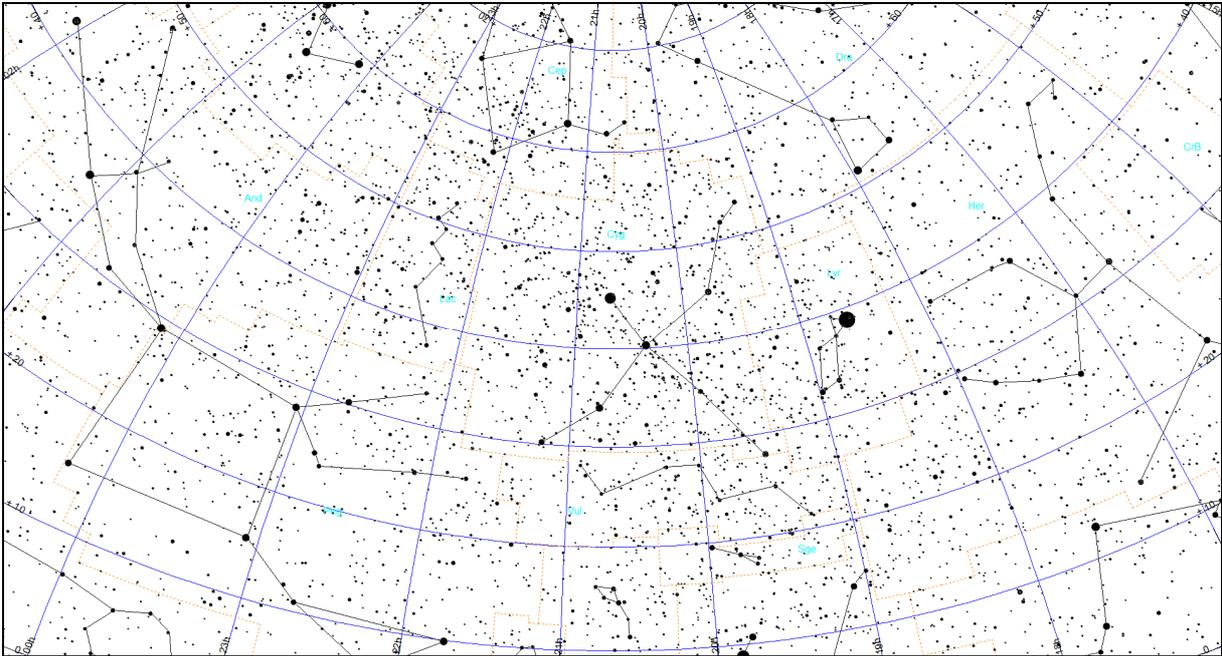
Mapa Cyg-5



Mapa Cyg-6

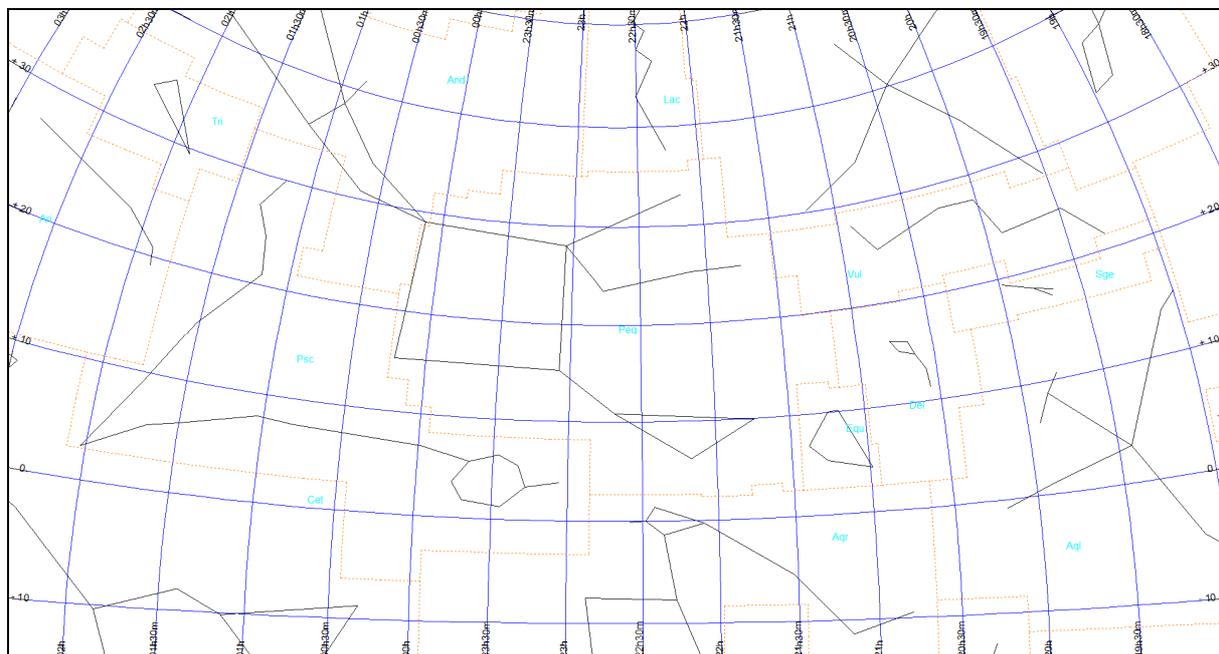


Mapa Cyg-7

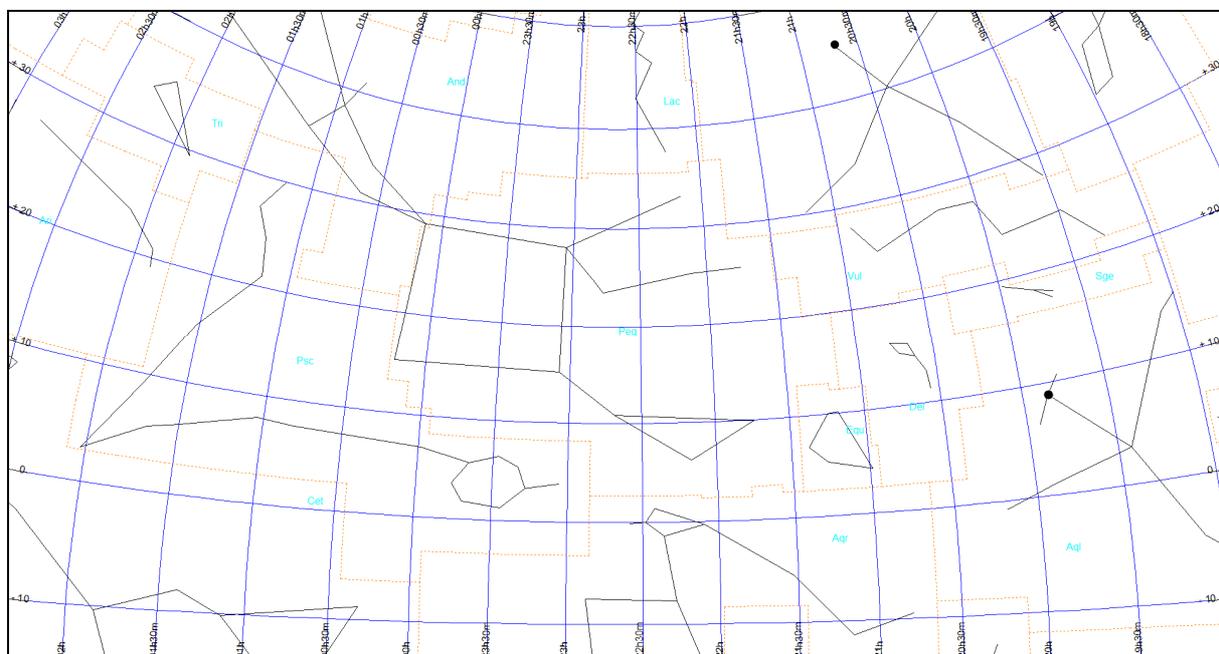


Pegaz (obszar Peg)

