

Tomasz Ścieżor

Almanach Astronomiczny na rok 2019



Polskie Towarzystwo Astronomiczne
Warszawa 2018

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 © 2018 by Tomasz Ściężor

ISSN SERII 2083-4802
ISBN 978-83-950430-2-4

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

Na okładce:

Nieszczęścia spowodowane pojawiением się komety: deszcz ognisty, złe promieniowanie i zabójstwo papieża. Drzeworyt z „*Prognostyki krakowskiej*” Mikołaja z Szadka (Kraków, 1532)



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 2019 r.	8
Słońce i Księżyca:	
Opis tabel – efemerydy Słońca	9
Opis tabel – efemerydy Księżyca	10
Opis tabel – współrzędne prostokątne równikowe Słońca	11
Przykłady obliczania momentów wschodu, kulminacji i zachodu	12
Wykresy poprawek ΔT i ΔA	13
Efemerydy Słońca i Księżyca	14
Prostokątne współrzędne równikowe Słońca	38
Planety:	
Opis tabel – efemerydy planet	42
Efemerydy planet	
Merkury	43
Wenus	45
Mars	46
Jowisz	47
Saturn	48
Uran	49
Neptun	50
Widoczność jasnych planet nad horyzontem w 2019 roku	51
Mapki tras Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2019 roku	52
Mapki tras Urana i Neptuna na tle gwiazd w 2019 roku	53
Konfiguracje planet	54
Opis tabel do obserwacji fizycznych	55
Efemerydy i mapy do obserwacji fizycznych:	
Słońca	57
Księżyca	61
Merkurego	66
Marsa	71
Jowisza	75
Liberacje Księżyca	80
Tzw. „zjawiska sporadyczne” na Księżyku (TLP)	84
Atlas Księżyca	88
Planety karłowate:	
Opis tabel – efemerydy planet karłowatych	99
Efemerydy planet karłowatych	
Ceres	100
Pluton	101
Haumea	102
Makemake	103
Eris	104
Mapki tras planet karłowatych na tle gwiazd w 2018 roku	105
Małe ciała Układu Słonecznego – planetoidy i komety:	
Planetoidy	110
Mapki tras planetoid na tle gwiazd w 2019 roku	120
Komety	129
Wykaz komet przechodzących przez peryhelium w 2019 roku	130
Mapki tras jasnych komet na tle gwiazd w 2019 roku	132

Meteory	133
Mapki radiantów rojów obserwowanych w 2019 r.	140
Zaćmienia:	
Zaćmienia Słońca i Księżyca	149
Tranzyt Merkurego na tle tarczy Słońca.....	155
Księżyce planet i wybranych planet karłowatych:	
Opis tabel – księżyce Jowisza	157
diagramy ruchu księżyców Jowisza	158
zjawiska w układzie księżyców Jowisza.....	170
Opis tabel – księżyce Saturna	172
diagramy ruchu księżyców Saturna	173
Układ Marsa	185
Układ Urana	185
Układ Neptuna.....	188
Układ Plutona	189
Gwiazdy zmienne:	
Opis tabel – gwiazdy zmienne	190
Przykłady stosowania tabel gwiazd zmiennych.....	192
efemerydy:	
gwiazd zmiennych zaćmieniowych	193
gwiazd zmiennych typu RR Lyr.....	197
cefeid.....	202
gwiazd zmiennych długookresowych	206
Zjawiska zakryciowe:	
Zakrycia gwiazd przez Księżyca.....	208
efemerydy zakryć gwiazd przez Księżyca.....	210
Zakrycia gwiazd przez planetoidy	218
wykaz zakryć planetoidalnych w 2019 r.	219
mapki okolic gwiazd zakrywanych przez planetoidy	220
Tranzyty egzoplanet	240
wykaz tranzytów egzoplanet	241
efemerydy i mapki tranzytów egzoplanet	242
Gwiazdy podwójne do testu rozdzieliczości	
opis tabel	276
wykaz gwiazd podwójnych.....	277
wizualizacja gwiazd podwójnych.....	279
Sztuczne satelity Ziemi	281
Oceny zanieczyszczenia świetlnego	
Opis problemu	285
metody obserwacyjne:	
Skala Berry'ego	286
Skala Bortle'a	287
zliczanie gwiazd (CS)	288
metoda NELM	292
metoda kometarna (KOM)	317
metody instrumentalne	319
Dodatki	
duże ciała Układu Słonecznego – planety i planety karłowate – tabela.....	320
księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego – tabela	321
Bibliografia	325

Wstęp

Almanach Astronomiczny na rok 2019 jest kontynuacją wydawanych przez Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii w latach 1992-2007 *Kalendarzy Astronomicznych* oraz elektronicznych wersji *Almanachów Astronomicznych* wydawanych początkowo (w latach 2008-2014) przez Klub Astronomiczny Regulus, a od 2015 r. przez Polskie Towarzystwo Astronomiczne.

W roku 2019 będziemy mogli obserwować m.in. trzy zaćmienia Słońca: częściowe, obrączkowe i całkowite, wszystkie niewidoczne w Polsce, oraz dwa zaćmienia Księżyca, jedno częściowe i drugie całkowite, obydwa widoczne w Polsce, odpowiednio przy wschodzie i przy zachodzie Księżyca. Nad ranem 2 lutego bliski nowiu Księżyca zakryje planetę Saturn, natomiast wieczorem 11 listopada nastąpi rzadkie zjawisko przejścia Merkurego na tle tarczy Słońca,

Przez lornetki powinna być widoczna przynajmniej jednak kometa.

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

Uzupełniono i zaktualizowano m.in. tabele „Meteory”, „Gwiazdy zmienne zaćmieniowe”, „Gwiazdy zmienne długookresowe” oraz „Księżyce planet Układu Słonecznego”. Znacznie zwiększoño dokładność współrzędnych komet.

Do obliczenia momentów zakryć gwiazd przez Księżyce wykorzystano program „Occult v.4.5.12.4”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 Ściężor

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 południu 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 ekiptyczna. 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 ekiptycznej 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) Ziemska Czas Dynamiczny został zastąpiony równoważnym mu Czasem Ziemskim (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.

Momenty wszystkich zjawisk obliczanych na potrzeby niniejszego „Almanachu...” wyznaczane były w ET, natomiast w tabelach podawane są one w UT („czas zegarowy Greenwich”) przy założeniu, że w 2019 roku różnica ΔT wyniesie 71^{s3} .

³ Espenak, Fred & Meeus, Jean, Five Millennium Canon of Solar Eclipses: -1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 BCE) (Hanover [MD]: NASA STI Program Office, 2006 [= NASA/TP-2006-214141]).

Chronologia

Bieżący rok w innych systemach kalendarzowych

System kalendarzowy (SK)	Data roczna 1 stycznia 2019 w danym SK	Data początku kolejnego roku w danym SK
Era Bizantyńska	7527	14 września 2019
Era Żydowska	5779	29 września 2019*
Era Chińska		5 lutego 2019
Era Rzymska	2771	14 stycznia 2019
Era Nabonassara	2767	19 kwietnia 2019
Era Japońska	2679	1 stycznia 2019
Era Seleucydów	2330	14 września 2019
Era Śaka (Hinduska)	1940	22 marca 2019
Era Dioklecjana (Koptyjska)	1735	12 września 2019
Era Islamska (Hidżry)	1440	30 sierpnia 2019*

* – o zachodzie Słońca

Daty świąt religijnych

Chrześcijaństwo (K – Kościół katolicki, P – Cerkiew prawosławna i Kościół greckokatolicki)

Boże Narodzenie (Rożdestwo Christowo) – **7 stycznia 2019 (P)**

Objawienie Pańskie (Trzech Króli, Epifania) – **6 stycznia 2019 (K), 19 stycznia 2019 (P)**

Środa Popielcowa – **6 marca 2019 (K)**

Spotkanie Pańskie (Sretienije Hospodnie) – **15 lutego 2019 (P)**

Zwiastowanie Bogurodzicy (Błahowieszczenie Prieswiatoj Bohorodicy) – **7 kwietnia 2019 (P)**

Niedziela Palmowa (Wierbnoje woskresenie) – **14 kwietnia 2019 (K), 21 kwietnia 2019 (P)**

Wielki Piątek – **19 kwietnia 2019 (K)**

Wielkanoc (Woskresenije Christowo) – **21 kwietnia 2019 (K), 28 kwietnia 2019 (P)**

Zaduszki (Radonica, Prowody) – **5 maja 2019 (P)**

Wniebowstąpienie Pańskie (Wozniesienije Hospodnie) – **30 maja 2019⁴ (K), 7 czerwca 2019 (P)**

Zielone Świętki (Soszestwije Swiataho Ducha na Apostołów) – **9 czerwca 2019 (K), 16 czerwca 2019 (P)**

Niedziela Świętej Trójcy – **16 czerwca 2019 (K)**

Świętych: Piotra i Pawła – **12 lipca 2019 (P)**

Przemienienie Pańskie (Preobrażenie Hospodnie) – **19 sierpnia 2019 (P)**

Zaśnięcie Bogurodzicy (Uspienije Preswiatoj Bohorodicy) – **28 sierpnia 2019 (P)**

Narodziny Bogurodzicy (Rozdostwo Prieswiatoj Bohorodicy) – **21 września 2019 (P)**

Podwyższenie Krzyża Świętego (Wozdwizjenje Kriesta Hospodnia) – **27 września 2019 (P)**

Święto Opieki Naśw. Bogurodzicy (Pokrowa Preswiatoj Bohorodicy) – **14 października 2019 (P)**

Pierwsza Niedziela Adwentu – **1 grudnia 2019 (K)**

Wprowadzenie Bogurodzicy do Świątyni (Wwiedienije wo chram Preswiatoj Bohorodicy) – **4 grudnia 2019 (P)**

Boże Narodzenie – **25 grudnia 2019 (K)**

Judaizm

Święto Losów (Purim, פֶּרִימָן) – **21 marca 2019****

Pierwszy Dzień Paschy (Pesach, פֵשָׁחָה) – **20 kwietnia 2019****

Święto Tygodni (Szawuot, שַׂבְूיוֹת) – **9 czerwca 2019****

Żydowski Nowy Rok (Rosz Haszana, רֹאשׁ הַשָּׁנָה) – **30 września 2019****

Dzień Pojednania (Jom Kippur, יוֹם כְּפֹרָה) – **9 października 2019****

Święto Szałasów (Kuczki, Sukkot, סֻקּוֹת) – **14 października 2019****

Święto Świąteł (Chanuka, חֲנֻכָּה) – **23 grudnia 2019****

Islam

Pierwszy Dzień Ramadanu (Ramadan, رَمَضَانٌ) – **6 maja 2019****

Ostatni Dzień Ramadanu (Ramadan Bajram, Id al-Fitr, عِيدُ النُّفْرَاءِ) – **5 czerwca 2019****

Kurban Bajram (Id Al-Adha, عِيدُ الأضحى) – **12 sierpnia 2019****

Muzułmański Nowy Rok (1440 Hidżry, هِجْرَةٌ) – **31 sierpnia 2019****

Dzień Asszura (Muhamram, عَشُورَاءٌ) – **10 września 2019****

Miełlud, Maulid (Milad un Nabi, مَوْلَدُ النَّبِيِّ) – **10 listopada 2019****

** – 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. W efekcie daty świąt muzułmańskich w poszczególnych krajach mogą się różnić o jeden dzień.

⁴ Kościół Katolicki w Polsce obchodzi Wniebowstąpienie Pańskie w najbliższą niedzielę po wskazanej dacie, czyli w tym przypadku 2 czerwca 2019.

Najciekawsze wydarzenia astronomiczne i astronautyczne w 2019 r.

- 1 stycznia – sonda New Horizons miją obiekt z Pasa Kuipera (486958) 2014 MU₆₉
- 3 stycznia – start indyjskiej sondy księżycowej Chandrayaan 2
- 3-4 stycznia – maksimum roju Kwadrantydy
- 6 stycznia – częściowe zaćmienie Słońca, widoczne we wschodniej Azji i na północnym Pacyfiku
- 21 stycznia – tzw. *Superksiężyca*, czyli pełnia występująca w perygeum
- 21 stycznia – całkowite zaćmienie Księżyca, widoczne w Ameryce Północnej, Ameryce Południowej, na wschodnim Pacyfiku, zachodnim Atlantyku, zachodniej Europie i Azji
- 2 lutego – zakrycie Saturna przez Księżyca
- 19 lutego – tzw. *Superksiężyca*, czyli pełnia występująca w perygeum
- 21 marca – tzw. *Superksiężyca*, czyli pełnia występująca w perygeum
- 31 marca – zmiana czasu z „zimowego” na „letni” – o godz. 2:00 przestawienie zegarów na 3:00
- 4 kwietnia – drugie zbliżenie sondy Parker do Słońca
- 22-23 kwietnia – maksimum roju Lirydy
- 6-7 maja – maksimum roju Eta Akwarydy
- 2 lipca – całkowite zaćmienie Słońca, widoczne na południowym Pacyfiku, w środkowym Chile i w środkowej Argentynie
- 16 lipca – częściowe zaćmienie Księżyca, widoczne prawie w całej Europie, w Afryce, w środkowej Azji i na Oceanie Indyjskim
- 28-29 lipca – maksimum roju Delta Akwarydy
- 12-13 sierpnia – maksimum roju Perseidy
- wrzesień – pobrani przez sondę OSIRIS-Rex próbki z planetoidy Bennu
- 1 września – trzecie zbliżenie sondy Parker do Słońca
- 8 października – maksimum roju Drakonidy
- 21-22 października – maksimum roju Orionidy
- 27 października – zmiana czasu z „letniego” na „zimowy” – o godz. 3:00 przestawienie zegarów na 2:00
- 5-6 listopada – maksimum roju Taurydów
- 11 listopada – przejście Merkurego na tle tarczy Słońca (tranzyt), widoczne w całej Ameryce Południowej, w Meksyku, w części Ameryki Północnej, w Europie, na Środkowym Wschodzie i w Afryce
- 17-18 listopada – maksimum roju Leonidów
- 13-14 grudnia – maksimum roju Geminidów
- 21-22 grudnia – maksimum roju Ursydów
- 26 grudnia – obrączkowe zaćmienie Słońca, widoczne w Arabii Saudyjskiej, w południowych Indiach, w Indonezji, w zachodnim Pacyfiku
- grudzień – sonda Hayabusa 2 opuszcza planetoidę Ryugu
- koniec roku – start chińskiej sondy Chang'e 5, mającej przywieźć na Ziemię próbki skał z Księżyca

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 daty⁵. W kolejnych trzech kolumnach podane są momenty wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy Słońca w czasie Greenwich (UT) przy uwzględnieniu refrakcji w horyzoncie, oraz azymuty punktów wschodu i zachodu w punkcie o długości geograficznej $\lambda=0^\circ$ i szerokości geograficznej $\varphi=50^\circ$. Azymuty liczy się od południowego punktu horyzontu (dodatnie - na zachód, ujemne - na wschód). W granicach Polski poprawkę ΔT związaną z różnicą szerokości geograficznej odczytujemy z wykresów zamieszczonych na str.13 (górny - poprawki dla momentów wschodu i zachodu, dolny - poprawki dla azymutu).

Metoda odczytania wartości poprawki ΔT :

Dla interesującej nas daty odczytujemy z Almanachu wartość azymutu wschodu (zachodu). Następnie znalezioną wartość azymutu odnajdujemy na osi poziomej górnego wykresu ze str.13. Przykładamy pionowo linijkę do osi poziomej w miejscu odczytanego azymutu. Z pęku krzywych widocznych na wykresie (dla $49^\circ, 50^\circ, 51^\circ, 52^\circ, 53^\circ, 54^\circ$ i 55° szerokości geograficznej północnej) wybieramy krzywą odpowiadającą szerokości geograficznej zbliżonej do naszego miejsca obserwacji (można, interpolując graficznie, wykreślić miedzy 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: $T = T_k + \Delta T + \Delta T_\lambda - \lambda + S$

⁵ 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 2019 wynosi 2458485.5.

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 ekiptycznej⁶).

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

⁶ Zwykle jako koniunkcję dwóch obiektów przyjmuje się moment, gdy ich rektascensje bądź długości ekiptyczne 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 - now). Wartość ujemna fazy wskazuje na fazę malejącą (po pełni), wartość dodatnia na fazę rosnącą (po nowiu). Podane współrzędne równikowe α i δ są współrzędnymi geocentrycznymi, tzn. dla obserwatora znajdującego się w geometrycznym środku Ziemi. Na skutek niewielkiego oddalenia Księżyca od Ziemi widoczne z powierzchni Ziemi współrzędne α' i δ' (topocentryczne) mogą różnić się od współrzędnych α i δ nawet o 1° .

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

$$\begin{aligned}\alpha' &= \alpha - p_0 \cos \varphi \sin t / \cos \delta \\ \delta' &= \delta - p_0 (\sin \varphi \cos \delta - \cos \varphi \sin \delta \cos t)\end{aligned}$$

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 $\alpha = 6^h0^m0^s$, 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 2019 r.

Rozwiązanie:

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

$$T_k = 4^h15^m$$

moment zachodu Słońca:

$$T_k = 19^h57^m$$

oraz azymut wschodu (zachodu):

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

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

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

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

Liczmy ΔT_{λ} :

Z Almanachu odczytujemy dla 21 lipca: $T_1 = 4^h14^m$
dla 23 lipca: $T_3 = 4^h17^m$

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

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

$$\text{wschód } T = T_k - \Delta T - \lambda + 2^h = 4^h15^m - (+0^h05^m) - 1^h30^m + 2^h = 4^h40^m$$
$$\text{zachód } T = T_k + \Delta T - \lambda + 2^h = 19^h57^m + (+0^h05^m) - 1^h30^m + 2^h = 20^h32^m$$

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

Tak więc 22 lipca 2019 r. Słońce wzejdzie w Lublinie o godz. 4^h40^m urzędowego czasu letniego, a zajdzie o godz. 20^h32^m urzędowego czasu letniego, azymut wschodu będzie wynosił -125° , a azymut zachodu $+125^{\circ}$.

Przykład 2 Wyznaczyć moment kulminacji Księżyca w Zielonej Górze dnia 3 kwietnia 2019 r.

Rozwiązanie:

Współrzędne geograficzne Zielonej Góry: $\varphi = 51^{\circ}56' N$, $\lambda = 15^{\circ}31' E = 1^h02^m E$
Z Almanachu dla 3 kwietnia odczytujemy moment kulminacji Księżyca:

$$T_k = 10^h51^m$$

Dla długości geograficznej Zielonej Góry liczymy ΔT_{λ} :

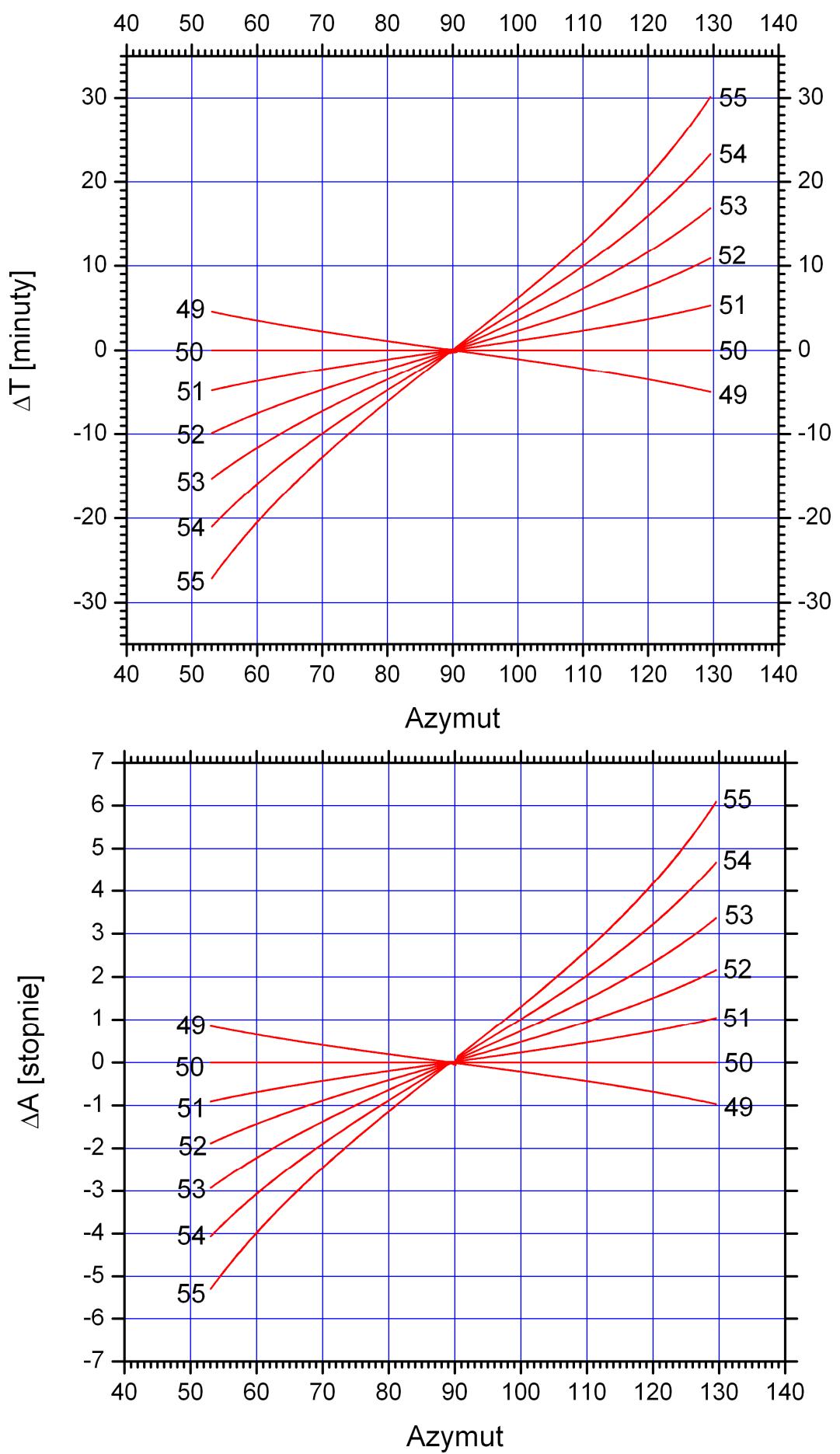
z Almanachu odczytujemy dla 2 kwietnia: $T_1 = 10^h08^m$
dla 4 kwietnia: $T_3 = 11^h34^m$

Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy: $\Delta T_{\lambda} = -1^m51^s$.

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

$$T = T_k + \Delta T_{\lambda} - \lambda + 2^h = 10^h51^m - 0^h02^m - 1^h02^m + 2^h = 11^h47^m$$

Tak więc 3 kwietnia 2019 r. kulminacja Księżyca w Zielonej Górze nastąpi o godzinie 11^h47^m urzędowego czasu letniego.



SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ		
									$\lambda=0$	$\varphi=50$
STYCZEŃ 2019										
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s		
1	485	7 59	16 09	54	18 44 38	-23 02.3	- 3 12	6 41 27		
2	486	7 58	16 10	54	18 49 02	-22 57.4	- 3 40	6 45 23		
3	487	7 58	16 11	54	18 53 27	-22 52.0	- 4 08	6 49 20		
4	488	7 58	16 12	54	18 57 51	-22 46.2	- 4 36	6 53 16		
5	489	7 58	16 13	55	19 02 15	-22 39.9	- 5 03	6 57 13		
6	490	7 58	16 14	55	19 06 39	-22 33.1	- 5 30	7 01 09		
7	491	7 57	16 15	55	19 11 02	-22 25.9	- 5 57	7 05 06		
8	492	7 57	16 17	55	19 15 24	-22 18.3	- 6 23	7 09 03		
9	493	7 56	16 18	55	19 19 46	-22 10.2	- 6 48	7 12 59		
10	494	7 56	16 19	56	19 24 08	-22 01.7	- 7 13	7 16 56		
11	495	7 55	16 20	56	19 28 29	-21 52.7	- 7 37	7 20 52		
12	496	7 55	16 22	56	19 32 49	-21 43.4	- 8 01	7 24 49		
13	497	7 54	16 23	57	19 37 09	-21 33.6	- 8 24	7 28 45		
14	498	7 54	16 25	57	19 41 28	-21 23.4	- 8 47	7 32 42		
15	499	7 53	16 26	57	19 45 46	-21 12.7	- 9 09	7 36 38		
16	500	7 52	16 28	57	19 50 04	-21 01.7	- 9 30	7 40 35		
17	501	7 51	16 29	58	19 54 21	-20 50.3	- 9 50	7 44 32		
18	502	7 50	16 31	58	19 58 38	-20 38.5	-10 10	7 48 28		
19	503	7 50	16 32	59	20 02 53	-20 26.2	-10 29	7 52 25		
20	504	7 49	16 34	59	20 07 08	-20 13.6	-10 48	7 56 21		
21	505	7 48	16 35	59	20 11 22	-20 00.7	-11 05	8 00 18		
22	506	7 47	16 37	60	20 15 36	-19 47.3	-11 22	8 04 14		
23	507	7 45	16 39	60	20 19 48	-19 33.6	-11 38	8 08 11		
24	508	7 44	16 40	60	20 24 00	-19 19.5	-11 53	8 12 07		
25	509	7 43	16 42	61	20 28 11	-19 05.1	-12 08	8 16 04		
26	510	7 42	16 44	61	20 32 21	-18 50.3	-12 22	8 20 01		
27	511	7 41	16 45	62	20 36 31	-18 35.1	-12 35	8 23 57		
28	512	7 39	16 47	62	20 40 40	-18 19.7	-12 47	8 27 54		
29	513	7 38	16 49	63	20 44 48	-18 03.9	-12 58	8 31 50		
30	514	7 37	16 50	63	20 48 55	-17 47.7	-13 09	8 35 47		
31	515	7 35	16 52	64	20 53 01	-17 31.3	-13 19	8 39 43		

3 I 5^h20^m Ziemia w peryhelium (0.98331003 au)

6 I Częściowe zaćmienie Słońca (w Polsce niewidoczne)

13 I 11^h46^m Merkury 2°S od Saturna

21 I Całkowite zaćmienie Księżyca (w Polsce widoczne nad ranem, przy zachodzie)

22 I 15^h14^m Wenus 2°N od Jowisza

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^hUT				
STYCZEŃ 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+^\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	3 06	8 21	13 26	72	69	14 46 00	-10 42.3	30.9	-0.24
2	4 15	9 09	13 55	66	64	15 36 13	-14 33.9	30.6	-0.15
3	5 22	9 58	14 28	61	59	16 27 10	-17 41.6	30.3	-0.09
4	6 25	10 47	15 07	57	56	17 18 53	-19 57.1	30.1	-0.04
5	7 21	11 37	15 53	55	55	18 11 05	-21 14.7	29.9	-0.01
6	8 11	12 27	16 45	55	56	19 03 14	-21 31.7	29.7	-0.00
7	8 53	13 15	17 42	57	58	19 54 41	-20 49.0	29.6	0.01
8	9 28	14 02	18 43	61	62	20 44 56	-19 10.8	29.5	0.03
9	9 57	14 48	19 45	65	67	21 33 40	-16 43.6	29.4	0.08
10	10 22	15 31	20 49	71	73	22 20 53	-13 35.5	29.4	0.13
11	10 45	16 14	21 53	77	80	23 06 49	- 9 54.9	29.5	0.20
12	11 05	16 56	22 58	84	87	23 52 00	- 5 49.7	29.7	0.29
13	11 26	17 39	—	91	—	0 37 04	- 1 28.0	30.0	0.38
14	11 47	18 23	0 04	98	95	1 22 48	3 02.1	30.3	0.47
15	12 10	19 10	1 12	105	102	2 10 06	7 31.4	30.7	0.57
16	12 37	20 00	2 23	112	109	2 59 51	11 48.6	31.2	0.67
17	13 10	20 54	3 36	118	116	3 52 53	15 39.5	31.7	0.77
18	13 51	21 53	4 50	122	121	4 49 42	18 46.6	32.3	0.86
19	14 43	22 55	6 01	124	124	5 50 17	20 50.2	32.8	0.93
20	15 48	—	7 06	124	125	6 53 45	21 32.6	33.1	0.98
21	17 04	0 02	8 01	121	122	7 58 28	20 43.2	33.4	1.00
22	18 25	1 01	8 45	115	117	9 02 27	18 23.4	33.4	-0.99
23	19 48	2 01	9 21	107	111	10 04 09	14 46.8	33.3	-0.95
24	21 09	2 57	9 51	99	103	11 02 47	10 15.3	33.0	-0.89
25	22 28	3 50	10 17	90	95	11 58 26	5 12.8	32.6	-0.80
26	23 43	4 41	10 42	82	86	12 51 38	0 01.3	32.2	-0.70
27	—	5 30	11 06	—	79	13 43 11	- 5 00.7	31.7	-0.60
28	0 56	6 18	11 31	74	71	14 33 53	- 9 39.1	31.2	-0.49
29	2 07	7 06	11 58	68	65	15 24 25	-13 42.4	30.8	-0.39
30	3 15	7 55	12 30	62	60	16 15 15	-17 01.7	30.4	-0.29
31	4 18	8 44	13 07	58	57	17 06 34	-19 29.6	30.1	-0.20

nów:	6 I	1^h28^m	1 I	21.9^h	Wenus	1°S
pierwsza kwadra:	14 I	6^h45^m	3 I	7.7^h	Jowisz	3°S
pełnia:	21 I	5^h16^m	4 I	17.7^h	Merkury	3°S
ostatnia kwadra:	27 I	21^h10^m	5 I	18.7^h	Saturn	1°S
			10 I	22.4^h	Neptun	3°N
			12 I	19.9^h	Mars	5°N
apogeum:	9 I	4^h28^m	14 I	12.5^h	Uran	5°N
perigeum:	21 I	19^h59^m	31 I	0.8^h	Jowisz	3°S
			31 I	21.4^h	Wenus	0.1°N

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$			0 ^h UT		
LUTY 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	516	7 34	16 54	64	20 57 07	-17 14.5	-13 28	8 43 40
2	517	7 33	16 55	64	21 01 11	-16 57.4	-13 36	8 47 36
3	518	7 31	16 57	65	21 05 15	-16 40.1	-13 43	8 51 33
4	519	7 30	16 59	65	21 09 18	-16 22.4	-13 50	8 55 30
5	520	7 28	17 01	66	21 13 21	-16 04.5	-13 55	8 59 26
6	521	7 26	17 02	66	21 17 22	-15 46.3	-14 00	9 03 23
7	522	7 25	17 04	67	21 21 23	-15 27.8	-14 05	9 07 19
8	523	7 23	17 06	67	21 25 23	-15 09.0	-14 08	9 11 16
9	524	7 22	17 07	68	21 29 22	-14 50.0	-14 10	9 15 12
10	525	7 20	17 09	69	21 33 20	-14 30.7	-14 12	9 19 09
11	526	7 18	17 11	69	21 37 18	-14 11.2	-14 13	9 23 05
12	527	7 17	17 13	70	21 41 14	-13 51.5	-14 13	9 27 02
13	528	7 15	17 14	70	21 45 10	-13 31.5	-14 13	9 30 59
14	529	7 13	17 16	71	21 49 06	-13 11.4	-14 11	9 34 55
15	530	7 11	17 18	71	21 53 00	-12 51.0	-14 09	9 38 52
16	531	7 09	17 20	72	21 56 54	-12 30.4	-14 06	9 42 48
17	532	7 08	17 21	72	22 00 47	-12 09.6	-14 03	9 46 45
18	533	7 06	17 23	73	22 04 39	-11 48.6	-13 58	9 50 41
19	534	7 04	17 25	73	22 08 30	-11 27.4	-13 53	9 54 38
20	535	7 02	17 26	74	22 12 21	-11 06.0	-13 47	9 58 34
21	536	7 00	17 28	75	22 16 11	-10 44.5	-13 41	10 02 31
22	537	6 58	17 30	75	22 20 01	-10 22.8	-13 34	10 06 28
23	538	6 56	17 31	76	22 23 50	-10 00.9	-13 26	10 10 24
24	539	6 54	17 33	76	22 27 38	-9 38.9	-13 18	10 14 21
25	540	6 52	17 35	77	22 31 26	-9 16.8	-13 09	10 18 17
26	541	6 50	17 36	78	22 35 13	-8 54.4	-13 00	10 22 14
27	542	6 48	17 38	78	22 38 59	-8 32.0	-12 50	10 26 10
28	543	6 46	17 40	79	22 42 45	-8 09.4	-12 39	10 30 07

13 II 5^h37^m Mars 1°N od Urana

18 II 12^h18^m Wenus 1°N od Saturna

19 II 5^h24^m Merkury 0.8°N od Neptuna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
LUTY 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+^\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	5 16	9 34	13 50	56	55	17 58 18	-21 00.9	29.8	-0.13
2	6 08	10 23	14 39	55	55	18 50 05	-21 32.7	29.7	-0.07
3	6 52	11 12	15 35	56	57	19 41 26	-21 05.1	29.5	-0.03
4	7 29	11 59	16 34	59	61	20 31 50	-19 41.0	29.4	-0.01
5	8 00	12 45	17 37	64	66	21 20 55	-17 25.9	29.4	0.00
6	8 26	13 29	18 40	69	71	22 08 34	-14 27.2	29.4	0.01
7	8 50	14 12	19 44	75	78	22 54 53	-10 53.3	29.5	0.04
8	9 11	14 54	20 49	82	85	23 40 14	- 6 53.1	29.6	0.09
9	9 31	15 37	21 54	89	92	0 25 06	- 2 35.3	29.7	0.15
10	9 51	16 20	23 00	96	99	1 10 09	1 51.4	30.0	0.22
11	10 13	17 04	—	103	—	1 56 10	6 18.0	30.3	0.31
12	10 37	17 51	0 08	109	106	2 43 56	10 34.3	30.6	0.41
13	11 06	18 42	1 18	115	113	3 34 16	14 28.6	31.1	0.51
14	11 42	19 36	2 29	120	119	4 27 50	17 46.6	31.6	0.61
15	12 27	20 34	3 39	124	123	5 24 58	20 12.0	32.1	0.72
16	13 24	21 36	4 46	125	125	6 25 26	21 27.8	32.6	0.81
17	14 33	22 38	5 44	123	124	7 28 16	21 20.0	33.0	0.90
18	15 51	23 39	6 34	118	120	8 31 57	19 42.1	33.3	0.96
19	17 14	—	7 14	112	114	9 34 48	16 38.9	33.5	0.99
20	18 39	0 39	7 47	103	107	10 35 36	12 26.1	33.5	-1.00
21	20 01	1 35	8 16	95	99	11 33 53	7 26.5	33.2	-0.97
22	21 22	2 29	8 42	86	90	12 29 47	2 05.2	32.9	-0.92
23	22 39	3 20	9 06	77	82	13 23 48	- 3 14.9	32.4	-0.84
24	23 53	4 11	9 32	70	74	14 16 36	- 8 14.7	31.9	-0.75
25	—	5 01	9 59	—	67	15 08 49	-12 39.4	31.4	-0.65
26	1 04	5 50	10 30	64	62	16 00 52	-16 18.1	30.9	-0.55
27	2 11	6 40	11 05	59	58	16 53 01	-19 03.3	30.4	-0.45
28	3 11	7 30	11 47	56	55	17 45 13	-20 50.2	30.1	-0.35

nów:
 pierwsza kwadra:
 pełnia:
 ostatnia kwadra:
 apogeum:
 perygeum:

4 II	21 ^h 04 ^m	2 II	7.2 ^h	Saturn	0.6°S
12 II	22 ^h 26 ^m	5 II	7.1 ^h	Merkury	0.2°N
19 II	15 ^h 53 ^m	7 II	6.3 ^h	Neptun	3°N
26 II	11 ^h 28 ^m	10 II	16.4 ^h	Mars	6°N
		10 II	20.4 ^h	Uran	5°N
		27 II	14.3 ^h	Jowisz	2°S

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$			0^h UT		
MARZEC 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	544	6 44	17 42	79	22 46 31	- 7 46.8	-12 28	10 34 03
2	545	6 42	17 43	80	22 50 16	- 7 24.0	-12 17	10 38 00
3	546	6 40	17 45	80	22 54 01	- 7 01.1	-12 05	10 41 57
4	547	6 38	17 46	81	22 57 45	- 6 38.0	-11 52	10 45 53
5	548	6 36	17 48	82	23 01 28	- 6 14.9	-11 40	10 49 50
6	549	6 34	17 50	82	23 05 11	- 5 51.8	-11 26	10 53 46
7	550	6 32	17 51	83	23 08 54	- 5 28.5	-11 12	10 57 43
8	551	6 30	17 53	84	23 12 37	- 5 05.1	-10 58	11 01 39
9	552	6 27	17 55	84	23 16 19	- 4 41.7	-10 44	11 05 36
10	553	6 25	17 56	85	23 20 00	- 4 18.3	-10 29	11 09 32
11	554	6 23	17 58	85	23 23 41	- 3 54.7	-10 13	11 13 29
12	555	6 21	18 00	86	23 27 22	- 3 31.2	- 9 58	11 17 26
13	556	6 19	18 01	87	23 31 03	- 3 07.6	- 9 42	11 21 22
14	557	6 17	18 03	87	23 34 43	- 2 43.9	- 9 25	11 25 19
15	558	6 15	18 04	88	23 38 23	- 2 20.2	- 9 09	11 29 15
16	559	6 12	18 06	88	23 42 03	- 1 56.6	- 8 52	11 33 12
17	560	6 10	18 08	89	23 45 42	- 1 32.8	- 8 35	11 37 08
18	561	6 08	18 09	90	23 49 22	- 1 09.1	- 8 18	11 41 05
19	562	6 06	18 11	90	23 53 01	- 0 45.4	- 8 00	11 45 01
20	563	6 04	18 12	91	23 56 40	- 0 21.7	- 7 43	11 48 58
21	564	6 02	18 14	92	0 00 18	0 02.0	52 35	11 52 55
22	565	5 59	18 16	92	0 03 57	0 25.7	52 53	11 56 51
23	566	5 57	18 17	93	0 07 36	0 49.4	- 6 49	12 00 48
24	567	5 55	18 19	93	0 11 14	1 13.0	- 6 31	12 04 44
25	568	5 53	18 20	94	0 14 53	1 36.6	- 6 13	12 08 41
26	569	5 51	18 22	95	0 18 31	2 00.2	- 5 55	12 12 37
27	570	5 48	18 23	95	0 22 09	2 23.8	- 5 36	12 16 34
28	571	5 46	18 25	96	0 25 48	2 47.3	- 5 18	12 20 30
29	572	5 44	18 27	96	0 29 26	3 10.7	- 5 00	12 24 27
30	573	5 42	18 28	97	0 33 05	3 34.1	- 4 42	12 28 24
31	574	5 40	18 30	98	0 36 43	3 57.4	- 4 24	12 32 20

20 III 21^h58^m Początek astronomicznej wiosny

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
MARZEC 2019									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° '	'	
1	4 05	8 20	12 35	55	55	18 37 15	-21 36.4	29.8	-0.26
2	4 51	9 09	13 28	56	56	19 28 44	-21 22.3	29.6	-0.18
3	5 30	9 56	14 27	58	59	20 19 16	-20 10.8	29.5	-0.12
4	6 03	10 43	15 28	62	64	21 08 33	-18 06.7	29.4	-0.06
5	6 31	11 27	16 32	67	69	21 56 29	-15 16.9	29.4	-0.03
6	6 55	12 11	17 36	73	76	22 43 10	-11 49.2	29.5	-0.00
7	7 16	12 53	18 41	80	83	23 28 51	- 7 52.1	29.6	0.00
8	7 37	13 36	19 46	86	90	0 13 59	- 3 34.6	29.7	0.02
9	7 57	14 18	20 52	94	97	0 59 08	0 53.9	29.9	0.05
10	8 18	15 02	22 00	101	105	1 44 56	5 23.5	30.1	0.10
11	8 41	15 48	23 08	107	111	2 32 03	9 44.0	30.4	0.17
12	9 08	16 37	—	114	—	3 21 12	13 43.6	30.7	0.25
13	9 40	17 28	0 18	119	117	4 12 58	17 09.5	31.0	0.35
14	10 20	18 23	1 27	123	122	5 07 42	19 47.4	31.4	0.45
15	11 10	19 21	2 33	125	125	6 05 21	21 22.9	31.9	0.56
16	12 11	20 21	3 33	124	125	7 05 22	21 43.1	32.3	0.67
17	13 23	21 21	4 24	121	123	8 06 42	20 40.0	32.7	0.78
18	14 42	22 20	5 07	115	118	9 08 05	18 13.0	33.0	0.87
19	16 05	23 17	5 42	108	111	10 08 25	14 30.9	33.2	0.94
20	17 29	—	6 12	99	103	11 07 04	9 50.4	33.2	0.98
21	18 51	0 11	6 39	90	95	12 03 55	4 33.3	33.1	1.00
22	20 12	1 05	7 05	81	86	12 59 16	- 0 56.6	32.9	-0.99
23	21 30	1 57	7 30	73	78	13 53 38	- 6 16.7	32.5	-0.95
24	22 46	2 49	7 57	66	70	14 47 30	-11 07.8	32.0	-0.88
25	23 57	3 40	8 27	60	64	15 41 13	-15 14.6	31.5	-0.80
26	—	4 32	9 01	—	59	16 34 57	-18 26.4	31.0	-0.71
27	1 02	5 23	9 41	56	56	17 28 35	-20 36.7	30.5	-0.62
28	2 00	6 14	10 27	55	54	18 21 50	-21 42.7	30.1	-0.52
29	2 50	7 04	11 20	55	55	19 14 16	-21 45.3	29.8	-0.42
30	3 31	7 52	12 17	57	58	20 05 31	-20 47.7	29.6	-0.33
31	4 06	8 39	13 18	60	62	20 55 18	-18 55.6	29.5	-0.24

nów:	6 III	16 ^h 04 ^m	1 III	18.5 ^h	Saturn	0.3°S
pierwsza kwadra:	14 III	10 ^h 27 ^m	2 III	21.5 ^h	Wenus	1°N
pełnia:	21 III	1 ^h 43 ^m	6 III	14.4 ^h	Neptun	3°N
ostatnia kwadra:	28 III	4 ^h 10 ^m	7 III	12.6 ^h	Merkury	8°N
			10 III	4.2 ^h	Uran	5°N
apogeum:	4 III	11 ^h 27 ^m	11 III	12.2 ^h	Mars	6°N
perigeum:	19 III	19 ^h 45 ^m	27 III	2.5 ^h	Jowisz	2°S
			29 III	5.0 ^h	Saturn	0.1°N

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
KWIETIEN 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	575	5 38	18 31	98	0 40 22	4 20.6	- 4 06	12 36 17
2	576	5 35	18 33	99	0 44 01	4 43.8	- 3 48	12 40 13
3	577	5 33	18 34	99	0 47 40	5 06.9	- 3 31	12 44 10
4	578	5 31	18 36	100	0 51 19	5 29.8	- 3 13	12 48 06
5	579	5 29	18 38	101	0 54 58	5 52.7	- 2 56	12 52 03
6	580	5 27	18 39	101	0 58 37	6 15.5	- 2 39	12 55 59
7	581	5 25	18 41	102	1 02 17	6 38.2	- 2 22	12 59 56
8	582	5 23	18 42	102	1 05 57	7 00.8	- 2 05	13 03 53
9	583	5 20	18 44	103	1 09 37	7 23.2	- 1 49	13 07 49
10	584	5 18	18 45	104	1 13 17	7 45.5	- 1 32	13 11 46
11	585	5 16	18 47	104	1 16 57	8 07.7	- 1 16	13 15 42
12	586	5 14	18 49	105	1 20 38	8 29.8	- 1 00	13 19 39
13	587	5 12	18 50	105	1 24 19	8 51.7	- 0 45	13 23 35
14	588	5 10	18 52	106	1 28 00	9 13.5	- 0 30	13 27 32
15	589	5 08	18 53	106	1 31 42	9 35.1	- 0 15	13 31 28
16	590	5 06	18 55	107	1 35 24	9 56.5	- 0 00	13 35 25
17	591	5 04	18 56	108	1 39 06	10 17.8	0 14	13 39 22
18	592	5 02	18 58	108	1 42 49	10 38.9	0 28	13 43 18
19	593	5 00	19 00	109	1 46 32	10 59.8	0 42	13 47 15
20	594	4 58	19 01	109	1 50 15	11 20.6	0 55	13 51 11
21	595	4 56	19 03	110	1 53 59	11 41.1	1 07	13 55 08
22	596	4 54	19 04	110	1 57 44	12 01.5	1 20	13 59 04
23	597	4 52	19 06	111	2 01 28	12 21.7	1 31	14 03 01
24	598	4 50	19 07	111	2 05 14	12 41.6	1 43	14 06 57
25	599	4 48	19 09	112	2 08 59	13 01.4	1 54	14 10 54
26	600	4 46	19 10	113	2 12 46	13 20.9	2 04	14 14 51
27	601	4 44	19 12	113	2 16 32	13 40.3	2 14	14 18 47
28	602	4 43	19 14	114	2 20 19	13 59.4	2 23	14 22 44
29	603	4 41	19 15	114	2 24 07	14 18.3	2 32	14 26 40
30	604	4 39	19 17	115	2 27 56	14 36.9	2 40	14 30 37

2 IV 19^h47^m Merkury 0.4° N od Neptuna
 10 IV 6^h04^m Wenus 0.3° S od Neptuna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$			0^h UT			
KWIETIEN 2019									
	h m	h m	h m	-°	+°	h m s	° '	'	
1	4 35	9 24	14 21	65	67	21 43 36	-16 15.5	29.5	-0.17
2	4 59	10 08	15 26	71	73	22 30 32	-12 55.1	29.5	-0.10
3	5 22	10 51	16 31	77	80	23 16 27	- 9 02.5	29.6	-0.05
4	5 42	11 34	17 36	84	88	0 01 48	- 4 46.1	29.7	-0.02
5	6 02	12 17	18 43	91	95	0 47 08	- 0 15.0	29.9	-0.00
6	6 23	13 00	19 51	99	102	1 33 05	4 20.7	30.2	0.01
7	6 45	13 46	21 00	106	110	2 20 17	8 50.0	30.4	0.03
8	7 10	14 34	22 11	112	116	3 09 21	13 00.6	30.7	0.07
9	7 41	15 25	23 20	118	121	4 00 48	16 38.9	30.9	0.13
10	8 18	16 19	—	122	—	4 54 53	19 30.7	31.2	0.21
11	9 04	17 15	0 27	125	124	5 51 30	21 22.0	31.5	0.31
12	10 00	18 13	1 28	125	125	6 50 08	22 01.1	31.8	0.41
13	11 07	19 11	2 21	123	124	7 49 49	21 20.7	32.1	0.52
14	12 21	20 08	3 05	118	120	8 49 29	19 19.9	32.4	0.64
15	13 40	21 04	3 41	112	114	9 48 14	16 05.1	32.6	0.74
16	15 01	21 58	4 12	104	107	10 45 33	11 48.8	32.8	0.84
17	16 23	22 50	4 39	95	99	11 41 24	6 48.4	32.8	0.92
18	17 43	23 42	5 04	86	90	12 36 06	1 24.1	32.7	0.97
19	19 03	—	5 28	77	82	13 30 10	- 4 02.9	32.5	1.00
20	20 21	0 34	5 54	69	74	14 24 07	- 9 12.2	32.2	-0.99
21	21 36	1 26	6 22	63	66	15 18 21	-13 45.2	31.9	-0.97
22	22 46	2 19	6 55	58	61	16 13 01	-17 27.3	31.4	-0.92
23	23 49	3 12	7 33	55	56	17 07 55	-20 07.9	31.0	-0.85
24	—	4 04	8 17	—	54	18 02 38	-21 41.4	30.6	-0.77
25	0 44	4 56	9 08	54	54	18 56 35	-22 07.2	30.2	-0.68
26	1 30	5 46	10 05	55	56	19 49 12	-21 28.4	29.9	-0.59
27	2 07	6 34	11 06	58	60	20 40 05	-19 51.3	29.7	-0.49
28	2 38	7 20	12 09	63	65	21 29 09	-17 23.3	29.6	-0.40
29	3 04	8 04	13 13	68	71	22 16 32	-14 12.6	29.5	-0.31
30	3 27	8 47	14 17	74	77	23 02 38	-10 27.3	29.6	-0.23

nów:
 pierwsza kwadra: 5 IV 8^h50^m 2 IV 4.3^h Wenus 3°N
 pełnia: 12 IV 19^h06^m 2 IV 22.9^h Neptun 3°N
 ostatnia kwadra: 19 IV 11^h12^m 2 IV 21.1^h Merkury 4°N
 apogeum: 26 IV 22^h18^m 6 IV 13.1^h Uran 5°N
 perygeum: 1 IV 0^h14^m 9 IV 6.7^h Mars 5°N
 apogeum: 16 IV 22^h06^m 23 IV 11.6^h Jowisz 2°S
 apogeum: 28 IV 18^h18^m 25 IV 14.5^h Saturn 0.4°N
 apogeum: 28 IV 18^h18^m 30 IV 21.4^h Neptun 1°N

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^{h}UT			
MAJ 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	605	4 37	19 18	115	2 31 44	14 55.3	2 48	14 34 33
2	606	4 35	19 20	116	2 35 34	15 13.5	2 55	14 38 30
3	607	4 34	19 21	116	2 39 24	15 31.4	3 02	14 42 26
4	608	4 32	19 23	117	2 43 14	15 49.0	3 08	14 46 23
5	609	4 30	19 24	117	2 47 05	16 06.4	3 13	14 50 20
6	610	4 28	19 26	118	2 50 57	16 23.5	3 18	14 54 16
7	611	4 27	19 27	118	2 54 49	16 40.4	3 23	14 58 13
8	612	4 25	19 29	118	2 58 41	16 56.9	3 27	15 02 09
9	613	4 24	19 30	119	3 02 35	17 13.2	3 30	15 06 06
10	614	4 22	19 32	119	3 06 29	17 29.2	3 33	15 10 02
11	615	4 21	19 33	120	3 10 23	17 44.9	3 35	15 13 59
12	616	4 19	19 35	120	3 14 18	18 00.3	3 37	15 17 55
13	617	4 18	19 36	121	3 18 13	18 15.4	3 38	15 21 52
14	618	4 16	19 38	121	3 22 09	18 30.2	3 38	15 25 49
15	619	4 15	19 39	121	3 26 06	18 44.7	3 38	15 29 45
16	620	4 13	19 40	122	3 30 03	18 58.9	3 38	15 33 42
17	621	4 12	19 42	122	3 34 01	19 12.7	3 37	15 37 38
18	622	4 11	19 43	123	3 37 59	19 26.2	3 35	15 41 35
19	623	4 09	19 44	123	3 41 58	19 39.4	3 33	15 45 31
20	624	4 08	19 46	123	3 45 57	19 52.3	3 30	15 49 28
21	625	4 07	19 47	124	3 49 57	20 04.8	3 27	15 53 24
22	626	4 06	19 48	124	3 53 57	20 16.9	3 23	15 57 21
23	627	4 05	19 50	124	3 57 58	20 28.7	3 18	16 01 18
24	628	4 03	19 51	125	4 02 00	20 40.2	3 14	16 05 14
25	629	4 02	19 52	125	4 06 02	20 51.3	3 08	16 09 11
26	630	4 01	19 53	125	4 10 04	21 02.1	3 02	16 13 07
27	631	4 00	19 55	126	4 14 07	21 12.5	2 56	16 17 04
28	632	3 59	19 56	126	4 18 11	21 22.5	2 49	16 21 00
29	633	3 59	19 57	126	4 22 15	21 32.2	2 41	16 24 57
30	634	3 58	19 58	127	4 26 19	21 41.5	2 33	16 28 53
31	635	3 57	19 59	127	4 30 24	21 50.4	2 25	16 32 50

8 V $15^{\text{h}}31^{\text{m}}$ Merkury 1°S od Urana

18 V $16^{\text{h}}34^{\text{m}}$ Wenus 1°S od Urana

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
MAJ 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	3 47	9 30	15 23	81	85	23 47 58	- 6 15.4	29.7	-0.15
2	4 07	10 12	16 29	88	92	0 33 11	- 1 45.3	29.9	-0.09
3	4 27	10 56	17 38	96	100	1 18 58	2 53.8	30.2	-0.04
4	4 49	11 41	18 47	103	107	2 06 02	7 31.4	30.5	-0.01
5	5 13	12 29	19 59	110	114	2 55 03	11 55.0	30.8	0.00
6	5 41	13 20	21 11	116	120	3 46 34	15 50.3	31.1	0.01
7	6 16	14 14	22 21	121	124	4 40 52	19 01.6	31.4	0.05
8	7 00	15 10	23 25	125	126	5 37 48	21 13.3	31.6	0.11
9	7 53	16 08	—	126	—	6 36 45	22 12.3	31.8	0.18
10	8 57	17 06	0 21	124	125	7 36 38	21 51.0	32.0	0.28
11	10 09	18 03	1 07	120	122	8 36 12	20 08.6	32.2	0.38
12	11 26	18 58	1 45	114	117	9 34 29	17 11.9	32.3	0.50
13	12 45	19 51	2 16	107	110	10 30 58	13 13.4	32.4	0.61
14	14 04	20 43	2 43	98	102	11 25 41	8 29.0	32.4	0.72
15	15 22	21 33	3 07	90	94	12 19 03	3 16.4	32.3	0.82
16	16 40	22 24	3 31	81	85	13 11 43	- 2 05.9	32.2	0.90
17	17 58	23 14	3 55	73	77	14 04 22	- 7 19.5	32.1	0.95
18	19 14	—	4 21	65	70	14 57 33	-12 06.7	31.8	0.99
19	20 27	0 06	4 51	60	63	15 51 36	-16 11.2	31.5	-1.00
20	21 34	0 59	5 26	56	58	16 46 28	-19 19.6	31.2	-0.98
21	22 34	1 52	6 07	54	55	17 41 45	-21 22.6	30.8	-0.95
22	23 25	2 45	6 56	54	54	18 36 45	-22 16.3	30.4	-0.90
23	—	3 37	7 51	—	55	19 30 41	-22 01.5	30.1	-0.83
24	0 06	4 26	8 51	56	58	20 22 56	-20 43.8	29.9	-0.75
25	0 40	5 14	9 54	60	62	21 13 08	-18 31.1	29.7	-0.66
26	1 08	5 59	10 58	65	68	22 01 19	-15 32.5	29.6	-0.57
27	1 31	6 42	12 03	71	74	22 47 49	-11 57.0	29.6	-0.47
28	1 53	7 25	13 07	78	81	23 33 10	- 7 52.8	29.7	-0.38
29	2 12	8 07	14 13	85	89	0 18 03	- 3 28.1	29.8	-0.29
30	2 32	8 50	15 20	92	96	1 03 13	1 08.9	30.1	-0.20
31	2 52	9 34	16 29	100	104	1 49 30	5 49.2	30.4	-0.13

nów:	4 V	$22^h 45^m$	2 V	11.7^h	Wenus	4°N
pierwsza kwadra:	12 V	$1^h 12^m$	3 V	6.5^h	Merkury	3°N
pełnia:	18 V	$21^h 11^m$	3 V	23.3^h	Uran	5°N
ostatnia kwadra:	26 V	$16^h 34^m$	7 V	23.7^h	Mars	3°N
			20 V	16.9^h	Jowisz	2°S
perigeum:	13 V	$21^h 51^m$	22 V	22.3^h	Saturn	0.5°N
apogeum:	26 V	$13^h 25^m$	31 V	21.4^h	Uran	3°N

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^h UT			
CZERWIEC 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	636	3 56	20 00	127	4 34 29	21 58.9	2 16	16 36 47
2	637	3 55	20 01	127	4 38 35	22 07.0	2 07	16 40 43
3	638	3 55	20 02	128	4 42 41	22 14.8	1 57	16 44 40
4	639	3 54	20 03	128	4 46 48	22 22.2	1 47	16 48 36
5	640	3 54	20 04	128	4 50 55	22 29.2	1 37	16 52 33
6	641	3 53	20 05	128	4 55 02	22 35.8	1 26	16 56 29
7	642	3 53	20 06	128	4 59 10	22 42.0	1 15	17 00 26
8	643	3 52	20 06	128	5 03 17	22 47.8	1 04	17 04 22
9	644	3 52	20 07	129	5 07 25	22 53.1	0 53	17 08 19
10	645	3 51	20 08	129	5 11 34	22 58.1	0 41	17 12 16
11	646	3 51	20 09	129	5 15 42	23 02.7	0 29	17 16 12
12	647	3 51	20 09	129	5 19 51	23 06.9	0 17	17 20 09
13	648	3 51	20 10	129	5 24 00	23 10.7	0 04	17 24 05
14	649	3 50	20 10	129	5 28 09	23 14.0	- 0 08	17 28 02
15	650	3 50	20 11	129	5 32 18	23 17.0	- 0 21	17 31 58
16	651	3 50	20 11	129	5 36 27	23 19.5	- 0 33	17 35 55
17	652	3 50	20 12	129	5 40 37	23 21.7	- 0 46	17 39 51
18	653	3 50	20 12	129	5 44 46	23 23.4	- 0 59	17 43 48
19	654	3 50	20 12	129	5 48 56	23 24.7	- 1 12	17 47 45
20	655	3 50	20 13	130	5 53 05	23 25.6	- 1 25	17 51 41
21	656	3 51	20 13	130	5 57 15	23 26.0	- 1 38	17 55 38
22	657	3 51	20 13	129	6 01 24	23 26.1	- 1 51	17 59 34
23	658	3 51	20 13	129	6 05 34	23 25.8	- 2 04	18 03 31
24	659	3 51	20 13	129	6 09 43	23 25.0	- 2 17	18 07 27
25	660	3 52	20 13	129	6 13 53	23 23.8	- 2 30	18 11 24
26	661	3 52	20 13	129	6 18 02	23 22.3	- 2 42	18 15 20
27	662	3 53	20 13	129	6 22 11	23 20.3	- 2 55	18 19 17
28	663	3 53	20 13	129	6 26 20	23 17.9	- 3 08	18 23 14
29	664	3 54	20 13	129	6 30 29	23 15.0	- 3 20	18 27 10
30	665	3 54	20 13	129	6 34 38	23 11.8	- 3 32	18 31 07

18 VI $17^h 58^m$ Merkury 0.2° N od Marsa

21 VI $15^h 54^m$ Początek astronomicznego lata

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
CZERWIEC 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	3 15	10 21	17 41	107	111	2 37 43	10 21.4	30.8	-0.07
2	3 41	11 11	18 54	114	118	3 28 33	14 32.1	31.1	-0.03
3	4 13	12 04	20 06	120	123	4 22 31	18 05.2	31.5	-0.00
4	4 54	13 01	21 15	124	126	5 19 40	20 42.9	31.8	0.00
5	5 44	14 00	22 16	126	126	6 19 26	22 09.2	32.1	0.03
6	6 46	15 00	23 07	125	124	7 20 37	22 12.6	32.3	0.08
7	7 57	15 59	23 48	122	119	8 21 42	20 50.3	32.4	0.16
8	9 14	16 55	—	117	—	9 21 20	18 08.7	32.4	0.25
9	10 33	17 49	0 21	109	112	10 18 43	14 21.3	32.4	0.36
10	11 52	18 40	0 49	101	105	11 13 46	9 45.6	32.3	0.47
11	13 09	19 30	1 13	93	97	12 06 52	4 40.1	32.2	0.59
12	14 26	20 19	1 36	84	88	12 58 44	- 0 37.4	32.0	0.70
13	15 42	21 08	1 59	76	80	13 50 11	- 5 49.9	31.8	0.79
14	16 57	21 58	2 24	68	72	14 41 57	-10 41.5	31.6	0.88
15	18 10	22 50	2 51	62	65	15 34 34	-14 57.2	31.3	0.94
16	19 19	23 42	3 23	57	60	16 28 16	-18 23.5	31.1	0.98
17	20 23	—	4 01	54	56	17 22 52	-20 49.6	30.8	1.00
18	21 17	0 35	4 46	54	54	18 17 48	-22 08.6	30.5	-1.00
19	22 03	1 28	5 39	55	54	19 12 14	-22 18.5	30.2	-0.97
20	22 40	2 18	6 37	58	56	20 05 23	-21 22.6	30.0	-0.93
21	23 10	3 07	7 40	63	60	20 56 38	-19 27.7	29.8	-0.87
22	23 35	3 53	8 44	69	65	21 45 45	-16 43.0	29.6	-0.80
23	23 57	4 38	9 48	75	71	22 32 54	-13 18.4	29.5	-0.72
24	—	5 20	10 53	—	78	23 18 29	- 9 23.1	29.6	-0.63
25	0 17	6 02	11 58	82	85	0 03 08	- 5 05.7	29.7	-0.54
26	0 36	6 44	13 03	89	93	0 47 38	- 0 34.3	29.9	-0.44
27	0 56	7 27	14 10	96	100	1 32 49	4 03.0	30.1	-0.35
28	1 17	8 12	15 20	104	108	2 19 34	8 36.8	30.5	-0.26
29	1 41	8 59	16 32	111	115	3 08 46	12 55.6	30.9	-0.17
30	2 10	9 51	17 45	117	120	4 01 08	16 44.9	31.4	-0.10

nów:
 pierwsza kwadra: 3 VI $10^h 02^m$
 pełnia: 17 VI $8^h 31^m$
 ostatnia kwadra: 25 VI $9^h 46^m$
 perygeum: 7 VI $23^h 15^m$
 apogeum: 23 VI $7^h 51^m$

1 VI 18.3^h Wenus $3^\circ N$
 4 VI 15.8^h Merkury $4^\circ N$
 5 VI 15.2^h Mars $2^\circ N$
 16 VI 18.9^h Jowisz $2^\circ S$
 19 VI 3.8^h Saturn $0.4^\circ N$
 24 VI 0.9^h Neptun $4^\circ N$

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^hUT			
LIPIEC 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	666	3 55	20 13	129	6 38 46	23 08.2	- 3 44	18 35 03
2	667	3 55	20 12	129	6 42 54	23 04.2	- 3 56	18 39 00
3	668	3 56	20 12	129	6 47 02	22 59.7	- 4 07	18 42 56
4	669	3 57	20 12	128	6 51 10	22 54.9	- 4 18	18 46 53
5	670	3 58	20 11	128	6 55 18	22 49.7	- 4 29	18 50 49
6	671	3 58	20 11	128	6 59 25	22 44.0	- 4 40	18 54 46
7	672	3 59	20 10	128	7 03 31	22 38.0	- 4 50	18 58 43
8	673	4 00	20 09	128	7 07 38	22 31.6	- 4 59	19 02 39
9	674	4 01	20 09	127	7 11 43	22 24.8	- 5 09	19 06 36
10	675	4 02	20 08	127	7 15 49	22 17.6	- 5 18	19 10 32
11	676	4 03	20 07	127	7 19 54	22 10.0	- 5 26	19 14 29
12	677	4 04	20 07	127	7 23 58	22 02.0	- 5 34	19 18 25
13	678	4 05	20 06	126	7 28 02	21 53.7	- 5 42	19 22 22
14	679	4 06	20 05	126	7 32 06	21 45.0	- 5 49	19 26 18
15	680	4 07	20 04	126	7 36 09	21 35.9	- 5 55	19 30 15
16	681	4 08	20 03	126	7 40 12	21 26.4	- 6 01	19 34 12
17	682	4 09	20 02	125	7 44 14	21 16.6	- 6 07	19 38 08
18	683	4 11	20 01	125	7 48 15	21 06.4	- 6 12	19 42 05
19	684	4 12	20 00	125	7 52 16	20 55.9	- 6 16	19 46 01
20	685	4 13	19 59	124	7 56 17	20 45.0	- 6 20	19 49 58
21	686	4 14	19 58	124	8 00 17	20 33.8	- 6 23	19 53 54
22	687	4 15	19 57	124	8 04 16	20 22.2	- 6 26	19 57 51
23	688	4 17	19 55	123	8 08 15	20 10.3	- 6 29	20 01 47
24	689	4 18	19 54	123	8 12 13	19 58.0	- 6 30	20 05 44
25	690	4 19	19 53	123	8 16 11	19 45.4	- 6 31	20 09 41
26	691	4 21	19 52	122	8 20 08	19 32.5	- 6 32	20 13 37
27	692	4 22	19 50	122	8 24 05	19 19.2	- 6 32	20 17 34
28	693	4 23	19 49	121	8 28 01	19 05.7	- 6 31	20 21 30
29	694	4 25	19 47	121	8 31 56	18 51.8	- 6 30	20 25 27
30	695	4 26	19 46	121	8 35 51	18 37.6	- 6 29	20 29 23
31	696	4 27	19 45	120	8 39 45	18 23.1	- 6 26	20 33 20

2 VII Całkowite zaćmienie Słońca (w Polsce niewidoczne)

4 VII 22^h11^m Ziemia w aphelium (1.01676523 au)

5 VII 23^h19^m Merkury 4°S od Marsa

16 VII Częściowe zaćmienie Księżyca (w Polsce widoczne wieczorem, przy wschodzie)

25 VII 2^h20^m Merkury 4°S od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
LIPIEC 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	2 46	10 47	18 56	122	124	4 57 05	19 47.7	31.8	-0.04
2	3 32	11 46	20 02	125	126	5 56 27	21 45.5	32.2	-0.01
3	4 30	12 47	20 59	126	125	6 58 19	22 22.4	32.5	0.00
4	5 40	13 48	21 45	124	121	8 01 05	21 29.9	32.8	0.02
5	6 57	14 47	22 23	119	115	9 03 02	19 09.9	32.8	0.07
6	8 18	15 43	22 53	112	108	10 02 49	15 34.8	32.8	0.14
7	9 39	16 37	23 19	104	99	10 59 54	11 03.9	32.7	0.23
8	10 58	17 27	23 43	95	91	11 54 28	5 58.3	32.5	0.34
9	12 16	18 17	—	87	—	12 47 07	0 38.5	32.2	0.45
10	13 32	19 06	0 05	78	83	13 38 41	- 4 37.5	31.9	0.56
11	14 46	19 55	0 29	70	75	14 30 01	- 9 33.9	31.6	0.67
12	15 59	20 45	0 55	64	68	15 21 46	-13 56.8	31.2	0.77
13	17 09	21 37	1 24	58	62	16 14 23	-17 33.9	30.9	0.85
14	18 13	22 29	1 59	55	57	17 07 56	-20 14.9	30.7	0.92
15	19 10	23 21	2 42	54	54	18 02 05	-21 52.3	30.4	0.96
16	19 59	—	3 31	54	54	18 56 11	-22 22.4	30.2	0.99
17	20 39	0 12	4 27	57	55	19 49 28	-21 46.2	29.9	-1.00
18	21 12	1 01	5 28	61	58	20 41 12	-20 08.7	29.7	-0.99
19	21 39	1 48	6 32	66	63	21 31 00	-17 38.3	29.6	-0.96
20	22 02	2 33	7 36	73	69	22 18 46	-14 24.6	29.5	-0.91
21	22 22	3 17	8 41	79	76	23 04 47	-10 37.6	29.5	-0.85
22	22 41	3 58	9 45	86	83	23 49 31	- 6 26.6	29.5	-0.78
23	23 00	4 40	10 49	94	90	0 33 40	- 2 00.4	29.6	-0.70
24	23 20	5 21	11 55	101	97	1 17 59	2 32.8	29.8	-0.60
25	23 42	6 04	13 02	108	105	2 03 19	7 04.5	30.1	-0.51
26	—	6 50	14 11	—	112	2 50 35	11 24.9	30.5	-0.41
27	0 08	7 39	15 22	114	118	3 40 37	15 22.2	30.9	-0.31
28	0 39	8 31	16 34	120	123	4 34 06	18 41.6	31.4	-0.21
29	1 20	9 28	17 42	124	126	5 31 19	21 06.0	31.9	-0.13
30	2 12	10 28	18 44	126	126	6 31 52	22 17.7	32.4	-0.06
31	3 16	11 30	19 36	125	123	7 34 38	22 03.0	32.8	-0.02

nów:	2 VII	19 ^h 16 ^m	1 VII	21.8 ^h	Wenus	1.6°N
pierwsza kwadra:	9 VII	10 ^h 55 ^m	4 VII	5.7 ^h	Mars	0.1°S
pełnia:	16 VII	21 ^h 38 ^m	4 VII	8.6 ^h	Merkury	3°S
ostatnia kwadra:	25 VII	1 ^h 18 ^m	13 VII	19.8 ^h	Jowisz	2°S
			16 VII	7.3 ^h	Saturn	0.2°N
			21 VII	7.8 ^h	Neptun	4°N
perygeum:	5 VII	5 ^h 00 ^m	25 VII	7.3 ^h	Uran	5°N
apogeum:	21 VII	0 ^h 02 ^m	31 VII	21.4 ^h	Wenus	0.5°S

SŁÓŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$			0 ^h UT		
SIERPIEŃ 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	697	4 29	19 43	120	8 43 39	18 08.3	- 6 23	20 37 16
2	698	4 30	19 41	119	8 47 32	17 53.2	- 6 20	20 41 13
3	699	4 32	19 40	119	8 51 24	17 37.8	- 6 16	20 45 10
4	700	4 33	19 38	118	8 55 16	17 22.1	- 6 11	20 49 06
5	701	4 34	19 37	118	8 59 07	17 06.2	- 6 05	20 53 03
6	702	4 36	19 35	118	9 02 58	16 49.9	- 5 59	20 56 59
7	703	4 37	19 33	117	9 06 48	16 33.4	- 5 53	21 00 56
8	704	4 39	19 32	117	9 10 37	16 16.7	- 5 45	21 04 52
9	705	4 40	19 30	116	9 14 26	15 59.6	- 5 38	21 08 49
10	706	4 42	19 28	116	9 18 14	15 42.4	- 5 29	21 12 45
11	707	4 43	19 26	115	9 22 01	15 24.8	- 5 20	21 16 42
12	708	4 45	19 25	115	9 25 48	15 07.0	- 5 10	21 20 39
13	709	4 46	19 23	114	9 29 34	14 49.0	- 5 00	21 24 35
14	710	4 48	19 21	114	9 33 20	14 30.8	- 4 49	21 28 32
15	711	4 49	19 19	113	9 37 05	14 12.3	- 4 38	21 32 28
16	712	4 51	19 17	113	9 40 50	13 53.6	- 4 26	21 36 25
17	713	4 52	19 15	112	9 44 34	13 34.6	- 4 14	21 40 21
18	714	4 54	19 13	112	9 48 18	13 15.5	- 4 01	21 44 18
19	715	4 55	19 11	111	9 52 01	12 56.1	- 3 48	21 48 14
20	716	4 56	19 09	110	9 55 44	12 36.6	- 3 34	21 52 11
21	717	4 58	19 07	110	9 59 26	12 16.8	- 3 19	21 56 08
22	718	4 59	19 05	109	10 03 08	11 56.8	- 3 04	22 00 04
23	719	5 01	19 03	109	10 06 49	11 36.7	- 2 49	22 04 01
24	720	5 02	19 01	108	10 10 30	11 16.4	- 2 34	22 07 57
25	721	5 04	18 59	108	10 14 10	10 55.9	- 2 17	22 11 54
26	722	5 05	18 57	107	10 17 50	10 35.2	- 2 01	22 15 50
27	723	5 07	18 55	107	10 21 30	10 14.3	- 1 44	22 19 47
28	724	5 08	18 53	106	10 25 09	9 53.3	- 1 27	22 23 43
29	725	5 10	18 51	106	10 28 48	9 32.1	- 1 09	22 27 40
30	726	5 11	18 49	105	10 32 27	9 10.8	- 0 51	22 31 37
31	727	5 13	18 47	104	10 36 05	8 49.3	- 0 33	22 35 33

24 VIII 16^h54^m Wenus 0.3°N od Marsa

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
SIERPIEŃ 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	4 31	12 31	20 18	122	118	8 37 53	20 16.6	33.1	-0.00
2	5 53	13 30	20 52	115	111	9 39 57	17 04.8	33.2	0.01
3	7 17	14 27	21 21	108	103	10 39 43	12 44.4	33.2	0.05
4	8 40	15 21	21 46	99	94	11 36 52	7 38.2	33.0	0.12
5	10 01	16 12	22 10	90	85	12 31 43	2 10.2	32.7	0.21
6	11 19	17 02	22 33	81	77	13 24 56	- 3 17.8	32.3	0.31
7	12 36	17 52	22 59	73	70	14 17 19	- 8 27.1	31.9	0.42
8	13 50	18 43	23 27	66	63	15 09 34	-13 02.7	31.5	0.53
9	15 01	19 34	—	60	—	16 02 13	-16 52.2	31.1	0.64
10	16 07	20 25	0 00	56	58	16 55 28	-19 46.2	30.7	0.73
11	17 06	21 17	0 40	54	55	17 49 09	-21 37.6	30.4	0.82
12	17 57	22 08	1 27	54	53	18 42 52	-22 23.0	30.1	0.89
13	18 39	22 57	2 20	56	54	19 35 56	-22 02.4	29.9	0.94
14	19 14	23 45	3 20	60	57	20 27 43	-20 39.8	29.7	0.98
15	19 42	—	4 22	65	61	21 17 47	-18 22.2	29.6	1.00
16	20 06	0 31	5 27	71	67	22 05 58	-15 18.5	29.5	-1.00
17	20 27	1 14	6 31	77	73	22 52 22	-11 38.6	29.4	-0.98
18	20 47	1 56	7 36	84	80	23 37 23	- 7 32.1	29.4	-0.94
19	21 05	2 38	8 40	91	87	0 21 32	- 3 08.6	29.5	-0.89
20	21 24	3 19	9 44	98	95	1 05 30	1 23.2	29.6	-0.83
21	21 45	4 01	10 50	105	102	1 50 03	5 54.4	29.8	-0.75
22	22 08	4 44	11 57	112	109	2 35 57	10 15.8	30.1	-0.66
23	22 36	5 31	13 06	118	116	3 24 02	14 16.9	30.4	-0.56
24	23 12	6 20	14 15	123	121	4 15 01	17 45.4	30.9	-0.46
25	—	7 13	15 23	—	125	5 09 23	20 26.8	31.4	-0.36
26	0 03	8 10	16 27	126	126	6 07 11	22 05.1	31.9	-0.26
27	0 53	9 10	17 23	126	125	7 07 49	22 25.4	32.4	-0.16
28	2 03	10 11	18 09	124	121	8 10 05	21 17.8	32.9	-0.09
29	3 21	11 12	18 47	119	115	9 12 27	18 41.3	33.2	-0.03
30	4 46	12 10	19 19	112	107	10 13 35	14 45.5	33.4	-0.00
31	6 11	13 07	19 46	103	98	11 12 44	9 49.4	33.4	0.01

nów:	1 VIII	3 ^h 12 ^m	1 VIII	20.0 ^h	Mars	2°S
pierwsza kwadra:	7 VIII	17 ^h 31 ^m	9 VIII	22.9 ^h	Jowisz	3°S
pełnia:	15 VIII	12 ^h 29 ^m	12 VIII	9.9 ^h	Saturn	0.0°N
ostatnia kwadra:	23 VIII	14 ^h 56 ^m	17 VIII	13.3 ^h	Neptun	4°N
nów:	30 VIII	10 ^h 37 ^m	21 VIII	14.6 ^h	Uran	5°N
perigeum:	2 VIII	7 ^h 13 ^m	30 VIII	1.2 ^h	Merkury	2°S
apogeum:	17 VIII	10 ^h 53 ^m	30 VIII	12.0 ^h	Mars	3°S
perigeum:	30 VIII	15 ^h 54 ^m				

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α		δ	η	θ
					$\lambda=0$	$\varphi=50$			
WRZESIEŃ 2019									
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	° ′	m s	h m s	
1	728	5 14	18 45	104	10 39 43	8 27.7	- 0 14	22 39 30	
2	729	5 16	18 43	103	10 43 21	8 05.9	0 05	22 43 26	
3	730	5 17	18 41	103	10 46 58	7 44.1	0 24	22 47 23	
4	731	5 19	18 38	102	10 50 35	7 22.0	0 43	22 51 19	
5	732	5 20	18 36	101	10 54 12	6 59.9	1 03	22 55 16	
6	733	5 22	18 34	101	10 57 48	6 37.7	1 23	22 59 12	
7	734	5 23	18 32	100	11 01 25	6 15.3	1 43	23 03 09	
8	735	5 25	18 30	100	11 05 01	5 52.9	2 04	23 07 06	
9	736	5 26	18 28	99	11 08 36	5 30.4	2 25	23 11 02	
10	737	5 28	18 25	99	11 12 12	5 07.7	2 46	23 14 59	
11	738	5 29	18 23	98	11 15 48	4 45.0	3 07	23 18 55	
12	739	5 31	18 21	97	11 19 23	4 22.2	3 28	23 22 52	
13	740	5 32	18 19	97	11 22 58	3 59.3	3 49	23 26 48	
14	741	5 34	18 17	96	11 26 33	3 36.4	4 10	23 30 45	
15	742	5 35	18 14	96	11 30 09	3 13.4	4 32	23 34 41	
16	743	5 37	18 12	95	11 33 44	2 50.3	4 53	23 38 38	
17	744	5 38	18 10	94	11 37 19	2 27.2	5 15	23 42 35	
18	745	5 40	18 08	94	11 40 54	2 04.0	5 36	23 46 31	
19	746	5 41	18 06	93	11 44 29	1 40.8	5 58	23 50 28	
20	747	5 43	18 03	93	11 48 04	1 17.6	6 19	23 54 24	
21	748	5 44	18 01	92	11 51 39	0 54.3	6 41	23 58 21	
22	749	5 46	17 59	91	11 55 14	0 31.0	7 02	0 02 17	
23	750	5 47	17 57	91	11 58 50	0 07.6	7 23	0 06 14	
24	751	5 49	17 55	90	12 02 25	- 0 15.7	7 44	0 10 10	
25	752	5 50	17 52	90	12 06 01	- 0 39.1	8 05	0 14 07	
26	753	5 52	17 50	89	12 09 37	- 1 02.5	8 26	0 18 04	
27	754	5 53	17 48	88	12 13 13	- 1 25.8	8 46	0 22 00	
28	755	5 55	17 46	88	12 16 49	- 1 49.2	9 07	0 25 57	
29	756	5 56	17 44	87	12 20 25	- 2 12.5	9 27	0 29 53	
30	757	5 58	17 41	87	12 24 02	- 2 35.9	9 47	0 33 50	

3 IX 15^h56^m Merkury 0.6°N od Marsa

13 IX 13^h01^m Merkury 0.3°S od Wenus

23 IX 7^h50^m Początek astronomicznej jesieni

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$			0^h UT			
WRZESIEŃ 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	7 36	14 01	20 11	94	89	12 09 49	4 17.5	33.3	0.04
2	8 58	14 53	20 35	84	80	13 05 14	- 1 25.1	33.0	0.10
3	10 19	15 45	21 00	76	72	13 59 35	- 6 55.1	32.6	0.18
4	11 36	16 37	21 28	68	65	14 53 30	-11 53.2	32.1	0.28
5	12 51	17 29	22 00	61	59	15 47 28	-16 04.3	31.6	0.38
6	14 00	18 21	22 38	56	55	16 41 39	-19 17.7	31.1	0.49
7	15 02	19 13	23 23	54	53	17 36 00	-21 26.3	30.7	0.59
8	15 55	20 04	—	53	—	18 30 06	-22 27.1	30.3	0.69
9	16 40	20 54	0 15	55	54	19 23 25	-22 20.7	30.0	0.77
10	17 16	21 42	1 12	58	56	20 15 25	-21 11.0	29.7	0.85
11	17 46	22 29	2 14	63	60	21 05 41	-19 04.7	29.6	0.91
12	18 11	23 13	3 18	68	65	21 54 07	-16 10.1	29.5	0.96
13	18 33	23 55	4 23	75	71	22 40 48	-12 36.5	29.4	0.99
14	18 53	—	5 27	82	78	23 26 04	- 8 33.6	29.4	1.00
15	19 11	0 37	6 32	89	85	0 10 25	- 4 10.8	29.5	-0.99
16	19 30	1 18	7 37	96	93	0 54 26	0 22.5	29.5	-0.97
17	19 50	2 00	8 42	103	100	1 38 48	4 57.1	29.7	-0.93
18	20 12	2 42	9 48	110	107	2 24 11	9 23.0	29.9	-0.87
19	20 37	3 27	10 56	116	114	3 11 19	13 30.0	30.1	-0.80
20	21 09	4 15	12 04	121	120	4 00 49	17 06.5	30.5	-0.71
21	21 49	5 06	13 12	125	124	4 53 10	19 59.5	30.8	-0.62
22	22 39	6 00	14 16	127	126	5 48 30	21 55.3	31.3	-0.51
23	23 41	6 56	15 13	126	126	6 46 32	22 40.7	31.7	-0.41
24	—	7 55	16 01	—	124	7 46 25	22 05.3	32.2	-0.30
25	0 53	8 54	16 42	122	118	8 47 03	20 04.8	32.6	-0.20
26	2 13	9 52	17 15	116	111	9 47 17	16 42.8	33.0	-0.11
27	3 38	10 49	17 44	108	103	10 46 22	12 11.7	33.3	-0.05
28	5 03	11 44	18 09	99	94	11 44 00	6 51.0	33.4	-0.01
29	6 28	12 38	18 34	89	85	12 40 24	1 04.5	33.3	0.00
30	7 51	13 31	18 59	80	76	13 36 03	- 4 42.8	33.1	0.02

pierwsza kwadra: 6 IX $3^h 10^m$ 6 IX 6.9^h Jowisz $3^\circ S$
 pełnia: 14 IX $4^h 33^m$ 8 IX 13.8^h Saturn $0.0^\circ N$
 ostatnia kwadra: 22 IX $2^h 41^m$ 13 IX 17.9^h Neptun $4^\circ N$
 now: 28 IX $18^h 26^m$ 17 IX 19.7^h Uran $5^\circ N$
 apogeum: 13 IX $13^h 34^m$ 28 IX 1.4^h Mars $4^\circ S$
 perygeum: 28 IX $2^h 24^m$ 29 IX 12.8^h Wenus $4^\circ S$
 ——————
 29 IX 22.1^h Merkury $6^\circ S$

SŁONCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$		0^{h}UT			
PAZDZIERNIK 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	758	5 59	17 39	86	12 27 39	- 2 59.2	10 06	0 37 46
2	759	6 01	17 37	85	12 31 16	- 3 22.5	10 26	0 41 43
3	760	6 02	17 35	85	12 34 54	- 3 45.7	10 45	0 45 39
4	761	6 04	17 33	84	12 38 31	- 4 08.9	11 04	0 49 36
5	762	6 05	17 31	83	12 42 09	- 4 32.0	11 22	0 53 33
6	763	6 07	17 28	83	12 45 48	- 4 55.1	11 40	0 57 29
7	764	6 09	17 26	82	12 49 27	- 5 18.1	11 58	1 01 26
8	765	6 10	17 24	82	12 53 06	- 5 41.1	12 15	1 05 22
9	766	6 12	17 22	81	12 56 46	- 6 04.0	12 32	1 09 19
10	767	6 13	17 20	81	13 00 26	- 6 26.7	12 49	1 13 15
11	768	6 15	17 18	80	13 04 06	- 6 49.5	13 05	1 17 12
12	769	6 16	17 16	79	13 07 47	- 7 12.1	13 20	1 21 08
13	770	6 18	17 14	79	13 11 28	- 7 34.6	13 36	1 25 05
14	771	6 20	17 12	78	13 15 10	- 7 57.0	13 50	1 29 02
15	772	6 21	17 10	78	13 18 53	- 8 19.3	14 04	1 32 58
16	773	6 23	17 08	77	13 22 36	- 8 41.5	14 18	1 36 55
17	774	6 24	17 06	76	13 26 19	- 9 03.6	14 31	1 40 51
18	775	6 26	17 04	76	13 30 03	- 9 25.5	14 43	1 44 48
19	776	6 28	17 02	75	13 33 48	- 9 47.3	14 55	1 48 44
20	777	6 29	17 00	75	13 37 34	-10 08.9	15 06	1 52 41
21	778	6 31	16 58	74	13 41 20	-10 30.5	15 17	1 56 37
22	779	6 32	16 56	74	13 45 07	-10 51.8	15 26	2 00 34
23	780	6 34	16 54	73	13 48 54	-11 13.0	15 35	2 04 31
24	781	6 36	16 52	72	13 52 42	-11 34.1	15 44	2 08 27
25	782	6 37	16 50	72	13 56 31	-11 54.9	15 52	2 12 24
26	783	6 39	16 48	71	14 00 21	-12 15.6	15 59	2 16 20
27	784	6 41	16 46	71	14 04 11	-12 36.1	16 05	2 20 17
28	785	6 42	16 44	70	14 08 02	-12 56.4	16 10	2 24 13
29	786	6 44	16 43	70	14 11 54	-13 16.5	16 15	2 28 10
30	787	6 46	16 41	69	14 15 46	-13 36.4	16 19	2 32 06
31	788	6 47	16 39	69	14 19 40	-13 56.1	16 22	2 36 03

31 X 4^h34^m Merkury 2.5°S od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
PAZDZIERNIK 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	9 13	14 25	19 26	71	68	14 31 28	-10 07.3	32.7	0.07
2	10 32	15 18	19 57	63	61	15 27 02	-14 49.0	32.2	0.15
3	11 46	16 12	20 33	58	56	16 22 54	-18 32.6	31.7	0.23
4	12 53	17 06	21 16	54	53	17 18 52	-21 08.3	31.2	0.33
5	13 51	17 59	22 07	53	53	18 14 28	-22 31.7	30.7	0.43
6	14 40	18 50	23 04	54	54	19 09 03	-22 43.5	30.3	0.53
7	15 19	19 39	—	56	—	20 02 02	-21 48.4	30.0	0.63
8	15 51	20 26	0 05	61	58	20 53 03	-19 53.9	29.7	0.72
9	16 17	21 11	1 08	66	63	21 41 59	-17 08.7	29.5	0.80
10	16 39	21 54	2 13	73	69	22 29 00	-13 42.2	29.5	0.87
11	16 59	22 36	3 18	79	76	23 14 30	-9 43.6	29.4	0.92
12	17 18	23 17	4 23	87	83	23 59 01	-5 22.2	29.5	0.97
13	17 36	23 58	5 28	94	90	0 43 08	-0 47.0	29.6	0.99
14	17 55	—	6 34	101	98	1 27 32	3 52.6	29.7	-1.00
15	18 16	0 41	7 40	108	105	2 12 53	8 26.4	29.9	-0.99
16	18 40	1 26	8 49	115	112	2 59 50	12 43.4	30.1	-0.96
17	19 10	2 12	9 57	120	118	3 48 58	16 31.5	30.3	-0.91
18	19 46	3 02	11 05	125	123	4 40 39	19 37.8	30.6	-0.84
19	20 32	3 55	12 10	127	126	5 34 58	21 48.8	30.9	-0.76
20	21 29	4 50	13 08	127	127	6 31 36	22 52.3	31.3	-0.66
21	22 36	5 46	13 59	124	125	7 29 49	22 39.3	31.6	-0.56
22	23 51	6 43	14 40	119	121	8 28 38	21 05.5	32.0	-0.45
23	—	7 40	15 15	—	115	9 27 05	18 13.2	32.4	-0.34
24	1 11	8 35	15 44	112	107	10 24 34	14 11.0	32.7	-0.23
25	2 33	9 29	16 09	103	98	11 20 54	9 13.5	32.9	-0.14
26	3 56	10 22	16 33	94	89	12 16 18	3 39.6	33.1	-0.07
27	5 20	11 15	16 57	85	80	13 11 18	-2 08.9	33.0	-0.02
28	6 43	12 08	17 22	75	72	14 06 28	-7 48.8	32.9	-0.00
29	8 05	13 03	17 51	67	64	15 02 18	-12 57.6	32.6	0.01
30	9 23	13 58	18 25	60	58	15 59 00	-17 15.4	32.2	0.05
31	10 37	14 53	19 06	55	54	16 56 20	-20 26.9	31.7	0.11

pierwsza kwadra:	5 X	16 ^h 47 ^m	3 X	20.4 ^h	Jowisz	2°S
pełnia:	13 X	21 ^h 08 ^m	5 X	20.7 ^h	Saturn	0.3°N
ostatnia kwadra:	21 X	12 ^h 39 ^m	10 X	22.7 ^h	Neptun	4°N
nów:	28 X	3 ^h 38 ^m	14 X	23.7 ^h	Uran	4°N
apogeum:	10 X	18 ^h 29 ^m	26 X	16.9 ^h	Mars	5°S
perygeum:	26 X	10 ^h 39 ^m	29 X	13.6 ^h	Wenus	4°S
			29 X	15.0 ^h	Merkury	7°S
			30 X	21.4 ^h	Wenus	0.3°N
			31 X	21.4 ^h	Jowisz	1°S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$			0^h UT		
LISTOPAD 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	789	6 49	16 37	68	14 23 34	-14 15.5	16 25	2 40 00
2	790	6 51	16 36	68	14 27 29	-14 34.7	16 26	2 43 56
3	791	6 52	16 34	67	14 31 24	-14 53.7	16 27	2 47 53
4	792	6 54	16 32	67	14 35 21	-15 12.5	16 27	2 51 49
5	793	6 56	16 31	66	14 39 18	-15 31.0	16 27	2 55 46
6	794	6 57	16 29	66	14 43 16	-15 49.2	16 25	2 59 42
7	795	6 59	16 28	65	14 47 15	-16 07.2	16 23	3 03 39
8	796	7 01	16 26	65	14 51 15	-16 24.9	16 20	3 07 35
9	797	7 02	16 25	64	14 55 15	-16 42.3	16 16	3 11 32
10	798	7 04	16 23	64	14 59 17	-16 59.5	16 11	3 15 29
11	799	7 06	16 22	63	15 03 19	-17 16.3	16 05	3 19 25
12	800	7 07	16 20	63	15 07 22	-17 32.9	15 59	3 23 22
13	801	7 09	16 19	62	15 11 26	-17 49.1	15 51	3 27 18
14	802	7 10	16 18	62	15 15 30	-18 05.1	15 43	3 31 15
15	803	7 12	16 16	62	15 19 36	-18 20.7	15 34	3 35 11
16	804	7 14	16 15	61	15 23 43	-18 36.0	15 24	3 39 08
17	805	7 15	16 14	61	15 27 50	-18 51.0	15 13	3 43 04
18	806	7 17	16 13	60	15 31 58	-19 05.6	15 02	3 47 01
19	807	7 18	16 12	60	15 36 07	-19 19.9	14 49	3 50 58
20	808	7 20	16 10	59	15 40 17	-19 33.9	14 36	3 54 54
21	809	7 22	16 09	59	15 44 28	-19 47.5	14 22	3 58 51
22	810	7 23	16 08	59	15 48 39	-20 00.8	14 07	4 02 47
23	811	7 25	16 07	58	15 52 52	-20 13.7	13 51	4 06 44
24	812	7 26	16 06	58	15 57 05	-20 26.2	13 34	4 10 40
25	813	7 28	16 06	58	16 01 19	-20 38.3	13 17	4 14 37
26	814	7 29	16 05	57	16 05 33	-20 50.1	12 59	4 18 33
27	815	7 31	16 04	57	16 09 49	-21 01.4	12 40	4 22 30
28	816	7 32	16 03	57	16 14 05	-21 12.4	12 20	4 26 27
29	817	7 33	16 03	56	16 18 22	-21 23.0	12 00	4 30 23
30	818	7 35	16 02	56	16 22 40	-21 33.2	11 39	4 34 20

11 XI Przejście Merkurego na tle tarczy Słońca (w Polsce widoczne przy zachodzie)

24 XI 12^h30^m Wenus 1° S od Jowisza

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0^h UT				
LISTOPAD 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	11 41	15 49	19 55	53	52	17 53 43	-22 23.3	31.2	0.18
2	12 35	16 42	20 51	53	53	18 50 17	-23 02.7	30.8	0.27
3	13 19	17 33	21 52	55	56	19 45 09	-22 28.9	30.4	0.36
4	13 54	18 22	22 56	59	60	20 37 46	-20 50.2	30.0	0.46
5	14 22	19 07	—	64	—	21 27 54	-18 16.8	29.7	0.56
6	14 45	19 51	0 01	70	66	22 15 43	-14 59.0	29.6	0.65
7	15 05	20 33	1 06	77	73	23 01 38	-11 06.9	29.5	0.74
8	15 24	21 14	2 11	84	80	23 46 17	- 6 49.3	29.5	0.81
9	15 42	21 56	3 16	91	87	0 30 21	- 2 15.1	29.6	0.88
10	16 01	22 38	4 22	99	95	1 14 35	2 27.1	29.8	0.94
11	16 21	23 22	5 29	106	103	1 59 44	7 07.6	30.0	0.97
12	16 44	—	6 37	113	110	2 46 32	11 35.7	30.2	1.00
13	17 11	0 09	7 47	119	117	3 35 35	15 38.7	30.4	-1.00
14	17 45	0 58	8 57	124	122	4 27 18	19 02.6	30.7	-0.98
15	18 28	1 51	10 04	127	126	5 21 45	21 32.7	31.0	-0.94
16	19 22	2 46	11 06	127	127	6 18 32	22 55.7	31.2	-0.88
17	20 26	3 42	11 59	126	126	7 16 47	23 01.9	31.5	-0.80
18	21 38	4 39	12 43	121	123	8 15 23	21 47.3	31.7	-0.71
19	22 55	5 35	13 18	115	117	9 13 16	19 14.9	32.0	-0.60
20	—	6 29	13 48	—	110	10 09 46	15 33.5	32.2	-0.49
21	0 14	7 21	14 13	107	102	11 04 45	10 56.6	32.4	-0.37
22	1 34	8 13	14 36	98	93	11 58 31	5 40.6	32.5	-0.27
23	2 55	9 04	14 59	89	84	12 51 43	0 03.7	32.6	-0.17
24	4 16	9 55	15 22	80	76	13 45 05	- 5 34.8	32.6	-0.09
25	5 37	10 48	15 48	71	68	14 39 19	-10 54.3	32.4	-0.04
26	6 57	11 42	16 19	63	61	15 34 52	-15 34.8	32.2	-0.01
27	8 13	12 38	16 56	57	56	16 31 49	-19 18.2	31.9	0.00
28	9 24	13 34	17 41	53	53	17 29 41	-21 50.5	31.5	0.02
29	10 24	14 29	18 35	52	52	18 27 32	-23 04.5	31.1	0.07
30	11 14	15 23	19 35	53	54	19 24 16	-23 00.2	30.7	0.13

pierwsza kwadra: 4 XI $10^h 23^m$ 2 XI 7.4^h Saturn 0.6° N
 pełnia: 12 XI $13^h 34^m$ 7 XI 4.7^h Neptun 4° N
 ostatnia kwadra: 19 XI $21^h 11^m$ 11 XI 4.3^h Uran 4° N
 now: 26 XI $15^h 06^m$ 24 XI 9.1^h Mars 4° S
 apogeum: 7 XI $8^h 37^m$ 25 XI 2.9^h Merkury 2° S
 perygeum: 23 XI $7^h 38^m$ 29 XI 21.4^h Saturn 1° N
 ——————
 29 XI 21.4^h Wenus 2° S

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		$\lambda=0$	$\varphi=50$			0 ^h UT		
GRUDZIEŃ 2019								
	2458	h m	h m	\pm°	h m s	$^\circ$ '	m s	h m s
1	819	7 36	16 01	56	16 26 58	-21 42.9	11 17	4 38 16
2	820	7 37	16 01	56	16 31 17	-21 52.3	10 55	4 42 13
3	821	7 39	16 00	55	16 35 36	-22 01.2	10 32	4 46 09
4	822	7 40	16 00	55	16 39 56	-22 09.7	10 08	4 50 06
5	823	7 41	15 59	55	16 44 17	-22 17.8	9 44	4 54 02
6	824	7 42	15 59	55	16 48 38	-22 25.4	9 19	4 57 59
7	825	7 44	15 59	54	16 53 00	-22 32.6	8 54	5 01 56
8	826	7 45	15 58	54	16 57 22	-22 39.4	8 29	5 05 52
9	827	7 46	15 58	54	17 01 45	-22 45.7	8 02	5 09 49
10	828	7 47	15 58	54	17 06 08	-22 51.5	7 36	5 13 45
11	829	7 48	15 58	54	17 10 32	-22 57.0	7 09	5 17 42
12	830	7 49	15 58	54	17 14 56	-23 01.9	6 41	5 21 38
13	831	7 50	15 58	54	17 19 20	-23 06.4	6 13	5 25 35
14	832	7 51	15 58	53	17 23 45	-23 10.5	5 45	5 29 31
15	833	7 52	15 58	53	17 28 10	-23 14.1	5 17	5 33 28
16	834	7 52	15 58	53	17 32 36	-23 17.2	4 48	5 37 25
17	835	7 53	15 59	53	17 37 01	-23 19.9	4 19	5 41 21
18	836	7 54	15 59	53	17 41 27	-23 22.1	3 50	5 45 18
19	837	7 54	15 59	53	17 45 53	-23 23.8	3 20	5 49 14
20	838	7 55	16 00	53	17 50 19	-23 25.0	2 50	5 53 11
21	839	7 56	16 00	53	17 54 46	-23 25.8	2 21	5 57 07
22	840	7 56	16 01	53	17 59 12	-23 26.2	1 51	6 01 04
23	841	7 57	16 01	53	18 03 38	-23 26.0	1 21	6 05 00
24	842	7 57	16 02	53	18 08 05	-23 25.4	0 51	6 08 57
25	843	7 57	16 02	53	18 12 32	-23 24.3	0 21	6 12 54
26	844	7 58	16 03	53	18 16 58	-23 22.7	- 0 09	6 16 50
27	845	7 58	16 04	53	18 21 24	-23 20.7	- 0 39	6 20 47
28	846	7 58	16 05	53	18 25 51	-23 18.2	- 1 08	6 24 43
29	847	7 58	16 05	53	18 30 17	-23 15.2	- 1 38	6 28 40
30	848	7 58	16 06	54	18 34 42	-23 11.8	- 2 07	6 32 36
31	849	7 59	16 07	54	18 39 08	-23 07.9	- 2 36	6 36 33

11 XII 9^h29^m Wenus 2°S od Saturna

22 XII 4^h19^m Początek astronomicznej zimy

26 XII Obrączkowe zaćmienie Słońca (w Polsce niewidoczne)

KSIEŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_w	A_z	α	δ	D	F
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$			0^h UT			
GRUDZIEŃ 2019									
	h m	h m	h m	$-^\circ$	$+\circ$	h m s	$^\circ$ '	'	
1	11 53	16 13	20 39	56	58	20 18 53	-21 44.2	30.3	0.20
2	12 24	17 01	21 45	61	63	21 10 50	-19 27.2	30.0	0.29
3	12 49	17 46	22 51	67	70	22 00 04	-16 21.0	29.8	0.38
4	13 11	18 29	23 56	74	77	22 46 55	-12 37.2	29.6	0.47
5	13 30	19 10	—	81	—	23 31 59	- 8 25.8	29.5	0.57
6	13 48	19 51	1 01	88	84	0 16 01	- 3 55.8	29.6	0.66
7	14 06	20 33	2 06	95	92	0 59 52	0 44.6	29.7	0.75
8	14 25	21 16	3 12	103	99	1 44 23	5 27.0	29.9	0.82
9	14 46	22 01	4 20	110	107	2 30 24	10 01.8	30.2	0.89
10	15 12	22 50	5 30	116	114	3 18 42	14 17.3	30.5	0.95
11	15 43	23 42	6 41	122	120	4 09 53	17 59.6	30.8	0.98
12	16 23	—	7 51	126	125	5 04 14	20 53.1	31.1	1.00
13	17 14	0 37	8 57	128	127	6 01 30	22 41.9	31.4	-0.99
14	18 15	1 35	9 55	127	127	7 00 46	23 12.9	31.7	-0.96
15	19 27	2 33	10 43	123	125	8 00 42	22 19.6	31.9	-0.91
16	20 44	3 30	11 22	117	120	8 59 55	20 03.9	32.1	-0.84
17	22 03	4 26	11 53	110	113	9 57 23	16 35.6	32.2	-0.74
18	23 22	5 19	12 19	101	105	10 52 46	12 09.5	32.3	-0.64
19	—	6 10	12 42	—	96	11 46 16	7 03.4	32.3	-0.52
20	0 41	6 59	13 04	92	88	12 38 33	1 35.2	32.2	-0.41
21	1 59	7 49	13 26	83	79	13 30 26	- 3 57.2	32.2	-0.30
22	3 18	8 40	13 50	74	71	14 22 47	- 9 16.2	32.1	-0.20
23	4 36	9 31	14 18	66	64	15 16 19	-14 04.2	31.9	-0.12
24	5 52	10 25	14 51	60	58	16 11 25	-18 04.5	31.7	-0.06
25	7 05	11 20	15 32	55	54	17 07 58	-21 02.1	31.5	-0.02
26	8 10	12 16	16 21	52	52	18 05 23	-22 46.3	31.2	-0.00
27	9 04	13 10	17 18	52	53	19 02 34	-23 12.7	30.8	0.01
28	9 49	14 03	18 22	55	56	19 58 22	-22 23.7	30.5	0.03
29	10 24	14 53	19 28	59	61	20 51 52	-20 27.7	30.2	0.08
30	10 52	15 39	20 35	64	67	21 42 39	-17 36.6	29.9	0.14
31	11 15	16 23	21 41	71	74	22 30 47	-14 02.9	29.7	0.22

pierwsza kwadra: 4 XII $6^h 58^m$ 4 XII 12.2^h Neptun $4^\circ N$
 pełnia: 12 XII $5^h 12^m$ 8 XII 10.6^h Uran $5^\circ N$
 ostatnia kwadra: 19 XII $4^h 57^m$ 23 XII 1.9^h Mars $4^\circ S$
 now: 26 XII $5^h 13^m$ 25 XII 11.2^h Merkury $2^\circ S$
 apogeum: 5 XII $4^h 11^m$ 26 XII 7.6^h Jowisz $0.2^\circ S$
 perygeum: 18 XII $20^h 32^m$ 31 XII 24.0^h Neptun $4^\circ N$

SŁONCE

Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT				
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		
I	1	0.17076	-0.88848	-0.38515	II	16	0.82609	-0.49685	-0.21539
	2	0.18796	-0.88555	-0.38388		17	0.83567	-0.48352	-0.20961
	3	0.20510	-0.88234	-0.38249		18	0.84500	-0.47004	-0.20376
	4	0.22218	-0.87885	-0.38098		19	0.85406	-0.45642	-0.19786
	5	0.23919	-0.87509	-0.37935		20	0.86286	-0.44265	-0.19189
	6	0.25613	-0.87105	-0.37760		21	0.87141	-0.42876	-0.18587
	7	0.27299	-0.86674	-0.37573		22	0.87968	-0.41473	-0.17978
	8	0.28976	-0.86216	-0.37375		23	0.88769	-0.40057	-0.17365
	9	0.30644	-0.85731	-0.37165		24	0.89543	-0.38629	-0.16746
	10	0.32302	-0.85220	-0.36943		25	0.90290	-0.37190	-0.16122
	11	0.33950	-0.84681	-0.36710		26	0.91009	-0.35738	-0.15493
	12	0.35588	-0.84117	-0.36465		27	0.91701	-0.34276	-0.14859
	13	0.37214	-0.83526	-0.36209		28	0.92365	-0.32803	-0.14220
	14	0.38829	-0.82909	-0.35942	III	1	0.93000	-0.31320	-0.13578
	15	0.40431	-0.82267	-0.35663		2	0.93608	-0.29828	-0.12931
	16	0.42020	-0.81599	-0.35373		3	0.94187	-0.28326	-0.12280
	17	0.43597	-0.80906	-0.35073		4	0.94737	-0.26815	-0.11625
	18	0.45160	-0.80187	-0.34761		5	0.95258	-0.25297	-0.10966
	19	0.46708	-0.79444	-0.34439		6	0.95750	-0.23770	-0.10305
	20	0.48243	-0.78677	-0.34107		7	0.96213	-0.22236	-0.09640
	21	0.49762	-0.77885	-0.33763		8	0.96647	-0.20696	-0.08972
	22	0.51266	-0.77069	-0.33409		9	0.97051	-0.19149	-0.08302
	23	0.52754	-0.76229	-0.33045		10	0.97426	-0.17596	-0.07629
	24	0.54226	-0.75366	-0.32671		11	0.97771	-0.16038	-0.06953
	25	0.55681	-0.74480	-0.32287		12	0.98087	-0.14476	-0.06276
	26	0.57119	-0.73570	-0.31892		13	0.98373	-0.12909	-0.05597
	27	0.58539	-0.72637	-0.31488		14	0.98629	-0.11339	-0.04916
	28	0.59942	-0.71682	-0.31074		15	0.98855	-0.09765	-0.04233
	29	0.61326	-0.70705	-0.30650		16	0.99052	-0.08188	-0.03550
	30	0.62691	-0.69706	-0.30217		17	0.99219	-0.06609	-0.02865
	31	0.64037	-0.68684	-0.29775		18	0.99356	-0.05028	-0.02180
II	1	0.65363	-0.67642	-0.29323		19	0.99463	-0.03446	-0.01494
	2	0.66669	-0.66578	-0.28862		20	0.99541	-0.01863	-0.00808
	3	0.67954	-0.65494	-0.28392		21	0.99589	-0.00280	-0.00121
	4	0.69219	-0.64389	-0.27913		22	0.99608	0.01304	0.00565
	5	0.70461	-0.63264	-0.27425		23	0.99596	0.02887	0.01252
	6	0.71682	-0.62120	-0.26929		24	0.99556	0.04470	0.01938
	7	0.72881	-0.60956	-0.26425		25	0.99485	0.06051	0.02623
	8	0.74057	-0.59774	-0.25912		26	0.99385	0.07631	0.03308
	9	0.75210	-0.58573	-0.25392		27	0.99255	0.09209	0.03992
	10	0.76339	-0.57354	-0.24864		28	0.99096	0.10784	0.04675
	11	0.77445	-0.56118	-0.24328		29	0.98908	0.12355	0.05356
	12	0.78527	-0.54864	-0.23784		30	0.98689	0.13924	0.06036
	13	0.79585	-0.53593	-0.23233		31	0.98442	0.15488	0.06714
	14	0.80618	-0.52307	-0.22675	IV	1	0.98165	0.17048	0.07390
	15	0.81626	-0.51004	-0.22110		2	0.97859	0.18603	0.08064

SŁONCE

Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT				
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀					
IV	3	0.97523	0.20152	0.08735	V	19	0.54359	0.78269	0.33930
	4	0.97159	0.21696	0.09404		20	0.52929	0.79112	0.34295
	5	0.96766	0.23233	0.10071		21	0.51484	0.79932	0.34651
	6	0.96344	0.24763	0.10734		22	0.50024	0.80730	0.34996
	7	0.95893	0.26286	0.11394		23	0.48550	0.81504	0.35332
	8	0.95414	0.27800	0.12051		24	0.47062	0.82256	0.35658
	9	0.94907	0.29307	0.12704		25	0.45561	0.82984	0.35973
	10	0.94371	0.30805	0.13353		26	0.44046	0.83689	0.36279
	11	0.93808	0.32293	0.13999		27	0.42519	0.84370	0.36574
	12	0.93217	0.33772	0.14640		28	0.40980	0.85027	0.36859
	13	0.92599	0.35241	0.15277		29	0.39428	0.85660	0.37133
	14	0.91954	0.36700	0.15909		30	0.37866	0.86268	0.37397
	15	0.91282	0.38147	0.16537		31	0.36292	0.86852	0.37650
	16	0.90583	0.39583	0.17159	VI	1	0.34708	0.87411	0.37892
	17	0.89858	0.41008	0.17777		2	0.33115	0.87945	0.38124
	18	0.89107	0.42420	0.18389		3	0.31511	0.88455	0.38345
	19	0.88329	0.43820	0.18996		4	0.29899	0.88938	0.38555
	20	0.87527	0.45208	0.19598		5	0.28278	0.89397	0.38753
	21	0.86698	0.46582	0.20193		6	0.26649	0.89830	0.38941
	22	0.85845	0.47943	0.20783		7	0.25013	0.90238	0.39118
	23	0.84967	0.49290	0.21367		8	0.23369	0.90619	0.39284
	24	0.84064	0.50623	0.21945		9	0.21719	0.90975	0.39438
	25	0.83136	0.51941	0.22516		10	0.20064	0.91306	0.39581
	26	0.82184	0.53244	0.23081		11	0.18402	0.91610	0.39713
	27	0.81209	0.54532	0.23639		12	0.16736	0.91889	0.39834
	28	0.80209	0.55804	0.24191		13	0.15065	0.92141	0.39943
	29	0.79186	0.57060	0.24735		14	0.13390	0.92368	0.40042
	30	0.78141	0.58300	0.25272		15	0.11711	0.92568	0.40128
V	1	0.77072	0.59523	0.25802		16	0.10029	0.92743	0.40204
	2	0.75981	0.60728	0.26325		17	0.08345	0.92891	0.40268
	3	0.74868	0.61916	0.26840		18	0.06658	0.93014	0.40321
	4	0.73733	0.63086	0.27347		19	0.04969	0.93110	0.40363
	5	0.72576	0.64238	0.27847		20	0.03278	0.93180	0.40394
	6	0.71399	0.65371	0.28338		21	0.01587	0.93225	0.40413
	7	0.70201	0.66485	0.28821		22	-0.00105	0.93242	0.40420
	8	0.68982	0.67580	0.29295		23	-0.01797	0.93234	0.40417
	9	0.67744	0.68655	0.29762		24	-0.03488	0.93200	0.40402
	10	0.66486	0.69710	0.30219		25	-0.05179	0.93139	0.40375
	11	0.65210	0.70745	0.30668		26	-0.06869	0.93052	0.40338
	12	0.63914	0.71760	0.31108		27	-0.08556	0.92939	0.40289
	13	0.62600	0.72753	0.31539		28	-0.10242	0.92799	0.40228
	14	0.61269	0.73726	0.31960		29	-0.11924	0.92633	0.40156
	15	0.59920	0.74678	0.32373		30	-0.13604	0.92441	0.40073
	16	0.58554	0.75609	0.32776	VII	1	-0.15279	0.92223	0.39979
	17	0.57172	0.76517	0.33170		2	-0.16951	0.91979	0.39873
	V 18	0.55773	0.77404	0.33555		3	-0.18617	0.91709	0.39756

SŁONCE

Data 2019	0 ^h UT			Data 2019	0 ^h UT		
	X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀
VII	4 -0.20279	0.91413	0.39627	VIII	19 -0.83401	0.52625	0.22813
	5 -0.21934	0.91091	0.39488		20 -0.84336	0.51324	0.22249
	6 -0.23583	0.90743	0.39337		21 -0.85247	0.50007	0.21678
	7 -0.25226	0.90369	0.39175		22 -0.86134	0.48677	0.21101
	8 -0.26861	0.89970	0.39002		23 -0.86996	0.47332	0.20519
	9 -0.28489	0.89546	0.38818		24 -0.87833	0.45974	0.19930
	10 -0.30108	0.89096	0.38624		25 -0.88646	0.44603	0.19335
	11 -0.31718	0.88622	0.38418		26 -0.89433	0.43218	0.18735
	12 -0.33320	0.88122	0.38201		27 -0.90195	0.41821	0.18130
	13 -0.34912	0.87598	0.37974		28 -0.90930	0.40412	0.17519
	14 -0.36494	0.87050	0.37736		29 -0.91640	0.38991	0.16903
	15 -0.38066	0.86477	0.37488		30 -0.92323	0.37559	0.16282
	16 -0.39627	0.85879	0.37229		31 -0.92979	0.36116	0.15657
	17 -0.41177	0.85258	0.36959	IX	1 -0.93608	0.34663	0.15027
	18 -0.42715	0.84613	0.36680		2 -0.94211	0.33199	0.14392
	19 -0.44242	0.83944	0.36390		3 -0.94786	0.31726	0.13754
	20 -0.45756	0.83252	0.36089		4 -0.95333	0.30244	0.13111
	21 -0.47257	0.82536	0.35779		5 -0.95853	0.28754	0.12465
	22 -0.48745	0.81797	0.35459		6 -0.96345	0.27255	0.11815
	23 -0.50220	0.81034	0.35128		7 -0.96810	0.25749	0.11162
	24 -0.51681	0.80249	0.34788		8 -0.97246	0.24235	0.10506
	25 -0.53127	0.79441	0.34438		9 -0.97654	0.22714	0.09847
	26 -0.54558	0.78611	0.34078		10 -0.98034	0.21187	0.09185
	27 -0.55974	0.77758	0.33708		11 -0.98386	0.19654	0.08520
	28 -0.57374	0.76884	0.33329		12 -0.98709	0.18115	0.07853
	29 -0.58758	0.75987	0.32940		13 -0.99004	0.16572	0.07184
	30 -0.60126	0.75069	0.32542		14 -0.99270	0.15023	0.06512
	31 -0.61476	0.74129	0.32135		15 -0.99507	0.13470	0.05839
VIII	1 -0.62809	0.73169	0.31719		16 -0.99716	0.11913	0.05164
	2 -0.64124	0.72187	0.31293		17 -0.99896	0.10353	0.04488
	3 -0.65421	0.71185	0.30859		18 -1.00047	0.08789	0.03810
	4 -0.66699	0.70163	0.30416		19 -1.00168	0.07223	0.03131
	5 -0.67958	0.69121	0.29964		20 -1.00261	0.05655	0.02451
	6 -0.69198	0.68059	0.29504		21 -1.00325	0.04085	0.01771
	7 -0.70418	0.66978	0.29035		22 -1.00359	0.02513	0.01090
	8 -0.71618	0.65878	0.28559		23 -1.00364	0.00941	0.00408
	9 -0.72797	0.64760	0.28074		24 -1.00339	-0.00632	-0.00274
	10 -0.73956	0.63623	0.27581		25 -1.00285	-0.02205	-0.00955
	11 -0.75093	0.62469	0.27080		26 -1.00202	-0.03777	-0.01637
	12 -0.76209	0.61296	0.26572		27 -1.00089	-0.05348	-0.02318
	13 -0.77304	0.60107	0.26056		28 -0.99946	-0.06918	-0.02998
	14 -0.78376	0.58901	0.25533		29 -0.99774	-0.08485	-0.03678
	15 -0.79427	0.57678	0.25003		30 -0.99572	-0.10051	-0.04356
	16 -0.80455	0.56438	0.24466	X	1 -0.99341	-0.11613	-0.05034
	17 -0.81460	0.55183	0.23922		2 -0.99080	-0.13171	-0.05709
	18 -0.82442	0.53912	0.23371		3 -0.98790	-0.14726	-0.06383

SŁÓŃCE

Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT				
		X ₂₀₀₀	Y ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₀					
X	4	-0.98471	-0.16276	-0.07055	XI	19	-0.55167	-0.75248	-0.32620
	5	-0.98123	-0.17821	-0.07725		20	-0.53703	-0.76112	-0.32994
	6	-0.97746	-0.19361	-0.08393		21	-0.52223	-0.76953	-0.33359
	7	-0.97340	-0.20895	-0.09058		22	-0.50727	-0.77770	-0.33713
	8	-0.96905	-0.22422	-0.09720		23	-0.49214	-0.78563	-0.34057
	9	-0.96441	-0.23943	-0.10379		24	-0.47687	-0.79333	-0.34390
	10	-0.95949	-0.25456	-0.11035		25	-0.46145	-0.80077	-0.34713
	11	-0.95429	-0.26962	-0.11688		26	-0.44588	-0.80797	-0.35025
	12	-0.94880	-0.28460	-0.12338		27	-0.43018	-0.81492	-0.35326
	13	-0.94303	-0.29950	-0.12983		28	-0.41434	-0.82162	-0.35617
	14	-0.93699	-0.31430	-0.13625		29	-0.39837	-0.82806	-0.35896
	15	-0.93066	-0.32902	-0.14263		30	-0.38229	-0.83425	-0.36164
	16	-0.92406	-0.34363	-0.14896	XII	1	-0.36608	-0.84017	-0.36421
	17	-0.91719	-0.35814	-0.15525		2	-0.34976	-0.84584	-0.36667
	18	-0.91004	-0.37255	-0.16150		3	-0.33334	-0.85124	-0.36901
	19	-0.90262	-0.38685	-0.16770		4	-0.31681	-0.85638	-0.37124
	20	-0.89493	-0.40103	-0.17385		5	-0.30019	-0.86126	-0.37336
	21	-0.88697	-0.41510	-0.17994		6	-0.28348	-0.86587	-0.37536
	22	-0.87874	-0.42904	-0.18599		7	-0.26668	-0.87021	-0.37724
	23	-0.87025	-0.44286	-0.19197		8	-0.24980	-0.87428	-0.37900
	24	-0.86150	-0.45654	-0.19790		9	-0.23284	-0.87809	-0.38065
	25	-0.85249	-0.47009	-0.20378		10	-0.21581	-0.88162	-0.38218
	26	-0.84322	-0.48349	-0.20959		11	-0.19872	-0.88488	-0.38359
	27	-0.83369	-0.49675	-0.21534		12	-0.18157	-0.88787	-0.38489
	28	-0.82391	-0.50986	-0.22102		13	-0.16436	-0.89058	-0.38606
	29	-0.81388	-0.52281	-0.22663		14	-0.14709	-0.89302	-0.38712
	30	-0.80361	-0.53561	-0.23218		15	-0.12979	-0.89518	-0.38806
	31	-0.79309	-0.54824	-0.23766		16	-0.11244	-0.89707	-0.38888
XI	1	-0.78233	-0.56071	-0.24306		17	-0.09505	-0.89868	-0.38957
	2	-0.77133	-0.57300	-0.24839		18	-0.07764	-0.90001	-0.39015
	3	-0.76010	-0.58512	-0.25365		19	-0.06020	-0.90106	-0.39061
	4	-0.74864	-0.59706	-0.25883		20	-0.04274	-0.90183	-0.39094
	5	-0.73696	-0.60882	-0.26392		21	-0.02526	-0.90232	-0.39115
	6	-0.72505	-0.62039	-0.26894		22	-0.00777	-0.90254	-0.39125
	7	-0.71292	-0.63178	-0.27388		23	0.00972	-0.90246	-0.39121
	8	-0.70058	-0.64297	-0.27873		24	0.02721	-0.90211	-0.39106
	9	-0.68803	-0.65397	-0.28349		25	0.04469	-0.90148	-0.39079
	10	-0.67527	-0.66476	-0.28818		26	0.06215	-0.90056	-0.39039
	11	-0.66230	-0.67536	-0.29277		27	0.07960	-0.89936	-0.38987
	12	-0.64913	-0.68575	-0.29727		28	0.09702	-0.89788	-0.38923
	13	-0.63577	-0.69593	-0.30169		29	0.11441	-0.89612	-0.38847
	14	-0.62222	-0.70590	-0.30601		30	0.13177	-0.89408	-0.38759
	15	-0.60847	-0.71566	-0.31024		31	0.14908	-0.89177	-0.38658
	16	-0.59454	-0.72520	-0.31437					
	17	-0.58043	-0.73452	-0.31841					
	18	-0.56613	-0.74361	-0.32235					

Efemerydy planet

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

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

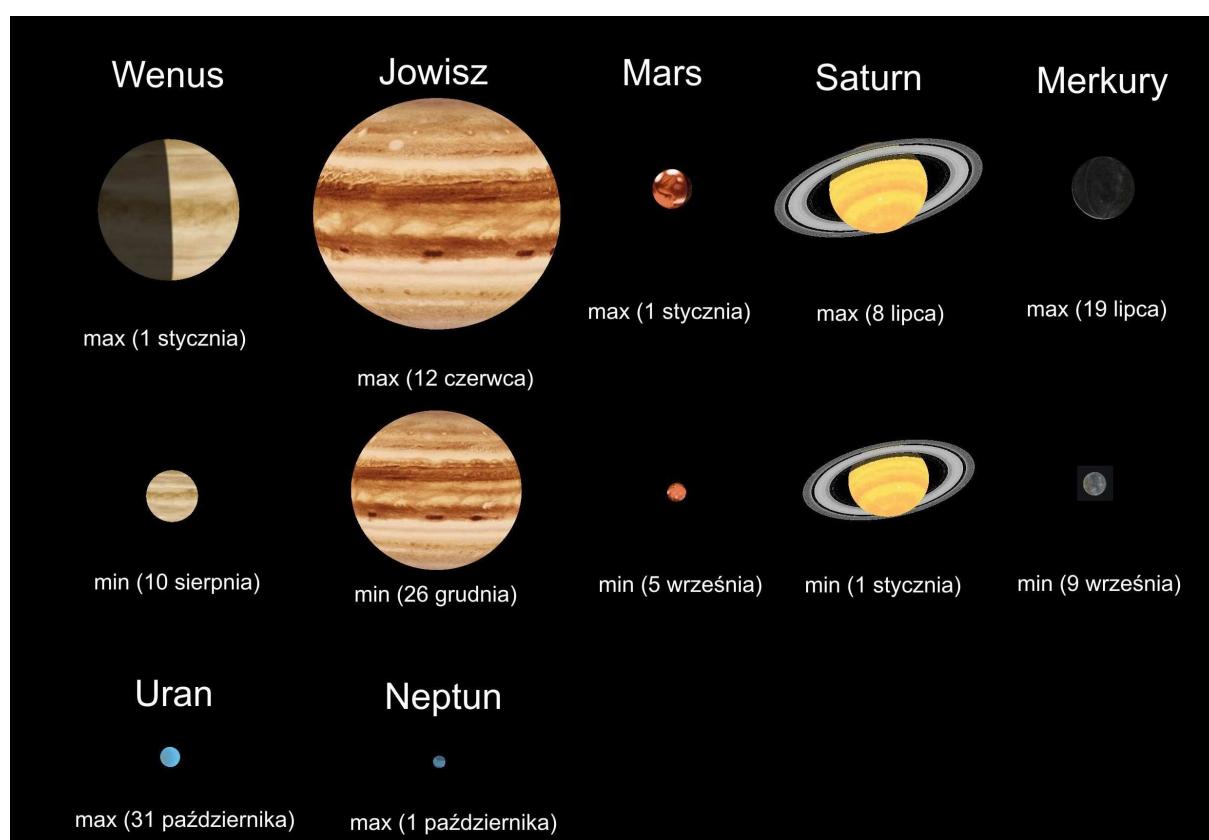
b/a – dla Saturna: stosunek małej do wielkiej osi obserwowanej elipsy pierścienia (długość wielkiej osi: $a = 2.273 D$)

Załączono wykresy obrazujące widzialność Merkurego i Wenus nad wschodnim i zachodnim horyzontem w Warszawie w 2019 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, Barana i Wodnika w 2019 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.⁷) w 2019 roku.

Względne rozmiary planet w teleskopie w 2019 r. (obraz odwrócony – południe u góry)



⁷ Koniunkcje i opozycje planet względem Słońca dotyczą różnicy długości ekiptycznych tych ciał.

MERKURY

M d 2019	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^h UT					
I 0	h m	h m	h m	$^\circ$	h m	$^\circ$ '	"	m	$^\circ$	
4	6 47	10 51	14 53	53	17 27.0	- 22 58	5.2	0.88	-0.4	-17
8	7 02	11 00	14 59	52	17 52.5	- 23 40	5.1	0.91	-0.4	-15
12	7 15	11 11	15 07	51	18 18.8	- 24 04	4.9	0.94	-0.5	-13
16	7 26	11 22	15 18	51	18 45.7	- 24 08	4.8	0.96	-0.6	-11
20	7 36	11 34	15 32	52	19 13.1	- 23 50	4.8	0.97	-0.7	-9
24	7 43	11 46	15 49	53	19 40.9	- 23 11	4.7	0.98	-0.8	-7
28	7 49	11 58	16 08	55	20 08.8	- 22 08	4.7	0.99	-1.0	-5
II 1	7 52	12 11	16 30	58	20 36.9	- 20 42	4.7	1.00	-1.3	-3
5	7 53	12 23	16 54	61	21 05.0	- 18 51	4.8	1.00	-1.4	-2
9	7 53	12 35	17 19	65	21 33.0	- 16 37	4.9	0.99	-1.3	5
13	7 51	12 47	17 45	69	22 00.7	- 13 59	5.1	0.97	-1.3	8
17	7 46	12 58	18 12	74	22 27.8	- 11 02	5.3	0.93	-1.2	11
21	7 40	13 08	18 38	79	22 53.6	- 7 49	5.6	0.85	-1.1	14
25	7 32	13 15	19 00	85	23 17.0	- 4 33	6.1	0.73	-1.0	16
III 1	7 21	13 18	19 17	89	23 36.2	- 1 30	6.8	0.57	-0.6	18
5	7 06	13 14	19 24	93	23 49.2	0 58	7.7	0.39	-0.1	18
9	6 47	13 02	19 17	95	23 54.0	2 28	8.7	0.22	0.9	16
13	6 27	12 42	18 56	95	23 50.3	2 44	9.8	0.09	2.4	11
17	6 05	12 15	18 24	93	23 39.9	1 46	10.6	0.02	4.3	5
21	5 45	11 46	17 46	90	23 26.8	- 0 03	11.0	0.01	4.5	-5
25	5 28	11 20	17 10	87	23 15.4	- 2 07	10.9	0.06	3.0	-11
29	5 15	10 58	16 41	84	23 08.8	- 3 53	10.5	0.14	1.9	-17
IV 2	5 04	10 42	16 20	83	23 08.1	- 5 03	9.9	0.23	1.3	-22
6	4 55	10 32	16 08	82	23 12.8	- 5 34	9.2	0.31	0.9	-25
10	4 48	10 25	16 03	82	23 21.9	- 5 26	8.6	0.38	0.6	-27
14	4 42	10 23	16 04	84	23 34.5	- 4 45	8.0	0.45	0.4	-28
18	4 36	10 22	16 10	85	23 49.9	- 3 35	7.5	0.51	0.3	-28
22	4 30	10 25	16 20	88	0 07.5	- 2 00	7.0	0.57	0.2	-27
26	4 24	10 28	16 34	91	0 27.0	- 0 02	6.6	0.63	0.0	-26
30	4 19	10 34	16 51	95	0 48.3	2 14	6.2	0.68	-0.1	-24
V 4	4 14	10 42	17 11	99	1 11.3	4 48	5.9	0.74	-0.3	-21
8	4 09	10 51	17 34	103	1 36.1	7 35	5.6	0.80	-0.5	-18
12	4 06	11 02	18 01	108	2 03.0	10 33	5.4	0.86	-0.8	-15
16	4 03	11 16	18 31	113	2 32.2	13 37	5.2	0.92	-1.1	-11
20	4 03	11 32	19 04	118	3 03.9	16 39	5.1	0.97	-1.6	-7
24	4 05	11 51	19 40	123	3 38.1	19 30	5.1	1.00	-2.1	-2
28	4 10	12 12	20 16	127	4 14.1	21 58	5.1	0.99	-2.0	3
VI 1	4 19	12 33	20 48	130	4 51.0	23 51	5.2	0.95	-1.6	8
5	4 31	12 53	21 16	132	5 27.2	25 01	5.5	0.87	-1.1	12
9	4 46	13 11	21 36	133	6 01.3	25 29	5.8	0.78	-0.8	16
13	5 03	13 26	21 49	132	6 32.7	25 19	6.1	0.69	-0.5	20
17	5 20	13 38	21 55	131	7 00.6	24 40	6.6	0.60	-0.2	22
21	5 36	13 46	21 55	129	7 25.0	23 37	7.1	0.52	0.1	24
25	5 49	13 50	21 50	126	7 45.5	22 19	7.7	0.45	0.4	25
29	5 59	13 50	21 40	124	8 02.0	20 52	8.3	0.37	0.6	25
	6 04	13 46	21 27	121	8 14.2	19 24	9.0	0.30	0.9	24

MERKURY (c.d.)

M d 2019	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI	0 ^h UT			
											λ=0		φ=50	
		h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°				
VII	3	6 04	13 37	21 10	119	8 21.9	18 00	9.7	0.23	1.3	23			
	7	5 57	13 24	20 50	117	8 24.7	16 49	10.4	0.17	1.8	20			
	11	5 44	13 05	20 26	116	8 22.4	15 55	11.1	0.10	2.5	16			
	15	5 23	12 42	20 01	115	8 15.5	15 26	11.5	0.05	3.5	11			
	19	4 57	12 16	19 35	115	8 05.3	15 24	11.7	0.02	4.5	6			
	23	4 28	11 49	19 11	116	7 54.2	15 48	11.4	0.01	4.7	-6			
	27	4 00	11 25	18 51	117	7 45.1	16 31	10.8	0.04	3.5	-10			
	31	3 35	11 05	18 37	119	7 40.7	17 24	9.9	0.11	2.3	-14			
VIII	4	3 16	10 53	18 30	120	7 42.9	18 17	8.9	0.21	1.2	-17			
	8	3 06	10 47	18 28	121	7 52.2	18 58	8.0	0.33	0.4	-19			
	12	3 06	10 49	18 32	122	8 08.8	19 15	7.1	0.48	-0.2	-19			
	16	3 15	10 56	18 37	121	8 31.6	18 58	6.4	0.63	-0.7	-17			
	20	3 33	11 09	18 43	119	8 59.2	18 00	5.8	0.78	-1.0	-15			
	24	3 57	11 23	18 48	116	9 29.6	16 18	5.4	0.89	-1.3	-11			
	28	4 25	11 39	18 50	112	10 00.7	13 59	5.2	0.96	-1.5	-7			
	1	4 55	11 53	18 50	107	10 31.1	11 13	5.0	0.99	-1.7	-3			
IX	5	5 23	12 06	18 47	103	11 00.1	8 12	4.9	1.00	-1.7	-2			
	9	5 50	12 18	18 43	98	11 27.5	5 04	4.8	0.99	-1.3	5			
	13	6 16	12 28	18 38	93	11 53.4	1 54	4.9	0.97	-1.0	8			
	17	6 39	12 37	18 32	88	12 18.0	- 1 13	4.9	0.95	-0.7	11			
	21	7 02	12 44	18 25	83	12 41.6	- 4 14	5.0	0.93	-0.5	14			
	25	7 23	12 51	18 18	79	13 04.4	- 7 08	5.1	0.90	-0.4	16			
	29	7 42	12 57	18 11	74	13 26.5	- 9 53	5.2	0.87	-0.3	18			
	3	8 01	13 03	18 04	70	13 48.0	- 12 27	5.3	0.84	-0.2	20			
	7	8 19	13 08	17 56	67	14 08.9	- 14 50	5.6	0.80	-0.1	22			
	11	8 35	13 12	17 49	63	14 29.0	- 16 58	5.8	0.76	-0.1	23			
X	15	8 48	13 16	17 42	60	14 48.2	- 18 50	6.1	0.71	-0.1	24			
	19	8 59	13 17	17 35	58	15 06.0	- 20 24	6.5	0.64	-0.1	25			
	23	9 05	13 17	17 27	56	15 21.3	- 21 35	7.0	0.56	-0.0	24			
	27	9 05	13 12	17 18	55	15 32.9	- 22 17	7.6	0.46	0.1	23			
	31	8 54	13 01	17 07	55	15 38.6	- 22 22	8.4	0.33	0.5	21			
	4	8 30	12 41	16 53	56	15 35.8	- 21 36	9.2	0.18	1.3	16			
	8	7 49	12 11	16 35	60	15 23.3	- 19 48	9.8	0.05	3.0	8			
	12	7 00	11 37	16 15	64	15 04.1	- 17 11	9.9	0.00	5.5	1			
	16	6 14	11 05	15 56	68	14 47.1	- 14 39	9.4	0.08	2.4	-10			
	20	5 45	10 43	15 41	70	14 39.6	- 13 15	8.5	0.25	0.6	-16			
XI	24	5 33	10 32	15 30	70	14 43.2	- 13 13	7.5	0.44	-0.2	-19			
	28	5 35	10 29	15 21	68	14 55.1	- 14 11	6.8	0.60	-0.5	-20			
	2	5 45	10 31	15 15	65	15 12.5	- 15 42	6.2	0.72	-0.6	-20			
	6	6 00	10 36	15 11	63	15 33.1	- 17 25	5.7	0.80	-0.6	-18			
	10	6 17	10 43	15 08	60	15 55.9	- 19 08	5.4	0.86	-0.6	-17			
	14	6 35	10 52	15 08	57	16 20.1	- 20 44	5.2	0.90	-0.6	-15			
	18	6 53	11 01	15 09	55	16 45.4	- 22 06	5.0	0.93	-0.6	-13			
	22	7 10	11 12	15 13	53	17 11.4	- 23 13	4.9	0.96	-0.6	-11			
	26	7 26	11 23	15 19	51	17 38.2	- 24 02	4.8	0.97	-0.7	-9			
	30	7 41	11 34	15 27	51	18 05.5	- 24 31	4.7	0.98	-0.8	-7			
2020 I	3	7 54	11 46	15 39	50	18 33.2	- 24 40	4.7	0.99	-0.9	-5			

WENUS

M d 2019	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0 ^h UT					
I 0	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°	
8	3 58	8 47	13 35	67	15 24.1	- 15 05	26.8	0.47	-4.5	-47
16	4 09	8 48	13 26	64	15 56.5	- 16 55	24.5	0.51	-4.4	-47
24	4 21	8 51	13 20	61	16 31.2	- 18 34	22.5	0.55	-4.4	-47
	4 34	8 56	13 17	59	17 07.7	- 19 55	20.8	0.59	-4.3	-46
II 1	4 46	9 02	13 19	57	17 45.7	- 20 49	19.4	0.62	-4.3	-45
9	4 56	9 10	13 24	57	18 24.9	- 21 11	18.1	0.65	-4.2	-44
17	5 03	9 18	13 34	57	19 04.7	- 20 59	17.1	0.68	-4.2	-43
25	5 06	9 27	13 48	59	19 44.6	- 20 09	16.1	0.71	-4.1	-42
III 5	5 06	9 35	14 05	61	20 24.4	- 18 43	15.3	0.73	-4.1	-40
13	5 02	9 43	14 24	64	21 03.5	- 16 42	14.6	0.76	-4.0	-39
21	4 55	9 49	14 44	69	21 41.9	- 14 12	14.0	0.78	-4.0	-37
29	4 46	9 55	15 06	73	22 19.5	- 11 16	13.4	0.80	-4.0	-35
IV 6	4 35	10 01	15 27	79	22 56.3	- 7 59	12.9	0.82	-4.0	-34
14	4 22	10 05	15 49	84	23 32.5	- 4 28	12.4	0.84	-3.9	-32
22	4 09	10 10	16 11	90	0 08.4	- 0 47	12.0	0.86	-3.9	-30
30	3 56	10 14	16 33	96	0 44.1	2 57	11.7	0.88	-3.9	-28
V 8	3 42	10 18	16 56	102	1 20.1	6 39	11.4	0.90	-3.9	-26
16	3 29	10 23	17 18	107	1 56.7	10 13	11.1	0.91	-3.9	-24
24	3 18	10 29	17 41	113	2 34.0	13 33	10.8	0.93	-3.9	-22
VI 1	3 09	10 36	18 05	118	3 12.4	16 33	10.6	0.94	-3.9	-20
9	3 02	10 44	18 27	122	3 51.9	19 07	10.4	0.95	-3.9	-18
17	2 58	10 53	18 49	125	4 32.5	21 10	10.2	0.96	-3.9	-16
25	3 00	11 03	19 08	128	5 14.2	22 35	10.1	0.97	-3.9	-14
VII 3	3 06	11 14	19 23	129	5 56.6	23 20	10.0	0.98	-3.9	-12
11	3 17	11 26	19 34	129	6 39.3	23 21	9.9	0.99	-3.9	-9
19	3 33	11 37	19 40	127	7 21.9	22 38	9.8	0.99	-3.9	-7
27	3 52	11 47	19 41	125	8 03.9	21 13	9.8	1.00	-3.9	-5
VIII 4	4 15	11 56	19 37	121	8 45.0	19 08	9.7	1.00	-3.9	-3
12	4 38	12 05	19 30	116	9 24.9	16 29	9.7	1.00	-3.9	-1
20	5 03	12 12	19 20	111	10 03.7	13 20	9.7	1.00	-3.9	2
28	5 27	12 18	19 08	105	10 41.5	9 48	9.8	1.00	-3.9	4
IX 5	5 52	12 24	18 54	99	11 18.5	5 59	9.8	0.99	-3.9	6
13	6 16	12 28	18 40	93	11 54.9	2 00	9.9	0.99	-3.9	8
21	6 40	12 33	18 25	87	12 31.2	- 2 05	10.0	0.98	-3.9	10
29	7 04	12 38	18 11	81	13 07.6	- 6 08	10.1	0.98	-3.9	12
X 7	7 29	12 44	17 57	74	13 44.6	- 10 03	10.2	0.97	-3.9	14
15	7 54	12 50	17 44	69	14 22.4	- 13 43	10.4	0.96	-3.9	16
23	8 20	12 57	17 34	63	15 01.3	- 17 02	10.5	0.95	-3.9	18
31	8 45	13 06	17 27	58	15 41.5	- 19 54	10.7	0.94	-3.9	20
XI 8	9 08	13 16	17 23	55	16 23.0	- 22 11	10.9	0.93	-3.9	22
16	9 30	13 27	17 25	52	17 05.6	- 23 47	11.2	0.91	-3.9	24
24	9 47	13 39	17 31	50	17 49.0	- 24 39	11.4	0.90	-3.9	26
XII 2	9 59	13 51	17 43	50	18 32.6	- 24 43	11.7	0.89	-3.9	28
10	10 06	14 03	18 00	52	19 16.0	- 24 00	12.1	0.87	-4.0	30
18	10 07	14 14	18 21	55	19 58.5	- 22 30	12.4	0.85	-4.0	31
26	10 03	14 24	18 45	59	20 39.8	- 20 19	12.8	0.84	-4.0	33
2020 I 3	9 55	14 32	19 09	63	21 19.5	- 17 31	13.3	0.82	-4.0	35

MARS

M d 2019	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0 ^h UT					
I 0	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°	
8	11 18	17 19	23 21	90	23 57.8	- 0 35	7.5	0.87	0.4	80
16	10 55	17 07	23 20	94	0 17.3	1 43	7.1	0.88	0.6	77
24	10 32	16 55	23 19	97	0 36.9	4 00	6.7	0.88	0.7	75
I 1	10 10	16 44	23 18	101	0 56.8	6 14	6.4	0.89	0.8	72
9	9 48	16 32	23 17	104	1 16.8	8 25	6.1	0.89	0.9	69
17	9 26	16 21	23 17	108	1 37.0	10 32	5.9	0.90	1.0	66
25	9 04	16 10	23 16	111	1 57.5	12 33	5.6	0.91	1.1	64
III 5	8 44	15 59	23 15	114	2 18.3	14 28	5.4	0.91	1.1	61
13	8 23	15 49	23 15	117	2 39.3	16 15	5.2	0.92	1.2	58
21	8 04	15 38	23 14	120	3 00.7	17 53	5.0	0.92	1.3	56
29	7 45	15 29	23 12	122	3 22.3	19 23	4.8	0.93	1.4	53
IV 6	7 28	15 19	23 11	124	3 44.2	20 42	4.7	0.94	1.4	50
14	7 11	15 10	23 09	126	4 06.4	21 50	4.5	0.94	1.5	48
22	6 56	15 01	23 06	128	4 28.8	22 47	4.4	0.95	1.5	45
30	6 42	14 52	23 01	129	4 51.4	23 33	4.3	0.95	1.6	43
V 8	6 30	14 43	22 56	130	5 14.1	24 05	4.2	0.96	1.6	40
16	6 19	14 34	22 50	131	5 36.9	24 26	4.1	0.96	1.7	38
24	6 09	14 25	22 42	131	5 59.6	24 33	4.0	0.97	1.7	35
VI 1	6 01	14 16	22 32	131	6 22.3	24 29	3.9	0.97	1.7	33
9	5 54	14 07	22 21	130	6 44.8	24 12	3.9	0.98	1.8	30
17	5 48	13 58	22 08	129	7 07.2	23 43	3.8	0.98	1.8	27
25	5 43	13 49	21 54	128	7 29.3	23 02	3.7	0.98	1.8	25
VII 3	5 39	13 39	21 39	127	7 51.1	22 11	3.7	0.99	1.8	22
11	5 35	13 29	21 22	125	8 12.5	21 10	3.6	0.99	1.8	20
19	5 32	13 18	21 04	123	8 33.7	19 58	3.6	0.99	1.8	17
27	5 29	13 08	20 45	120	8 54.4	18 39	3.6	0.99	1.8	15
VIII 4	5 27	12 57	20 26	118	9 14.9	17 11	3.5	1.00	1.8	12
12	5 24	12 45	20 05	115	9 35.0	15 36	3.5	1.00	1.8	10
20	5 22	12 33	19 44	112	9 54.8	13 54	3.5	1.00	1.8	7
28	5 19	12 21	19 23	109	10 14.3	12 07	3.5	1.00	1.8	5
IX 5	5 16	12 09	19 01	106	10 33.6	10 15	3.5	1.00	1.7	2
13	5 14	11 57	18 39	103	10 52.7	8 19	3.5	1.00	1.7	-1
21	5 11	11 44	18 17	100	11 11.7	6 20	3.5	1.00	1.8	-4
29	5 08	11 31	17 54	97	11 30.5	4 18	3.5	1.00	1.8	-6
X 7	5 05	11 19	17 32	94	11 49.3	2 14	3.5	1.00	1.8	-9
15	5 02	11 06	17 09	91	12 08.2	0 09	3.6	1.00	1.8	-12
23	5 00	10 53	16 46	87	12 27.1	- 1 56	3.6	0.99	1.8	-14
31	4 57	10 41	16 24	84	12 46.1	- 4 00	3.6	0.99	1.8	-17
XI 8	4 55	10 29	16 02	81	13 05.3	- 6 03	3.7	0.99	1.8	-20
16	4 52	10 16	15 40	78	13 24.7	- 8 03	3.7	0.99	1.8	-23
24	4 50	10 05	15 19	75	13 44.4	- 10 01	3.8	0.98	1.8	-26
XII 2	4 48	9 53	14 58	72	14 04.4	- 11 54	3.9	0.98	1.7	-28
10	4 46	9 42	14 37	69	14 24.8	- 13 42	3.9	0.97	1.7	-31
18	4 45	9 31	14 18	66	14 45.6	- 15 24	4.0	0.97	1.7	-34
26	4 43	9 21	13 59	64	15 06.8	- 17 00	4.1	0.97	1.6	-37
2020 I 3	4 41	9 11	13 41	61	15 28.4	- 18 27	4.2	0.96	1.6	-40
	4 39	9 02	13 24	59	15 50.5	- 19 45	4.3	0.95	1.6	-42

JOWISZ

M d 2019	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI	0 ^h UT			
										$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$		
		h m	h m	h m	$\pm ^\circ$	h m	° '	"	m	°			
I	0	5 50	10 02	14 13	56	16 40.5	- 21 33	31.7	-1.8	-28			
	8	5 27	9 37	13 47	56	16 47.6	- 21 46	32.1	-1.8	-34			
	16	5 04	9 13	13 21	55	16 54.4	- 21 57	32.5	-1.8	-41			
	24	4 40	8 48	12 55	55	17 00.9	- 22 07	33.0	-1.8	-47			
II	1	4 15	8 22	12 29	55	17 07.1	- 22 15	33.6	-1.9	-54			
	9	3 50	7 57	12 03	55	17 12.8	- 22 22	34.2	-1.9	-61			
	17	3 25	7 30	11 36	54	17 18.0	- 22 28	35.0	-2.0	-68			
	25	2 58	7 03	11 09	54	17 22.7	- 22 32	35.7	-2.0	-75			
III	5	2 31	6 36	10 41	54	17 26.7	- 22 35	36.6	-2.1	-82			
	13	2 03	6 08	10 12	54	17 30.0	- 22 38	37.5	-2.1	-89			
	21	1 34	5 39	9 43	54	17 32.6	- 22 39	38.4	-2.2	-96			
	29	1 05	5 09	9 13	54	17 34.4	- 22 40	39.4	-2.2	-104			
IV	6	0 34	4 39	8 43	54	17 35.4	- 22 41	40.4	-2.3	-112			
	14	0 03	4 07	8 11	54	17 35.4	- 22 41	41.4	-2.3	-119			
	22	23 27	3 35	7 39	54	17 34.6	- 22 40	42.4	-2.4	-127			
	30	22 53	3 02	7 06	54	17 33.0	- 22 39	43.3	-2.4	-136			
V	8	22 19	2 28	6 32	54	17 30.6	- 22 38	44.1	-2.5	-144			
	16	21 44	1 53	5 58	54	17 27.5	- 22 36	44.8	-2.5	-152			
	24	21 09	1 18	5 23	54	17 23.8	- 22 34	45.4	-2.6	-161			
	1	20 33	0 43	4 48	54	17 19.7	- 22 31	45.8	-2.6	-170			
VI	9	19 57	0 07	4 13	54	17 15.3	- 22 27	45.9	-2.6	-178			
	17	19 21	23 27	3 37	55	17 10.9	- 22 23	45.9	-2.6	173			
	25	18 45	22 51	3 02	55	17 06.7	- 22 19	45.7	-2.6	164			
	3	18 09	22 16	2 27	55	17 02.8	- 22 15	45.3	-2.6	156			
VII	11	17 34	21 41	1 53	55	16 59.4	- 22 12	44.7	-2.5	148			
	19	16 59	21 07	1 19	55	16 56.6	- 22 09	44.0	-2.5	139			
	27	16 26	20 33	0 45	55	16 54.6	- 22 08	43.2	-2.4	131			
	4	15 53	20 01	0 13	55	16 53.3	- 22 07	42.3	-2.4	123			
VIII	12	15 21	19 29	23 37	55	16 52.9	- 22 08	41.3	-2.3	115			
	20	14 51	18 58	23 06	55	16 53.4	- 22 10	40.4	-2.3	108			
	28	14 21	18 28	22 35	55	16 54.7	- 22 14	39.4	-2.2	100			
	5	13 52	17 59	22 05	55	16 56.8	- 22 19	38.5	-2.2	93			
IX	13	13 24	17 30	21 36	54	16 59.7	- 22 24	37.6	-2.1	86			
	21	12 57	17 02	21 08	54	17 03.3	- 22 30	36.7	-2.1	79			
	29	12 31	16 35	20 40	54	17 07.5	- 22 37	35.9	-2.0	72			
	7	12 05	16 09	20 13	54	17 12.4	- 22 44	35.2	-2.0	66			
X	15	11 40	15 43	19 46	54	17 17.9	- 22 51	34.5	-2.0	59			
	23	11 15	15 17	19 20	53	17 23.8	- 22 58	33.9	-1.9	52			
	31	10 50	14 52	18 54	53	17 30.3	- 23 04	33.4	-1.9	46			
	8	10 26	14 28	18 29	53	17 37.1	- 23 09	33.0	-1.9	39			
XI	16	10 02	14 03	18 04	53	17 44.2	- 23 13	32.6	-1.9	33			
	24	9 39	13 39	17 40	53	17 51.6	- 23 16	32.3	-1.9	27			
	2	9 15	13 15	17 16	53	17 59.3	- 23 18	32.0	-1.8	20			
	10	8 51	12 52	16 52	53	18 07.1	- 23 18	31.8	-1.8	14			
XII	18	8 28	12 28	16 29	53	18 15.0	- 23 17	31.7	-1.8	8			
	26	8 04	12 05	16 06	53	18 23.0	- 23 14	31.7	-1.8	1			
	2020 I	3	7 40	11 41	15 43	53	18 31.0	- 23 10	31.7	-1.8	-5		

SATURN

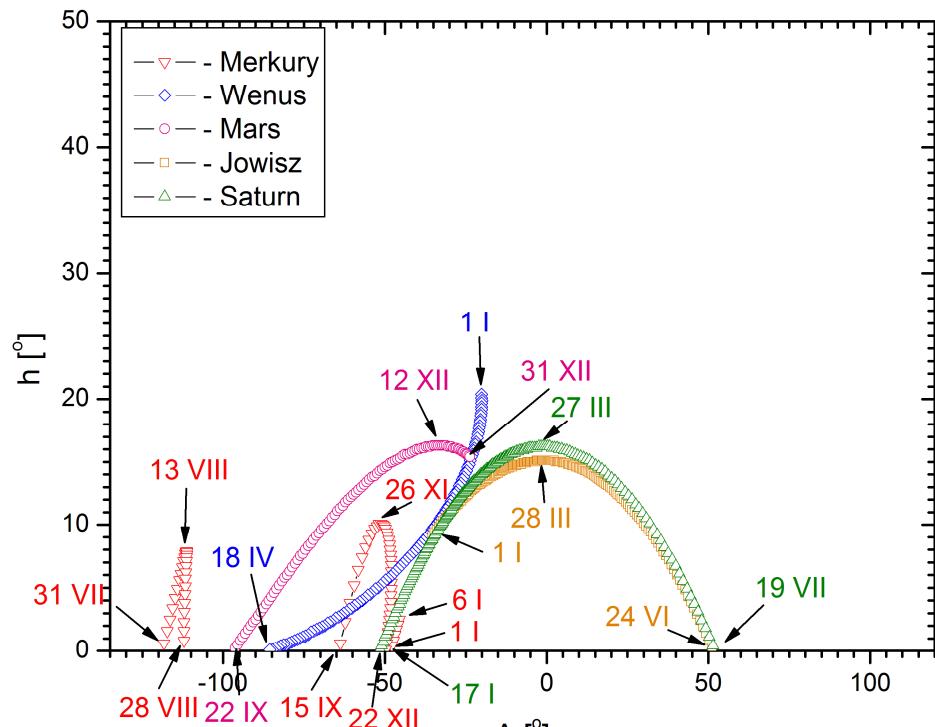
M d 2019	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	b/a	V	ΔI
	$\lambda=0$		$\varphi=50$		0^h UT					
I 0	h m	h m	h m	°	h m	° '	"	m	°	
8	8 04	12 10	16 15	54	18 48.8	- 22 29	15.0	0.43	0.7	2
16	7 36	11 42	15 48	54	18 52.9	- 22 24	15.0	0.43	0.7	-5
24	7 08	11 15	15 21	55	18 56.9	- 22 19	15.0	0.42	0.7	-12
	6 40	10 47	14 54	55	19 00.9	- 22 14	15.1	0.42	0.7	-20
II 1	6 12	10 20	14 27	55	19 04.7	- 22 09	15.1	0.42	0.7	-27
9	5 44	9 52	14 00	55	19 08.4	- 22 03	15.2	0.42	0.7	-34
17	5 15	9 24	13 33	55	19 11.9	- 21 58	15.4	0.41	0.7	-41
25	4 46	8 56	13 05	55	19 15.1	- 21 53	15.5	0.41	0.7	-49
III 5	4 17	8 27	12 37	56	19 18.1	- 21 48	15.6	0.41	0.7	-56
13	3 48	7 58	12 09	56	19 20.7	- 21 43	15.8	0.41	0.6	-63
21	3 18	7 29	11 40	56	19 23.0	- 21 39	16.0	0.40	0.6	-71
29	2 48	6 59	11 11	56	19 25.0	- 21 35	16.2	0.40	0.6	-78
IV 6	2 18	6 29	10 41	56	19 26.5	- 21 32	16.4	0.40	0.6	-86
14	1 48	5 59	10 11	56	19 27.6	- 21 30	16.6	0.40	0.6	-93
22	1 17	5 28	9 40	56	19 28.3	- 21 29	16.9	0.40	0.5	-101
30	0 45	4 57	9 09	56	19 28.5	- 21 29	17.1	0.40	0.5	-109
V 8	0 14	4 25	8 37	56	19 28.3	- 21 30	17.3	0.40	0.5	-117
16	23 38	3 53	8 05	56	19 27.6	- 21 31	17.5	0.40	0.4	-125
24	23 06	3 21	7 32	56	19 26.6	- 21 34	17.7	0.40	0.4	-133
VI 1	22 33	2 48	6 59	56	19 25.1	- 21 38	17.9	0.40	0.4	-141
9	22 00	2 15	6 25	56	19 23.4	- 21 42	18.0	0.40	0.4	-149
17	21 27	1 41	5 51	56	19 21.3	- 21 46	18.2	0.41	0.3	-157
25	20 54	1 07	5 17	55	19 19.0	- 21 51	18.3	0.41	0.3	-165
VII 3	20 21	0 34	4 42	55	19 16.6	- 21 56	18.3	0.41	0.3	-173
11	19 47	23 55	4 08	55	19 14.1	- 22 02	18.3	0.41	0.3	179
19	19 14	23 21	3 33	55	19 11.6	- 22 07	18.3	0.42	0.3	170
27	18 40	22 48	2 59	55	19 09.2	- 22 11	18.2	0.42	0.3	162
VIII 4	18 07	22 14	2 25	55	19 06.9	- 22 16	18.1	0.42	0.3	154
12	17 34	21 41	1 51	55	19 04.9	- 22 20	18.0	0.42	0.3	146
20	17 01	21 07	1 18	54	19 03.2	- 22 23	17.8	0.42	0.3	138
28	16 29	20 35	0 44	54	19 01.9	- 22 26	17.7	0.42	0.3	130
IX 5	15 57	20 02	0 12	54	19 00.9	- 22 28	17.5	0.43	0.4	122
13	15 25	19 30	23 36	54	19 00.4	- 22 30	17.2	0.43	0.4	114
21	14 54	18 59	23 04	54	19 00.4	- 22 31	17.0	0.43	0.4	106
29	14 23	18 28	22 33	54	19 00.7	- 22 31	16.8	0.43	0.4	98
X 7	13 52	17 57	22 03	54	19 01.6	- 22 31	16.6	0.43	0.5	91
15	13 22	17 27	21 33	54	19 02.8	- 22 30	16.4	0.43	0.5	83
23	12 52	16 57	21 03	54	19 04.5	- 22 28	16.2	0.42	0.5	76
31	12 22	16 28	20 34	54	19 06.6	- 22 25	16.0	0.42	0.6	68
XI 8	11 53	15 59	20 05	55	19 09.1	- 22 22	15.8	0.42	0.6	61
16	11 24	15 30	19 37	55	19 11.9	- 22 18	15.6	0.42	0.6	53
24	10 55	15 02	19 09	55	19 15.0	- 22 13	15.5	0.42	0.6	46
XII 2	10 26	14 34	18 42	55	19 18.3	- 22 08	15.3	0.41	0.7	39
10	9 58	14 06	18 15	55	19 21.9	- 22 01	15.2	0.41	0.7	31
18	9 29	13 38	17 48	55	19 25.6	- 21 55	15.1	0.41	0.7	24
26	9 01	13 11	17 21	56	19 29.5	- 21 47	15.1	0.40	0.7	17
2020 I 3	8 32	12 43	16 54	56	19 33.5	- 21 39	15.0	0.40	0.8	10

URAN

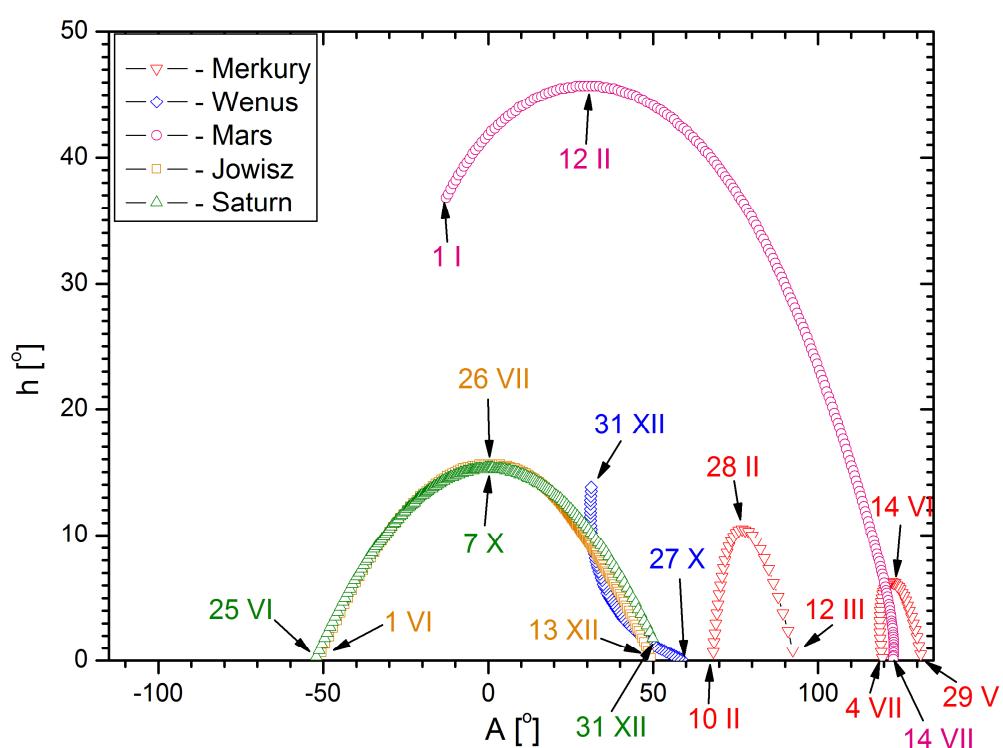
M d 2019	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI	
	$\lambda=0^\circ$				$\varphi=50^\circ$				0 ^h UT	
		h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	"	m	°
I	0	12 13	19 07	2 04	107	1 47.2	10 29	3.6	5.8	109
	8	11 41	18 35	1 32	107	1 47.1	10 29	3.6	5.8	101
	16	11 10	18 04	1 01	107	1 47.2	10 30	3.5	5.8	93
	24	10 39	17 33	0 30	107	1 47.6	10 32	3.5	5.8	85
II	1	10 08	17 02	23 56	107	1 48.1	10 35	3.5	5.8	77
	9	9 37	16 31	23 26	107	1 48.8	10 40	3.5	5.8	69
	17	9 06	16 00	22 55	108	1 49.8	10 45	3.4	5.8	61
	25	8 35	15 30	22 26	108	1 50.9	10 52	3.4	5.9	54
III	5	8 04	15 00	21 56	108	1 52.1	10 59	3.4	5.9	46
	13	7 33	14 30	21 27	108	1 53.5	11 07	3.4	5.9	38
	21	7 02	14 00	20 58	108	1 55.0	11 15	3.4	5.9	31
	29	6 32	13 30	20 28	109	1 56.6	11 24	3.4	5.9	23
IV	6	6 01	13 00	19 59	109	1 58.3	11 33	3.4	5.9	16
	14	5 31	12 31	19 31	109	2 00.1	11 43	3.4	5.9	8
	22	5 00	12 01	19 02	109	2 01.8	11 52	3.4	5.9	1
	30	4 30	11 31	18 33	110	2 03.6	12 02	3.4	5.9	-6
V	8	3 59	11 01	18 04	110	2 05.3	12 11	3.4	5.9	-14
	16	3 29	10 32	17 35	110	2 07.0	12 20	3.4	5.9	-21
	24	2 58	10 02	17 06	110	2 08.7	12 29	3.4	5.9	-28
	1	2 27	9 32	16 37	111	2 10.2	12 37	3.4	5.9	-36
VI	9	1 57	9 02	16 07	111	2 11.7	12 44	3.4	5.9	-43
	17	1 26	8 32	15 38	111	2 13.1	12 51	3.4	5.9	-50
	25	0 55	8 02	15 08	111	2 14.3	12 57	3.4	5.8	-57
	3	0 24	7 31	14 38	111	2 15.3	13 03	3.5	5.8	-65
VII	11	23 50	7 01	14 08	111	2 16.2	13 07	3.5	5.8	-72
	19	23 19	6 30	13 37	111	2 16.9	13 10	3.5	5.8	-80
	27	22 47	5 59	13 07	112	2 17.4	13 13	3.5	5.8	-87
	4	22 16	5 28	12 35	112	2 17.7	13 14	3.6	5.8	-95
VIII	12	21 45	4 56	12 04	112	2 17.8	13 15	3.6	5.8	-102
	20	21 13	4 25	11 33	112	2 17.7	13 14	3.6	5.7	-110
	28	20 42	3 53	11 01	112	2 17.4	13 12	3.6	5.7	-118
	5	20 10	3 21	10 28	111	2 16.9	13 10	3.6	5.7	-126
IX	13	19 38	2 49	9 56	111	2 16.3	13 06	3.7	5.7	-134
	21	19 06	2 17	9 23	111	2 15.4	13 02	3.7	5.7	-142
	29	18 34	1 44	8 50	111	2 14.5	12 57	3.7	5.7	-150
	7	18 02	1 12	8 17	111	2 13.4	12 51	3.7	5.7	-158
X	15	17 30	0 39	7 44	111	2 12.2	12 45	3.7	5.7	-166
	23	16 58	0 06	7 11	111	2 10.9	12 39	3.7	5.7	-174
	31	16 26	23 30	6 38	110	2 09.7	12 32	3.7	5.7	177
	8	15 54	22 57	6 04	110	2 08.4	12 25	3.7	5.7	169
XI	16	15 21	22 24	5 31	110	2 07.2	12 19	3.7	5.7	161
	24	14 49	21 52	4 58	110	2 06.1	12 13	3.7	5.7	152
	2	14 17	21 19	4 25	110	2 05.0	12 08	3.7	5.7	144
	10	13 45	20 47	3 53	110	2 04.2	12 04	3.7	5.7	135
XII	18	13 14	20 15	3 20	110	2 03.5	12 00	3.6	5.7	127
	26	12 42	19 43	2 48	110	2 02.9	11 58	3.6	5.7	119
	2020 I	3	12 10	19 11	2 16	109	2 02.6	11 56	3.6	5.7

NEPTUN

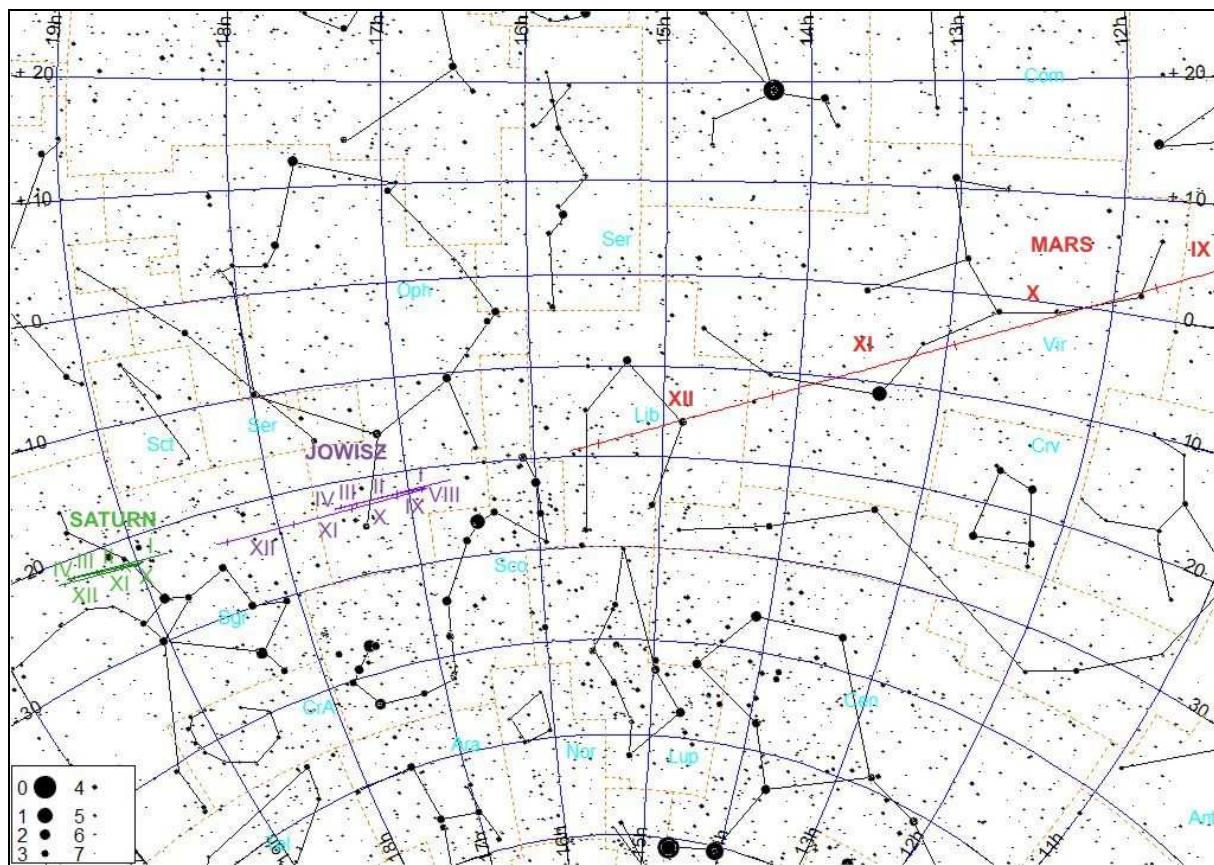
M d 2019	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	ΔI
	$\lambda=0^\circ$		$\varphi=50^\circ$		0 ^h UT				
I 0	h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	"	m	°
8	10 54	16 23	21 51	80	23 02.8	- 7 10	2.2	7.9	65
16	10 23	15 52	21 20	80	23 03.4	- 7 06	2.2	7.9	57
24	9 52	15 21	20 50	80	23 04.2	- 7 01	2.2	7.9	49
I 1	9 21	14 51	20 20	80	23 05.0	- 6 55	2.2	7.9	41
9	8 50	14 20	19 50	80	23 06.0	- 6 49	2.2	8.0	33
17	8 19	13 50	19 20	80	23 07.0	- 6 43	2.2	8.0	25
25	7 48	13 19	18 50	80	23 08.0	- 6 36	2.2	8.0	17
III 5	7 17	12 49	18 20	81	23 09.2	- 6 29	2.2	8.0	10
13	6 46	12 18	17 51	81	23 10.3	- 6 22	2.2	8.0	2
21	6 15	11 48	17 21	81	23 11.4	- 6 15	2.2	8.0	-6
29	5 45	11 18	16 51	81	23 12.5	- 6 09	2.2	8.0	-13
IV 6	5 14	10 47	16 21	81	23 13.6	- 6 02	2.2	8.0	-21
14	4 43	10 17	15 51	81	23 14.7	- 5 55	2.2	8.0	-29
22	4 12	9 47	15 21	82	23 15.6	- 5 49	2.2	7.9	-36
30	3 41	9 16	14 51	82	23 16.6	- 5 44	2.2	7.9	-44
V 8	3 41	8 45	14 21	82	23 17.4	- 5 39	2.2	7.9	-51
16	2 39	8 15	13 51	82	23 18.1	- 5 34	2.2	7.9	-59
24	2 08	7 44	13 20	82	23 18.8	- 5 31	2.2	7.9	-67
VI 1	1 36	7 13	12 49	82	23 19.3	- 5 28	2.2	7.9	-74
9	1 05	6 42	12 18	82	23 19.7	- 5 26	2.2	7.9	-82
17	0 34	6 11	11 47	82	23 20.0	- 5 24	2.2	7.9	-89
25	0 03	5 39	11 16	82	23 20.1	- 5 24	2.2	7.9	-97
VII 3	23 27	5 08	10 45	82	23 20.1	- 5 24	2.3	7.9	-104
11	22 56	4 36	10 13	82	23 20.0	- 5 25	2.3	7.9	-112
19	22 24	4 05	9 41	82	23 19.8	- 5 27	2.3	7.9	-120
27	21 53	3 33	9 09	82	23 19.4	- 5 29	2.3	7.8	-128
VIII 4	21 21	3 01	8 37	82	23 19.0	- 5 33	2.3	7.8	-135
12	20 49	2 29	8 05	82	23 18.4	- 5 36	2.3	7.8	-143
20	20 17	1 57	7 32	82	23 17.8	- 5 41	2.3	7.8	-151
28	19 46	1 25	7 00	82	23 17.1	- 5 46	2.3	7.8	-159
IX 5	19 14	0 52	6 27	82	23 16.3	- 5 51	2.3	7.8	-167
13	18 42	0 20	5 54	81	23 15.5	- 5 56	2.3	7.8	-175
21	18 10	23 44	5 22	81	23 14.7	- 6 01	2.3	7.8	177
29	17 38	23 12	4 49	81	23 13.9	- 6 06	2.3	7.8	169
X 7	17 06	22 39	4 16	81	23 13.1	- 6 11	2.3	7.8	161
15	16 35	22 07	3 44	81	23 12.4	- 6 16	2.3	7.8	153
23	16 03	21 35	3 11	81	23 11.7	- 6 20	2.3	7.8	145
31	15 31	21 03	2 39	81	23 11.1	- 6 23	2.3	7.8	137
XI 8	14 59	20 31	2 07	81	23 10.6	- 6 26	2.3	7.8	129
16	14 28	19 59	1 35	81	23 10.2	- 6 29	2.3	7.9	121
24	13 56	19 28	1 03	81	23 10.0	- 6 30	2.3	7.9	113
XII 2	13 25	18 56	0 31	81	23 09.8	- 6 31	2.3	7.9	105
10	12 53	18 25	23 56	81	23 09.8	- 6 30	2.2	7.9	96
18	12 22	17 53	23 25	81	23 10.0	- 6 29	2.2	7.9	88
26	11 50	17 22	22 54	81	23 10.2	- 6 27	2.2	7.9	80
2020 I 3	11 19	16 51	22 23	81	23 10.7	- 6 24	2.2	7.9	72



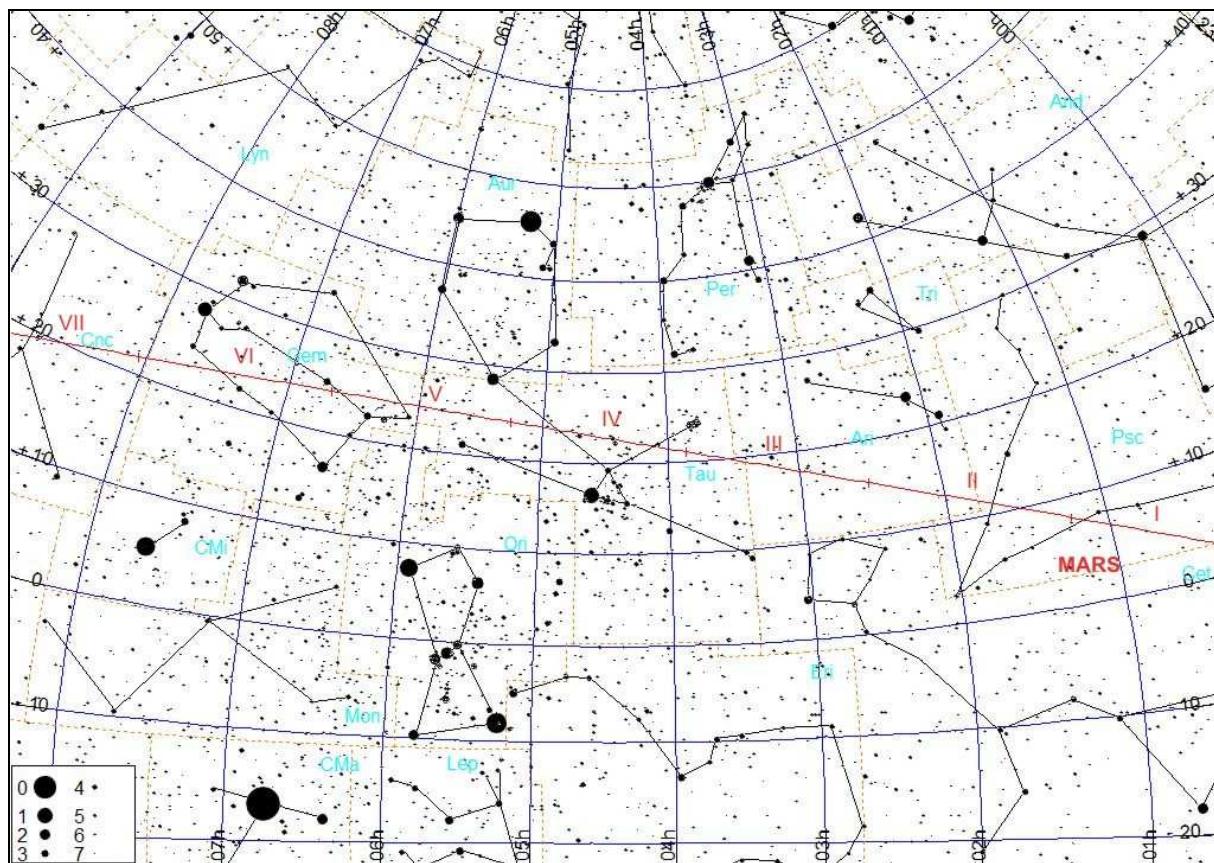
Jasne planety na początku świtu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



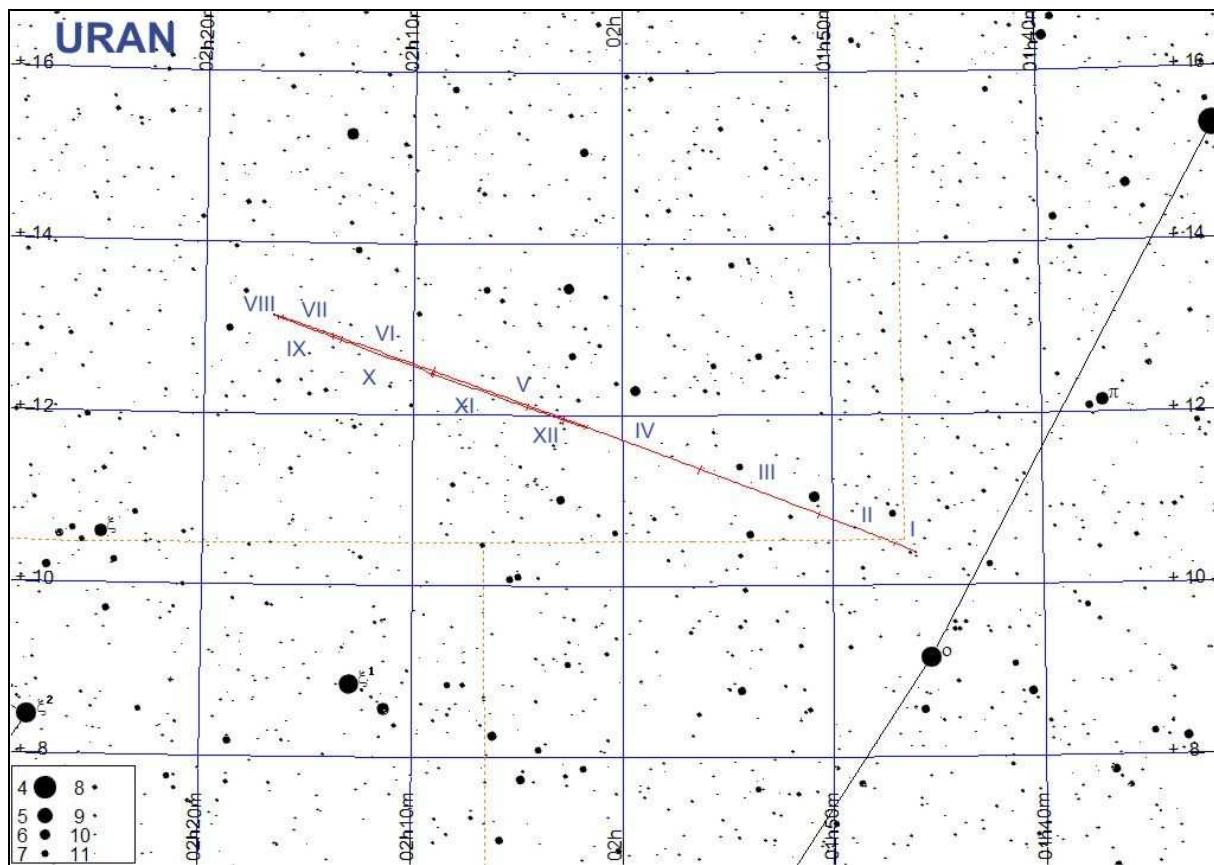
Jasne planety pod koniec zmierzchu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



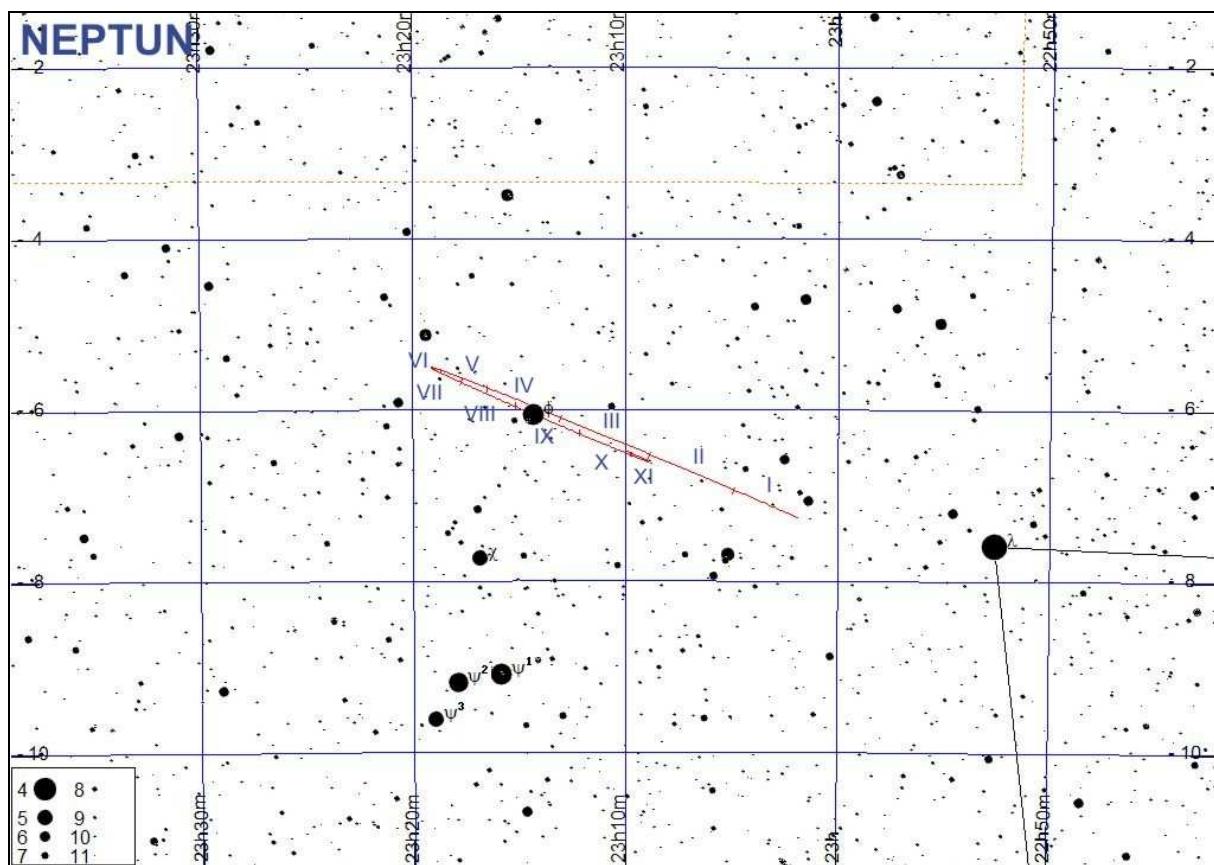
Trasa Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2019 roku.



Trasa Marsa na tle gwiazd w 2019 roku.



Trasa Urana na tle gwiazd w 2019 roku.



Trasa Neptuna na tle gwiazd w 2019 roku.

MERKURY

Koniunkcja górna:	30 stycznia 2019, 3 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 18°08'	27 lutego 2019, 1 ^h
Koniunkcja dolna:	15 marca 2019, 2 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 27°43'	11 kwietnia 2019, 20 ^h
Koniunkcja górna:	21 maja 2019, 13 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 25°09'	23 czerwca 2019, 23 ^h
Koniunkcja dolna:	21 lipca 2019, 13 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 19°03'	9 sierpnia 2019, 23 ^h
Koniunkcja górna:	4 września 2019, 2 ^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 24°38'	20 października 2019, 4 ^h
Koniunkcja dolna:	11 listopada 2019, 15 ^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 20°04'	28 listopada 2019, 11 ^h
Koniunkcja górna:	10 stycznia 2020, 5 ^h

WENUS

Maksymalna elongacja zachodnia: 46°56'	6 stycznia 2019, 5 ^h
Koniunkcja górna:	14 sierpnia 2019, 6 ^h

MARS

Koniunkcja:	2 września 2019, 11 ^h
-------------	----------------------------------

JOWISZ

Opozycja: 10 czerwca 2019, 15 ^h
Koniunkcja: 27 grudnia 2019, 18 ^h

SATURN

Koniunkcja: 2 stycznia 2019, 6 ^h
Opozycja: 9 lipca 2019, 17 ^h

URAN

Koniunkcja: 22 kwietnia 2019, 23 ^h
Opozycja: 28 października 2019, 8 ^h

NEPTUN

Koniunkcja: 7 marca 2019, 1 ^h
Opozycja: 10 września 2019, 7 ^h

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

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

P – kąt pozycyjny projekcji osi obrotu Słońca na płaszczyznę obserwacji, liczony od północnego punktu dysku słonecznego. (dodatni – na wschód, ujemny – na zachód), B_0 – heliograficzna szerokość środka tarczy słonecznej (dodatnia – gdy północny biegun Słońca zwrócony do Ziemi),

L_0 – długość południka centralnego (południka przechodzącego przez środek tarczy Słońca) liczona od zerowego południka Carringtona (liczona na zachód, tzn. w kierunku widomego obrotu Słońca).

Efemerydy do obserwacji fizycznych Księżyca (str.61-65)

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:

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

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

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

Wartości λ_0 i β_0 są podane dla obserwatora znajdującego się w środku Ziemi. Załączony schemat pokazuje wygląd tarczy Księżyca przy $\lambda_0 = 0^\circ$ i $\beta_0 = 0^\circ$.

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 Merkurego⁸ i Marsa, natomiast z planet jowiszowych obserwuje się procesy zachodzące w atmosferze Jowisza, w związku z czym wybrano właśnie te trzy planety.

W efemerydach fizycznych planet wielkości P i B_0 mają to samo znaczenie, jak dla Słońca. Długość L_0 centralnego południka widocznej części dysku liczy się od zerowego południka planety w kierunku wschodnim. Dla Jowisza długość

⁸ Obserwacje powierzchni Merkurego najlepiej przeprowadzać w czasie porannych elongacji planety, gdyż wtedy z upływem czasu wzrosi się ona coraz wyżej na jaśniejącym niebie (przez co równicześnie maleje kontrast między planetą i tłem nieba), a przy tym w godzinach porannych zwykle seeing jest najlepszy.

centralnego południka podawana jest w dwóch systemach: L_1 – w systemie I dla obszarów równikowych o większej prędkości obrotu, i L_2 – w systemie II dla wolniej wirujących obszarów w średnich szerokościach geograficznych („geograficznych”).

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

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

gdzie:

L – poszukiwana wielkość,

L_0 – wartość odczytana dla danego dnia,

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

$P = 24.62294^h$ 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 upłyнуły od 0^h UT do danej chwili.

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

Interesującym szczegółem tarczy Jowisza jest tzw. **Wielka Czerwona Plama**. Jest to cyklon wiejący w atmosferze Jowisza od przynajmniej 400 lat. Przesuwa się ona systematycznie na tle pasów chmur południowej półkuli Jowisza. W ciągu 2019 roku jej długość geograficzna⁹ L w systemie II zmienia się od około 300° do około 320° ¹⁰. Zamieszczone poniżej tabele wielkości L_0 pozwolą na zaplanowanie obserwacji tego ciekawego tworu.

Załączone ilustracje pokazują wygląd tarczy Merkurego (przy maksymalnych elongacjach), Marsa (w czasie opozycji, przy różnych długościach południka centralnego L) oraz Jowisza.