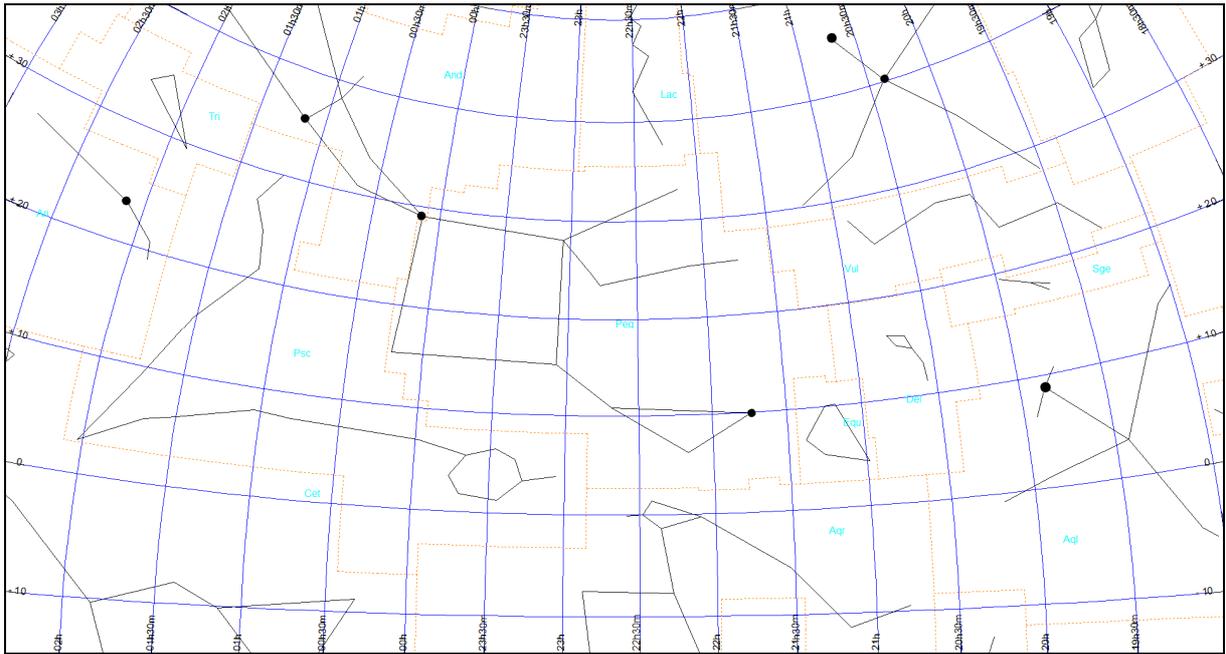
Mapa Peg-0



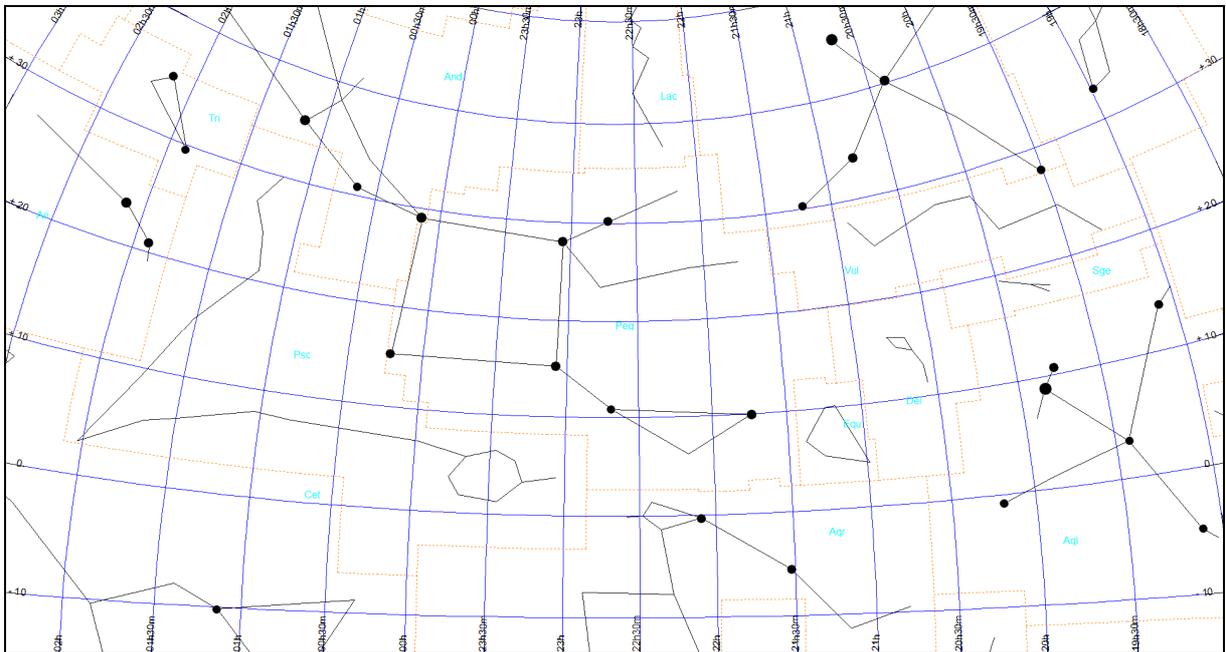
Mapa Peg-1



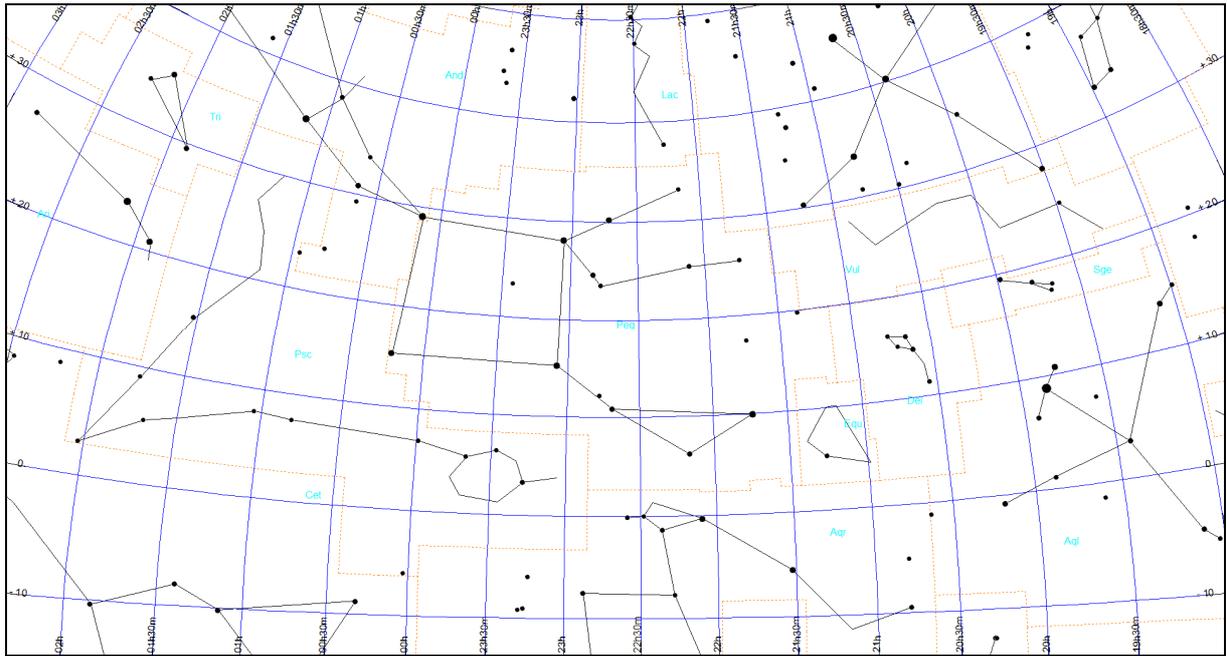