⁹ odpowiednik długości geograficznej dla Jowisza

¹⁰ JUPOS - Database for Object Positions on Jupiter [online] <http://jupos.privat.t-online.de/rGrs.htm> (dostęp 13.11.2018)

SŁÓŃCE

Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀				
I	1	2.20	-2.97	208.45	II	-18.26	-6.93	296.41
	2	1.72	-3.09	195.28		-18.58	-6.97	283.24
	3	1.23	-3.20	182.11		-18.89	-7.00	270.07
	4	0.75	-3.32	168.94		-19.19	-7.03	256.91
	5	0.26	-3.43	155.77		-19.49	-7.06	243.74
	6	-0.22	-3.54	142.60		-19.79	-7.09	230.57
	7	-0.70	-3.66	129.43		-20.08	-7.12	217.39
	8	-1.18	-3.77	116.26		-20.36	-7.14	204.22
	9	-1.67	-3.88	103.10		-20.63	-7.16	191.05
	10	-2.14	-3.98	89.93		-20.90	-7.18	177.88
	11	-2.62	-4.09	76.76		-21.17	-7.20	164.71
	12	-3.10	-4.20	63.59	III	-21.42	-7.21	151.54
	13	-3.57	-4.30	50.42		-21.68	-7.22	138.37
	14	-4.05	-4.40	37.25		-21.92	-7.23	125.19
	15	-4.52	-4.51	24.09		-22.16	-7.24	112.02
	16	-4.98	-4.61	10.92		-22.39	-7.25	98.85
	17	-5.45	-4.71	357.75		-22.62	-7.25	85.67
	18	-5.91	-4.80	344.58		-22.83	-7.25	72.50
	19	-6.37	-4.90	331.42		-23.05	-7.25	59.32
	20	-6.83	-4.99	318.25		-23.25	-7.25	46.15
	21	-7.28	-5.08	305.08		-23.45	-7.24	32.97
	22	-7.73	-5.18	291.91		-23.65	-7.23	19.79
	23	-8.18	-5.27	278.75		-23.83	-7.22	6.62
	24	-8.62	-5.35	265.58		-24.01	-7.21	353.44
	25	-9.06	-5.44	252.41		-24.19	-7.19	340.26
	26	-9.50	-5.52	239.25		-24.35	-7.18	327.08
	27	-9.93	-5.61	226.08		-24.51	-7.16	313.90
	28	-10.36	-5.69	212.91		-24.66	-7.14	300.72
	29	-10.78	-5.77	199.75		-24.81	-7.11	287.54
	30	-11.20	-5.84	186.58		-24.95	-7.09	274.35
	31	-11.62	-5.92	173.42		-25.08	-7.06	261.17
II	1	-12.03	-5.99	160.25		-25.21	-7.03	247.99
	2	-12.44	-6.06	147.08		-25.32	-7.00	234.80
	3	-12.84	-6.13	133.92		-25.44	-6.97	221.62
	4	-13.24	-6.20	120.75		-25.54	-6.93	208.43
	5	-13.63	-6.27	107.59		-25.64	-6.89	195.24
	6	-14.02	-6.33	94.42		-25.73	-6.85	182.06
	7	-14.40	-6.39	81.25		-25.81	-6.81	168.87
	8	-14.78	-6.45	68.09		-25.89	-6.77	155.68
	9	-15.15	-6.51	54.92		-25.96	-6.72	142.49
	10	-15.52	-6.56	41.76		-26.02	-6.67	129.30
	11	-15.88	-6.62	28.59		-26.08	-6.62	116.11
	12	-16.24	-6.67	15.42	IV	-26.12	-6.57	102.92
	13	-16.59	-6.72	2.25		-26.17	-6.52	89.73
	14	-16.93	-6.76	349.09		-26.20	-6.46	76.53
	15	-17.27	-6.81	335.92		-26.23	-6.40	63.34
	16	-17.61	-6.85	322.75		-26.25	-6.34	50.15
	17	-17.94	-6.89	309.58		-26.26	-6.28	36.95

SŁONCE

Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀				
IV	7	-26.26	-6.22	23.76	V	-18.02	-1.57	109.43
	8	-26.26	-6.15	10.56		-17.68	-1.45	96.20
	9	-26.25	-6.09	357.36		-17.34	-1.33	82.97
	10	-26.23	-6.02	344.16		-16.99	-1.21	69.74
	11	-26.21	-5.95	330.96		-16.64	-1.09	56.50
	12	-26.18	-5.88	317.76		-16.28	-0.97	43.27
	13	-26.14	-5.80	304.56		-15.92	-0.85	30.04
	14	-26.09	-5.73	291.36		-15.55	-0.73	16.81
	15	-26.04	-5.65	278.16		-15.18	-0.61	3.57
	16	-25.98	-5.57	264.95		-14.80	-0.49	350.34
	17	-25.91	-5.49	251.75		-14.41	-0.37	337.11
V	18	-25.83	-5.41	238.54		-14.03	-0.25	323.87
	19	-25.75	-5.33	225.34		-13.64	-0.13	310.64
	20	-25.66	-5.24	212.13		-13.24	-0.00	297.40
	21	-25.56	-5.16	198.92		-12.84	0.12	284.17
	22	-25.46	-5.07	185.71		-12.44	0.24	270.93
	23	-25.34	-4.98	172.50		-12.03	0.36	257.70
	24	-25.22	-4.89	159.29		-11.62	0.48	244.46
	25	-25.10	-4.80	146.08		-11.20	0.60	231.22
	26	-24.96	-4.70	132.87		-10.78	0.72	217.99
	27	-24.82	-4.61	119.66		-10.36	0.84	204.75
	28	-24.67	-4.51	106.44		-9.94	0.96	191.51
	29	-24.52	-4.42	93.23		-9.51	1.08	178.28
	30	-24.35	-4.32	80.01		-9.08	1.20	165.04
VI	1	-24.18	-4.22	66.80		-8.64	1.32	151.80
	2	-24.00	-4.12	53.58		-8.21	1.43	138.57
	3	-23.82	-4.02	40.37		-7.77	1.55	125.33
	4	-23.63	-3.92	27.15		-7.33	1.67	112.09
	5	-23.43	-3.81	13.93		-6.89	1.79	98.85
	6	-23.22	-3.71	0.71		-6.44	1.90	85.62
	7	-23.01	-3.60	347.49		-6.00	2.02	72.38
	8	-22.79	-3.50	334.27		-5.55	2.13	59.14
	9	-22.56	-3.39	321.05		-5.10	2.25	45.91
	10	-22.32	-3.28	307.83		-4.65	2.36	32.67
	11	-22.08	-3.17	294.61		-4.20	2.48	19.43
	12	-21.83	-3.06	281.39		-3.75	2.59	6.20
	13	-21.58	-2.95	268.16		-3.30	2.70	352.96
	14	-21.32	-2.84	254.94	VII	-2.85	2.81	339.72
	15	-21.05	-2.72	241.71		-2.39	2.92	326.49
	16	-20.77	-2.61	228.49		-1.94	3.03	313.25
	17	-20.49	-2.50	215.26		-1.49	3.14	300.02
	18	-20.20	-2.38	202.03		-1.03	3.25	286.78
	19	-19.91	-2.27	188.80		-0.58	3.36	273.55
	20	-19.61	-2.15	175.58		-0.13	3.46	260.31
	21	-19.30	-2.04	162.35		0.33	3.57	247.08
	22	-18.99	-1.92	149.12		0.78	3.67	233.84
	23	-18.67	-1.80	135.89		1.23	3.78	220.61
V	24	-18.35	-1.68	122.66	VII	1.68	3.88	207.37

SŁÓŃCE

Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₀					
VII	12	2.13	3.98	194.14	VIII	29	20.16	7.12	279.40
	13	2.57	4.08	180.90		30	20.43	7.15	266.19
	14	3.02	4.18	167.67		31	20.70	7.17	252.98
	15	3.46	4.28	154.44	IX	1	20.95	7.18	239.77
	16	3.91	4.37	141.20		2	21.21	7.20	226.56
	17	4.35	4.47	127.97		3	21.45	7.21	213.35
	18	4.79	4.56	114.74		4	21.70	7.22	200.15
	19	5.22	4.66	101.51		5	21.93	7.23	186.94
	20	5.66	4.75	88.27		6	22.16	7.24	173.73
	21	6.09	4.84	75.04		7	22.39	7.25	160.52
	22	6.52	4.93	61.81		8	22.60	7.25	147.32
	23	6.95	5.02	48.58		9	22.82	7.25	134.11
	24	7.37	5.10	35.35		10	23.02	7.25	120.91
	25	7.79	5.19	22.12		11	23.22	7.25	107.70
	26	8.21	5.27	8.89		12	23.42	7.24	94.50
	27	8.63	5.35	355.66		13	23.61	7.23	81.29
	28	9.04	5.43	342.44		14	23.79	7.22	68.09
	29	9.45	5.51	329.21		15	23.97	7.21	54.88
	30	9.86	5.59	315.98		16	24.14	7.20	41.68
	31	10.27	5.67	302.76		17	24.30	7.18	28.48
VIII	1	10.67	5.74	289.53		18	24.46	7.16	15.28
	2	11.06	5.82	276.30		19	24.61	7.14	2.08
	3	11.46	5.89	263.08		20	24.76	7.12	348.88
	4	11.84	5.96	249.86		21	24.90	7.10	335.68
	5	12.23	6.03	236.63		22	25.03	7.07	322.48
	6	12.61	6.09	223.41		23	25.16	7.04	309.28
	7	12.99	6.16	210.18		24	25.28	7.01	296.08
	8	13.36	6.22	196.96		25	25.39	6.98	282.88
	9	13.73	6.28	183.74		26	25.49	6.95	269.68
	10	14.10	6.34	170.52		27	25.59	6.91	256.48
	11	14.46	6.40	157.30		28	25.69	6.87	243.29
	12	14.82	6.46	144.07		29	25.77	6.83	230.09
	13	15.17	6.51	130.85		30	25.85	6.79	216.89
	14	15.52	6.56	117.63	X	1	25.92	6.74	203.70
	15	15.86	6.61	104.41		2	25.99	6.70	190.50
	16	16.20	6.66	91.20		3	26.05	6.65	177.31
	17	16.53	6.71	77.98		4	26.10	6.60	164.11
	18	16.86	6.75	64.76		5	26.14	6.54	150.92
	19	17.19	6.80	51.54		6	26.18	6.49	137.72
	20	17.51	6.84	38.33		7	26.21	6.43	124.53
	21	17.82	6.88	25.11		8	26.24	6.37	111.34
	22	18.13	6.92	11.89		9	26.25	6.31	98.14
	23	18.44	6.95	358.68		10	26.26	6.25	84.95
	24	18.74	6.99	345.46		11	26.26	6.19	71.76
	25	19.03	7.02	332.25		12	26.26	6.12	58.56
	26	19.32	7.05	319.04		13	26.24	6.05	45.37
	27	19.61	7.08	305.83		14	26.22	5.98	32.18
VIII	28	19.89	7.10	292.61		X	15	26.19	5.91

SŁOŃCE

Data 2019		0 ^h UT			Data 2019		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
X	16	26.16	5.84	5.80	XII	1	16.22	0.95	119.30
	17	26.11	5.76	352.61		2	15.84	0.82	106.12
	18	26.06	5.69	339.42		3	15.45	0.70	92.94
	19	26.00	5.61	326.23		4	15.05	0.57	79.77
	20	25.94	5.53	313.04		5	14.65	0.44	66.59
	21	25.86	5.44	299.85		6	14.24	0.31	53.41
	22	25.78	5.36	286.66		7	13.83	0.19	40.23
	23	25.69	5.27	273.47		8	13.41	0.06	27.06
	24	25.60	5.19	260.28		9	12.99	-0.07	13.88
	25	25.49	5.10	247.09		10	12.56	-0.20	0.70
	26	25.38	5.01	233.90		11	12.13	-0.33	347.53
	27	25.26	4.92	220.72		12	11.69	-0.46	334.35
	28	25.13	4.82	207.53		13	11.25	-0.58	321.17
	29	24.99	4.73	194.34		14	10.81	-0.71	308.00
	30	24.85	4.63	181.16		15	10.36	-0.84	294.82
	31	24.70	4.53	167.97		16	9.91	-0.97	281.65
XI	1	24.54	4.43	154.78		17	9.45	-1.09	268.47
	2	24.37	4.33	141.60		18	8.99	-1.22	255.30
	3	24.20	4.23	128.41		19	8.53	-1.35	242.12
	4	24.01	4.13	115.22		20	8.06	-1.47	228.95
	5	23.82	4.02	102.04		21	7.59	-1.60	215.77
	6	23.62	3.92	88.85		22	7.12	-1.72	202.60
	7	23.42	3.81	75.67		23	6.65	-1.85	189.43
	8	23.20	3.70	62.48		24	6.17	-1.97	176.26
	9	22.98	3.59	49.30		25	5.70	-2.10	163.08
	10	22.75	3.48	36.11		26	5.22	-2.22	149.91
	11	22.51	3.37	22.93		27	4.74	-2.34	136.74
	12	22.27	3.26	9.75		28	4.26	-2.46	123.57
	13	22.02	3.14	356.56		29	3.77	-2.58	110.40
	14	21.75	3.03	343.38		30	3.29	-2.70	97.23
	15	21.49	2.91	330.19		XII	31	2.81	-2.82
	16	21.21	2.79	317.01					
	17	20.93	2.68	303.83					
	18	20.64	2.56	290.65					
	19	20.34	2.44	277.46					
	20	20.03	2.32	264.28					
	21	19.72	2.20	251.10					
	22	19.40	2.07	237.92					
	23	19.08	1.95	224.74					
	24	18.74	1.83	211.56					
	25	18.40	1.70	198.38					
	26	18.06	1.58	185.20					
	27	17.70	1.45	172.02					
	28	17.34	1.33	158.84					
	29	16.98	1.20	145.66					
XI	30	16.60	1.08	132.48					

KSIĘŻYC

Data 2019		0 ^h UT			Data 2019			0 ^h UT		
		λ_0	β_0	P				λ_0	β_0	P
I	1	6.50	-6.54	16.99	II	18	-3.02	-1.05	15.66	
	2	6.22	-5.97	12.81		19	-1.05	-2.77	20.08	
	3	5.70	-5.12	8.02		20	1.03	-4.28	22.97	
	4	4.96	-4.04	2.83		21	3.05	-5.49	24.19	
	5	4.02	-2.78	357.48		22	4.85	-6.29	23.80	
	6	2.91	-1.41	352.26		23	6.28	-6.66	21.99	
	7	1.67	0.01	347.44		24	7.25	-6.61	19.01	
	8	0.32	1.42	343.27		25	7.72	-6.18	15.10	
	9	-1.08	2.76	339.93		26	7.70	-5.42	10.48	
	10	-2.49	3.99	337.52		27	7.25	-4.42	5.40	
	11	-3.85	5.05	336.09		28	6.44	-3.24	0.09	
	12	-5.10	5.90	335.68	III	1	5.35	-1.93	354.81	
	13	-6.17	6.51	336.27		2	4.07	-0.55	349.81	
	14	-6.98	6.83	337.86		3	2.68	0.83	345.33	
	15	-7.47	6.84	340.46		4	1.25	2.18	341.58	
	16	-7.58	6.50	344.07		5	-0.16	3.43	338.69	
	17	-7.26	5.80	348.68		6	-1.50	4.54	336.76	
	18	-6.50	4.74	354.19		7	-2.75	5.45	335.84	
	19	-5.31	3.36	0.36		8	-3.86	6.14	335.92	
	20	-3.76	1.72	6.78		9	-4.84	6.56	337.00	
	21	-1.93	-0.06	12.85		10	-5.66	6.68	339.05	
	22	0.04	-1.85	17.98		11	-6.30	6.48	342.04	
	23	2.00	-3.51	21.68		12	-6.74	5.97	345.93	
	24	3.81	-4.90	23.77		13	-6.95	5.15	350.64	
	25	5.33	-5.94	24.24		14	-6.89	4.04	356.05	
	26	6.49	-6.58	23.27		15	-6.53	2.68	1.93	
	27	7.23	-6.80	21.07		16	-5.83	1.13	7.93	
	28	7.54	-6.64	17.85		17	-4.77	-0.53	13.57	
	29	7.46	-6.13	13.81		18	-3.36	-2.18	18.35	
	30	7.01	-5.32	9.15		19	-1.66	-3.71	21.84	
	31	6.26	-4.28	4.06		20	0.22	-5.00	23.80	
II	1	5.27	-3.07	358.77	IV	21	2.14	-5.93	24.13	
	2	4.10	-1.73	353.54		22	3.93	-6.45	22.94	
	3	2.81	-0.32	348.64		23	5.42	-6.53	20.40	
	4	1.44	1.08	344.30		24	6.49	-6.20	16.75	
	5	0.03	2.44	340.74		25	7.07	-5.51	12.26	
	6	-1.36	3.69	338.08		26	7.15	-4.53	7.17	
	7	-2.72	4.79	336.40		27	6.78	-3.36	1.78	
	8	-3.99	5.69	335.72		28	6.00	-2.06	356.35	
	9	-5.15	6.35	336.05		29	4.93	-0.69	351.18	
	10	-6.14	6.73	337.36		30	3.64	0.69	346.50	
	11	-6.93	6.81	339.64		31	2.25	2.02	342.53	
	12	-7.47	6.57	342.87		1	0.83	3.27	339.40	
	13	-7.70	5.99	347.03		2	-0.54	4.37	337.21	
	14	-7.57	5.09	352.05		3	-1.80	5.30	336.02	
	15	-7.04	3.87	357.79		4	-2.91	6.00	335.83	
	16	-6.09	2.39	3.96		5	-3.83	6.44	336.66	
II	17	355.27	0.71	10.11		6	-4.57	6.59	338.48	

KSIĘŻYC

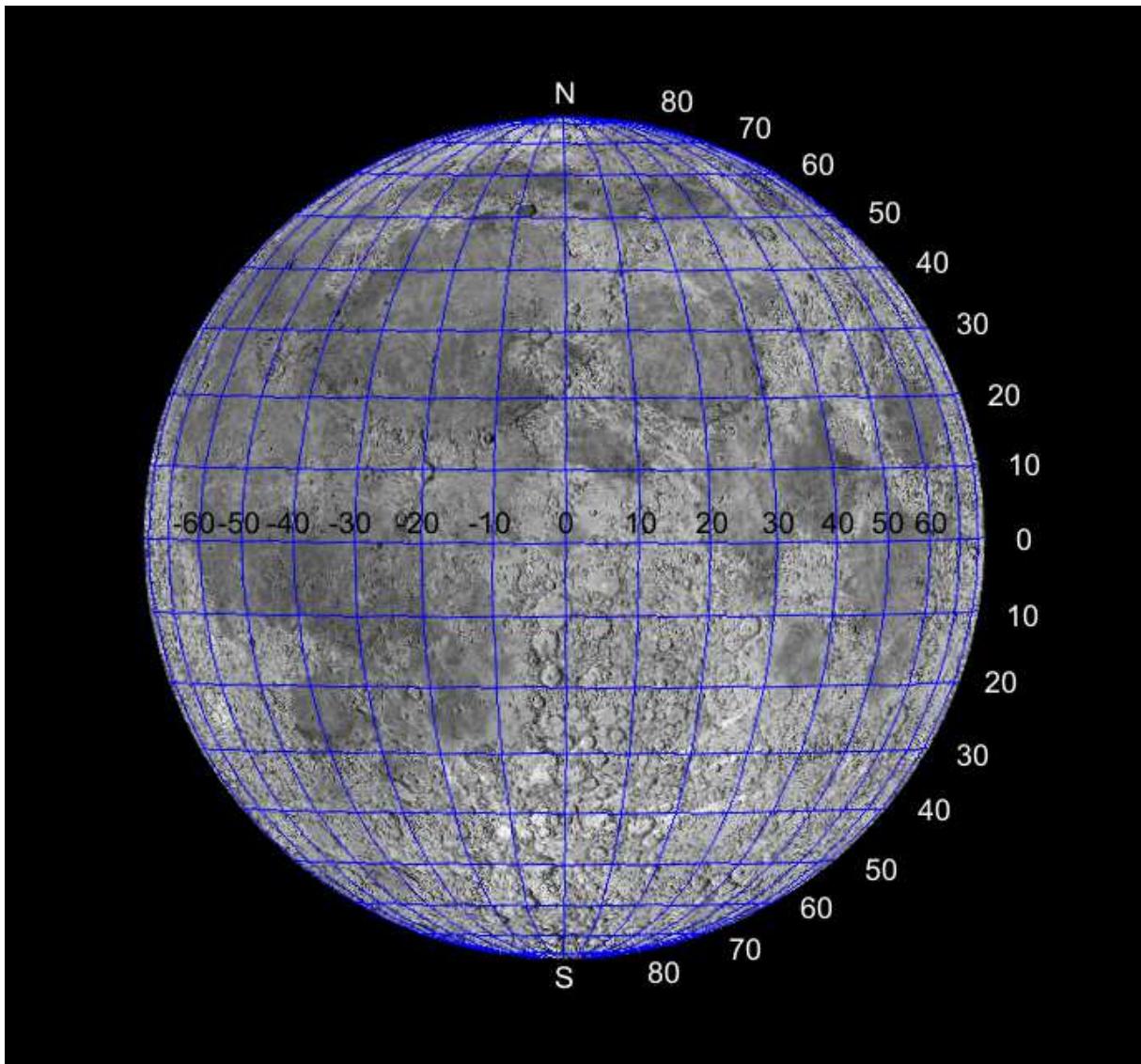
Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT				
		λ_0	β_0	P					
IV	7	-5.12	6.42	341.27	V	25	1.70	3.02	341.31
	8	-5.48	5.93	344.97		26	0.38	4.20	338.50
	9	-5.67	5.13	349.53		27	-0.95	5.19	336.69
	10	-5.69	4.05	354.79		28	-2.22	5.97	335.89
	11	-5.52	2.73	0.54		29	-3.33	6.50	336.08
	12	-5.14	1.24	6.44		30	-4.24	6.74	337.26
	13	-4.52	-0.35	12.08		31	-4.87	6.68	339.42
	14	-3.66	-1.94	17.00	VI	1	-5.21	6.28	342.57
	15	-2.54	-3.43	20.81		2	-5.25	5.55	346.67
	16	-1.19	-4.72	23.24		3	-4.99	4.50	351.65
	17	0.32	-5.71	24.16		4	-4.47	3.18	357.33
	18	1.88	-6.32	23.58		5	-3.74	1.65	3.40
	19	3.36	-6.51	21.61		6	-2.86	-0.00	9.40
	20	4.63	-6.28	18.42		7	-1.86	-1.66	14.81
	21	5.56	-5.66	14.22		8	-0.80	-3.22	19.19
	22	6.07	-4.73	9.27		9	0.27	-4.58	22.24
	23	6.14	-3.57	3.85		10	1.33	-5.66	23.85
V	24	5.79	-2.25	358.29		11	2.33	-6.38	24.02
	25	5.05	-0.86	352.89		12	3.24	-6.70	22.86
	26	4.02	0.55	347.94		13	4.02	-6.63	20.49
	27	2.78	1.90	343.68		14	4.61	-6.17	17.07
	28	1.42	3.17	340.26		15	4.99	-5.37	12.75
	29	0.05	4.30	337.79		16	5.13	-4.29	7.75
	30	-1.26	5.24	336.30		17	5.00	-2.99	2.30
	1	-2.43	5.97	335.81	VII	18	4.60	-1.57	356.73
	2	-3.41	6.44	336.33		19	3.93	-0.09	351.37
	3	-4.15	6.63	337.86		20	3.03	1.36	346.53
	4	-4.66	6.49	340.37		21	1.94	2.74	342.47
	5	-4.91	6.03	343.86		22	0.71	3.98	339.33
	6	-4.95	5.24	348.25		23	-0.60	5.04	337.20
	7	-4.79	4.16	353.42		24	-1.91	5.89	336.07
	8	-4.47	2.84	359.16		25	-3.16	6.49	335.93
	9	-3.99	1.33	5.13		26	-4.27	6.81	336.77
	10	-3.39	-0.26	10.89		27	-5.16	6.84	338.57
	11	-2.65	-1.86	15.98		28	-5.78	6.54	341.33
	12	-1.78	-3.35	20.02		29	-6.07	5.92	345.03
	13	-0.79	-4.65	22.74		30	-6.01	4.97	349.65
	14	0.30	-5.67	24.03		1	-5.58	3.72	355.08
	15	1.45	-6.33	23.89		2	-4.81	2.22	1.09
	16	2.58	-6.59	22.40		3	-3.73	0.55	7.26
	17	3.61	-6.45	19.68		4	-2.43	-1.18	13.07
	18	4.45	-5.91	15.90		5	-0.99	-2.84	17.95
	19	5.03	-5.04	11.25		6	0.49	-4.32	21.51
	20	5.28	-3.91	5.98		7	1.92	-5.50	23.55
	21	5.17	-2.58	0.40		8	3.22	-6.32	24.07
	22	4.72	-1.16	354.84		9	4.31	-6.73	23.19
	23	3.94	0.29	349.63		10	5.15	-6.73	21.08
V	24	2.91	1.70	345.05		11	5.71	-6.34	17.90

KSIĘŻYC

Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT				
		λ_0	β_0	P					
VII	12	5.99	-5.61	13.84	VIII	-3.41	-3.15	18.56	
	13	5.99	-4.59	9.06		-1.47	-4.57	21.95	
	14	5.72	-3.35	3.80		0.65	-5.67	23.73	
	15	5.22	-1.96	358.31		2.74	-6.36	23.87	
	16	4.50	-0.50	352.92		4.64	-6.60	22.50	
	17	3.59	0.97	347.93		6.18	-6.39	19.82	
	18	2.52	2.37	343.63		7.26	-5.78	16.08	
	19	1.33	3.66	340.21		7.85	-4.85	11.51	
	20	0.05	4.78	337.77		7.96	-3.68	6.37	
	21	-1.27	5.69	336.34		7.65	-2.35	0.93	
	22	-2.58	6.35	335.91		6.98	-0.95	355.48	
	23	-3.82	6.75	336.45		6.04	0.48	350.32	
	24	-4.94	6.86	337.92		4.91	1.86	345.72	
	25	-5.86	6.67	340.32		3.66	3.14	341.89	
	26	-6.53	6.16	343.61		2.35	4.28	338.97	
	27	-6.88	5.34	347.80		1.02	5.23	337.03	
	28	-6.85	4.21	352.83		-0.28	5.96	336.09	
	29	-6.42	2.83	358.55		-1.55	6.43	336.13	
	30	-5.56	1.23	4.66		-2.75	6.62	337.12	
	31	-4.31	-0.49	10.70		-3.87	6.53	339.01	
VIII	1	-2.74	-2.20	16.08		-4.88	6.14	341.77	
	2	-0.93	-3.79	20.28		-5.76	5.47	345.35	
	3	0.95	-5.11	22.96		-6.45	4.53	349.71	
	4	2.77	-6.07	24.02		-6.92	3.35	354.76	
	5	4.39	-6.61	23.55		-7.10	1.97	0.32	
	6	5.69	-6.71	21.72		-6.92	0.45	6.12	
	7	6.61	-6.40	18.74		-6.33	-1.13	11.76	
	8	7.13	-5.73	14.83		-5.31	-2.69	16.75	
	9	7.25	-4.76	10.18		-3.85	-4.12	20.64	
	10	7.01	-3.56	5.03		-2.03	-5.29	23.10	
	11	6.47	-2.22	359.61		0.03	-6.10	23.97	
	12	5.68	-0.79	354.22		2.15	-6.48	23.25	
	13	4.70	0.65	349.16		4.12	-6.39	21.09	
	14	3.58	2.05	344.70	X	5.78	-5.87	17.68	
	15	2.36	3.35	341.06		7.00	-4.99	13.29	
	16	1.08	4.49	338.36		7.70	-3.83	8.17	
	17	-0.23	5.43	336.66		7.89	-2.49	2.65	
	18	-1.54	6.14	335.97		7.61	-1.07	357.04	
	19	-2.82	6.59	336.25		6.94	0.37	351.68	
	20	-4.03	6.75	337.46		5.98	1.76	346.86	
	21	-5.14	6.63	339.58		4.81	3.05	342.80	
	22	-6.08	6.20	342.56		3.52	4.20	339.64	
	23	-6.80	5.48	346.38		2.18	5.15	337.46	
	24	-7.24	4.48	351.01		0.86	5.89	336.27	
	25	-7.33	3.22	356.35		-0.41	6.37	336.07	
	26	-7.01	1.75	2.19		-1.58	6.59	336.82	
	27	-6.25	0.13	8.18		-2.65	6.51	338.49	
VIII	28	-5.04	-1.54	13.82	X	15	-3.60	6.13	341.05

KSIĘŻYC

Data 2019	0 ^h UT			Data 2019	0 ^h UT				
	λ_0	β_0	P		λ_0	β_0	P		
X	16	-4.43	5.47	344.46	XII	1	5.08	2.71	345.47
	17	-5.12	4.54	348.65		2	4.23	3.98	341.59
	18	-5.66	3.38	353.54		3	3.15	5.05	338.74
	19	-6.01	2.03	358.96		4	1.93	5.89	336.93
	20	-6.13	0.55	4.65		5	0.65	6.48	336.14
	21	-5.97	-0.99	10.25		6	-0.62	6.78	336.31
	22	-5.50	-2.51	15.32		7	-1.81	6.80	337.42
	23	-4.67	-3.91	19.46		8	-2.84	6.53	339.42
	24	-3.47	-5.09	22.35		9	-3.68	5.95	342.31
	25	-1.96	-5.97	23.79		10	-4.29	5.07	346.07
	26	-0.21	-6.45	23.72		11	-4.64	3.93	350.64
	27	1.63	-6.49	22.18		12	-4.74	2.56	355.91
	28	3.40	-6.09	19.32		13	-4.59	1.03	1.66
	29	4.93	-5.28	15.31		14	-4.21	-0.58	7.51
	30	6.10	-4.15	10.40		15	-3.63	-2.18	12.99
	31	6.81	-2.80	4.88		16	-2.89	-3.67	17.64
XI	1	7.06	-1.33	359.12		17	-2.01	-4.95	21.11
	2	6.85	0.17	353.50		18	-1.04	-5.93	23.20
	3	6.25	1.62	348.35		19	-0.01	-6.55	23.88
	4	5.34	2.96	343.96		20	1.04	-6.76	23.20
	5	4.21	4.15	340.48		21	2.06	-6.57	21.27
	6	2.94	5.14	338.00		22	3.00	-5.97	18.19
	7	1.62	5.91	336.54		23	3.81	-5.02	14.11
	8	0.33	6.43	336.06		24	4.44	-3.78	9.20
	9	-0.88	6.67	336.54		25	4.85	-2.35	3.70
	10	-1.96	6.63	337.95		26	5.02	-0.80	357.94
	11	-2.89	6.28	340.27		27	4.91	0.76	352.31
	12	-3.64	5.64	343.46		28	4.53	2.26	347.21
	13	-4.22	4.71	347.49		29	3.89	3.61	342.94
	14	-4.62	3.54	352.27		30	3.03	4.78	339.67
	15	-4.85	2.17	357.65	XII	31	1.97	5.71	337.47
	16	-4.90	0.67	3.36					
	17	-4.76	-0.89	9.03					
	18	-4.43	-2.43	14.24					
	19	-3.87	-3.84	18.57					
	20	-3.09	-5.05	21.72					
	21	-2.08	-5.96	23.50					
	22	-0.87	-6.51	23.87					
	23	0.46	-6.65	22.86					
	24	1.84	-6.36	20.54					
	25	3.16	-5.66	17.05					
	26	4.31	-4.61	12.55					
	27	5.18	-3.29	7.27					
	28	5.71	-1.81	1.54					
	29	5.87	-0.25	355.73					
	30	5.65	1.28	350.26					



Księżyca w zerowej libracji z nałożoną siatką współrzędnych selenograficznych

Merkury

Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT				
		P	B ₀	L ₀					
I	1	8.37	-4.19	13.95	II	18	334.43	-5.82	228.68
	2	7.63	-4.21	18.62		19	334.09	-5.92	233.12
	3	6.88	-4.23	23.27		20	333.77	-6.03	237.60
	4	6.13	-4.25	27.92		21	333.48	-6.14	242.14
	5	5.36	-4.27	32.55		22	333.22	-6.26	246.74
	6	4.58	-4.29	37.18		23	332.98	-6.39	251.40
	7	3.80	-4.31	41.80		24	332.78	-6.53	256.16
	8	3.01	-4.33	46.42		25	332.59	-6.68	261.00
	9	2.21	-4.36	51.03		26	332.43	-6.84	265.95
	10	1.41	-4.38	55.63		27	332.30	-7.01	271.01
	11	0.60	-4.40	60.22		28	332.18	-7.18	276.20
	12	359.78	-4.42	64.81	III	1	332.08	-7.36	281.53
	13	358.97	-4.44	69.39		2	332.01	-7.55	286.99
	14	358.15	-4.46	73.96		3	331.95	-7.74	292.60
	15	357.33	-4.49	78.52		4	331.91	-7.93	298.37
	16	356.51	-4.51	83.08		5	331.88	-8.11	304.30
	17	355.69	-4.53	87.63		6	331.87	-8.30	310.38
	18	354.87	-4.55	92.17		7	331.88	-8.47	316.62
	19	354.05	-4.58	96.70		8	331.90	-8.63	323.01
	20	353.23	-4.60	101.22		9	331.94	-8.78	329.55
	21	352.42	-4.62	105.74		10	332.00	-8.91	336.22
	22	351.61	-4.64	110.24		11	332.07	-9.02	343.01
	23	350.81	-4.67	114.74		12	332.16	-9.10	349.91
	24	350.01	-4.69	119.23		13	332.27	-9.15	356.89
	25	349.21	-4.72	123.70		14	332.39	-9.18	3.93
	26	348.43	-4.74	128.17		15	332.53	-9.17	11.02
	27	347.65	-4.77	132.62		16	332.67	-9.13	18.13
	28	346.89	-4.79	137.07		17	332.82	-9.06	25.25
	29	346.13	-4.82	141.50		18	332.98	-8.95	32.34
	30	345.38	-4.85	145.93		19	333.13	-8.83	39.39
	31	344.65	-4.88	150.34		20	333.28	-8.67	46.39
II	1	343.92	-4.91	154.74		21	333.41	-8.50	53.31
	2	343.21	-4.94	159.13		22	333.54	-8.30	60.16
	3	342.52	-4.97	163.51		23	333.65	-8.09	66.91
	4	341.84	-5.01	167.88		24	333.74	-7.87	73.57
	5	341.18	-5.04	172.23		25	333.82	-7.64	80.13
	6	340.53	-5.08	176.58		26	333.87	-7.40	86.59
	7	339.90	-5.12	180.92		27	333.91	-7.16	92.95
	8	339.29	-5.16	185.26		28	333.92	-6.91	99.21
	9	338.70	-5.21	189.58		29	333.92	-6.66	105.37
	10	338.13	-5.26	193.91		30	333.89	-6.42	111.43
	11	337.58	-5.31	198.23		31	333.85	-6.18	117.41
	12	337.06	-5.37	202.55	IV	1	333.79	-5.93	123.29
	13	336.56	-5.43	206.87		2	333.72	-5.70	129.09
	14	336.08	-5.50	211.20		3	333.63	-5.47	134.82
	15	335.63	-5.57	215.54		4	333.53	-5.24	140.47
	16	335.20	-5.65	219.89		5	333.43	-5.02	146.04
II	17	334.80	-5.73	224.27	IV	6	333.31	-4.80	151.55

Merkury

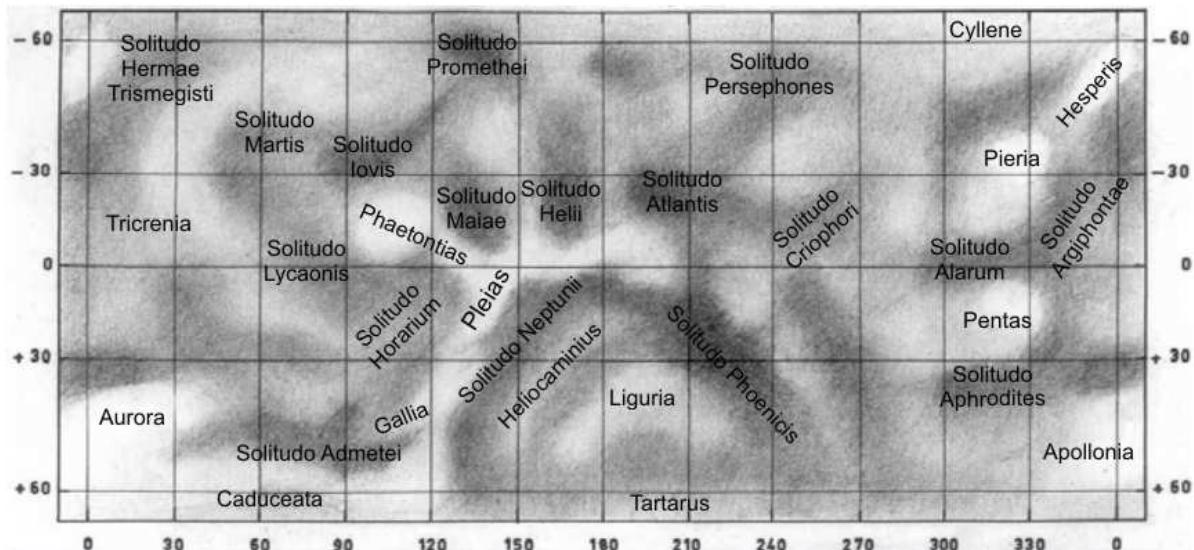
Data 2019		0 ^h UT			0 ^h UT					
		P	B ₀	L ₀						
IV	7	333.19	-4.59	157.00	V	25	344.02	1.42	13.79	
	8	333.06	-4.38	162.38		26	344.97	1.52	17.74	
	9	332.92	-4.18	167.71		27	345.94	1.62	21.72	
	10	332.79	-3.98	172.98		28	346.93	1.72	25.71	
	11	332.66	-3.79	178.21		29	347.92	1.82	29.73	
	12	332.52	-3.61	183.38		30	348.93	1.93	33.77	
	13	332.39	-3.42	188.51		31	349.94	2.04	37.85	
	14	332.26	-3.25	193.59		VI	1	350.95	2.15	41.96
	15	332.14	-3.08	198.63		2	351.96	2.27	46.11	
	16	332.02	-2.91	203.63		3	352.96	2.39	50.29	
	17	331.91	-2.75	208.58		4	353.95	2.51	54.52	
	18	331.81	-2.59	213.50		5	354.93	2.64	58.78	
	19	331.72	-2.43	218.39		6	355.89	2.77	63.09	
	20	331.64	-2.28	223.24		7	356.83	2.91	67.45	
	21	331.57	-2.14	228.05		8	357.75	3.05	71.84	
	22	331.52	-1.99	232.83		9	358.65	3.20	76.28	
	23	331.47	-1.86	237.58		10	359.53	3.35	80.76	
	24	331.45	-1.72	242.29		11	0.38	3.50	85.29	
	25	331.44	-1.59	246.97		12	1.20	3.66	89.87	
	26	331.44	-1.46	251.62		13	2.00	3.83	94.49	
	27	331.47	-1.33	256.24		14	2.76	4.00	99.15	
	28	331.51	-1.21	260.83		15	3.50	4.17	103.86	
	29	331.58	-1.09	265.38		16	4.21	4.35	108.62	
	30	331.67	-0.97	269.91		17	4.89	4.54	113.43	
V	1	331.77	-0.86	274.40		18	5.54	4.72	118.28	
	2	331.91	-0.74	278.86		19	6.16	4.92	123.18	
	3	332.06	-0.63	283.30		20	6.75	5.12	128.13	
	4	332.25	-0.53	287.70		21	7.31	5.33	133.14	
	5	332.46	-0.42	292.07		22	7.84	5.54	138.19	
	6	332.70	-0.32	296.41		23	8.34	5.75	143.29	
	7	332.97	-0.22	300.71		24	8.80	5.97	148.45	
	8	333.27	-0.12	304.99		25	9.24	6.20	153.67	
	9	333.60	-0.02	309.24		26	9.64	6.43	158.94	
	10	333.97	0.07	313.45		27	10.01	6.67	164.27	
	11	334.37	0.17	317.63		28	10.34	6.91	169.67	
	12	334.81	0.26	321.79		29	10.65	7.16	175.12	
	13	335.29	0.35	325.91		30	10.92	7.41	180.64	
	14	335.80	0.44	330.00	VII	1	11.16	7.66	186.23	
	15	336.35	0.53	334.07		2	11.37	7.92	191.88	
	16	336.95	0.62	338.11		3	11.54	8.17	197.61	
	17	337.58	0.70	342.13		4	11.68	8.43	203.41	
	18	338.26	0.79	346.12		5	11.78	8.70	209.29	
	19	338.97	0.88	350.10		6	11.85	8.96	215.24	
	20	339.72	0.97	354.06		7	11.88	9.21	221.27	
	21	340.52	1.06	358.01		8	11.88	9.47	227.38	
	22	341.34	1.15	1.96		9	11.84	9.72	233.57	
	23	342.21	1.24	5.90		10	11.77	9.96	239.84	
	V	24	343.10	1.33	9.84	VII	11	11.66	10.20	246.18

Merkury

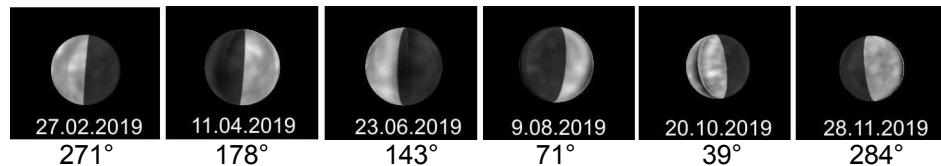
Data 2019		0 ^h UT			Data 2019		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀	
VII	12	11.52	10.42	252.61	VIII	29	21.93	5.15	161.43	
	13	11.35	10.63	259.10		30	22.54	5.07	165.58	
	14	11.14	10.82	265.67		31	23.12	5.00	169.74	
	15	10.91	11.00	272.30		IX	1	23.66	4.93	173.90
	16	10.65	11.15	278.99		2	24.18	4.87	178.07	
	17	10.37	11.28	285.72		3	24.66	4.81	182.26	
	18	10.07	11.39	292.50		4	25.12	4.75	186.46	
	19	9.75	11.47	299.31		5	25.54	4.70	190.67	
	20	9.43	11.52	306.14		6	25.93	4.65	194.91	
	21	9.10	11.55	312.98		7	26.30	4.60	199.16	
	22	8.77	11.54	319.81		8	26.63	4.55	203.43	
	23	8.45	11.50	326.63		9	26.93	4.50	207.71	
	24	8.15	11.44	333.41		10	27.21	4.46	212.02	
	25	7.86	11.35	340.16		11	27.46	4.41	216.35	
	26	7.60	11.23	346.85		12	27.69	4.37	220.69	
	27	7.37	11.09	353.48		13	27.88	4.33	225.05	
	28	7.17	10.93	0.04		14	28.06	4.29	229.43	
	29	7.02	10.75	6.52		15	28.21	4.24	233.83	
	30	6.90	10.55	12.91		16	28.33	4.20	238.25	
	31	6.84	10.34	19.20		17	28.43	4.16	242.68	
VIII	1	6.82	10.12	25.39		18	28.51	4.12	247.14	
	2	6.85	9.88	31.48		19	28.57	4.08	251.61	
	3	6.93	9.65	37.47		20	28.61	4.04	256.10	
	4	7.07	9.40	43.34		21	28.63	4.00	260.60	
	5	7.26	9.16	49.11		22	28.62	3.96	265.12	
	6	7.50	8.92	54.77		23	28.60	3.92	269.66	
	7	7.80	8.67	60.31		24	28.56	3.88	274.21	
	8	8.15	8.44	65.75		25	28.50	3.84	278.78	
	9	8.55	8.20	71.08		26	28.42	3.79	283.36	
	10	9.00	7.97	76.31		27	28.32	3.75	287.96	
	11	9.50	7.75	81.43		28	28.21	3.71	292.58	
	12	10.04	7.53	86.46		29	28.08	3.67	297.21	
	13	10.62	7.32	91.38		30	27.93	3.62	301.86	
	14	11.24	7.12	96.21	X	1	27.77	3.58	306.52	
	15	11.90	6.93	100.96		2	27.60	3.53	311.20	
	16	12.58	6.75	105.62		3	27.40	3.49	315.90	
	17	13.29	6.57	110.20		4	27.20	3.44	320.61	
	18	14.02	6.41	114.71		5	26.98	3.40	325.34	
	19	14.76	6.25	119.15		6	26.75	3.35	330.08	
	20	15.52	6.11	123.53		7	26.50	3.30	334.85	
	21	16.27	5.97	127.86		8	26.25	3.25	339.63	
	22	17.03	5.84	132.15		9	25.98	3.20	344.43	
	23	17.78	5.72	136.40		10	25.70	3.15	349.25	
	24	18.52	5.61	140.61		11	25.42	3.10	354.10	
	25	19.25	5.50	144.80		12	25.12	3.05	358.96	
	26	19.95	5.40	148.97		13	24.82	2.99	3.85	
	27	20.64	5.31	153.13		14	24.51	2.94	8.77	
VIII	28	21.30	5.23	157.28	X	15	24.20	2.88	13.71	

Merkury

Data 2019		0 ^h UT			Data 2019		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
X	16	23.88	2.83	18.69	XII	1	22.78	-2.23	299.37
	17	23.56	2.77	23.70		2	22.42	-2.29	304.30
	18	23.24	2.71	28.74		3	22.03	-2.34	309.18
	19	22.92	2.64	33.82		4	21.62	-2.40	314.02
	20	22.61	2.58	38.94		5	21.18	-2.46	318.82
	21	22.30	2.51	44.11		6	20.72	-2.51	323.60
	22	22.00	2.44	49.33		7	20.24	-2.56	328.35
	23	21.71	2.37	54.61		8	19.74	-2.62	333.07
	24	21.44	2.30	59.95		9	19.22	-2.67	337.78
	25	21.18	2.22	65.35		10	18.68	-2.72	342.47
	26	20.95	2.14	70.84		11	18.11	-2.77	347.15
	27	20.74	2.06	76.40		12	17.53	-2.82	351.82
	28	20.56	1.97	82.07		13	16.93	-2.87	356.47
	29	20.41	1.87	87.83		14	16.32	-2.92	1.12
	30	20.30	1.77	93.71		15	15.69	-2.97	5.75
	31	20.24	1.67	99.70		16	15.04	-3.02	10.38
XI	1	20.22	1.55	105.84		17	14.37	-3.06	15.01
	2	20.25	1.44	112.11		18	13.69	-3.11	19.63
	3	20.34	1.31	118.54		19	13.00	-3.16	24.24
	4	20.48	1.17	125.13		20	12.29	-3.21	28.85
	5	20.67	1.03	131.88		21	11.57	-3.26	33.46
	6	20.92	0.88	138.79		22	10.84	-3.30	38.06
	7	21.21	0.72	145.86		23	10.09	-3.35	42.66
	8	21.54	0.55	153.07		24	9.34	-3.40	47.25
	9	21.90	0.38	160.41		25	8.57	-3.44	51.84
	10	22.28	0.20	167.83		26	7.79	-3.49	56.43
	11	22.66	0.02	175.32		27	7.00	-3.54	61.01
	12	23.04	-0.16	182.82		28	6.21	-3.58	65.59
	13	23.40	-0.33	190.30		29	5.40	-3.63	70.16
	14	23.72	-0.50	197.70		30	4.59	-3.68	74.73
	15	24.01	-0.67	205.00	XII	31	3.77	-3.72	79.30
XI	16	24.25	-0.83	212.15					
	17	24.45	-0.97	219.13					
	18	24.59	-1.11	225.93					
	19	24.69	-1.24	232.52					
	20	24.74	-1.35	238.92					
	21	24.75	-1.46	245.13					
	22	24.71	-1.56	251.15					
	23	24.63	-1.65	257.00					
	24	24.52	-1.74	262.70					
	25	24.36	-1.82	268.25					
	26	24.18	-1.90	273.67					
	27	23.96	-1.97	278.99					
	28	23.71	-2.04	284.20					
	29	23.43	-2.10	289.33					
	30	23.12	-2.17	294.38					



Mapa albedo powierzchni Merkurego¹¹ z naniesionymi nazwami utworów albedo zatwierdzonymi przez Międzynarodową Unię Astronomiczną w 1978 r.¹²



Widok Merkurego w teleskopie (południe u góry) w czasie maksymalnych elongacji w 2019 r. przy różnych długościach południka centralnego (podany poniżej)¹³

¹¹ Camichel H., Dollfus A., La rotation et la cartographie de la planète Mercure, Icarus 8, 1968, 216–226

¹² 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

¹³ Szczegóły albedo wg: Warell J., Sanjay S., Imaging the surface of Mercury using ground-based telescopes, Planetary and Space Science, 49, 1501–1505

MARS

Data 2019		0 ^h UT			Data 2019		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
I	1	333.16	-26.22	10.84	II	18	322.12	-20.87	257.77
	2	332.82	-26.20	0.97		19	322.02	-20.68	247.96
	3	332.50	-26.18	351.09		20	321.93	-20.48	238.14
	4	332.17	-26.15	341.22		21	321.84	-20.28	228.33
	5	331.85	-26.12	331.34		22	321.76	-20.08	218.52
	6	331.53	-26.08	321.47		23	321.68	-19.87	208.71
	7	331.21	-26.04	311.59		24	321.61	-19.66	198.91
	8	330.90	-25.99	301.72		25	321.54	-19.45	189.10
	9	330.59	-25.95	291.84		26	321.48	-19.24	179.30
	10	330.29	-25.89	281.97		27	321.43	-19.02	169.50
	11	329.99	-25.84	272.09		28	321.38	-18.80	159.70
	12	329.69	-25.78	262.22	III	1	321.34	-18.58	149.91
	13	329.40	-25.71	252.35		2	321.30	-18.36	140.11
	14	329.11	-25.64	242.48		3	321.27	-18.13	130.32
	15	328.82	-25.57	232.60		4	321.25	-17.90	120.53
	16	328.55	-25.49	222.73		5	321.23	-17.67	110.75
	17	328.27	-25.41	212.86		6	321.22	-17.44	100.96
	18	328.00	-25.32	202.99		7	321.21	-17.21	91.18
	19	327.73	-25.23	193.13		8	321.21	-16.97	81.40
	20	327.47	-25.14	183.26		9	321.21	-16.73	71.62
	21	327.21	-25.04	173.39		10	321.23	-16.49	61.84
	22	326.96	-24.94	163.53		11	321.24	-16.25	52.06
	23	326.71	-24.84	153.67		12	321.26	-16.01	42.29
	24	326.47	-24.73	143.80		13	321.29	-15.76	32.52
	25	326.23	-24.62	133.94		14	321.33	-15.51	22.75
	26	326.00	-24.50	124.08		15	321.37	-15.26	12.98
	27	325.77	-24.38	114.23		16	321.41	-15.01	3.22
	28	325.55	-24.26	104.37		17	321.46	-14.76	353.45
	29	325.33	-24.13	94.51		18	321.52	-14.51	343.69
	30	325.12	-24.00	84.66		19	321.58	-14.25	333.93
	31	324.91	-23.86	74.81		20	321.65	-13.99	324.17
II	1	324.71	-23.73	64.96		21	321.72	-13.73	314.42
	2	324.51	-23.58	55.11		22	321.80	-13.47	304.66
	3	324.32	-23.44	45.26		23	321.88	-13.21	294.91
	4	324.14	-23.29	35.42		24	321.97	-12.95	285.16
	5	323.96	-23.14	25.57		25	322.07	-12.68	275.41
	6	323.78	-22.98	15.73		26	322.17	-12.42	265.66
	7	323.61	-22.82	5.89		27	322.28	-12.15	255.92
	8	323.45	-22.66	356.05		28	322.39	-11.88	246.17
	9	323.29	-22.50	346.21		29	322.50	-11.61	236.43
	10	323.14	-22.33	336.38		30	322.63	-11.34	226.69
	11	322.99	-22.16	326.55		31	322.75	-11.07	216.95
	12	322.85	-21.98	316.72	IV	1	322.88	-10.80	207.21
	13	322.71	-21.81	306.89		2	323.02	-10.52	197.47
	14	322.58	-21.62	297.06		3	323.16	-10.25	187.74
	15	322.46	-21.44	287.24		4	323.31	-9.97	178.00
	16	322.34	-21.25	277.41		5	323.46	-9.69	168.27
II	17	322.23	-21.06	267.59		6	323.62	-9.42	158.54

MARS

Data 2019		0 ^h UT			Data 2019		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
IV	7	323.78	-9.14	148.81	V	25	336.38	4.60	42.80
	8	323.95	-8.86	139.08		26	336.72	4.88	33.10
	9	324.12	-8.58	129.36		27	337.06	5.16	23.40
	10	324.30	-8.30	119.63		28	337.40	5.44	13.70
	11	324.48	-8.01	109.91		29	337.75	5.72	4.00
	12	324.67	-7.73	100.18		30	338.10	6.00	354.30
	13	324.86	-7.45	90.46		31	338.45	6.28	344.60
	14	325.06	-7.17	80.74	VI	1	338.80	6.55	334.90
	15	325.26	-6.88	71.02		2	339.16	6.83	325.20
	16	325.46	-6.60	61.30		3	339.52	7.10	315.49
	17	325.67	-6.31	51.58		4	339.88	7.38	305.79
	18	325.88	-6.02	41.87		5	340.24	7.65	296.09
	19	326.10	-5.74	32.15		6	340.60	7.92	286.38
	20	326.32	-5.45	22.44		7	340.96	8.19	276.68
	21	326.55	-5.17	12.73		8	341.33	8.46	266.97
	22	326.78	-4.88	3.01		9	341.70	8.73	257.27
	23	327.02	-4.59	353.30		10	342.07	9.00	247.56
	24	327.25	-4.30	343.59		11	342.44	9.27	237.86
	25	327.50	-4.01	333.88		12	342.81	9.53	228.15
	26	327.74	-3.73	324.17		13	343.18	9.80	218.44
	27	327.99	-3.44	314.46		14	343.56	10.06	208.73
	28	328.25	-3.15	304.76		15	343.94	10.32	199.02
	29	328.51	-2.86	295.05		16	344.31	10.58	189.31
	30	328.77	-2.57	285.34		17	344.69	10.84	179.60
V	1	329.03	-2.28	275.64	VII	18	345.07	11.10	169.89
	2	329.30	-1.99	265.93		19	345.46	11.36	160.18
	3	329.58	-1.70	256.23		20	345.84	11.61	150.47
	4	329.85	-1.41	246.52		21	346.22	11.87	140.75
	5	330.13	-1.12	236.82		22	346.61	12.12	131.04
	6	330.42	-0.84	227.12		23	346.99	12.37	121.32
	7	330.70	-0.55	217.41		24	347.38	12.62	111.60
	8	330.99	-0.26	207.71		25	347.77	12.87	101.89
	9	331.29	0.03	198.01		26	348.16	13.12	92.17
	10	331.58	0.32	188.31		27	348.55	13.36	82.45
	11	331.88	0.61	178.61		28	348.94	13.61	72.73
	12	332.19	0.90	168.90		29	349.34	13.85	63.01
	13	332.49	1.18	159.20		30	349.73	14.09	53.28
	14	332.80	1.47	149.50	VII	1	350.12	14.33	43.56
	15	333.11	1.76	139.80		2	350.52	14.56	33.83
	16	333.43	2.04	130.10		3	350.92	14.80	24.11
	17	333.74	2.33	120.40		4	351.31	15.03	14.38
	18	334.06	2.61	110.70		5	351.71	15.27	4.65
	19	334.39	2.90	101.00		6	352.11	15.50	354.92
	20	334.71	3.18	91.30		7	352.51	15.72	345.19
	21	335.04	3.47	81.60		8	352.91	15.95	335.46
	22	335.37	3.75	71.90		9	353.31	16.18	325.73
	23	335.70	4.04	62.20		10	353.71	16.40	315.99
	V	24	336.04	4.32	52.50	11	354.11	16.62	306.26

MARS

Data 2019		0 ^h UT			Data 2019		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀	
VII	12	354.51	16.84	296.52	VIII	29	13.84	24.48	187.58	
	13	354.91	17.05	286.78		30	14.23	24.57	177.77	
	14	355.31	17.27	277.04		31	14.62	24.66	167.97	
	15	355.72	17.48	267.30		IX	1	15.01	24.74	158.17
	16	356.12	17.69	257.56		2	15.40	24.82	148.37	
	17	356.52	17.90	247.82		3	15.78	24.90	138.56	
	18	356.93	18.11	238.07		4	16.16	24.97	128.76	
	19	357.33	18.31	228.33		5	16.55	25.04	118.95	
	20	357.74	18.51	218.58		6	16.93	25.11	109.14	
	21	358.14	18.71	208.83		7	17.31	25.17	99.34	
	22	358.55	18.91	199.08		8	17.69	25.23	89.53	
	23	358.95	19.11	189.33		9	18.06	25.28	79.72	
	24	359.36	19.30	179.58		10	18.44	25.34	69.91	
	25	359.77	19.49	169.82		11	18.81	25.39	60.10	
	26	0.17	19.68	160.07		12	19.18	25.43	50.29	
	27	0.58	19.86	150.31		13	19.55	25.47	40.48	
	28	0.98	20.05	140.55		14	19.92	25.51	30.66	
	29	1.39	20.23	130.79		15	20.29	25.55	20.85	
	30	1.80	20.41	121.03		16	20.65	25.58	11.04	
	31	2.20	20.58	111.27		17	21.01	25.61	1.22	
VIII	1	2.61	20.76	101.51		18	21.37	25.63	351.41	
	2	3.02	20.93	91.74		19	21.73	25.65	341.59	
	3	3.42	21.10	81.97		20	22.09	25.67	331.78	
	4	3.83	21.26	72.21		21	22.44	25.69	321.96	
	5	4.24	21.43	62.44		22	22.79	25.70	312.15	
	6	4.64	21.59	52.66		23	23.14	25.71	302.33	
	7	5.05	21.74	42.89		24	23.48	25.71	292.52	
	8	5.45	21.90	33.12		25	23.83	25.71	282.70	
	9	5.86	22.05	23.34		26	24.17	25.71	272.88	
	10	6.26	22.20	13.57		27	24.51	25.70	263.07	
	11	6.67	22.35	3.79		28	24.84	25.69	253.25	
	12	7.07	22.49	354.01		29	25.18	25.67	243.44	
	13	7.47	22.63	344.23		30	25.51	25.66	233.62	
	14	7.88	22.77	334.45	X	1	25.83	25.64	223.80	
	15	8.28	22.91	324.67		2	26.16	25.61	213.99	
	16	8.68	23.04	314.88		3	26.48	25.58	204.17	
	17	9.08	23.17	305.10		4	26.80	25.55	194.36	
	18	9.48	23.30	295.31		5	27.11	25.52	184.54	
	19	9.88	23.42	285.52		6	27.42	25.48	174.73	
	20	10.28	23.54	275.73		7	27.73	25.44	164.91	
	21	10.68	23.66	265.94		8	28.04	25.39	155.10	
	22	11.08	23.77	256.15		9	28.34	25.34	145.28	
	23	11.48	23.88	246.36		10	28.64	25.29	135.47	
	24	11.87	23.99	236.56		11	28.94	25.23	125.66	
	25	12.27	24.10	226.77		12	29.23	25.17	115.85	
	26	12.66	24.20	216.97		13	29.52	25.11	106.03	
	27	13.06	24.30	207.17		14	29.80	25.04	96.22	
VIII	28	13.45	24.39	197.38		X	15	30.08	24.97	86.41

MARS

Data 2019		0 ^h UT			Data 2019		0 ^h UT		
		P	B ₀	L ₀			P	B ₀	L ₀
X	16	30.36	24.90	76.60	XII	1	38.27	18.08	346.49
	17	30.63	24.82	66.79		2	38.32	17.87	336.74
	18	30.90	24.74	56.98		3	38.37	17.66	326.98
	19	31.17	24.66	47.18		4	38.41	17.44	317.23
	20	31.43	24.57	37.37		5	38.44	17.22	307.48
	21	31.69	24.48	27.56		6	38.47	16.99	297.73
	22	31.94	24.38	17.76		7	38.50	16.77	287.98
	23	32.19	24.29	7.95		8	38.52	16.54	278.24
	24	32.44	24.19	358.15		9	38.53	16.31	268.49
	25	32.68	24.08	348.35		10	38.54	16.08	258.75
	26	32.92	23.97	338.55		11	38.54	15.85	249.01
	27	33.15	23.86	328.74		12	38.54	15.61	239.27
	28	33.38	23.75	318.94		13	38.53	15.37	229.52
	29	33.60	23.63	309.15		14	38.52	15.13	219.79
	30	33.82	23.51	299.35		15	38.50	14.89	210.05
	31	34.04	23.39	289.55		16	38.47	14.65	200.31
XI	1	34.25	23.26	279.76		17	38.44	14.40	190.58
	2	34.45	23.13	269.96		18	38.40	14.16	180.84
	3	34.65	23.00	260.17		19	38.36	13.91	171.11
	4	34.85	22.86	250.38		20	38.31	13.66	161.38
	5	35.04	22.72	240.59		21	38.26	13.40	151.65
	6	35.23	22.58	230.80		22	38.20	13.15	141.92
	7	35.41	22.43	221.01		23	38.14	12.89	132.19
	8	35.59	22.29	211.22		24	38.07	12.64	122.46
	9	35.76	22.13	201.44		25	37.99	12.38	112.73
	10	35.93	21.98	191.65		26	37.91	12.12	103.01
	11	36.09	21.82	181.87		27	37.83	11.85	93.28
	12	36.25	21.66	172.09		28	37.73	11.59	83.56
	13	36.40	21.50	162.31		29	37.64	11.32	73.83
	14	36.55	21.33	152.53		30	37.53	11.06	64.11
	15	36.70	21.16	142.75		XII	31	37.43	10.79
	16	36.83	20.99	132.98					54.39
	17	36.97	20.81	123.20					
	18	37.09	20.64	113.43					
	19	37.22	20.46	103.65					
	20	37.33	20.27	93.88					
	21	37.44	20.09	84.11					
	22	37.55	19.90	74.34					
	23	37.65	19.71	64.58					
	24	37.75	19.51	54.81					
	25	37.84	19.32	45.05					
	26	37.92	19.12	35.28					
	27	38.00	18.92	25.52					
	28	38.08	18.71	15.76					
	29	38.14	18.50	6.00					
XI	30	38.21	18.30	356.25					

JOWISZ

Data 2019		0 ^h UT				Data 2019		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂			P	B ₀	L ₁	L ₂
I	1	7.54	-2.85	230.08	178.22	II	23	3.30	-2.79	312.73	216.45
	2	7.45	-2.85	27.82	328.32		24	3.24	-2.79	110.58	6.67
	3	7.36	-2.84	185.55	118.42		25	3.19	-2.79	268.44	156.89
	4	7.27	-2.84	343.28	268.53		26	3.13	-2.79	66.29	307.12
	5	7.18	-2.84	141.02	58.64		27	3.07	-2.78	224.15	97.34
	6	7.08	-2.84	298.76	208.74		28	3.02	-2.78	22.01	247.57
	7	6.99	-2.84	96.50	358.85	III	1	2.96	-2.78	179.87	37.80
	8	6.90	-2.84	254.24	148.97		2	2.91	-2.78	337.74	188.04
	9	6.81	-2.84	51.99	299.08		3	2.86	-2.78	135.60	338.27
	10	6.72	-2.84	209.73	89.19		4	2.80	-2.78	293.48	128.52
	11	6.63	-2.84	7.48	239.31		5	2.75	-2.78	91.35	278.76
	12	6.54	-2.83	165.23	29.43		6	2.71	-2.78	249.22	69.00
	13	6.45	-2.83	322.98	179.56		7	2.66	-2.78	47.10	219.25
	14	6.36	-2.83	120.74	329.68		8	2.61	-2.78	204.99	9.50
	15	6.27	-2.83	278.50	119.81		9	2.57	-2.78	2.87	159.76
	16	6.19	-2.83	76.25	269.93		10	2.52	-2.78	160.76	310.01
	17	6.10	-2.83	234.01	60.06		11	2.48	-2.78	318.65	100.27
	18	6.01	-2.83	31.78	210.20		12	2.44	-2.77	116.54	250.53
	19	5.93	-2.83	189.54	0.33		13	2.40	-2.77	274.43	40.80
	20	5.84	-2.83	347.31	150.46		14	2.36	-2.77	72.33	191.07
	21	5.75	-2.82	145.08	300.60		15	2.32	-2.77	230.23	341.34
	22	5.67	-2.82	302.85	90.74		16	2.28	-2.77	28.14	131.61
	23	5.58	-2.82	100.62	240.89		17	2.25	-2.77	186.04	281.89
	24	5.50	-2.82	258.39	31.03		18	2.21	-2.77	343.95	72.16
	25	5.42	-2.82	56.17	181.18		19	2.18	-2.77	141.86	222.44
	26	5.33	-2.82	213.95	331.33		20	2.15	-2.77	299.78	12.73
	27	5.25	-2.82	11.73	121.48		21	2.12	-2.77	97.70	163.02
	28	5.17	-2.82	169.52	271.63		22	2.09	-2.77	255.62	313.30
	29	5.09	-2.81	327.31	61.79		23	2.06	-2.77	53.54	103.60
	30	5.01	-2.81	125.09	211.94		24	2.04	-2.77	211.46	253.89
	31	4.93	-2.81	282.89	2.11		25	2.01	-2.77	9.39	44.19
II	1	4.85	-2.81	80.68	152.27	IV	26	1.99	-2.77	167.32	194.49
	2	4.77	-2.81	238.47	302.43		27	1.97	-2.77	325.26	344.79
	3	4.69	-2.81	36.27	92.60		28	1.95	-2.77	123.19	135.10
	4	4.61	-2.81	194.07	242.77		29	1.93	-2.77	281.13	285.41
	5	4.54	-2.81	351.87	32.94		30	1.91	-2.77	79.07	75.72
	6	4.46	-2.81	149.68	183.11		31	1.89	-2.77	237.02	226.03
	7	4.39	-2.80	307.48	333.29		1	1.88	-2.77	34.96	16.35
	8	4.31	-2.80	105.29	123.47		2	1.86	-2.77	192.92	166.67
	9	4.24	-2.80	263.10	273.65		3	1.85	-2.77	350.87	316.99
	10	4.17	-2.80	60.92	63.84		4	1.84	-2.77	148.82	107.31
	11	4.10	-2.80	218.74	214.02		5	1.83	-2.77	306.78	257.64
	12	4.03	-2.80	16.56	4.21		6	1.82	-2.77	104.74	47.97
	13	3.96	-2.80	174.38	154.40		7	1.82	-2.77	262.71	198.30
	14	3.89	-2.80	332.20	304.60		8	1.81	-2.77	60.67	348.64
	15	3.82	-2.80	130.03	94.79		9	1.81	-2.77	218.64	138.98
	16	3.75	-2.79	287.86	244.99		10	1.81	-2.77	16.61	289.32
	17	3.68	-2.79	85.69	35.19		11	1.81	-2.77	174.58	79.66
	18	3.62	-2.79	243.52	185.39		12	1.81	-2.77	332.56	230.01
	19	3.55	-2.79	41.36	335.60		13	1.81	-2.77	130.54	20.35
	20	3.49	-2.79	199.20	125.81		14	1.82	-2.77	288.52	170.70
	21	3.43	-2.79	357.04	276.02		15	1.82	-2.77	86.50	321.06
II	22	3.36	-2.79	154.89	66.24		16	1.83	-2.77	244.49	111.41

JOWISZ

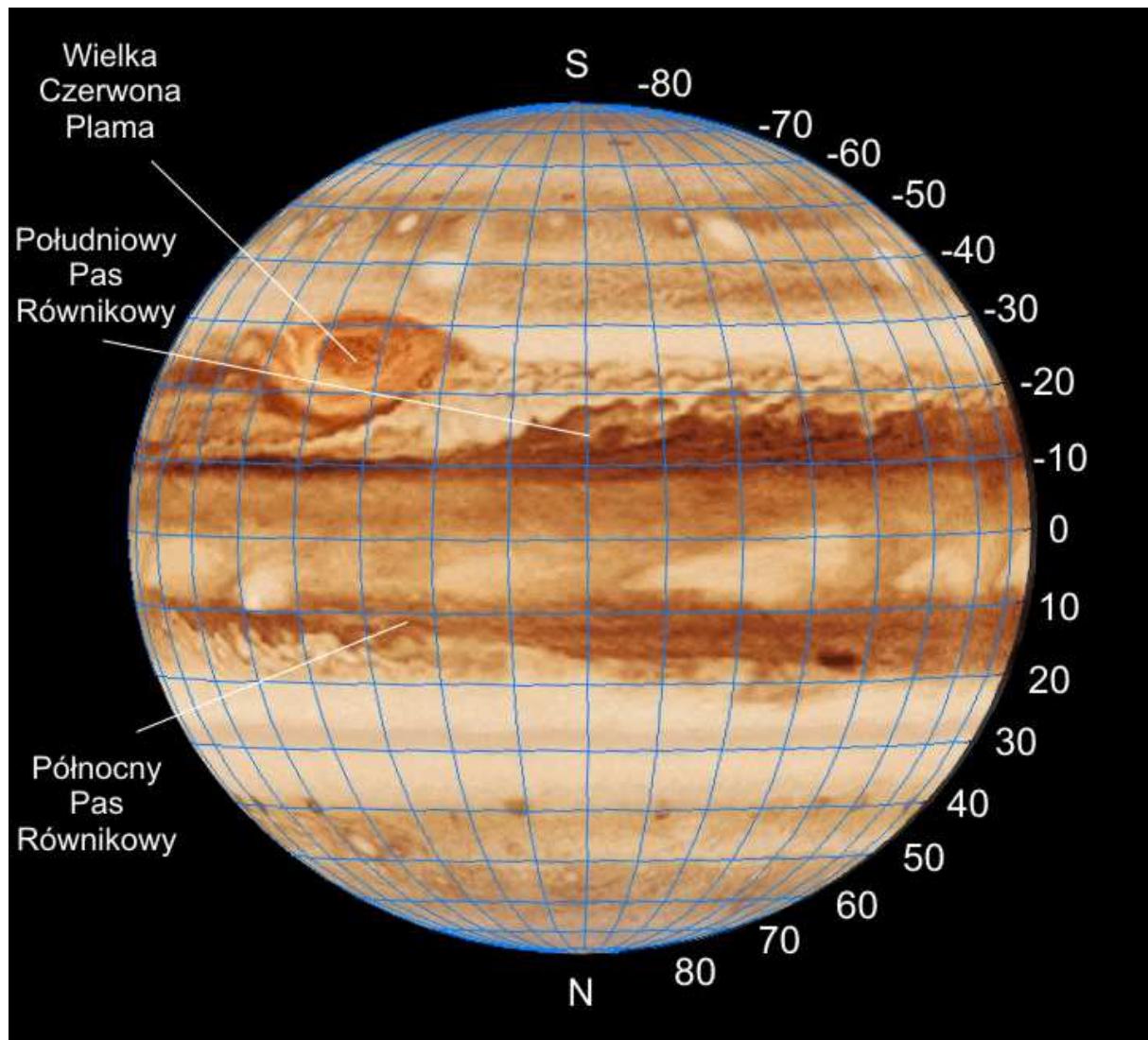
Data 2019		0 ^h UT				0 ^h UT					
		P	B ₀	L ₁	L ₂	P	B ₀	L ₁	L ₂		
IV	17	1.84	-2.77	42.48	261.77	VI	9	3.97	-2.76	137.95	312.83
	18	1.85	-2.77	200.47	52.13		10	4.03	-2.76	295.98	103.23
	19	1.86	-2.77	358.46	202.49		11	4.09	-2.76	94.01	253.63
	20	1.87	-2.77	156.46	352.86		12	4.14	-2.76	252.04	44.03
	21	1.89	-2.77	314.45	143.22		13	4.20	-2.76	50.06	194.43
	22	1.90	-2.77	112.46	293.59		14	4.26	-2.76	208.09	344.82
	23	1.92	-2.77	270.46	83.96		15	4.32	-2.76	6.11	135.21
	24	1.94	-2.77	68.46	234.34		16	4.38	-2.76	164.14	285.61
	25	1.96	-2.77	226.47	24.71		17	4.44	-2.75	322.15	76.00
	26	1.98	-2.77	24.48	175.09		18	4.49	-2.75	120.18	226.39
	27	2.00	-2.77	182.48	325.47		19	4.55	-2.75	278.19	16.77
	28	2.02	-2.77	340.50	115.85		20	4.61	-2.75	76.20	167.16
	29	2.05	-2.77	138.51	266.24		21	4.66	-2.75	234.21	317.53
	30	2.08	-2.77	296.53	56.62		22	4.72	-2.75	32.23	107.92
V	1	2.10	-2.77	94.55	207.01		23	4.78	-2.74	190.23	258.29
	2	2.13	-2.77	252.57	357.40		24	4.83	-2.74	348.23	48.67
	3	2.16	-2.77	50.59	147.79		25	4.89	-2.74	146.23	199.04
	4	2.20	-2.77	208.61	298.18		26	4.94	-2.74	304.24	349.41
	5	2.23	-2.77	6.64	88.58		27	4.99	-2.74	102.23	139.77
	6	2.26	-2.77	164.66	238.97		28	5.05	-2.73	260.22	290.14
	7	2.30	-2.77	322.69	29.37		29	5.10	-2.73	58.21	80.50
	8	2.34	-2.77	120.72	179.77		30	5.15	-2.73	216.20	230.86
	9	2.37	-2.77	278.75	330.17	VII	1	5.20	-2.73	14.18	21.21
	10	2.41	-2.77	76.78	120.57		2	5.25	-2.73	172.17	171.56
	11	2.45	-2.77	234.82	270.97		3	5.30	-2.72	330.14	321.91
	12	2.49	-2.77	32.85	61.38		4	5.35	-2.72	128.12	112.25
	13	2.54	-2.77	190.88	211.78		5	5.39	-2.72	286.09	262.60
	14	2.58	-2.77	348.92	2.19		6	5.44	-2.72	84.06	52.94
	15	2.62	-2.77	146.96	152.59		7	5.49	-2.71	242.02	203.27
	16	2.67	-2.77	304.99	303.00		8	5.53	-2.71	39.99	353.61
	17	2.72	-2.77	103.03	93.41		9	5.57	-2.71	197.95	143.93
	18	2.76	-2.77	261.07	243.82		10	5.62	-2.71	355.90	294.26
	19	2.81	-2.77	59.11	34.23		11	5.66	-2.71	153.85	84.58
VI	20	2.86	-2.77	217.15	184.64		12	5.70	-2.70	311.80	234.90
	21	2.91	-2.77	15.20	335.05		13	5.74	-2.70	109.74	25.21
	22	2.96	-2.77	173.24	125.46		14	5.78	-2.70	267.69	175.52
	23	3.01	-2.77	331.28	275.87		15	5.81	-2.69	65.62	325.83
	24	3.06	-2.77	129.32	66.28		16	5.85	-2.69	223.56	116.13
	25	3.12	-2.77	287.36	216.70		17	5.88	-2.69	21.48	266.43
	26	3.17	-2.77	85.40	7.11		18	5.92	-2.69	179.41	56.73
	27	3.22	-2.77	243.45	157.52		19	5.95	-2.68	337.33	207.02
	28	3.28	-2.77	41.49	307.93		20	5.98	-2.68	135.25	357.31
	29	3.34	-2.77	199.53	98.34		21	6.01	-2.68	293.17	147.60
	30	3.39	-2.77	357.57	248.75		22	6.04	-2.68	91.08	297.88
VI	31	3.45	-2.77	155.61	39.17		23	6.07	-2.67	248.98	88.15
	1	3.50	-2.77	313.65	189.57		24	6.09	-2.67	46.89	238.43
	2	3.56	-2.77	111.69	339.99		25	6.12	-2.67	204.79	28.70
	3	3.62	-2.77	269.73	130.40		26	6.14	-2.66	2.68	178.96
	4	3.68	-2.77	67.77	280.80		27	6.16	-2.66	160.57	329.23
	5	3.73	-2.77	225.81	71.21		28	6.18	-2.66	318.46	119.49
	6	3.79	-2.77	23.85	221.62		29	6.20	-2.65	116.35	269.74
	7	3.85	-2.77	181.88	12.02		30	6.22	-2.65	274.23	59.99
VI	8	3.91	-2.76	339.92	162.43	VII	31	6.24	-2.65	72.11	210.24

JOWISZ

Data 2019		0 ^h UT				0 ^h UT					
		P	B ₀	L ₁	L ₂	P	B ₀	L ₁	L ₂		
VIII	1	6.25	-2.65	229.97	0.48	IX	23	5.14	-2.48	312.29	38.44
	2	6.27	-2.64	27.84	150.72		24	5.08	-2.47	110.00	188.52
	3	6.28	-2.64	185.71	300.96		25	5.03	-2.47	267.69	338.59
	4	6.29	-2.64	343.57	91.19		26	4.97	-2.47	65.39	128.66
	5	6.30	-2.63	141.42	241.41		27	4.91	-2.46	223.09	278.73
	6	6.31	-2.63	299.28	31.64		28	4.85	-2.46	20.79	68.79
	7	6.32	-2.63	97.13	181.86		29	4.79	-2.46	178.48	218.85
	8	6.32	-2.62	254.97	332.07		30	4.73	-2.45	336.17	8.92
	9	6.33	-2.62	52.81	122.28	X	1	4.67	-2.45	133.86	158.98
	10	6.33	-2.62	210.66	272.50		2	4.61	-2.45	291.55	309.04
	11	6.33	-2.61	8.49	62.70		3	4.54	-2.44	89.24	99.09
	12	6.33	-2.61	166.32	212.90		4	4.48	-2.44	246.92	249.15
	13	6.33	-2.61	324.15	3.10		5	4.41	-2.44	44.60	39.20
	14	6.33	-2.61	121.97	153.30		6	4.34	-2.43	202.29	189.26
	15	6.33	-2.60	279.79	303.48		7	4.27	-2.43	359.97	339.31
	16	6.32	-2.60	77.61	93.67		8	4.20	-2.43	157.65	129.36
	17	6.31	-2.60	235.42	243.85		9	4.13	-2.42	315.32	279.40
	18	6.31	-2.59	33.23	34.03		10	4.06	-2.42	113.00	69.45
IX	19	6.30	-2.59	191.03	184.21		11	3.99	-2.42	270.67	219.49
	20	6.29	-2.59	348.84	334.39		12	3.92	-2.41	68.35	9.54
	21	6.27	-2.58	146.63	124.55		13	3.84	-2.41	226.02	159.58
	22	6.26	-2.58	304.43	274.72		14	3.77	-2.41	23.69	309.62
	23	6.24	-2.58	102.22	64.88		15	3.69	-2.40	181.35	99.66
	24	6.23	-2.57	260.01	215.04		16	3.61	-2.40	339.03	249.70
	25	6.21	-2.57	57.79	5.19		17	3.54	-2.39	136.69	39.73
	26	6.19	-2.57	215.58	155.35		18	3.46	-2.39	294.36	189.77
	27	6.17	-2.56	13.35	305.50		19	3.38	-2.39	92.02	339.80
	28	6.15	-2.56	171.13	95.65		20	3.30	-2.38	249.69	129.84
	29	6.13	-2.56	328.90	245.79		21	3.22	-2.38	47.34	279.87
	30	6.10	-2.55	126.67	35.93		22	3.14	-2.38	205.01	69.91
	31	6.08	-2.55	284.43	186.06		23	3.05	-2.37	2.67	219.94
IX	1	6.05	-2.55	82.20	336.20		24	2.97	-2.37	160.33	9.97
	2	6.02	-2.54	239.96	126.33		25	2.89	-2.36	317.98	159.99
	3	5.99	-2.54	37.72	276.45		26	2.80	-2.36	115.65	310.03
	4	5.96	-2.54	195.47	66.58		27	2.72	-2.36	273.30	100.05
	5	5.93	-2.53	353.22	216.70		28	2.63	-2.35	70.96	250.08
	6	5.89	-2.53	150.97	6.81		29	2.54	-2.35	228.61	40.11
	7	5.86	-2.53	308.72	156.94		30	2.46	-2.35	26.27	190.13
	8	5.82	-2.53	106.46	307.05		31	2.37	-2.34	183.92	340.15
	9	5.79	-2.52	264.20	97.16	XI	1	2.28	-2.34	341.58	130.18
	10	5.75	-2.52	61.93	247.26		2	2.19	-2.33	139.23	280.20
	11	5.71	-2.52	219.67	37.37		3	2.10	-2.33	296.88	70.23
	12	5.67	-2.51	17.40	187.47		4	2.01	-2.33	94.53	220.25
	13	5.63	-2.51	175.13	337.57		5	1.92	-2.32	252.19	10.28
	14	5.58	-2.51	332.86	127.67		6	1.82	-2.32	49.84	160.29
	15	5.54	-2.50	130.58	277.77		7	1.73	-2.31	207.49	310.32
	16	5.49	-2.50	288.30	67.86		8	1.64	-2.31	5.14	100.34
	17	5.44	-2.50	86.02	217.95		9	1.54	-2.31	162.79	250.36
	18	5.40	-2.49	243.74	8.04		10	1.45	-2.30	320.44	40.38
	19	5.35	-2.49	41.45	158.12		11	1.35	-2.30	118.09	190.40
	20	5.30	-2.49	199.16	308.20		12	1.26	-2.29	275.74	340.42
	21	5.25	-2.48	356.88	98.28		13	1.16	-2.29	73.39	130.44
	IX 22	5.19	-2.48	154.58	248.36		XI 14	1.06	-2.28	231.04	280.46

JOWISZ

Data 2019		0 ^h UT			
		P	B ₀	L ₁	L ₂
XI	15	0.97	-2.28	28.69	70.48
	16	0.87	-2.28	186.33	220.49
	17	0.77	-2.27	343.99	10.52
	18	0.67	-2.27	141.64	160.54
	19	0.57	-2.26	299.28	310.55
	20	0.47	-2.26	96.93	100.57
	21	0.37	-2.25	254.59	250.60
	22	0.27	-2.25	52.23	40.61
	23	0.17	-2.24	209.88	190.63
	24	0.07	-2.24	7.53	340.65
	25	359.97	-2.23	165.18	130.67
	26	359.87	-2.23	322.83	280.69
	27	359.76	-2.23	120.48	70.71
	28	359.66	-2.22	278.13	220.73
	29	359.56	-2.22	75.78	10.75
	30	359.45	-2.21	233.43	160.78
XII	1	359.35	-2.21	31.08	310.80
	2	359.25	-2.20	188.73	100.82
	3	359.14	-2.20	346.39	250.84
	4	359.04	-2.19	144.04	40.87
	5	358.93	-2.19	301.69	190.89
	6	358.83	-2.18	99.35	340.91
	7	358.72	-2.18	257.00	130.94
	8	358.62	-2.17	54.66	280.96
	9	358.51	-2.17	212.31	70.99
	10	358.41	-2.16	9.97	221.02
	11	358.30	-2.16	167.62	11.04
	12	358.19	-2.15	325.28	161.07
	13	358.09	-2.15	122.94	311.09
	14	357.98	-2.14	280.60	101.13
	15	357.87	-2.13	78.25	251.15
	16	357.77	-2.13	235.92	41.18
	17	357.66	-2.12	33.58	191.22
	18	357.55	-2.12	191.24	341.25
	19	357.45	-2.11	348.90	131.28
	20	357.34	-2.11	146.57	281.32
	21	357.23	-2.10	304.23	71.35
	22	357.12	-2.10	101.90	221.38
	23	357.02	-2.09	259.56	11.42
	24	356.91	-2.09	57.23	161.46
	25	356.80	-2.08	214.90	311.49
	26	356.70	-2.07	12.57	101.54
	27	356.59	-2.07	170.24	251.57
	28	356.48	-2.06	327.91	41.61
	29	356.37	-2.06	125.58	191.65
	30	356.27	-2.05	283.26	341.70
XII	31	356.16	-2.05	80.93	131.74



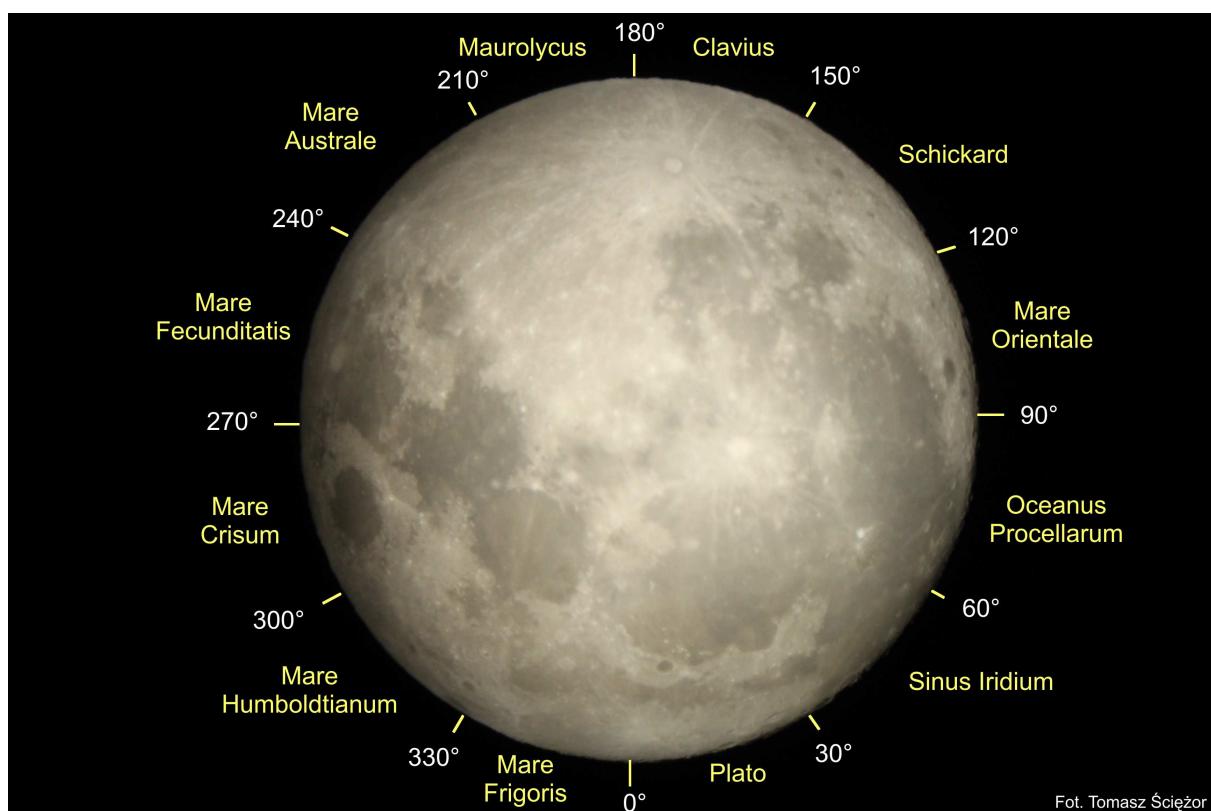
Widok Jowisza w teleskopie (południe u góry) z nałożoną siatką współrzędnych zeograficznych

Libracje Księżyca

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

Tabela zamieszczona na str.81 podaje daty i godziny maksymalnych libracji Księżyca w kolejnych miesiącach 2019 r., wartości libracji w stopniach, informacje, czy obszar libracyjny jest oświetlony, czy znajduje się w cieniu, jaki jest rodzaj libracji (tzw. libracja maksymalna czy minimalna) oraz kierunek libracji. W celu poglądowego określenia kierunku libracji, czyli obszaru libracyjnego, który w danym momencie „wyłoni się” na brzegu tarczy Księżyca, brzeg ten podzielono na 12 sektorów, którym przypisano nazwy związane z najbliższym charakterystycznym tworem powierzchniowym. Poniższy schemat (obraz odwrócony, południe u góry) umożliwia szybkie określenie kierunku libracji na podstawie danych zawartych w tabeli. Podano również tzw. kąty osiowe (AA – ang. Axis Angle) granic między sektorami, mierzone od północnego bieguna Księżyca ku wschodowi.

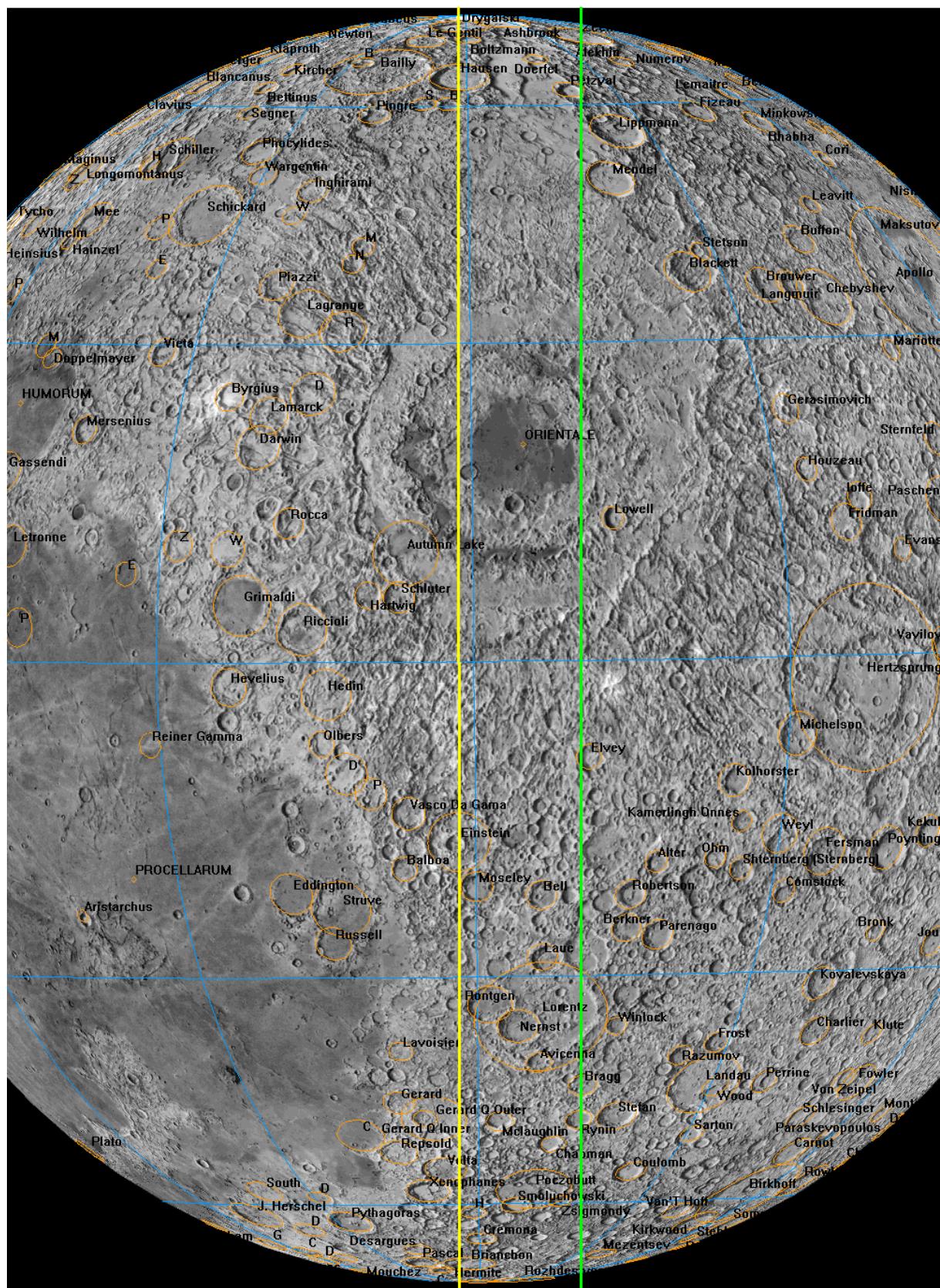
Na str. 82-83 zamieszczono mapy zachodnich i wschodnich obszarów libracyjnych w projekcji dla hipotetycznego obserwatora znajdującego się na orbicie Księżyca (południe u góry). Mapy te ułatwiają identyfikację obiektów widocznych z Ziemi w dużym skrócie perspektywicznym przy brzegu tarczy Księżyca. Linie żółta i zielona określają przybliżone zasięgi widzialności odpowiednio w minimalnej i maksymalnej libracji, wyznaczając tzw *pas libracyjny*.



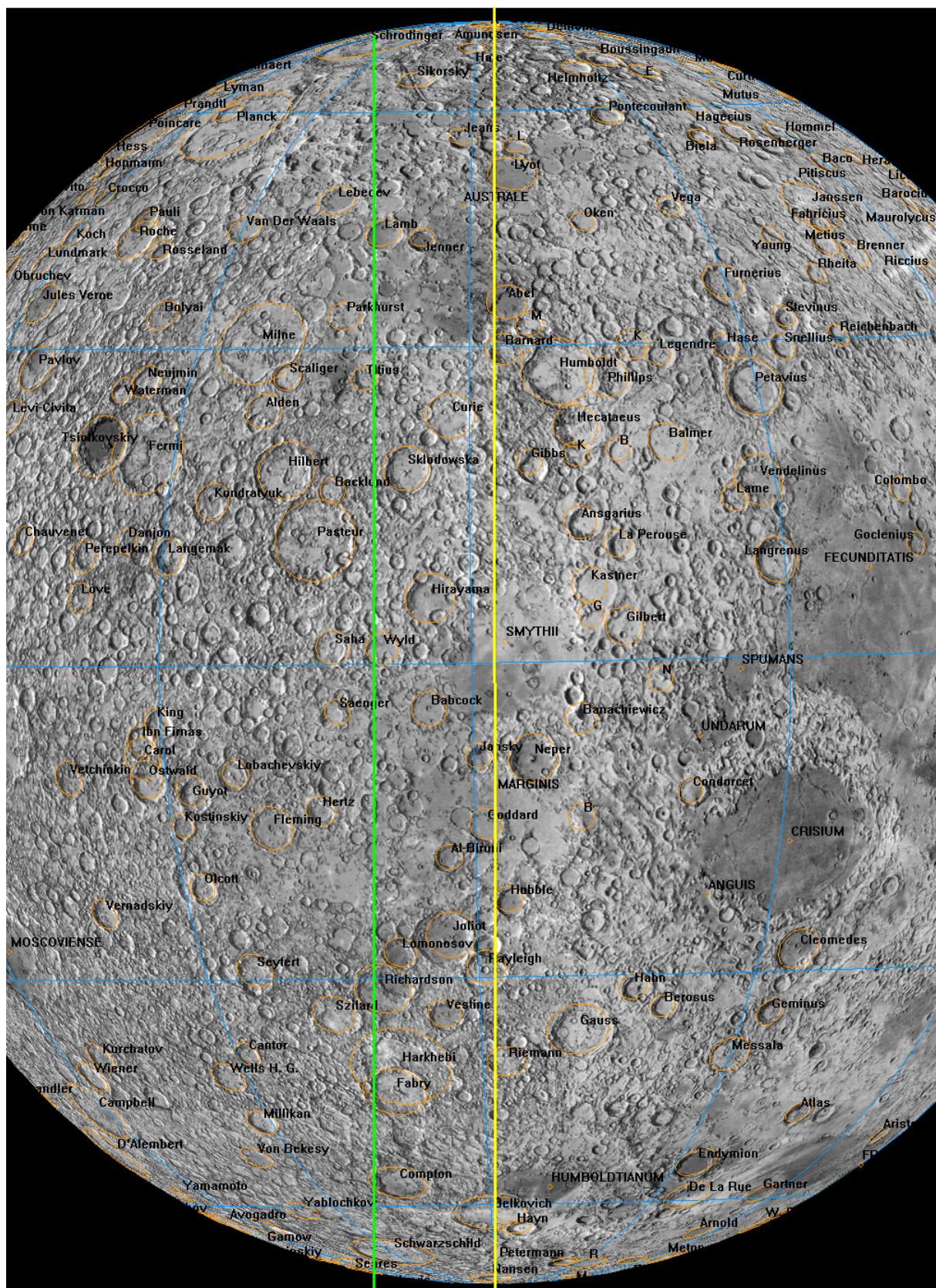
Maksymalne libracje Księżyca w 2019 r.

Data	UT [h]	libracja [°]	oświetlenie	max/min	sektor
I	1	0	9.2 w cieniu	max	Mare Australe
	7	14	1.2 oświetlone	min	Mare Humboldtianum
	15	5	10.1 w cieniu	max	Sinus Iridium
	21	12	1.4 oświetlony	min	krater Schickard
	27	17	10.1 w cieniu	max	Mare Australe
II	4	3	1.8 w cieniu	min	Mare Humboldtianum
	12	1	9.9 w cieniu	max	Sinus Iridium
	18	15	2.8 w cieniu	min	krater Schickard
	24	15	9.9 w cieniu	max	Mare Australe
III	3	17	2.4 w cieniu	min	Mare Humboldtianum
	11	9	9.1 w cieniu	max	Sinus Iridium
	18	11	3.9 w cieniu	min	krater Schickard
	24	12	9.0 w cieniu	max	Mare Australe
	31	4	3.0 w cieniu	min	Mare Humboldtianum
IV	7	2	8.2 w cieniu	max	Sinus Iridium
	14	6	4.1 w cieniu	min	krater Schickard
	20	21	7.9 w cieniu	max	Mare Australe
	27	9	3.3 w cieniu	min	Mare Humboldtianum
V	3	23	8.0 oświetlona	max	Sinus Iridium
	10	17	3.2 w cieniu	min	Mare Orientale
	17	13	7.4 oświetlone	max	Mare Australe
	24	9	3.3 w cieniu	min	Mare Humboldtianum
	31	6	8.3 oświetlona	max	Sinus Iridium
VI	6	19	2.5 w cieniu	min	krater Schickard
	13	9	7.8 oświetlone	max	Mare Australe
	20	11	3.2 w cieniu	min	Mare Humboldtianum
	27	22	8.7 oświetlona	max	Sinus Iridium
VII	4	7	2.6 w cieniu	min	krater Schickard
	10	15	8.6 oświetlone	max	Mare Australe
	17	21	3.5 w cieniu	min	Mare Humboldtianum
	25	19	9.0 oświetlona	max	Sinus Iridium
VIII	1	5	3.5 w cieniu	min	krater Schickard
	7	9	9.2 oświetlone	max	Mare Australe
	14	13	4.0 oświetlone	min	Mare Humboldtianum
	22	17	8.7 oświetlona	max	Sinus Iridium
	29	8	4.6 oświetlony	min	krater Schickard
IX	4	9	9.3 oświetlone	max	Mare Australe
	11	9	4.8 oświetlone	min	Mare Humboldtianum
	19	3	7.9 oświetlona	max	Sinus Iridium
	26	11	5.6 oświetlony	min	krater Schickard
X	2	12	8.6 oświetlone	max	Mare Australe
	9	3	5.5 oświetlone	min	Mare Humboldtianum
	15	0	7.1 oświetlona	max	Sinus Iridium
	21	16	6.0 oświetlone	min	Mare Orientale
XI	30	11	7.4 oświetlone	max	Mare Fecunditatis
	5	10	5.9 oświetlone	min	Mare Humboldtianum
	10	12	6.9 w cieniu	max	krater Plato
	16	20	4.8 oświetlone	min	Mare Orientale
XII	23	4	6.7 w cieniu	max	krater Maurolycus
	30	23	5.8 oświetlone	min	Mare Crisium
	7	22	7.1 w cieniu	max	krater Plato
	14	12	4.2 oświetlone	min	Mare Orientale
	20	16	6.9 w cieniu	max	krater Maurolycus
	27	0	5.0 oświetlone	min	Mare Crisium

Zachodni pas libracyjny



Wschodni pas libracyjny



Tzw. „zjawiska sporadyczne” na Księżyku (TLP)

Problem tzw. „zjawisk sporadycznych” na Księżyku (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 rozdzielcość 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 Księżyka 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 Księżyku? Katalogi zauważonych szybkich zmian wyglądu, barwy, jasności czy ostrości szczegółów powierzchniowych Księżyka 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. Czernowa¹⁴ oraz J.M. Burley i B. Middlehurst¹⁵. Według powtarzalności zjawisk w danym rejonie wyróżnia się szczególnie „aktywne” obiekty, w pobliżu których zjawiska sporadyczne obserwowały się dziesiątki razy. „Aktywnymi” obiekktami, 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. Zaobserwowało także zależność częstości pojawiania się zmian sporadycznych od położenia Księżyka na orbicie. Okazało się, że najczęściej opisywane zmiany pojawiają się w okresie przechodzenia Księżyka przez perygeum. Około jedna czwarta wszystkich zanotowanych przypadków przypada na okres trzech dni, z których środkowy odpowiada położeniu Księżyka w perygeum. Drugie maksimum częstości zdarzeń, wynoszące ponad jedną dziesiątą wszystkich zarejestrowanych przypadków, przypada na tej samej długości okres w pobliżu apogeum Księżyka.

Zgodnie z charakterem zjawisk sporadycznych można podzielić je na cztery grupy. Do pierwszej zalicza się zmiany zewnętrznego wyglądu obiektu – jego kształtu, konturów cienia, wyglądu górnego centralnej itd., a także lokalne zmiany ostrości obrazu, które należy odróżnić 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 wchodzą zmiany barwy fragmentów powierzchni Księżyka, do czwartej – przypadki pojawienia się ciemnych plam.

Szczególne znaczenie ma poszukiwanie zjawisk na nocnej stronie Księżyka 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 niezwykłe zjawiska¹⁶. Obserwując nocną stronę Księżyka można też niekiedy dostrzec rozbłyski spowodowane uderzeniem meteoroidów w jego powierzchnię. Niejednokrotnie w okresie deszczów meteorów z rojów Taurydów

¹⁴ Florenskij P.V., Chernov V.M., „Observations of some transient phenomena on the moon (Collection 5)”, Astron. vestn. , Tom 16, 60-62 (1982)

¹⁵ Burley J.M., Middlehurst B.M., „Apparent Lunar Activity, Historical Review”, Proc. Nat. Acad. Sci., vol. 55, no. 5 (1966), pp. 1007-1011

¹⁶ 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.

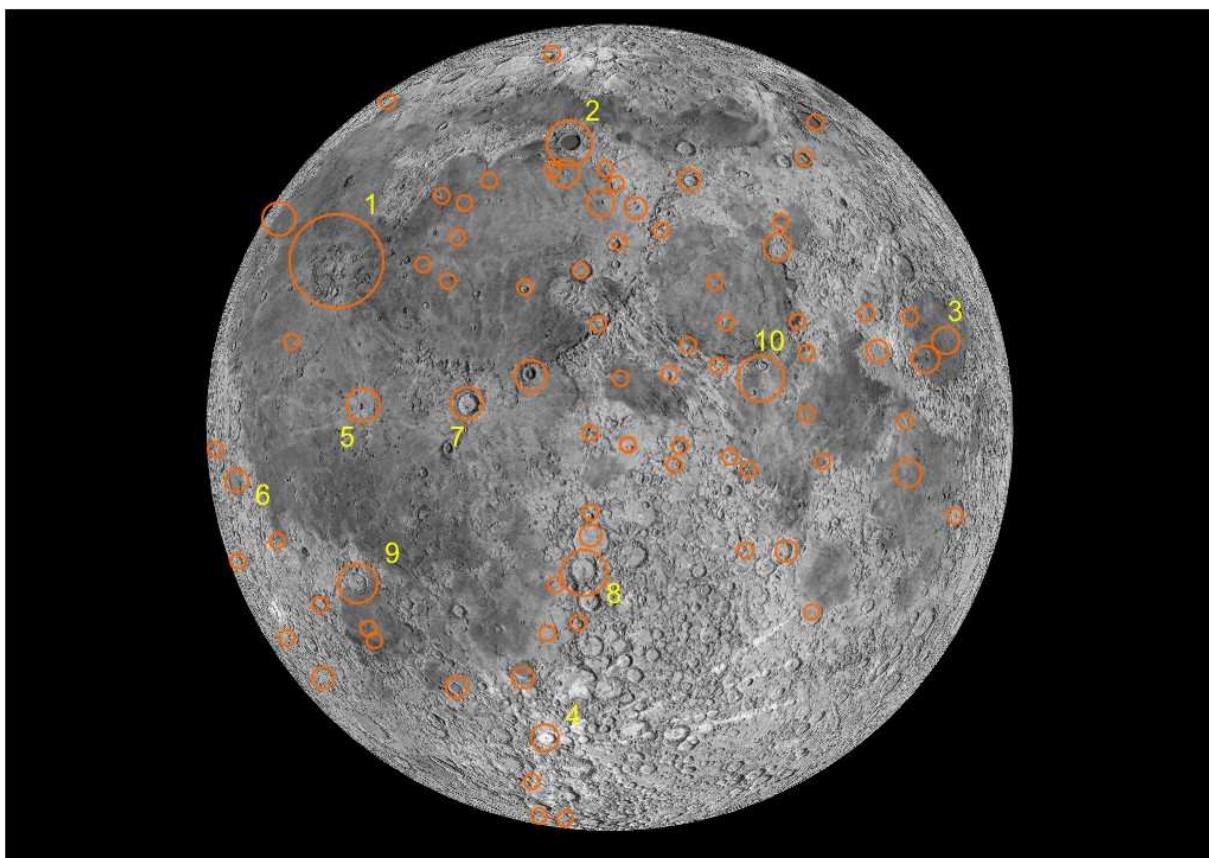
Poniższa tabela przedstawia zestawienie liczebności zarejestrowanych raportów TLP w różnych utworach powierzchniowych Księżyca (najczęściej w kraterach uderzeniowych) do października 1967 r., wg katalogu Middlehurst¹⁷. Podane współrzędne B i L oznaczają odpowiednio szerokość i długość selenograficzną 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 apogeeum, 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 Copernicus Kepler Posidonius Tycho	24°N 10°N 8°N 32°N 43°S	48°W 20°W 38°W 30°E 11°W	4 9 8 6 17
5	Eratosthenes Messier	15°N 2°N	11°W 48°E	5, 9 11
4	Grimaldi Lichtenberg Mons Piton Picard	6°S 32°N 41°N 15°N	68°W 68°W 1°W 55°E	8 4 2 7, 11
3	Capuanus Cassini Eudoxus Mons Pico B Pitatus Proclus Ptolemaeus Riccioli Schickard Theophilus	34°S 40°N 44°N 46°N 30°S 16°N 9°S 3°S 44°S 12°S	26°W 5°E 16°E 9°W 13°W 47°E 2°W 74°W 26°E 26°E	16 2 2 2 13 7 13 8 16 14, 15
2	1.3' SE od Platona Alpetragius Atlas Bessel Calippus Helicon Herodotus Litrow Macrobius Mare Humorum	47°N 16°S 47°N 22°N 39°N 40°N 23°N 21°N 21°N 24°S	3°W 5°W 44°E 18°E 11°E 23°W 50°W 31°E 46°E 39°W	2 13 3 6 2, 6 1 4 6, 7 7 12

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

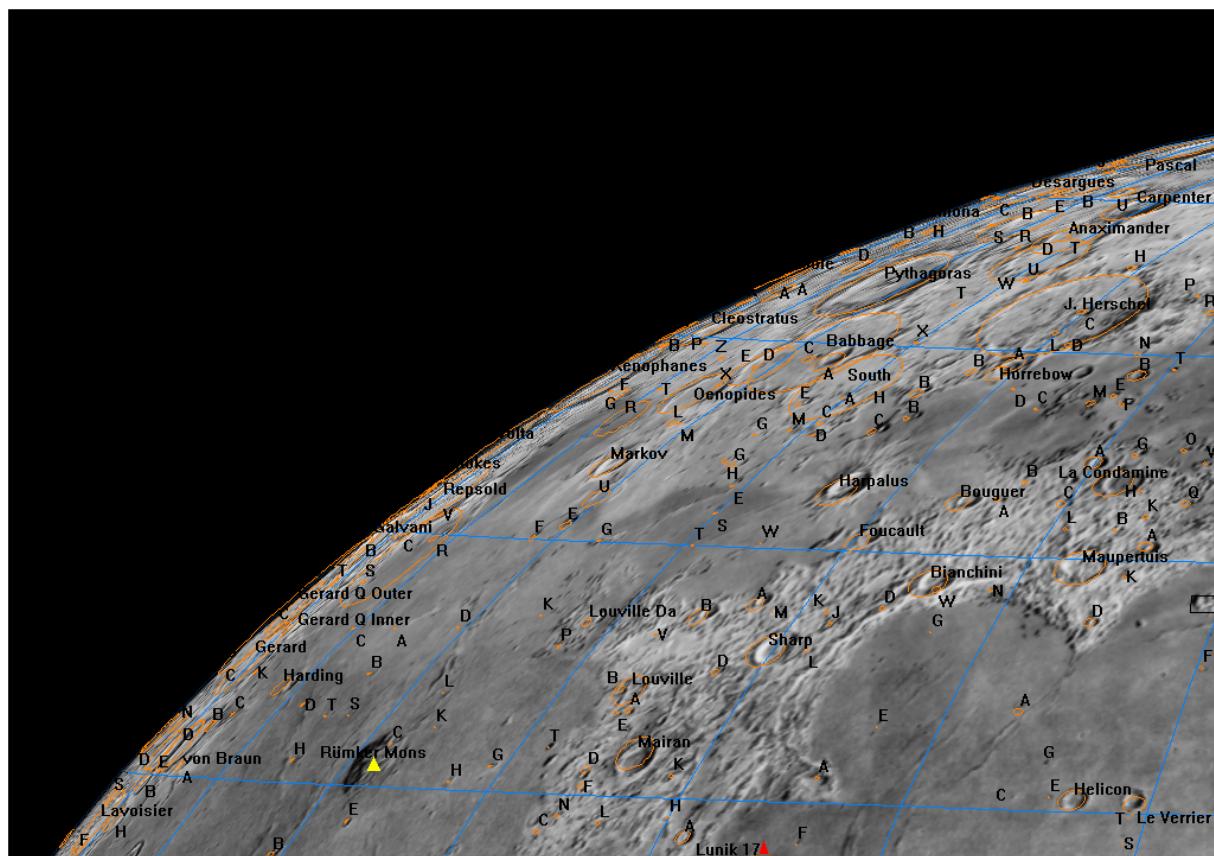


Rozmieszczenie TLP na Księżyku wg katalogu Middlehurst i in. (1968). Rozmiar symbolu jest proporcjonalny do liczby zarejestrowanych zjawisk dla danego tworów powierzchniowego. Oznaczenia: 1 – Arystarch (łącznie z Doliną Schrötera, Główą Kobry i Herodotusem), 2 – Platon, 3 – Mare Crisium, 4 – Tycho, 5 – Kepler, 6 – Grimaldi, 7 – Copernicus, 8 – Alphonsus, 9 – Gassendi, 10 – Ross D¹⁸.

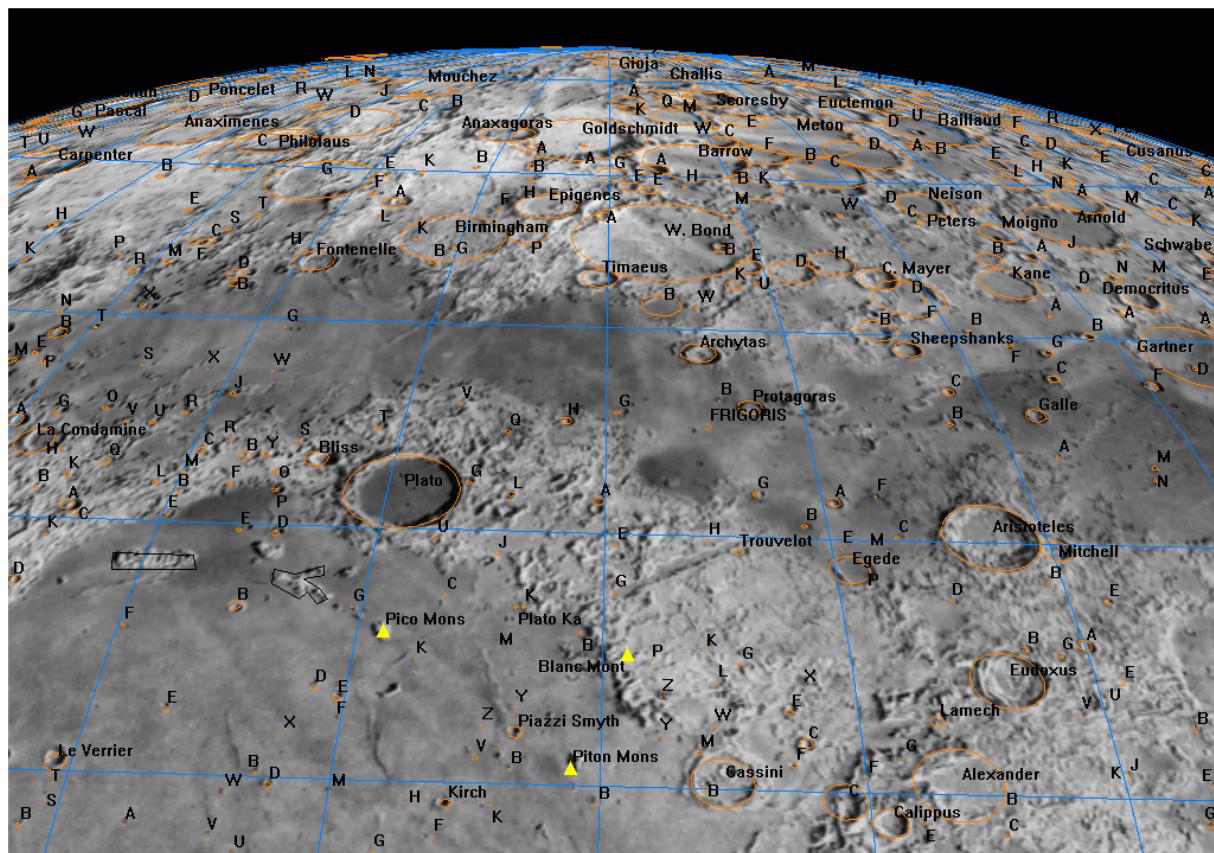
¹⁸ Croots A. „Water on the Moon, III. Volatiles & Activity. Astronomical Review, 2012, vol. 7, p. 53-94

ATLAS KSIĘŻYCA

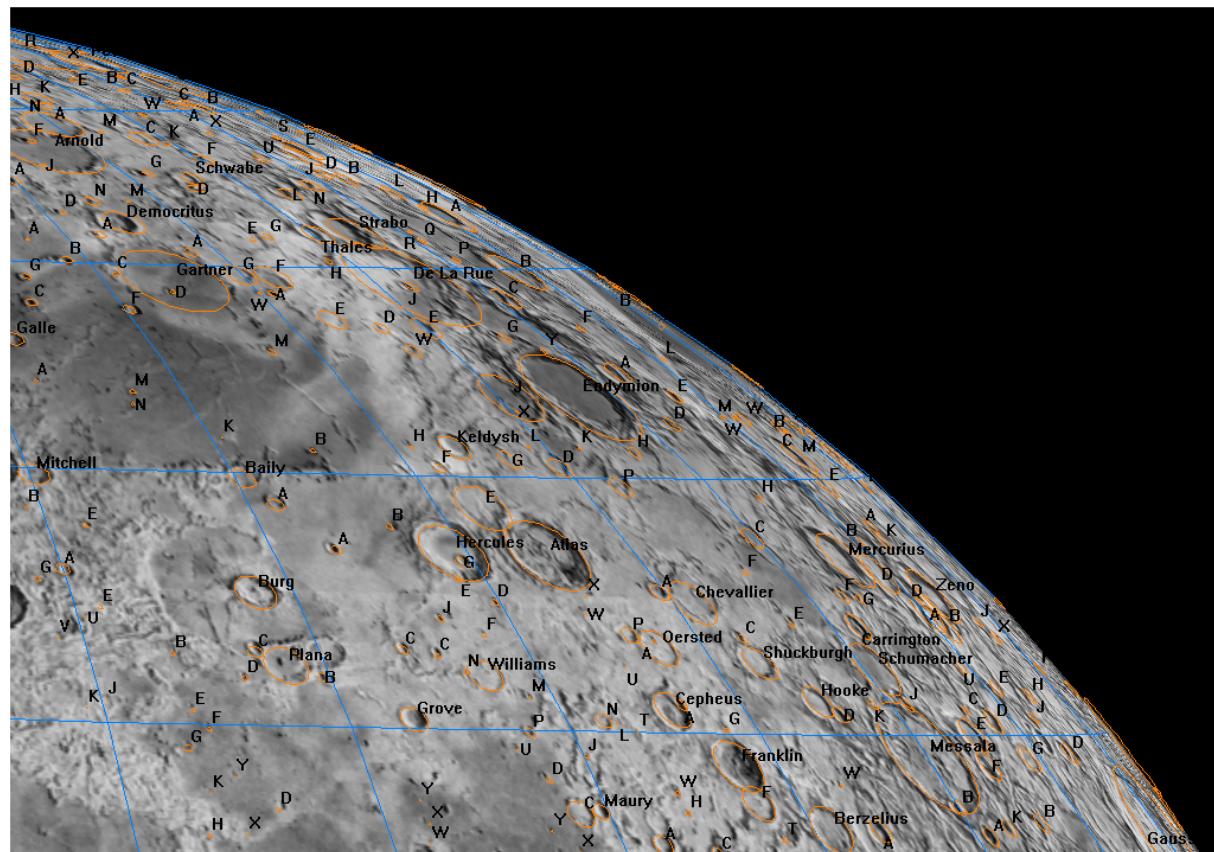
(poniżej map podano ich umowne nazwy pochodzące od głównego utworu)



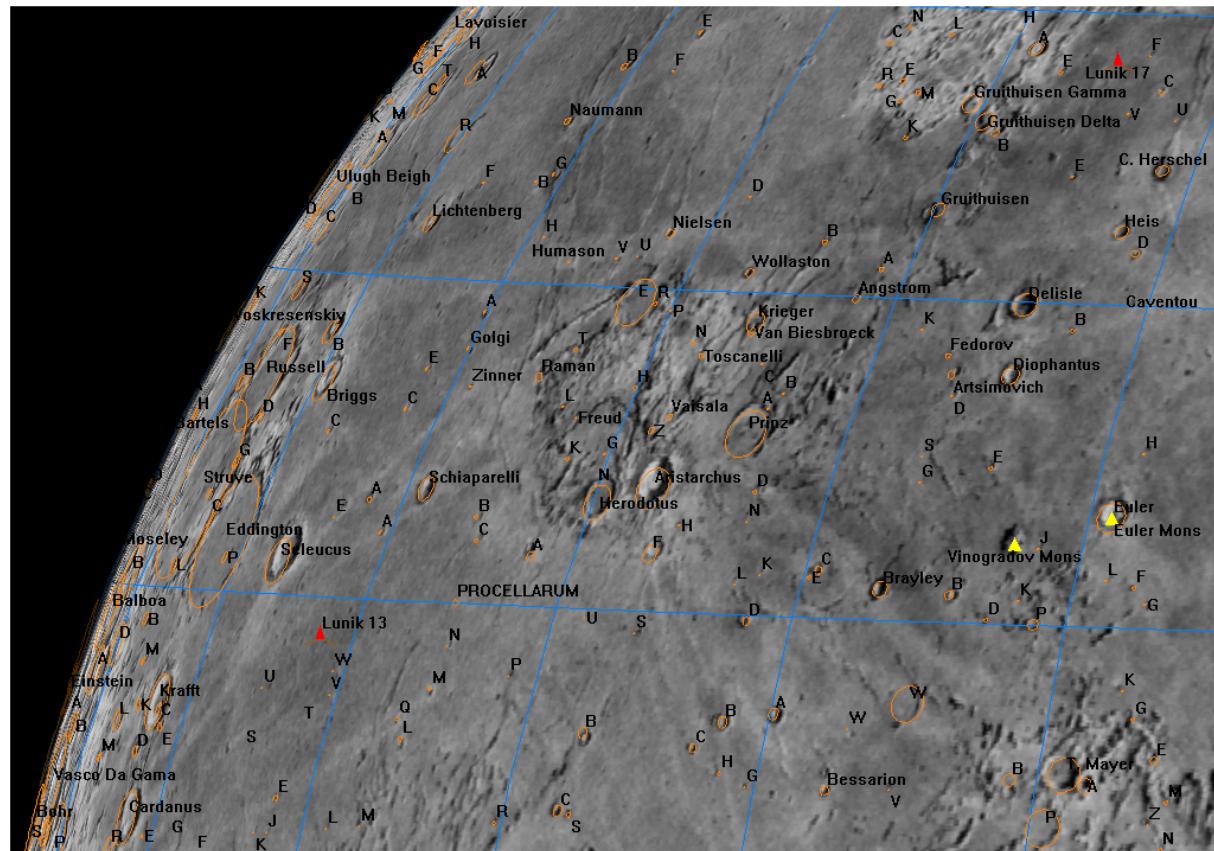
1. Zatoka Tęcz (Sinus Iridium)



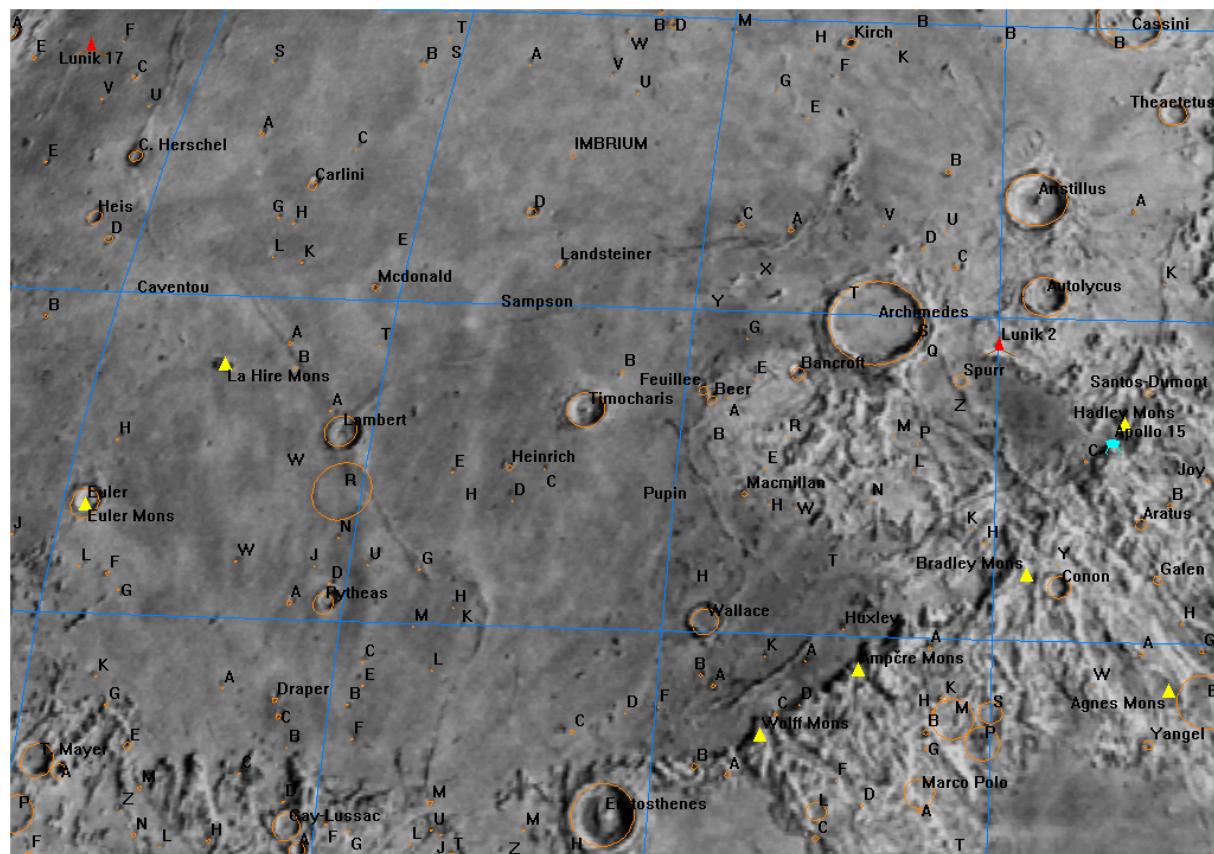
2. Alpy



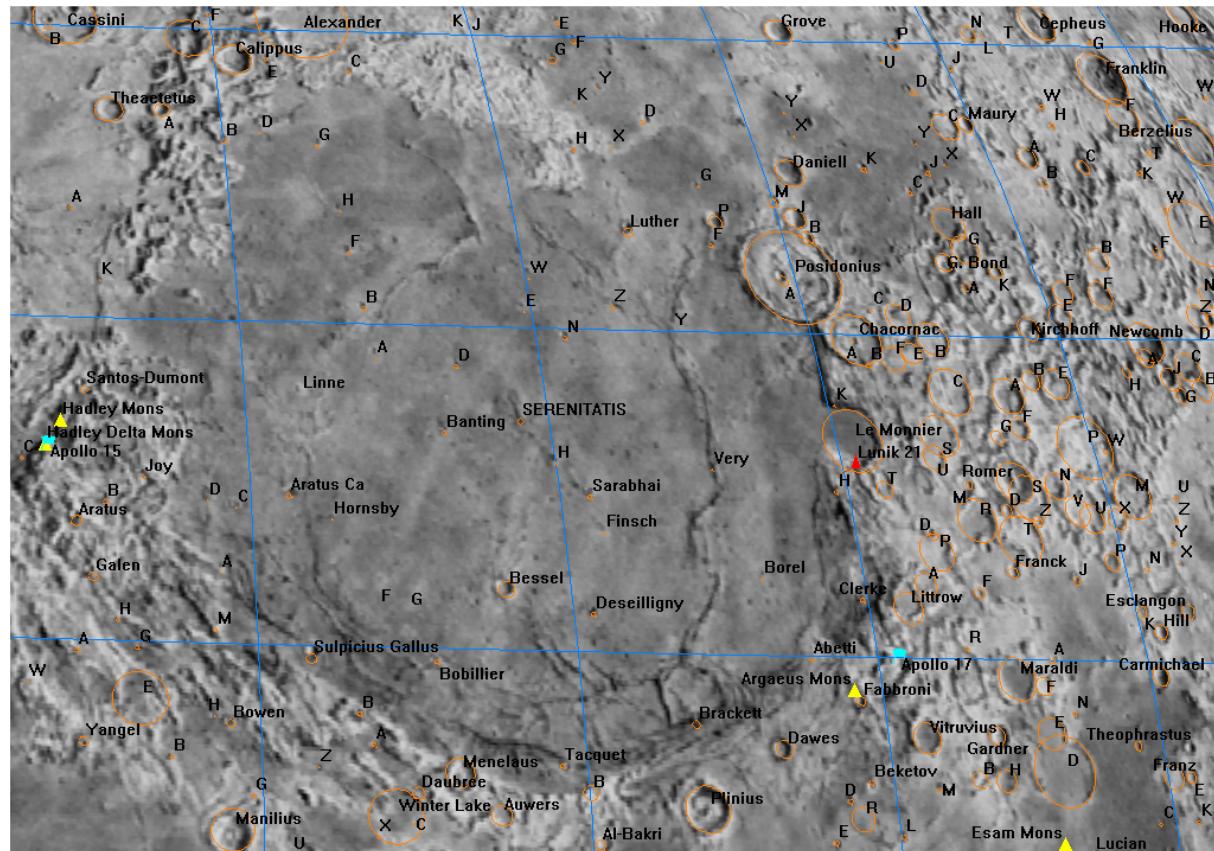
3. Endymion



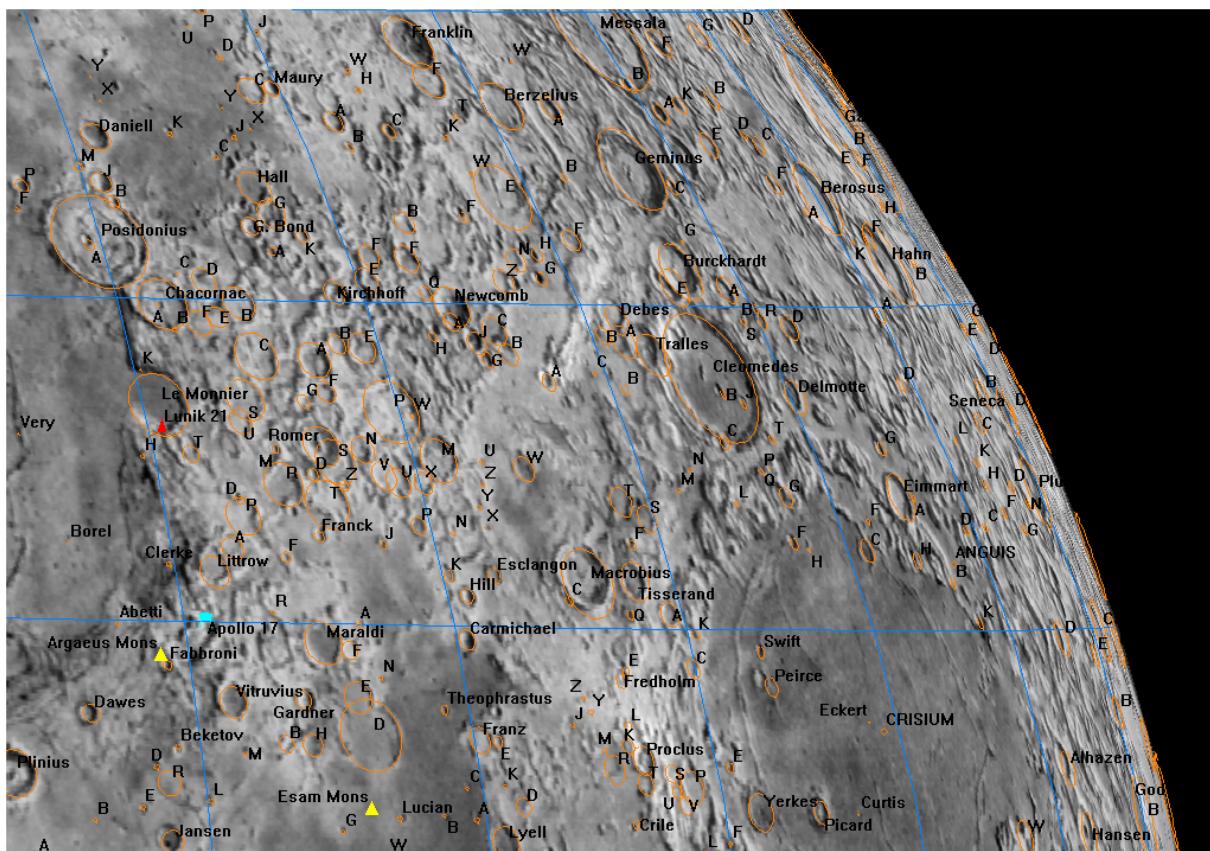
4. Ocean Burz (Oceanus Procellarum)



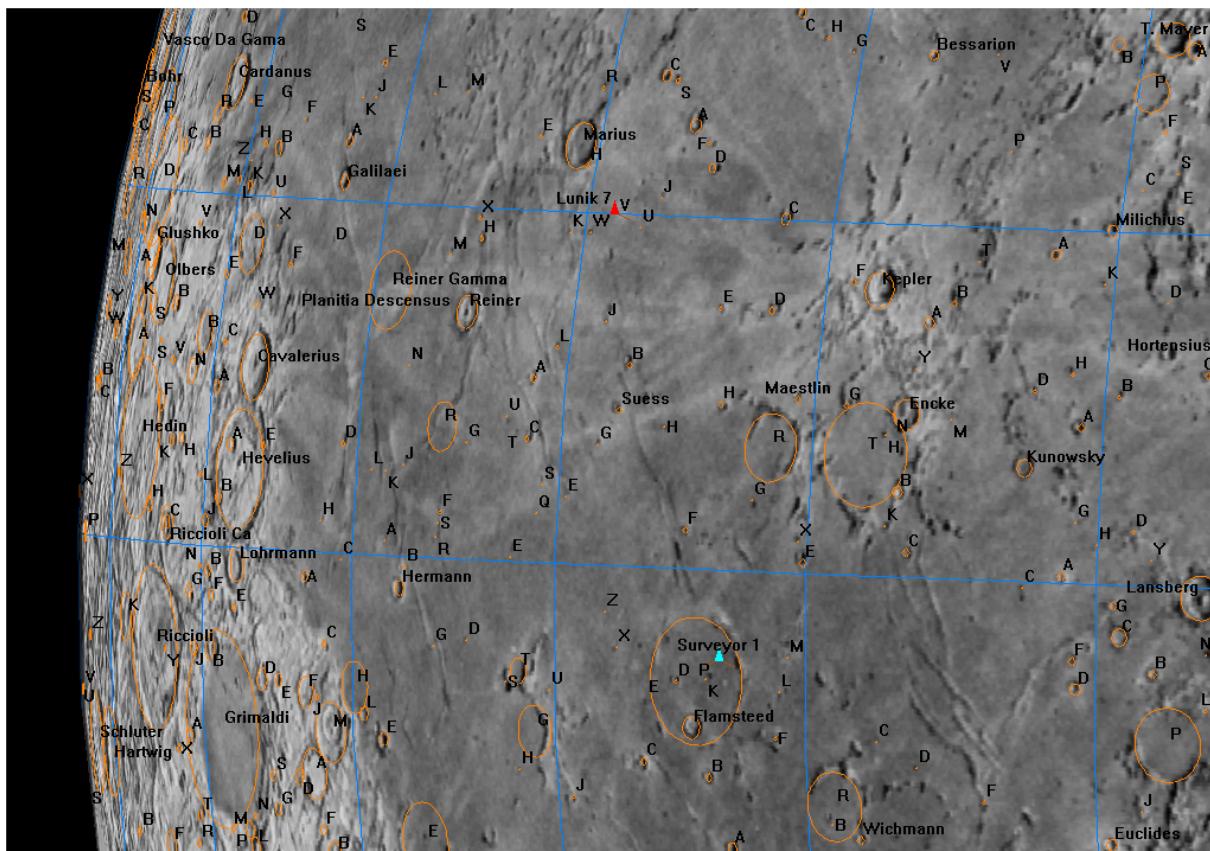
5. Apeniny



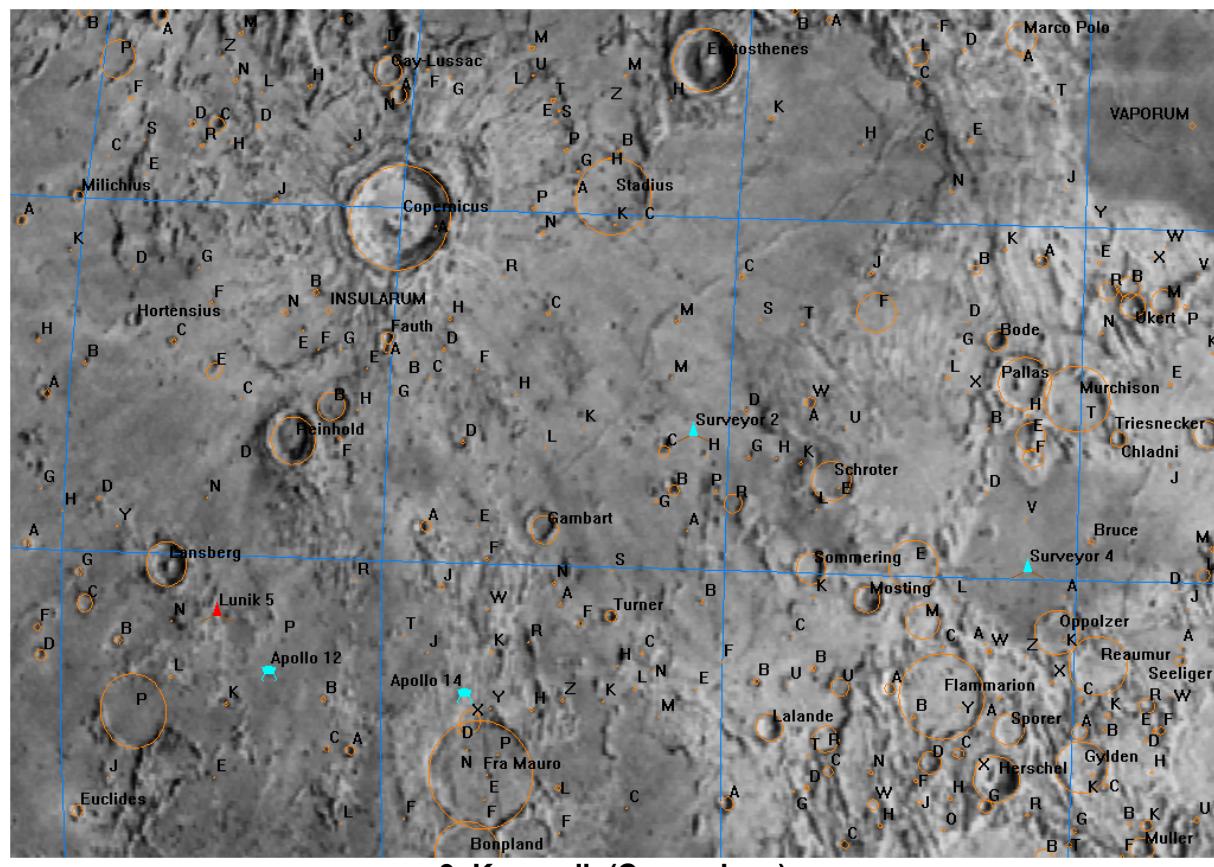
6. Morze Jasności (Mare Serenitatis)



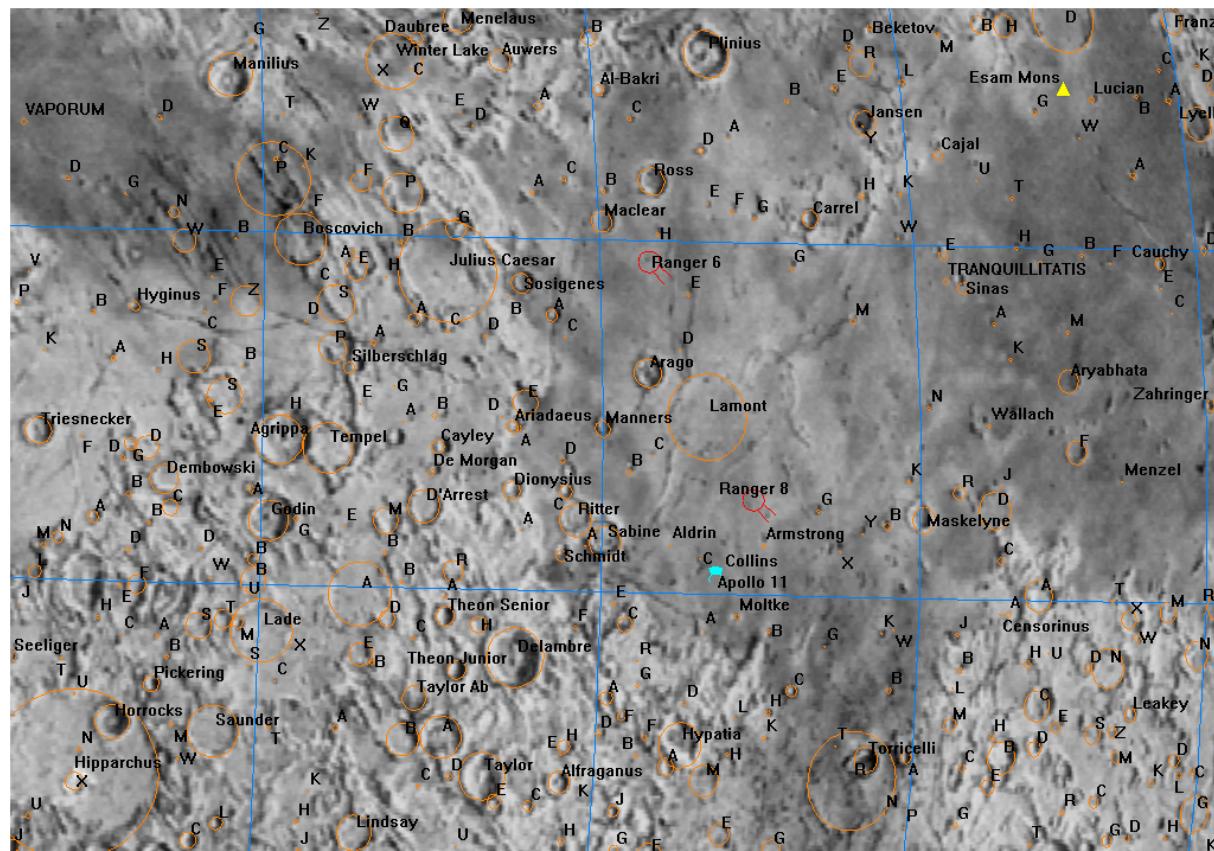
7. Morze Przesilení (Mare Crisium)



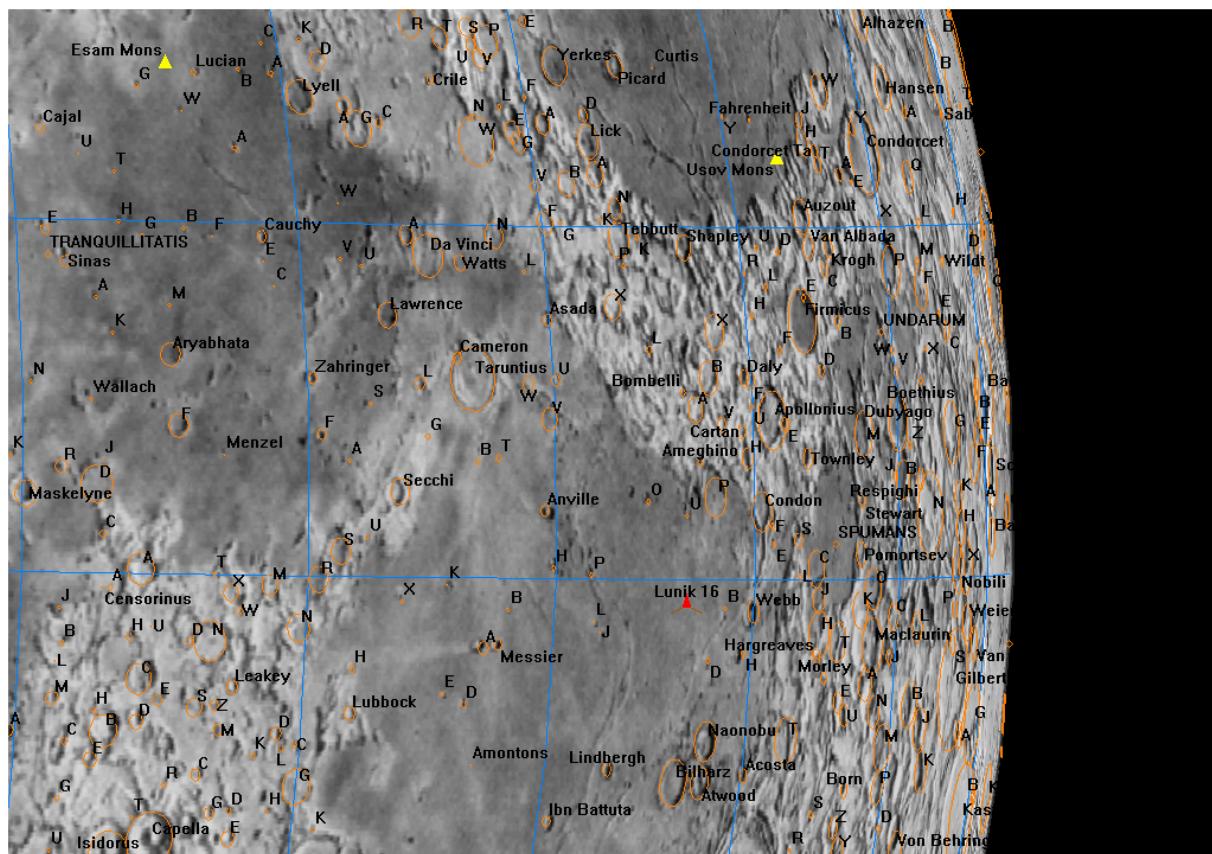
8. Kepler



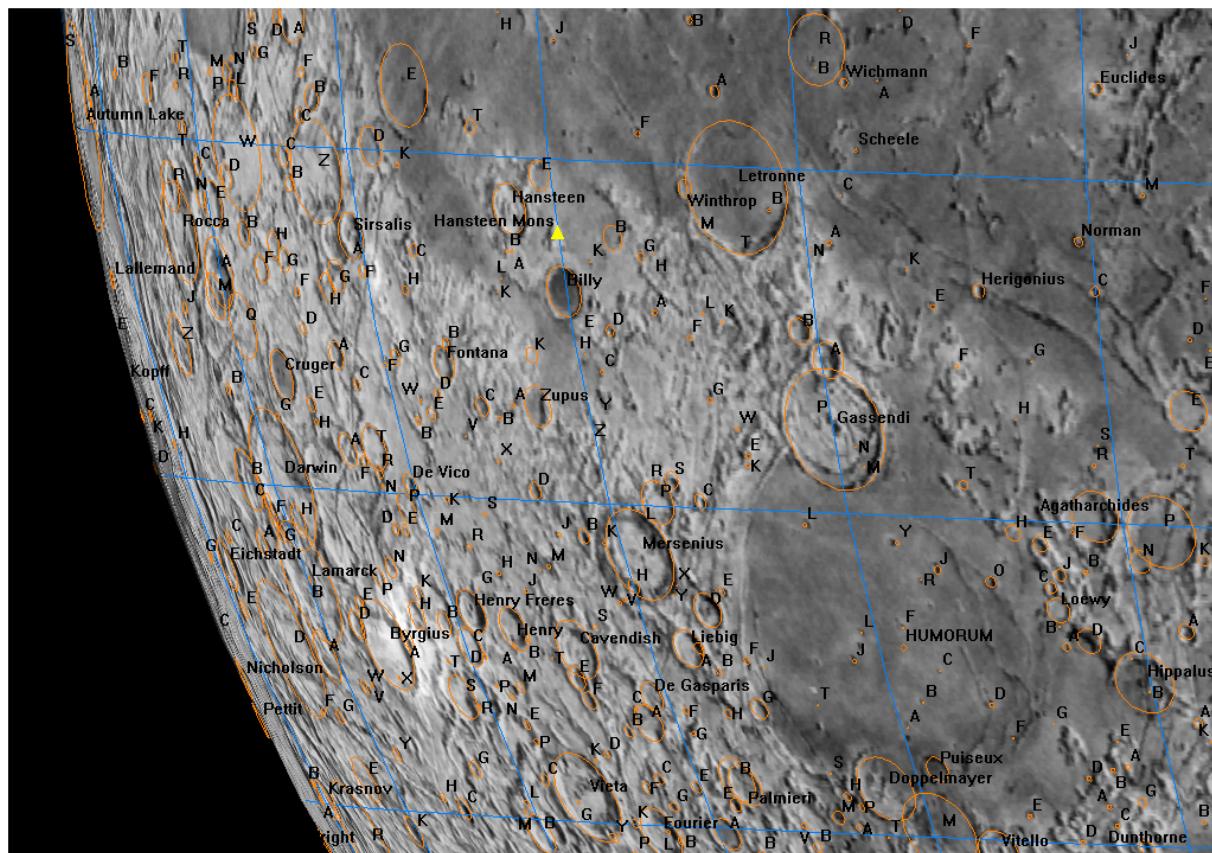
9. Kopernik (Copernicus)



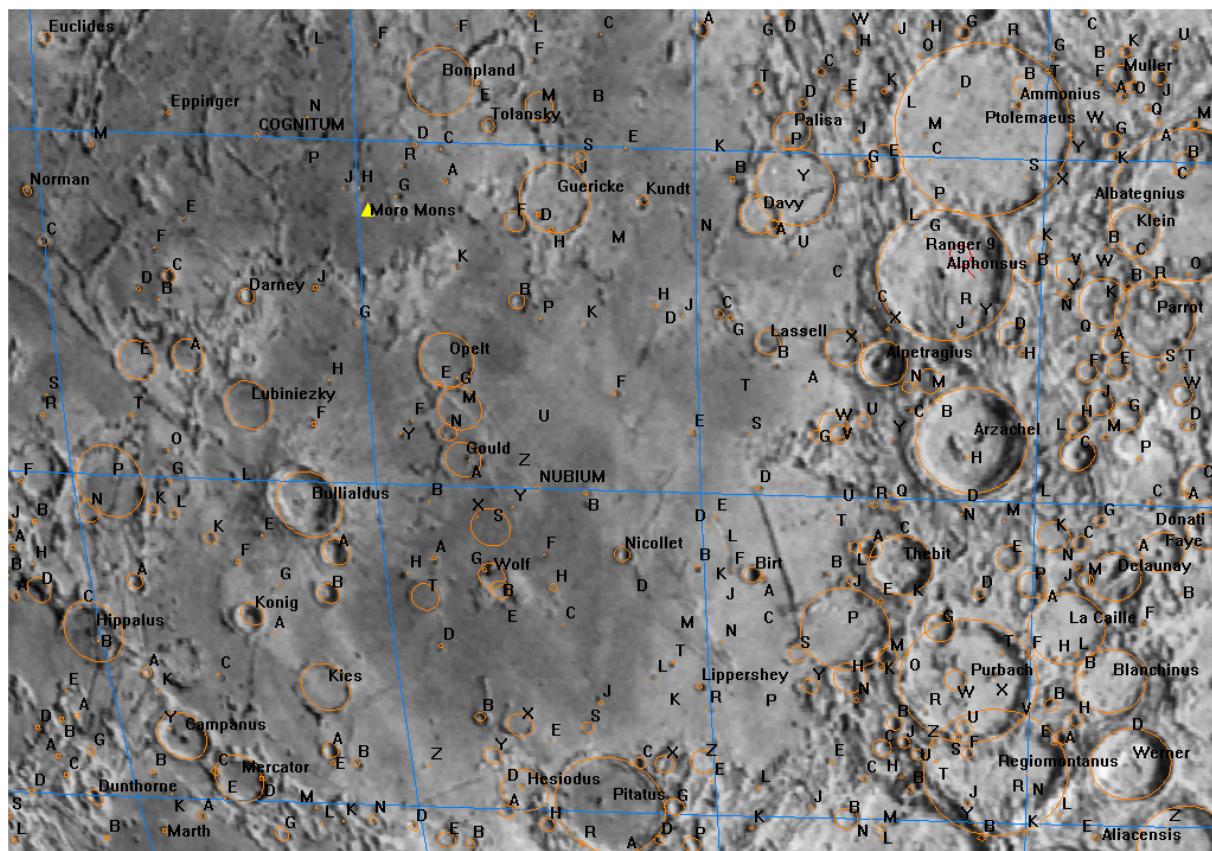
10. Morze Spokoju (Mare Tranquillitatis)



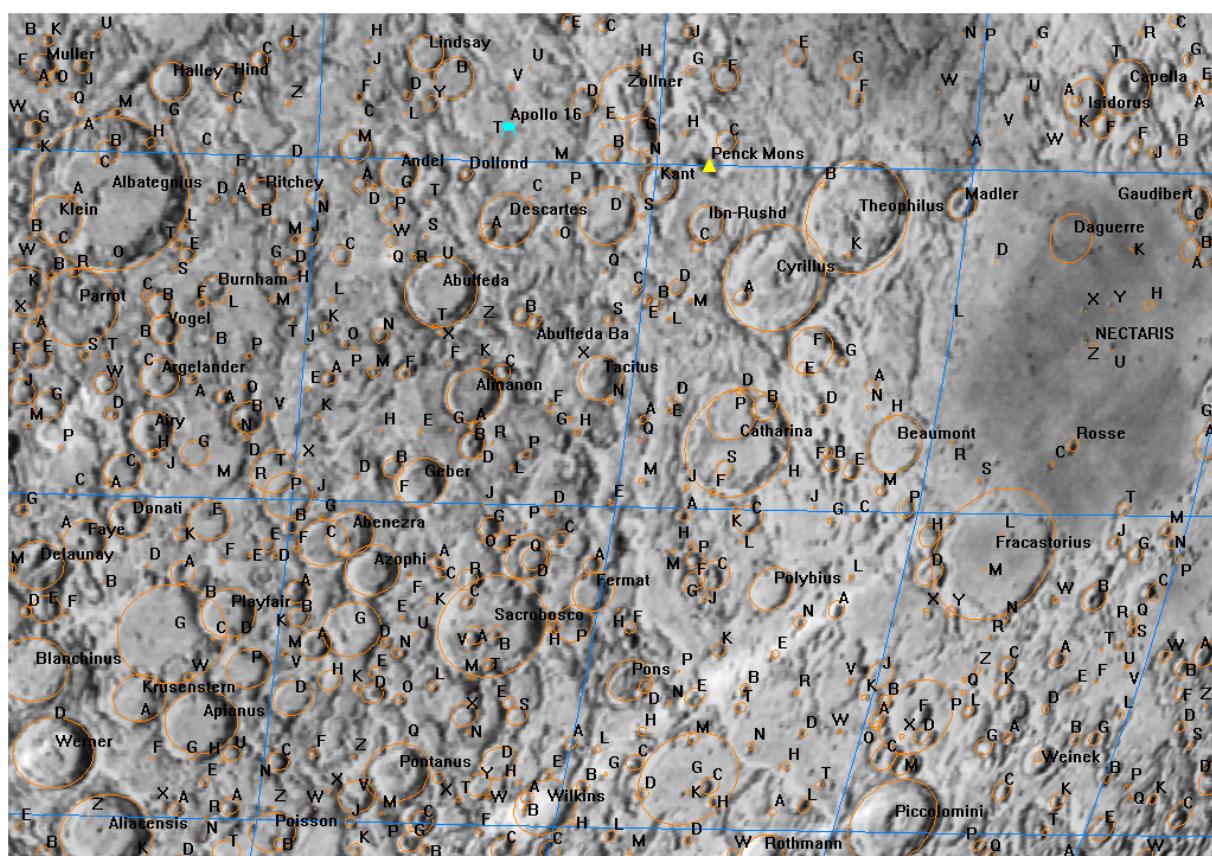
11. Morze Żyzności (Mare Fecunditatis)



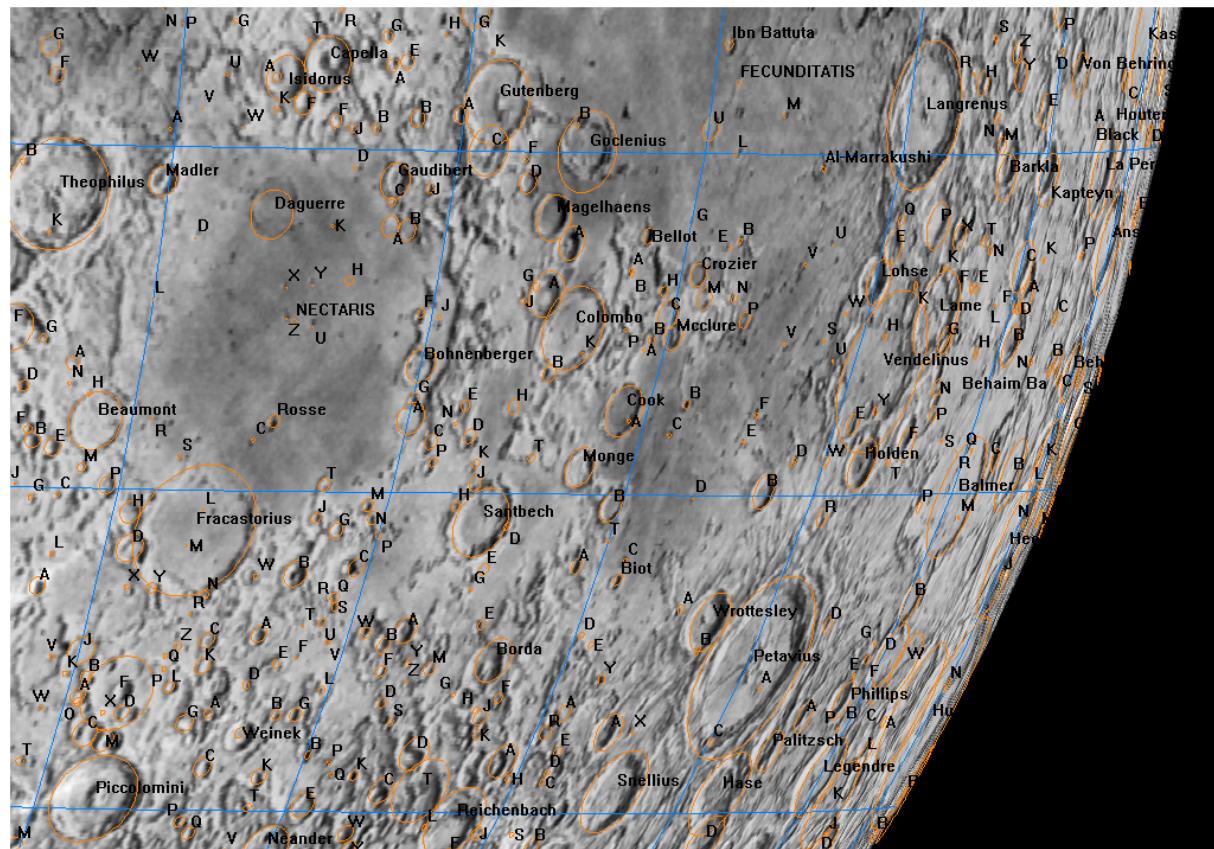
12. Morze Wilgoci (Mare Humorum)



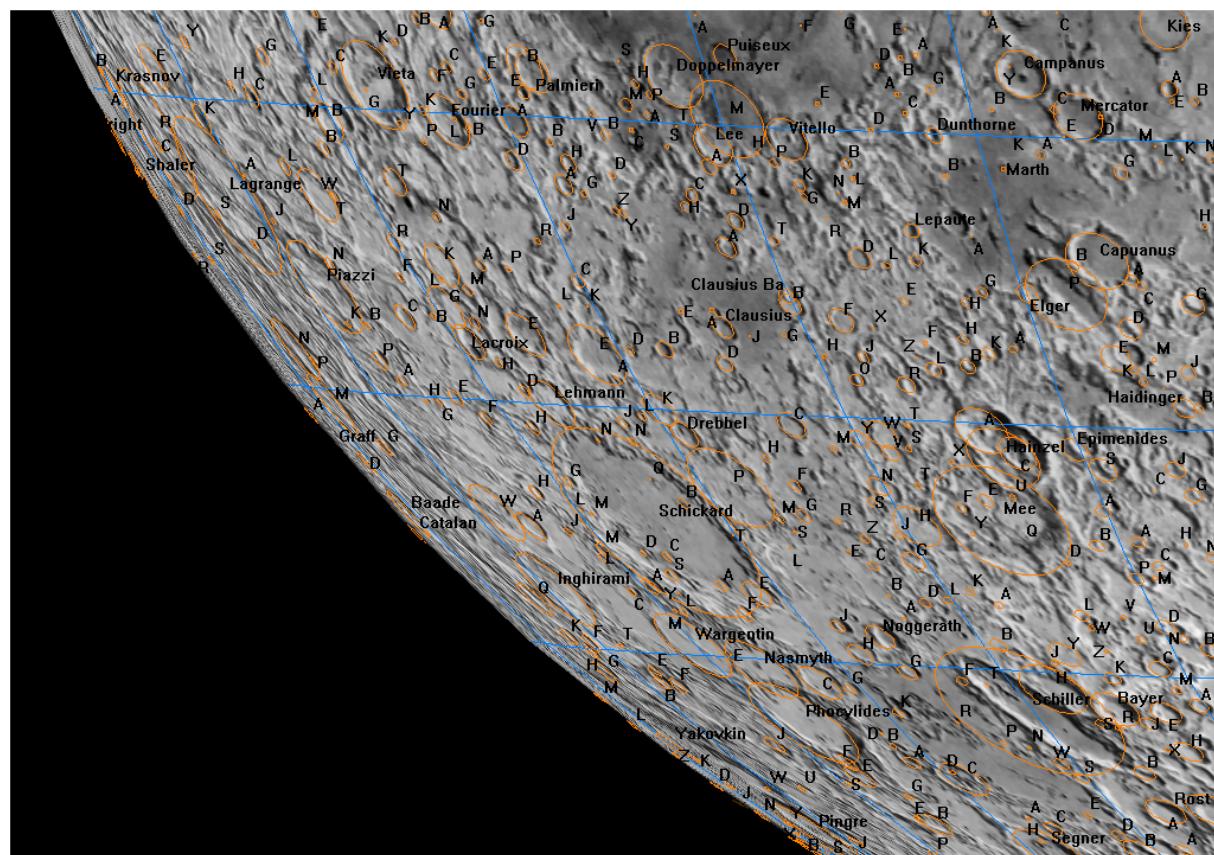
13. Morze Chmur (Mare Nubium)



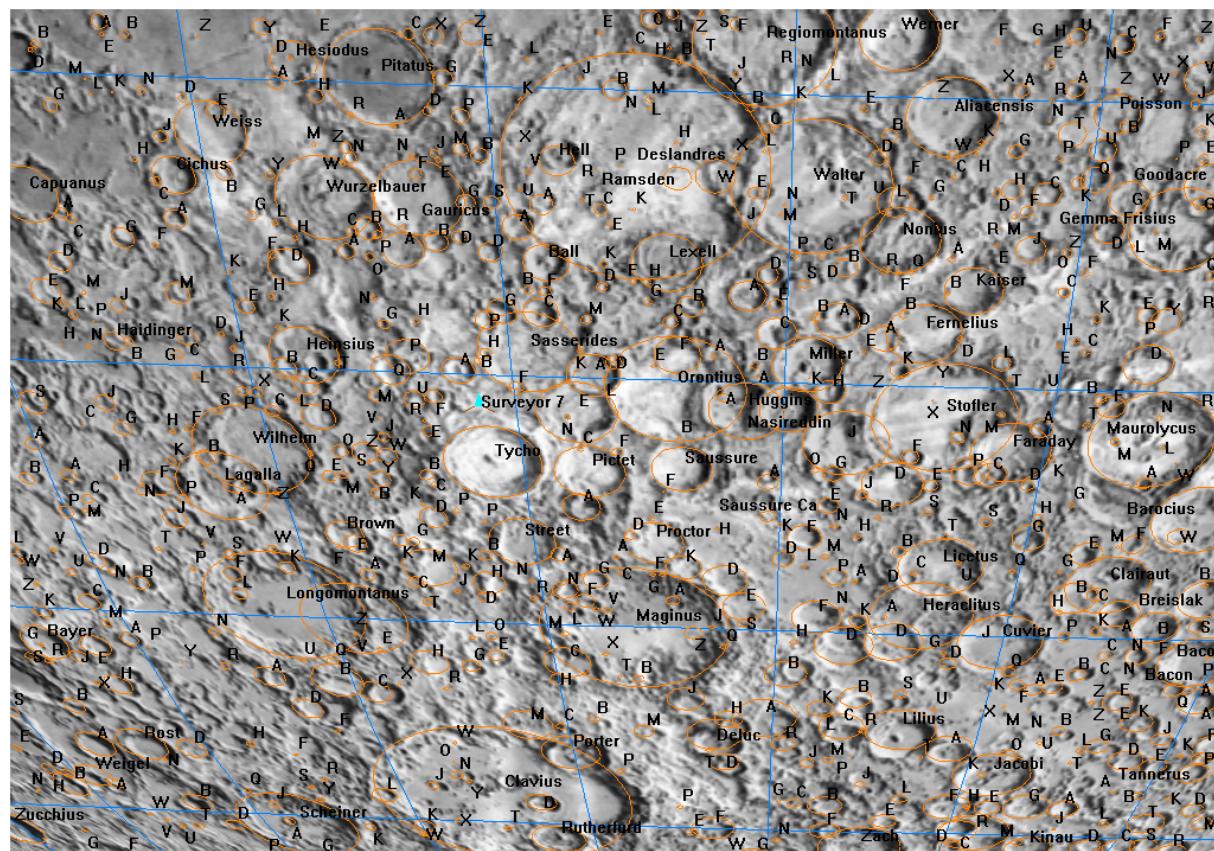
14. Catharina



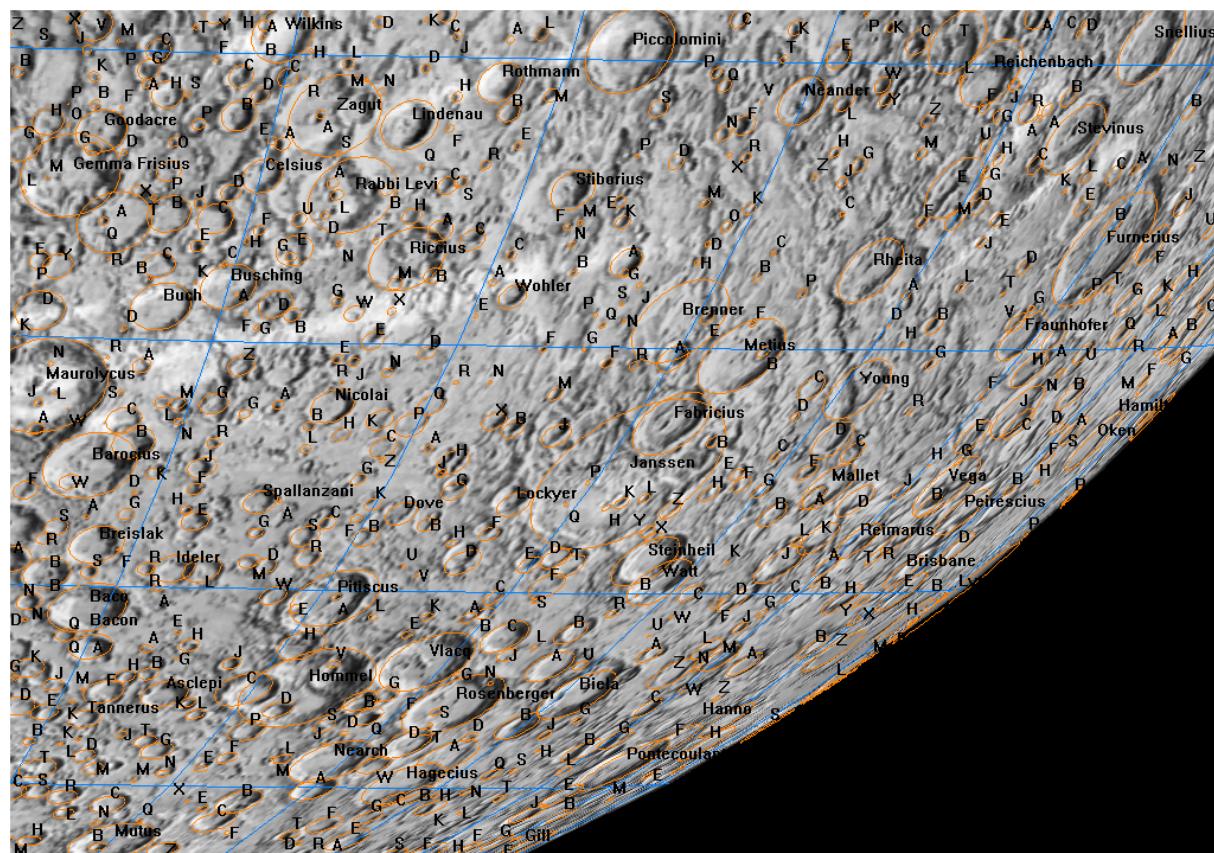
15. Morze Nektaru (Mare Nectaris)



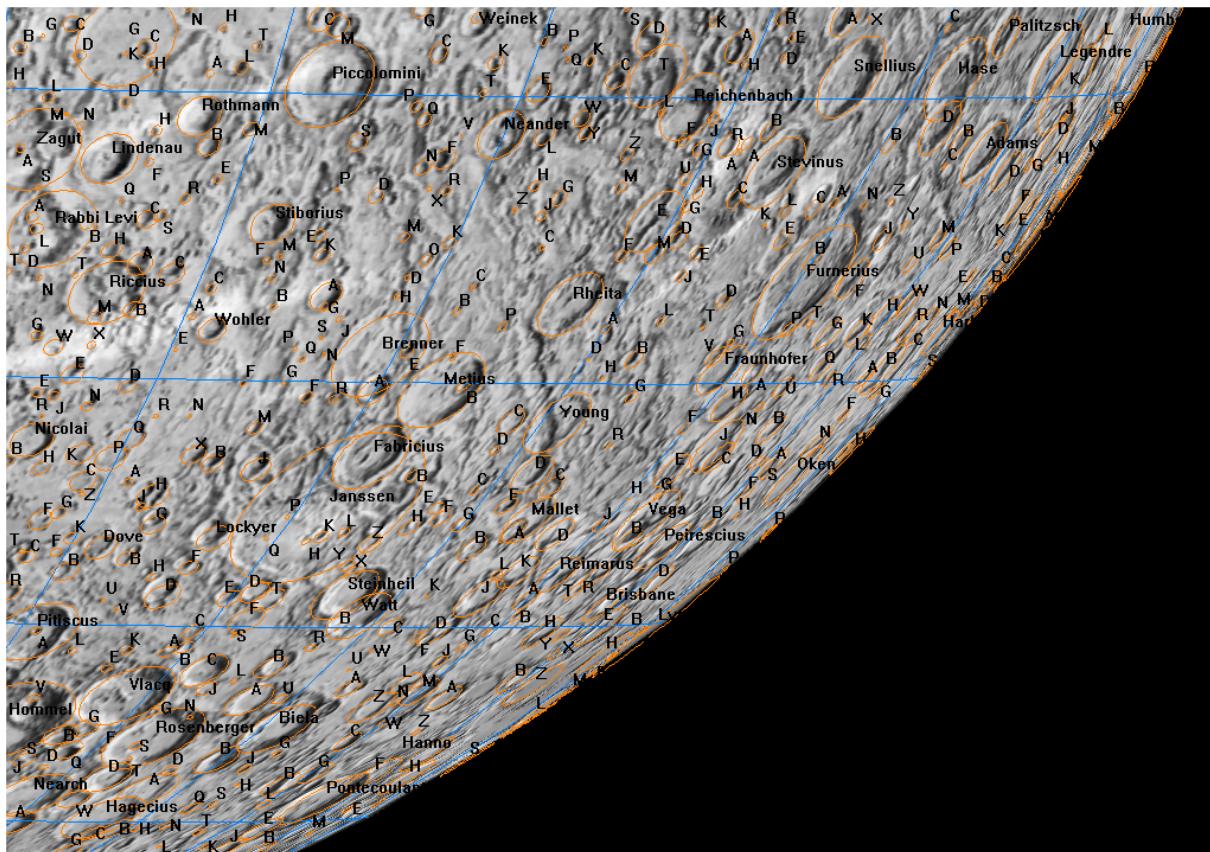
16. Schickard



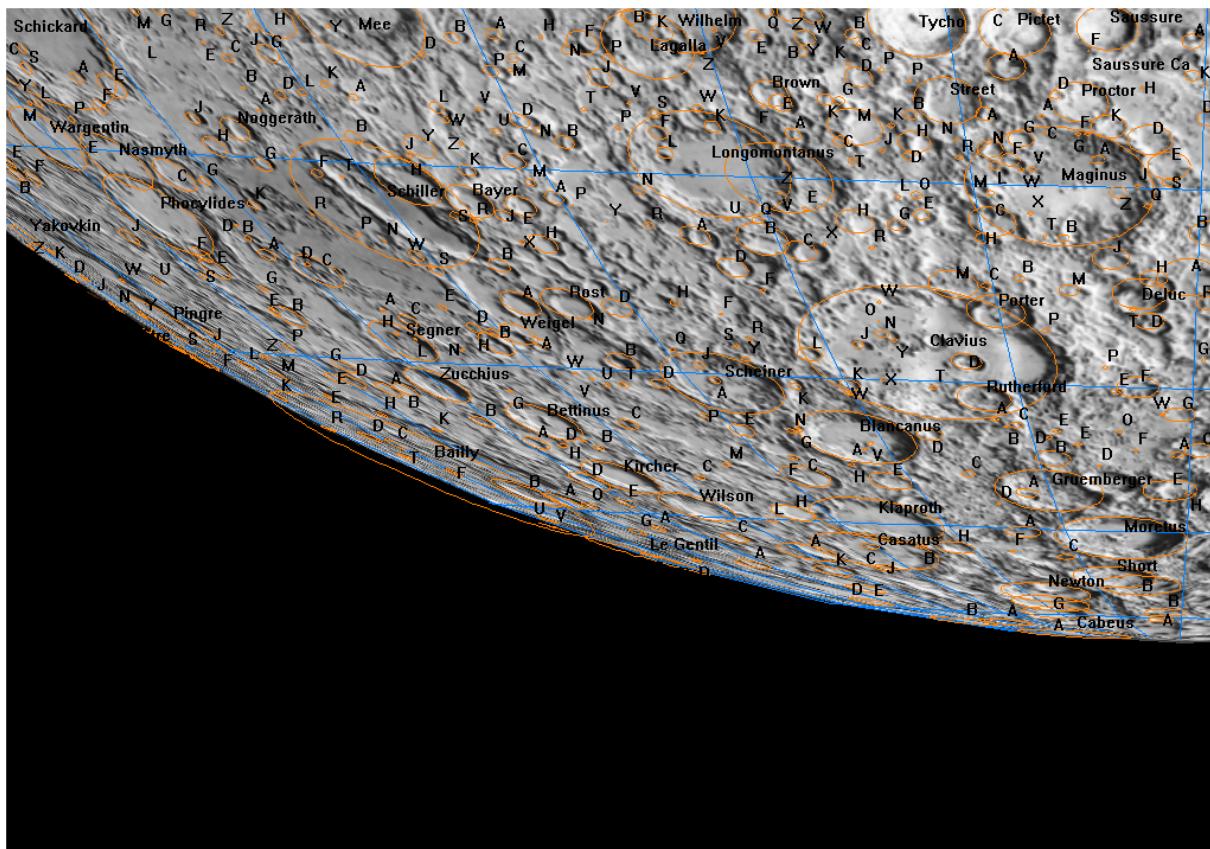
17. Tycho



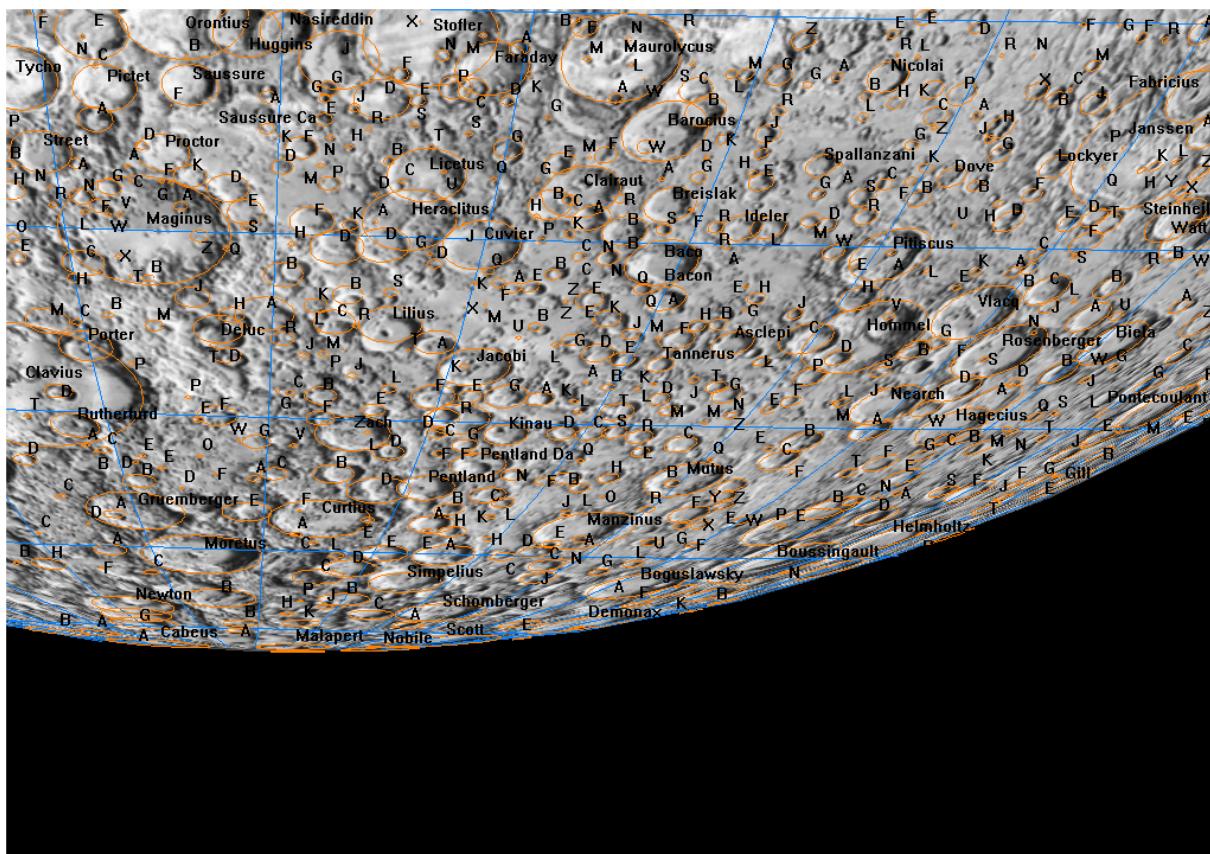
18. Piccolomini



19. Fraunhofer

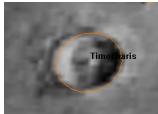


20. Clavius



21. Maurolycus

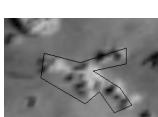
Legenda:



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



iądownik bezzałogowy ZSRR



iądownik bezzałogowy USA



iądownik załogowy USA



miejsce upadku sondy bezzałogowej

Efemerydy planet karłowatych

Zgodnie z uchwałą Zgromadzenia Ogólnego Miedzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) podjętą w Pradze 24 sierpnia 2006 r., spośród ciał Układu Słonecznego wydzielono grupę ciał pośrednich między planetami i planetoidami, nazywając je „planetami karłowatymi”. Zgodnie z definicją, planety karłowe są to ciała 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 karłowych 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 karłowych podano, podobnie jak dla planet, następujące dane (co 8 dni):

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

Dołączono także mapki przedstawiające ruch roczny Ceres¹⁹, Plutona, Haumei, Makemake i Eris na tle gwiazd w 2019 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.

¹⁹ Szczegółową mapę trasy Ceres w okresie jej najlepszej widzialności można znaleźć w dziale „Planetoidy”

(1) CERES

M d 2019	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT	
									$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$
I	0	3 34	8 40	13 46	72	15 18.6	- 11 40	8.9	-49	
	8	3 19	8 21	13 23	71	15 30.6	- 12 28	8.9	-54	
	16	3 02	8 01	12 59	70	15 42.2	- 13 10	8.9	-59	
	24	2 45	7 40	12 35	69	15 53.4	- 13 48	8.8	-65	
II	1	2 27	7 19	12 12	68	16 03.9	- 14 21	8.8	-70	
	9	2 08	6 58	11 47	67	16 13.8	- 14 50	8.7	-76	
	17	1 48	6 35	11 23	67	16 22.9	- 15 14	8.7	-81	
	25	1 26	6 12	10 58	66	16 31.1	- 15 35	8.6	-87	
III	5	1 04	5 48	10 32	66	16 38.3	- 15 52	8.5	-94	
	13	0 39	5 22	10 05	65	16 44.2	- 16 06	8.4	-100	
	21	0 14	4 55	9 37	65	16 48.8	- 16 18	8.3	-107	
	29	23 43	4 27	9 07	65	16 51.9	- 16 29	8.2	-114	
IV	6	23 13	3 57	8 36	64	16 53.4	- 16 38	8.1	-122	
	14	22 42	3 25	8 04	64	16 53.1	- 16 47	7.9	-129	
	22	22 09	2 52	7 30	64	16 51.1	- 16 55	7.8	-138	
	30	21 35	2 16	6 54	64	16 47.4	- 17 04	7.6	-146	
V	8	20 59	1 40	6 16	63	16 42.2	- 17 13	7.4	-155	
	16	20 22	1 02	5 37	63	16 35.6	- 17 23	7.3	-164	
	24	19 44	0 23	4 57	63	16 28.3	- 17 33	7.1	-173	
	1	19 06	23 39	4 17	62	16 20.6	- 17 44	7.0	-175	
VI	9	18 28	23 00	3 37	62	16 13.1	- 17 57	7.2	167	
	17	17 51	22 22	2 58	62	16 06.4	- 18 11	7.4	158	
	25	17 16	21 45	2 19	61	16 00.7	- 18 27	7.6	149	
	3	16 42	21 10	1 42	61	15 56.5	- 18 46	7.8	140	
VII	11	16 10	20 36	1 06	60	15 53.9	- 19 08	8.0	132	
	19	15 41	20 04	0 31	59	15 52.9	- 19 33	8.1	124	
	27	15 13	19 33	23 53	59	15 53.6	- 20 01	8.3	117	
	4	14 46	19 04	23 21	58	15 55.8	- 20 31	8.4	110	
VIII	12	14 22	18 36	22 50	57	15 59.5	- 21 03	8.6	103	
	20	13 59	18 10	22 21	56	16 04.5	- 21 36	8.7	97	
	28	13 37	17 45	21 52	55	16 10.7	- 22 11	8.8	91	
	5	13 17	17 21	21 24	54	16 18.1	- 22 45	8.9	85	
IX	13	12 58	16 58	20 58	53	16 26.4	- 23 19	8.9	79	
	21	12 39	16 35	20 32	52	16 35.7	- 23 52	9.0	73	
	29	12 21	16 14	20 07	51	16 45.7	- 24 23	9.1	68	
	7	12 04	15 53	19 43	50	16 56.5	- 24 52	9.1	63	
X	15	11 46	15 33	19 20	49	17 07.9	- 25 19	9.1	57	
	23	11 30	15 14	18 58	48	17 19.9	- 25 43	9.2	52	
	31	11 13	14 55	18 37	48	17 32.3	- 26 03	9.2	47	
	8	10 56	14 36	18 16	47	17 45.2	- 26 19	9.2	42	
XI	16	10 40	14 18	17 56	47	17 58.5	- 26 31	9.2	37	
	24	10 23	14 00	17 38	47	18 12.0	- 26 39	9.2	32	
	2	10 05	13 42	17 20	47	18 25.9	- 26 42	9.1	27	
	10	9 48	13 25	17 02	47	18 39.8	- 26 41	9.1	22	
XII	18	9 29	13 07	16 46	47	18 54.0	- 26 36	9.0	17	
	26	9 11	12 50	16 30	47	19 08.1	- 26 25	9.0	12	
2020	I	3	8 52	12 33	16 14	48	19 22.3	- 26 11	8.9	8

(134340) PLUTON

M d 2019	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT	
									$\lambda=0^\circ$	
					\pm°	$^\circ$ '	m	$^\circ$		
		h m	h m	h m	55	19 27.9	- 22 00	14.7	11	
I	0	8 40	12 48	16 57	55	19 29.1	- 21 59	14.6	-3	
	8	8 09	12 18	16 27	55	19 30.2	- 21 57	14.6	-4	
	16	7 39	11 48	15 57	55	19 31.4	- 21 55	14.7	-12	
	24	7 08	11 17	15 27	55	19 32.5	- 21 53	14.7	-20	
II	1	6 38	10 47	14 56	55	19 33.6	- 21 52	14.7	-28	
	9	6 07	10 17	14 26	55	19 34.6	- 21 50	14.7	-36	
	17	5 37	9 46	13 56	55	19 35.5	- 21 49	14.7	-44	
	25	5 06	9 16	13 25	56	19 36.4	- 21 48	14.8	-52	
III	5	4 35	8 45	12 55	56	19 37.1	- 21 47	14.8	-59	
	13	4 05	8 14	12 24	56	19 37.8	- 21 46	14.8	-67	
	21	3 34	7 44	11 54	56	19 38.3	- 21 46	14.8	-75	
	29	3 03	7 13	11 23	56	19 38.9	- 21 46	14.8	-83	
IV	6	2 32	6 42	10 52	56	19 39.0	- 21 46	14.7	-91	
	14	2 00	6 10	10 20	56	19 39.0	- 21 46	14.7	-98	
	22	1 29	5 39	9 49	56	19 39.0	- 21 46	14.7	-106	
	30	0 58	5 08	9 17	56	19 39.0	- 21 47	14.7	-114	
V	8	0 26	4 36	8 46	56	19 39.0	- 21 48	14.7	-122	
	16	23 51	4 04	8 14	55	19 39.6	- 21 50	14.7	-130	
	24	23 19	3 32	7 42	55	19 38.2	- 21 52	14.7	-137	
VI	1	22 47	3 00	7 10	55	19 37.7	- 21 54	14.7	-145	
	9	22 15	2 28	6 37	55	19 37.1	- 21 56	14.6	-153	
	17	21 44	1 56	6 05	55	19 36.4	- 21 58	14.6	-161	
	25	21 12	1 24	5 32	55	19 35.7	- 22 01	14.6	-169	
VII	3	20 40	0 52	5 00	55	19 34.9	- 22 03	14.5	-176	
	11	20 08	0 20	4 27	55	19 34.1	- 22 06	14.5	-184	
	19	19 36	23 43	3 55	55	19 33.3	- 22 08	14.5	-192	
	27	19 04	23 11	3 22	55	19 32.5	- 22 11	14.6	-200	
VIII	4	18 32	22 39	2 50	55	19 31.7	- 22 13	14.6	-208	
	12	18 00	22 07	2 17	55	19 31.0	- 22 16	14.6	-216	
	20	17 28	21 34	1 45	55	19 30.3	- 22 18	14.6	-224	
	28	16 56	21 02	1 13	55	19 29.7	- 22 20	14.7	-232	
IX	5	16 24	20 31	0 41	55	19 29.2	- 22 22	14.7	-240	
	13	15 53	19 59	0 09	55	19 28.8	- 22 23	14.7	-248	
	21	15 21	19 27	23 33	54	19 28.6	- 22 24	14.7	-256	
	29	14 50	18 55	23 01	54	19 28.5	- 22 25	14.7	-264	
X	7	14 18	18 24	22 30	54	19 28.5	- 22 26	14.8	97	
	15	13 47	17 53	21 59	54	19 28.6	- 22 26	14.8	89	
	23	13 16	17 22	21 27	54	19 28.9	- 22 26	14.8	81	
	31	12 45	16 51	20 56	54	19 29.3	- 22 26	14.8	74	
XI	8	12 14	16 20	20 25	54	19 29.8	- 22 25	14.8	66	
	16	11 43	15 49	19 55	54	19 30.5	- 22 24	14.8	58	
	24	11 12	15 18	19 24	54	19 31.2	- 22 23	14.8	50	
XII	2	10 41	14 48	18 54	55	19 32.1	- 22 22	14.8	42	
	10	10 11	14 17	18 23	55	19 33.1	- 22 21	14.8	34	
	18	9 40	13 47	17 53	55	19 34.1	- 22 19	14.7	26	
	26	9 10	13 16	17 23	55	19 35.2	- 22 17	14.7	18	
2020	I	3	8 39	12 46	16 53	55	19 36.3	- 22 15	14.7	10

(136108) HAUMEA

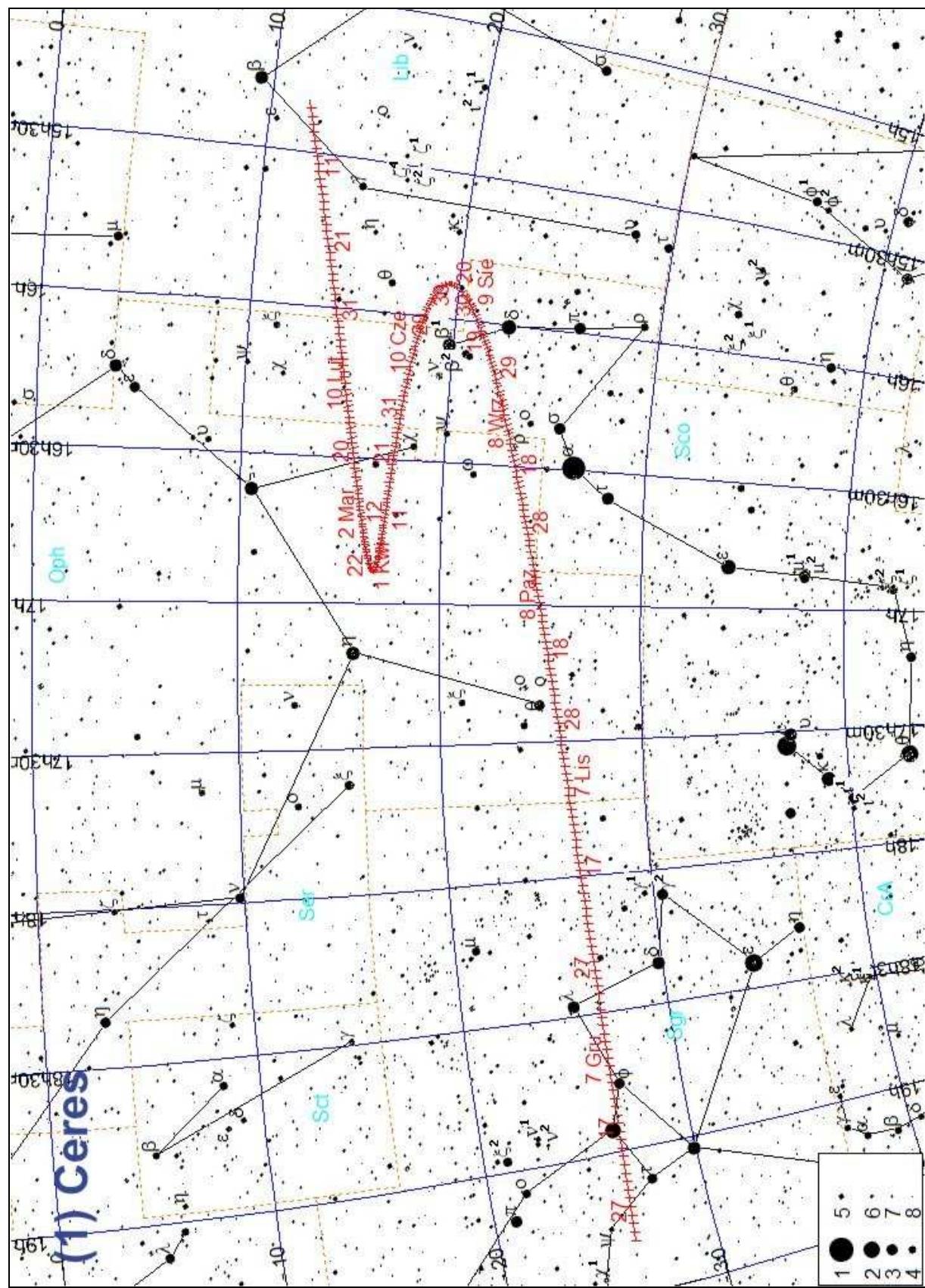
M d 2019	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT	
									$\lambda=0^\circ$	$\varphi=50^\circ$
I 0	0 18	7 40	15 02	116	14 18.6	15 49	17.4	-75	h m	h m
I 8	23 43	7 09	14 31	116	14 18.9	15 52	17.4	-82		
I 16	23 11	6 37	14 00	116	14 19.1	15 56	17.4	-89		
I 24	22 40	6 06	13 29	116	14 19.3	16 00	17.4	-96		
II 1	22 08	5 35	12 58	116	14 19.4	16 04	17.4	-103		
II 9	21 36	5 03	12 27	116	14 19.4	16 09	17.4	-110		
II 17	21 04	4 32	11 56	117	14 19.3	16 14	17.4	-117		
II 25	20 32	4 00	11 25	117	14 19.1	16 19	17.4	-124		
III 5	20 00	3 28	10 53	117	14 18.9	16 24	17.3	-131		
III 13	19 27	2 57	10 22	117	14 18.5	16 29	17.3	-137		
III 21	18 55	2 25	9 51	117	14 18.1	16 34	17.3	-142		
III 29	18 23	1 53	9 19	117	14 17.7	16 38	17.3	-147		
IV 6	17 50	1 21	8 48	117	14 17.2	16 42	17.3	-150		
IV 14	17 18	0 49	8 16	117	14 16.7	16 46	17.3	-151		
IV 22	16 46	0 17	7 44	118	14 16.2	16 49	17.3	151		
IV 30	16 14	23 41	7 12	118	14 15.6	16 52	17.3	149		
V 8	15 41	23 09	6 41	118	14 15.1	16 53	17.3	145		
V 16	15 09	22 37	6 09	118	14 14.6	16 55	17.3	140		
V 24	14 37	22 05	5 37	118	14 14.1	16 55	17.3	134		
VI 1	14 06	21 33	5 05	118	14 13.6	16 54	17.3	128		
VI 9	13 34	21 01	4 33	118	14 13.2	16 53	17.4	122		
VI 17	13 02	20 30	4 01	118	14 12.9	16 51	17.4	116		
VI 25	12 31	19 58	3 29	118	14 12.6	16 49	17.4	109		
VII 3	11 59	19 26	2 57	117	14 12.4	16 46	17.4	102		
VII 11	11 28	18 55	2 25	117	14 12.2	16 42	17.4	96		
VII 19	10 57	18 23	1 53	117	14 12.2	16 38	17.4	89		
VII 27	10 26	17 52	1 21	117	14 12.2	16 33	17.4	82		
VIII 4	9 55	17 20	0 50	117	14 12.3	16 28	17.4	75		
VIII 12	9 24	16 49	0 18	117	14 12.5	16 23	17.4	69		
VIII 20	8 54	16 18	23 42	117	14 12.7	16 17	17.4	62		
VIII 28	8 23	15 47	23 10	116	14 13.1	16 11	17.4	56		
IX 5	7 53	15 16	22 39	116	14 13.5	16 06	17.4	50		
IX 13	7 22	14 45	22 07	116	14 14.0	16 00	17.4	44		
IX 21	6 52	14 14	21 36	116	14 14.5	15 55	17.4	38		
IX 29	6 21	13 43	21 05	116	14 15.1	15 50	17.4	34		
X 7	5 51	13 12	20 33	116	14 15.7	15 45	17.4	30		
X 15	5 20	12 41	20 02	116	14 16.3	15 41	17.4	28		
X 23	4 50	12 11	19 31	115	14 17.0	15 37	17.4	28		
X 31	4 20	11 40	19 00	115	14 17.7	15 34	17.4	29		
XI 8	3 49	11 09	18 29	115	14 18.4	15 31	17.4	33		
XI 16	3 18	10 38	17 58	115	14 19.0	15 29	17.4	-37		
XI 24	2 48	10 07	17 27	115	14 19.7	15 28	17.4	-43		
XII 2	2 17	9 37	16 56	115	14 20.3	15 27	17.4	-49		
XII 10	1 46	9 06	16 25	115	14 20.9	15 27	17.4	-56		
XII 18	1 15	8 35	15 55	115	14 21.4	15 28	17.4	-62		
XII 26	0 44	8 04	15 24	115	14 21.9	15 30	17.4	-69		
2020 I 3	0 13	7 33	14 53	115	14 22.3	15 32	17.4	-76		