Mapa Peg-2



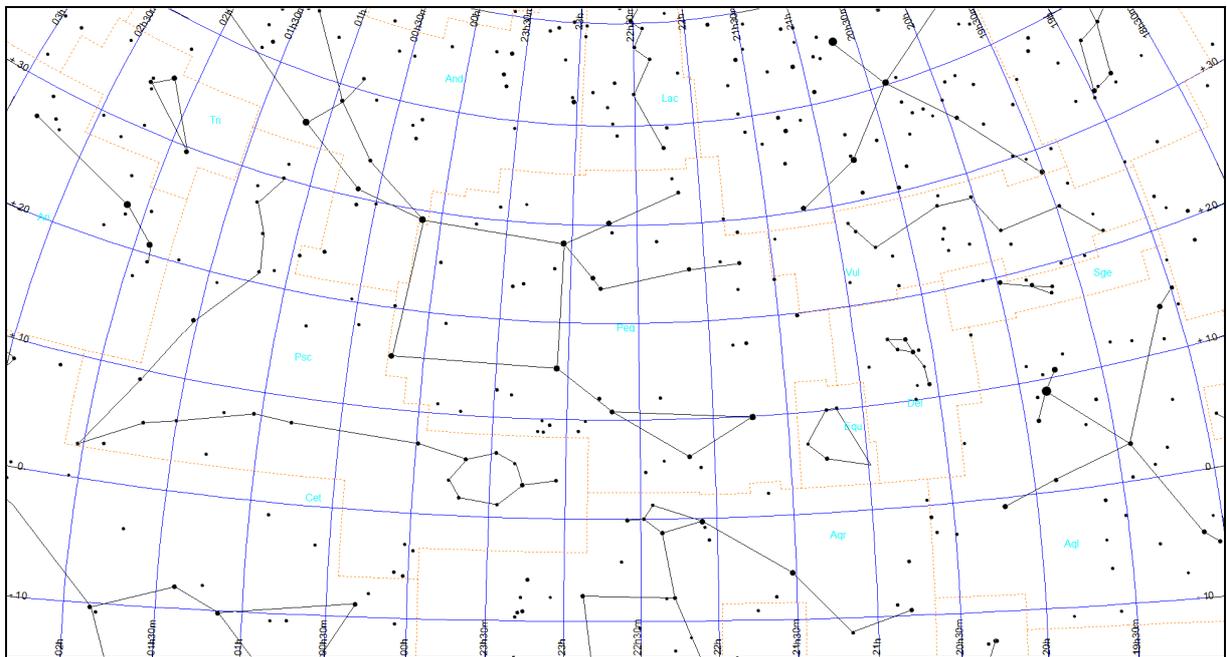
Mapa Peg-3



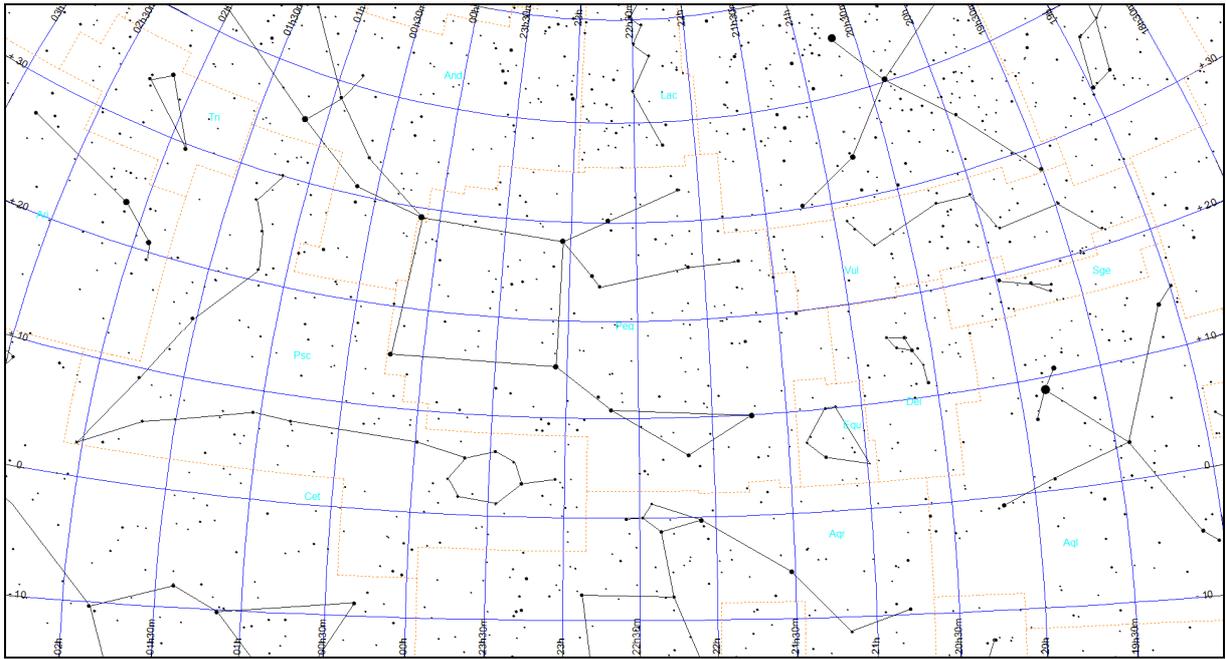
Mapa Peg-4



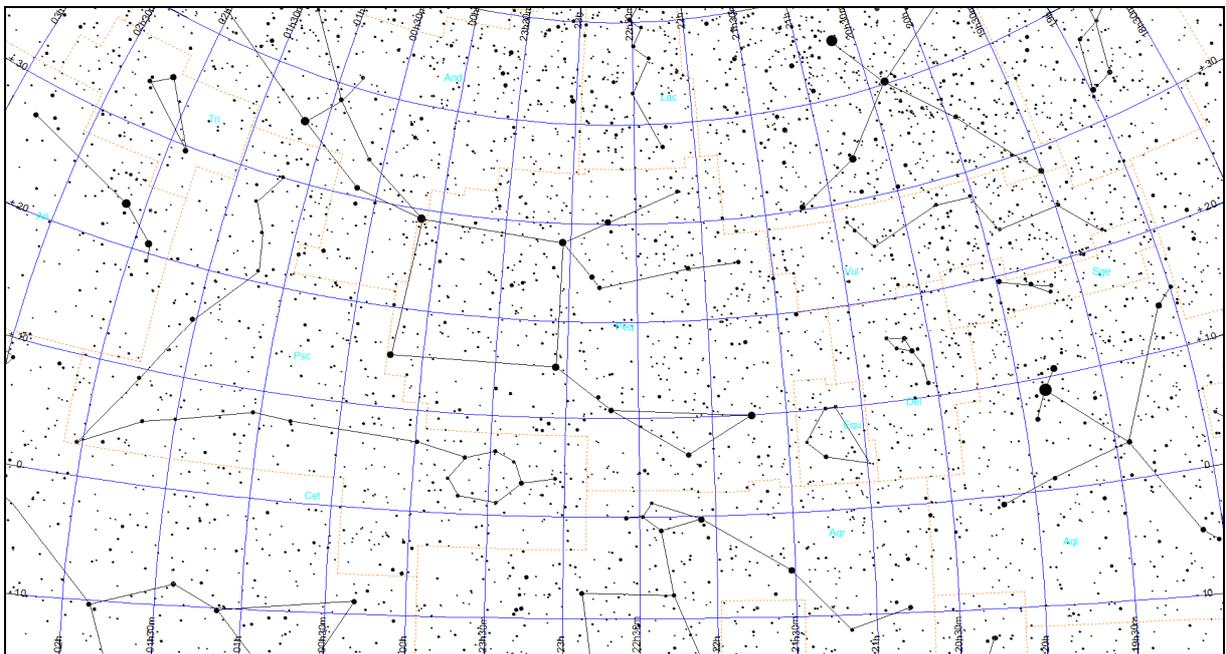