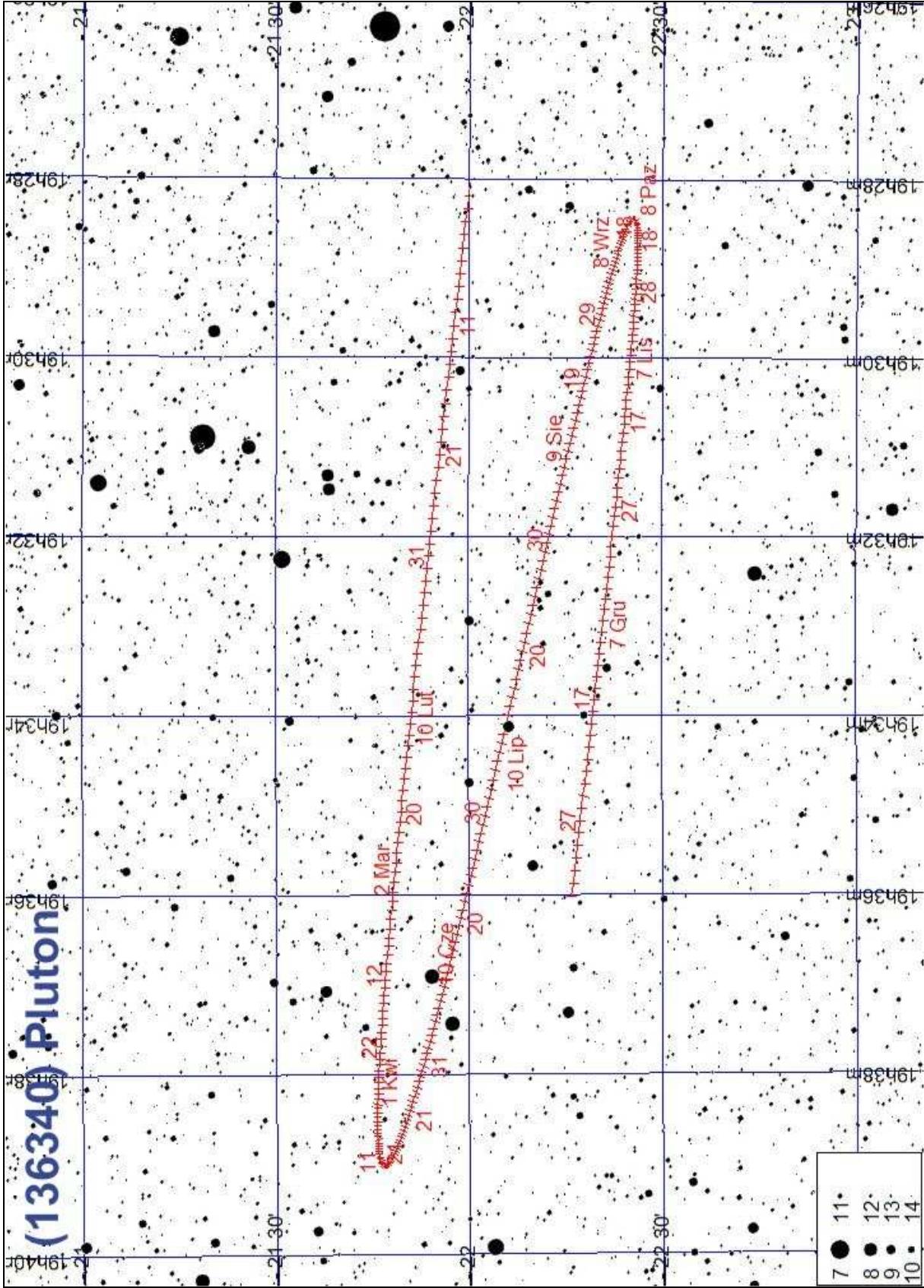
(136472) MAKEMAKE

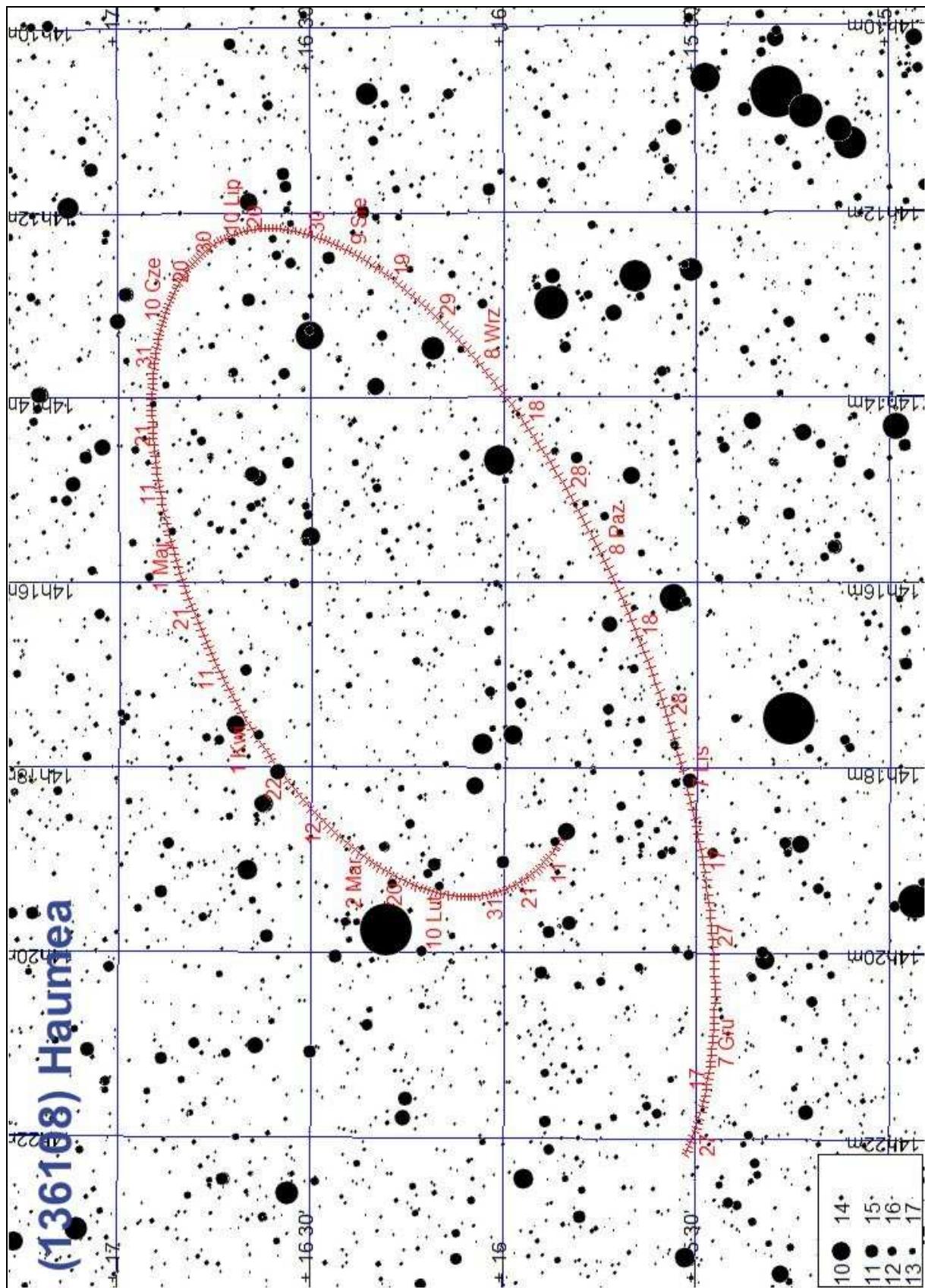
M d 2019	Wschr.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI	0 ^h UT
									$\lambda=0^\circ$
I 0		h m	h m	h m	$\pm ^\circ$	h m	$^{\circ}$ '	m	$^{\circ}$
8	22 17	6 29	14 38	129		13 07.7	23 33	17.2	-93
16	21 45	5 58	14 07	129		13 07.8	23 37	17.2	-100
24	21 13	5 26	13 36	130		13 07.9	23 41	17.1	-107
	20 41	4 55	13 05	130		13 07.8	23 45	17.1	-114
II 1	20 09	4 23	12 34	130		13 07.7	23 50	17.1	-121
9	19 37	3 52	12 03	130		13 07.5	23 55	17.1	-128
17	19 04	3 20	11 31	130		13 07.2	24 00	17.1	-134
25	18 32	2 48	11 00	130		13 06.8	24 05	17.1	-140
III 5	18 00	2 16	10 29	130		13 06.4	24 10	17.1	-145
13	17 27	1 44	9 57	131		13 06.0	24 14	17.1	-149
21	16 55	1 12	9 26	131		13 05.5	24 18	17.1	-151
29	16 22	0 40	8 54	131		13 04.9	24 22	17.1	151
IV 6	15 50	0 08	8 23	131		13 04.4	24 25	17.1	149
14	15 18	23 32	7 51	131		13 03.8	24 27	17.1	146
22	14 46	23 00	7 19	131		13 03.3	24 28	17.1	141
30	14 14	22 28	6 47	131		13 02.8	24 29	17.1	136
V 8	13 42	21 57	6 15	131		13 02.3	24 29	17.1	130
16	13 10	21 25	5 43	131		13 01.9	24 29	17.1	124
24	12 38	20 53	5 11	131		13 01.5	24 27	17.1	117
VI 1	12 07	20 21	4 39	131		13 01.2	24 25	17.1	111
9	11 35	19 49	4 07	131		13 00.9	24 22	17.2	104
17	11 04	19 18	3 35	131		13 00.7	24 19	17.2	97
25	10 33	18 46	3 03	131		13 00.6	24 15	17.2	91
VII 3	10 02	18 15	2 31	130		13 00.6	24 10	17.2	84
11	9 31	17 43	1 59	130		13 00.6	24 05	17.2	77
19	9 01	17 12	1 27	130		13 00.8	24 00	17.2	71
27	8 30	16 41	0 55	130		13 01.0	23 54	17.2	64
VIII 4	7 59	16 10	0 24	130		13 01.2	23 48	17.2	58
12	7 29	15 38	23 48	130		13 01.6	23 43	17.2	52
20	6 59	15 07	23 16	129		13 02.0	23 37	17.2	46
28	6 28	14 36	22 44	129		13 02.5	23 31	17.2	40
IX 5	5 58	14 05	22 13	129		13 03.0	23 25	17.2	35
13	5 28	13 35	21 41	129		13 03.6	23 20	17.1	31
21	4 57	13 04	21 10	129		13 04.2	23 15	17.1	29
29	4 27	12 33	20 39	129		13 04.9	23 10	17.1	28
X 7	3 57	12 02	20 08	128		13 05.5	23 06	17.1	-29
15	3 26	11 31	19 36	128		13 06.2	23 03	17.1	-31
23	2 56	11 01	19 05	128		13 06.8	23 00	17.2	-36
31	2 25	10 30	18 34	128		13 07.5	22 58	17.2	-41
XI 8	1 55	9 59	18 03	128		13 08.1	22 56	17.2	-47
16	1 24	9 28	17 32	128		13 08.7	22 55	17.2	-53
24	0 53	8 57	17 01	128		13 09.2	22 55	17.2	-59
XII 2	0 22	8 26	16 30	128		13 09.7	22 56	17.2	-66
10	23 47	7 55	15 59	128		13 10.1	22 57	17.2	-73
18	23 15	7 24	15 29	128		13 10.5	22 59	17.2	-80
26	22 44	6 53	14 58	128		13 10.7	23 02	17.2	-87
2020 I 3	22 12	6 22	14 27	128		13 10.9	23 05	17.2	-95

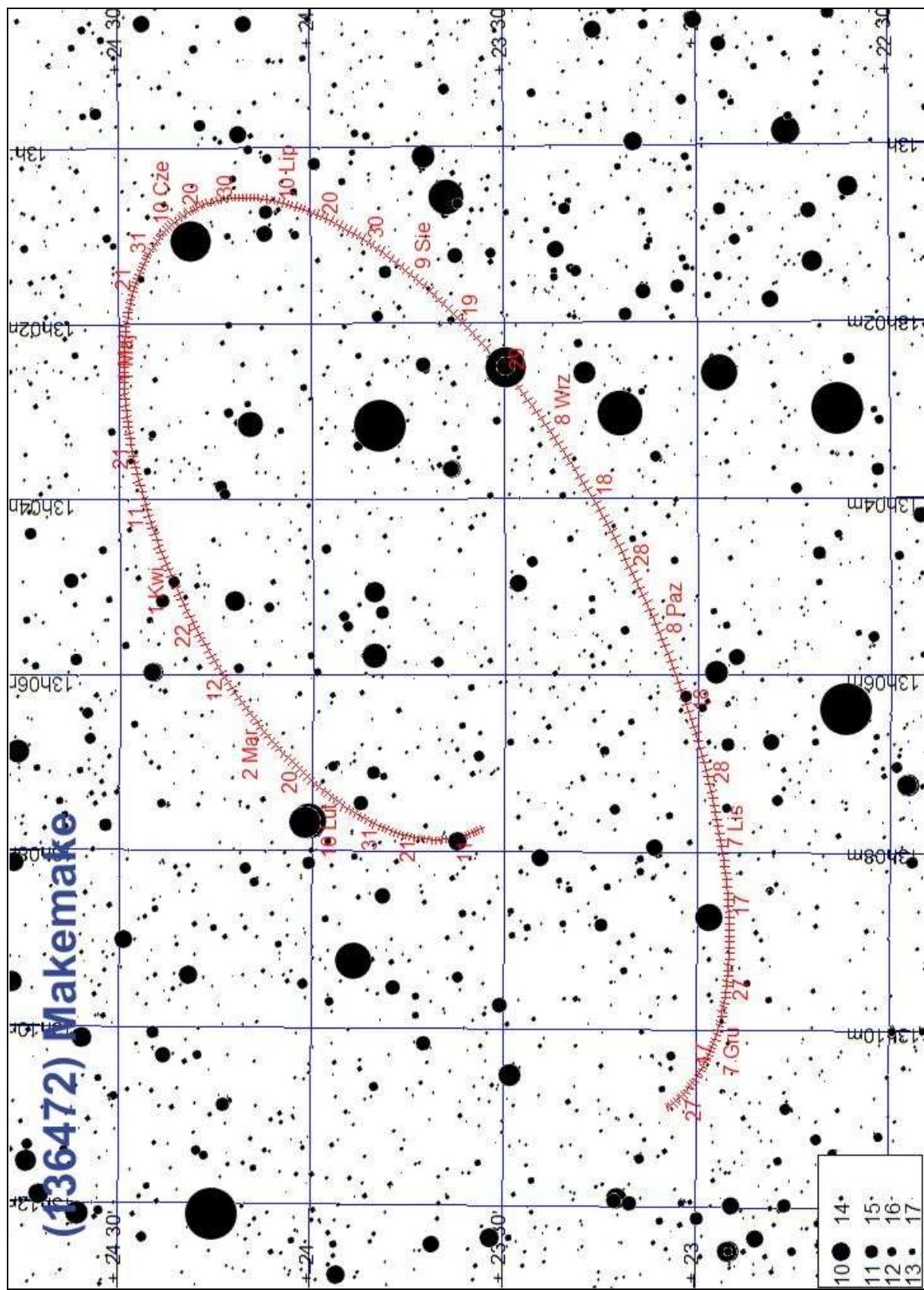
(136199) ERIS

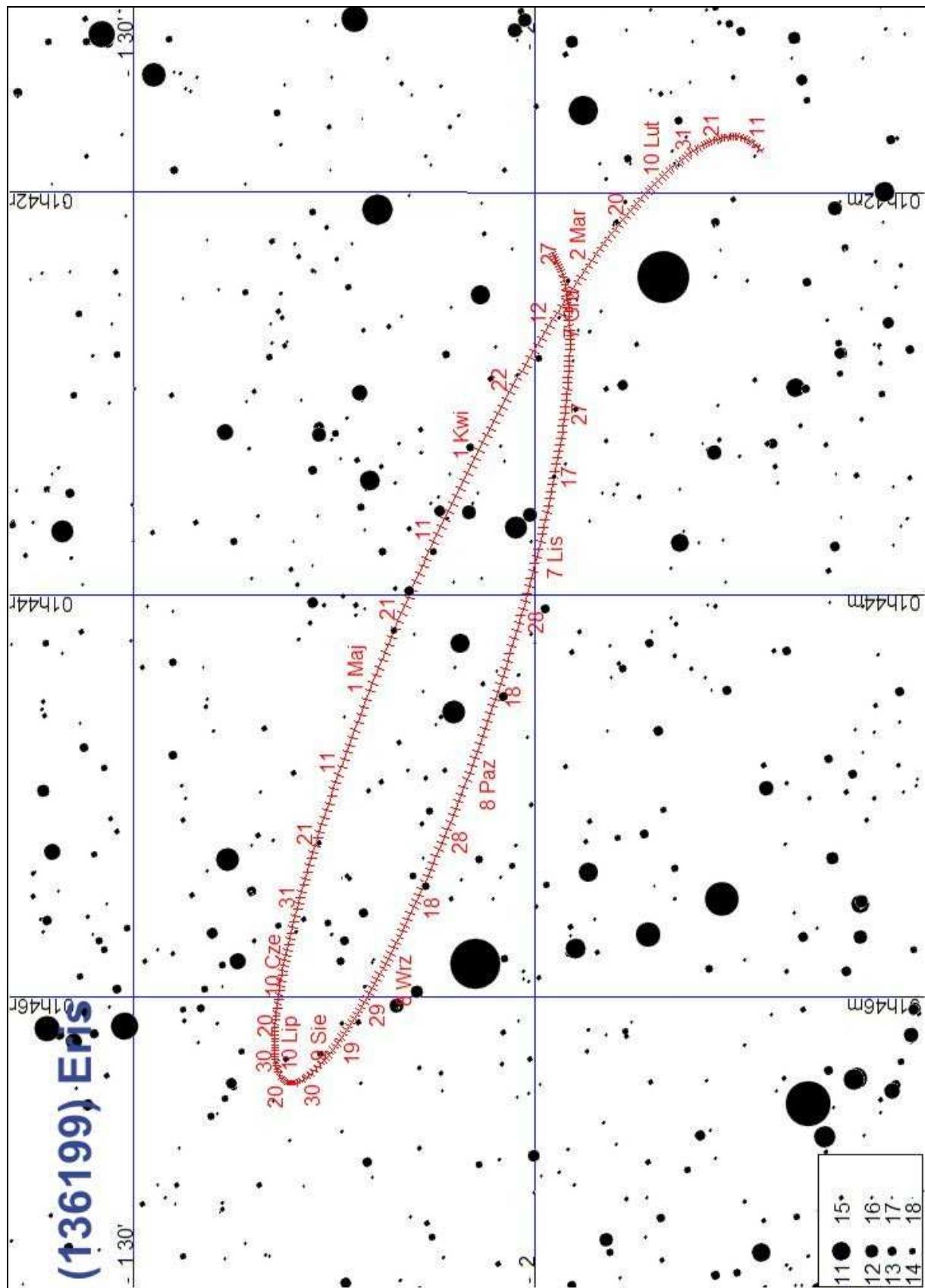
M d 2019	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	ΔI
		h m	h m	h m	\pm °	h m	° '	m °
I	0	13 10	19 01	0 57	87	1 41.8	- 2 17	18.8 104
	8	12 38	18 30	0 25	87	1 41.7	- 2 16	18.8 96
	16	12 06	17 58	23 50	87	1 41.7	- 2 15	18.8 88
	24	11 35	17 27	23 19	87	1 41.7	- 2 13	18.8 80
II	1	11 03	16 55	22 47	87	1 41.8	- 2 12	18.8 72
	9	10 32	16 24	22 16	87	1 41.9	- 2 10	18.8 64
	17	10 00	15 53	21 45	87	1 42.1	- 2 08	18.8 56
	25	9 29	15 21	21 14	87	1 42.2	- 2 05	18.8 48
III	5	8 57	14 50	20 43	87	1 42.4	- 2 03	18.8 41
	13	8 26	14 19	20 12	88	1 42.7	- 2 01	18.8 33
	21	7 55	13 48	19 41	88	1 43.0	- 1 58	18.8 26
	29	7 23	13 17	19 10	88	1 43.2	- 1 56	18.8 19
IV	6	6 52	12 45	18 39	88	1 43.5	- 1 54	18.8 14
	14	6 21	12 14	18 08	88	1 43.9	- 1 52	18.8 12
	22	5 49	11 43	17 37	88	1 44.2	- 1 50	18.8 14
	30	5 18	11 12	17 06	88	1 44.5	- 1 48	18.8 -19
V	8	4 47	10 41	16 35	88	1 44.8	- 1 46	18.8 -26
	16	4 15	10 10	16 04	88	1 45.1	- 1 44	18.8 -33
	24	3 44	9 39	15 33	88	1 45.3	- 1 43	18.8 -40
VI	1	3 13	9 07	15 02	88	1 45.6	- 1 42	18.8 -47
	9	2 42	8 36	14 31	88	1 45.8	- 1 41	18.8 -55
	17	2 10	8 05	13 59	88	1 46.0	- 1 41	18.8 -62
	25	1 39	7 34	13 28	88	1 46.2	- 1 41	18.8 -69
VII	3	1 08	7 02	12 57	88	1 46.3	- 1 41	18.8 -77
	11	0 36	6 31	12 25	88	1 46.4	- 1 41	18.8 -84
	19	0 05	5 59	11 54	88	1 46.4	- 1 41	18.8 -92
	27	23 30	5 28	11 22	88	1 46.4	- 1 42	18.8 -99
VIII	4	22 58	4 56	10 51	88	1 46.4	- 1 43	18.8 -107
	12	22 27	4 25	10 19	88	1 46.3	- 1 44	18.8 -114
	20	21 55	3 53	9 48	88	1 46.2	- 1 46	18.8 -122
	28	21 24	3 22	9 16	88	1 46.0	- 1 47	18.8 -129
IX	5	20 52	2 50	8 44	88	1 45.9	- 1 49	18.8 -137
	13	20 21	2 18	8 12	88	1 45.6	- 1 50	18.8 -144
	21	19 49	1 47	7 40	88	1 45.4	- 1 52	18.8 -151
	29	19 18	1 15	7 09	88	1 45.1	- 1 54	18.8 -158
X	7	18 46	0 43	6 37	88	1 44.8	- 1 55	18.8 -164
	15	18 14	0 12	6 05	88	1 44.6	- 1 57	18.7 -168
	23	17 43	23 36	5 33	88	1 44.3	- 1 58	18.7 167
	31	17 11	23 04	5 01	88	1 44.0	- 2 00	18.8 162
XI	8	16 39	22 32	4 29	88	1 43.7	- 2 01	18.8 155
	16	16 08	22 01	3 57	88	1 43.4	- 2 02	18.8 148
	24	15 36	21 29	3 26	88	1 43.1	- 2 02	18.8 141
XII	2	15 04	20 57	2 54	87	1 42.9	- 2 03	18.8 133
	10	14 33	20 26	2 22	87	1 42.7	- 2 03	18.8 125
	18	14 01	19 54	1 51	88	1 42.5	- 2 02	18.8 117
	26	13 29	19 22	1 19	88	1 42.4	- 2 02	18.8 109
2020 I	3	12 58	18 51	0 48	88	1 42.3	- 2 01	18.8 101











Planetoidy

W 2019 roku dostępnych obserwacjom przez teleskopy amatorskie będzie 60 planetoid²⁰, które w maksimum jasności będą jaśniejsze od 11^m. Na kolejnych stronach zamieszczono efemerydy tych planetoid w czasie ich największej jasności, przy elongacji od Słońca większej od 80°. Efemerydy podane są w kolejności dat najlepszej widzialności poszczególnych planetoid. Przy obliczaniu współrzędnych zostały uwzględnione perturbacje planetarne.

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

W tabeli zamieszczonej poniżej:

a – wielka półos półosi orbity,

e – mimośród orbity,

i – nachylenie orbity do płaszczyzny ekiptyki [°],

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

S – średnica [km],

P – okres obrotu wokół osi (godziny),

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

Data max. jasności – przybliżona data największej jasności w 2019 r.

m_{\max} – największa jasność w 2019 r.

Nr mapy – numer mapy, na której zaznaczono trasę planetoidy na tle gwiazd w 2019 r.
(mapy podane są wzdłuż ekiptyki, w kolejności rosnącej rektascensji)

W efemerydach planetoid:

α_{2000} – rektascensja [Epoka 2000.0]

δ_{2000} – deklinacja [Epoka 2000.0]

Δ – odległość planetoidy od Ziemi [au]

r – odległość planetoidy od Słońca [au]

m – jasność [mag]

(Dane wg. katalogu ASTORB, pobrany 13.11.2018 z <ftp://ftp.lowell.edu/pub/elgb>) oraz
C.Kowal „Asteroids, their nature and utilisation”, Nowy Jork 1988)

²⁰ Planetoida (1) Ceres należy także do grupy planet karłowatych

Jasne planetoidy przebywające w pobliżu opozycji w 2019 roku

Nazwa	a [au]	e	i	Typ	S [km]	P	H(0)	Data max. jasności	m _{max}	Nr Mapy
(29) Amphitrite	2.554	0.0726	6.082	S	212	5.390	5.85	8 X	8.8	1, 2, 16
(64) Angelina	2.681	0.1257	1.310	E	60	8.752	7.67	2 III	10.4	8
(129) Antigone	2.869	0.2120	12.265	UX	125	4.957	7.07	20 II	10.8	7, 8
(5) Astraea	2.574	0.1912	5.367	S	119	16.812	6.85	31 XII	9.4	5, 6, 7
(36) Atalante	2.748	0.3048	18.367	C	106	9.930	8.46	18 IX	10.6	1, 15, 16
(230) Athamantis	2.382	0.0615	9.451	S	109	23.990	7.35	31 XII	10.6	5, 6, 7
(324) Bamberga	2.682	0.3406	11.100	C	229	29.430	6.82	21 I	10.4	5, 7
(28) Bellona	2.775	0.1519	9.430	S	121	15.695	7.09	7 XII	10.4	3
(1) Ceres	2.767	0.0756	10.594	G?	848	9.076	3.34	31 V	7.0	11, 12
(410) Chloris	2.723	0.2422	10.966	C	124	32.500	8.30	20 VI	10.3	11, 12, 13
(511) Davida	3.164	0.1881	15.938	C	326	5.167	6.22	31 XII	9.8	5, 6, 7
(349) Dembowska	2.923	0.0915	8.246	r	140	4.701	5.93	20 II	10.3	8
(13) Egeria	2.577	0.0847	16.537	G	208	7.045	6.74	29 VII	10.8	15
(130) Elektra	3.127	0.2087	22.773	G	182	5.250	7.12	29 VIII	10.5	14, 15, 16
(354) Eleonora	2.799	0.1142	18.398	S	155	4.277	6.44	1 I	10.2	3
(433) Eros	1.458	0.2226	10.828	S	22	5.270	11.16	1 I	9.1	3, 4, 5, 6, 17, 18
(247) Eukrate	2.741	0.2449	24.951	C	134	12.100	8.04	28 IX	10.6	1, 16
(15) Eunomia	2.646	0.1860	11.745	S	255	6.081	5.28	9 VIII	8.3	14
(52) Europa	3.093	0.1103	7.479	C	303	5.631	6.31	28 IX	10.8	1, 15, 16
(75) Eurydike	2.675	0.3041	4.994	M	56	8.920	8.96	30 VI	10.6	14
(37) Fides	2.642	0.1755	3.071	S	108	7.330	7.29	31 XII	10.6	7
(8) Flora	2.201	0.1569	5.887	S	136	12.348	6.49	11 V	9.7	9, 11
(19) Fortuna	2.442	0.1585	1.574	C	198	7.445	7.13	11 V	10.8	9, 11
(40) Harmonia	2.267	0.0470	4.257	S	108	9.136	7.00	1 I	10.1	4
(6) Hebe	2.425	0.2030	14.737	S	185	7.275	5.71	1 I	8.5	3, 5, 6
(103) Hera	2.703	0.0795	5.417	S	91	23.740	7.66	18 IX	10.8	1, 15, 16
(532) Herculina	2.773	0.1755	16.315	S	222	9.408	5.81	31 I	8.9	7
(135) Hertha	2.429	0.2073	2.304	M	79	8.400	8.23	8 IX	9.7	14, 15, 16
(69) Hesperia	2.976	0.1704	8.592	M	138	5.655	7.05	31 XII	10.4	5, 6
(10) Hygiea	3.141	0.1126	3.832	C	407	17.495	5.43	27 XI	10.3	4
(385) Ilmatar	2.850	0.1221	13.550	S	92	62.350	7.49	12 III	10.7	8, 10
(704) Interamnia	3.059	0.1546	17.308	F	317	8.727	5.94	11 I	10.3	5, 6, 7
(14) Irene	2.585	0.1667	9.122	S	150	9.350	6.30	18 X	10.5	1, 2, 16
(7) Iris	2.385	0.2313	5.524	S	200	7.135	5.51	1 IV	9.4	9
(89) Julia	2.550	0.1846	16.128	S	152	11.380	6.60	31 I	10.2	5, 6, 7
(3) Juno	2.669	0.2570	12.989	S	234	7.210	5.33	1 I	8.2	2, 3, 4
(22) Kalliope	2.913	0.0983	13.719	M	181	4.148	6.45	10 VI	10.9	12
(216) Kleopatra	2.794	0.2509	13.113	M	135	5.399	7.30	1 I	10.6	5, 6
(97) KloTho	2.668	0.2570	11.778	M	83	35.000	7.63	27 XI	9.9	3
(39) Laetitia	2.771	0.1117	10.366	S	150	5.138	6.00	19 VIII	9.1	14
(68) Leto	2.781	0.1867	7.972	S	123	14.848	6.78	11 V	10.8	11
(675) Ludmilla	2.769	0.2035	9.805	—	88	7.717	7.91	7 XI	10.5	4
(21) Lutetia	2.436	0.1637	3.064	M	96	8.173	7.35	28 IX	9.4	1, 15, 16
(20) Massalia	2.409	0.1422	0.709	S	146	8.098	6.50	21 V	9.7	11
(18) Melpomene	2.296	0.2181	10.129	S	141	11.572	6.51	30 VI	9.2	12, 13
(9) Metis	2.386	0.1230	5.577	S	158	5.079	6.28	28 X	8.6	1, 2, 4
(192) Nausikaa	2.403	0.2450	6.798	S	103	13.622	7.13	31 XII	10.0	7
(51) Nemausa	2.366	0.0673	9.978	G	148	7.786	7.35	30 VII	10.6	14
(44) Nysa	2.423	0.1479	3.707	E	71	6.422	7.03	21 IV	9.9	9, 10, 11
(914) Palisana	2.457	0.2150	25.210	T	77	15.922	8.76	30 VI	10.8	12, 13
(2) Pallas	2.772	0.2304	34.838	m	498	7.811	4.13	1 IV	7.9	9, 10
(11) Parthenope	2.452	0.1006	4.630	S	153	7.830	6.55	11 V	9.6	11
(33) Polyhymnia	2.875	0.3317	1.853	S	62	18.601	8.55	8 X	10.3	1, 2, 15
(32) Pomona	2.587	0.0805	5.525	S	81	9.443	7.56	31 V	10.5	11
(16) Psyche	2.926	0.1336	3.095	M	253	4.196	5.90	9 VIII	9.4	14
(563) Suleika	2.712	0.2357	10.243	S	53	5.693	8.50	27 XII	10.7	5
(24) Themis	3.137	0.1249	0.752	C	228	8.380	7.08	11 I	10.8	5, 7
(17) Thetis	2.470	0.1329	5.591	S	90	12.275	7.76	22 III	10.7	8, 10
(405) Thia	2.585	0.2424	11.942	C	125	10.080	8.46	21 IV	10.5	9
(4) Vesta	2.361	0.0888	7.142	r	468	5.342	3.20	7 XI	6.5	2, 3, 4

(29) Amphitrite					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
VI 30	0 59 15.3	+ 5 47 33	2.404	2.473	10.8
VII 10	1 09 35.6	+ 7 08 45	2.274	2.466	10.7
20	1 18 35.7	+ 8 22 48	2.144	2.459	10.5
30	1 25 59.4	+ 9 28 47	2.016	2.452	10.4
VIII 9	1 31 26.3	+10 25 28	1.893	2.445	10.2
19	1 34 37.4	+11 11 41	1.776	2.439	10.0
29	1 35 13.7	+11 46 02	1.669	2.432	9.8
IX 8	1 33 01.5	+12 06 59	1.576	2.426	9.6
18	1 28 02.7	+12 13 34	1.500	2.420	9.3
28	1 20 36.7	+12 05 39	1.445	2.415	9.1
X 8	1 11 29.1	+11 44 51	1.415	2.409	8.8
18	1 01 48.3	+11 15 22	1.412	2.404	8.8
28	0 52 48.5	+10 43 02	1.436	2.399	9.0
XI 7	0 45 38.1	+10 14 29	1.484	2.395	9.3
17	0 41 03.1	+ 9 55 28	1.555	2.391	9.5
27	0 39 23.5	+ 9 49 32	1.644	2.387	9.7
XII 7	0 40 41.8	+ 9 58 24	1.747	2.384	9.9
17	0 44 45.6	+10 22 04	1.860	2.380	10.1
27	0 51 16.7	+10 59 16	1.979	2.378	10.3
I 6	0 59 57.3	+11 48 30	2.103	2.375	10.4

(36) Atalante					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
VIII 29	23 55 52.3	- 8 13 41	1.194	2.165	11.2
IX 8	23 45 16.7	- 7 30 28	1.138	2.136	10.8
18	23 32 55.9	- 6 40 32	1.106	2.109	10.6
28	23 20 22.1	- 5 41 27	1.100	2.083	10.8
X 8	23 09 17.7	- 4 32 05	1.120	2.058	11.0

(230) Athamantis					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
XII 7	8 39 18.2	+ 7 46 48	1.684	2.374	11.2
17	8 37 06.5	+ 6 51 31	1.594	2.381	11.0
27	8 31 52.7	+ 6 10 24	1.521	2.388	10.8
I 6	8 23 59.6	+ 5 46 12	1.470	2.395	10.6

(64) Angelina					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 21	11 14 29.8	+ 4 07 55	1.586	2.364	11.1
31	11 12 00.5	+ 4 14 56	1.506	2.369	10.9
II 10	11 06 48.4	+ 4 38 59	1.445	2.375	10.8
20	10 59 27.9	+ 5 16 45	1.409	2.382	10.6
III 2	10 50 54.7	+ 6 02 38	1.398	2.389	10.4
12	10 42 19.5	+ 6 49 37	1.414	2.396	10.6
22	10 34 55.0	+ 7 30 38	1.457	2.404	10.8
IV 1	10 29 35.0	+ 8 00 30	1.523	2.413	11.0
11	10 26 51.4	+ 8 16 16	1.609	2.422	11.2

(129) Antigone					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 31	10 20 24.0	+13 29 29	1.926	2.865	11.2
II 10	10 13 29.1	+14 53 46	1.867	2.843	11.0
20	10 05 29.1	+16 21 10	1.836	2.822	10.8
III 2	9 57 19.3	+17 44 04	1.835	2.800	11.0
12	9 49 58.9	+18 55 41	1.862	2.778	11.1

(28) Bellona					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
XI 7	5 37 09.0	+ 9 41 48	1.692	2.517	11.1
17	5 32 48.6	+ 9 12 02	1.609	2.503	10.8
27	5 25 58.4	+ 8 50 58	1.549	2.490	10.6
XII 7	5 17 21.7	+ 8 42 05	1.513	2.478	10.4
17	5 08 03.8	+ 8 47 45	1.504	2.465	10.4
27	4 59 16.9	+ 9 08 44	1.523	2.454	10.6
I 6	4 52 10.3	+ 9 44 16	1.566	2.443	10.8

(5) Astraea					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
X 28	7 58 14.7	+15 43 56	1.872	2.203	11.1
XI 7	8 09 20.2	+15 06 00	1.743	2.187	10.9
17	8 18 19.1	+14 33 24	1.619	2.173	10.7
27	8 24 48.8	+14 09 33	1.501	2.159	10.5
XII 7	8 28 25.4	+13 58 07	1.393	2.147	10.3
17	8 28 52.4	+14 02 17	1.299	2.135	10.0
27	8 26 01.7	+14 24 07	1.220	2.124	9.7
I 6	8 20 08.2	+15 03 36	1.162	2.115	9.4

(1) Ceres					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
II 20	16 26 07.8	-15 22 17	2.613	2.688	8.7
III 2	16 35 44.0	-15 45 50	2.486	2.695	8.6
12	16 43 32.5	-16 04 37	2.359	2.703	8.4
22	16 49 16.1	-16 19 43	2.235	2.711	8.3
IV 1	16 52 38.8	-16 32 18	2.118	2.718	8.2
11	16 53 25.1	-16 43 26	2.010	2.726	8.0
21	16 51 27.9	-16 54 06	1.916	2.734	7.8
V 1	16 46 50.5	-17 04 59	1.840	2.742	7.6
11	16 39 50.7	-17 16 28	1.785	2.750	7.4
21	16 31 07.7	-17 28 55	1.756	2.758	7.1
31	16 21 34.8	-17 42 38	1.754	2.765	7.0
VI 10	16 12 14.1	-17 58 15	1.779	2.773	7.3
20	16 04 05.9	-18 16 43	1.830	2.781	7.5
30	15 57 54.0	-18 38 53	1.905	2.789	7.7
VII 10	15 54 06.3	-19 05 25	2.001	2.797	8.0
20	15 52 53.6	-19 36 33	2.113	2.804	8.2
30	15 54 12.7	-20 11 53	2.237	2.812	8.3
VIII 9	15 57 55.2	-20 50 45	2.370	2.820	8.5
19	16 03 47.6	-21 32 08	2.508	2.827	8.7
29	16 11 35.4	-22 14 52	2.650	2.835	8.8
IX 8	16 21 06.0	-22 57 48	2.791	2.842	8.9

(349) Dembowska					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	11 20 28.5	+14 02 57	2.542	3.079	11.1
11	11 21 12.1	+14 18 56	2.424	3.086	10.9
21	11 19 37.1	+14 46 59	2.321	3.093	10.8
31	11 15 44.2	+15 24 52	2.237	3.100	10.6
II 10	11 09 45.1	+16 08 54	2.177	3.106	10.5
20	11 02 09.2	+16 53 52	2.143	3.112	10.3
III 2	10 53 39.1	+17 34 06	2.138	3.118	10.3
12	10 45 06.2	+18 04 34	2.163	3.124	10.4
22	10 37 23.6	+18 21 40	2.216	3.130	10.6
IV 1	10 31 12.6	+18 24 02	2.294	3.135	10.7
11	10 27 00.8	+18 11 51	2.393	3.140	10.9
21	10 25 00.9	+17 46 24	2.509	3.145	11.1
V 1	10 25 11.4	+17 09 27	2.638	3.150	11.2

(410) Chloris					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 11	17 51 59.8	-14 52 26	1.204	2.088	11.2
21	17 49 06.6	-15 32 13	1.136	2.080	11.0
31	17 43 14.7	-16 25 00	1.086	2.073	10.7
VI 10	17 35 10.2	-17 29 32	1.058	2.069	10.4
20	17 26 11.4	-18 42 41	1.054	2.065	10.3
30	17 17 46.4	-20 00 06	1.073	2.064	10.6
VII 10	17 11 19.6	-21 17 53	1.114	2.064	10.9
20	17 07 52.3	-22 33 18	1.174	2.066	11.2

(13) Egeria					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VII 30	23 36 32.0	-27 46 54	1.935	2.770	11.2
VIII 9	23 31 39.6	-28 54 41	1.869	2.766	11.0
19	23 24 14.0	-29 58 12	1.824	2.762	10.9
29	23 14 49.0	-30 48 54	1.803	2.757	10.8
IX 8	23 04 21.4	-31 18 48	1.807	2.752	10.8
18	22 54 02.3	-31 22 52	1.837	2.747	10.9
28	22 44 58.7	-31 00 01	1.890	2.741	11.1

(130) Elektra					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VII 30	22 43 36.0	- 9 27 21	1.759	2.671	11.2
VIII 9	22 39 59.8	-11 26 42	1.685	2.654	10.9
19	22 34 41.6	-13 39 58	1.637	2.638	10.7
29	22 28 18.6	-15 58 02	1.616	2.622	10.5
IX 8	22 21 42.9	-18 10 06	1.624	2.607	10.7
18	22 15 53.1	-20 06 20	1.658	2.593	10.9
28	22 11 39.0	-21 40 05	1.716	2.579	11.1

(511) Davida					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
X 18	7 44 46.0	+16 32 11	2.390	2.572	11.2
28	7 54 21.3	+16 38 24	2.264	2.575	11.1
XI 7	8 02 00.2	+16 52 51	2.139	2.578	11.0
17	8 07 26.1	+17 18 21	2.021	2.582	10.8
27	8 10 21.3	+17 57 22	1.911	2.588	10.6
XII 7	8 10 31.4	+18 51 31	1.814	2.593	10.4
17	8 07 52.7	+20 00 43	1.734	2.600	10.2
27	8 02 34.4	+21 22 33	1.677	2.607	10.0
I 6	7 55 07.9	+22 51 58	1.645	2.615	9.8

(354) Eleonora					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	5 14 40.9	- 0 14 55	1.731	2.618	10.2
11	5 07 46.0	+ 1 01 03	1.776	2.608	10.4
21	5 03 11.2	+ 2 31 46	1.843	2.598	10.5
31	5 01 18.0	+ 4 11 26	1.927	2.588	10.6
II 10	5 02 12.5	+ 5 55 01	2.026	2.579	10.8
20	5 05 48.8	+ 7 38 21	2.134	2.570	10.9
III 2	5 11 53.0	+ 9 18 14	2.248	2.561	11.1
12	5 20 10.0	+10 52 28	2.366	2.553	11.2

(433) Eros						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	4 13 01.2	+50 58 47	0.218	1.158	9.1	
11	4 24 58.8	+43 05 54	0.209	1.145	9.1	
21	4 44 20.3	+34 15 05	0.210	1.137	9.2	
31	5 08 13.8	+25 28 23	0.220	1.133	9.3	
II 10	5 34 43.8	+17 37 12	0.239	1.135	9.6	
20	6 02 37.9	+11 07 04	0.266	1.142	9.9	
III 2	6 31 03.2	+ 5 58 46	0.299	1.154	10.2	
12	6 59 43.8	+ 2 01 10	0.338	1.170	10.5	
22	7 28 31.5	- 1 01 52	0.382	1.190	10.8	
IV 1	7 57 15.0	- 3 24 50	0.430	1.213	11.1	

(75) Eurydike						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VII 10	20 58 00.8	-26 12 16	0.999	1.973	11.1	
20	20 51 58.0	-26 34 39	0.951	1.952	10.8	
30	20 43 48.1	-26 49 33	0.923	1.933	10.6	
VIII 9	20 35 02.4	-26 50 07	0.916	1.916	10.7	
19	20 27 28.7	-26 32 33	0.930	1.901	10.9	
29	20 22 34.2	-25 57 00	0.964	1.888	11.1	

(247) Eukrate						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
IX 8	0 18 10.5	- 2 13 38	1.323	2.300	11.0	
18	0 05 36.1	- 1 13 29	1.276	2.277	10.7	
X 8	23 51 49.1	- 0 11 10	1.256	2.255	10.6	
18	23 38 25.9	+ 0 54 04	1.266	2.234	10.9	
	23 27 00.2	+ 2 02 52	1.301	2.214	11.1	

(37) Fides						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
XII 7	9 32 32.2	+18 43 33	1.688	2.283	11.2	
17	9 35 25.8	+18 40 39	1.595	2.297	11.0	
27	9 35 05.2	+18 51 50	1.513	2.312	10.8	
I 6	9 31 26.6	+19 16 01	1.449	2.327	10.6	

(15) Eunomia						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
V 1	21 16 42.2	-15 31 05	2.531	2.613	10.4	
11	21 26 36.3	-14 11 25	2.383	2.593	10.2	
21	21 34 57.7	-12 52 53	2.236	2.573	10.1	
31	21 41 33.3	-11 36 47	2.091	2.553	9.9	
VI 10	21 46 06.3	-10 24 39	1.953	2.533	9.7	
20	21 48 21.6	- 9 18 03	1.822	2.513	9.5	
30	21 48 04.5	- 8 18 41	1.703	2.493	9.3	
VII 10	21 45 05.0	- 7 28 21	1.599	2.473	9.0	
20	21 39 27.2	- 6 48 30	1.514	2.453	8.8	
30	21 31 31.1	- 6 20 03	1.450	2.434	8.5	
VIII 9	21 21 59.7	- 6 03 05	1.410	2.415	8.3	
19	21 11 58.3	- 5 56 08	1.396	2.396	8.3	
29	21 02 38.6	- 5 56 40	1.408	2.377	8.4	
IX 8	20 55 08.8	- 6 01 18	1.443	2.359	8.6	
18	20 50 18.1	- 6 06 16	1.499	2.341	8.8	
28	20 48 29.8	- 6 08 23	1.572	2.324	9.0	
X 8	20 49 49.7	- 6 04 55	1.657	2.307	9.2	
18	20 54 07.0	- 5 53 46	1.752	2.291	9.3	
28	21 01 03.3	- 5 33 37	1.853	2.275	9.5	
XI 7	21 10 19.4	- 5 03 27	1.958	2.261	9.6	
17	21 21 33.5	- 4 22 43	2.063	2.247	9.7	
27	21 34 26.8	- 3 31 19	2.168	2.233	9.8	

(19) Fortuna						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
V 1	15 12 52.7	-17 14 10	1.817	2.814	11.0	
11	15 03 23.1	-16 30 32	1.800	2.810	10.8	
21	14 54 01.9	-15 46 18	1.811	2.805	11.1	

(52) Europa						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
IX 8	0 45 07.1	- 4 21 51	2.239	3.179	11.1	
18	0 39 12.3	- 5 23 33	2.188	3.169	10.9	
28	0 32 17.7	- 6 24 45	2.165	3.159	10.8	
X 8	0 25 05.2	- 7 19 42	2.171	3.148	10.9	
18	0 18 20.6	- 8 03 17	2.205	3.138	11.0	
28	0 12 44.1	- 8 32 01	2.265	3.127	11.2	

(40) Harmonia						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	4 38 17.7	+20 44 10	1.332	2.243	10.1	
11	4 32 33.8	+20 57 37	1.408	2.248	10.4	
21	4 30 24.8	+21 16 11	1.502	2.253	10.6	
31	4 31 48.1	+21 39 44	1.610	2.259	10.9	
II 10	4 36 28.1	+22 07 16	1.728	2.264	11.1	

(6) Hebe					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	6 18 58.4	+ 5 53 49	1.274	2.230	8.5
11	6 09 23.2	+ 7 23 39	1.317	2.252	8.7
21	6 01 58.1	+ 9 03 40	1.385	2.275	8.9
31	5 57 29.2	+10 46 30	1.475	2.298	9.2
II 10	5 56 14.8	+12 26 35	1.583	2.321	9.4
20	5 58 12.5	+13 59 59	1.707	2.343	9.7
III 2	6 03 03.9	+15 24 23	1.841	2.366	9.9
12	6 10 27.8	+16 38 28	1.982	2.389	10.1
22	6 20 01.1	+17 41 33	2.129	2.412	10.3
IV 1	6 31 20.5	+18 33 20	2.277	2.434	10.4
11	6 44 07.4	+19 13 45	2.425	2.456	10.6

(69) Hesperia					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
XI 17	6 54 48.0	+10 40 35	1.768	2.513	11.2
27	6 53 00.0	+ 9 59 27	1.675	2.505	11.0
XII 7	6 48 28.4	+ 9 28 01	1.600	2.498	10.7
17	6 41 40.9	+ 9 09 10	1.549	2.492	10.5
27	6 33 24.2	+ 9 04 53	1.522	2.486	10.4
I 6	6 24 45.0	+ 9 15 49	1.523	2.481	10.4

(103) Hera					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 8	0 05 48.7	- 5 17 38	1.525	2.511	11.1
18	23 58 22.2	- 6 29 52	1.514	2.515	10.8
28	23 50 34.4	- 7 36 55	1.529	2.519	11.0
X 8	23 43 28.2	- 8 31 21	1.570	2.524	11.2

(10) Hygiea					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
X 8	4 32 34.6	+25 23 26	2.839	3.495	11.2
18	4 30 10.8	+25 21 59	2.726	3.495	11.0
28	4 25 38.3	+25 14 21	2.632	3.494	10.9
XI 7	4 19 13.0	+24 59 54	2.562	3.493	10.7
17	4 11 25.8	+24 38 36	2.518	3.492	10.5
27	4 02 58.1	+24 11 19	2.505	3.491	10.3
XII 7	3 54 39.3	+23 40 05	2.522	3.489	10.5
17	3 47 16.8	+23 07 52	2.570	3.487	10.7
27	3 41 27.8	+22 37 46	2.644	3.485	10.9
I 6	3 37 38.0	+22 12 32	2.742	3.482	11.1

(532) Herculina					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	9 53 25.6	+21 42 14	1.640	2.447	9.6
11	9 51 56.8	+23 29 44	1.550	2.432	9.3
21	9 47 35.5	+25 31 21	1.481	2.418	9.1
31	9 40 46.1	+27 37 28	1.439	2.404	8.9
II 10	9 32 19.5	+29 35 54	1.424	2.391	8.9
20	9 23 34.3	+31 14 57	1.436	2.378	9.0
III 2	9 15 53.7	+32 27 08	1.473	2.366	9.2
12	9 10 29.5	+33 09 53	1.531	2.355	9.4
22	9 08 08.1	+33 24 53	1.607	2.344	9.6
IV 1	9 09 03.4	+33 16 00	1.695	2.334	9.7
11	9 13 09.7	+32 47 07	1.792	2.326	9.9
21	9 20 07.4	+32 01 42	1.896	2.317	10.0
V 1	9 29 29.5	+31 02 23	2.002	2.310	10.2
11	9 40 51.2	+29 50 59	2.109	2.304	10.3
21	9 53 48.4	+28 28 58	2.216	2.299	10.4

(385) Ilmatar					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
II 20	12 03 09.4	- 2 22 34	1.602	2.502	11.2
III 2	11 55 21.5	- 2 41 26	1.546	2.502	11.0
12	11 45 53.3	- 2 49 51	1.515	2.502	10.7
22	11 35 51.3	- 2 51 03	1.512	2.503	10.7
IV 1	11 26 26.9	- 2 49 13	1.536	2.504	10.9
11	11 18 43.5	- 2 48 47	1.586	2.506	11.2

(135) Hertha					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VII 20	23 18 02.3	- 5 58 49	1.119	1.926	11.0
30	23 19 26.7	- 5 37 13	1.049	1.927	10.8
VIII 9	23 17 28.5	- 5 34 02	0.994	1.929	10.5
19	23 12 24.0	- 5 47 38	0.955	1.933	10.2
29	23 04 56.2	- 6 13 46	0.936	1.939	9.9
IX 8	22 56 21.0	- 6 45 29	0.939	1.946	9.7
18	22 48 13.3	- 7 14 25	0.964	1.955	10.1
28	22 41 56.1	- 7 33 38	1.011	1.965	10.5
X 8	22 38 29.5	- 7 38 24	1.078	1.977	10.8
18	22 38 18.7	- 7 26 41	1.162	1.990	11.1

(14) Irene					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 8	2 09 16.9	+ 0 42 05	2.221	3.003	11.2
18	2 05 30.9	- 0 00 41	2.130	2.999	11.0
28	1 59 36.2	- 0 48 33	2.061	2.994	10.8
X 8	1 51 56.7	- 1 37 00	2.018	2.989	10.6
18	1 43 13.7	- 2 20 38	2.002	2.983	10.5
28	1 34 17.2	- 2 54 18	2.015	2.977	10.7
XI 7	1 26 01.5	- 3 13 46	2.057	2.971	10.8
17	1 19 13.1	- 3 16 42	2.124	2.963	11.0
27	1 14 23.5	- 3 02 47	2.212	2.956	11.2

(7) Iris						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	12 57 40.6	-12 12 51	2.619	2.667	10.8	
11	13 05 15.8	-13 17 36	2.499	2.687	10.7	
21	13 11 01.1	-14 12 02	2.378	2.706	10.6	
31	13 14 40.4	-14 54 39	2.260	2.724	10.5	
II 10	13 15 57.0	-15 23 28	2.147	2.741	10.3	
20	13 14 40.2	-15 36 26	2.044	2.758	10.2	
III 2	13 10 48.6	-15 31 50	1.957	2.774	10.0	
12	13 04 33.5	-15 08 27	1.889	2.789	9.8	
22	12 56 26.9	-14 26 55	1.845	2.804	9.6	
IV 1	12 47 16.8	-13 30 09	1.828	2.818	9.4	
11	12 38 02.0	-12 23 24	1.840	2.831	9.4	
21	12 29 42.3	-11 13 46	1.880	2.844	9.7	
V 1	12 23 03.2	-10 08 13	1.947	2.855	9.9	
11	12 18 34.3	- 9 12 22	2.037	2.866	10.1	
21	12 16 27.8	- 8 29 59	2.146	2.876	10.3	
31	12 16 40.8	- 8 02 30	2.269	2.886	10.5	
VI 10	12 19 04.1	- 7 50 06	2.403	2.894	10.7	
20	12 23 23.8	- 7 51 54	2.543	2.902	10.9	
30	12 29 24.5	- 8 06 25	2.686	2.909	11.0	
VII 10	12 36 53.2	- 8 32 08	2.829	2.915	11.1	

(216) Kleopatra						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	7 19 59.8	+ 1 27 18	1.493	2.427	10.6	
11	7 10 34.3	+ 1 28 18	1.509	2.453	10.6	
21	7 01 47.7	+ 1 51 15	1.550	2.479	10.7	
31	6 54 43.2	+ 2 31 32	1.617	2.505	10.9	
II 10	6 50 04.1	+ 3 23 23	1.706	2.531	11.2	

(89) Julia						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	9 22 05.7	+18 20 58	1.929	2.776	11.0	
11	9 13 48.4	+18 13 07	1.871	2.792	10.8	
21	9 03 32.4	+18 08 20	1.839	2.807	10.6	
31	8 52 16.1	+18 03 26	1.837	2.822	10.2	
II 10	8 41 09.4	+17 55 49	1.866	2.837	10.6	
20	8 31 21.4	+17 43 50	1.924	2.850	10.9	
III 2	8 23 42.5	+17 27 04	2.009	2.864	11.1	

(97) Klo tho						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
IX 28	4 45 52.8	+ 6 58 24	1.411	2.020	11.1	
X 8	4 54 06.1	+ 5 39 39	1.315	2.009	10.9	
18	4 59 18.6	+ 4 12 32	1.229	2.000	10.7	
28	5 01 09.9	+ 2 42 24	1.156	1.993	10.5	
XI 7	4 59 33.2	+ 1 16 59	1.098	1.987	10.2	
17	4 54 48.4	+ 0 05 48	1.058	1.984	10.0	
27	4 47 42.2	- 0 41 33	1.039	1.982	9.9	
XII 7	4 39 33.0	- 0 57 10	1.041	1.983	9.9	
17	4 31 53.9	- 0 38 03	1.064	1.985	10.0	
27	4 26 05.8	+ 0 13 29	1.109	1.990	10.2	
I 6	4 23 08.1	+ 1 31 23	1.171	1.996	10.5	

(3) Juno						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	3 33 35.2	- 2 28 21	1.243	1.998	8.2	
11	3 36 32.9	- 0 58 41	1.332	2.006	8.4	
21	3 42 31.0	+ 0 43 58	1.431	2.016	8.6	
31	3 51 09.1	+ 2 33 10	1.537	2.028	8.8	
II 10	4 02 07.6	+ 4 24 00	1.650	2.041	9.0	
20	4 15 06.0	+ 6 12 25	1.767	2.056	9.2	
III 2	4 29 44.6	+ 7 55 16	1.886	2.072	9.3	
12	4 45 47.8	+ 9 30 16	2.008	2.090	9.4	

(39) Laetitia						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
V 1	21 20 01.1	- 8 30 54	2.603	2.631	11.2	
11	21 30 43.4	- 7 39 05	2.466	2.620	11.1	
21	21 40 04.4	- 6 52 50	2.329	2.609	11.0	
31	21 47 53.1	- 6 14 28	2.193	2.599	10.9	
VI 10	21 53 55.2	- 5 46 36	2.062	2.589	10.7	
20	21 57 57.8	- 5 31 57	1.937	2.579	10.5	
30	21 59 48.4	- 5 33 09	1.822	2.569	10.3	
VII 10	21 59 17.2	- 5 52 36	1.720	2.560	10.1	
20	21 56 25.2	- 6 31 27	1.636	2.551	9.8	
30	21 51 24.6	- 7 29 09	1.571	2.542	9.6	
VIII 9	21 44 45.2	- 8 42 42	1.530	2.534	9.3	
19	21 37 16.8	-10 06 17	1.516	2.526	9.1	
29	21 29 57.2	-11 32 32	1.527	2.518	9.4	
IX 8	21 23 47.3	-12 53 56	1.565	2.511	9.6	
18	21 19 36.8	-14 04 16	1.625	2.504	9.8	
28	21 17 55.0	-14 59 47	1.705	2.498	10.1	
X 8	21 18 55.7	-15 38 36	1.801	2.492	10.2	
18	21 22 35.5	-16 00 30	1.909	2.487	10.4	
28	21 28 41.4	-16 06 07	2.026	2.482	10.6	
XI 7	21 36 57.4	-15 56 25	2.148	2.477	10.7	
17	21 47 03.7	-15 32 35	2.273	2.473	10.9	
27	21 58 42.2	-14 55 53	2.398	2.470	11.0	

(22) Kalliope						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
V 31	17 44 24.9	-28 36 54	2.202	3.180	11.1	
VI 10	17 35 13.6	-29 10 22	2.169	3.177	10.9	
20	17 25 28.0	-29 37 15	2.165	3.173	10.9	
30	17 16 03.9	-29 56 46	2.189	3.169	11.1	

(68) Leto						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
V 1	15 35 08.0	-20 44 26	1.960	2.941	11.1	
11	15 26 00.0	-20 38 25	1.916	2.923	10.8	
21	15 16 21.2	-20 27 47	1.899	2.905	10.8	
31	15 07 10.1	-20 14 59	1.911	2.887	11.1	

(675) Ludmilla						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
X 8	3 12 47.5	+29 52 27	1.373	2.226	11.2	
18	3 08 49.5	+29 31 36	1.304	2.219	11.0	
28	3 02 10.9	+28 45 45	1.255	2.214	10.7	
XI 7	2 53 56.0	+27 35 40	1.230	2.210	10.5	
17	2 45 33.0	+26 07 06	1.230	2.207	10.5	
27	2 38 28.0	+24 29 39	1.256	2.205	10.7	
XII 7	2 33 51.1	+22 54 38	1.305	2.205	11.0	
17	2 32 19.9	+21 31 40	1.376	2.206	11.2	

(18) Melpomene						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
IV 1	18 39 10.4	-12 20 07	2.255	2.482	11.2	
11	18 48 45.2	-11 37 56	2.108	2.460	11.1	
21	18 56 29.3	-10 53 55	1.964	2.438	10.9	
V 1	19 02 05.5	-10 10 15	1.826	2.415	10.7	
11	19 05 13.8	- 9 29 39	1.695	2.392	10.5	
21	19 05 38.3	- 8 55 21	1.576	2.369	10.2	
31	19 03 08.2	- 8 30 51	1.471	2.345	10.0	
VI 10	18 57 43.2	- 8 19 49	1.383	2.321	9.7	
20	18 49 45.7	- 8 25 21	1.316	2.296	9.4	
30	18 40 00.4	- 8 49 04	1.273	2.271	9.2	
VII 10	18 29 35.7	- 9 30 44	1.253	2.246	9.2	
20	18 19 54.1	-10 27 42	1.259	2.221	9.4	
30	18 12 09.0	-11 35 41	1.286	2.196	9.5	
VIII 9	18 07 16.8	-12 50 04	1.332	2.170	9.7	
19	18 05 48.1	-14 06 18	1.394	2.145	9.8	
29	18 07 48.8	-15 20 43	1.467	2.120	10.0	
IX 8	18 13 13.0	-16 30 25	1.548	2.095	10.1	
18	18 21 43.8	-17 32 55	1.634	2.071	10.3	
28	18 33 00.9	-18 26 18	1.723	2.046	10.4	
X 8	18 46 45.5	-19 08 54	1.813	2.023	10.5	
18	19 02 36.7	-19 39 16	1.902	1.999	10.5	

(21) Lutetia						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VII 10	0 24 01.8	- 1 36 16	1.563	2.038	11.2	
20	0 33 46.6	- 0 54 37	1.465	2.040	11.0	
30	0 41 12.9	- 0 28 59	1.372	2.044	10.8	
VIII 9	0 45 55.9	- 0 21 09	1.287	2.048	10.6	
19	0 47 37.0	- 0 31 44	1.213	2.054	10.4	
29	0 46 04.7	- 1 00 06	1.152	2.060	10.2	
IX 8	0 41 25.6	- 1 43 19	1.109	2.068	9.9	
18	0 34 17.0	- 2 35 14	1.086	2.076	9.6	
28	0 25 41.1	- 3 27 36	1.086	2.086	9.4	
X 8	0 17 01.9	- 4 11 14	1.111	2.097	9.7	
18	0 09 43.3	- 4 38 32	1.159	2.108	10.0	
28	0 04 45.3	- 4 45 32	1.229	2.120	10.3	
XI 7	0 02 42.9	- 4 31 12	1.317	2.133	10.6	
17	0 03 42.3	- 3 56 58	1.420	2.147	10.9	
27	0 07 31.5	- 3 05 33	1.535	2.162	11.1	

(20) Massalia						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
III 2	16 07 14.6	-20 42 07	2.209	2.530	11.2	
12	16 13 57.4	-20 56 46	2.091	2.544	11.1	
22	16 18 09.3	-21 04 03	1.979	2.557	10.9	
IV 1	16 19 33.8	-21 04 07	1.874	2.571	10.8	
11	16 17 58.9	-20 56 46	1.782	2.583	10.6	
21	16 13 26.9	-20 41 54	1.707	2.596	10.4	
V 1	16 06 17.2	-20 19 38	1.653	2.608	10.2	
11	15 57 10.0	-19 50 48	1.622	2.620	10.0	
21	15 47 07.2	-19 17 42	1.619	2.631	9.7	
31	15 37 17.4	-18 43 43	1.643	2.642	10.0	
VI 10	15 28 45.2	-18 12 54	1.693	2.652	10.3	
20	15 22 19.6	-17 49 05	1.767	2.662	10.5	
30	15 18 26.2	-17 34 36	1.862	2.671	10.7	
VII 10	15 17 13.9	-17 30 34	1.972	2.680	10.9	
20	15 18 38.0	-17 36 45	2.095	2.689	11.1	

(9) Metis						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VII 10	1 40 26.0	+ 4 32 19	2.187	2.285	10.9	
20	1 53 06.4	+ 5 32 05	2.058	2.272	10.8	
30	2 04 36.6	+ 6 22 26	1.930	2.259	10.6	
VIII 9	2 14 37.7	+ 7 02 25	1.804	2.246	10.5	
19	2 22 49.6	+ 7 31 22	1.682	2.233	10.3	
29	2 28 48.7	+ 7 48 45	1.565	2.221	10.1	
IX 8	2 32 08.8	+ 7 54 07	1.457	2.209	9.8	
18	2 32 29.4	+ 7 47 52	1.361	2.197	9.6	
28	2 29 37.2	+ 7 31 01	1.281	2.186	9.3	
X 8	2 23 38.2	+ 7 06 01	1.219	2.175	9.0	
18	2 15 09.1	+ 6 37 13	1.180	2.165	8.7	
28	2 05 14.0	+ 6 10 17	1.165	2.155	8.6	
XI 7	1 55 20.2	+ 5 51 45	1.176	2.146	8.8	
17	1 46 55.9	+ 5 47 14	1.211	2.137	9.1	
27	1 41 05.6	+ 5 59 50	1.268	2.130	9.3	
XII 7	1 38 27.6	+ 6 30 32	1.343	2.122	9.5	
17	1 39 10.1	+ 7 18 08	1.432	2.116	9.8	
27	1 43 03.0	+ 8 20 13	1.531	2.110	10.0	
I 6	1 49 49.2	+ 9 34 10	1.638	2.105	10.1	

(192) Nausikaa						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
XI 7	7 57 19.1	+29 36 12	1.596	2.126	11.2	
17	8 02 16.6	+29 49 03	1.514	2.153	11.0	
27	8 03 22.3	+30 10 03	1.441	2.181	10.8	
XII 7	8 00 20.4	+30 37 25	1.380	2.209	10.6	
17	7 53 18.3	+31 06 41	1.337	2.237	10.4	
27	7 42 53.3	+31 31 17	1.316	2.265	10.2	
I 6	7 30 24.1	+31 44 11	1.320	2.293	10.0	

(51) Nemausa						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VI 30	20 48 40.7	- 4 06 08	1.554	2.438	11.1	
VII 10	20 42 22.3	- 4 25 06	1.498	2.444	10.9	
20	20 34 15.1	- 5 04 22	1.465	2.451	10.7	
30	20 25 12.2	- 6 01 22	1.457	2.457	10.6	
VIII 9	20 16 19.8	- 7 11 10	1.474	2.463	10.7	
19	20 08 44.4	- 8 27 14	1.516	2.468	10.9	
29	20 03 16.0	- 9 43 11	1.582	2.474	11.2	

(44) Nysa						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 21	14 10 41.9	- 9 37 48	2.109	2.274	11.2	
31	14 21 36.9	-10 13 43	1.999	2.290	11.1	
II 10	14 30 33.6	-10 36 17	1.890	2.306	11.0	
20	14 37 11.2	-10 44 51	1.785	2.322	10.9	
III 2	14 41 09.7	-10 39 08	1.686	2.339	10.7	
12	14 42 10.9	-10 19 06	1.597	2.355	10.5	
22	14 40 07.8	- 9 45 40	1.522	2.372	10.4	
IV 1	14 35 09.1	- 9 01 01	1.465	2.388	10.2	
11	14 27 43.3	- 8 08 49	1.431	2.405	10.1	
21	14 18 45.5	- 7 14 46	1.422	2.421	9.9	
V 1	14 09 23.7	- 6 25 17	1.439	2.437	10.0	
11	14 00 48.6	- 5 46 24	1.482	2.454	10.2	
21	13 53 59.3	- 5 22 34	1.550	2.470	10.4	
31	13 49 30.8	- 5 15 37	1.638	2.485	10.6	
VI 10	13 47 38.7	- 5 25 27	1.743	2.501	10.9	
20	13 48 21.8	- 5 50 35	1.862	2.516	11.1	
30	13 51 27.9	- 6 28 38	1.990	2.531	11.2	

(914) Palisana						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VI 10	18 45 13.7	-10 12 26	1.025	1.988	11.1	
20	18 35 17.1	- 6 45 17	0.989	1.975	10.9	
30	18 23 59.4	- 3 32 09	0.977	1.964	10.8	
VII 10	18 12 59.7	- 0 47 43	0.990	1.954	11.0	
20	18 03 54.1	+ 1 18 52	1.025	1.946	11.2	

(2) Pallas						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
I 1	13 22 20.8	- 5 59 53	2.295	2.314	9.0	
11	13 35 20.7	- 5 10 57	2.183	2.334	8.9	
21	13 46 48.1	- 3 58 23	2.070	2.355	8.8	
31	13 56 26.2	- 2 19 50	1.960	2.377	8.6	
II 10	14 03 54.9	- 0 13 26	1.857	2.399	8.5	
20	14 08 55.9	+ 2 20 53	1.765	2.421	8.4	
III 2	14 11 14.7	+ 5 20 32	1.688	2.444	8.2	
12	14 10 42.8	+ 8 39 14	1.631	2.467	8.0	
22	14 07 27.5	+12 06 01	1.598	2.491	7.9	
IV 1	14 01 53.2	+15 26 41	1.591	2.515	7.9	
11	13 54 43.2	+18 26 03	1.611	2.539	7.9	
21	13 46 57.7	+20 51 39	1.658	2.563	8.0	
V 1	13 39 37.9	+22 36 51	1.730	2.588	8.2	
11	13 33 37.1	+23 40 40	1.822	2.612	8.5	
21	13 29 33.0	+24 06 42	1.930	2.637	8.7	
31	13 27 42.2	+24 01 06	2.051	2.661	8.9	
VI 10	13 28 08.0	+23 30 09	2.181	2.685	9.1	
20	13 30 43.4	+22 39 58	2.316	2.710	9.2	
30	13 35 15.0	+21 35 37	2.455	2.734	9.4	
VII 10	13 41 29.7	+20 21 04	2.595	2.758	9.5	
20	13 49 13.2	+18 59 44	2.734	2.782	9.6	

(11) Parthenope						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
III 2	15 44 36.5	-14 04 30	2.074	2.501	11.2	
12	15 50 57.4	-14 02 56	1.940	2.490	11.0	
22	15 54 53.0	-13 52 12	1.813	2.479	10.8	
IV 1	15 56 05.6	-13 32 59	1.698	2.468	10.6	
11	15 54 22.8	-13 06 17	1.598	2.457	10.4	
21	15 49 47.8	-12 33 57	1.516	2.446	10.1	
V 1	15 42 41.9	-11 58 36	1.456	2.435	9.8	
11	15 33 48.8	-11 23 52	1.421	2.424	9.6	
21	15 24 14.7	-10 54 13	1.411	2.413	9.6	
31	15 15 10.8	-10 33 53	1.428	2.402	9.8	
VI 10	15 07 43.0	-10 26 11	1.468	2.391	10.0	
20	15 02 39.2	-10 32 53	1.528	2.380	10.2	
30	15 00 22.2	-10 53 49	1.605	2.369	10.4	
VII 10	15 00 59.1	-11 27 49	1.694	2.358	10.6	
20	15 04 23.1	-12 12 48	1.793	2.348	10.8	
30	15 10 20.1	-13 06 18	1.898	2.338	10.9	
VIII 9	15 18 35.9	-14 05 59	2.007	2.328	11.1	
19	15 28 54.9	-15 09 28	2.117	2.318	11.2	

(33) Polyhymnia						
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m	
	h m s	° '				
VIII 29	1 34 40.5	+ 9 28 24	1.129	1.938	11.1	
IX 8	1 35 40.3	+ 9 48 31	1.071	1.948	10.9	
18	1 33 19.6	+ 9 50 54	1.028	1.961	10.7	
28	1 28 02.3	+ 9 36 59	1.003	1.976	10.5	
X 8	1 20 45.4	+ 9 10 46	0.999	1.993	10.3	
18	1 12 53.4	+ 8 39 07	1.018	2.013	10.3	
28	1 05 52.8	+ 8 09 44	1.060	2.034	10.6	
XI 7	1 00 57.1	+ 7 49 49	1.125	2.058	11.0	

(32) Pomona					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 1	16 36 47.6	-19 17 40	1.495	2.418	11.1
11	16 30 06.0	-18 32 45	1.447	2.424	10.8
21	16 21 39.3	-17 44 40	1.423	2.430	10.6
31	16 12 32.9	-16 57 08	1.425	2.436	10.5
VI 10	16 03 59.2	-16 14 29	1.453	2.442	10.8
20	15 57 03.3	-15 40 53	1.505	2.449	11.1

(17) Thetis					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
III 2	12 32 13.5	+ 4 10 25	1.473	2.404	11.2
12	12 25 40.7	+ 5 26 36	1.415	2.389	10.9
22	12 17 30.7	+ 6 45 16	1.384	2.375	10.7
IV 1	12 08 47.6	+ 7 57 01	1.379	2.360	10.8
11	12 00 43.5	+ 8 53 17	1.400	2.346	11.0
21	11 54 23.7	+ 9 28 09	1.445	2.332	11.2

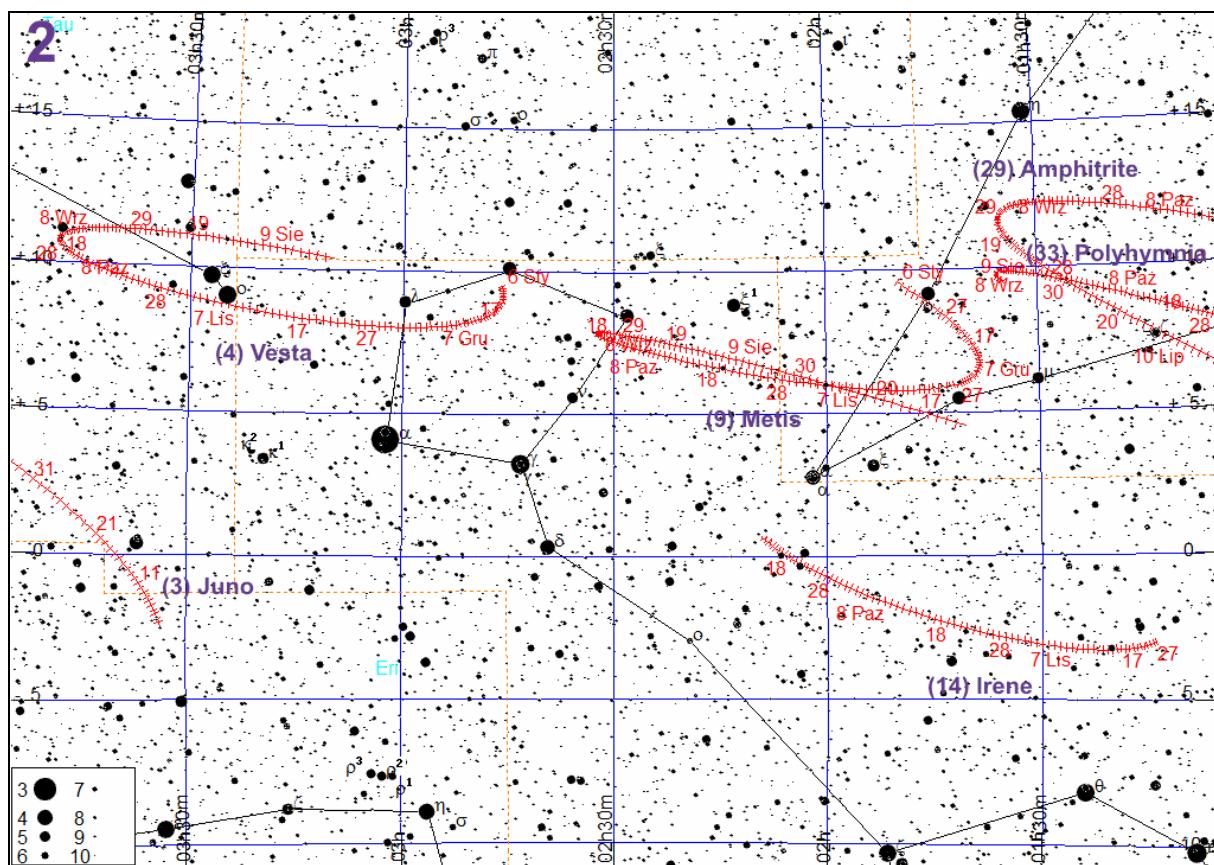
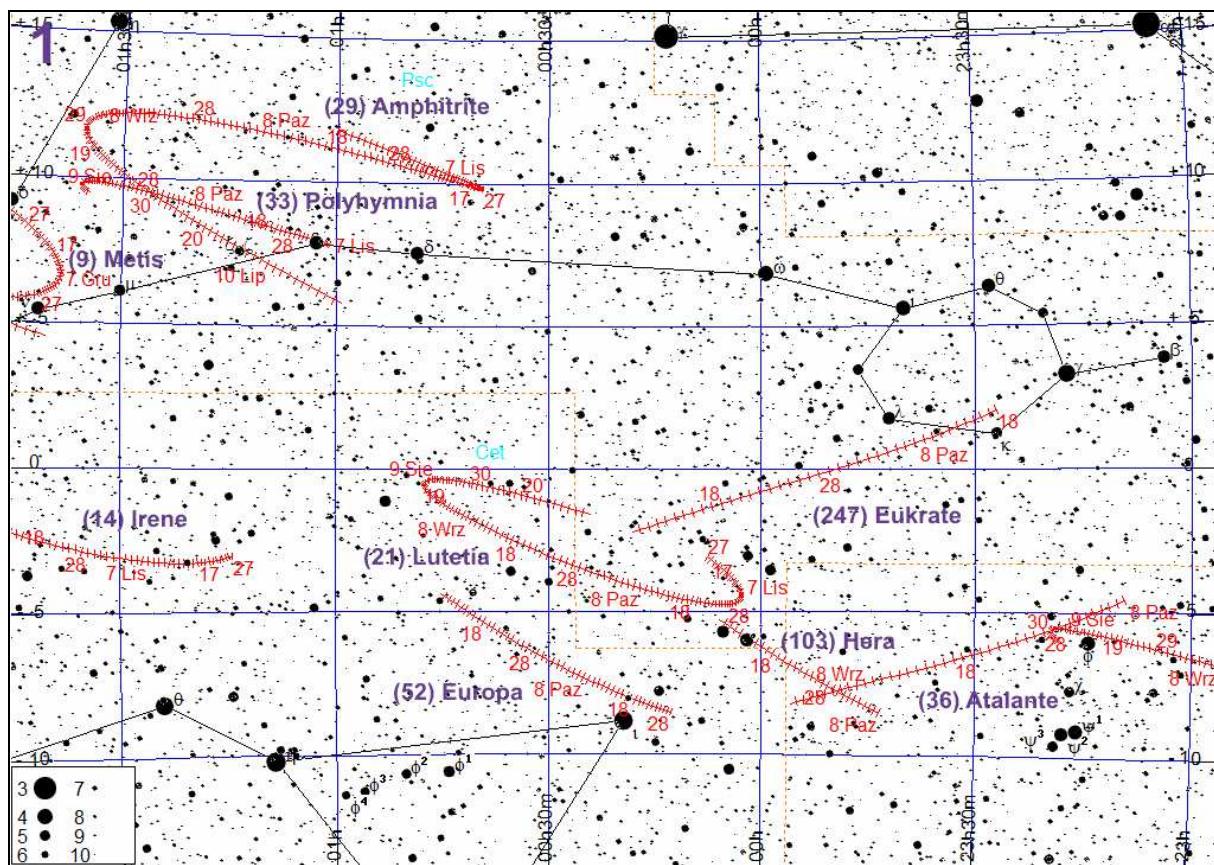
(16) Psyche					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 11	21 10 47.8	-14 13 18	2.577	2.832	11.2
21	21 18 00.0	-13 40 38	2.432	2.818	11.0
31	21 23 26.7	-13 15 42	2.292	2.805	10.9
VI 10	21 26 53.7	-13 00 26	2.159	2.791	10.7
20	21 28 10.2	-12 56 28	2.036	2.778	10.5
30	21 27 08.2	-13 04 54	1.927	2.765	10.3
VII 10	21 23 46.6	-13 26 03	1.836	2.752	10.1
20	21 18 19.0	-13 58 42	1.766	2.740	9.8
30	21 11 12.9	-14 40 09	1.721	2.727	9.6
VIII 9	21 03 12.9	-15 26 18	1.701	2.715	9.4
19	20 55 16.6	-16 12 17	1.709	2.703	9.6
29	20 48 20.2	-16 53 40	1.742	2.691	9.8
IX 8	20 43 13.3	-17 27 06	1.799	2.679	10.0
18	20 40 28.9	-17 50 33	1.876	2.668	10.2
28	20 40 20.6	-18 03 12	1.969	2.657	10.4
X 8	20 42 50.1	-18 04 50	2.075	2.646	10.5
18	20 47 47.2	-17 55 39	2.189	2.636	10.7
28	20 54 56.3	-17 35 59	2.309	2.626	10.8
XI 7	21 04 01.0	-17 06 07	2.431	2.617	10.9
17	21 14 43.2	-16 26 27	2.554	2.607	11.0

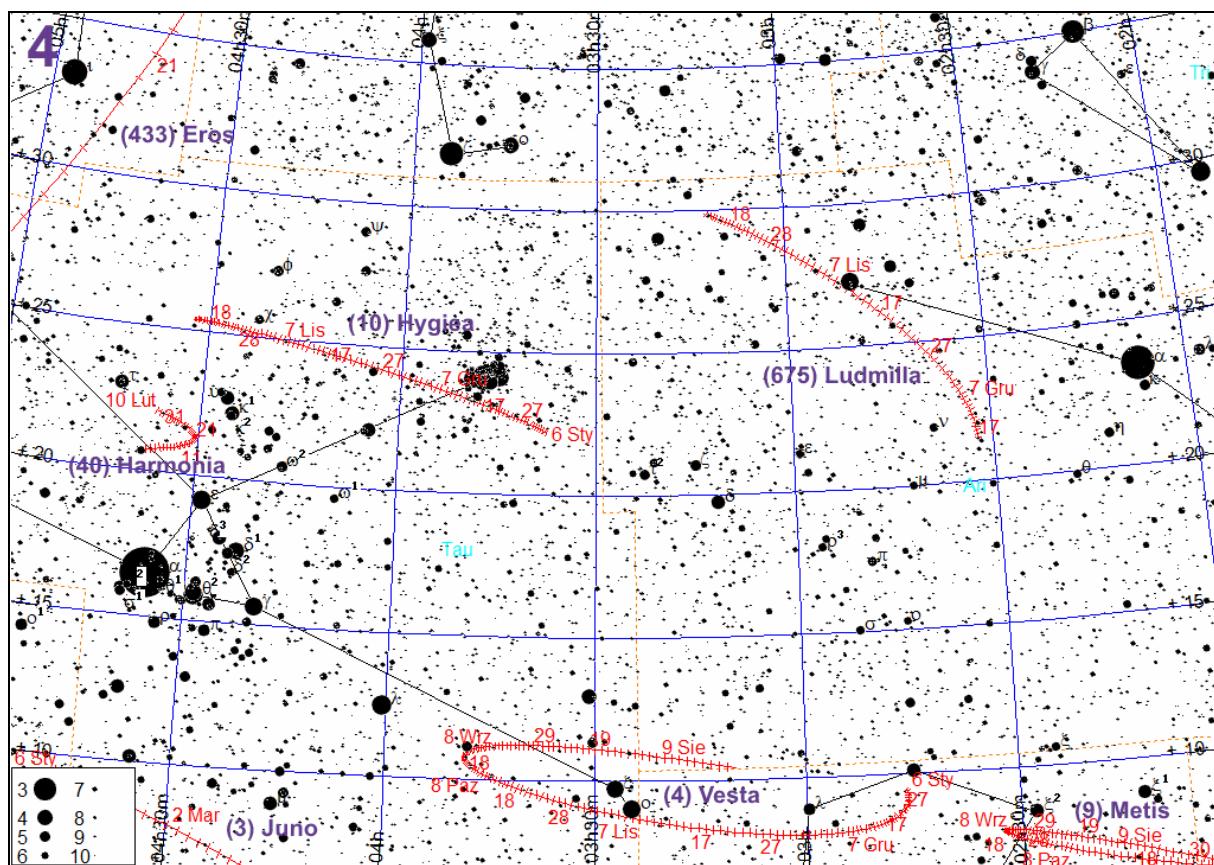
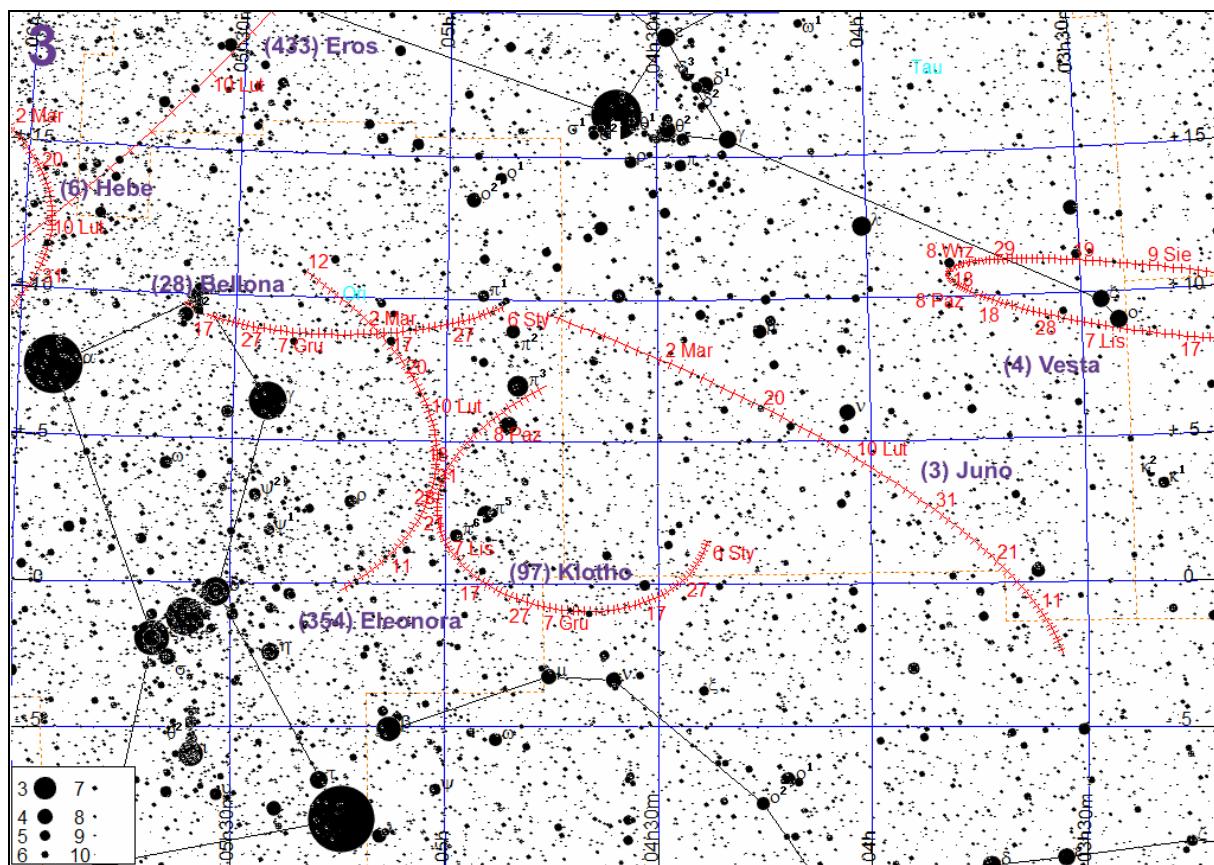
(405) Thia					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
III 22	13 39 49.6	-30 23 55	1.077	1.961	11.0
IV 1	13 35 23.0	-30 02 28	1.024	1.959	10.8
11	13 28 57.6	-29 00 40	0.991	1.958	10.6
21	13 22 02.7	-27 22 44	0.978	1.960	10.5
V 1	13 16 10.7	-25 19 50	0.987	1.963	10.6
11	13 12 37.7	-23 07 23	1.018	1.968	10.8
21	13 12 08.6	-21 01 13	1.069	1.975	11.0

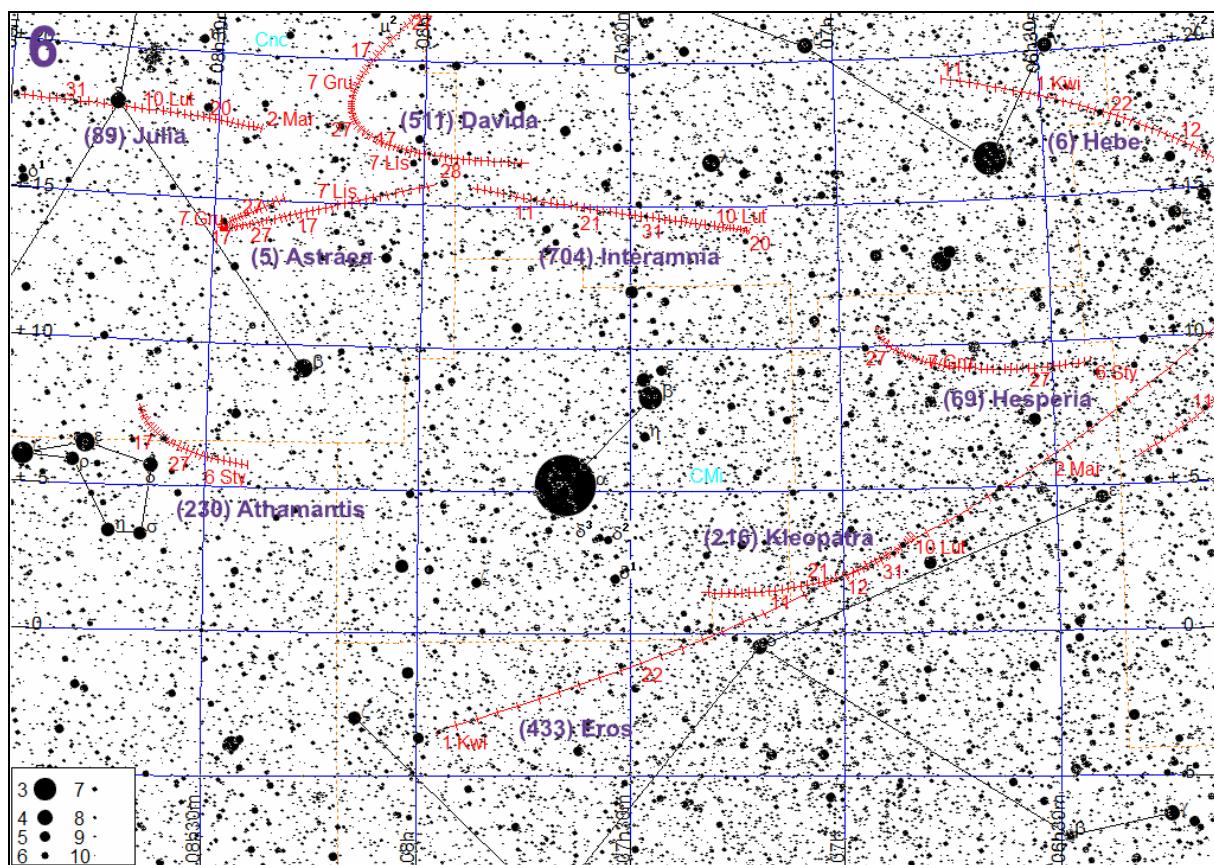
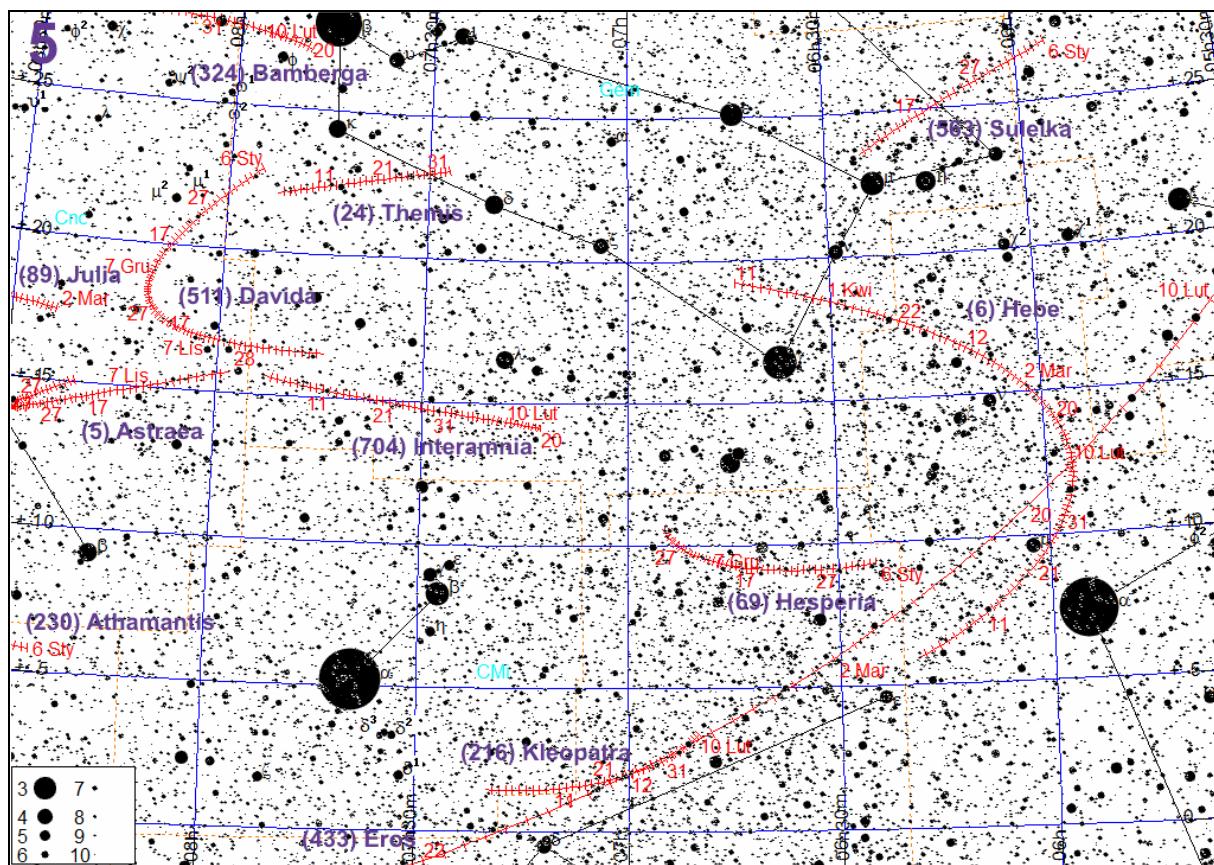
(563) Suleika					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
XII 7	6 24 40.5	+23 32 17	1.159	2.107	11.1
17	6 15 33.1	+24 46 57	1.141	2.118	10.8
27	6 05 10.9	+25 58 18	1.148	2.130	10.7
I 6	5 55 21.0	+27 00 57	1.182	2.144	11.1

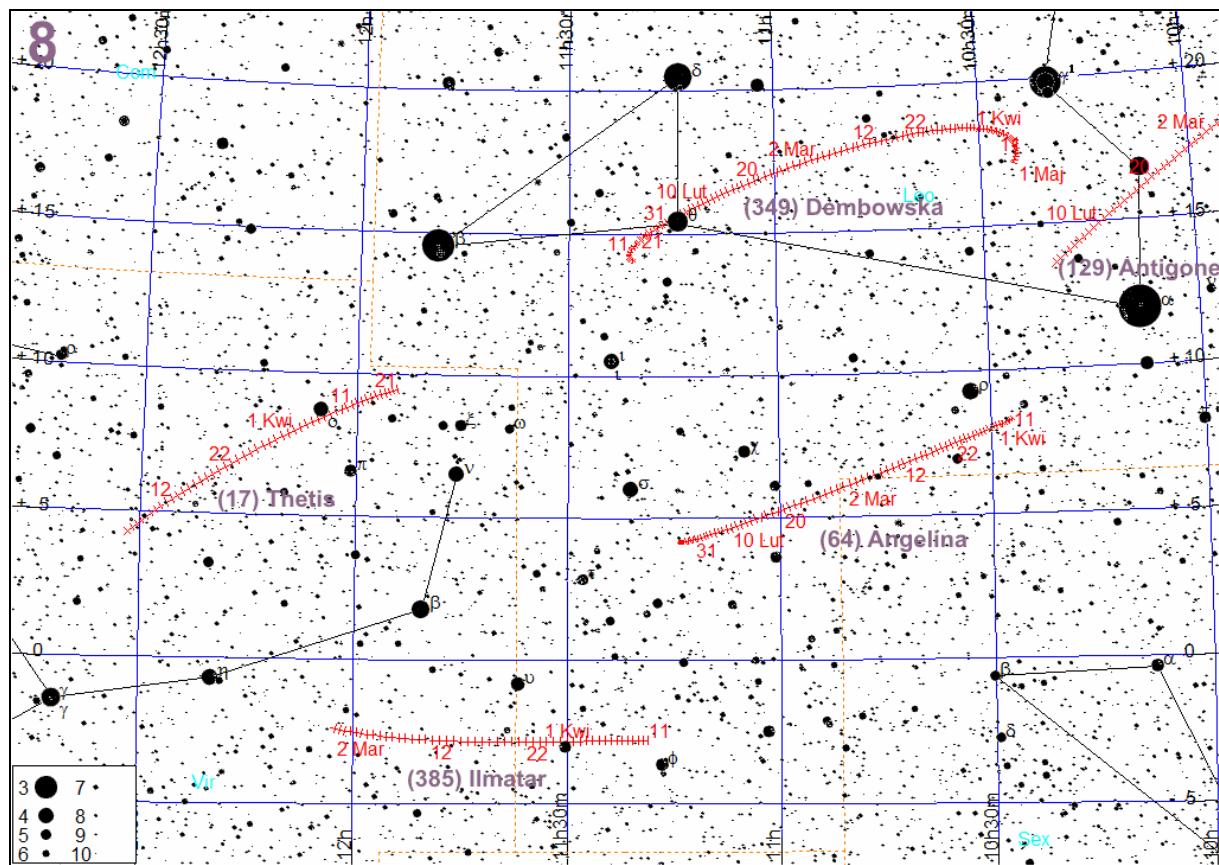
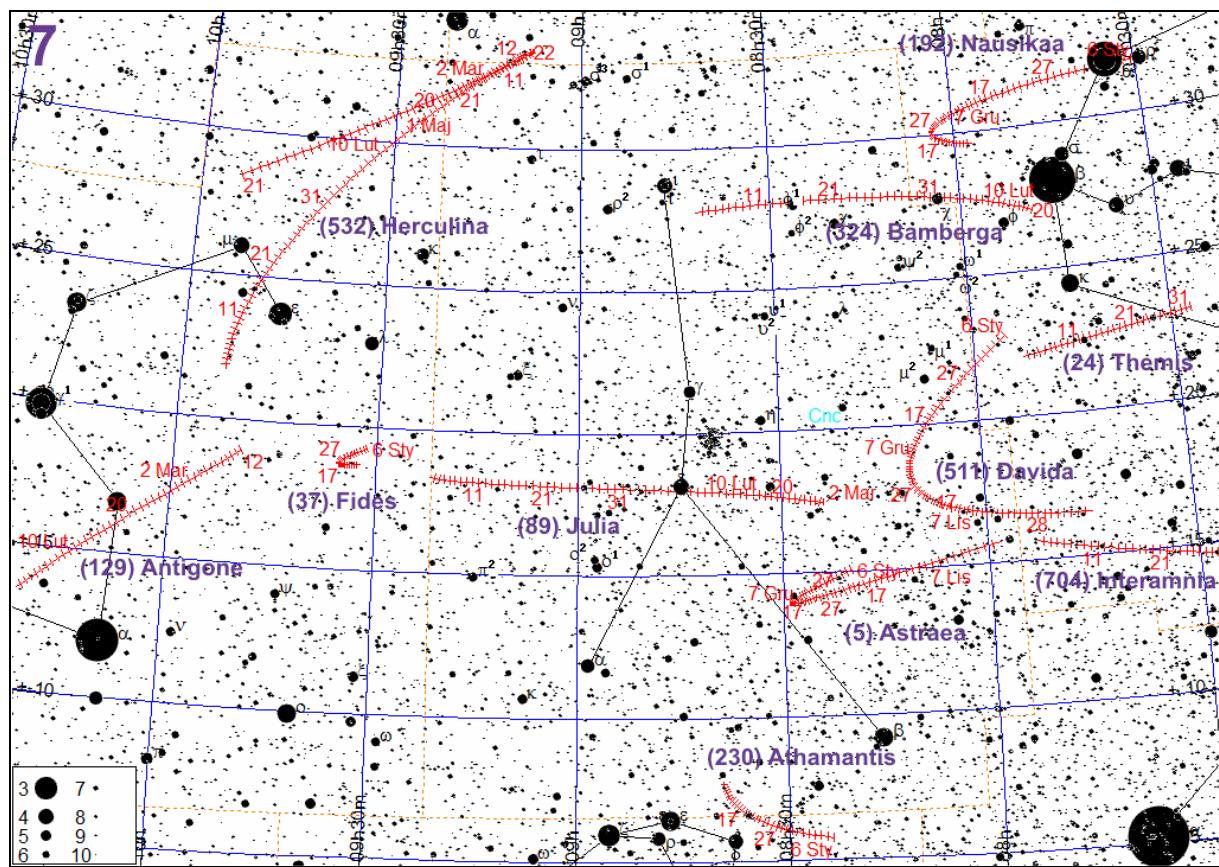
(4) Vesta					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VII 30	3 10 02.1	+10 25 11	2.479	2.483	8.0
VIII 9	3 21 11.8	+10 50 57	2.362	2.491	8.0
19	3 30 53.1	+11 07 08	2.243	2.498	7.8
29	3 38 48.2	+11 13 47	2.124	2.505	7.7
IX 8	3 44 36.6	+11 11 01	2.008	2.512	7.6
18	3 47 58.9	+10 59 25	1.898	2.518	7.4
28	3 48 36.8	+10 39 44	1.796	2.524	7.2
X 8	3 46 17.8	+10 13 16	1.708	2.530	7.1
18	3 41 04.7	+ 9 42 15	1.638	2.535	6.9
28	3 33 17.3	+ 9 09 36	1.589	2.540	6.7
XI 7	3 23 40.3	+ 8 39 17	1.566	2.545	6.5
17	3 13 19.8	+ 8 15 47	1.571	2.549	6.5
27	3 03 28.1	+ 8 02 59	1.605	2.553	6.7
XII 7	2 55 12.4	+ 8 03 42	1.664	2.556	6.9
17	2 49 19.8	+ 8 18 56	1.747	2.560	7.1
27	2 46 13.1	+ 8 48 02	1.848	2.562	7.3
I 6	2 45 57.9	+ 9 29 27	1.964	2.565	7.5

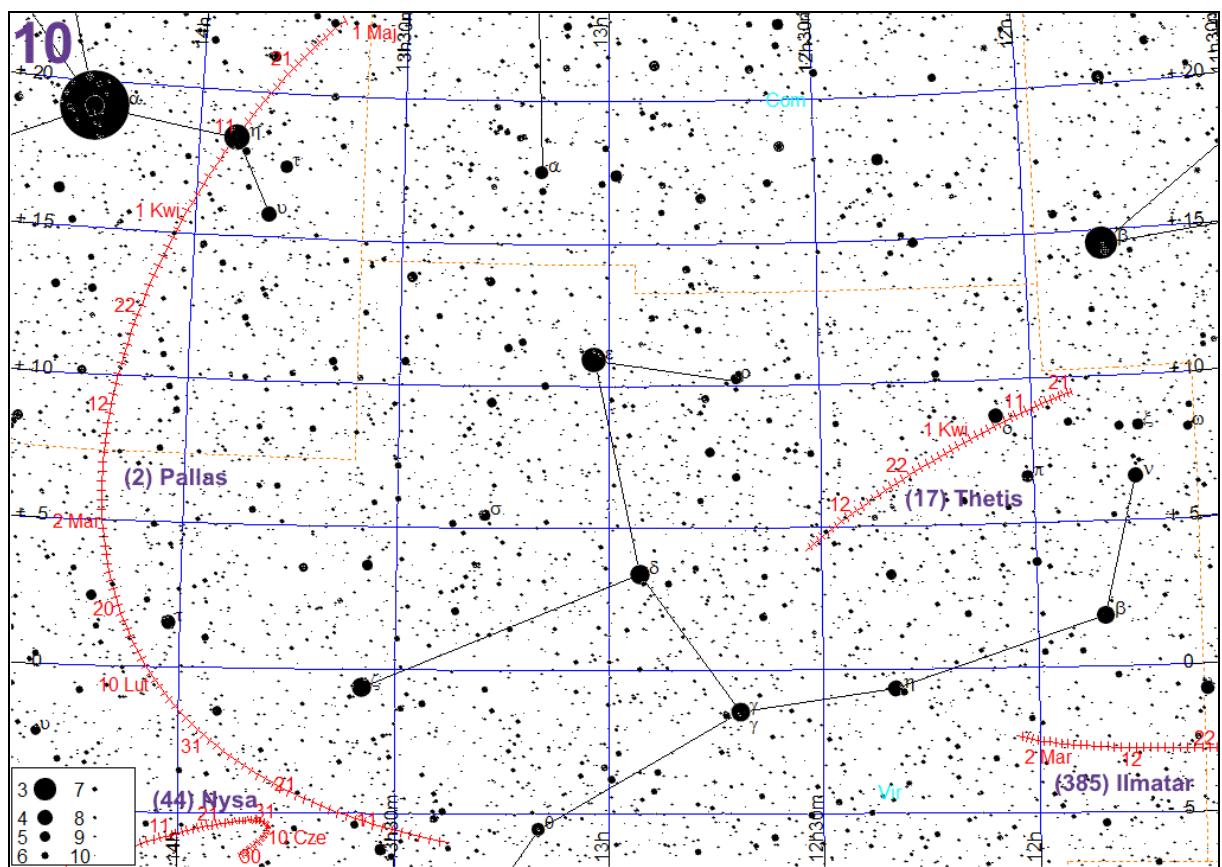
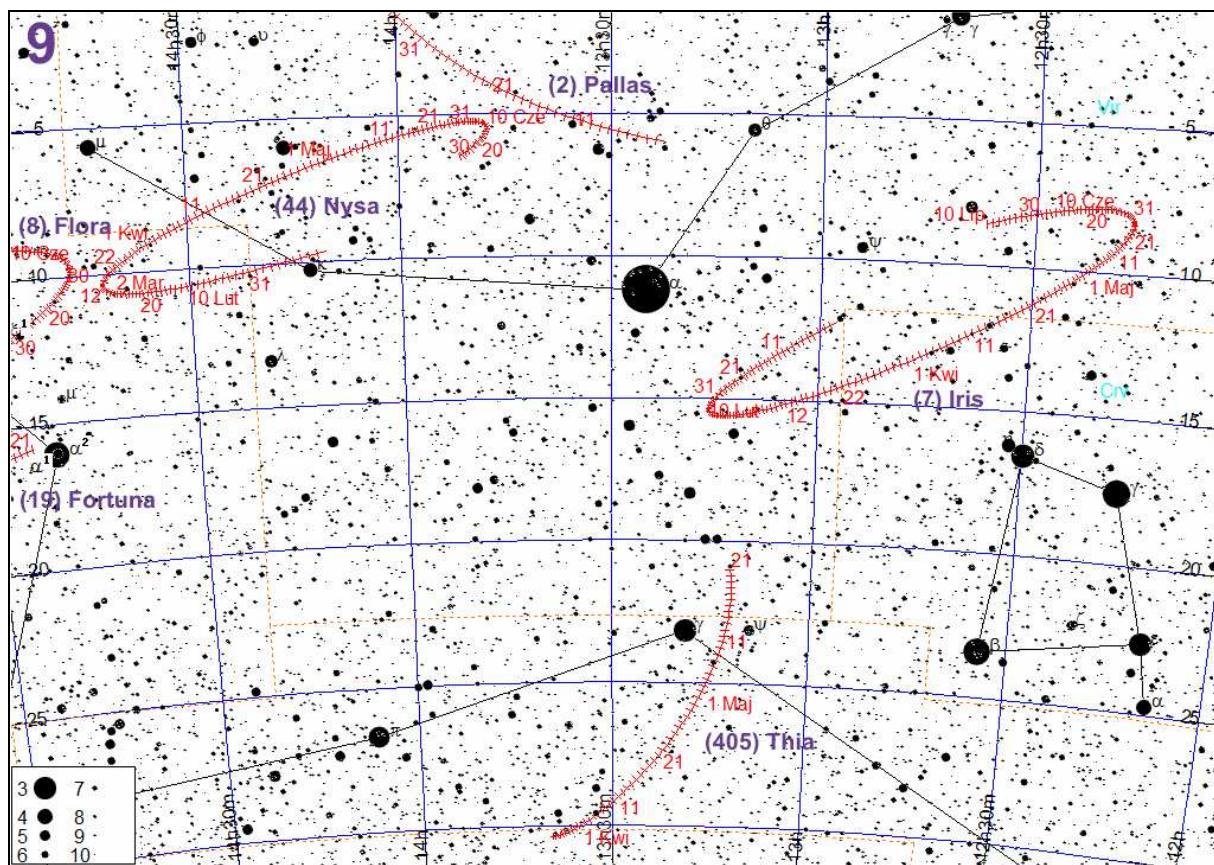
(24) Themis					
Data 2019	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	7 52 38.3	+22 02 33	1.835	2.793	11.1
11	7 44 08.6	+22 25 55	1.805	2.787	10.8
21	7 35 11.8	+22 47 26	1.804	2.781	10.9
31	7 26 54.3	+23 04 34	1.832	2.776	11.1

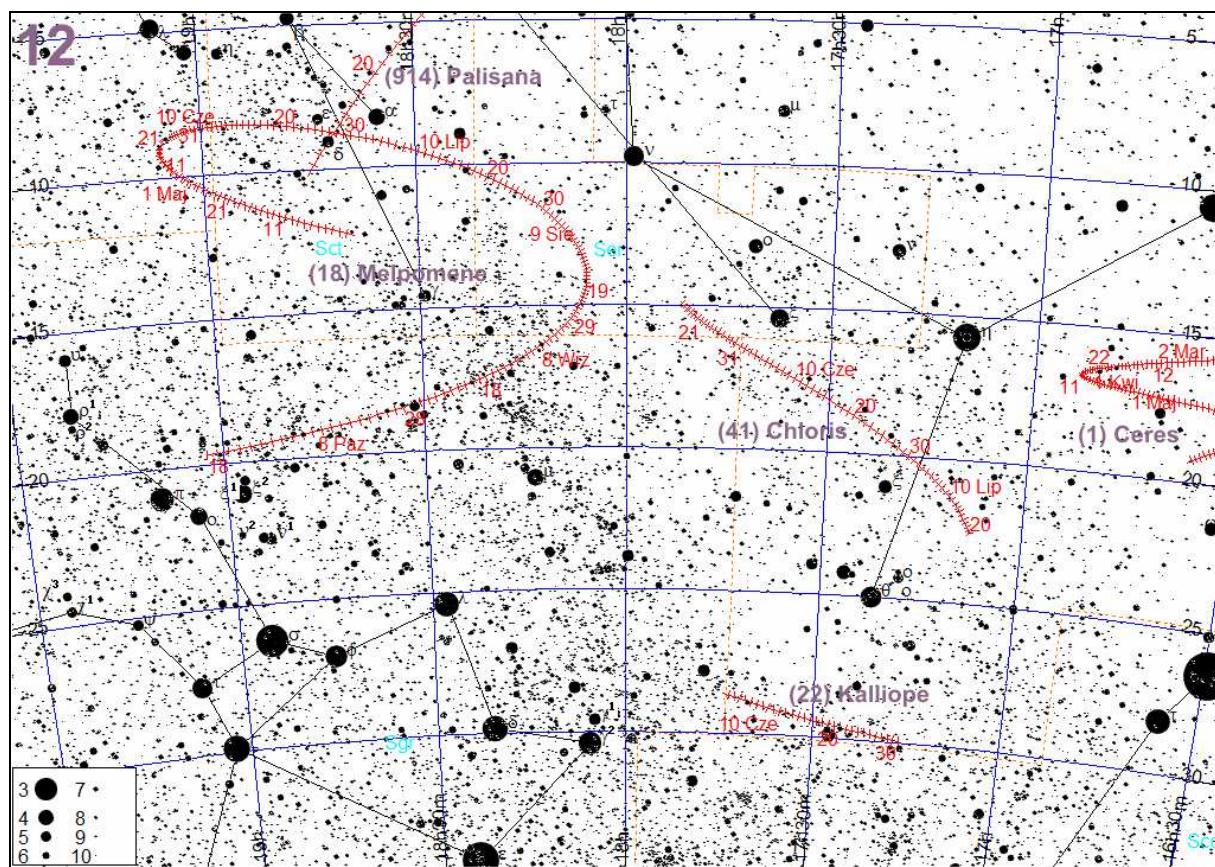
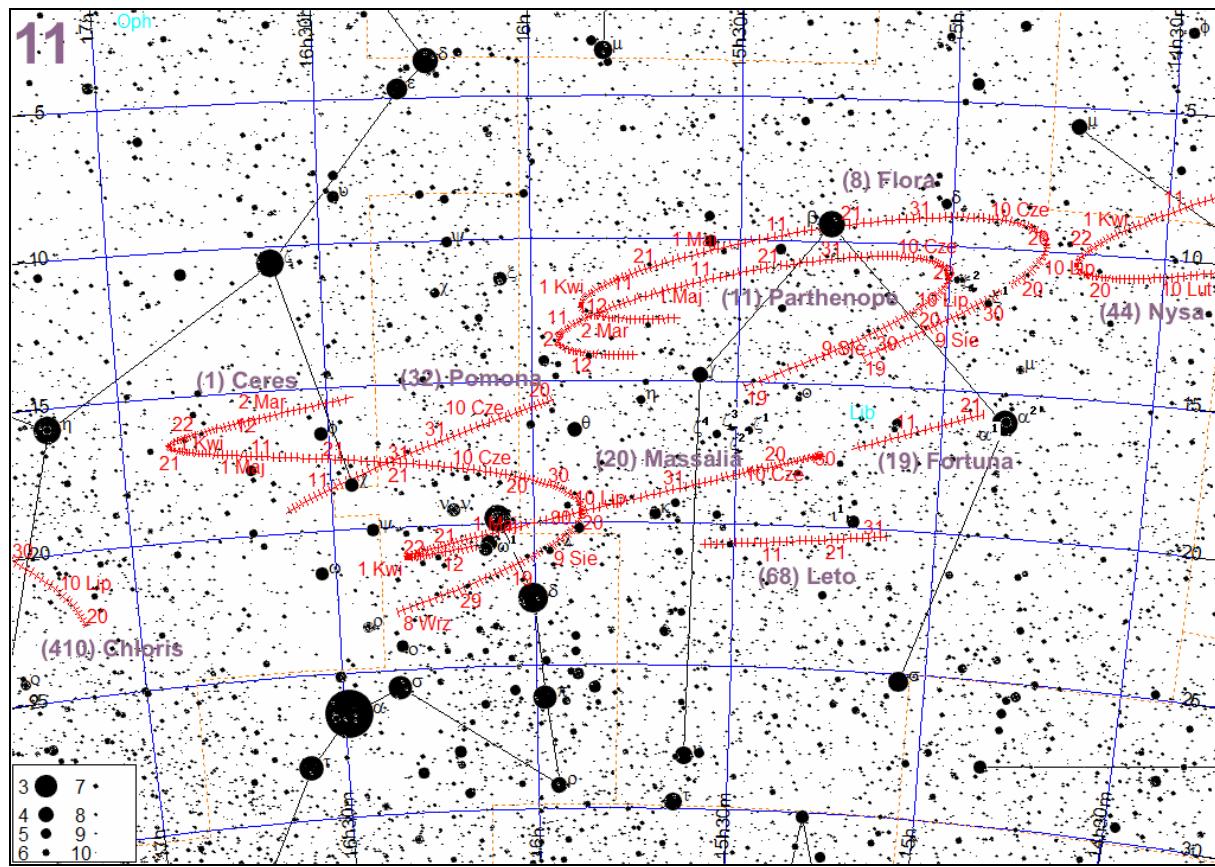


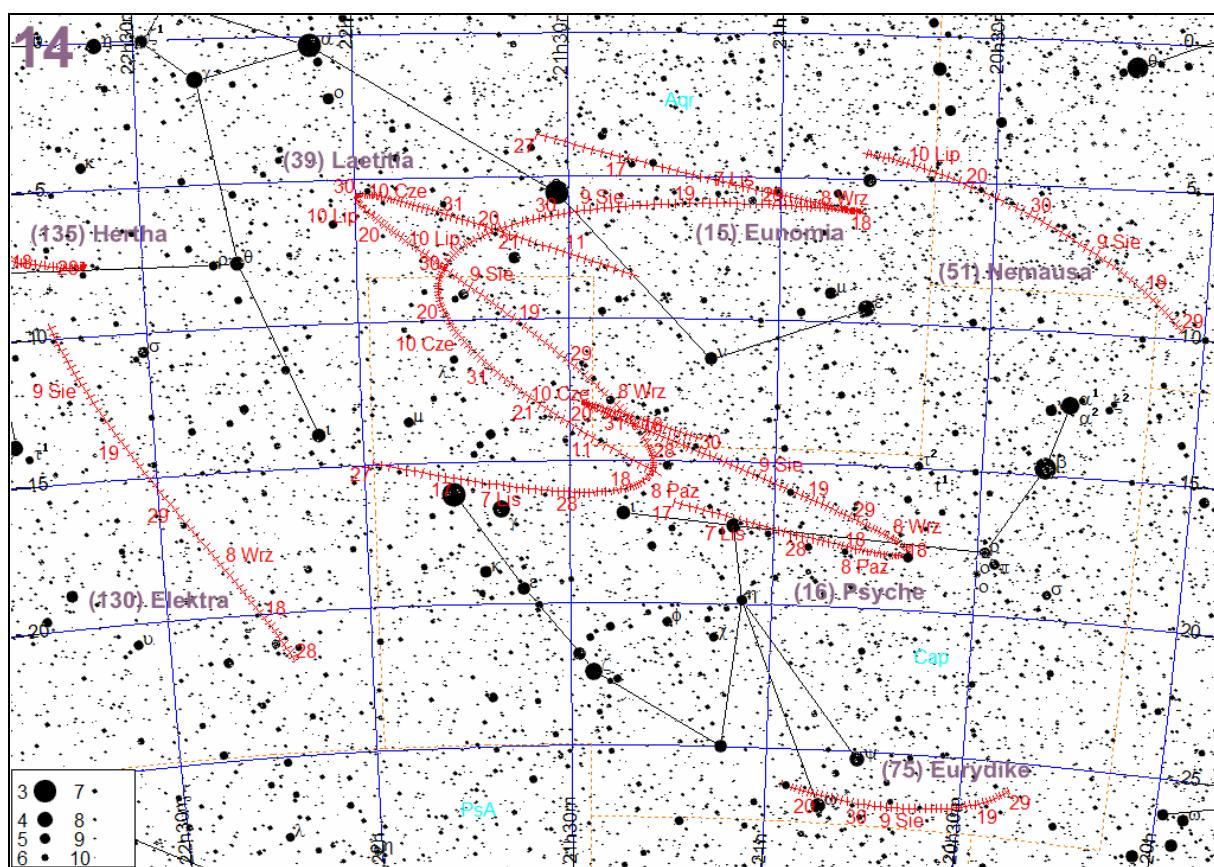
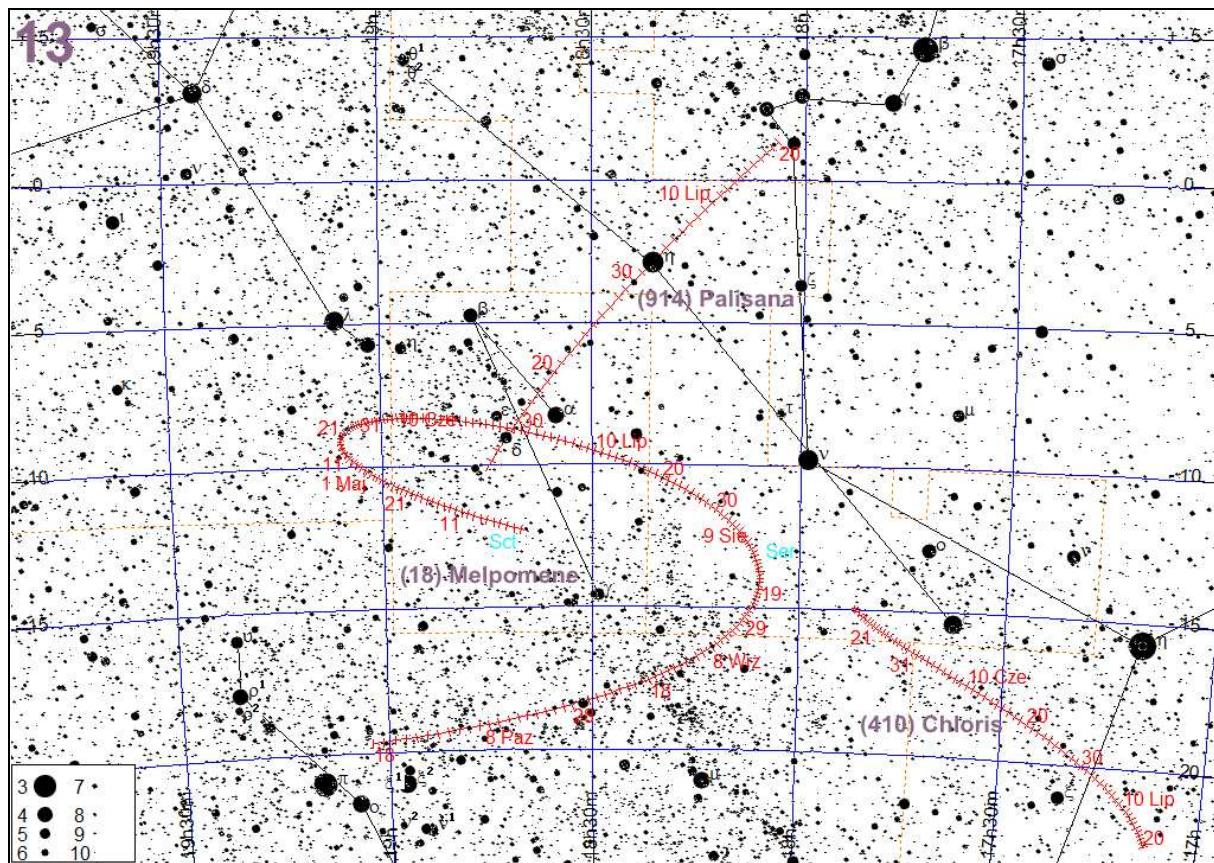


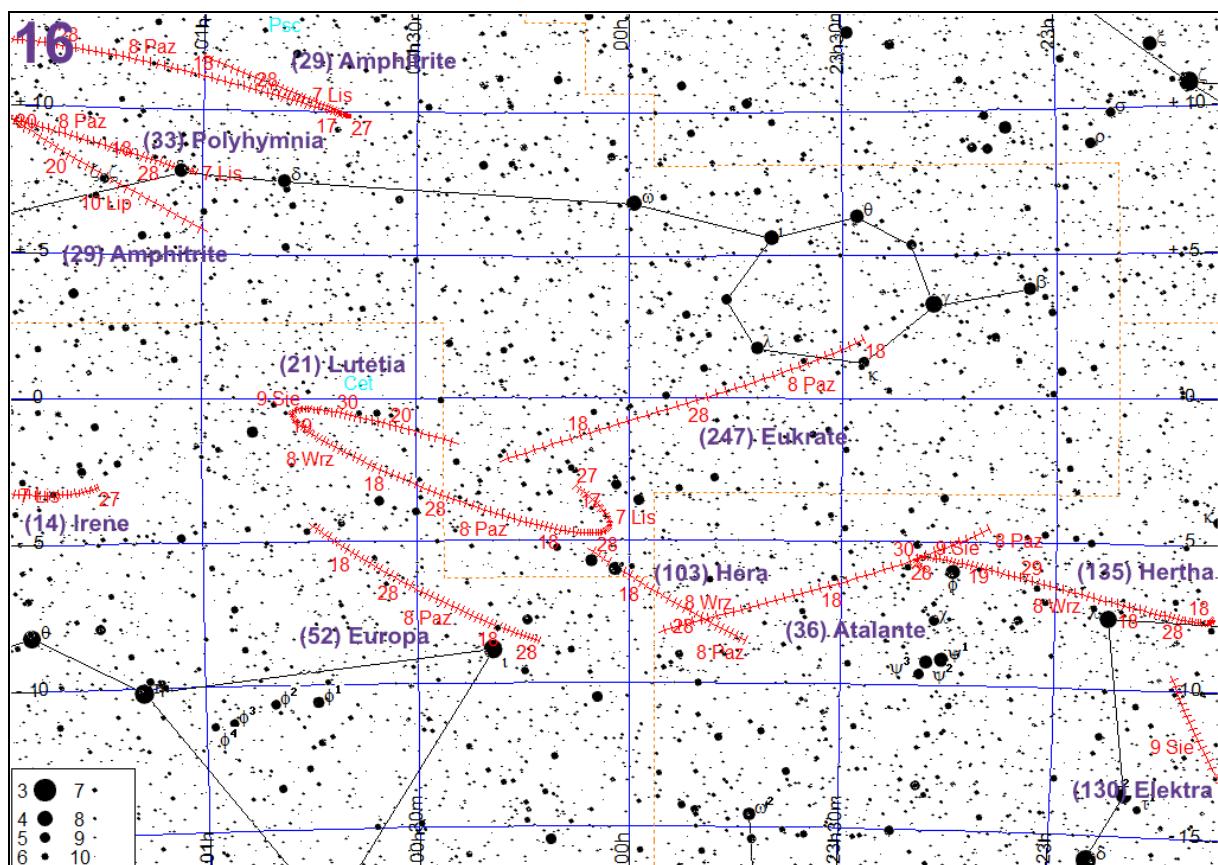
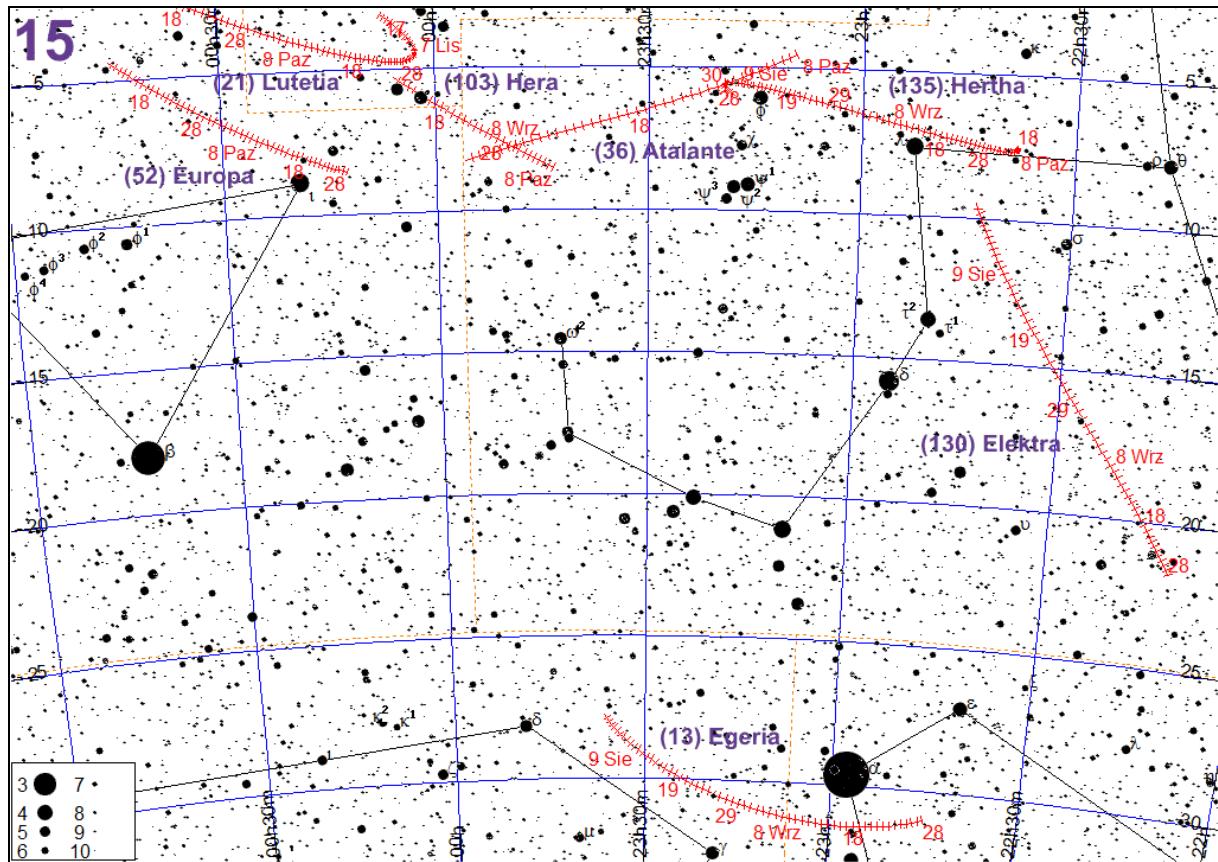


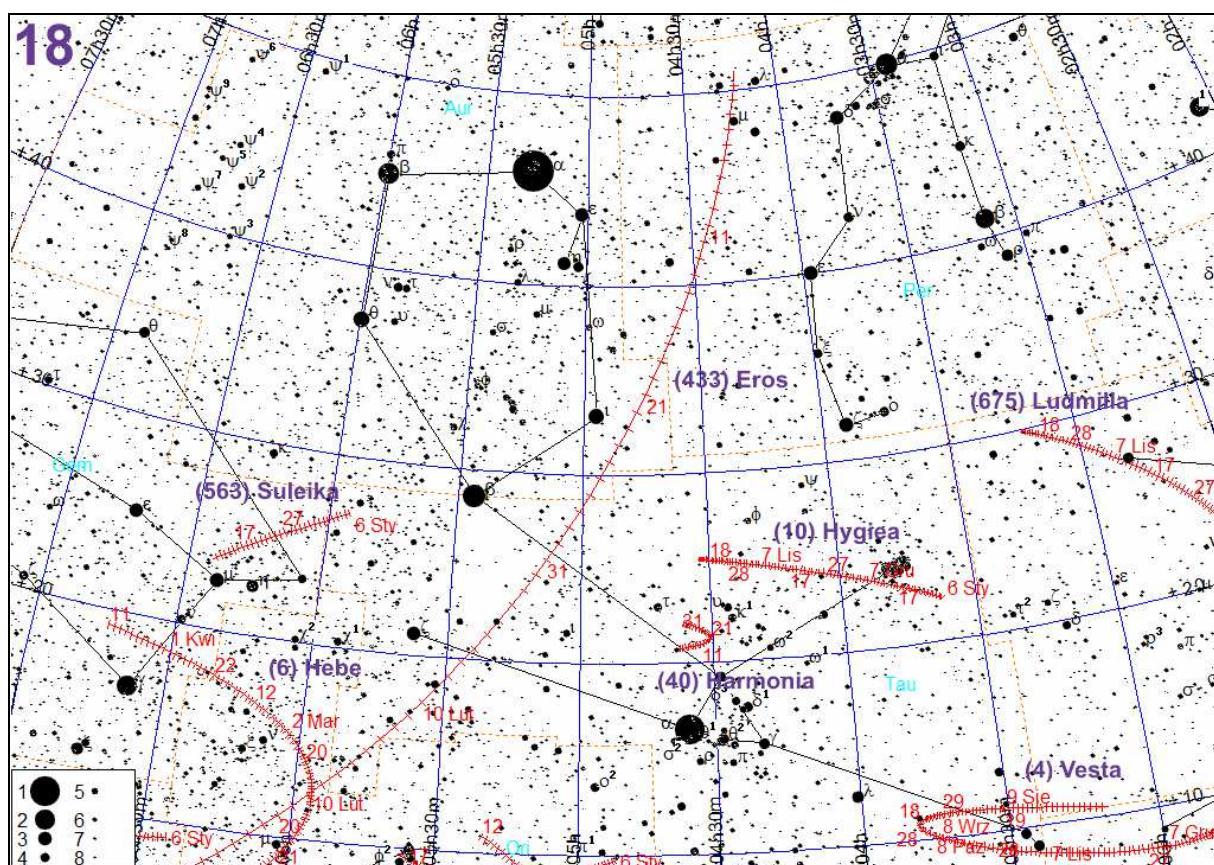
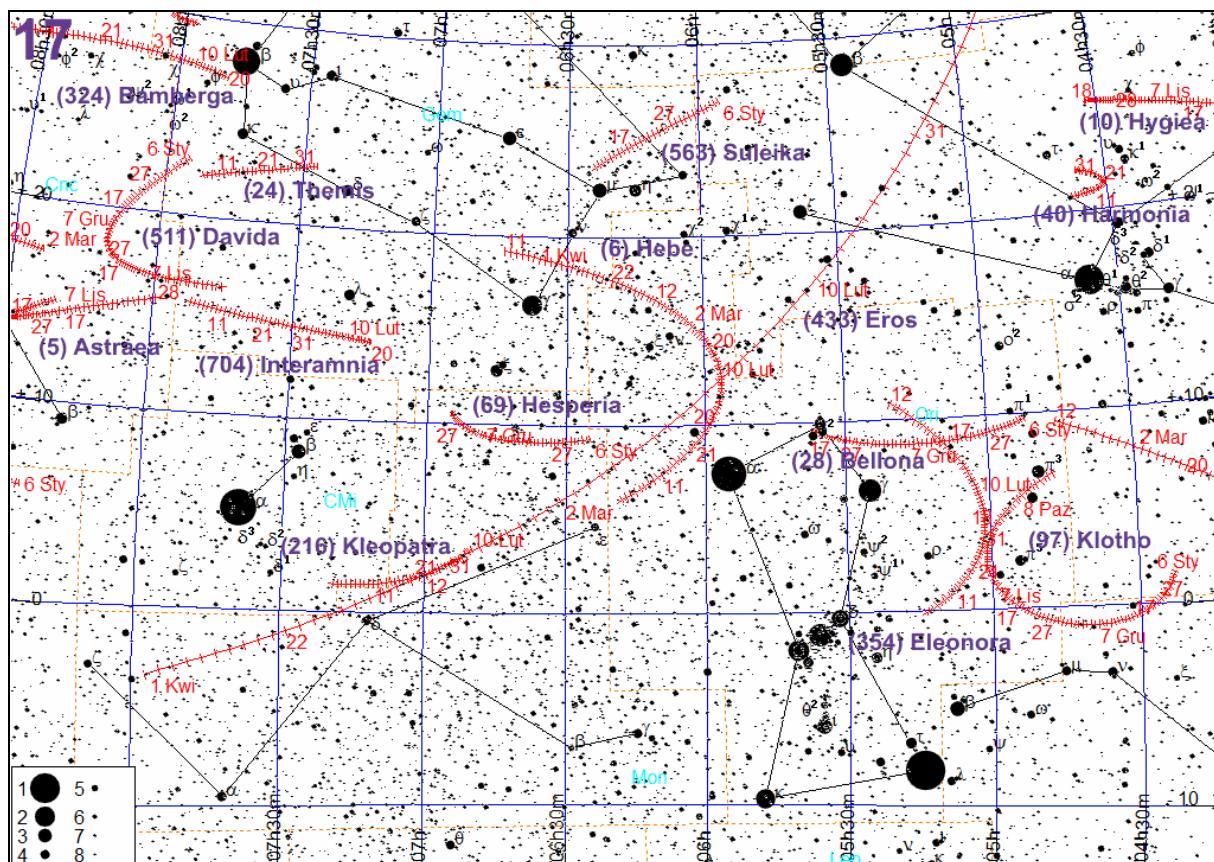












Komety

W 2019 roku przez peryhelium przejdzie 65 znanych komet. Zamieszczona tabela podaje ich parametry.

Teoretycznie dostępne dla obserwacji przez lornetki mogą być komety: **322P/SOHO**, **P/2008 Y12 (SOHO)** i **289P/Blanpain**, jednak dwie pierwsze z wymienionych swoją dużą jasność osiągną tylko bezpośrednio w pobliżu Słońca i ich obserwacja nie będzie wtedy możliwa.

Kometą **289P/Blanpain** została odkryta 28 listopada 1819 r. przez Jean-Jacques'a Blanpaina (Marsylia, Francja) na porannym niebie, w gwiazdozbiorze Panny, osiem dni po przejściu przez peryhelium. Ocenił on jej średnicę na 6'-7' i opisał „bardzo małe i skondensowane jądro”. Nie zaobserwowano warkocza. Blanpain kontynuował obserwacje do 2 grudnia, natomiast 5 grudnia niezależnego odkrycia komety dokonał J. L. Pons (Marlia, Włochy). Ostatnią obserwację komety wykonał F. Carlini (Mediolan, Włochy) w dniu 25 stycznia 1820 r.

Wstępna orbita paraboliczna została określona przez F. Carliniego i J.F. Enckego, natomiast w 1824 r. Encke opublikował pierwszą orbitę eliptyczną, określając okres obiegu komety wokół Słońca na 4.81 roku. W późniejszych obliczeniach uściślono okres obiegu na 5.10 roku. Przez kolejnych blisko 200 lat kometa Blanpaina nie była obserwowana. 22 listopada 2003 r. została ponownie odkryta przez astronomów Catalina Sky Survey (Arizona, USA) jako „planetoida” o jasności 17.7-18.1 mag. Na początku 2004 r. P.Jenniskens wykazał, że w rzeczywistości jest to zaginiona kometa Blanpaina. Ponowne odkrycie komety nastąpiło 4 lipca 2013 r. w ramach programu Pan-STARRS 1 (Hawaje, USA). G.V. Williams wykazał, że we wszystkich tych przypadkach chodzi o zaginioną kometę Blanpaina.

W czasie obecnego powrotu 12 stycznia 2020 r. kometa Blanpaina zbliży się do Ziemi na odległość zaledwie 0.0922 au, osiągając wtedy jasność 4.8^m. Będzie wtedy widoczna wieczorem wysoko na niebie w gwiazdozbiorze Kasjopei.

Oznaczenia w tabeli:

q – odległość komety od Słońca w peryhelium [au]

e – mimośród orbity komety

i – nachylenie orbity komety do płaszczyzny ekleptyki [°]

a – wielka półosь 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 2019 roku

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

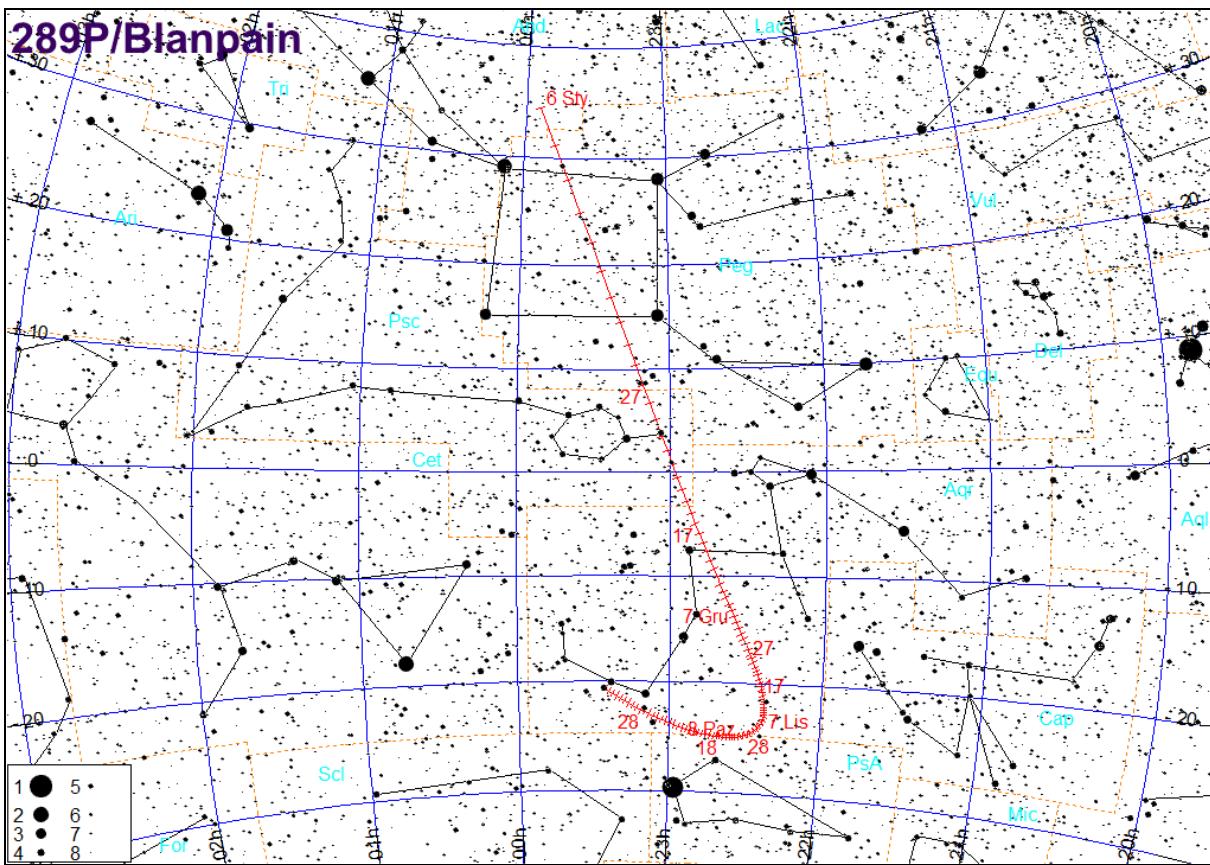
Komety przechodzące przez peryhelium w 2019 roku

Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T ₀	m _{max}
Lemmon (C/2018 R5)	3.621	0.8416	103.758	22.867	109.35	11.5	I 10.0	20.1
P/LINEAR (239P)	1.649	0.6311	11.306	4.471	9.45	17.5	10.2	17.8
P/Larson (374P)	2.677	0.4623	10.758	4.978	11.11	14	10.9	19.9
ATLAS (C/2018 A3)	3.277	0.9934	139.562	~500	11 tys.	8.5	12.9	15.7
P/Spahr (171P)	1.772	0.5020	21.933	3.559	6.71	13.5	13.7	15.7
ATLAS (C/2017 M4)	3.252	1.0016	105.658	—	—	6	18.3	13.3
P/Mueller (131P)	2.417	0.3433	7.354	3.681	7.06	11	24.2	16.7
P/Skiff (223P)	2.431	0.4153	27.015	4.158	8.48	12	27.3	17.9
LINEAR (C/2017 B3)	3.921	1.0021	54.179	—	—	6	II 2.5	15.0
P/West-Hartley (123P)	2.127	0.4487	15.36	3.858	7.58	4	5.1	12.6
Lagerkvist (P/1996 R2)	2.590	0.3134	2.601	3.773	7.33	11.5	11.5	18.0
P/Mueller (149P)	2.634	0.3898	29.771	4.316	8.97	8	17.0	17.7
PANSTARRS (C/2018 P5)	4.576	0.6407	7.257	12.736	45.45	11	26.2	20.7
Boattini (C/2010 U3)	8.446	0.9989	55.512	7.5 tys.	650 tys.	1	26.6	14.8
McNaught (P/2012 O1)	1.435	0.5944	7.433	3.539	6.66	17.5	III 2.3	21.0
P/Schwassmann-Wachmann (29P)	5.767	0.0428	9.369	6.025	14.79	4	8.3	15.0
P/Taylor (69P)	2.283	0.4133	22.032	3.892	7.68	9.5	18.3	18.1
P/Gehrels (78P)	2.014	0.4615	6.249	3.74	7.23	5.5	IV 2.7	13.9
P/Hill (232P)	2.984	0.3349	14.631	4.487	9.5	11.5	6.6	17.9
P/Rinner (373P)	2.313	0.3925	13.758	3.808	7.43	14.5	9.2	19.6
TOTAS (P/2014 C1)	1.685	0.4464	2.681	3.043	5.31	15.5	13.3	17.0
PANSTARRS (P/2017 U3)	4.444	0.0995	15.908	4.935	10.96	11	21.4	20.2
Lemmon (C/2016 X1)	7.564	0.9962	26.455	2 tys.	89 tys.	6	29.9	18.9
P/Shoemaker-Levy (138P)	1.703	0.5300	10.09	3.623	6.90	15	V 2.8	20.6
P/Garradd (186P)	4.390	0.1232	28.408	5.006	11.2	7.5	4.9	16.7
McNaught (P/2012 O2)	1.692	0.5330	24.483	3.622	6.89	17	6.1	20.3
P/LINEAR (222P)	0.828	0.7144	5.096	2.899	4.94	20	VI 5.0	19.9
Lemmon (C/2018 R3)	1.291	0.9991	69.714	~1400	51 tys.	11.5	7.2	14.1
P/LINEAR (209P)	0.968	0.6733	21.259	2.962	5.10	17	12.8	16.2
P/LINEAR-NEAT (231P)	3.023	0.2478	12.333	4.018	8.05	14.5	14.1	18.5
LINEAR (P/2000 R2)	1.623	0.5317	11.683	3.466	6.45	18	17.3	20.9
P/Larson (261P)	2.014	0.4228	6.075	3.489	6.52	14	18.6	18.1
LONEOS (P/1999 RO28)	1.125	0.6720	7.563	3.429	6.35	20	26.0	21.2
P/Schwassmann-Wachmann (31P)	3.425	0.1932	4.547	4.246	8.75	5	VII 6.1	17.9
Gibbs (C/2018 A6)	3.018	0.8034	76.955	15.349	60.13	9	14.2	16.2
Gibbs (P/2007 T4)	2.005	0.6180	23.86	5.248	12.02	13	23.7	18.2
P/Larsen (200P)	3.297	0.3315	12.106	4.932	10.95	9	28.5	16.1
Spacewatch (P/2006 F4)	2.334	0.3380	12.388	3.526	6.62	15	VIII 2.8	19.8
P/Larsen (264P)	2.439	0.3737	25.151	3.894	7.68	13	4.9	18.3
P/Hergenrother (168P)	1.359	0.6206	21.611	3.583	6.78	15.5	5.1	17.1
P/NEAT (163P)	2.066	0.4520	12.708	3.771	7.32	14.5	5.3	19.6
Gibbs (P/2012 K3)	2.088	0.4239	13.191	3.625	6.90	15	17.6	18.5
P/SOHO (322P)	0.050	0.9799	11.532	2.511	3.98	27	31.4	6.6
P/McNaught (260P)	1.417	0.6091	15.052	3.625	6.90	19	31.4	13.8
Lemmon (C/2018 KJ3)	3.627	0.9960	136.668	~900	27 tys.	13.5	IX 9.9	17.2
Boattini (P/2008 Y1)	1.268	0.7361	8.919	4.805	10.53	12.2	10.0	16.8
Hill (P/2010 U2)	2.568	0.4008	16.829	4.285	8.87	15	10.6	18.3
LINEAR-Spacewatch (P/2000 S4)	2.266	0.6818	28.374	7.12	19.00	13	15.4	19.8
LONEOS (P/2005 GF8)	2.831	0.5164	1.192	5.855	14.17	17.5	26.5	17.9
P/Hergenrother (175P)	1.946	0.4323	6.077	3.429	6.35	11.5	30.7	19.2
SOHO (P/2008 Y12)	0.068	0.9780	23.618	3.078	5.40	14	30.7	-2.6

Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T ₀	m _{max}
Kowalski (P/2014 U2)	1.117	0.6155	7.281	2.905	4.95	9	X 9.8	17.3
Spacewatch-Hill (P/2009 SK280)	4.209	0.1194	16.800	4.779	10.45	19.5	11.4	19.8
Christensen (P/2006 S1)	1.418	0.5999	12.333	3.543	6.67	11	23.8	19.1
P/West-Kohoutek-Ikemura (76P)	1.605	0.5381	30.457	3.474	6.47	17.5	25.4	14.5
P/Klemola (68P)	1.792	0.6381	11.119	4.951	11.02	8	26.2	13.6
ASASSN (C/2018 N2)	3.125	0.9998	77.539	13 tys.	1.5 mln	10	XI 9.0	12.7
NEAT (P/2003 F2)	2.97	0.5423	11.604	6.490	16.53	6	11.1	21.5
P/Shoemaker (155P)	1.801	0.7266	6.396	6.588	16.91	16.5	11.8	13.7
P/NEAT (215P)	3.606	0.1696	10.586	4.342	9.05	10	15.2	18.7
P/LINEAR (294P)	1.300	0.5943	18.213	3.206	5.74	11	15.3	18.1
Schwartz (P/2013 T2)	1.739	0.5019	9.465	3.491	6.52	15.5	29.7	19.3
P/LINEAR (160P)	1.786	0.5268	15.613	3.775	7.33	16	30.3	17.5
McNaught (P/2006 H1)	2.420	0.5809	12.817	5.775	13.88	15.5	XII 2.2	18.2
P/Blanpain (289P)	0.960	0.6849	5.898	3.046	5.32	12.5	7.8	5.3

[Elementy orbit wg. <http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/>, pobrane 5.11.2018]

289P/Blanpain						
Data 2019	α ₂₀₀₀	δ ₂₀₀₀	Δ	r	m	
	h m s	° ' "				
IX 18	23 26 49.9	-20 29 42	0.594	1.579	10.9	
28	23 11 20.9	-22 39 48	0.529	1.487	10.3	
X 8	22 54 35.8	-24 16 02	0.479	1.396	9.9	
18	22 39 23.9	-24 59 43	0.441	1.307	9.4	
28	22 28 11.4	-24 43 11	0.408	1.222	8.9	
XI 7	22 22 29.8	-23 25 59	0.375	1.144	8.5	
17	22 22 25.9	-21 08 50	0.338	1.075	8.0	
27	22 27 18.6	-17 43 49	0.294	1.019	7.4	
XII 7	22 36 24.2	-12 43 45	0.244	0.980	6.9	
17	22 49 23.9	-4 58 52	0.190	0.961	6.2	
27	23 09 01.5	+8 36 08	0.137	0.963	5.5	
2020 I 6	23 51 28.3	+35 09 46	0.097	0.987	4.9	



Meteory

Podana tabela zawiera dane o głównych strumieniach meteorów znanych z obserwacji wizualnych do połowy XX wieku. Strumienie, których obserwacja jest zalecana w 2019 r., wyróżniono szarym tłem. Strumienie, uważane obecnie za nieaktywne, napisano szarą czcionką.

Oznaczenia w tabeli:

ΔT – okres aktywności

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

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

S – średnica pola radiantu [stopnie]

ΔR – ruch radiantu [stopnie/dobę]

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

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

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

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

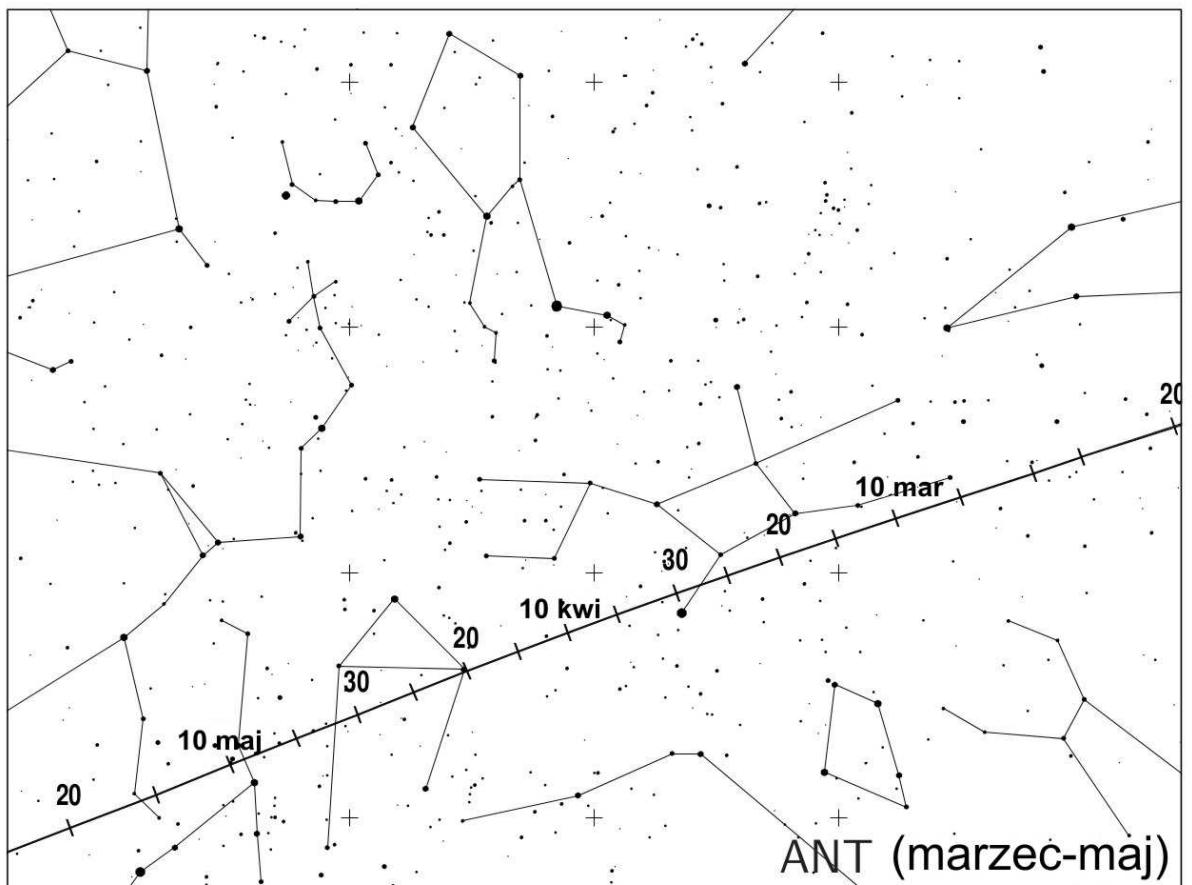
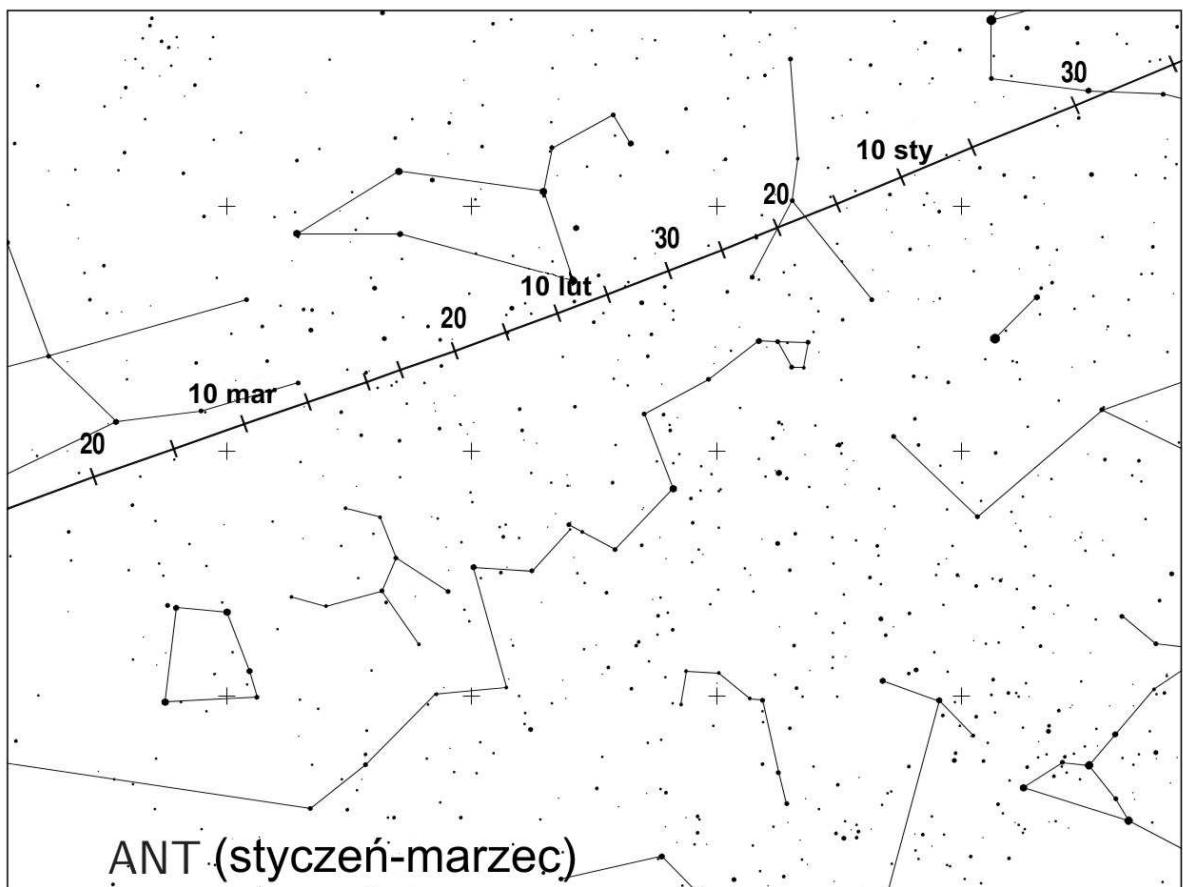
Załączono także mapki, przedstawiające ruch radiantów strumieni, których obserwacja jest zalecana w 2019 r.

UWAGA

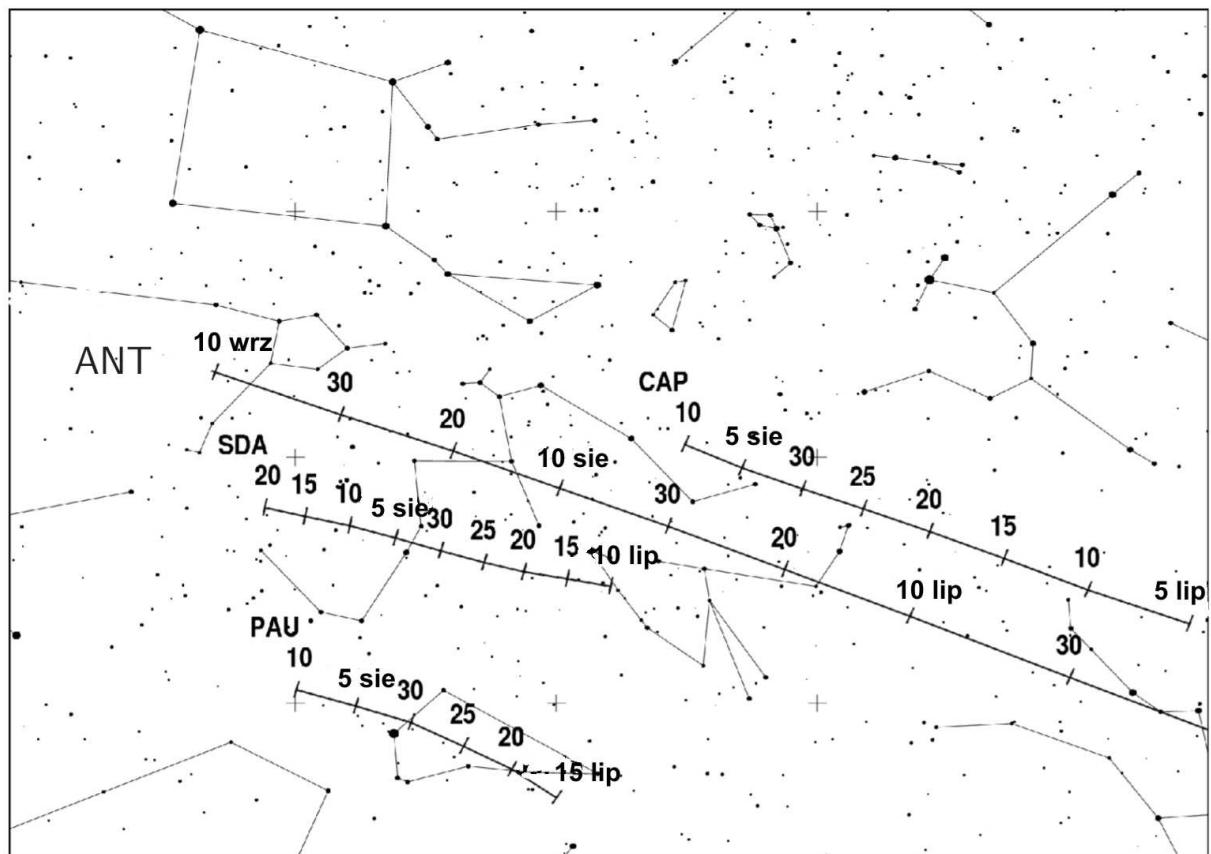
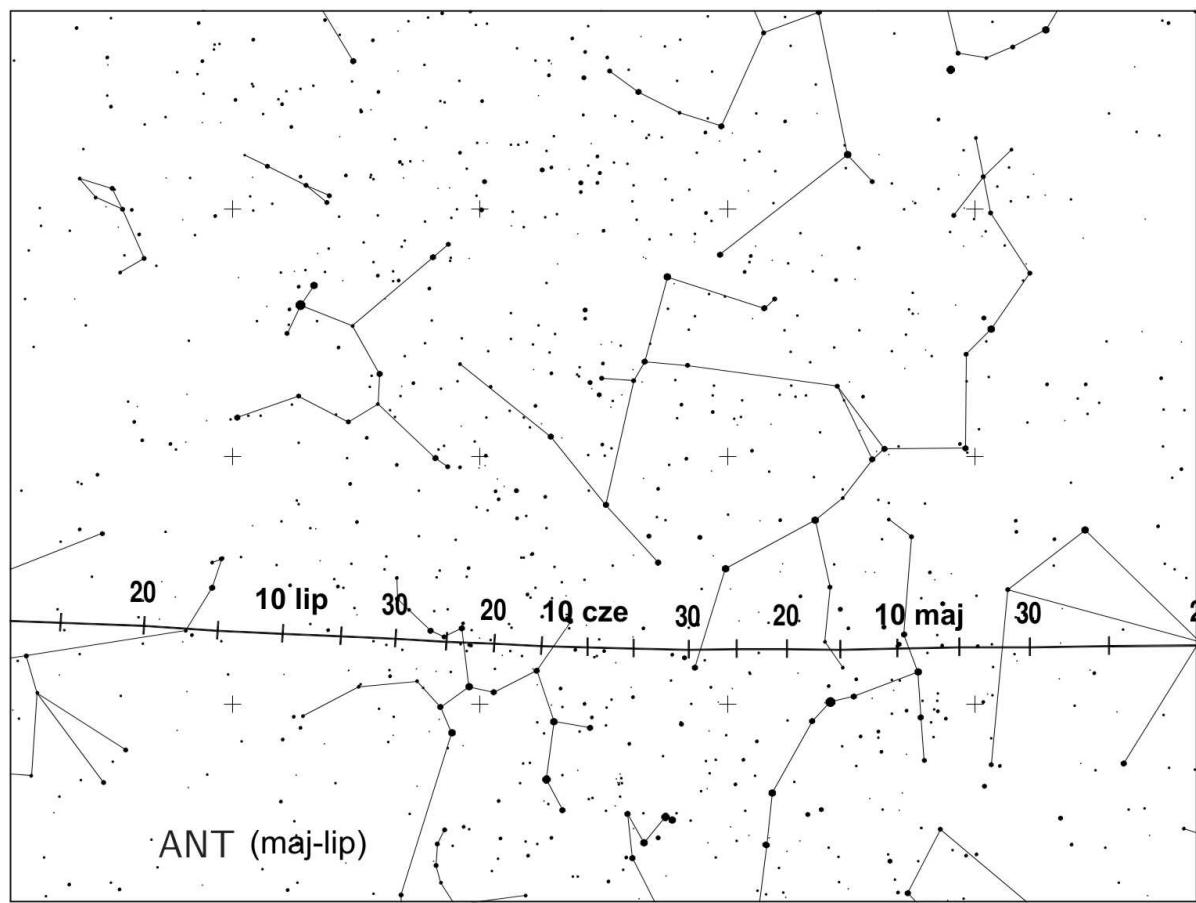
W 2006 r. usunięto z listy aktywnych wiele strumieni leżących w pobliżu ekiptyki, zmieniających się kolejno w ciągu całego roku. Zostały one zastąpione przez jeden, rozmyty obszar radiantów, o rozmiarach $30^\circ \times 15^\circ$, o środku leżącym 12° na wschód od przeciwsłonecznego punktu ekiptyki.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

[Tabelę i mapki oparto na *International Meteor Organization 2019 Meteor Shower Calendar*²¹]

²¹ International Meteor Organization 2018 Meteor Shower Calendar [online] <http://www IMO net/files/meteor-shower/cal2019.pdf> (dostęp 6.11.2018)



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



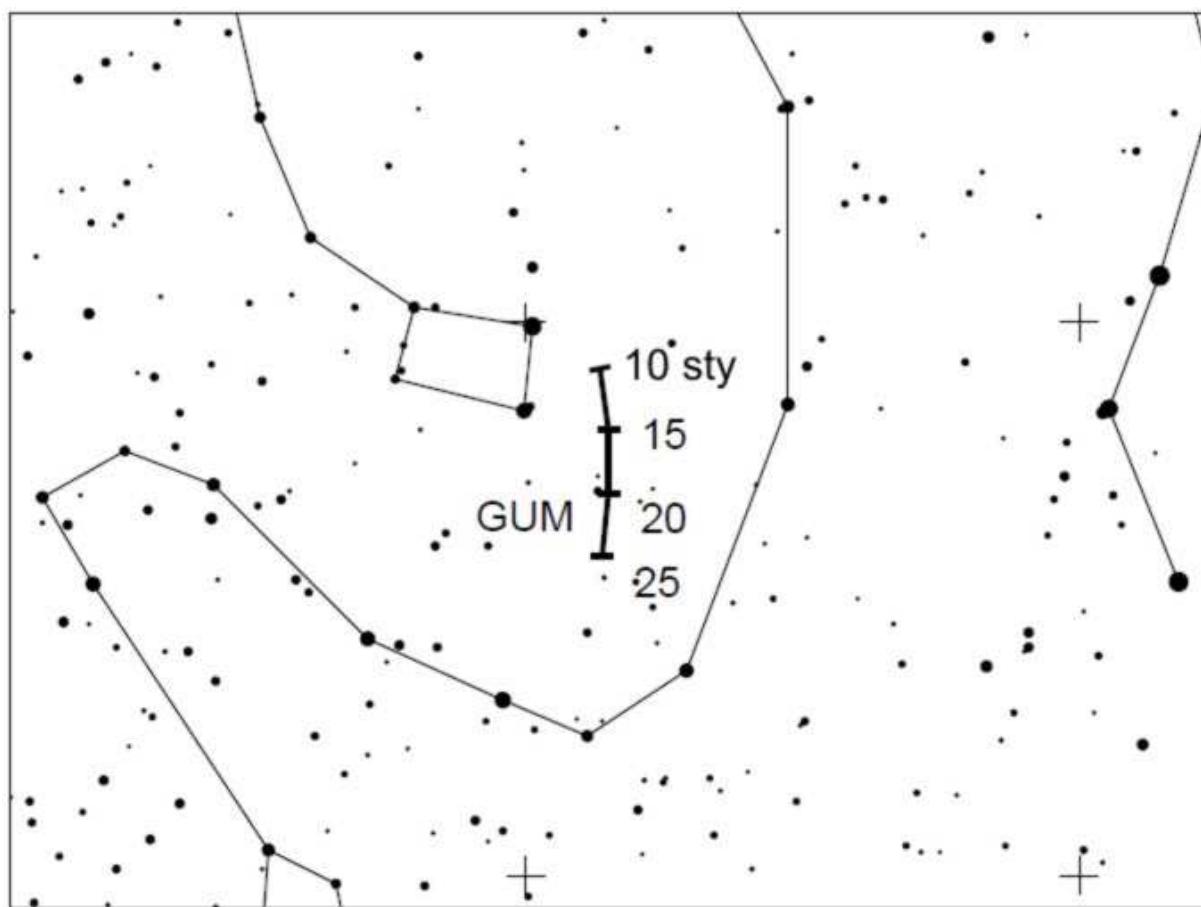
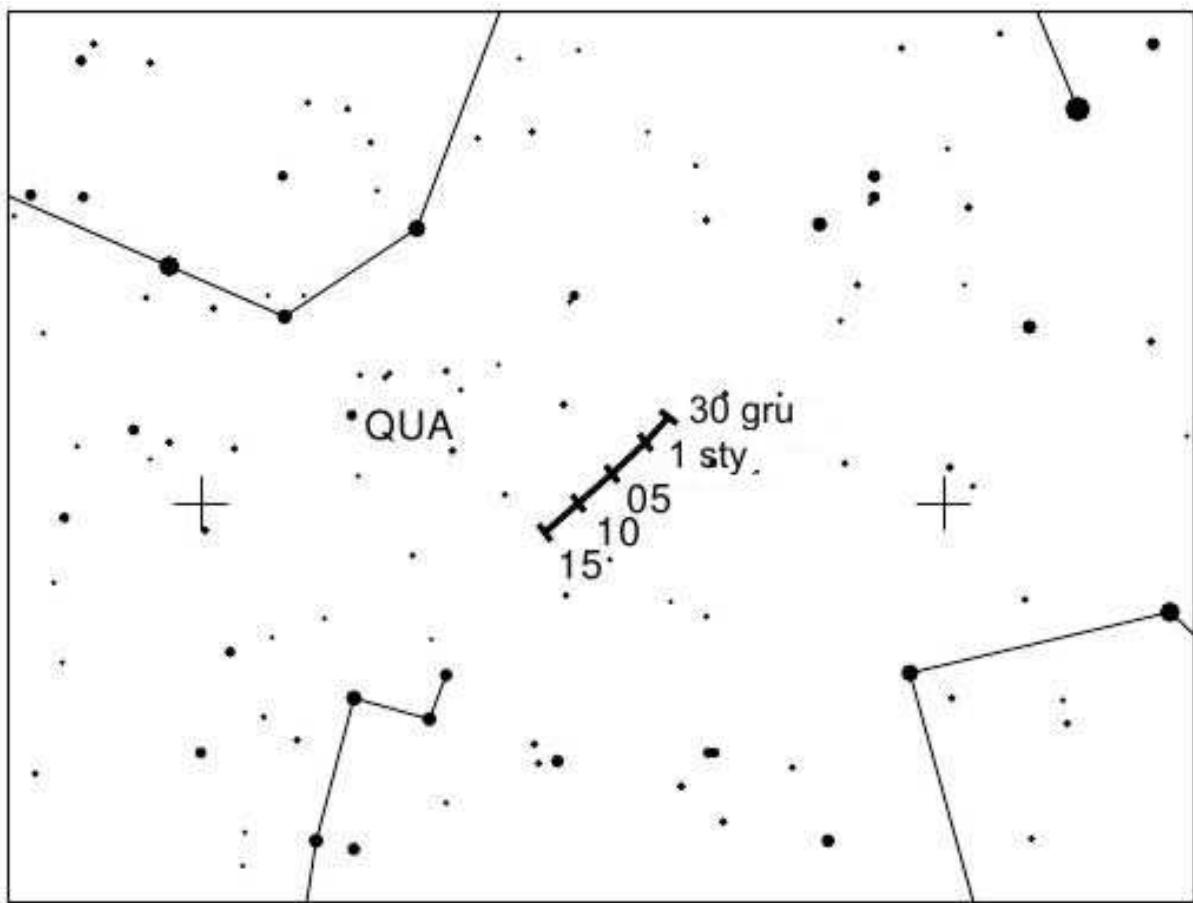
Zmiany położenia radiantu Strumienia Przeciwsłonecznego (ANT) w drugiej połowie roku. Widoczne są też zmiany położen radiantów a Kaprikornidów (CAP), Południowych δ Akwarydów (SDA) i Piscis Austrinidów (PAU).

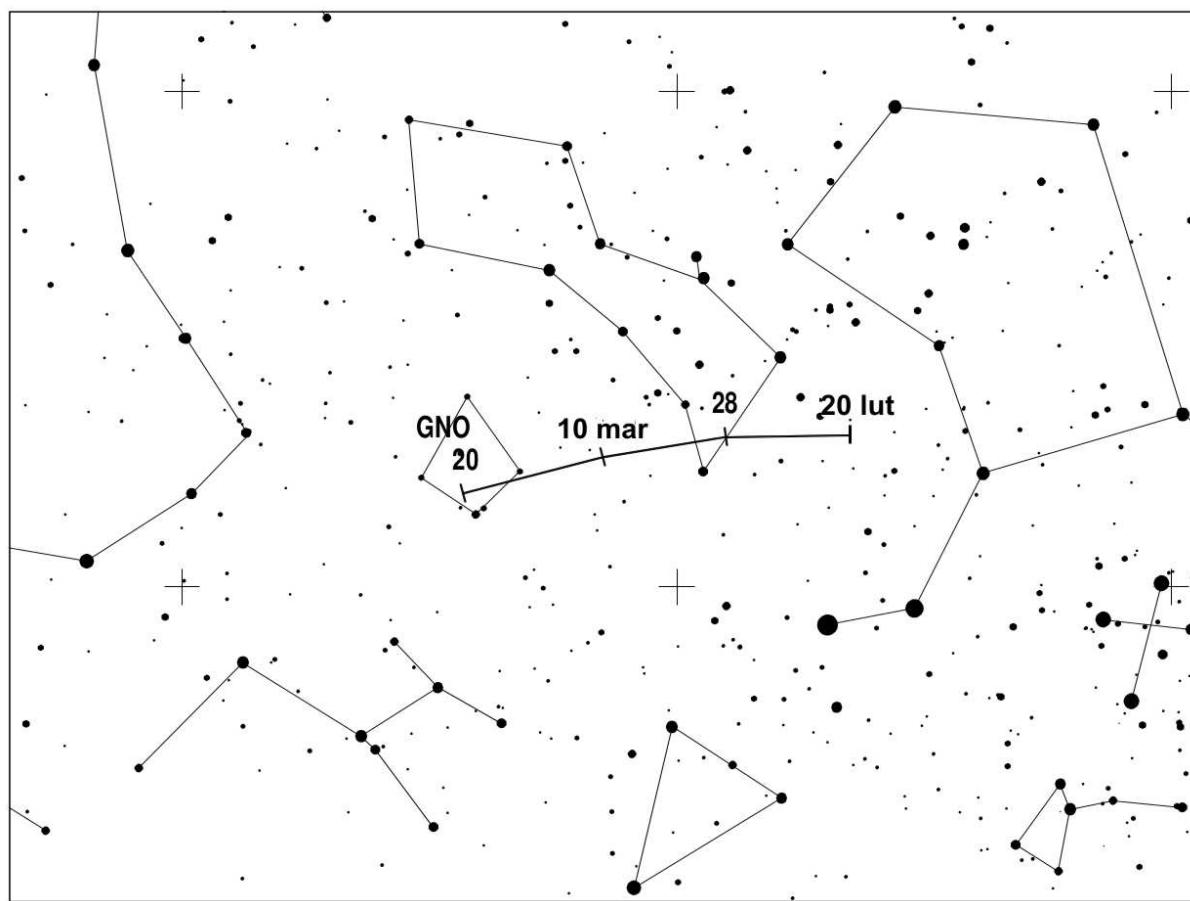
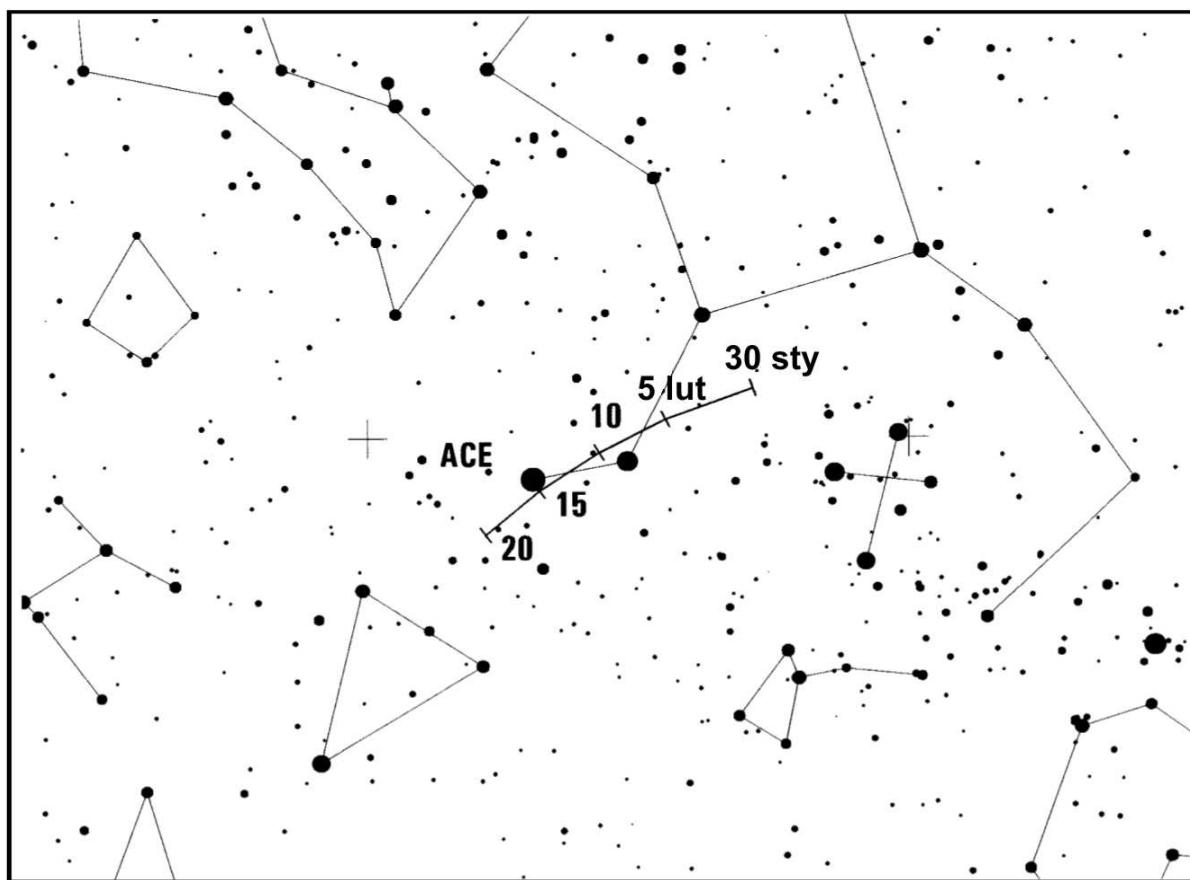
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^\circ]$	Współrzędne radiantu		S [$^\circ$]	AR [$^\circ/d$]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [$^\circ$]	δ [$^\circ$]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
QUA	Kwadrantydy	28 XII-12 I	$4^{\text{h}} 20^{\text{m}}$	283.15	230 (15.3 ^b)	+49	5	+0.8	-0.2	41	2.1	120	Obserwowany 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 ^b)	-43	5	+0.4	-0.2	35	3.0		
DCA*	δ Canridy	1-24 I	17 I	297	130 (8.7 ^b)	+20	10/5	+0.9	-0.1	28	3.0	4	
ACR	α Crucidy	6-28 I	19 I	299.7	192 (12.8 ^b)	-63	10/5	+1.1	-0.2	50	2.9	5	
GUM	γ Ursae Minorydy	10-22 I	18 I	299	228 (15.2 ^b)	+67				31	3.0	3	
LVL	λ Velidy II (3)	18-26 I	21 I	301.7	133 (8.9 ^b)	-46	5	+0.7	-0.2	35	3.0		
CAN	α Carinidy	24 I-9 II	31 I	311.7	95 (6.3 ^b)	-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 ^b) 167 (11.1 ^b) 174 (11.6 ^b) 182 (12.1 ^b) 189 (12.6 ^b) 195 (13.0 ^b) 200 (13.3 ^b) 204 (13.6 ^b) 208 (13.9 ^b) 211 (14.1 ^b) 214 (14.3 ^b) 217 (14.5 ^b)	+15 +9 +5 +1 -2 -4 -6 -8 -9 -11 -12 -13	15/10			30	3.0	5	Bardzo silnie rozmyty i ruchomy radiant. Powolne, jasne, wyraźne, żółto-pomarańczowe meteory i bolidy. Przynajmniej częściowo związany z kometą 1834r.
TCE	θ Centauridy	23 I-12 III	1 II	312.7	210 (14.0 ^b)	-40	6	+1.1	-0.2	60	2.6		
ACE	α Centauridy	31 I-20 II	$8^{\text{h}} 13^{\text{m}}$	319.2	210 (14.0 ^b)	-59	4	+1.2	-0.3	58	2.0	6 (do 25)	
OCE	\circ Centauridy	31 I-19 II	11 II	322.7	177 (11.8 ^b)	-56	6	+1.0	-0.3	51	2.8		
DLE	δ Leonidy	15 II- 10 III	24 II	336	168 (7.0 ^b)	+16	8	+0.9	-0.3	23	3.0	2	
GNO	γ Normidy	25 II-28 III	15 III	354	239 (15.9 ^b)	-50	5	+1.1	+0.1	56	2.4	6	
BPA	β Pavonidy	11 III-16 IV	7 IV	017.2	308 (20.5 ^b)	-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 ^b) 230 (15.3 ^b) 236 (15.7 ^b) 243 (16.2 ^b) 251 (16.7 ^b) 260 (17.3 ^b) 269 (17.9 ^b) 279 (18.6 ^b) 288 (19.2 ^b) 297 (19.8 ^b)	-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	14-30 IV	23 IV	032.3	271 (18.1 ^b)	+34	5	+1.1	0.0	49	2.1	18 (do 90)	Znane od starożytności (Chiny, 687 r. p.n.e.) Białe meteory bez śladów. Deszcze w 1803 i 1922 (ZHR=1800). Związany z kometą C/1861 G1 (Thatcher) o okresie 415 lat.
PPU	π Puppidy	15-28 IV	24 IV	033.5	110 (7.3 ^b)	-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 ^b)	+19	8	+0.9	-0.1	20	3.0	3	

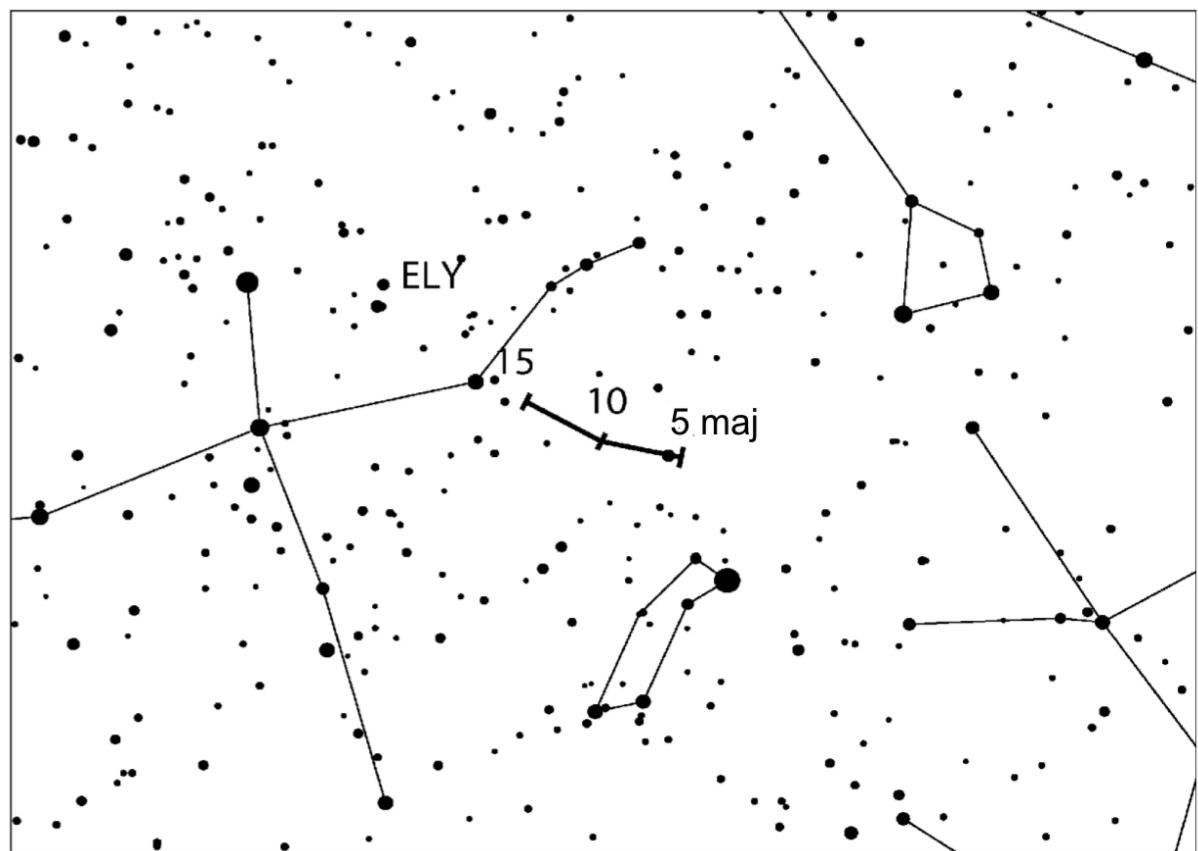
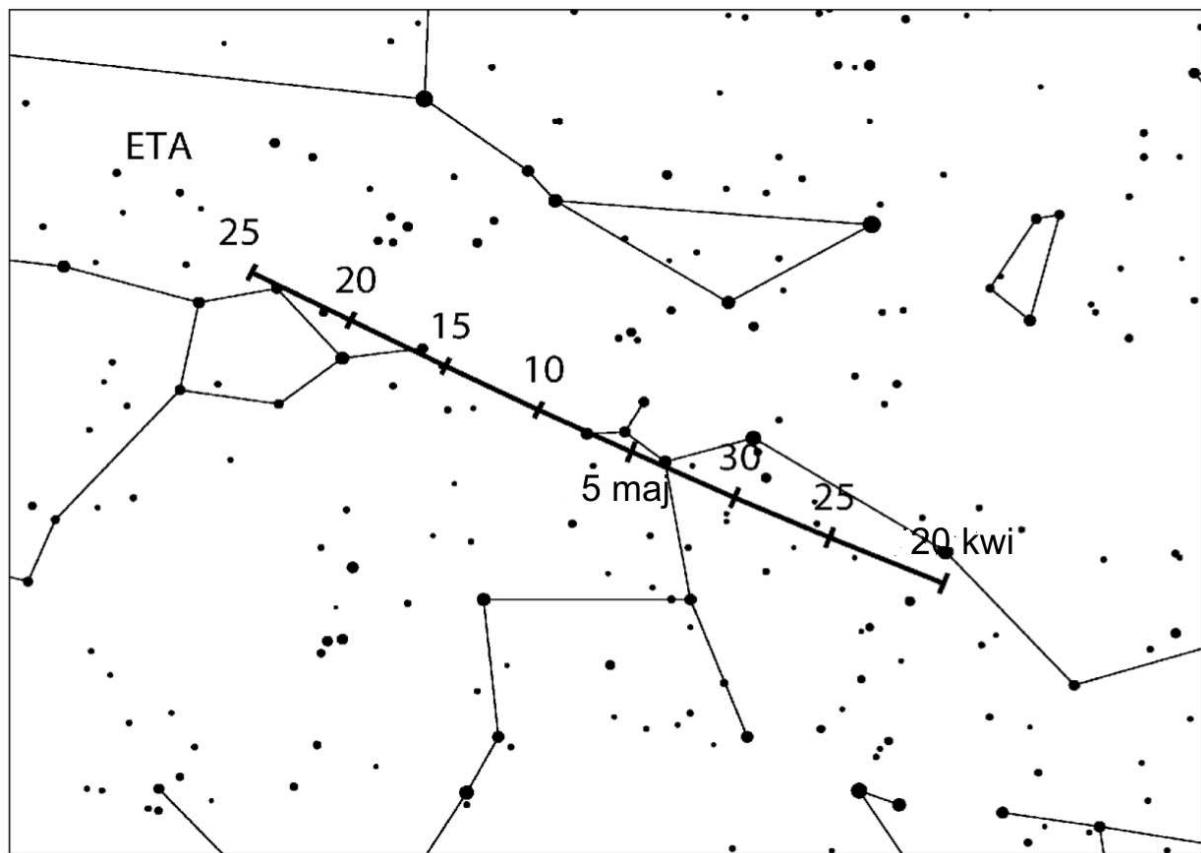
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^{\circ}]$	Współrzędne radiantu		S [$^{\circ}$]	ΔR [$^{\circ}/d$]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [$^{\circ}$]	δ [$^{\circ}$]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
ETA	η Akwarydy	19 IV-28 V	6 V 14 ^h	045.5	338 (22.5 ^h)	-1	4	+0.9	+0.4	66	2.4	50	Znane od wczesnego średniowiecza (Chiny-687 r. n.e.) Bardzo szybkie, długie meteory ze śladami. Związany z kometą 1P/Halley
ASC	α Skorpionidy (2)	26 III-12 V	3 V	043.4	240 (16.0 ^h)	-27	5	+0.9	-0.1	35	2.5	10	
ELY	η Lirydy	3 - 14 V	9 V	048.0	287 (19.1 ^h)	+44				43	3.0	3	Młody strumień, związany z kometą C/1983 H1 (IRAS-Araki-Alcock)
NOP	Ophiuchidy N (2)	25 IV-31 V	10 V	049.7	249 (16.6 ^h)	-14	5	+0.9	-0.1	30	2.9		
CAU	β Corona Australidły (Koronidy) (2)	23 IV-30 V	15 V	054.7	284 (18.9 ^h)	-40	5	+0.9	-0.1	45	3.1	6	Drobne, białawe meteory
KSC	κ Skorpionidy (2)	4-27 V	19 V	058.9	267 (17.8 ^h)	-39	5	+0.9	0.0	45	2.8		
SOP	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, żółtawie meteory
ARI	Dzienne Arietydy	14 V - 24 VI	8 VI	076.6	44 (2.9 ^h)	+24				38	2.8	30?	
TOP	0 Ophiuchidy (2)	4 VI-15 VII	13 VI	082.4	267 (17.8 ^h)	-20	5	+0.9	0.0	27	2.8		
JLY	Lirydy (czerwcowe)	11-21 VI	16 VI	085.2	278 (18.5h)	+35	5	+0.8	0.0	31	3.0	5	
JBO	Bootydy (czerwcowe)	22VI - 2 VII	27 VI 22 ^h	095.7	224 (14.9 ^h)	+48	8	14	3.0	18	2.2	do 100	Nadzwyczaj powolne czerwonawe meteory. W latach 1916, 1922 obfite, w 1927 ZHR=300. Po 1933 osiągnął data widzialności przesunęła się. Związek z kometą 7P/Pons-Winnecke.
LSA	λ Sagittarydy (2)	5 VI-25 VII	1 VII	099.6	276 (18.4 ^h)	-25	6	+0.9	0.0	23	2.6		
JPE	Pegazydy	7-13 VII	10 VII	107.5	340 (22.7 ^h)	+15	5	+0.8	+0.2	70	3.0	3	Jasne i szybkie białe meteory ze śladami
PHE	Fenicydy (VII)	10-16 VII	13 VII	111	32 (2.1 ^h)	-48	7	+1.0	+0.2	47	3.0	zm.	
PAU	Piscis Austrinidy	15 VII-10 VIII	28 VII	125	341 (22.7 ^h)	-30	5	+1.0	+0.2	35	3.2	5	
SDA	Poludniowe δ Akwarydy	12 VII-23 VIII	30 VII	127	340 (22.7 ^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 τ Akwarydy	25 VII-15 VIII	4 VIII	132	334 (22.3 ^h)	-15	5		4	34	2.9	2	
NDA*	Północne δ Akwarydy	15 VII-25 VIII	9 VIII	136	335 (22.3 ^h)	-5	5			42	3.4	4	