Mapa Peg-5



Mapa Peg-6

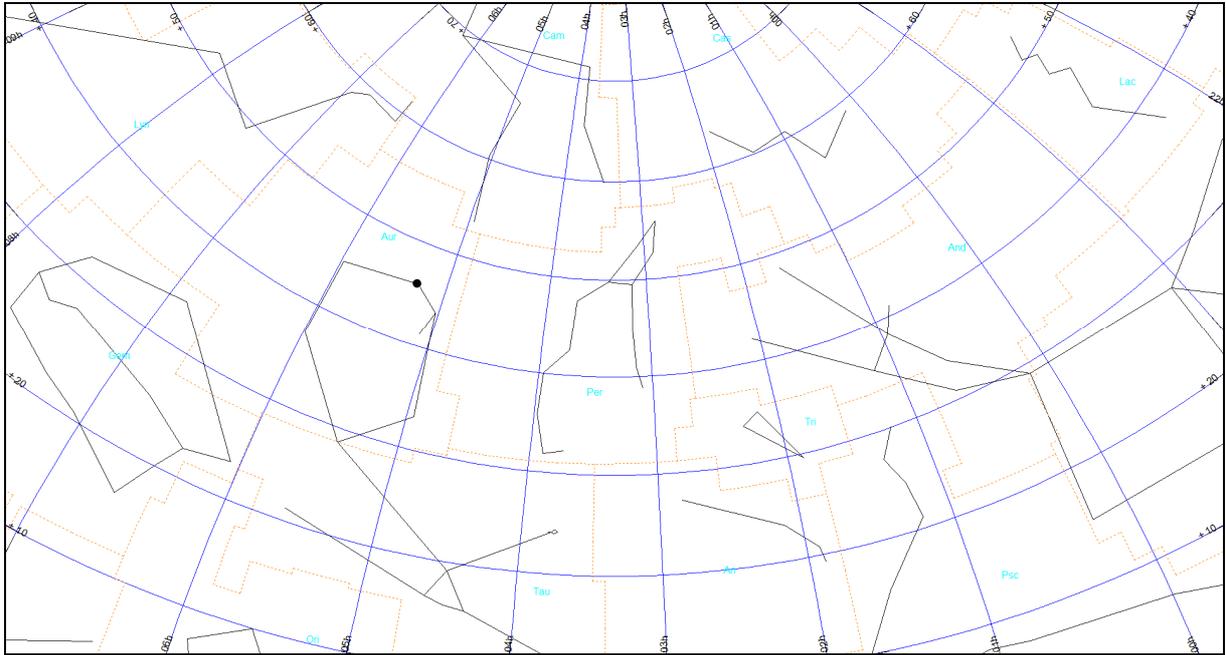


Mapa Peg-7

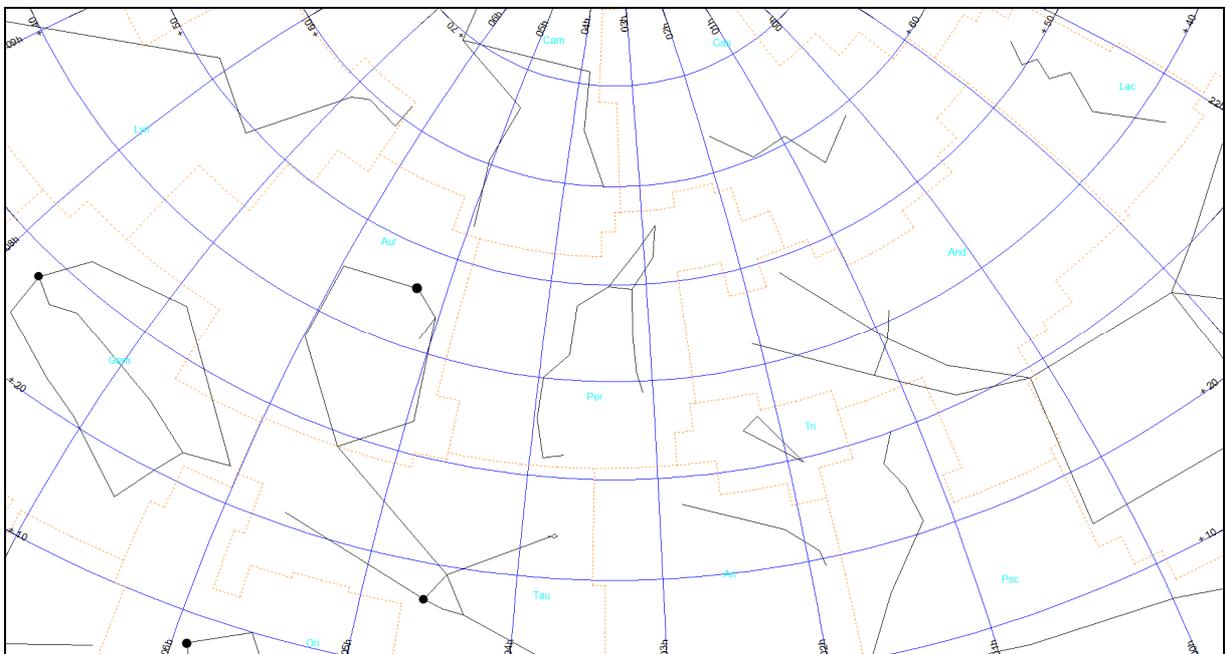


Perseusz (obszar Per)

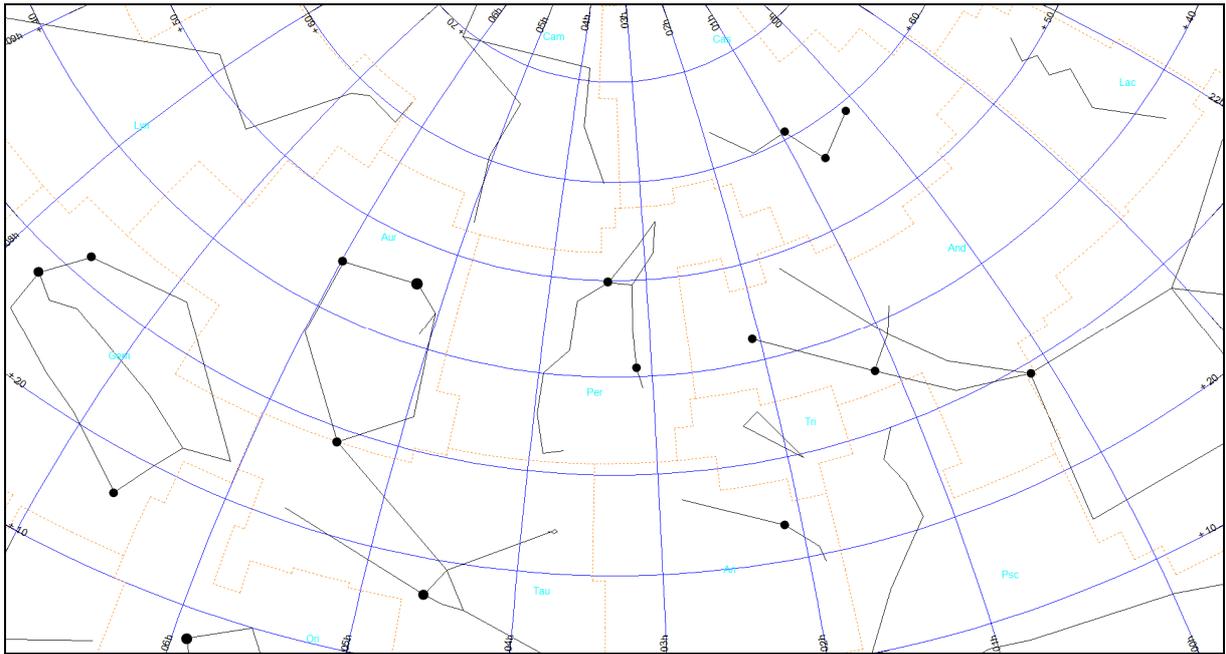
Mapa Per-0



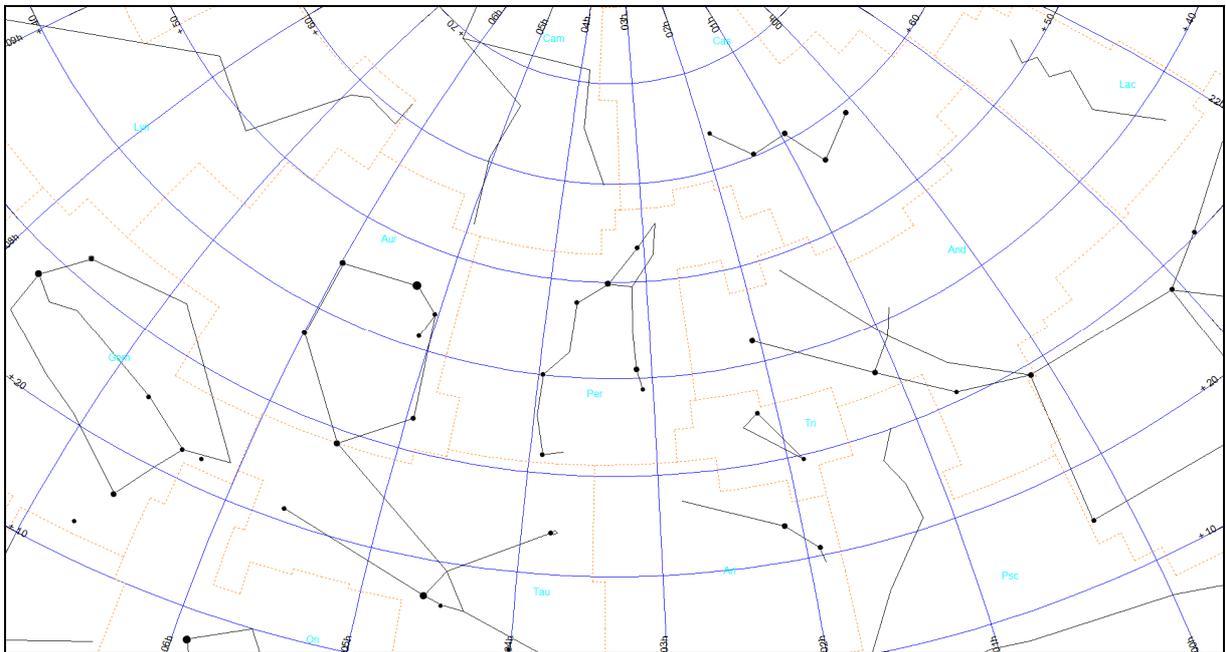
Mapa Per-1



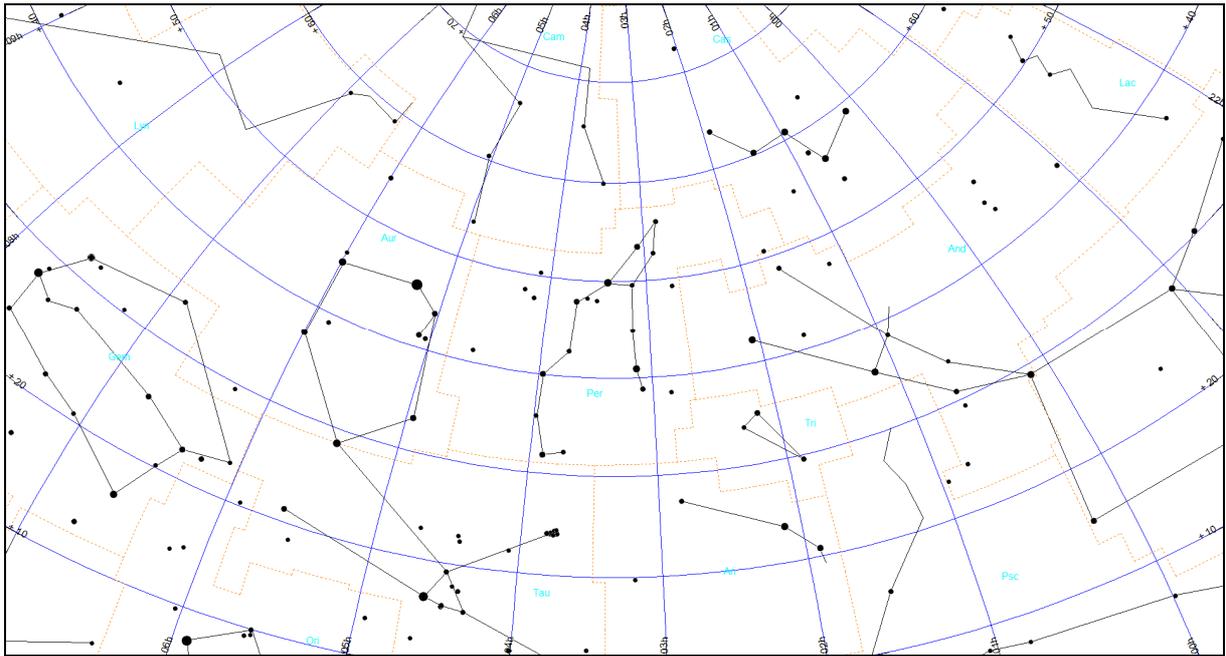
Mapa Per-2



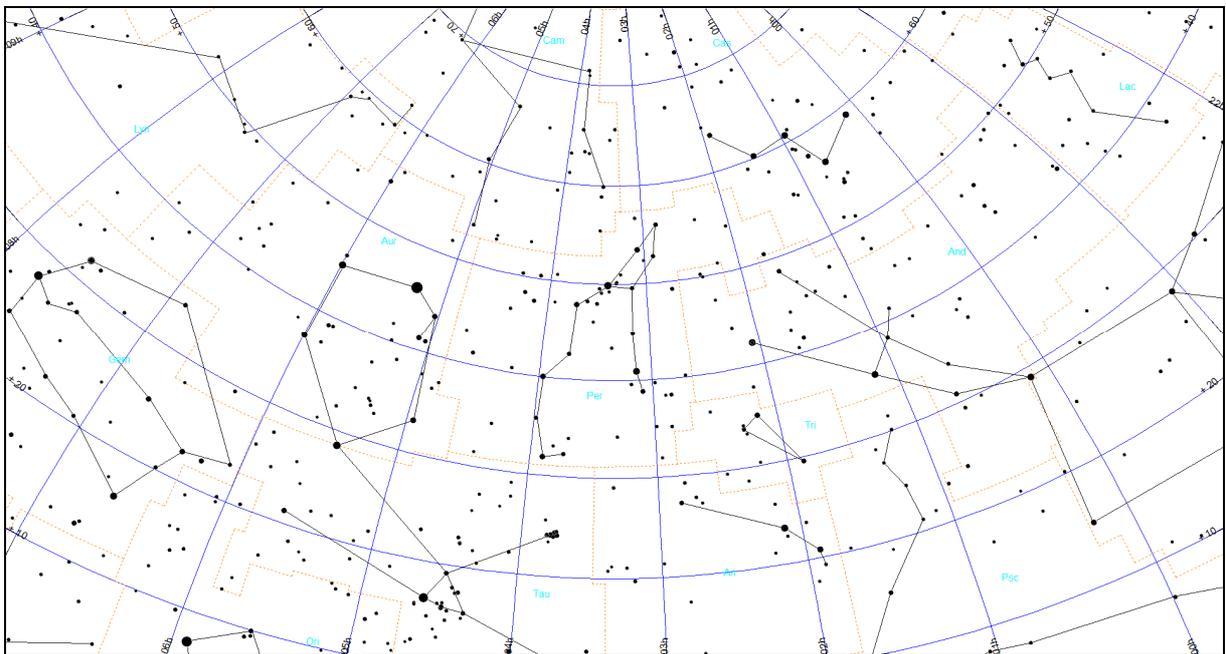
Mapa Per-3



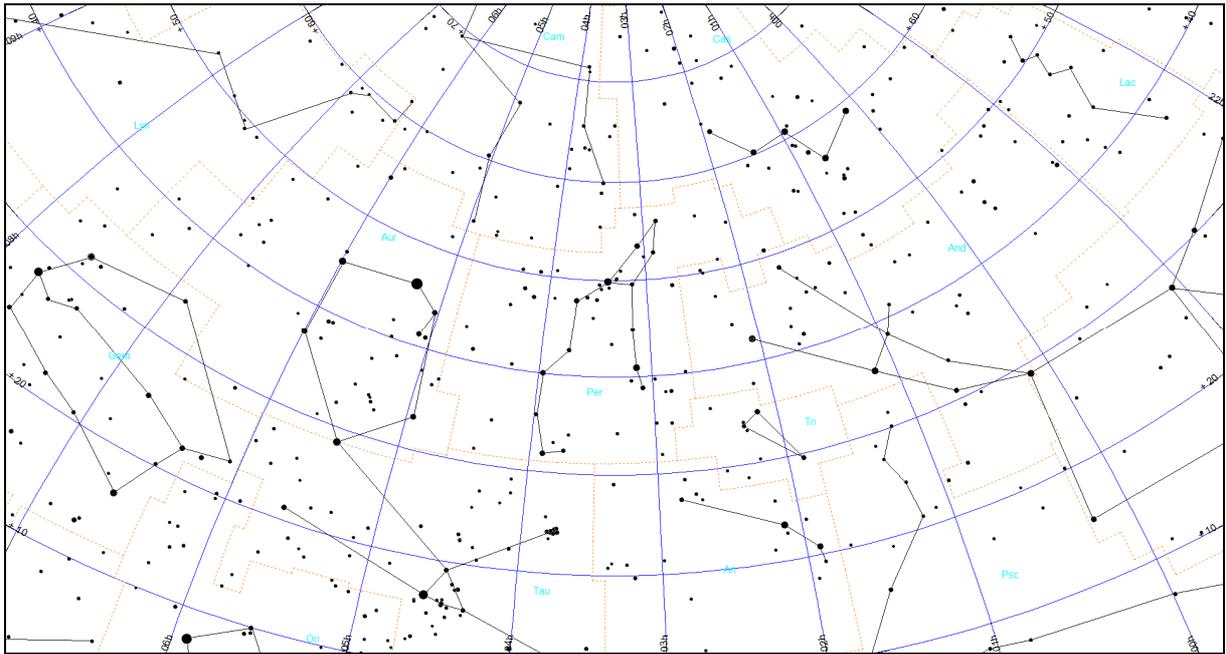
Mapa Per-4



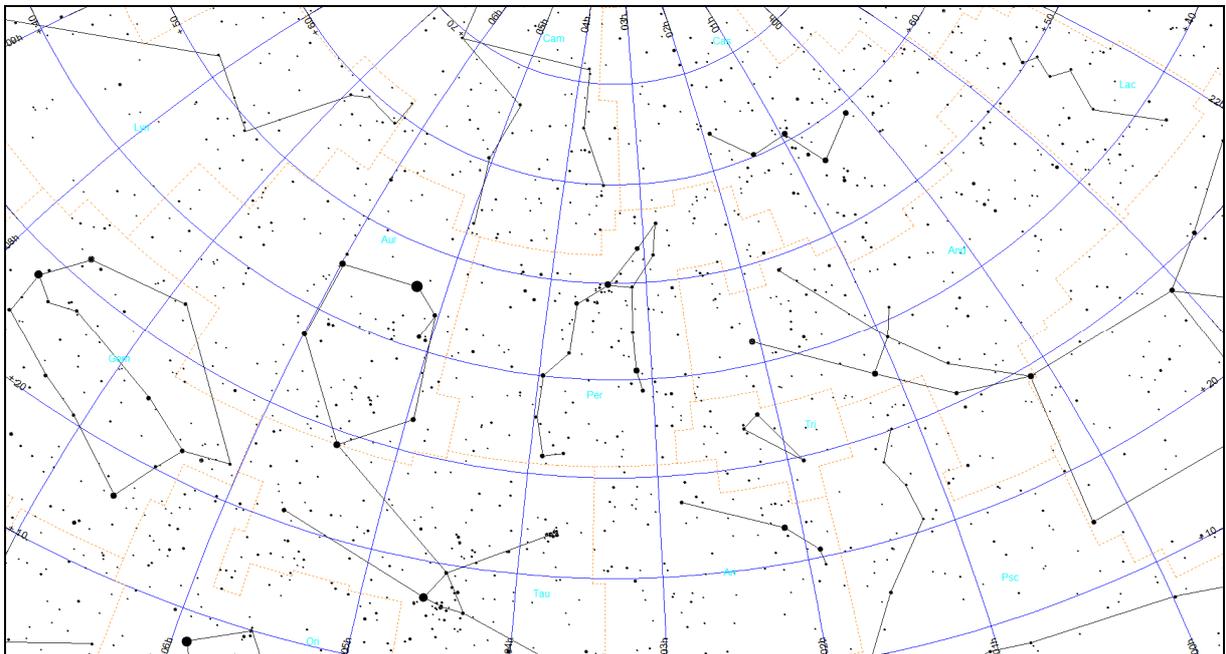
Mapa Per-5



Mapa Per-6



Mapa Per-7



Metoda kometarna (KOM)

Metoda obserwacyjna oceniania jasności nocnego nieba (nazwana metodą kometarną) opracowana została przez Autora niniejszej pracy³⁰ i oparta jest na pomiarach jasności powierzchniowej najślabszych 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 złania 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, rozmywająca się na tle nieba.
1	
2	
3	
4	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 złania się z tłem nieba). Na podstawie tych dwu wielkości można z łatwością policzyć jasność powierzchniową komety. Oznacza to, że dla najślabszych 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).
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	$S_a = \text{mag} - 0.26 + 5 \cdot \log(D)$
9	Główną zaletą opisaną metodą jest jej prostota. Na świecie działa kilkuset obserwatorów komet (w Polsce liczba ta sięga