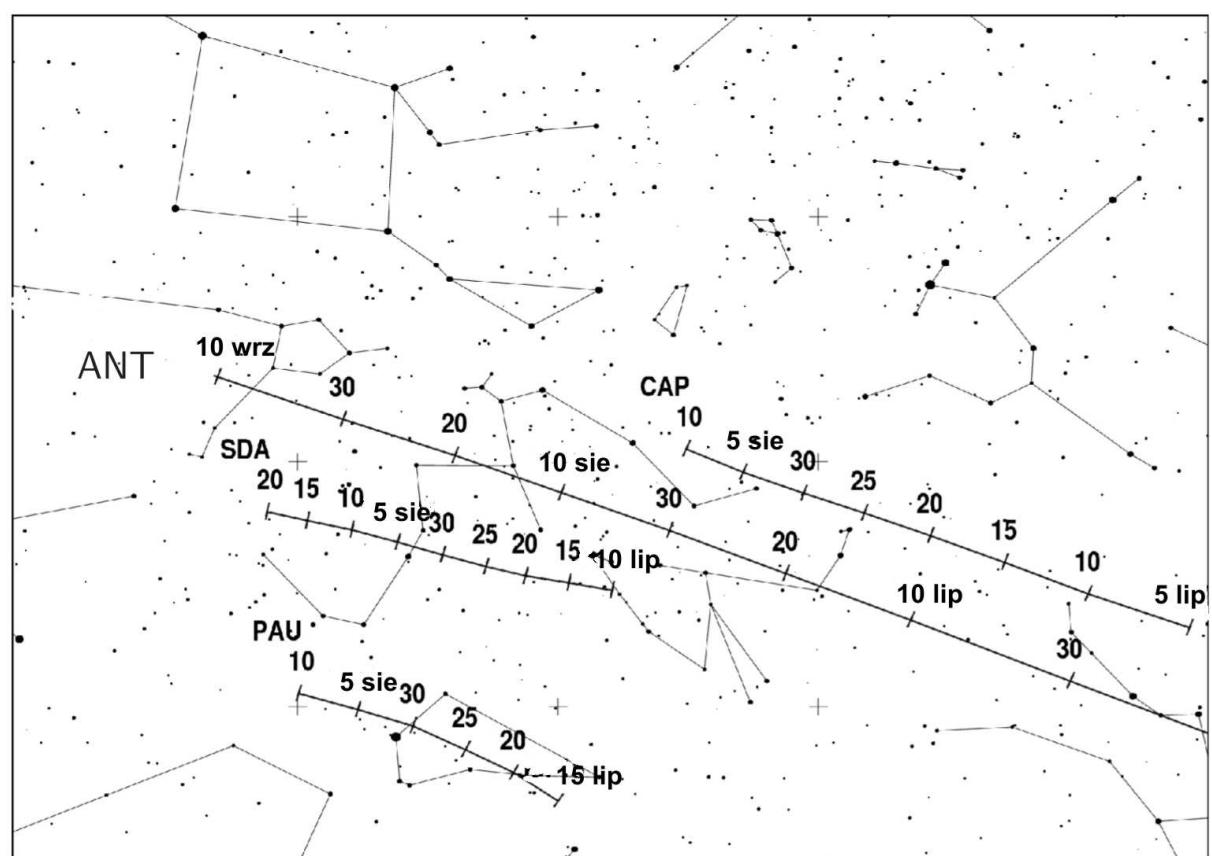
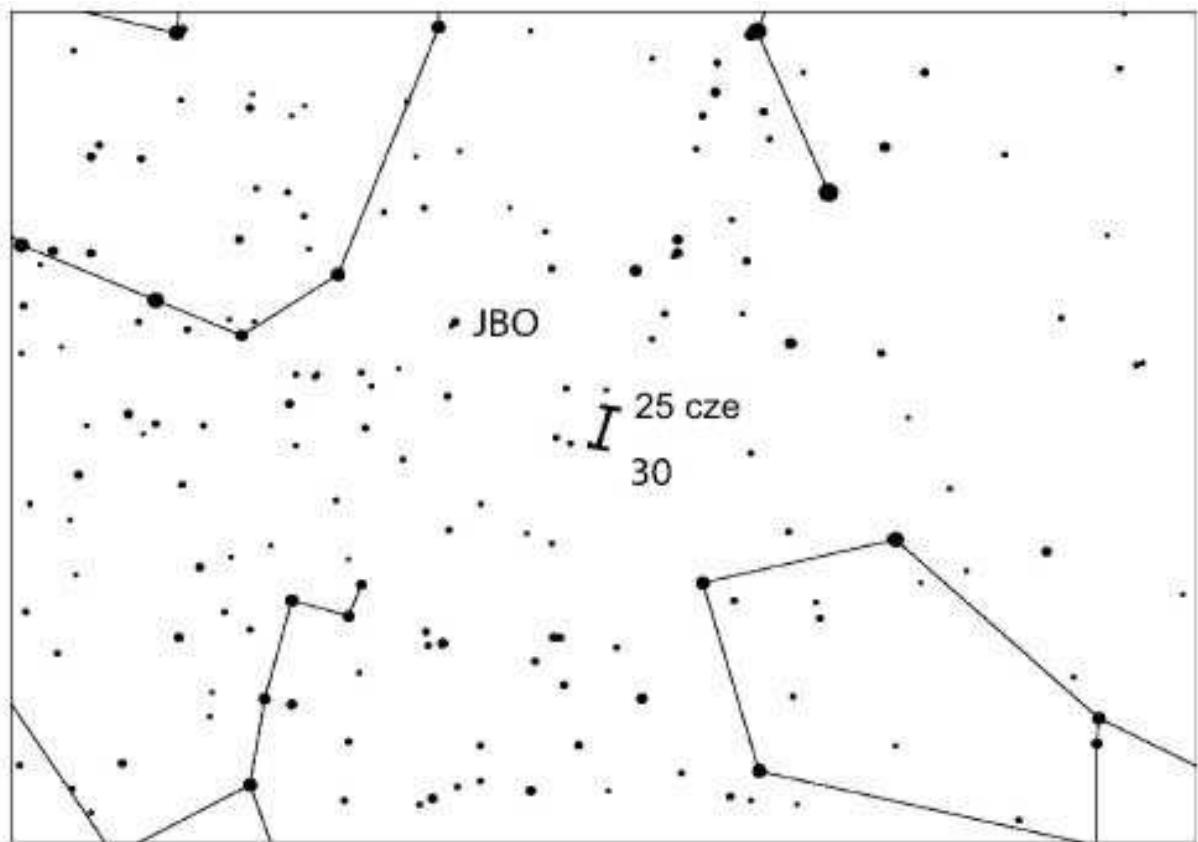
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^\circ]$	Współrzędne radiantu		S [$^\circ$]	ΔR [$^\circ/d$]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [$^\circ$]	δ [$^\circ$]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
PER	Perseidy	17 VII-24 VIII	13 VIII	140.0	48 (3.2 ^h)	+58	5			59	2.2	150	Znany od starożytności. Szybkie białe meteory ze śladami. Padają pęczkami po 6-15 minut. W 1921 r. ZHR=400! Przesuwający się radiant. Związane z kometą 109P/Swift-Tuttle
KCG	κ Cygnidy	3-25 VIII	18 VIII	145	286 (19.1 ^h)	+59	6			25	3.0	3	
NIA*	Północne 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 14 ^h	158.6	91 (6.1 ^h)	+39	5	+1.1	0.0	66	2.5	6	Związany z kometą C/1911 N1 (Kiss). Szybkie meteory ze śladami
SPE	ϵ Perseidy (wrześniowe)	5-21 IX	9 IX 23 ^h , 19 ^h	166.8	48 (3.2 ^h)	+40	5	+1.0	+0.1	64	3.0	5	
SPI*	Piscydy	1-30 IX	20 IX	177	5 (0.3 ^h)	-1	8	+0.9	+0.2	26	3.0	3	Związany z kometą 1907 IV Morehouse. Powolne, jasne, czerwonawe meteory.
KAQ	κ Akwarydy	8 IX-30 IX	21 IX	178.7	339 (22.6 ^h)	-2	5	+1.0	+0.2	16	3.0	3	
DSX	Dzienne Sekstantydy	9 IX – 9 X	28 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	
OCT	Camelopardalidy (październikowe)	5 - 6 X	6 X 9 ^h 40 ^m	192.6	164 (10.9 ^h)	+79				47	2.5	5?	
DRA	Drakonidy	6-10 X	9 X	195.4	263 (17.5 ^h)	+56	5			21	2.6	zm.	Związany z kometą 21P/Giacobini-Zinner, znany już 15 lat przed jej odkryciem. Deszcze w latach 1926, 1933 (ZHR= 1000) i w 1946.
STA*	Poludniowe Taurydы	10 IX-20 XI	10 X	197	32 (2.1 ^h)	+9	10/5			27	2.3	5	Znane od średniowiecza (Chiny, XI w.). Żółtopomarańczowe powolne meteory. Są związane z kometą 2P/Encke. Powtórnie, wracając od Słońca, spotykają Ziemię w ciągu dnia w węźle zstępującym swojej orbity jako radiostrumień β Taurydы.
DAU	δ Aurigidy	10 X – 18 X	11 X	198	84 (5.6 ^h)	+44				64	3.0	2	

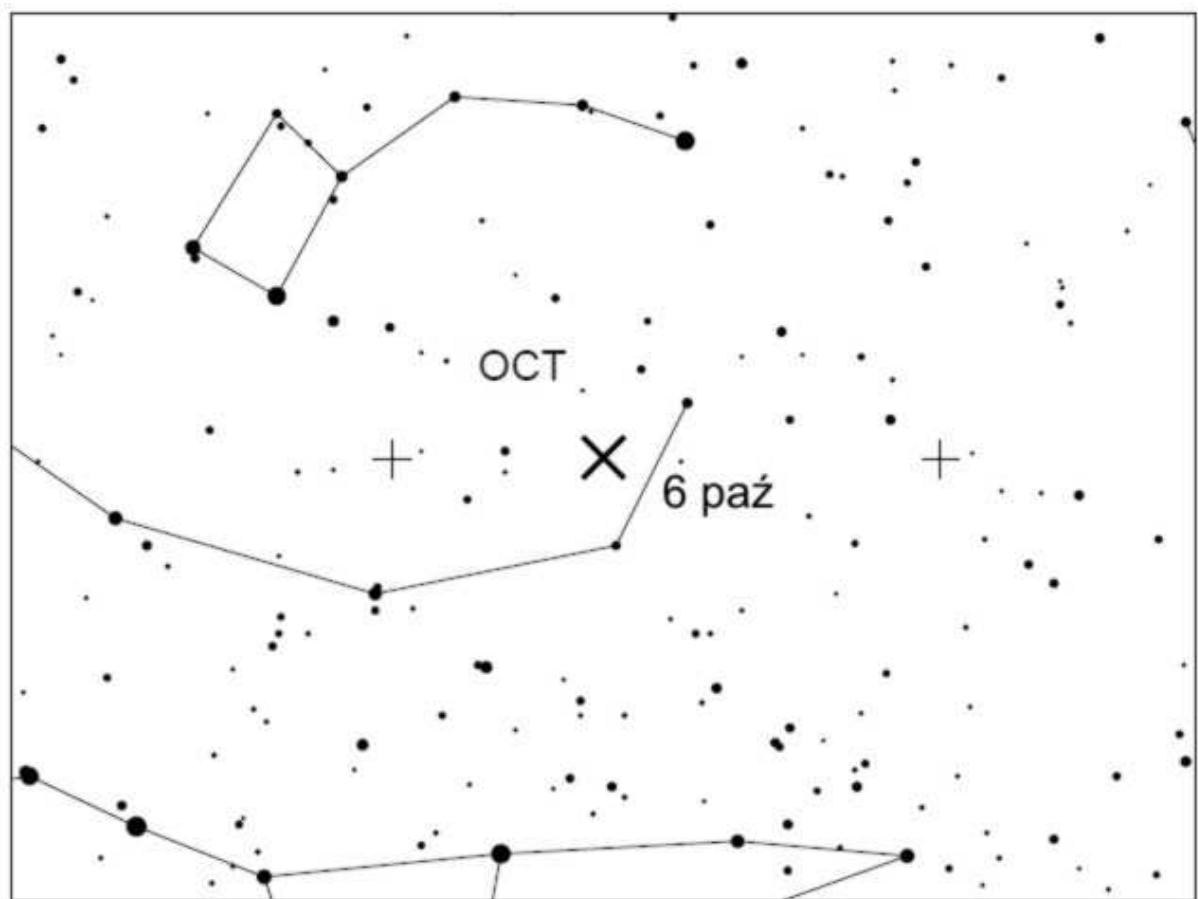
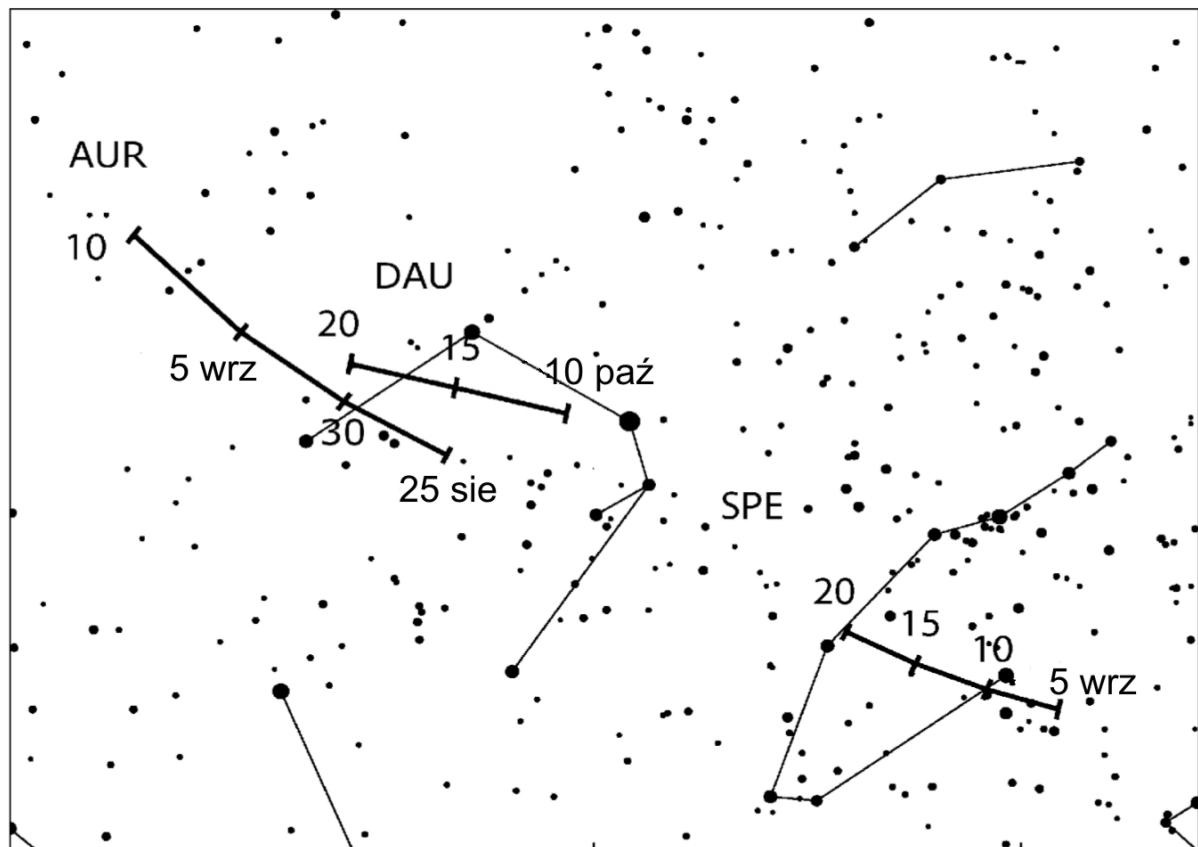
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{\max}	$\lambda [^{\circ}]$	Współrzędne radiantu		S [$^{\circ}$]	ΔR [$^{\circ}/d$]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [$^{\circ}$]	δ [$^{\circ}$]		$\alpha\Delta$	$\delta\Delta$				
EGE	ϵ Geminidy	14-27 X	19 X	205	102 (6.8 ^h)	+27	5	+1.0	0.0	70	3.0	3	Związany z kometą C/1964 N1 (Ikeya)
ORI	Orionidy	2 X-7 XI	22 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	25 X	211	162 (10.8 ^h)	+37				62	3.0	2	
NTA*	Północne Taurydy	20 X -10 XII	13 XI	230	58 (3.9 ^h)	+22	10/5			29	2.3	5	Związane z kometą 2P/Encke
LEO	Leonidy	6-30 XI	18 XI	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.serwowa- no 22 deszcze. W XX w. deszcz 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	22 XI 6 ^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	Fenicydy (grudniowe)	22 XI-9 XII	2 XII 19 ^h	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 (Bulanpain).
PUP	Puppidy-Velidy	1 -15 XII	~7 XII	255	123 (8.2 ^h)	-45	5	+0.3	-0.1	40	2.9	10	
MON	Monocerotydy (grudniowe)	27 XI – 17 XII	9 XII	257	100 (6.7 ^h)	+8	5	+1.2	0.0	42	3.0	2	Związane z kometą D/1917 F1 (Mellish)
HYD	σ Hydrydy	3-15 XII	12 XII	260	127 (8.5 ^h)	+2	5	+0.7	-0.2	58	3.0	3	
GEM	Geminidy	4-17 XII	14 XII	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	23 XII 3 ^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		

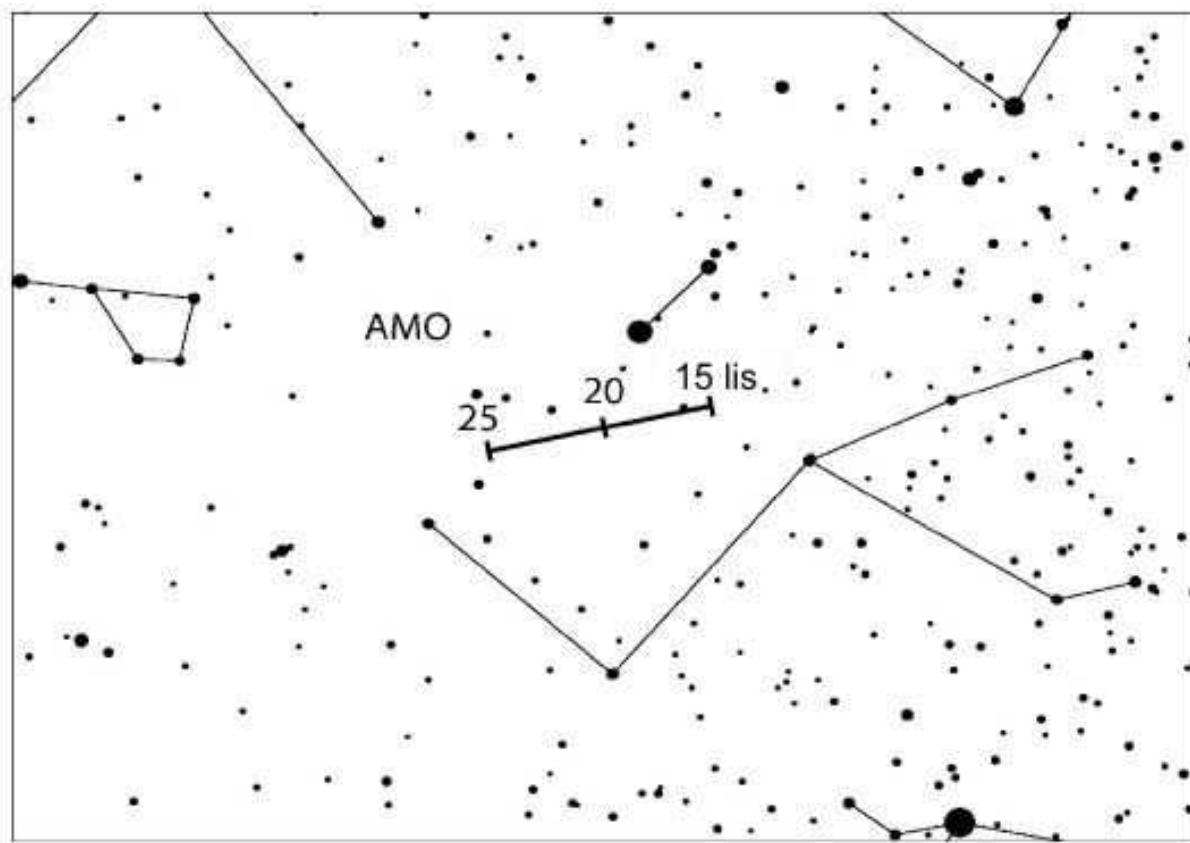
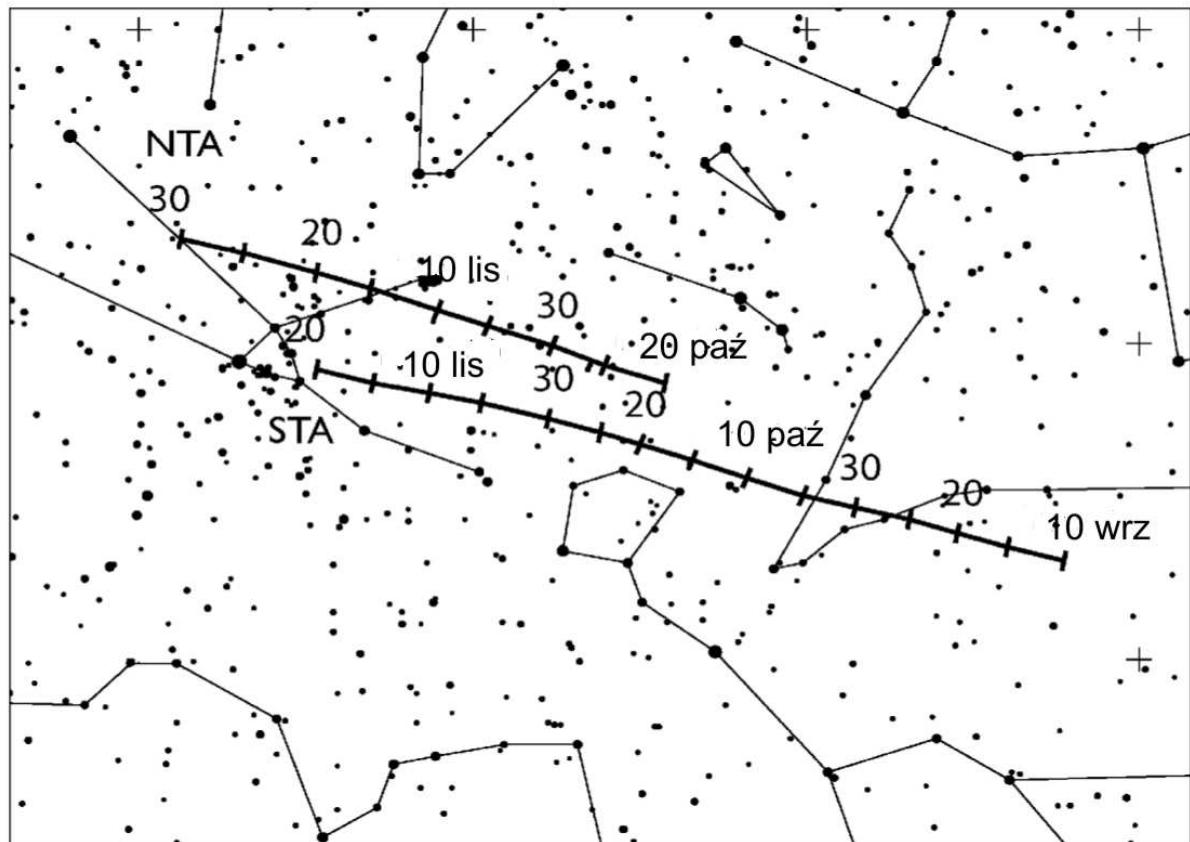


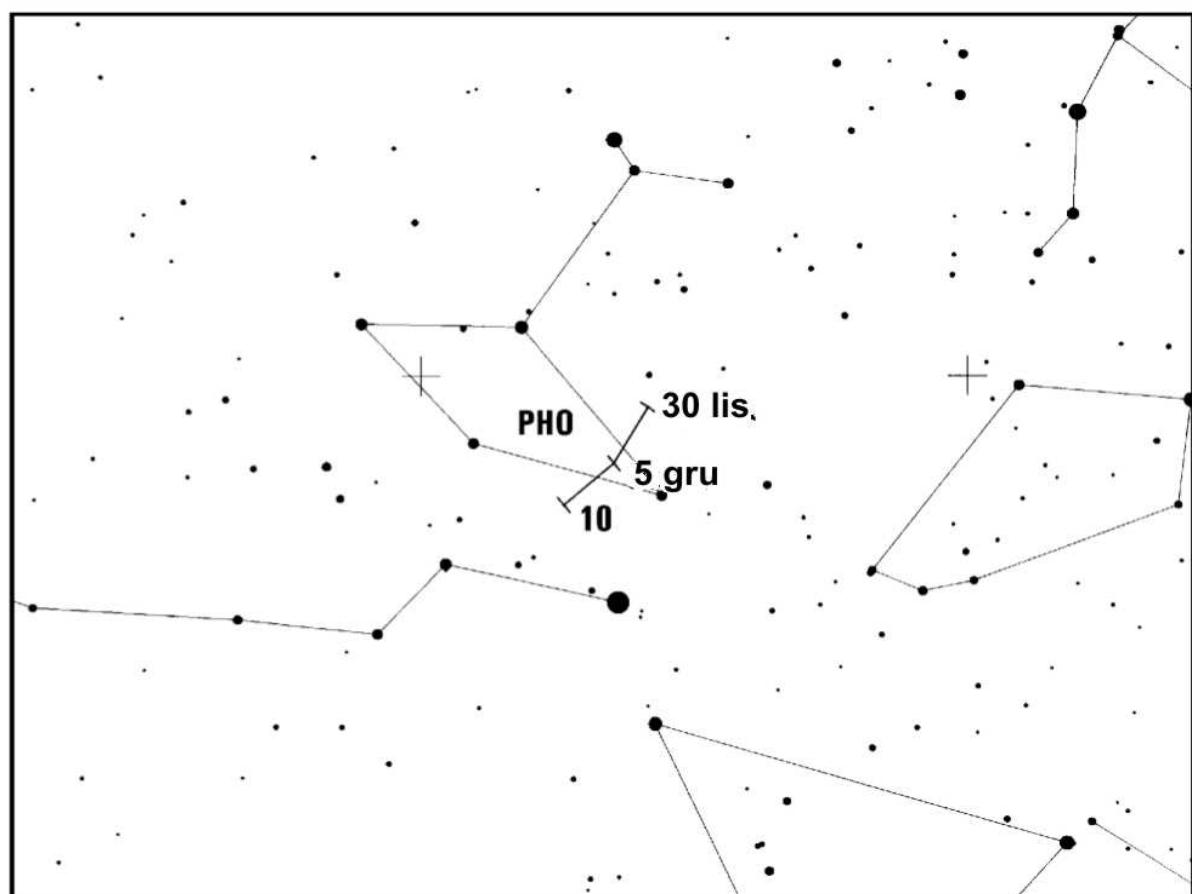
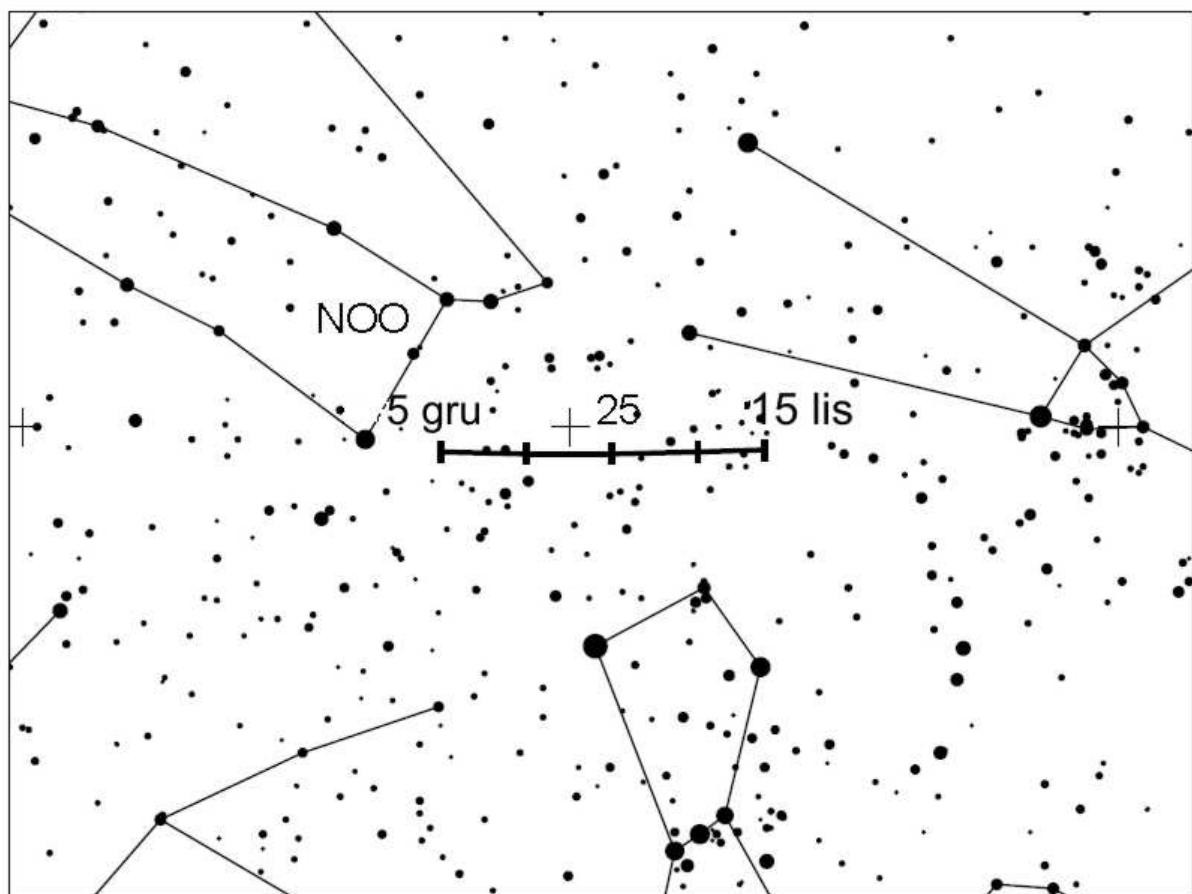


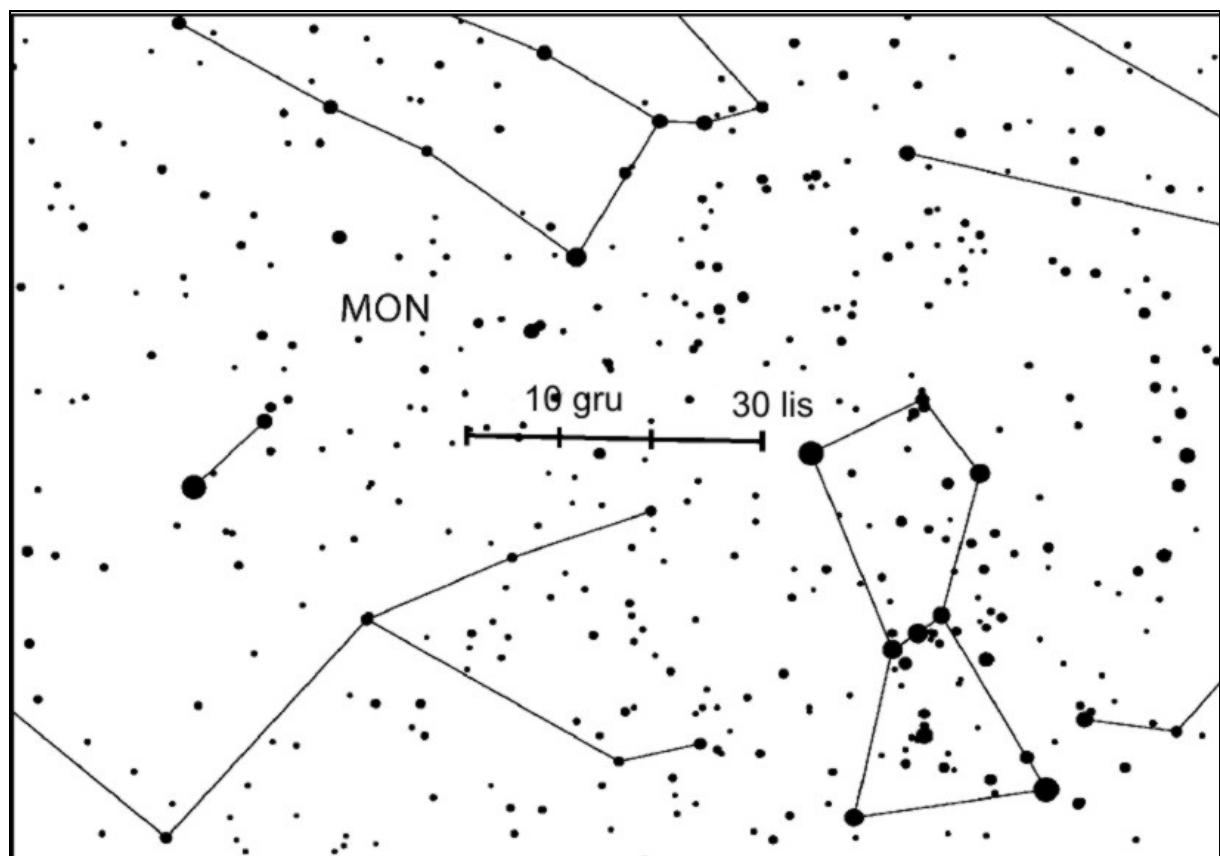
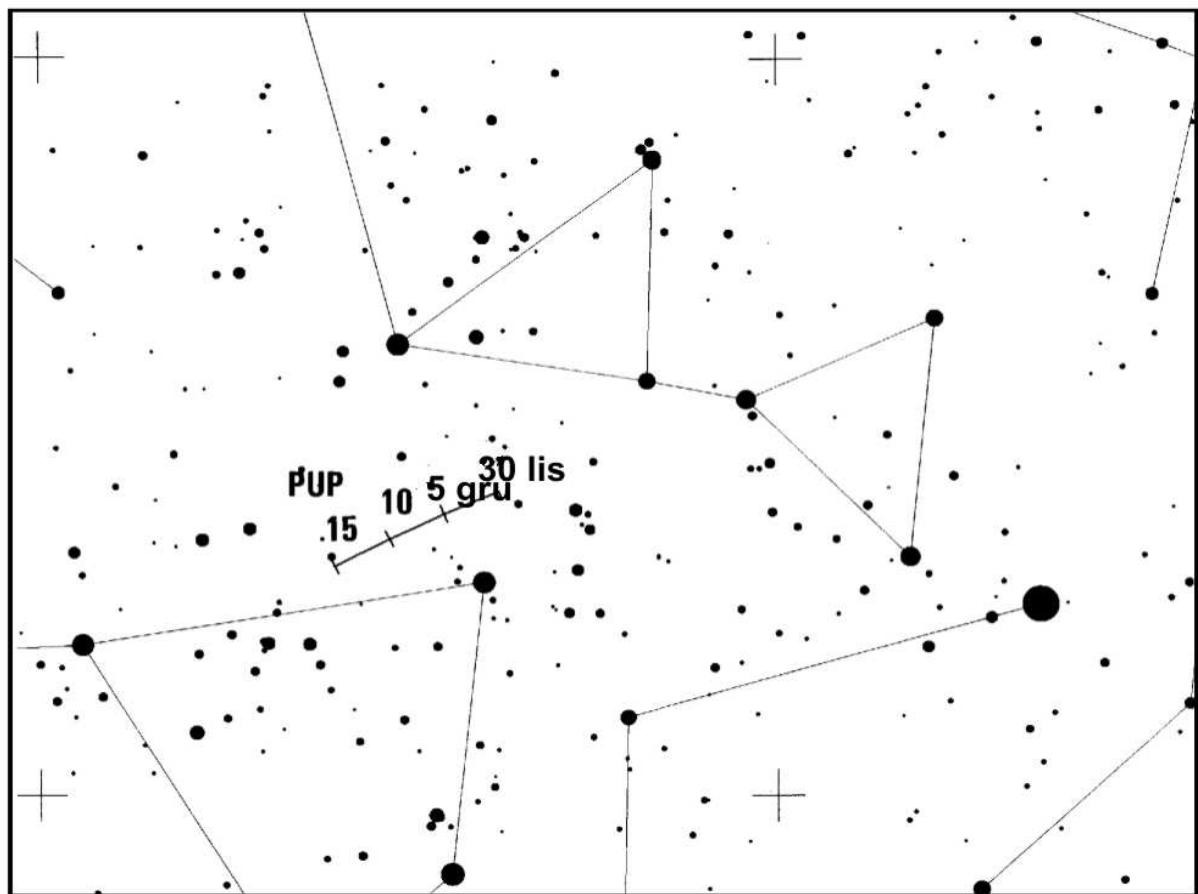


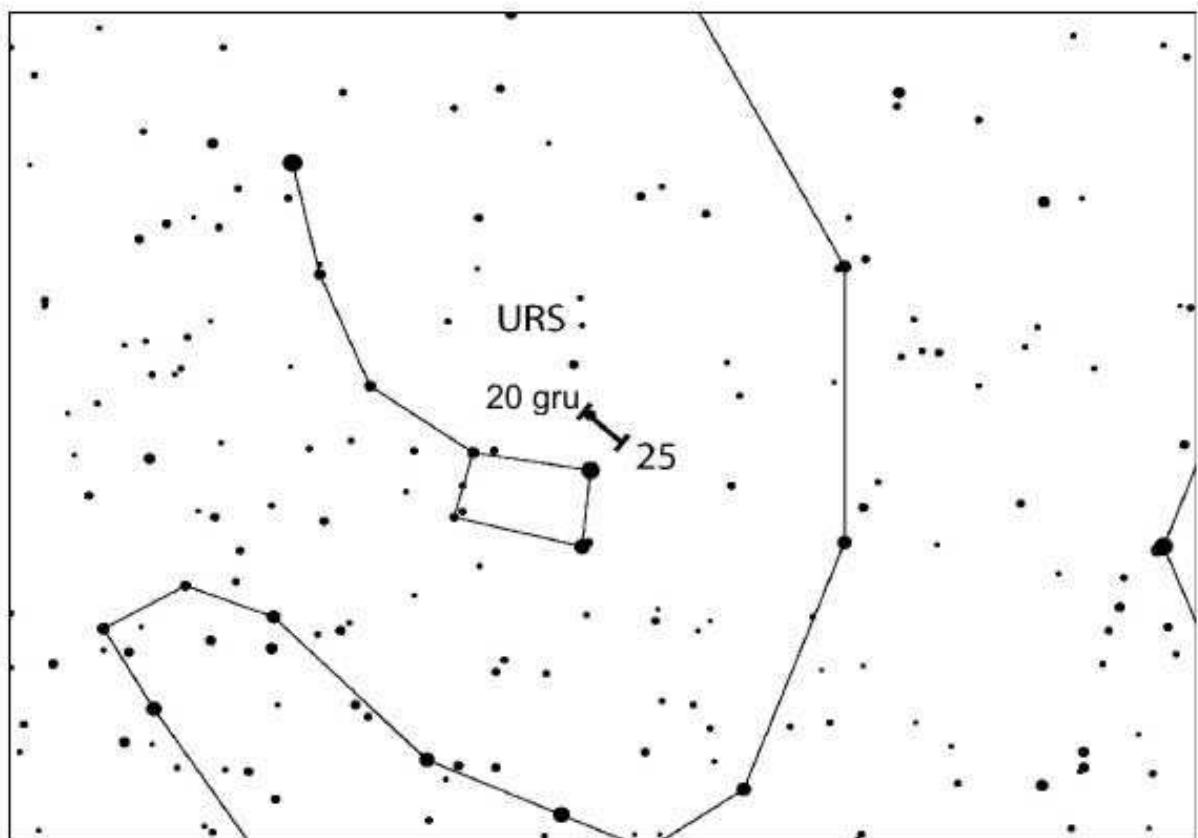












ZAĆMIENIA²²

Zaćmienia Słońca

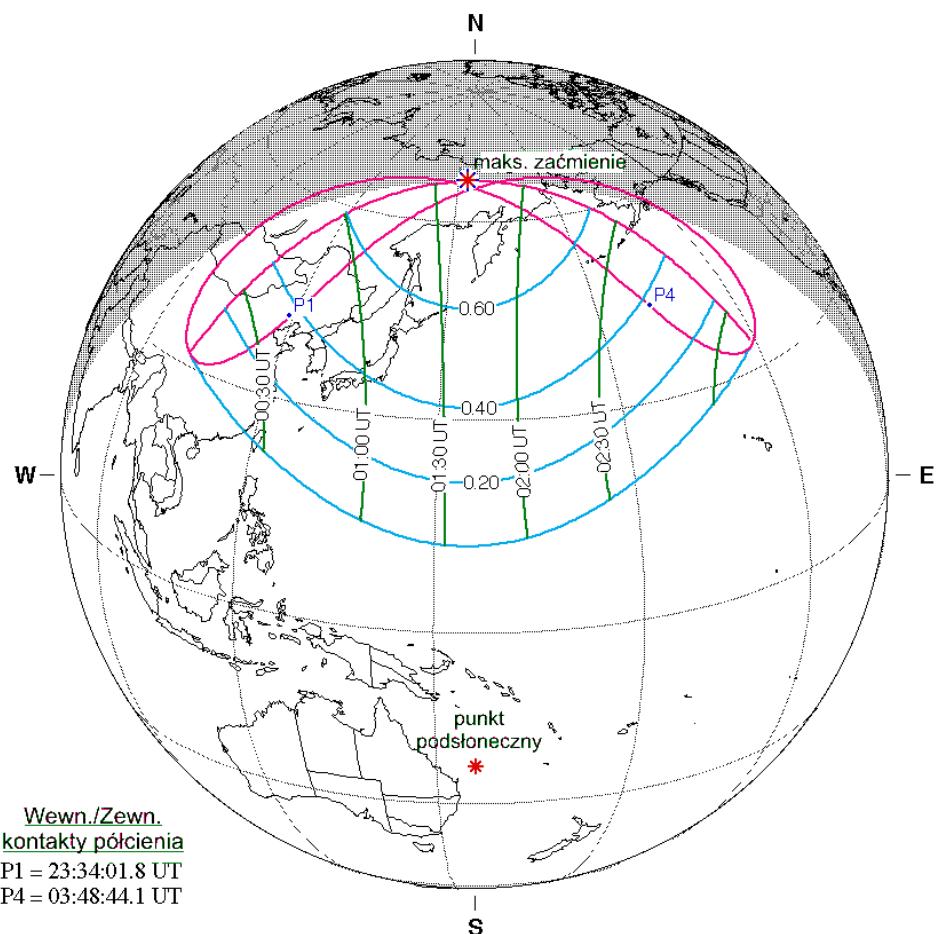
1. Częściowe zaćmienie Słońca 6 stycznia 2019

Cień Księżyca przechodzi nad północnymi obszarami biegunowymi Ziemi. Zaćmienie widoczne będzie w północno-wschodniej Azji, w zachodniej części półwyspu Alaska (Ameryka Północna) i w północnej części Oceanu Spokojnego.

Półcień Księżyca dotknie powierzchni Ziemi w środkowych Chinach, o godzinie 23^h34^m08^s (5 stycznia). Faza maksymalna równa 0.7147 nastąpi o godzinie 1^h41^m26^s i będzie widoczna na półwyspie Kamczatka, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 67^{\circ}24'N$, $\lambda = 152^{\circ}29'W$. Zaćmienie zakończy się o godzinie 3^h48^m46^s, gdy półcień opuści Ziemię na wschodnim Pacyfiku.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 6 stycznia 2019 o godzinie 1^h43^m34.7^s.

Jest to 58 (z 70) zaćmienie w cyklu Saros 122.



F. Espenak, NASA's GSFC - Fri, Jul 2,
sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html

W Polsce zaćmienie niewidoczne

²² Wg NASA Eclipse Web Site [online] <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html> (dostęp 6.11.2018)

2. Całkowite zaćmienie Słońca 2 lipca 2019.

Pas fazy całkowitej zaćmienia rozpocznie się 2 lipca 2019 o godzinie $18^{\text{h}}01^{\text{m}}04^{\text{s}}$ na południowym Pacyfiku (na wschód od wysp Nowej Zelandii), w punkcie o współrzędnych $\varphi = 37^{\circ}11.5'\text{S}$, $\lambda = 160^{\circ}49.4'\text{W}$. W swoim ruchu na wschód cień Księżyca przechodzi nad, pozbawionymi jakichkolwiek wysp, obszarami południowej części Oceanu Spokojnego, dopiero pod koniec swojej trasy wkraczając na terytorium Ameryki Południowej w pobliżu miasta La Serena (Chile). Następnie pas fazy całkowitej przecina środkową Argentynę, osiągając wybrzeże Atlantyku.

Zaćmienie zakończy się 2 lipca 2019 o godzinie 20^h44^m44^s na Atlantyku, w punkcie o współrzędnych $\phi = 35^{\circ}47.6'S$, $\lambda = 57^{\circ}42.6'W$.

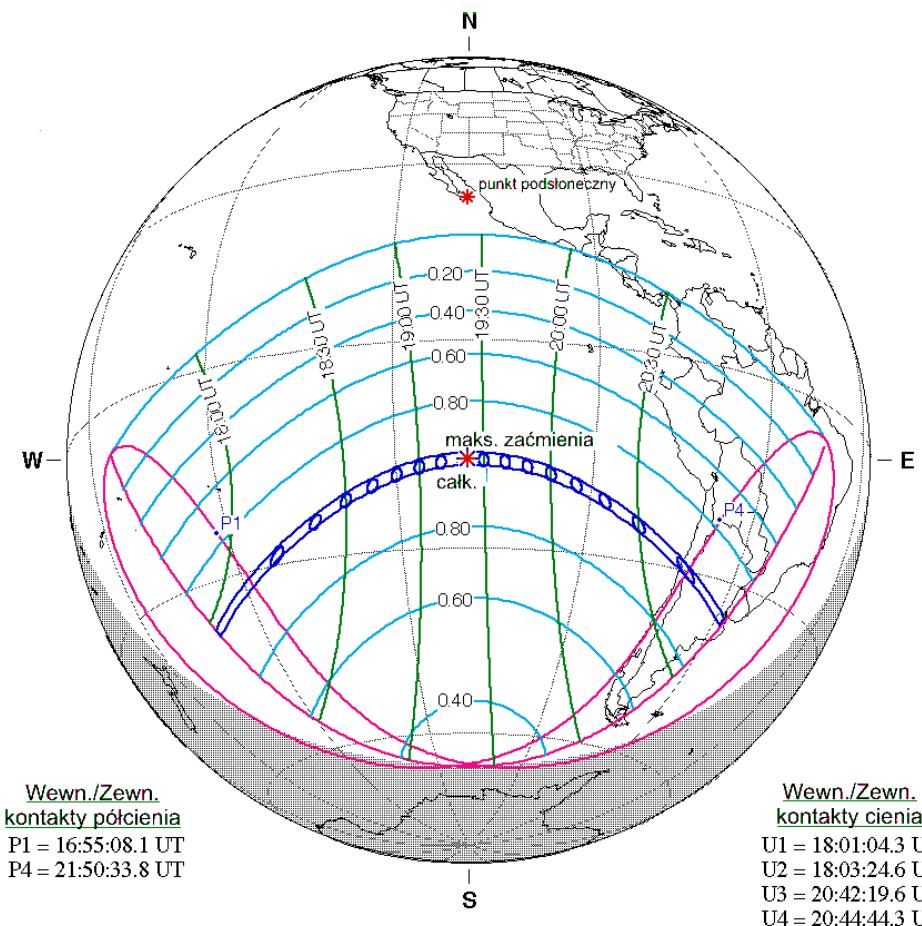
Centralna faza zaćmienia w średnie południe nastąpi 2 lipca 2019 o godzinie 19^h22^m53^s ponad 1000 km na północ od Wyspy Wielkanocnej, w punkcie o współrzędnych $\phi = 17^{\circ}23.3'S$, $\lambda = 109^{\circ}00.0'W$.

Maksymalny czas trwania fazy całkowitej dla obserwatora na Ziemi będzie wynosił $4^m32.8^s$, wielkość fazy maksymalnej $F=1.0459$.

Częściowe fazy zaćmienia będą widoczne w całej południowej części Pacyfiku, w południowej części Ameryki Środkowej oraz w prawie całej Ameryce Południowej (z wyjątkiem części północno-wschodniej).

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w długości ekliptycznej nastąpi 2 lipca 2019 o godzinie 19^h21^m36.4^s.

Jest to 58 (z 82) zaćmienie w cyklu Saros 127.



*F. Espenak, NASA's GSFC - Fri, Jul 2,
sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html*

W Polsce zaćmienie niewidoczne

3. Obrączkowe zaćmienie Słońca 26 grudnia 2019.

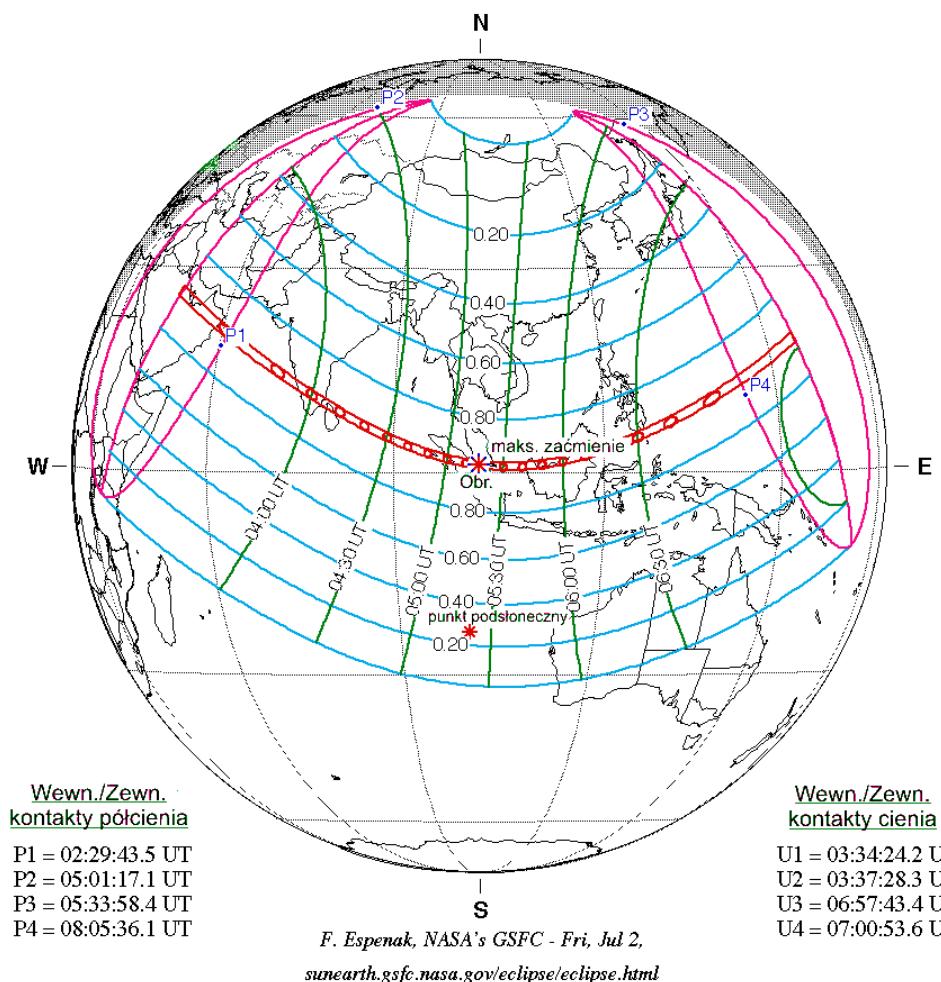
Pas fazy obrączkowej zaćmienia rozpocznie się 26 grudnia 2019 o godzinie $3^{\text{h}}34^{\text{m}}$ na Półwyspie Arabskim, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 25^{\circ}59.1'N$, $\lambda = 48^{\circ}12.1'E$. Poruszając się na wschód, cień Księżyca wkroczy na obszar Oceanu Indyjskiego, osiągając południową część Półwyspu Indyjskiego w pobliżu Kalkuty. Następnie przetnie północną część wyspy Ceylon. Po przejściu przez wody wschodniej części Oceanu Indyjskiego cień przejdzie przez wyspy Sumatra i środkową część Borneo. W pasie zaćmienia znajdzie się również miasto Singapur na Półwyspie Malajskim. Zaćmienie obrączkowe zakończy się 26 grudnia 2019 o godzinie $7^{\text{h}}01^{\text{m}}$ na Oceanie Spokojnym, około 1000 km na północ od atolu Bikini w archipelagu Wysp Marshalla, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 18^{\circ}54.0'N$, $\lambda = 156^{\circ}42.3'E$.

Maksymalny czas trwania fazy obrączkowej dla obserwatora na Ziemi będzie wynosił $3^{\text{m}}39.5^{\text{s}}$. Faza maksymalna wystąpi o $5^{\text{h}}17^{\text{m}}43.9^{\text{s}}$ w punkcie o współrzędnych $\varphi = 1^{\circ}00.5'N$, $\lambda = 102^{\circ}14.8'E$. Wielkość fazy maksymalnej $F=0.9701$.

Częściowe fazy zaćmienia będą widoczne w północno-wschodniej Afryce, całej Azji, północnej Australii, w północnej części Oceanu Indyjskiego oraz na zachodnim Pacyfiku.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w długości ekiptycznej nastąpi 26 grudnia 2019 o godzinie $5^{\text{h}}14^{\text{m}}26.7^{\text{s}}$.

Jest to 46 (z 71) zaćmienie w cyklu Saros 132.

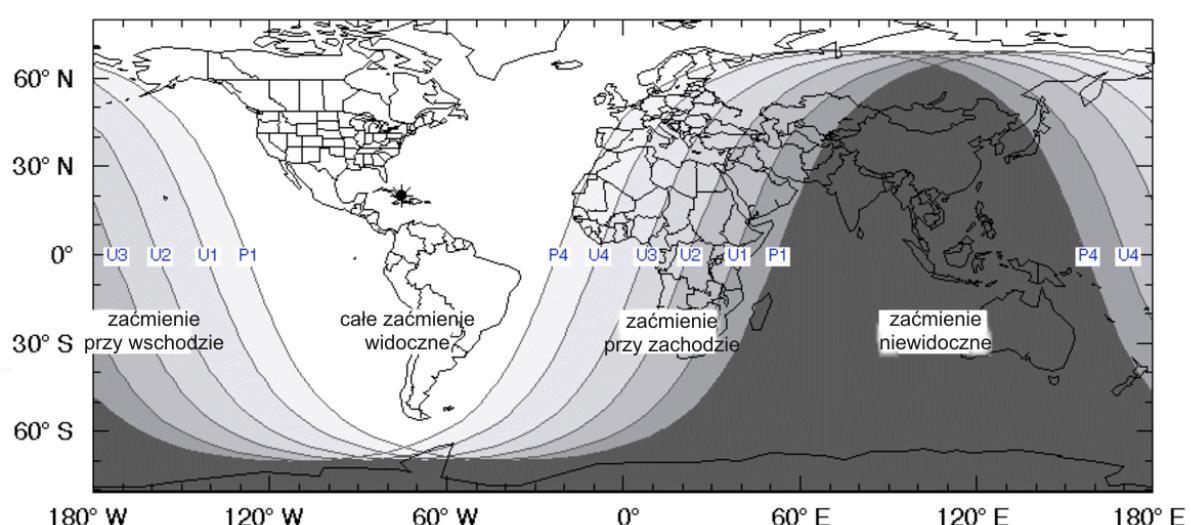
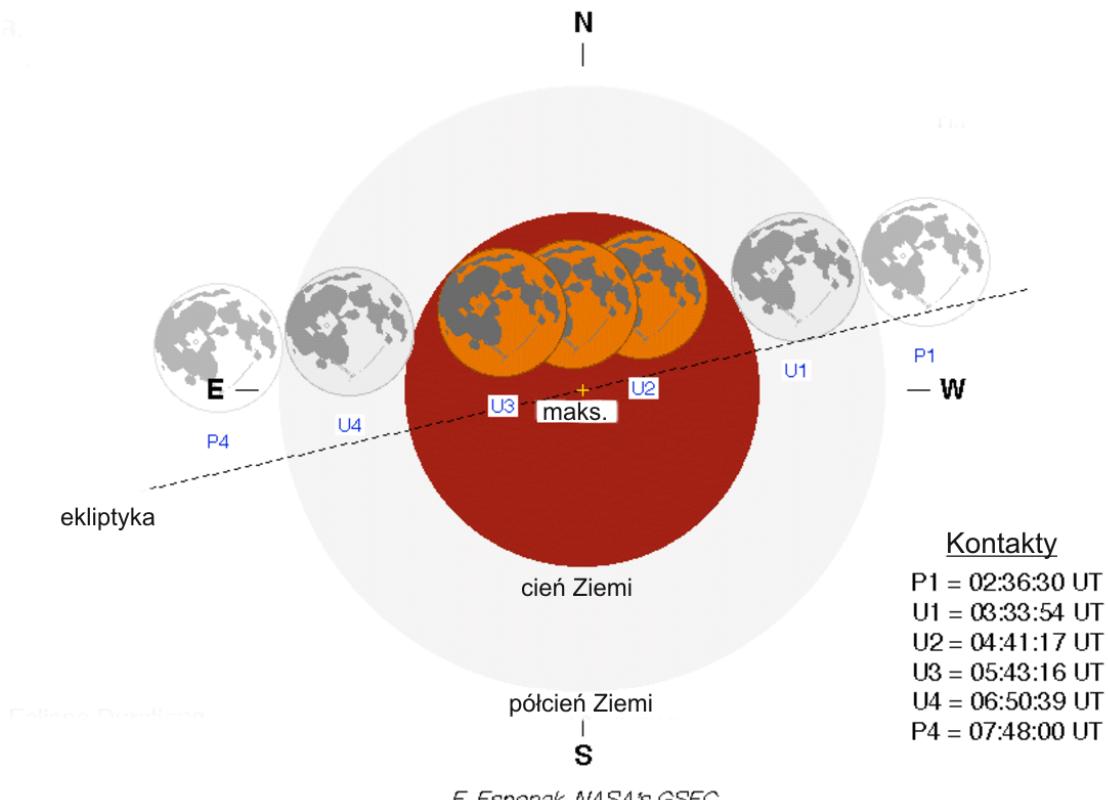


W Polsce zaćmienie niewidoczne

Zaćmienia Księżyca

1. Całkowite zaćmienie Księżyca 21 stycznia 2019.

Zaćmienie w całości widoczne na obu kontynentach amerykańskich, na Grenlandii, na wschodnim Pacyfiku oraz północnym Atlantyku; w Afryce, Europie, północno-wschodniej Azji i południowym Atlantyku przy zachodzie Księżyca; na zachodnim Pacyfiku oraz w północno-wschodniej Azji przy wschodzie Księżyca.



W Polsce prawie całe zaćmienie widoczne przy zachodzie Księżyca

Przebieg zaćmienia (czas w UT):

	T	A _k	h _k
Początek zaćmienia półcieniowego:	2 ^h 37 ^m	258°	34°
Początek zaćmienia częściowego:	3 ^h 34 ^m	270°	26°
Początek zaćmienia całkowitego:	4 ^h 41 ^m	282°	16°
Maksimum zaćmienia:	5 ^h 13 ^m	288°	11°
Koniec zaćmienia całkowitego:	5 ^h 43 ^m	293°	7°
Koniec zaćmienia częściowego:	6 ^h 51 ^m	306°	-2°
Koniec zaćmienia półcieniowego:	7 ^h 48 ^m	317°	-8°

(Azymut A_k (liczony od północy) i wysokość nad horyzontem h_k podane dla Warszawy: λ = 21.0° E, φ = 52.2° N)

Maksymalna faza zaćmienia całkowitego: 1.1953

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 21 stycznia 2019 o godzinie 5^h17^m14.0^s.

Jest to 27 (z 73) zaćmienie w cyklu Saros 134.

2. Częściowe zaćmienie Księżyca 16 lipca 2019.

Zaćmienie w całości widoczne w prawie całej Afryce (za wyjątkiem części północno-zachodniej), w południowej i wschodniej Europie, w południowo-zachodniej Azji, oraz w zchodzącej części Oceanu Indyjskiego i południowo-wschodniej części Atlantyku; w południowej Azji, w Australii i we wschodniej części Oceanu Indyjskiego przy zachodzie Księżyca; w pozostałej części Europy i Afryki oraz na północnym Atlantyku przy wschodzie Księżyca.

Przebieg zaćmienia (czas w UT):

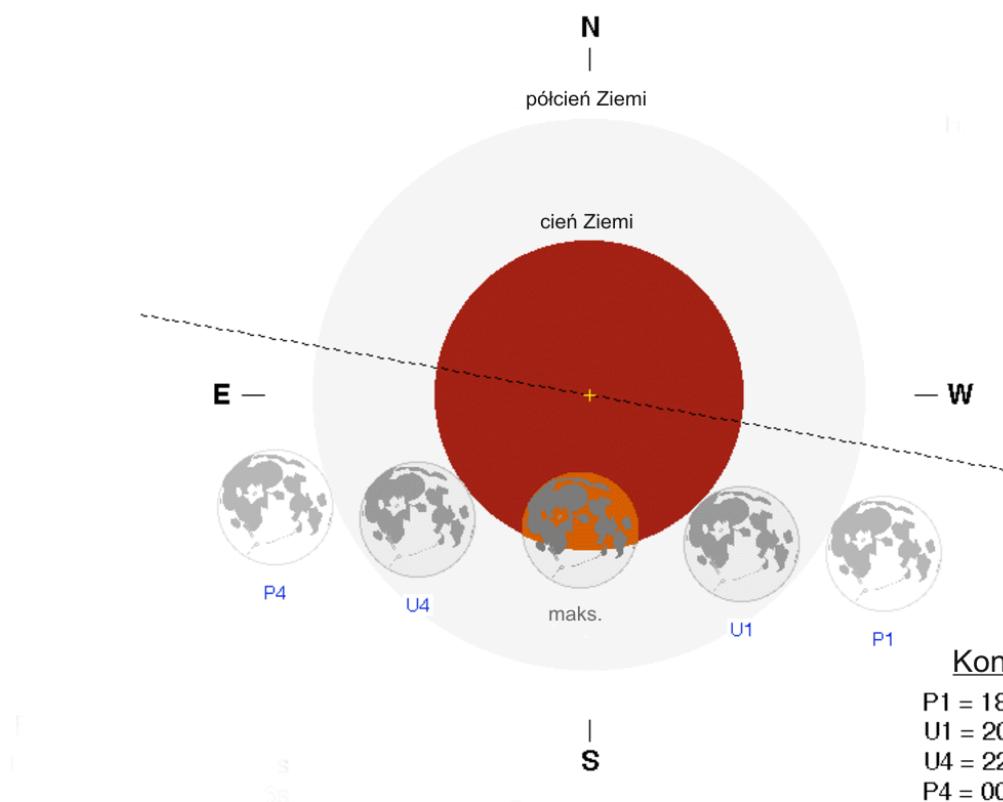
	T	A _k	h _k
Początek zaćmienia półcieniowego:	18 ^h 44 ^m	128°	-1°
Początek zaćmienia częściowego:	20 ^h 02 ^m	144°	7°
Maksimum zaćmienia:	21 ^h 32 ^m	163°	13°
Koniec zaćmienia częściowego:	23 ^h 00 ^m	184°	15°
Koniec zaćmienia półcieniowego:	0 ^h 18 ^m (17 VII)	202°	13°

(Azymut A_k (liczony od północy) i wysokość nad horyzontem h_k podane dla Warszawy: λ = 21.0° E, φ = 52.2° N)

Maksymalna faza zaćmienia cieniowego: 0.6531

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 16 lipca 2019 o godzinie 21^h39^m22.1^s.

Jest to 22 (z 81) zaćmienie w cyklu Saros 139.



Kontakty

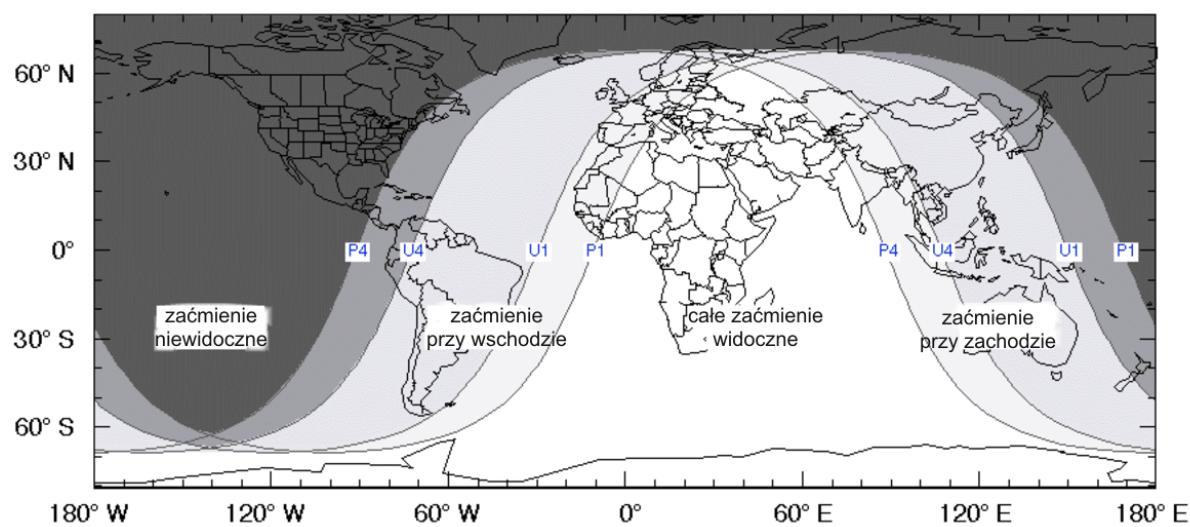
P1 = 18:43:53 UT

U1 = 20:01:43 UT

U4 = 22:59:39 UT

P4 = 00:17:36 UT

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



W Polsce zaćmienie widoczne przy wschodzie Księżyca

Przejście Merkurego (tranzyt) na tle tarczy Słońca 11 listopada 2019

W dniu 11 listopada 2019 r. wystąpi rzadkie zjawisko przejścia Merkurego na tle tarczy Słońca. Poprzednie takie zjawisko można było obserwować w Polsce w 2016 r., następne wystąpi dopiero w 2032 r.

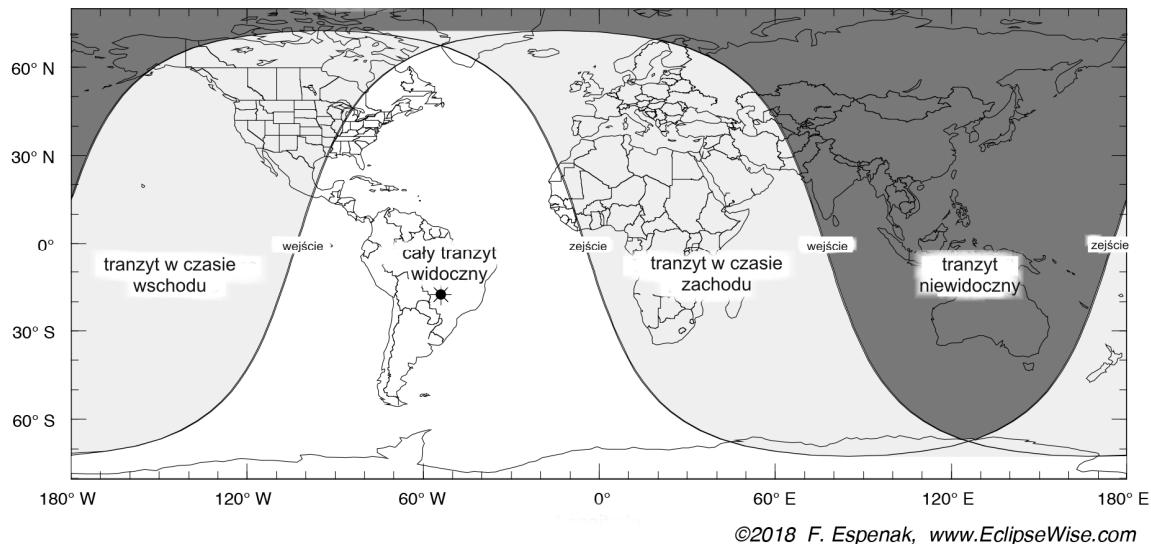
Całe zjawisko widoczne będzie w Ameryce Południowej, na południowo-wschodnim Pacyfiku, na Atlantyku, na północno-zachodnim wybrzeżu Afryki oraz na Antarktydzie.

Początek zjawiska widoczny w całej Europie i Afryce oraz w zachodniej części Oceanu Indyjskiego (Słońce zajdzie przed końcem zjawiska). Koniec zjawiska widoczny w Ameryce Północnej oraz w środkowej części Oceanu Spokojnego. (Słońce wjeździe po rozpoczęciu zjawiska)

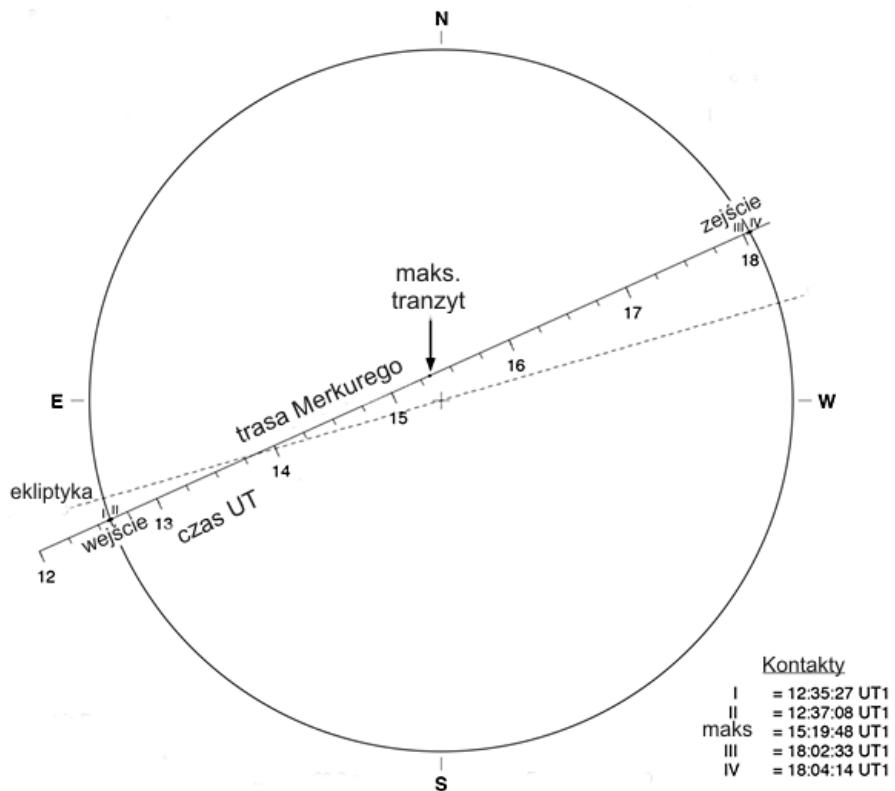
Przebieg zjawiska (czas w UT):

	T	PA	A _s	h _s
Pierwszy kontakt:	12 ^h 35 ^m	110°	213°	14°
Drugi kontakt:	12 ^h 37 ^m	110°	214°	14°
Środek zjawiska:	15 ^h 20 ^m	24°	248°	-5°
Trzeci kontakt:	18 ^h 03 ^m	299°	280°	-29°
Czwarty kontakt:	18 ^h 04 ^m	299°	280°	-30°

Azymut A_s (liczony od północy) i wysokość nad horyzontem h_s podane dla Warszawy: $\lambda = 21.0^\circ$ E, $\varphi = 52.2^\circ$ N, PA jest kątem pozycyjnym o wierzchołku w środku tarczy Słońca liczonym przeciwnie do ruchu wskaźówek zegara. Podane momenty pozostają poprawne w obrębie Polski.



©2018 F. Espenak, www.EclipseWise.com



W Polsce Słońce zachodzi niedługo przed fazą maksymalną

Księżyce Jowisza

Przedstawione grafiki ukazują ruch czterech największych, galileuszowych księżyców Jowisza (**I-Lo**, **II-Europy**, **III-Ganimedesa** i **IV-Callisto**) względem macierzystej planety tak, jak widać go na sferze niebieskiej. Każda strona obejmuje okres jednego, wypisanego u góry, miesiąca. Diagramy podane są na okres całego roku, w związku z łatwością obserwacji księżyców. Centralny, pionowy pas przedstawia dysk Jowisza. Poziome linie wyznaczają początki kolejnych dni kalendarzowych, tzn. odpowiadają $0^{\text{h}}00^{\text{m}}$ UT przypisanych do nich dat. Długości podanych odcinków czasu zostały znormalizowane do 32 dni, tzn. data 0.0 oznacza ostatni dzień poprzedzającego miesiąca, a daty po końcu danego miesiąca (np. 31.0 luty) - kolejne dni następnego miesiąca. Konfiguracja księżyców przedstawiona jest w układzie prostym, nieodwróconym (jak w lornetce pryzmatycznej, często używanej do ich obserwacji), tzn. wschód jest na lewo od pasa centralnego (Jowisza), zachód na prawo. Aby określić konfiguracje księżyców dla określonej daty, należy przeprowadzić linię poziomą (przyłożyć linijkę) w miejscu odpowiadającym danemu momentowi. Punkty przecięcia się linii z krzywoliniowymi „trasami” księżyców będą określały położenia (względem dysku planety) odpowiednich księżyców w danej chwili. Przerwa w „trasie” danego księżyca oznacza jego przebywanie w cieniu Jowisza.

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

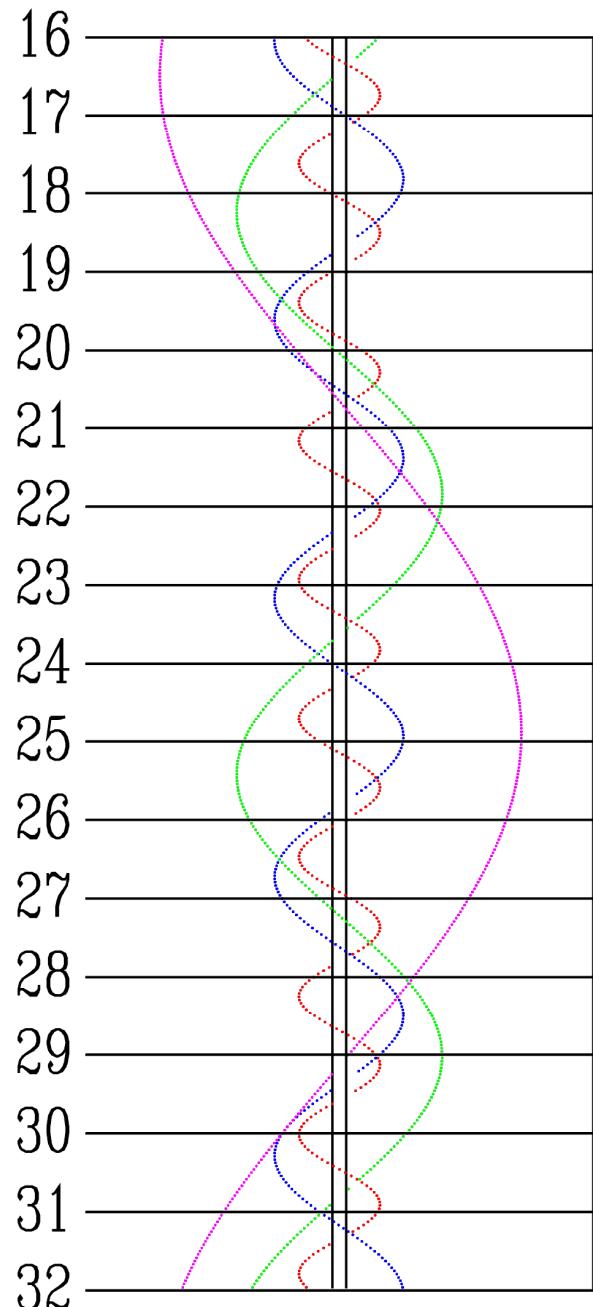
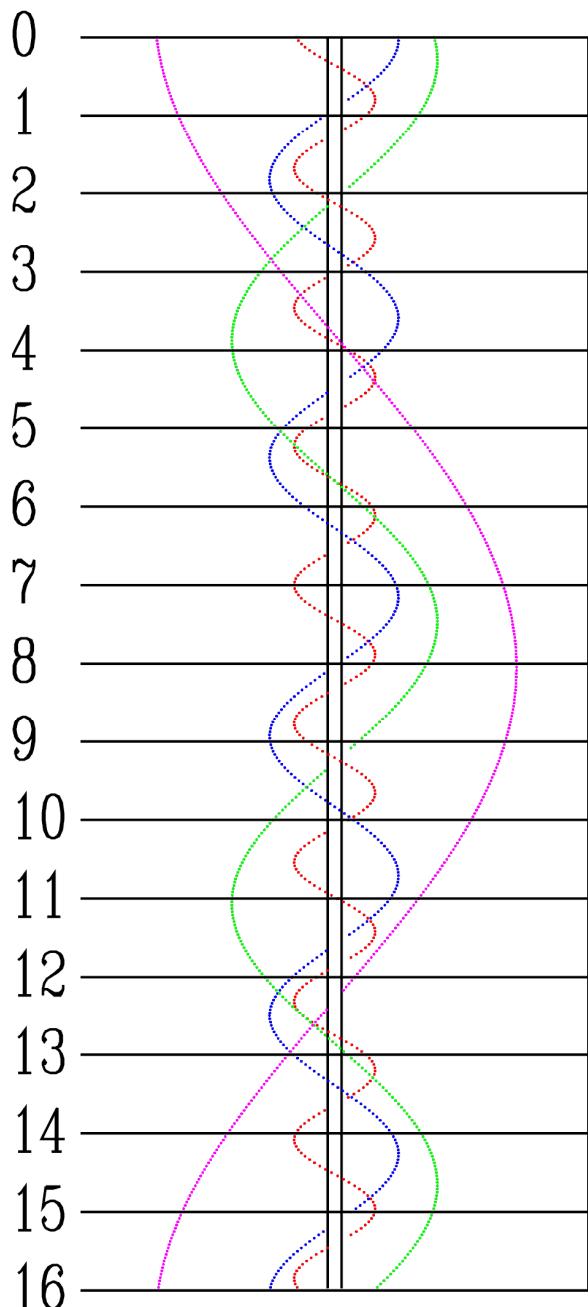
- dla podanego miesiąca (trzyliterowy skrót) dzień,
- godzinę i minutę wystąpienia zjawiska,
- opis zjawiska.

Opis zjawiska składa się z trzech części:

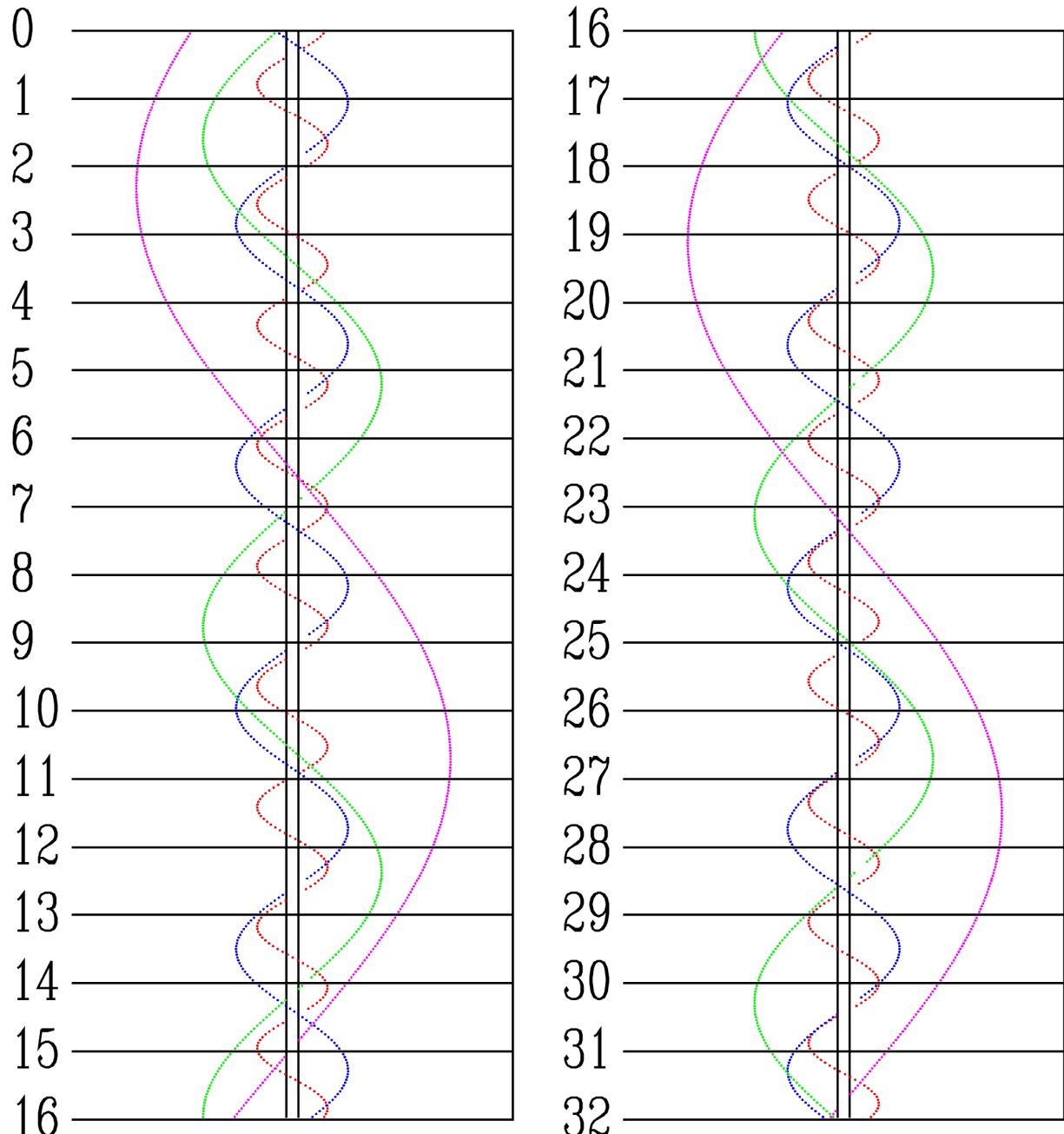
- numeru księżyca (**I**, **II**, **III**, **IV**),
- rodzaju zjawiska (**Ci** - przejście cienia księżyca na tle tarczy planety, **Ks** - przejście księżyca na tle tarczy planety, **Zak** - zakrycie księżyca przez tarczę planety, **Zac** - zaćmienie księżyca przez cień planety),
- określenia początku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

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

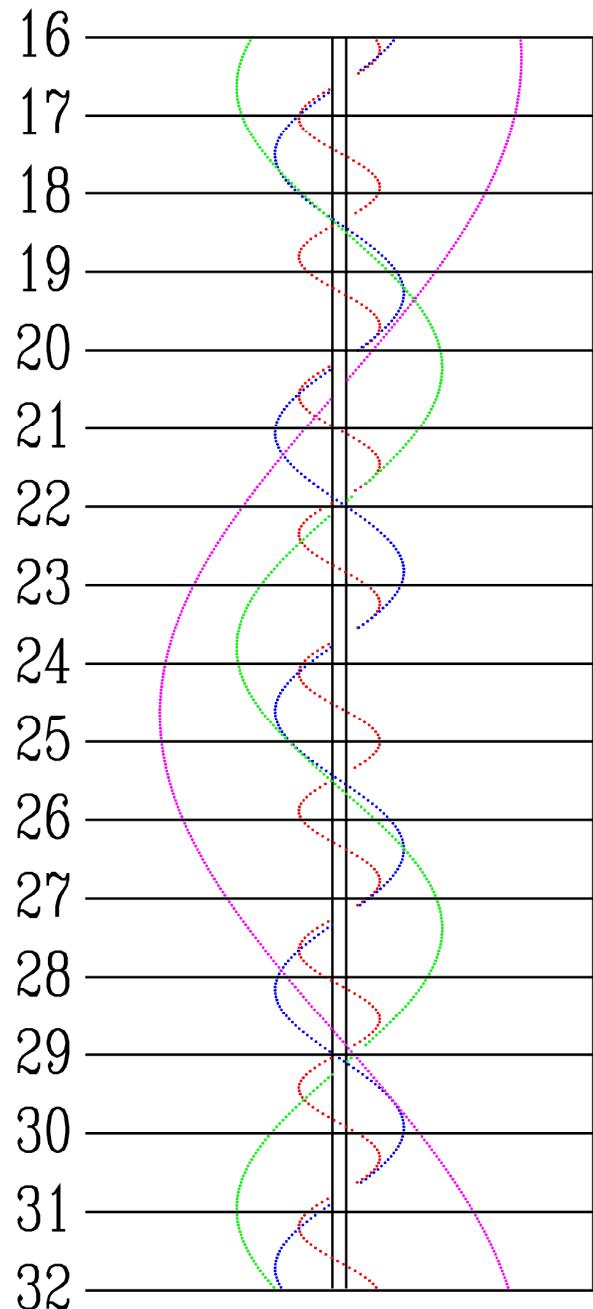
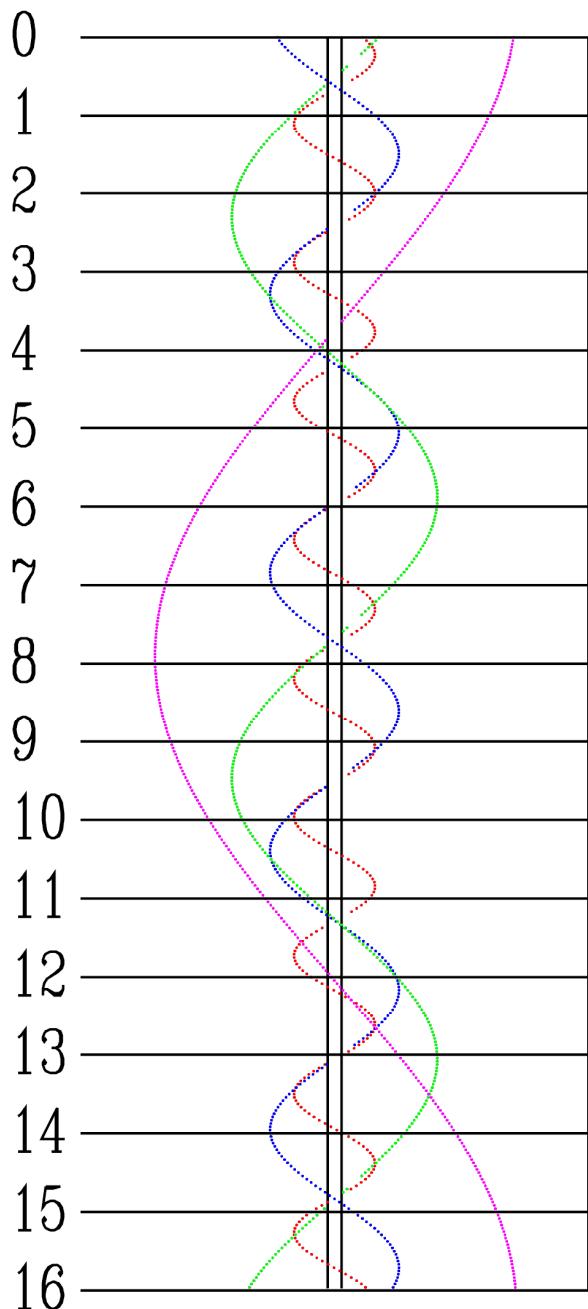
STYCZEŃ



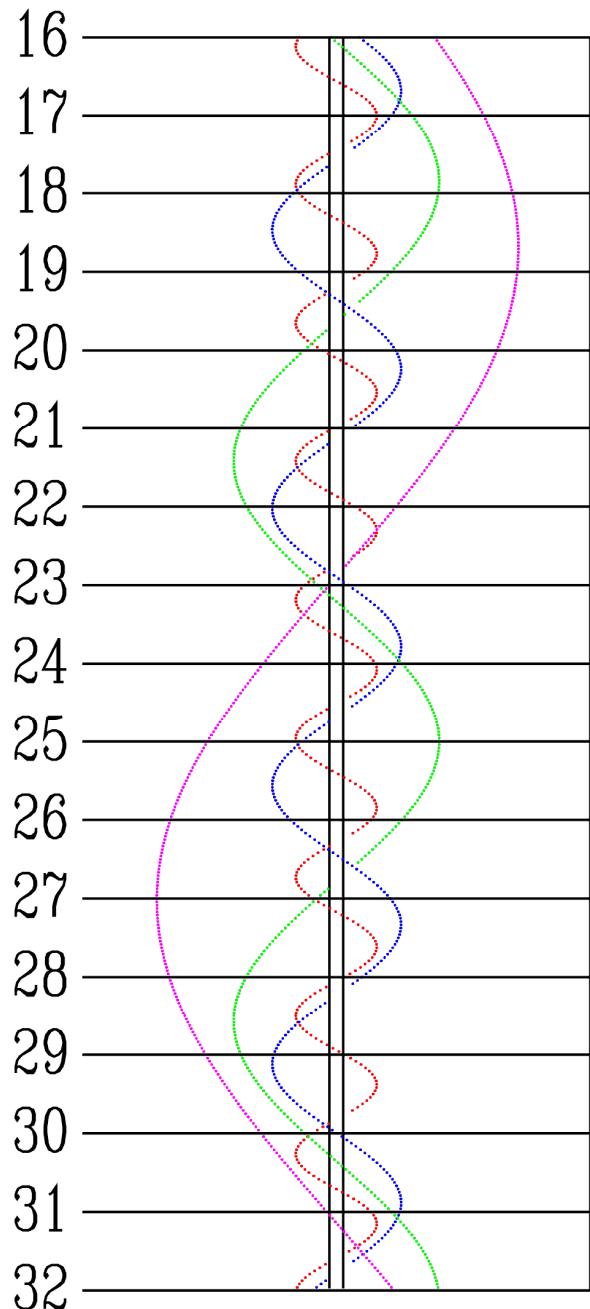
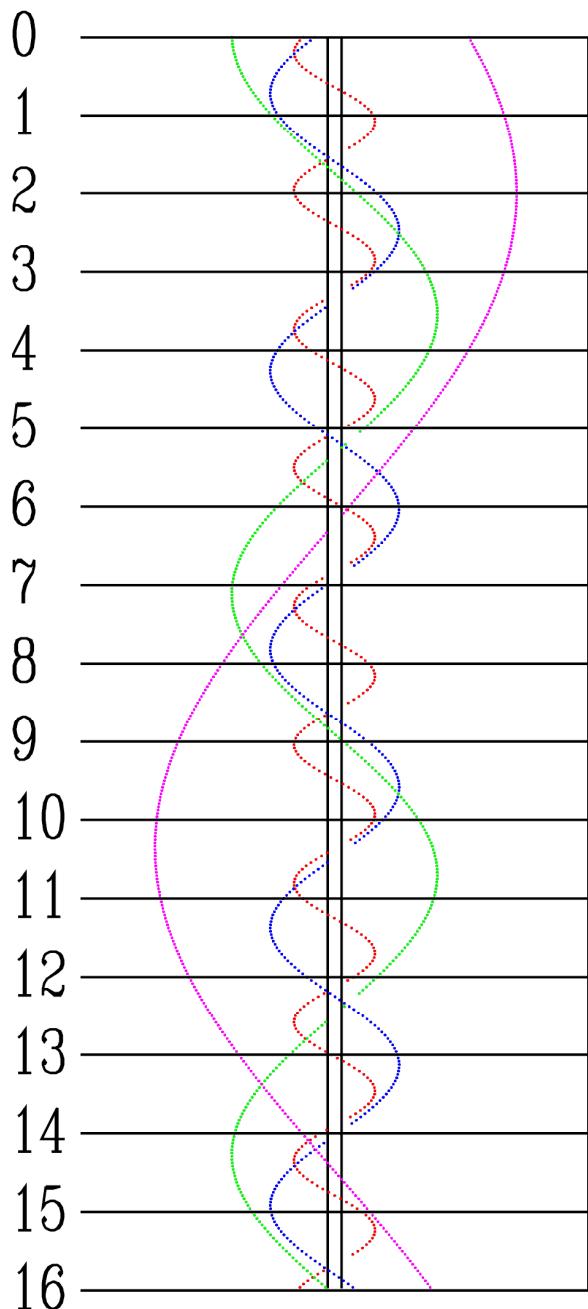
LUTY



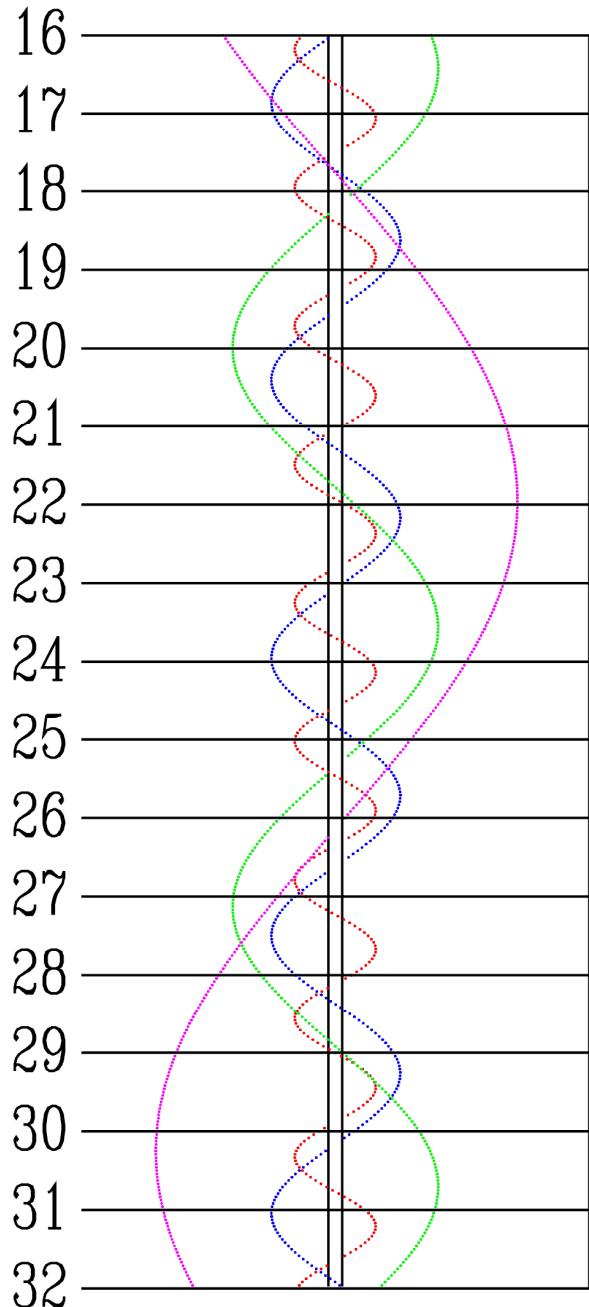
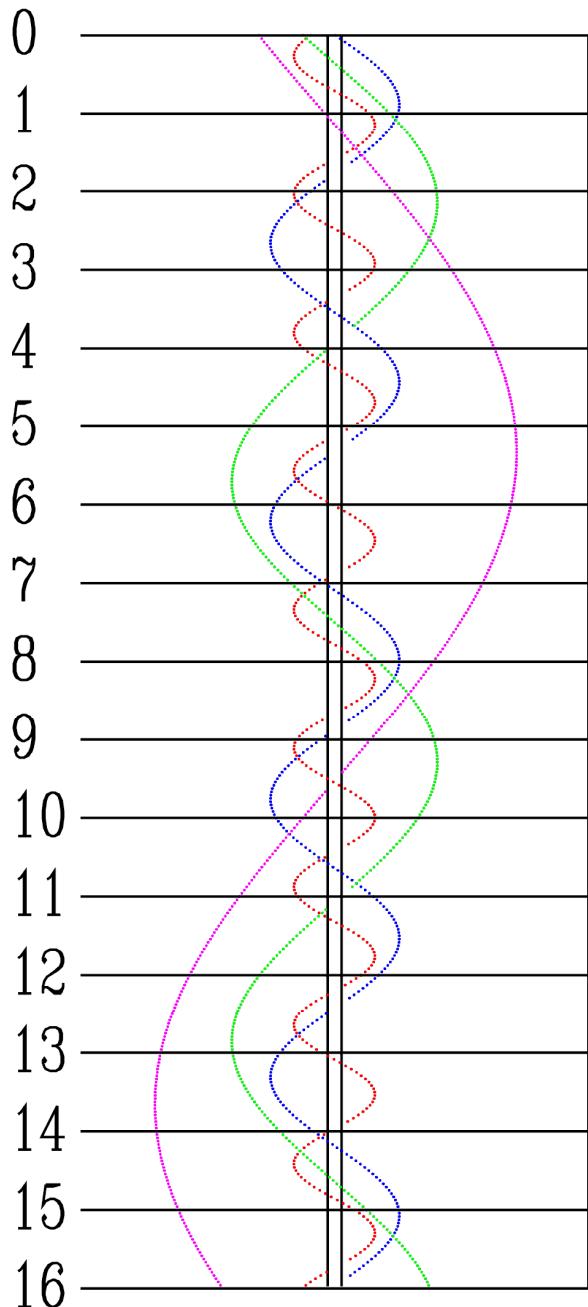
MARZEC