³⁰ 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 najstaranniej, co daje dużą próbkę 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, węższym kątem zbierania światła, a zatem są przydatniejsze w mieście. Mierniki SQM posiadają kąt zbierania do 60° od osi przyrzędu, 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 dwu 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 ekliptyki epoki 2000.0)**

Oznaczenia w poniższej tabeli:

P – sydereczny okres obiegu,

e – mimośród orbity,

i – nachylenie orbity planety/planety karłowatej do ekliptyki,

φ – długość peryhelium,

Ω – długość węzła wstępującego.

Kursywą zostały oznaczone planety karłowate.

Planeta	Wielka półoś		P [lata]	e	φ [°]	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
<i>Ceres</i>	<i>2.76535</i>	<i>413.70</i>	<i>4.59868</i>	<i>0.07914</i>	<i>72.5898</i>	<i>10.5868</i>	<i>80.3932</i>
Jowisz	5.20289	778.35	11.86770	0.04839	14.7285	1.3044	100.4739
Saturn	9.53668	1426.69	29.45069	0.05386	92.5989	2.4860	113.6624
Uran	19.18916	2870.70	84.05898	0.04726	170.9543	0.7726	74.0169
Neptun	30.06992	4498.46	164.89158	0.00859	44.9648	1.7700	131.7842
<i>Pluton</i>	<i>39.48212</i>	<i>5906.38</i>	<i>248.08508</i>	<i>0.24883</i>	<i>224.0689</i>	<i>17.1600</i>	<i>110.3039</i>
<i>Haumea</i>	<i>43.28204</i>	<i>6474.99</i>	<i>284.75393</i>	<i>0.19090</i>	<i>239.0450</i>	<i>28.2137</i>	<i>122.0252</i>
<i>Makemake</i>	<i>45.62499</i>	<i>6825.50</i>	<i>308.18561</i>	<i>0.15655</i>	<i>295.8437</i>	<i>28.9980</i>	<i>79.5948</i>
<i>Eris</i>	<i>67.70271</i>	<i>10128.33</i>	<i>557.07961</i>	<i>0.44074</i>	<i>151.5100</i>	<i>44.1747</i>	<i>35.8763</i>

Planeta	Masa (bez satelitów)		Średnia średnica [km]	Średnia gęstość [g/cm ³]	Nachylenie równika do orbity	Sydereczny okres obrotu wokół osi [godz]	Spłaszczenie globu planety
	M _Z	×10 ²³ kg					
Merkury	0.055274	3.30104	4879.4	5.427	2-3	1407.5088	0.00
Wenus	0.81500	48.6732	12103.6	5.243	177.3	-5832.432	1/110000
Ziemia	1	59.7219	12742	5.5134	23.45	23.93447	1/298.257
Mars	0.107447	6.41693	6779	3.934	23.98	24.62296	1/190.5
<i>Ceres</i>	<i>0.00015</i>	<i>0.00943</i>	<i>946</i>	<i>2.161</i>	<i>4</i>	<i>9.07417</i>	<i>1/15</i>
Jowisz	317.83	18981.3	139822	1.3262	3.12	9.92496	1/15.4
Saturn	95.161	5683.19	116464	0.6871	26.73	10.65624	1/9.3
Uran	14.5358	868.103	50724	1.27	97.86	-17.23992	1/33
Neptun	17.15	1024.1	49244	1.638	29.56	16.11	1/38
<i>Pluton</i>	<i>0.00218</i>	<i>0.1303</i>	<i>2374</i>	<i>1.860</i>	<i>122.53</i>	<i>-153.2935</i>	<i>0.0000</i>
<i>Haumea</i>	<i>0.0007</i>	<i>0.042</i>	<i>1960×1518×996</i>	<i>2.6-3.3</i>	<i>?</i>	<i>3.9155</i>	<i>?</i>
<i>Makemake</i>	<i>0.0007</i>	<i>0.04</i>	<i>1502×1430</i>	<i>1.4-3.2</i>	<i>?</i>	<i>7.771</i>	<i>?</i>
<i>Eris</i>	<i>0.00280</i>	<i>0.167</i>	<i>2326</i>	<i>2.52</i>	<i>?</i>	<i>25.9</i>	<i>?</i>

[Dane zaczerpnięto z NASA/JPL oraz z aktualnych publikacji opisujących badania planet karłowatych – 19 listopada 2016]

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

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

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

Nazwa	a		P	e	i	Srednica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Jowisz (c.d.)								
Sinope	334.85	23939	-724.5	0.250	158.1	38	S. Nicholson 1914	18.3
Hegemone	334.96	23947	-739.6	0.328	155.2	3	S. S. Sheppard 2003	22.8
Aoede	335.44	23981	-761.5	0.432	158.3	4	S. S. Sheppard 2003	22.5
Kallichore	336.30	24043	-764.7	0.264	165.5	2	S. S. Sheppard 2003	23.7
S/2003 J23	336.48	24055.5	-759.7	0.309	149.2	2	S. S. Sheppard 2003	23.6
S/2003 J5	336.88	24084.18	-759.7	0.210	165.0	4	S. S. Sheppard 2003	22.4
Callirrhoe	337.13	24102	-758.8	0.283	147.1	7	J. V. Scotti 1999	20.8
S/2003 J10	339.19	24249.6	-767.0	0.214	164.1	2	S. S. Sheppard 2003	23.6
Cyllene	340.58	24349	-737.8	0.319	149.3	2	S. S. Sheppard 2003	23.2
Kore	343.30	24543	-779.2	0.325	145.0	2	S. S. Sheppard 2003	23.6
S/2003 J2	399.63	28570.41	-982.5	0.380	151.8	2	S. S. Sheppard 2003	23.2
Saturn (62)								
S/2009 S1	1.941	117.0	0.47	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
Hyrrokin	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	Srednica [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	48.227	0.294	0.0003	4.691	96×60×52	R. Terrile 1989	24.1
Thalassa	2.02	50.074	0.311	0.0002	0.135	108×100×52	R. Terrile 1989	23.4
Despina	2.12	52.526	0.335	0.0002	0.068	180×148×128	S. P. Synnott 1989	22.0
Galatea	2.50	61.953	0.429	0.0001	0.034	204×184×144	S. P. Synnott 1989	22.0
Larissa	2.97	73.548	0.555	0.0014	0.205	216×204×168	H. Reitsema 1989	21.5
S/2004 N1	4.25	105.300	0.936	0.000	0.000	~16-20	M. Showalter 2013	26.5
Proteus	4.75	117.646	1.122	0.0005	0.075	436×416×402	S. P. Synnott 1989	20.0
Triton	14.33	354.759	-5.877	0.0000	156.865	2705	W. Lassell 1846	13.0
Nereid	222.64	5513.8.18	360.13	0.7507	7.090	~340	G. Kuiper 1949	19.2
Halimede	635.12	16611	-1879.08	0.2646	112.898	~62	J. J. Kavelaars 2002	24.5
Sao	905.43	22228	2912.72	0.1365	49.907	~44	J. J. Kavelaars 2002	25.4
Laomedeia	951.83	23567	3171.33	0.3969	34.049	~42	J. J. Kavelaars 2002	25.4
Psamathe	1885.60	48096	-9074.30	0.3809	137.679	~40	D. C. Jewitt 2003	25.6
Neso	1953.93	49285	-9740.73	0.5714	131.265	~60	M. Holman 2002	24.6
Pluton (5)								
Charon	15.24	17.536	6.38723	0.0022	0.001	1208	J. Christy 1978	16.8
Styx	36.50	42.656	20.15155	0.0058	0.81	16×9×8	M. R. Showalter 2012	27.0
Nix	42.32	48.694	24.85463	0.00204	0.133	50×35×33	M. J. Mutchler 2005	23.7
Kerberos	51.23	57.729	32.16756	0.00328	0.389	19×10×9	M. R. Showalter 2011	26.1
Hydra	56.25	64.738	38.20177	0.00586	0.242	65×45×25	M. J. Mutchler 2005	23.3

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

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywcą i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Haumea								
Namaka	14.8	25.657	-18.2783	0.249	113.013	~170	M. Brown 2005	21.9
Hi'iaka	28.7	49.880	49.462	0.0513	126.356	~310	M. Brown 2005	20.6
Makemake								
MK 2	28-400	21-300	12.4-660	?	?	175-250	A. Parker et al. 2015 ³¹	25.1
Eris								
Dysnomia	32.12	37.350	-15.774	<0.013	142	684 ³²	M. Brown 2005	23.1

Oznaczenia w tabeli:

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

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

e – mimośród orbity,

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

[Dane zaczerpnięto z NASA/JPL oraz <http://home.dtm.ciw.edu/users/sheppard/satellites/> pobrane 19 listopada 2016]

³¹ Parker, A. H.; Buie, M. W.; Grundy, W. M.; Noll, K. S. (2016-04-25). "Discovery of a Makemakean Moon". arXiv:1604.07461

³² 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 Lowell Observatory, <http://asteroid.lowell.edu/> [dostęp: 2.12.2016]
- Astronomical phenomena for the year 2017, Washington, U.S. Government Printing Office, 2014
- Astronomical US Naval Data Services, <http://aa.usno.navy.mil/data/index.php> [dostęp: 2.12.2016]
- 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: 2.12.2016]
- 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
- Bortle J.E., Introducing the Bortle Dark-Sky Scale, *Sky & Telescope*, February 2001, pp. 126-129
- Burley J.M., Middlehurst B.M., Apparent Lunar Activity, *Historical Review. Proc. Nat. Acad. Sci.*, vol. 55, no. 5, 1966, pp. 1007-1011
- Cometography, <http://cometography.com/> [dostęp: 2.12.2016]
- Crotts A., „Water on the Moon, III. Volatiles & Activity. *Astronomical Review*, vol. 7, 2012, p. 53-94
- Florenskij P.V., Chernov V.M., Observations of some transient phenomena on the moon (Collection 5), *Astron. vestn.*, Tom 16, 60-62, 1982
- IAU Minor Planet Center, <http://www.minorplanetcenter.org/> [dostęp: 2.12.2016]
- International Meteor Organization (IMO), <http://www.imo.net/> [dostęp: 2.12.2016]
- 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
- 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
- Middlehurst B.M., Barley J.M., Moore P., Welther B.L. *Chronological Catalog of Reported Lunar Events*, NASA Technical Report TR R-277, 1968
- Minor Planet Center, <http://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html> [dostęp 9.12.2016]
- Moore C.A., Visual Estimations of Night Sky Brightness, *The George Wright Forum*, vol. 18, no. 4, 2001
- NASA Eclipse Web Site, <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html> [dostęp: 2.12.2016]
- Occultation Prediction Software by David Herald, <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm> [dostęp: 2.12.2016]
- Parker, A. H.; Buie, M. W.; Grundy, W. M.; Noll, K. S. (2016-04-25). "Discovery of a Makemakean Moon". *arXiv:1604.07461*
- 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: 2.12.2016]
- 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: 2.12.2016]
- Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, <http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6> [dostęp: 2.12.2016]
- Solar System Dynamics, HORIZONS Web Interface, <http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi> [dostęp: 2.12.2016]
- Solar System Dynamics, Planetary Satellites Mean Orbital Parameters, http://ssd.jpl.nasa.gov/?sat_elem [dostęp: 2.12.2016]

Ścieżor T., 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, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (2013), Vol. 435, No. 1, 2013, pp. 303-310

The Jupiter Satellite and Moon Page, <http://home.dtm.ciw.edu/users/sheppard/satellites/> [dostęp: 2.12.2016]

Up-to-date linear elements of eclipsing binaries, prepared by J.M. Kreiner, <http://www.as.up.krakow.pl/ephem/> [dostęp: 2.12.2016]