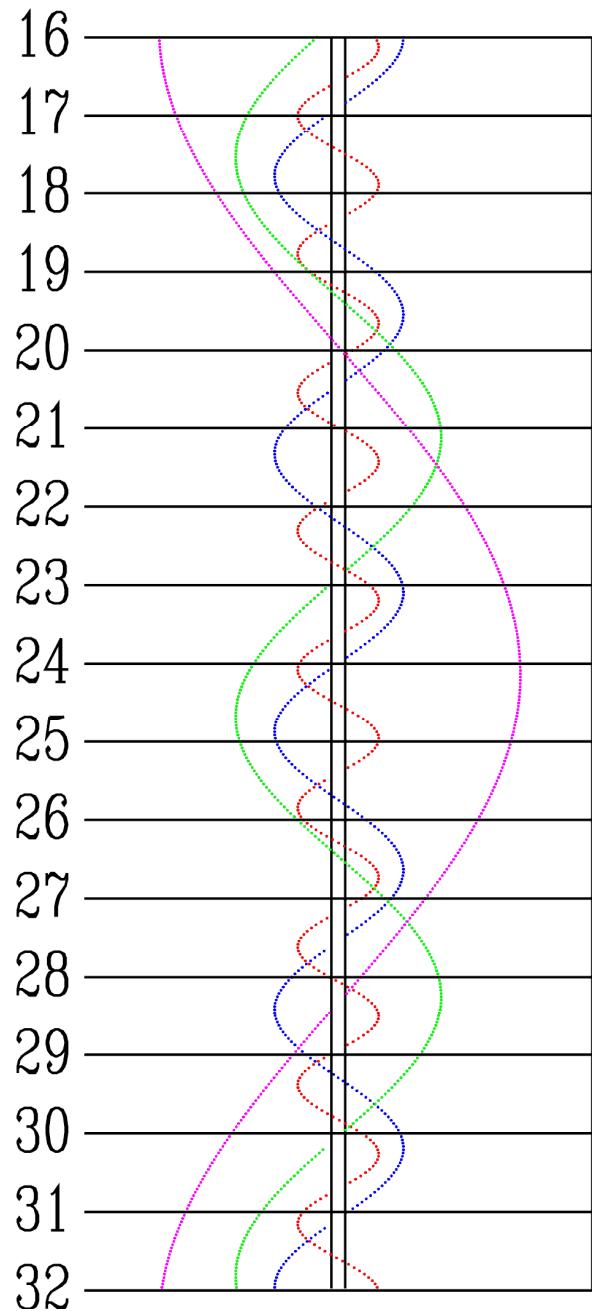
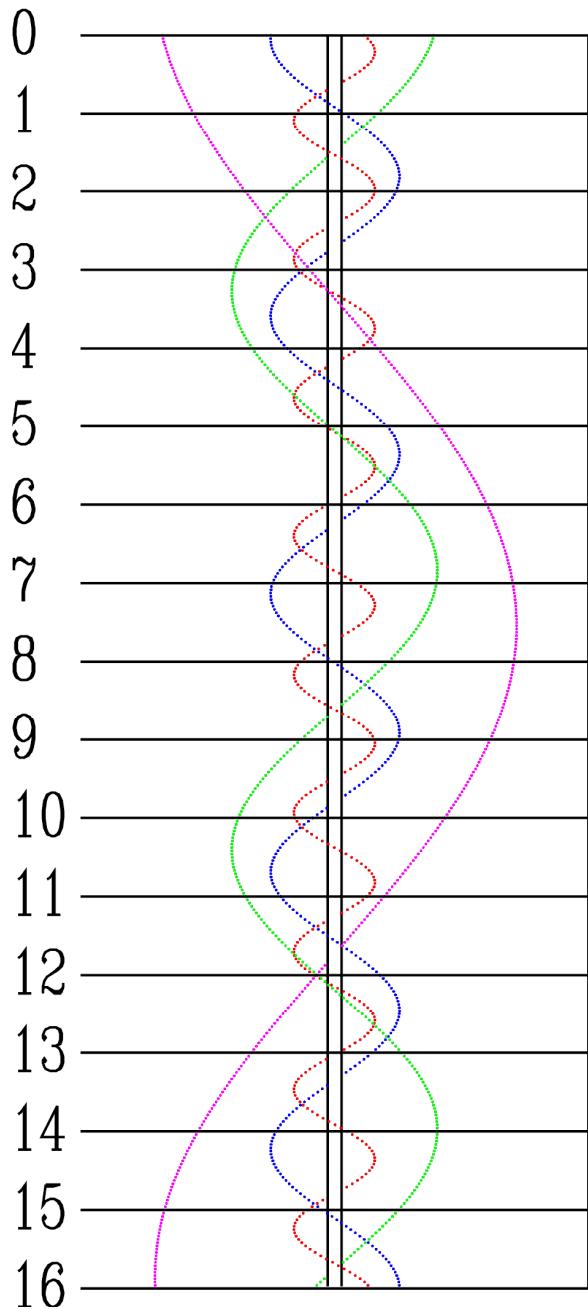
KWIETIEŃ



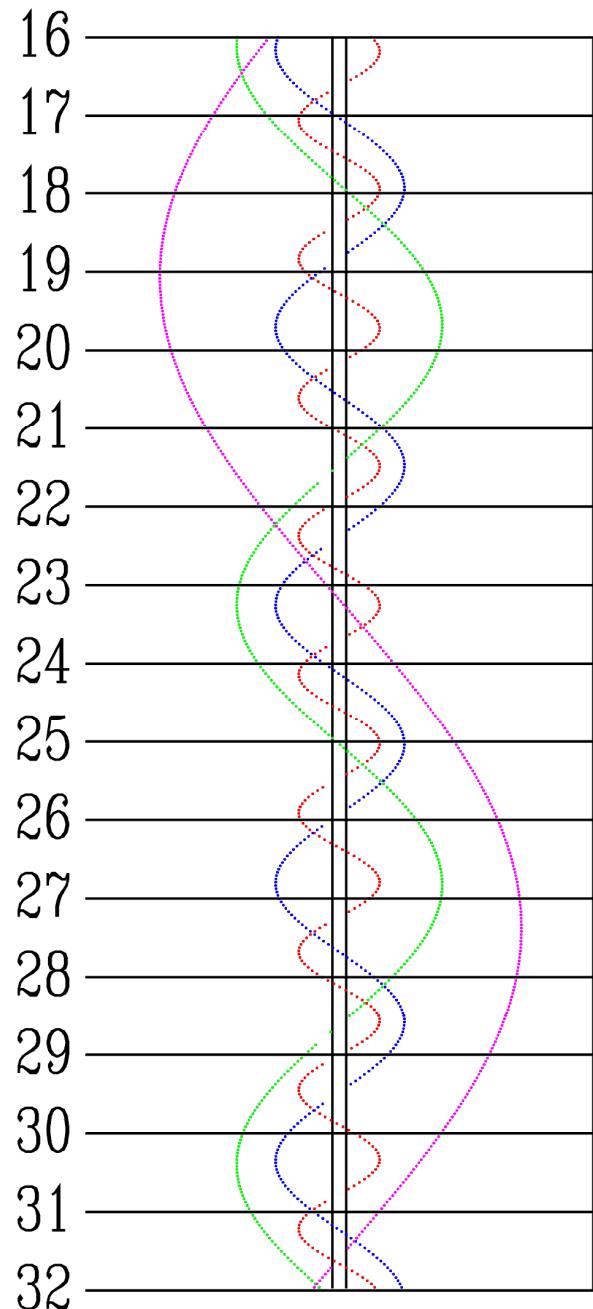
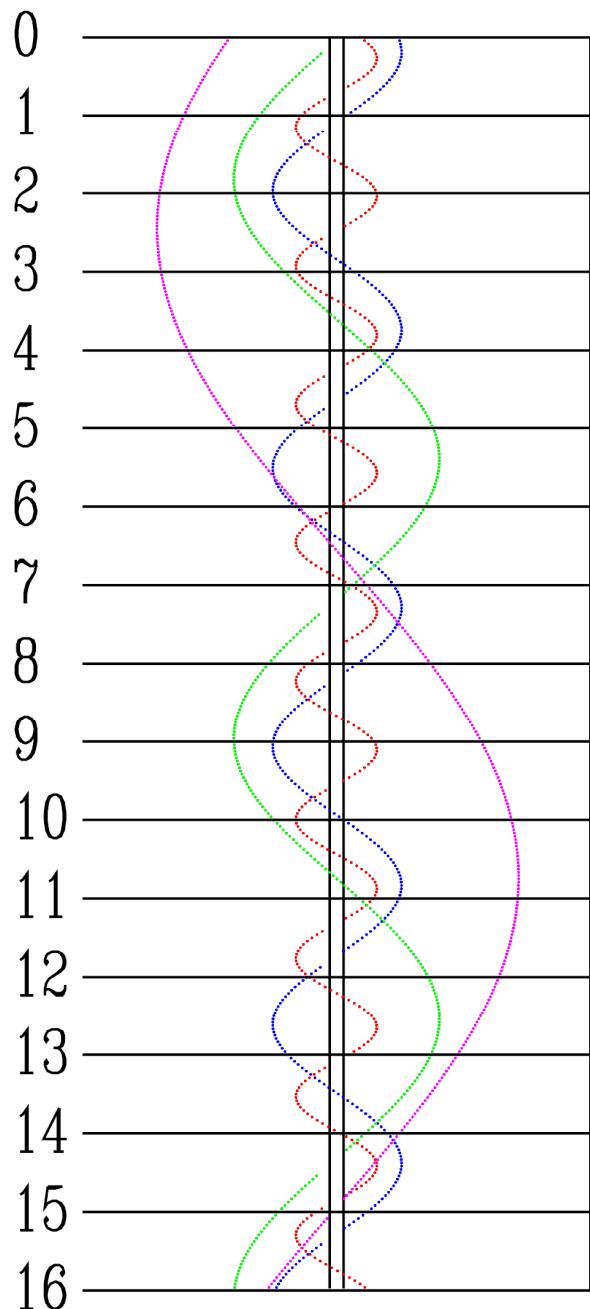
MAJ



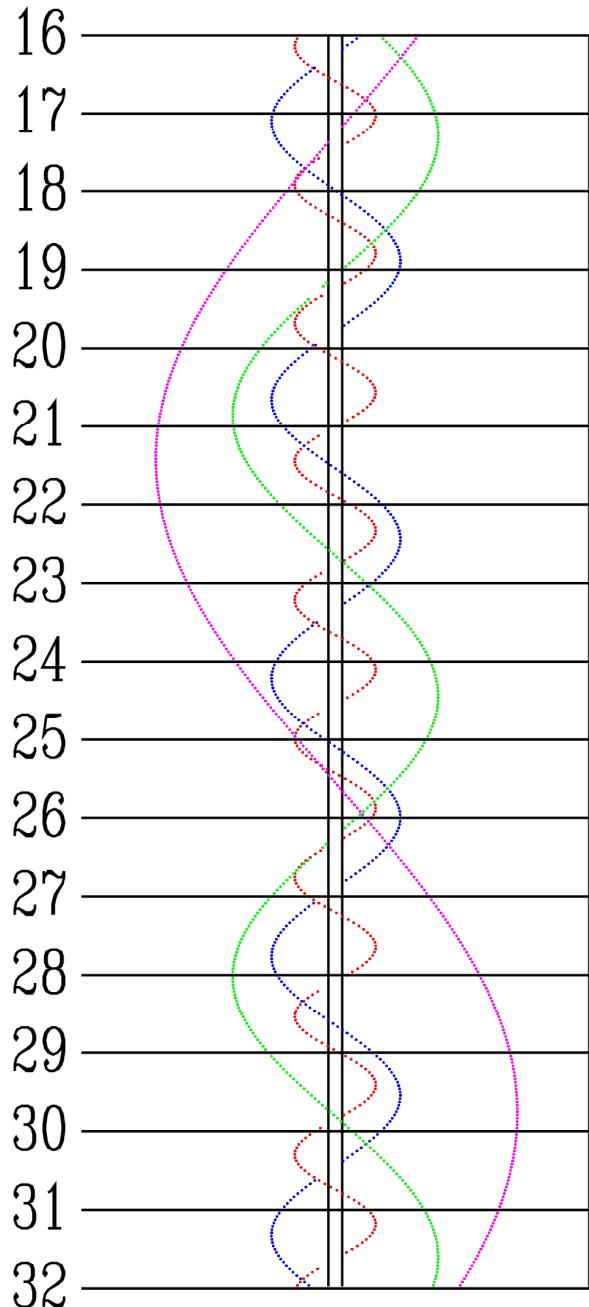
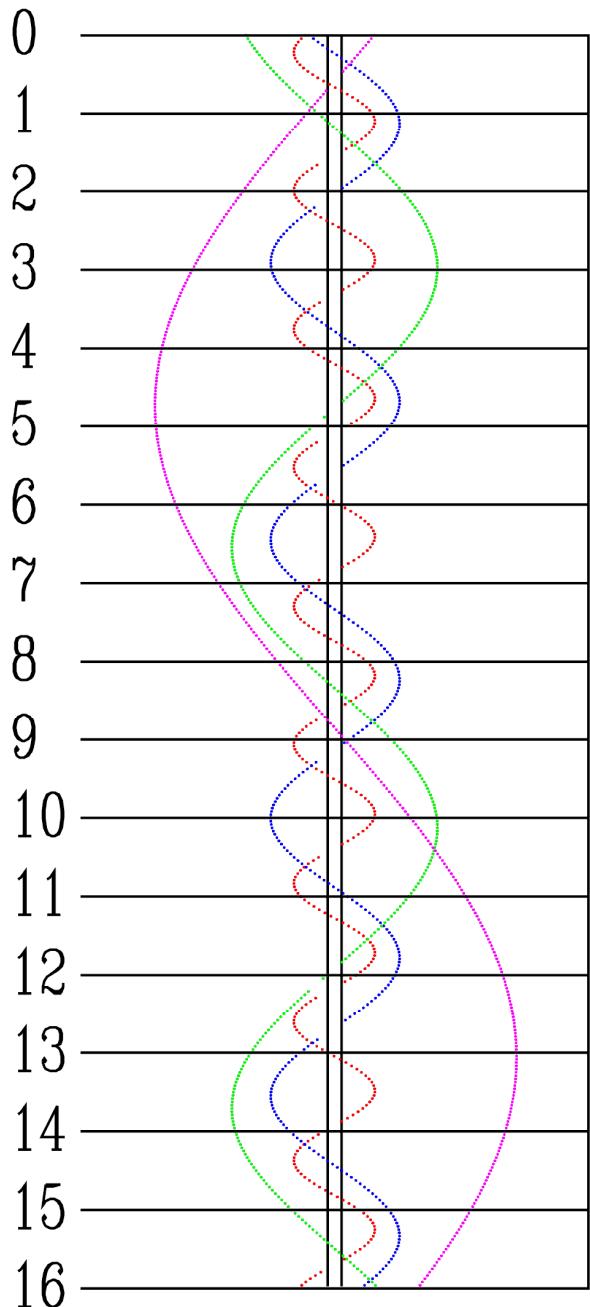
CZERWIEC



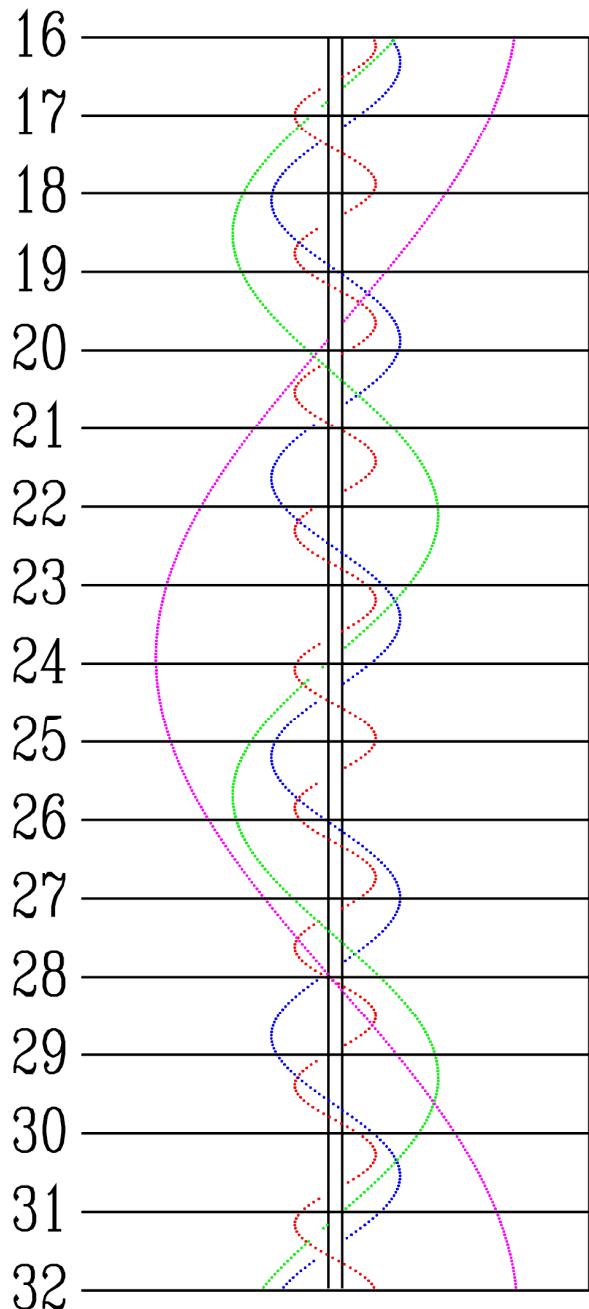
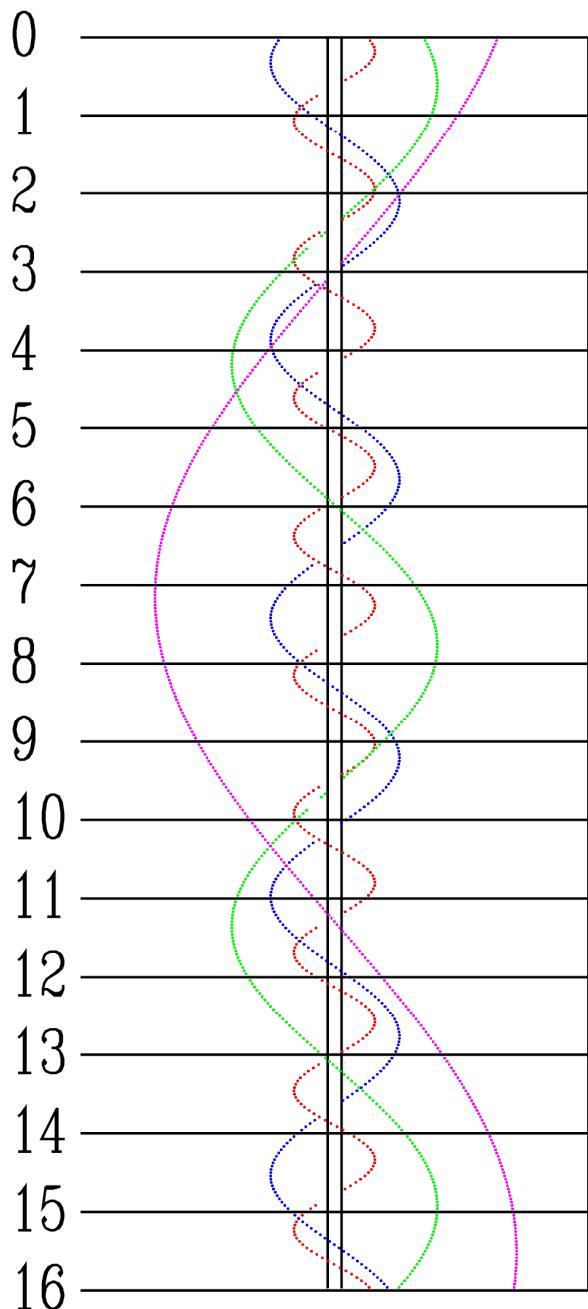
LPIEC



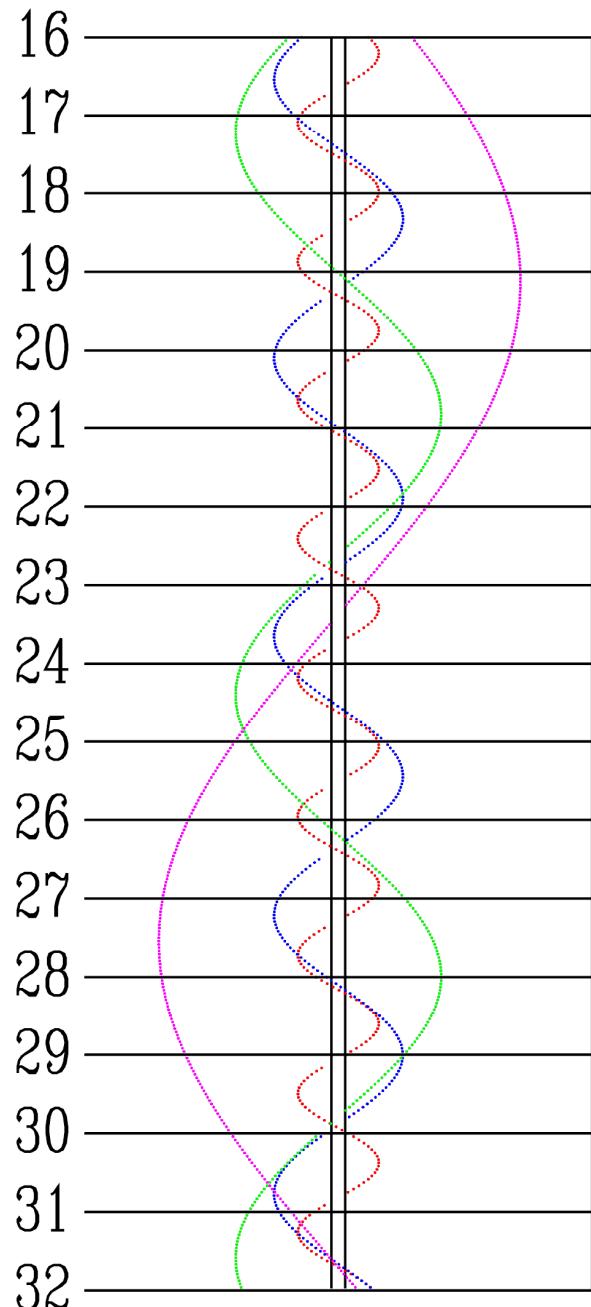
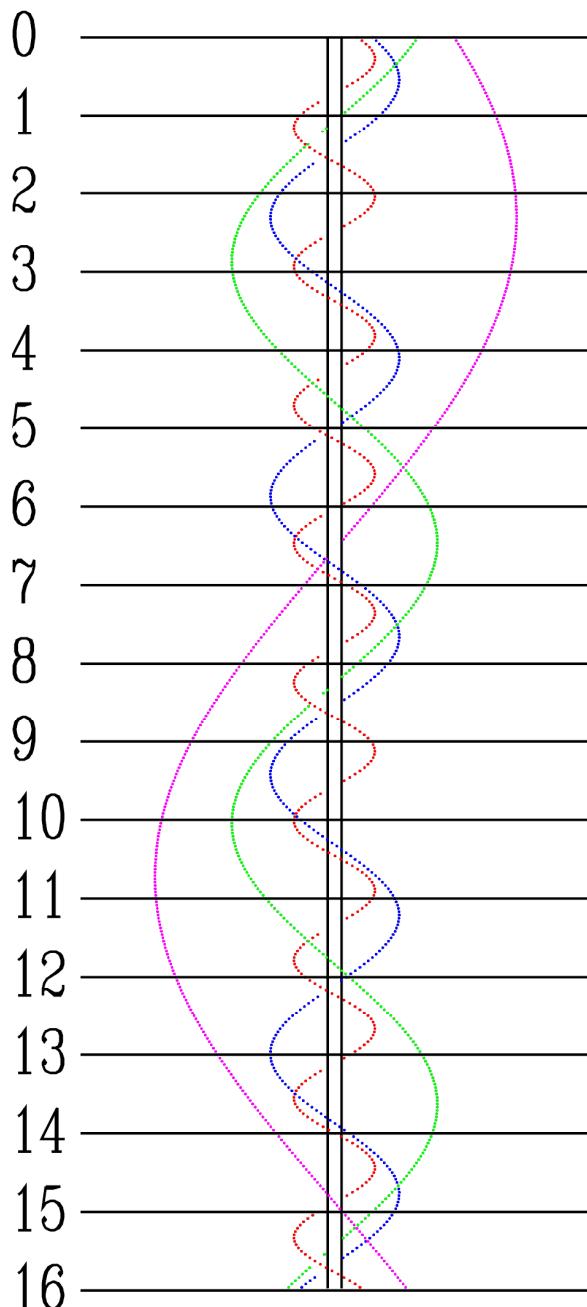
SIERPIEŃ



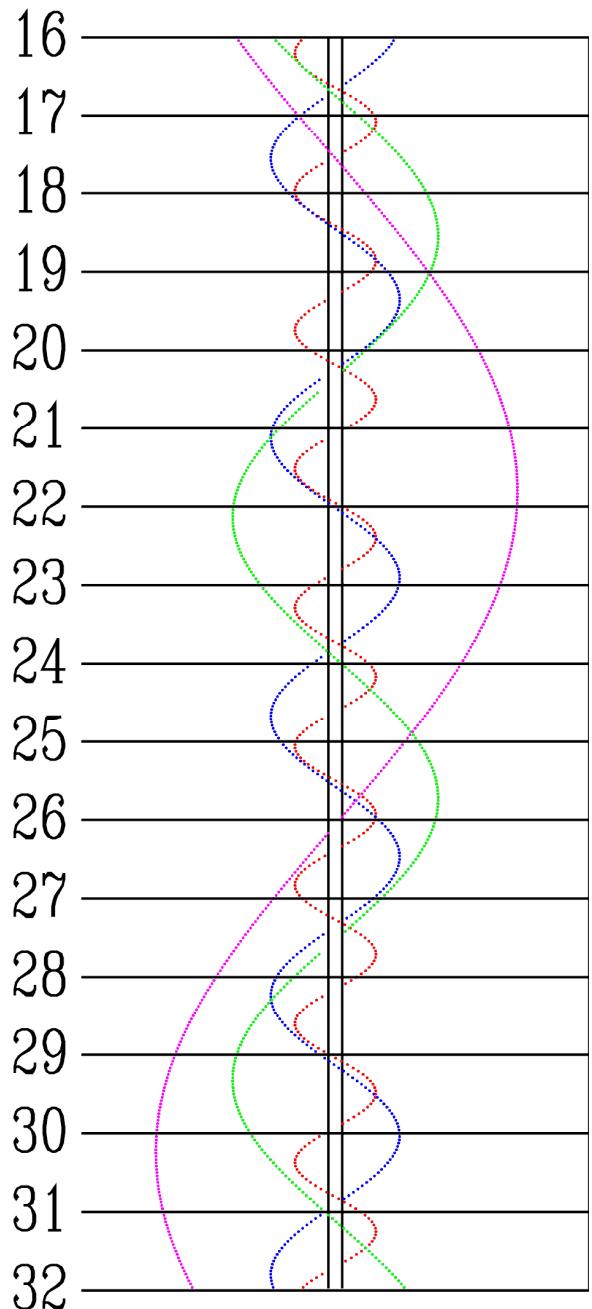
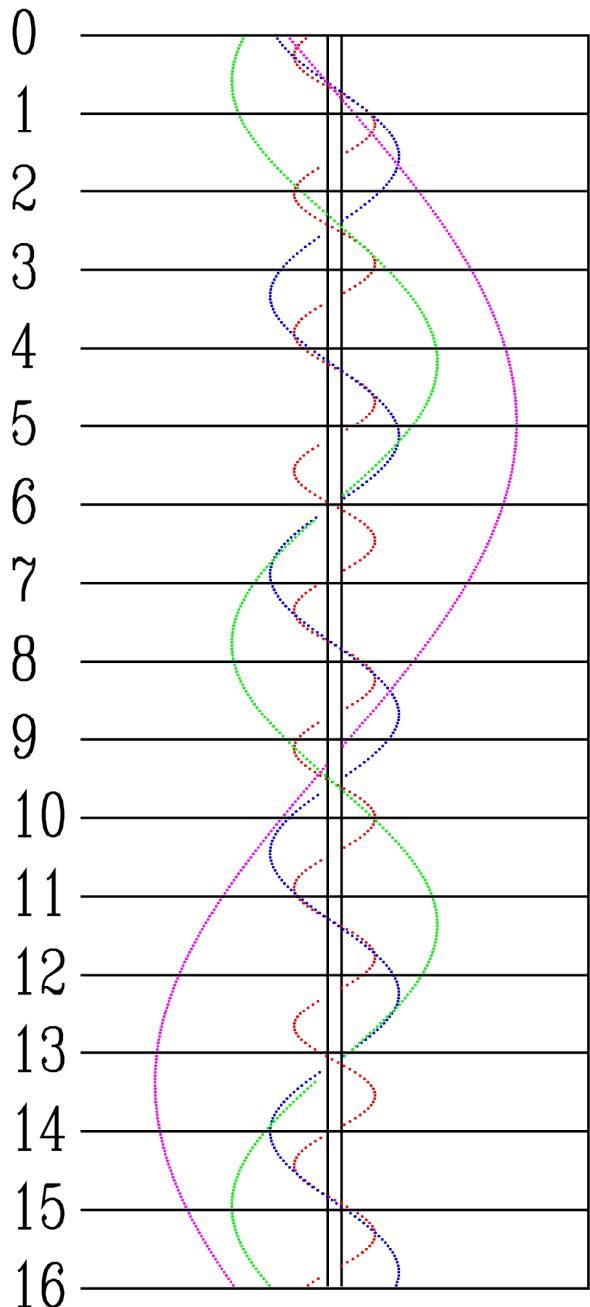
WRZESIEŃ



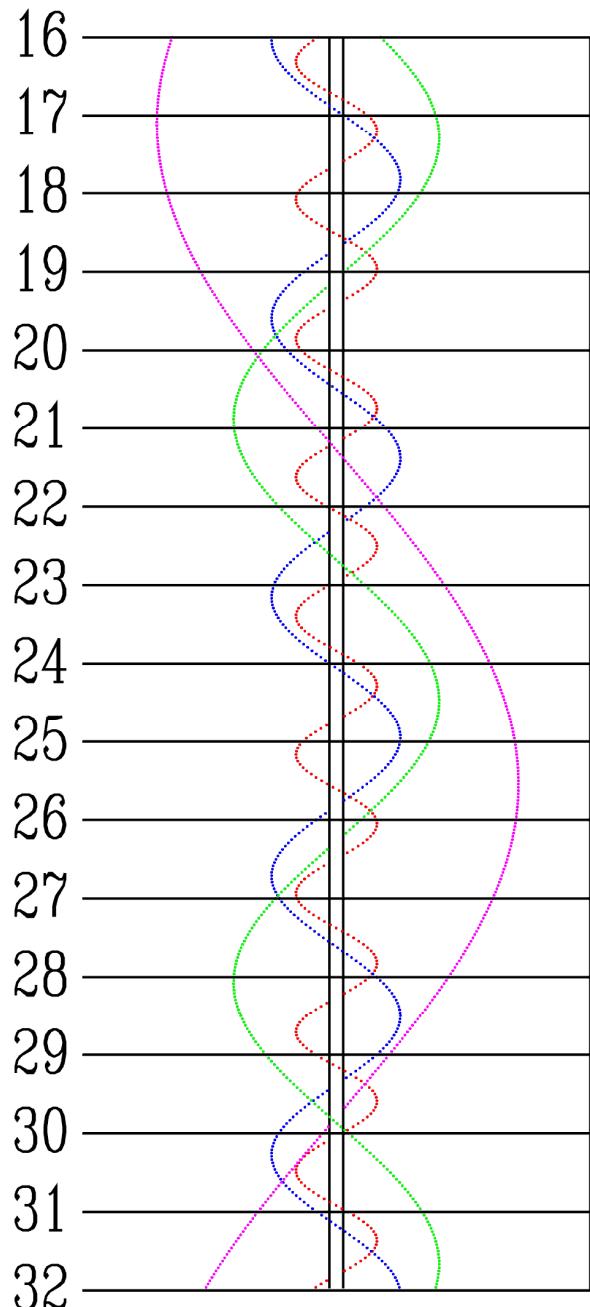
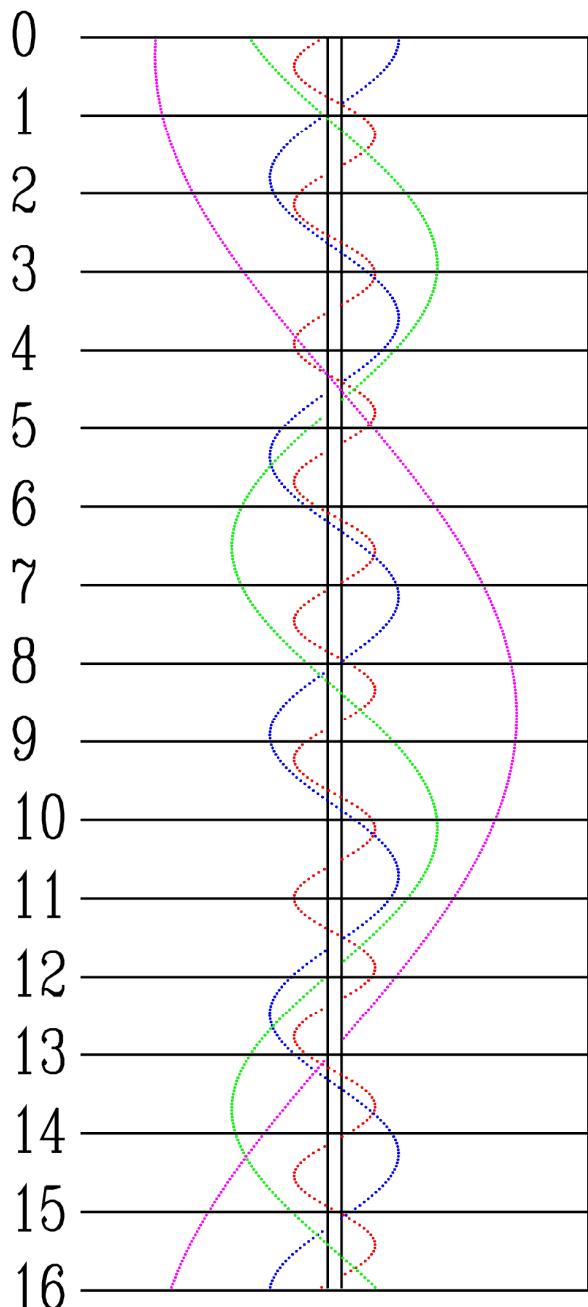
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Dz	UT	Zjawisko	Dz	UT	Zjawisko	Dz	UT	Zjawisko
	h m			h m			h m	
Sty			Mar			Maj		
6	5 19	II.Ks.-P	18	3 57	III.Ci.-P	6	0 36	I.Ci.-K
6	6 20	II.Ci.-K	19	3 37	I.Ci.-P	6	1 24	I.Ks.-K
8	6 01	I.Zac.-P	20	2 31	II.Zac.-K	6	22 32	I.Zak.-K
9	5 20	I.Ci.-K	20	2 41	II.Zak.-P	6	23 22	II.Ci.-P
9	5 25	III.Zak.-P	20	4 18	I.Zak.-K	7	0 54	II.Ks.-P
9	6 03	I.Ks.-K	21	1 33	I.Ks.-K	7	1 47	II.Ci.-K
13	6 33	II.Ci.-P	22	1 23	III.Zak.-K	8	22 15	II.Zak.-K
15	4 47	II.Zak.-K	27	2 43	II.Zac.-P	10	21 49	III.Zac.-P
16	5 03	I.Ci.-P	27	2 45	I.Zac.-P	11	0 05	III.Zac.-K
16	5 52	I.Ks.-P	28	1 14	I.Ks.-P	11	0 42	III.Zak.-P
16	6 32	III.Zac.-P	28	2 10	I.Ci.-K	13	0 18	I.Ci.-P
17	5 23	I.Zak.-K	28	3 26	I.Ks.-K	13	0 58	I.Ks.-P
24	4 16	I.Zac.-P	29	2 10	II.Ks.-K	13	2 30	I.Ci.-K
25	4 33	I.Ks.-K	29	3 04	III.Zak.-P	14	0 18	I.Zak.-K
27	6 11	III.Ks.-K	Kwi			14	1 55	II.Ci.-P
29	5 58	II.Zac.-P	4	1 53	I.Ci.-P	14	21 36	I.Ks.-K
31	5 18	II.Ks.-K	4	3 05	I.Ks.-P	16	0 34	II.Zak.-K
31	6 10	I.Zac.-P	4	4 04	I.Ci.-K	18	1 47	III.Zac.-P
Lut			5	2 02	III.Zac.-P	20	2 12	I.Ci.-P
1	4 20	I.Ks.-P	5	2 14	II.Ks.-P	20	23 22	I.Zac.-P
1	5 30	I.Ci.-K	5	2 16	II.Ci.-K	21	2 02	I.Zak.-K
2	3 50	I.Zak.-K	5	2 28	I.Zak.-K	21	21 09	I.Ks.-P
3	4 11	III.Ci.-P	11	3 46	I.Ci.-P	21	22 53	I.Ci.-K
3	6 13	III.Ci.-K	12	0 59	I.Zac.-P	21	23 21	I.Ks.-K
7	5 37	II.Ks.-P	12	2 26	II.Ci.-P	22	23 30	II.Zac.-P
7	5 51	II.Ci.-K	13	0 26	I.Ci.-K	24	20 59	II.Ks.-K
8	5 12	I.Ci.-P	13	1 34	I.Ks.-K	28	1 16	I.Zac.-P
9	5 47	I.Zak.-K	14	1 54	II.Zak.-K	28	20 55	III.Ks.-P
14	5 05	III.Zak.-K	16	0 15	III.Ks.-P	28	21 54	III.Ci.-K
16	4 24	I.Zac.-P	16	2 26	III.Ks.-K	28	22 35	I.Ci.-P
16	5 12	II.Zak.-K	19	2 52	I.Zac.-P	28	22 54	I.Ks.-P
17	3 45	I.Ci.-K	20	0 08	I.Ci.-P	28	23 05	III.Ks.-K
17	4 56	I.Ks.-K	20	1 12	I.Ks.-P	29	0 47	I.Ci.-K
21	4 22	III.Zac.-K	20	2 20	I.Ci.-K	29	1 05	I.Ks.-K
23	3 02	II.Zac.-P	20	3 23	I.Ks.-K	29	22 12	I.Zak.-K
23	5 24	II.Zac.-K	20	23 48	II.Zac.-P	30	2 06	II.Zac.-P
23	5 28	II.Zak.-P	21	0 33	I.Zak.-K	31	20 20	II.Ci.-P
24	3 28	I.Ci.-P	22	23 46	III.Ci.-P	31	20 49	II.Ks.-P
24	4 41	I.Ks.-P	23	1 58	III.Ci.-K	31	22 46	II.Ci.-K
25	2 40	II.Ks.-K	27	2 02	I.Ci.-P	31	23 14	II.Ks.-K
25	4 08	I.Zak.-K	27	2 59	I.Ks.-P	Cze		
Mar			27	23 14	I.Zac.-P	4	23 34	III.Ci.-P
4	2 38	I.Zac.-P	28	2 20	I.Zak.-K	5	0 12	III.Ks.-P
4	2 47	II.Ci.-K	28	2 24	II.Zac.-P	5	0 29	I.Ci.-P
4	2 52	II.Ks.-P	28	22 42	I.Ci.-K	5	0 38	I.Ks.-P
4	3 14	III.Ks.-K	28	23 37	I.Ks.-K	5	1 54	III.Ci.-K
5	3 17	I.Ks.-K	29	22 36	II.Ks.-P	5	21 38	I.Zac.-P
11	2 06	III.Ci.-K	29	23 13	II.Ci.-K	5	23 56	I.Zak.-K
11	2 58	II.Ci.-P	30	1 00	II.Ks.-K	6	21 10	I.Ci.-K
11	4 31	I.Zac.-P	Maj			6	21 15	I.Ks.-K
12	3 00	I.Ks.-P	3	23 26	III.Zak.-K	7	22 54	II.Ci.-P
12	3 55	I.Ci.-K	5	1 07	I.Zac.-P	7	23 03	II.Ks.-P
13	2 25	I.Zak.-K	5	22 24	I.Ci.-P	8	1 21	II.Ci.-K
13	2 32	II.Zak.-K	5	23 13	I.Ks.-P	8	1 28	II.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Cze		
9	20 29	II.Zak.-K
12	23 29	I.Zak.-P
13	20 48	I.Ks.-P
13	20 52	I.Ci.-P
13	22 59	I.Ks.-K
13	23 04	I.Ci.-K
14	20 12	I.Zac.-K
15	1 17	II.Ks.-P
15	20 00	III.Zac.-K
16	20 19	II.Zak.-P
16	23 05	II.Zac.-K
20	22 32	I.Ks.-P
20	22 47	I.Ci.-P
21	0 43	I.Ks.-K
21	19 39	I.Zak.-P
21	22 06	I.Zac.-K
22	19 09	I.Ks.-K
22	19 27	I.Ci.-K
22	20 31	III.Zak.-P
23	0 00	III.Zac.-K
23	22 34	II.Zak.-P
25	19 04	II.Ks.-K
25	19 50	II.Ci.-K
28	0 16	I.Ks.-P
28	21 23	I.Zak.-P
29	0 01	I.Zac.-K
29	19 10	I.Ci.-P
29	20 54	I.Ks.-K
29	21 22	I.Ci.-K
29	23 49	III.Zak.-P
Lip		
2	19 57	II.Ci.-P
2	21 21	II.Ks.-K
2	22 25	II.Ci.-K
5	23 08	I.Zak.-P
6	20 28	I.Ks.-P
6	21 04	I.Ci.-P
6	22 39	I.Ks.-K
6	23 16	I.Ci.-K
7	20 24	I.Zac.-K
9	21 13	II.Ks.-P
9	22 33	II.Ci.-P
10	18 59	III.Ks.-K
10	19 27	III.Ci.-P
10	21 52	III.Ci.-K
11	20 12	II.Zac.-K
13	22 14	I.Ks.-P
13	22 59	I.Ci.-P
14	19 21	I.Zak.-P
14	22 19	I.Zac.-K
15	19 40	I.Ci.-K
17	20 09	III.Ks.-P
17	22 27	III.Ks.-K
18	22 48	II.Zac.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lip		
21	21 08	I.Zak.-P
22	19 23	I.Ci.-P
22	20 39	I.Ks.-K
22	21 35	I.Ci.-K
25	21 00	II.Zak.-P
27	19 32	II.Ci.-K
28	20 00	III.Zac.-K
29	20 16	I.Ks.-P
29	21 17	I.Ci.-P
30	20 37	I.Zac.-K
Sie		
3	19 39	II.Ci.-P
3	19 56	II.Ks.-K
4	19 29	III.Zak.-K
4	21 31	III.Zac.-P
6	19 13	I.Zak.-P
7	18 45	I.Ks.-K
7	19 53	I.Ci.-K
10	19 56	II.Ks.-P
11	20 49	III.Zak.-P
12	19 55	II.Zac.-K
13	21 04	I.Zak.-P
14	18 24	I.Ks.-P
14	19 36	I.Ci.-P
14	20 36	I.Ks.-K
15	18 57	I.Zac.-K
21	20 16	I.Ks.-P
22	19 22	III.Ci.-P
23	18 12	I.Ci.-K
26	20 04	II.Zak.-P
28	19 21	II.Ci.-K
29	18 11	III.Ks.-P
29	19 17	I.Zak.-P
30	17 55	I.Ci.-P
30	18 49	I.Ks.-K
Wrz		
4	19 18	II.Ks.-K
4	19 26	II.Ci.-P
6	18 32	I.Ks.-P
7	19 12	I.Zac.-K
9	17 28	III.Zac.-P
13	17 00	II.Zak.-K
13	17 03	II.Zac.-P
14	17 36	I.Zak.-P
15	17 08	I.Ks.-K
15	18 25	I.Ci.-K
16	18 48	III.Zak.-K
20	17 08	II.Zak.-P
22	16 53	I.Ks.-P
22	18 08	I.Ci.-P
23	17 32	I.Zac.-K
27	17 57	III.Ci.-K
29	16 37	II.Ci.-P
29	16 39	II.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Paź		
1	16 44	I.Ci.-K
4	17 04	III.Ks.-K
6	16 51	II.Ks.-P
8	16 26	I.Ci.-P
8	16 39	II.Zac.-K
8	17 29	I.Ks.-K
15	16 08	III.Zac.-K
15	17 16	I.Ks.-P
22	15 57	III.Zak.-K
23	16 28	I.Zak.-P
24	15 57	I.Ks.-K
24	16 25	II.Ci.-K
31	15 45	I.Ks.-P
31	16 27	II.Ci.-P
Lis		
1	16 07	I.Zac.-K
8	15 00	I.Zak.-P
9	15 14	III.Ci.-P
9	15 15	I.Ci.-K
16	14 56	II.Zak.-P
16	14 57	I.Ci.-P
25	15 08	II.Ks.-K
Gru		
4	14 32	IV.Ci.-K

Księżyce Saturna

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

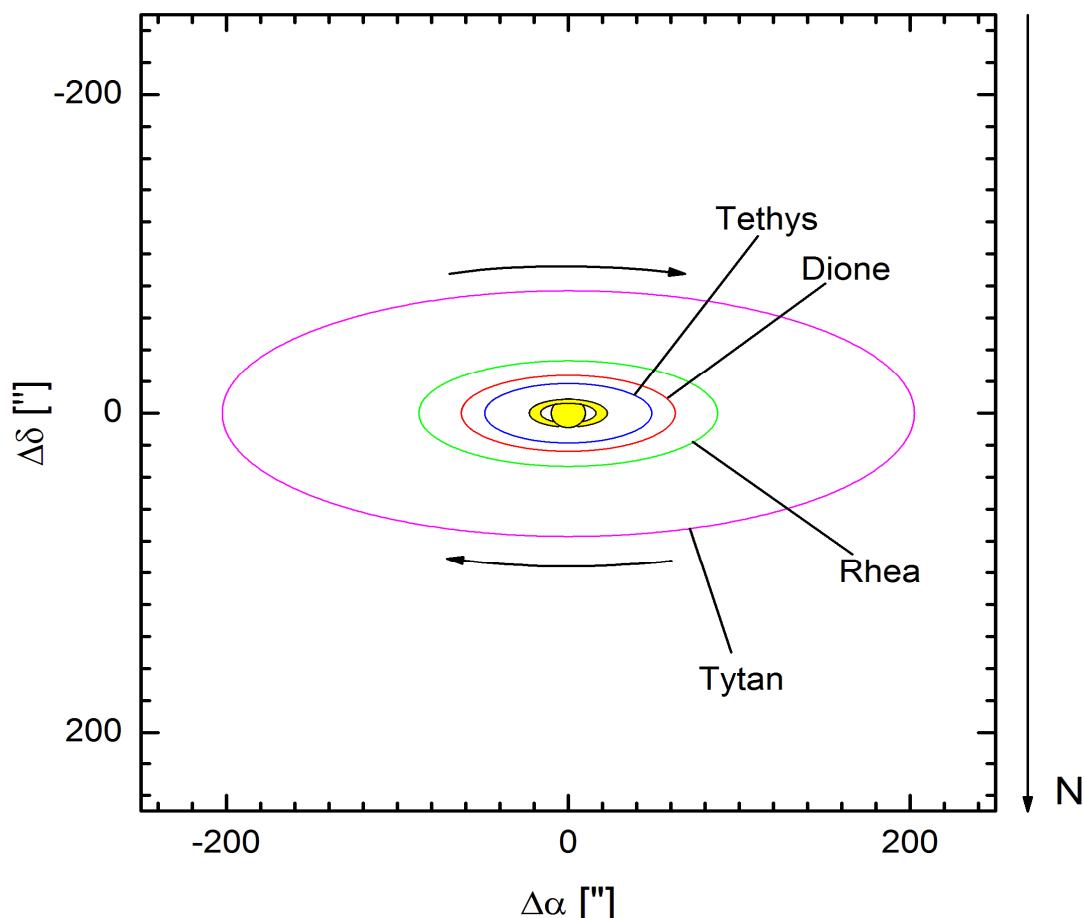
Każda strona obejmuje okres jednego, wypisanego u góry, miesiąca. Centralny, pionowy pas przedstawia dysk Saturna. Poziome linie wyznaczają początki kolejnych dni kalendarzowych, tzn. odpowiadają $0^{\text{h}}00^{\text{m}}$ UT przypisanych do nich dat. Długości odcinków czasu zostały znormalizowane do 32 dni, tzn. data 0.0 oznacza ostatni dzień poprzedzającego miesiąca, a daty po końcu danego miesiąca (np. 31.02) - kolejne dni następnego miesiąca.

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

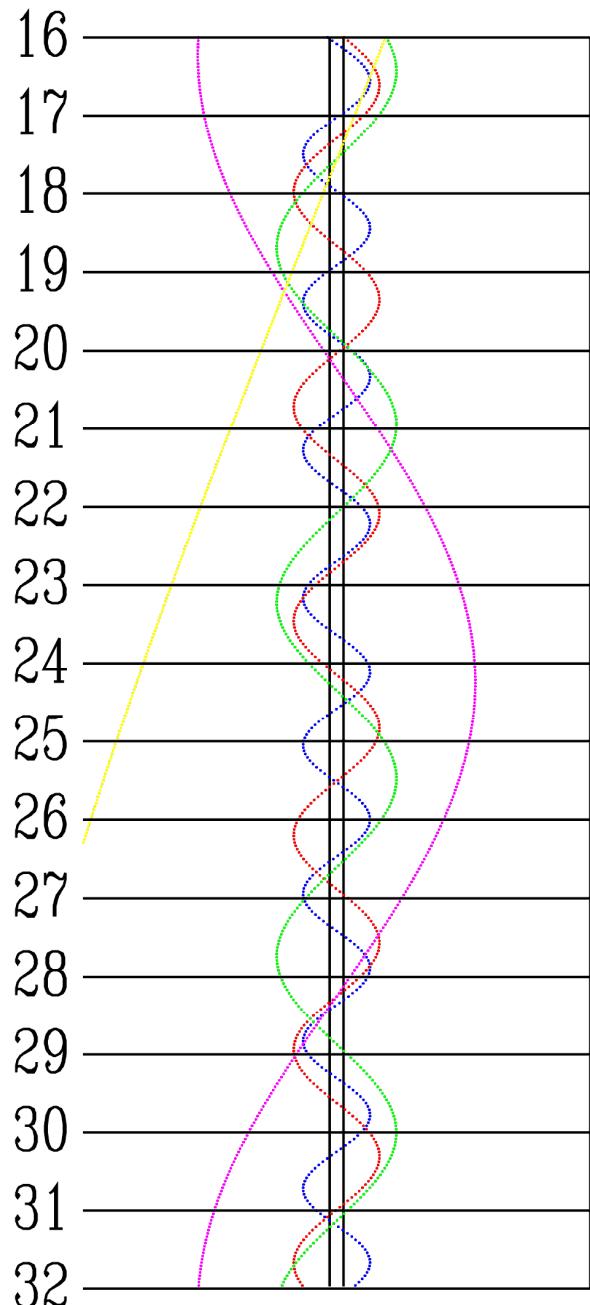
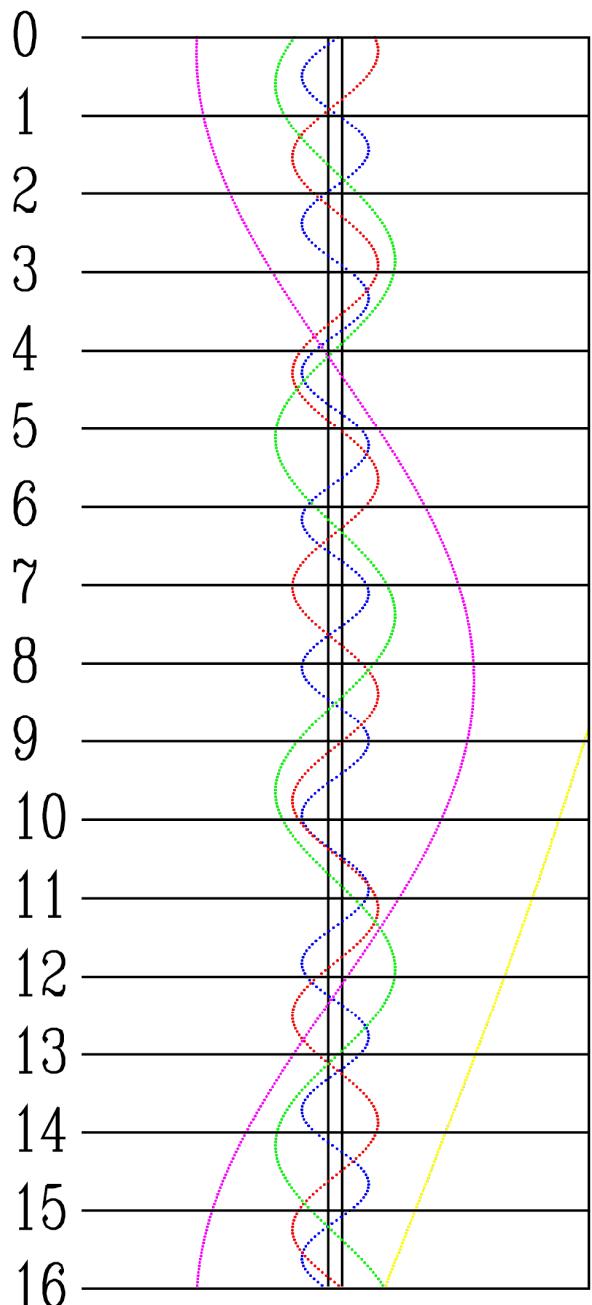
Punkty przecięcia się linii z krzywoliniowymi „trasami” księżyców będą określały położenia (względem dysku planety) odpowiednich księżyców w danej chwili.

Jasności księżyców Saturna w opozycji:

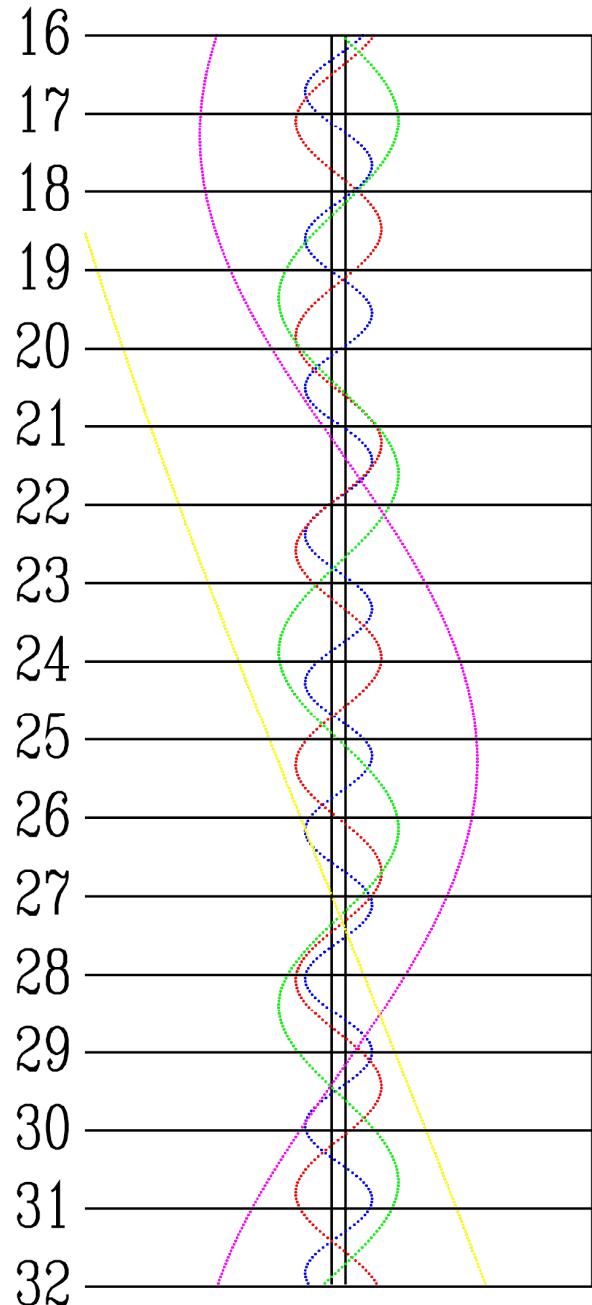
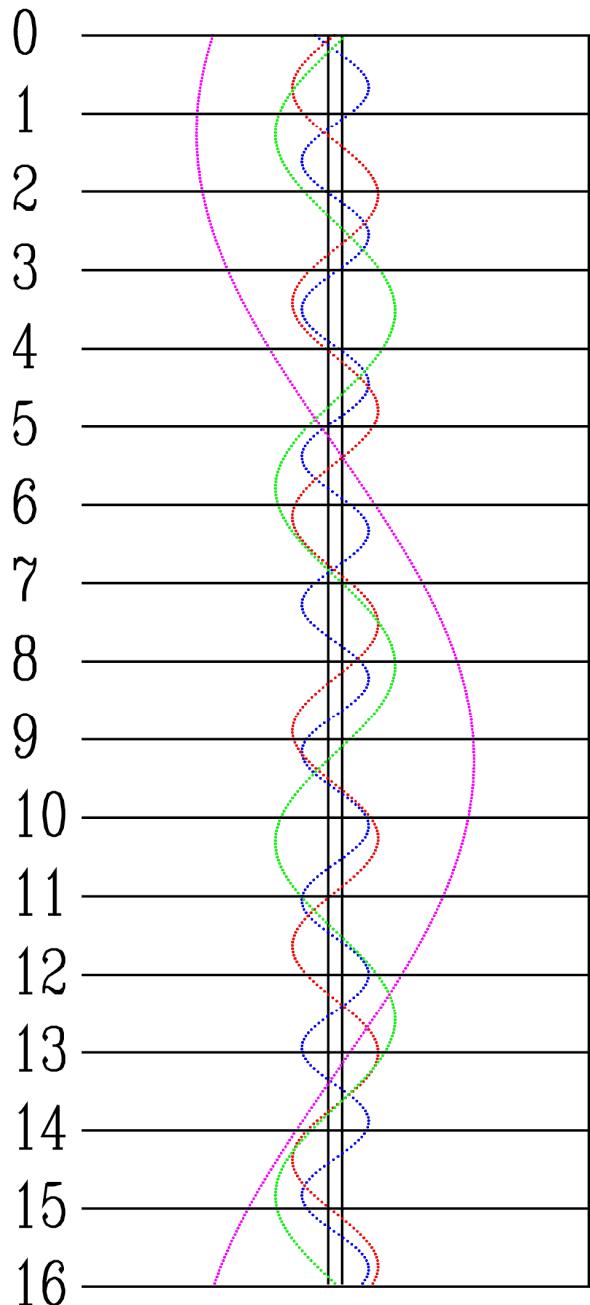
III – Tethys :	10.4^{m}	VIII – Iapetus:	10.5^{m} w elongacji zachodniej
IV – Dione :	10.6^{m}		12.6^{m} w elongacji wschodniej
V – Rhea:	9.9^{m}		
VI – Tytan:	8.5^{m}		



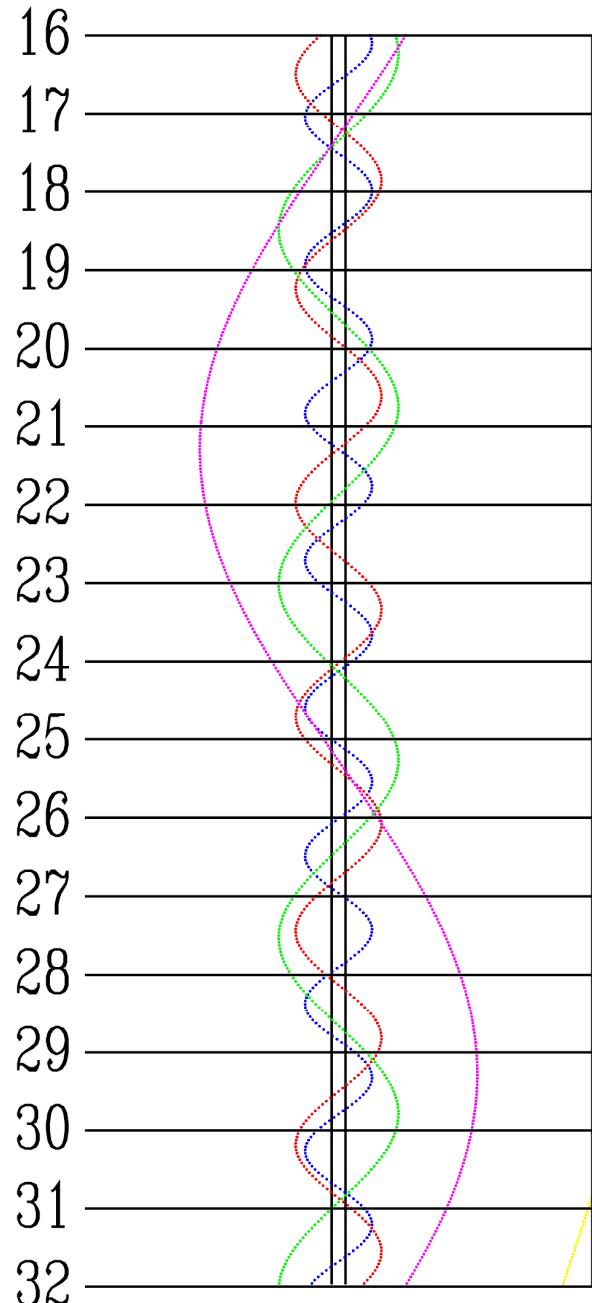
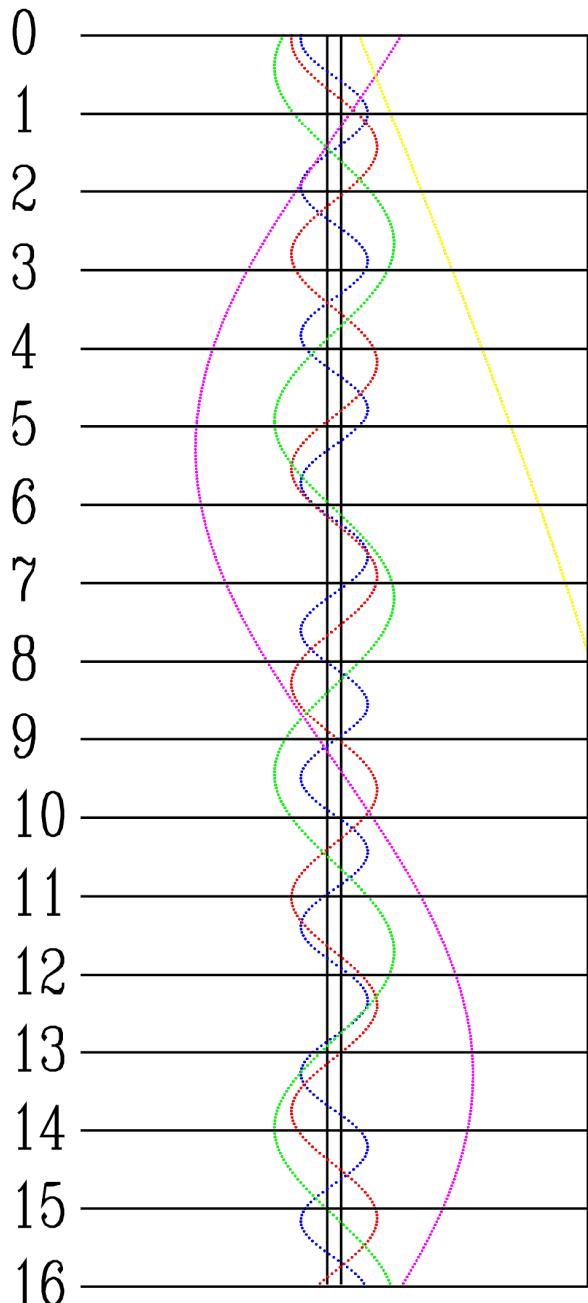
STYCZEŃ



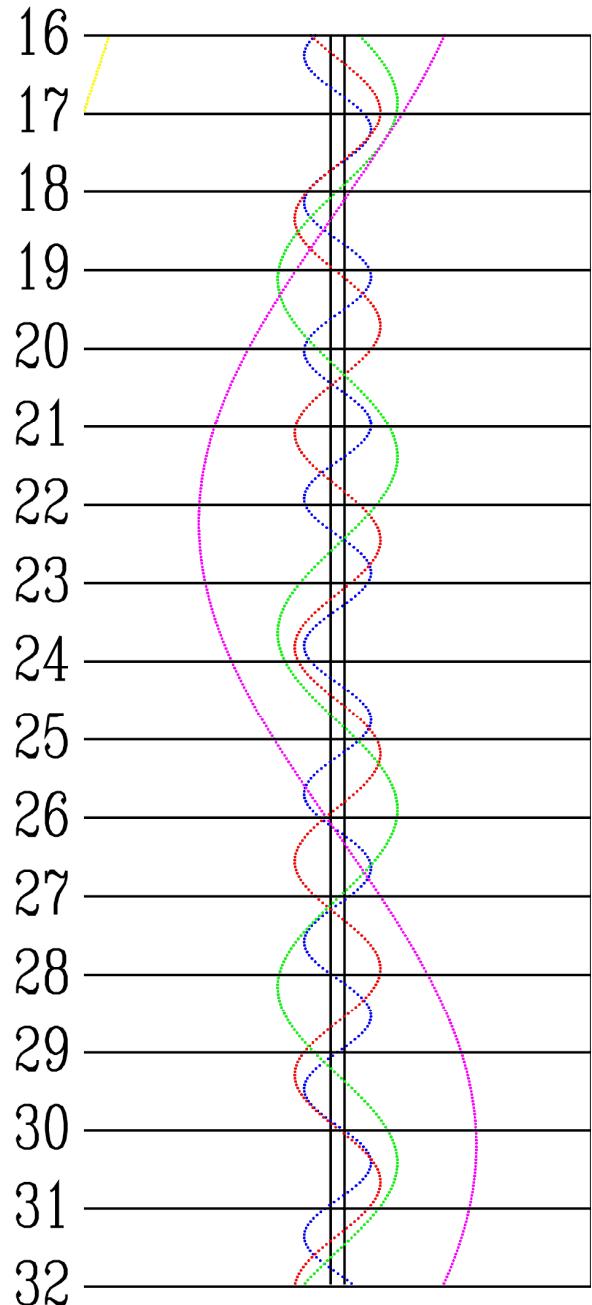
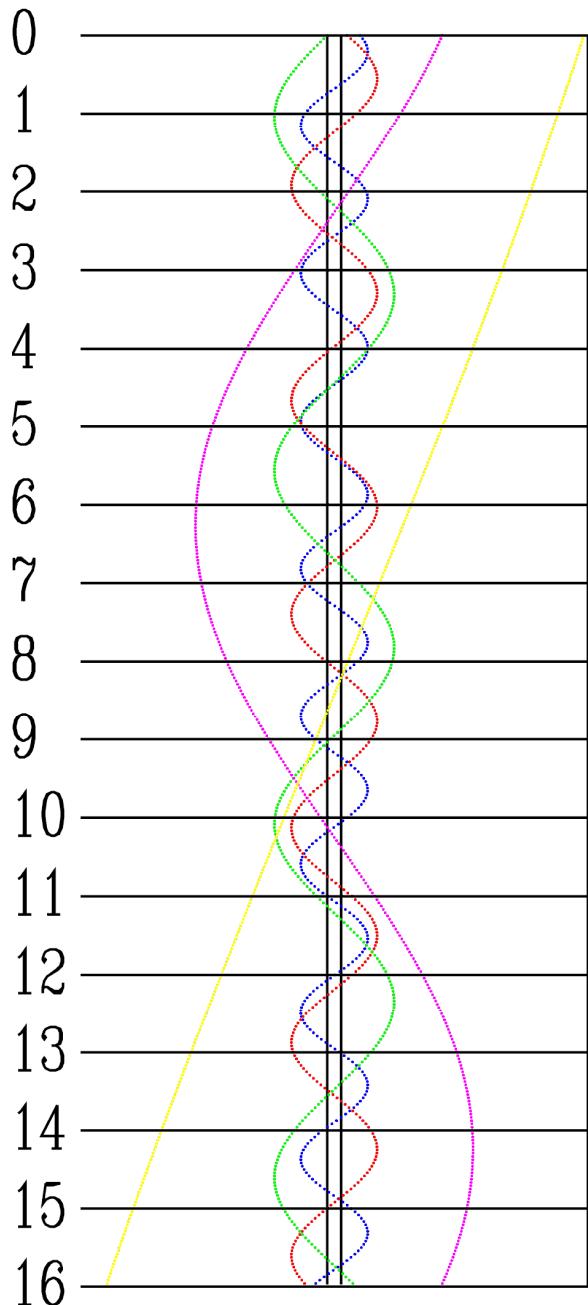
LUTY



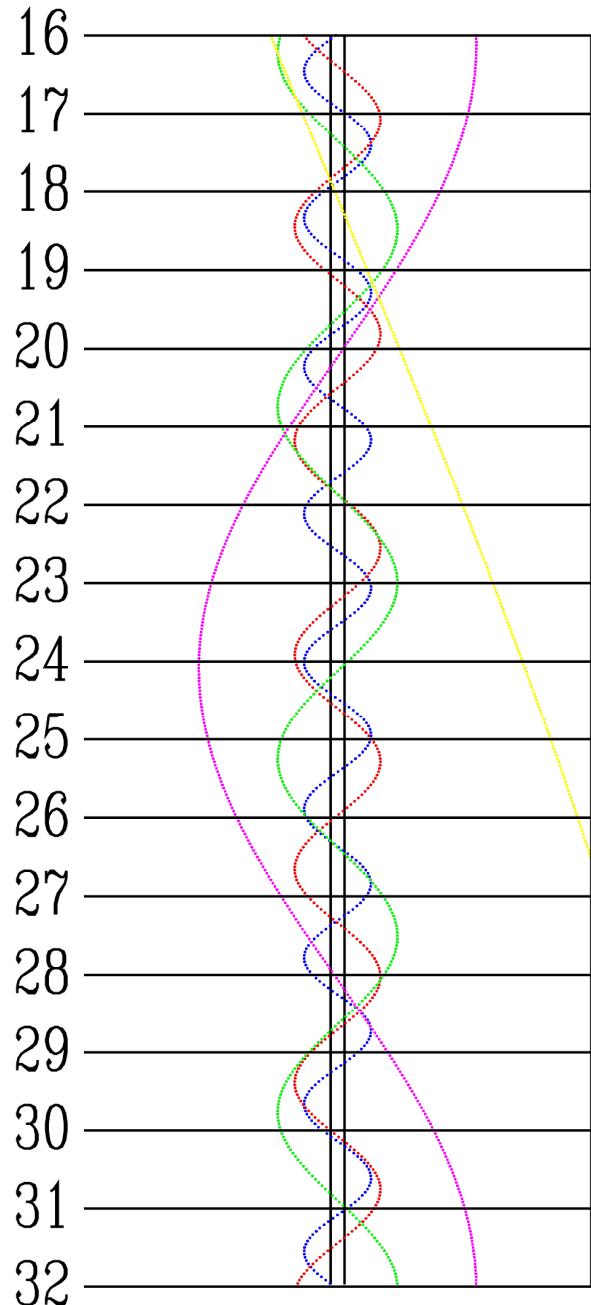
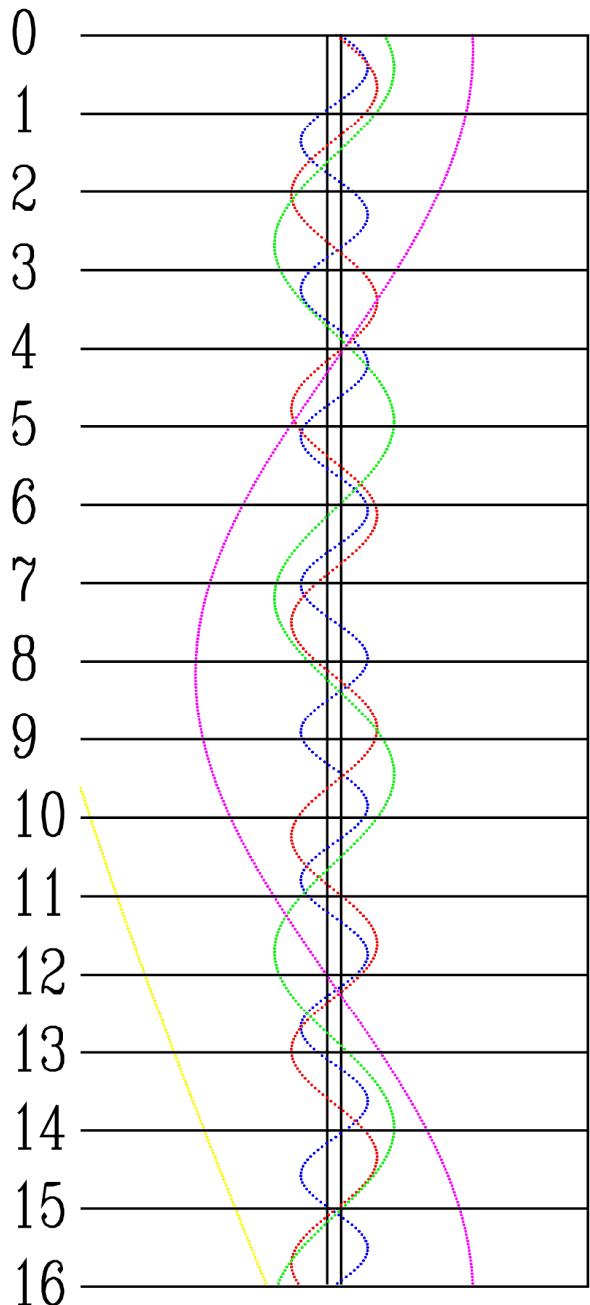
MARZEC



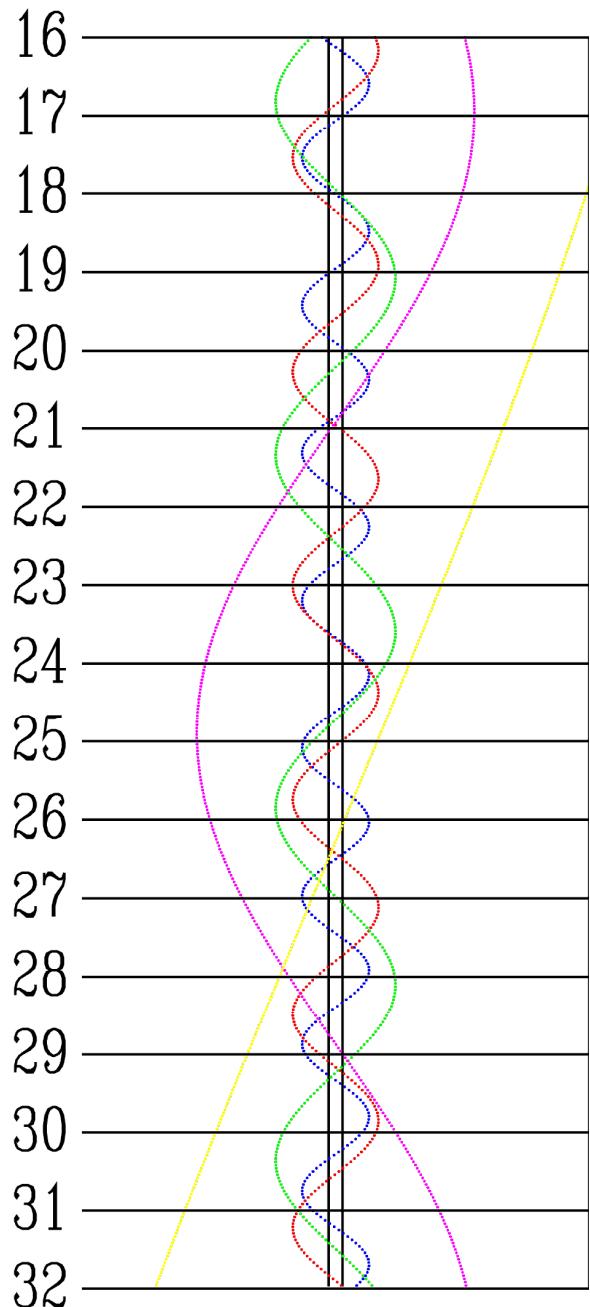
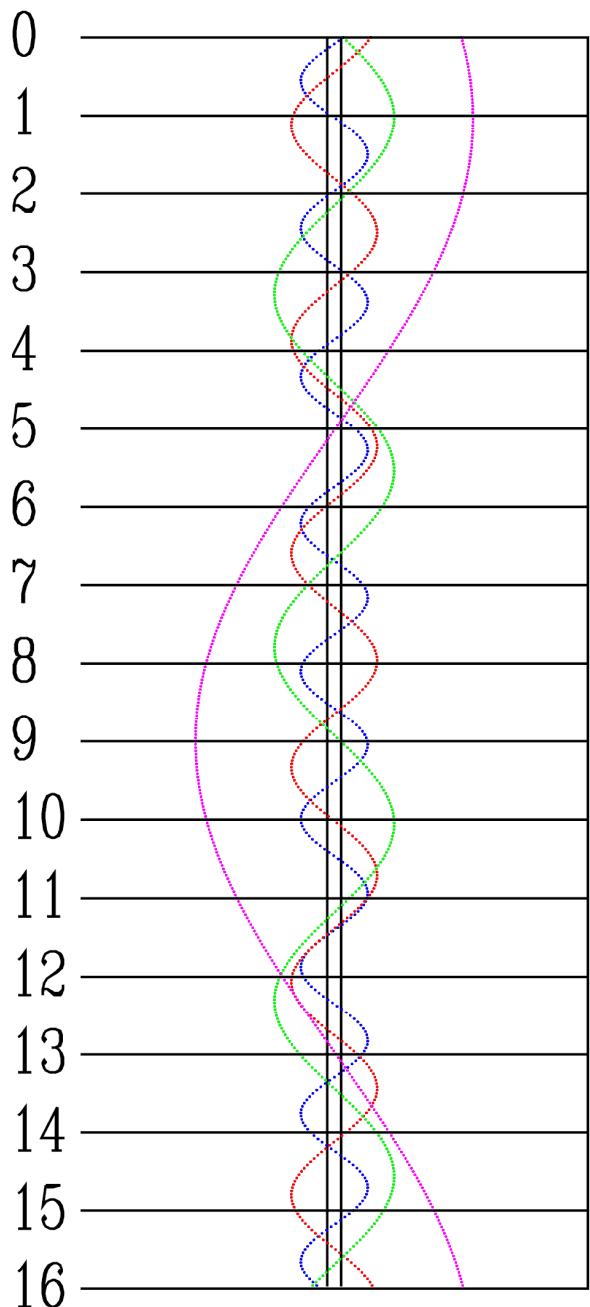
KWIETIEŃ



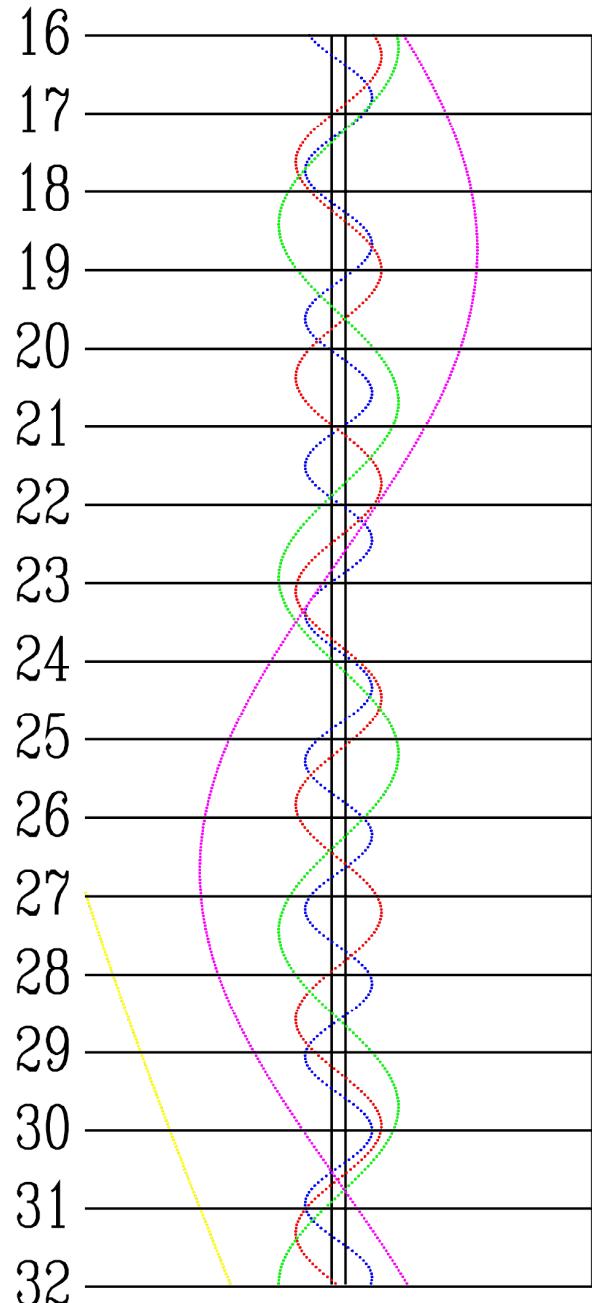
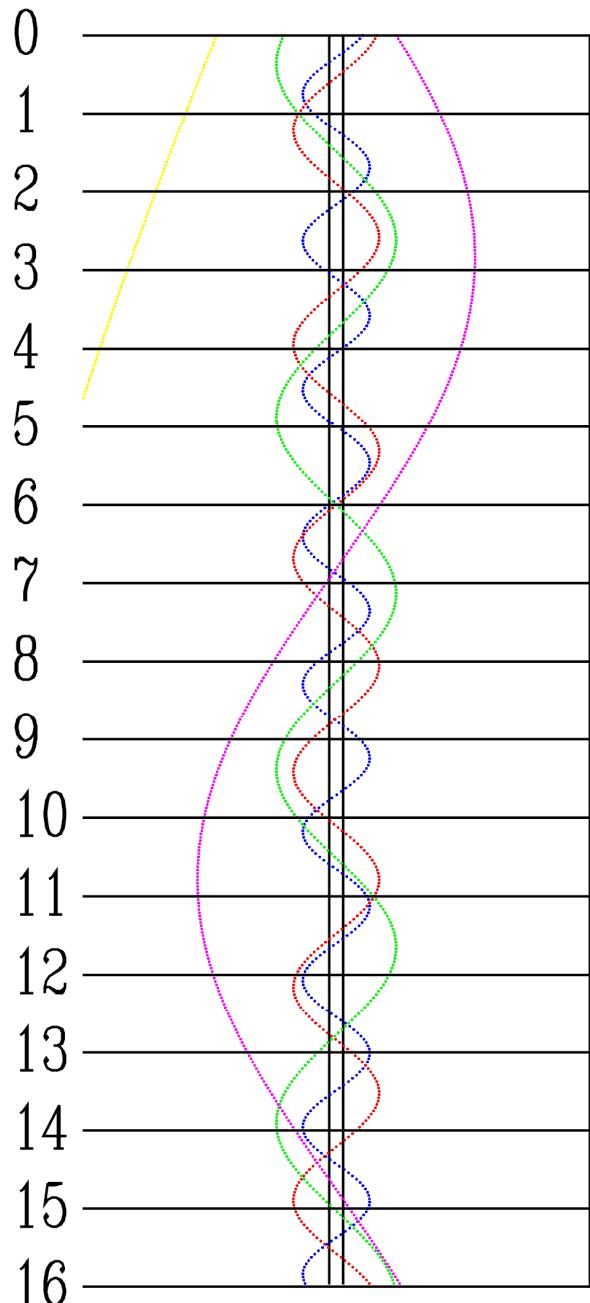
MAJ



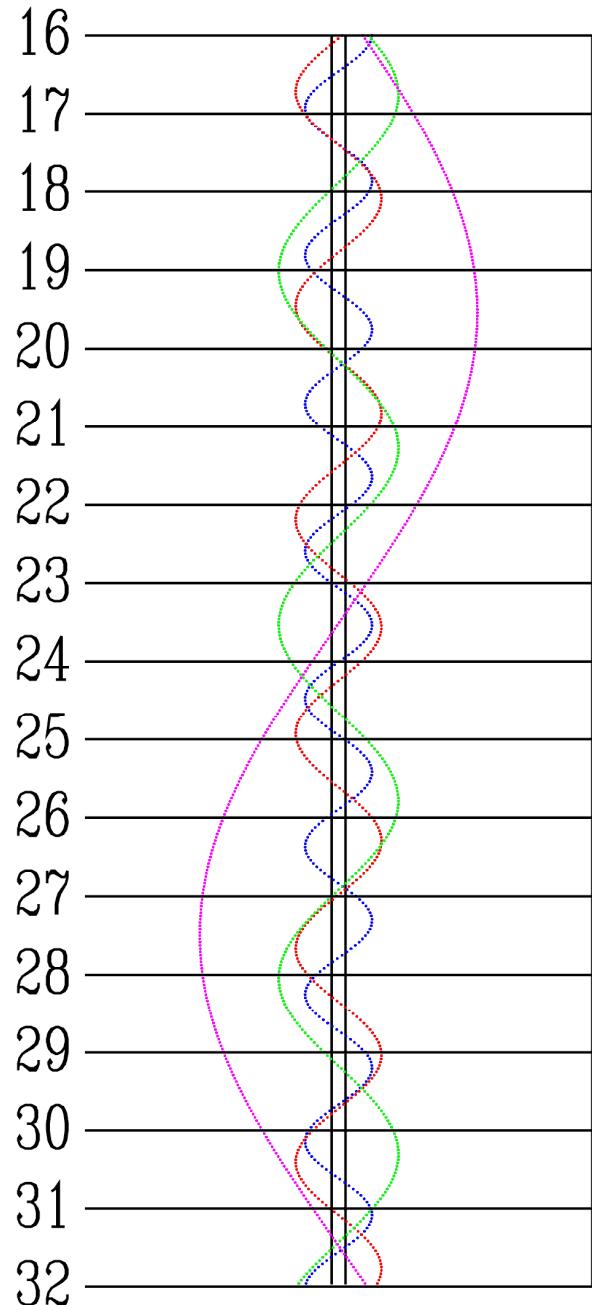
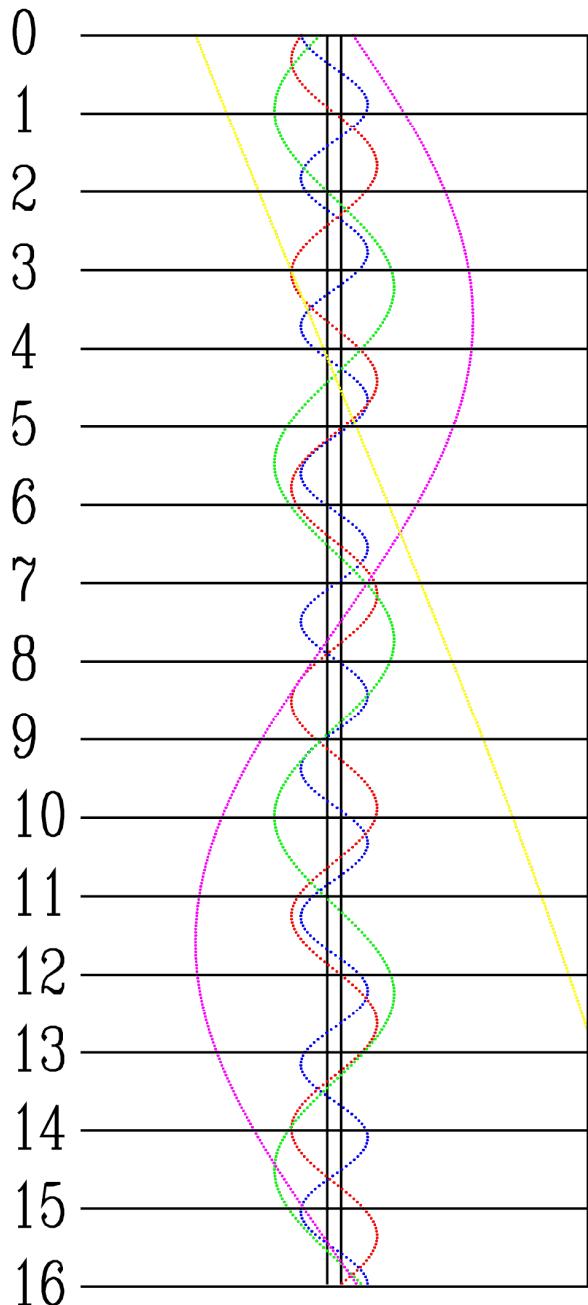
CZERWIEC



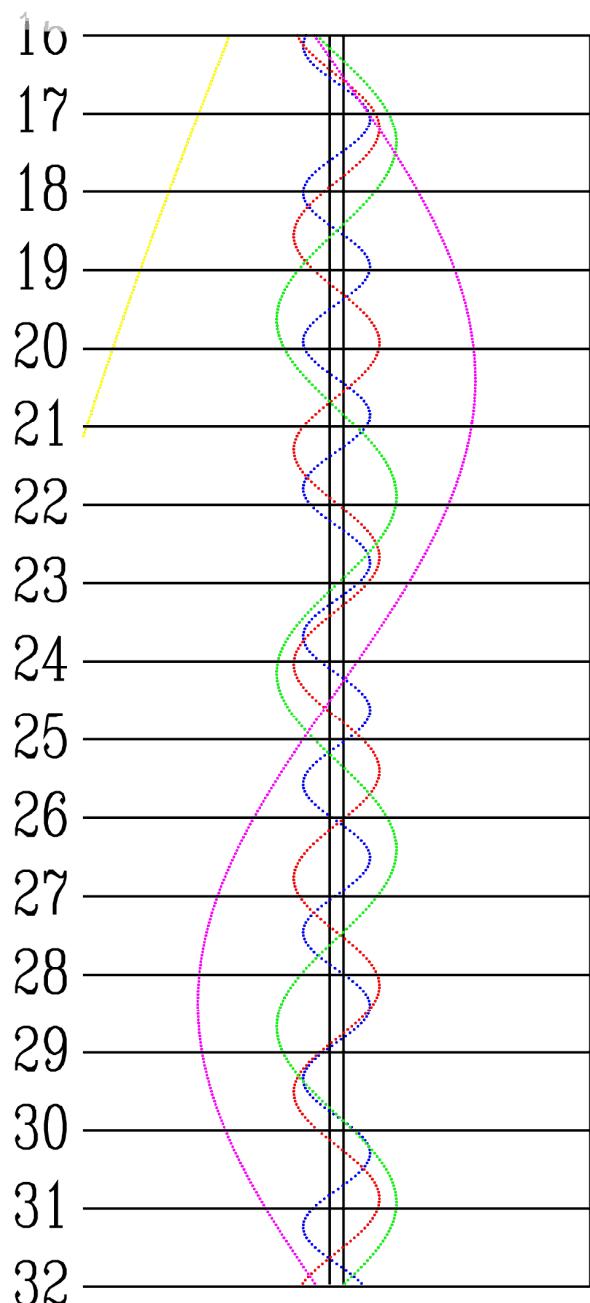
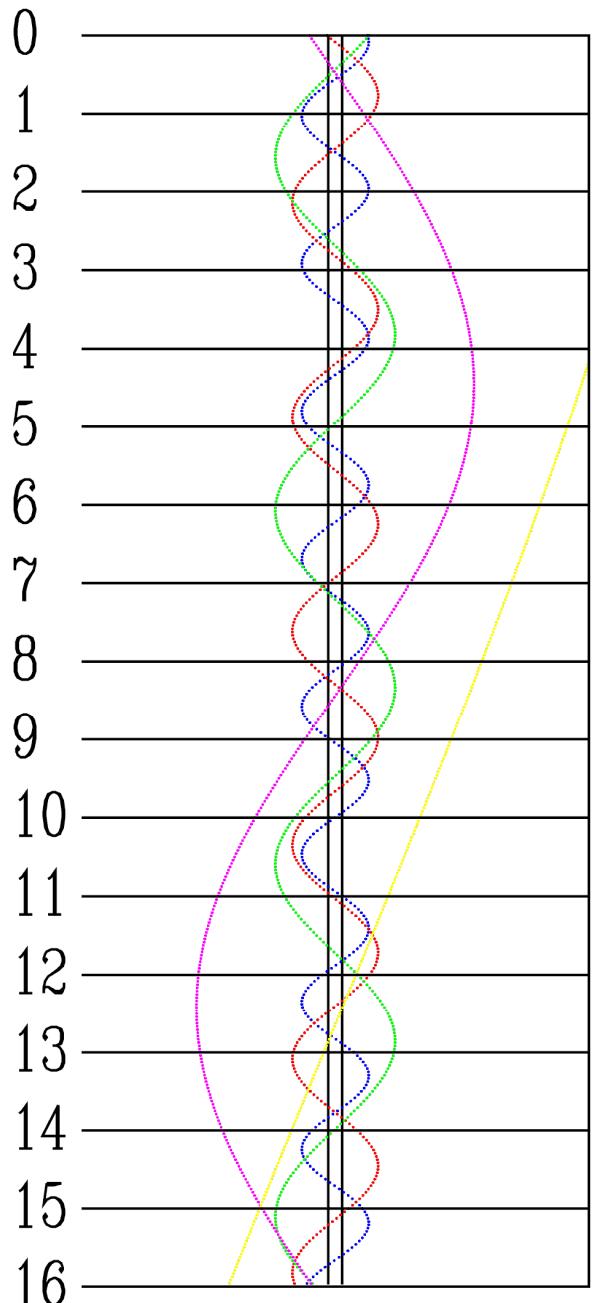
LPIEC



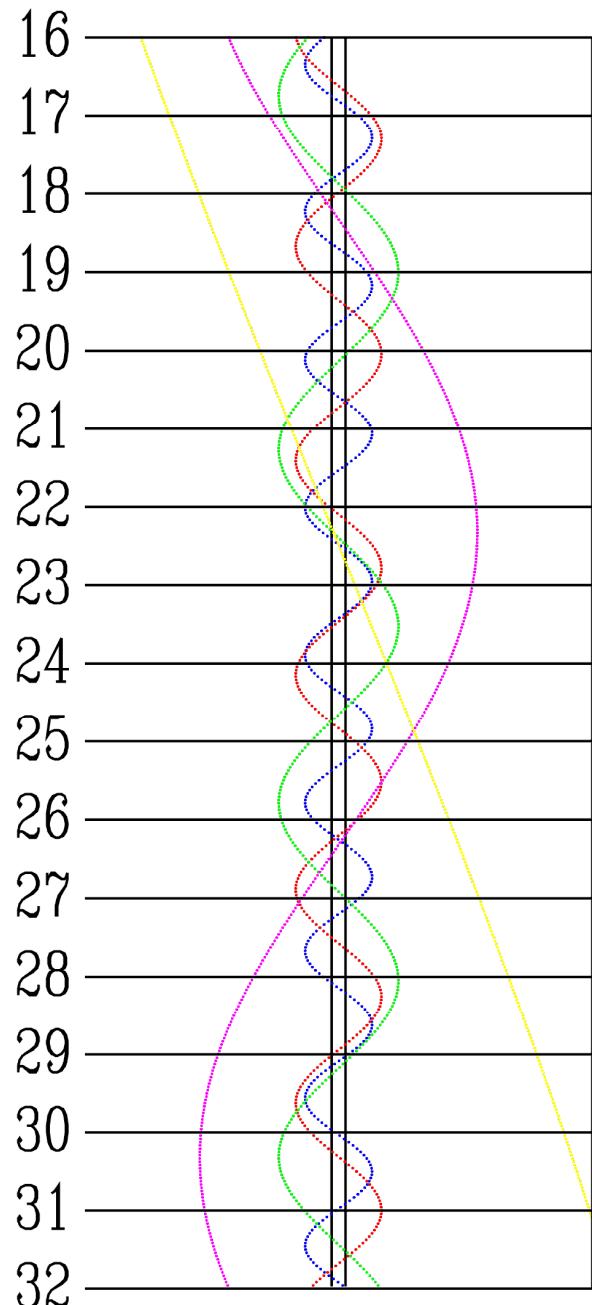
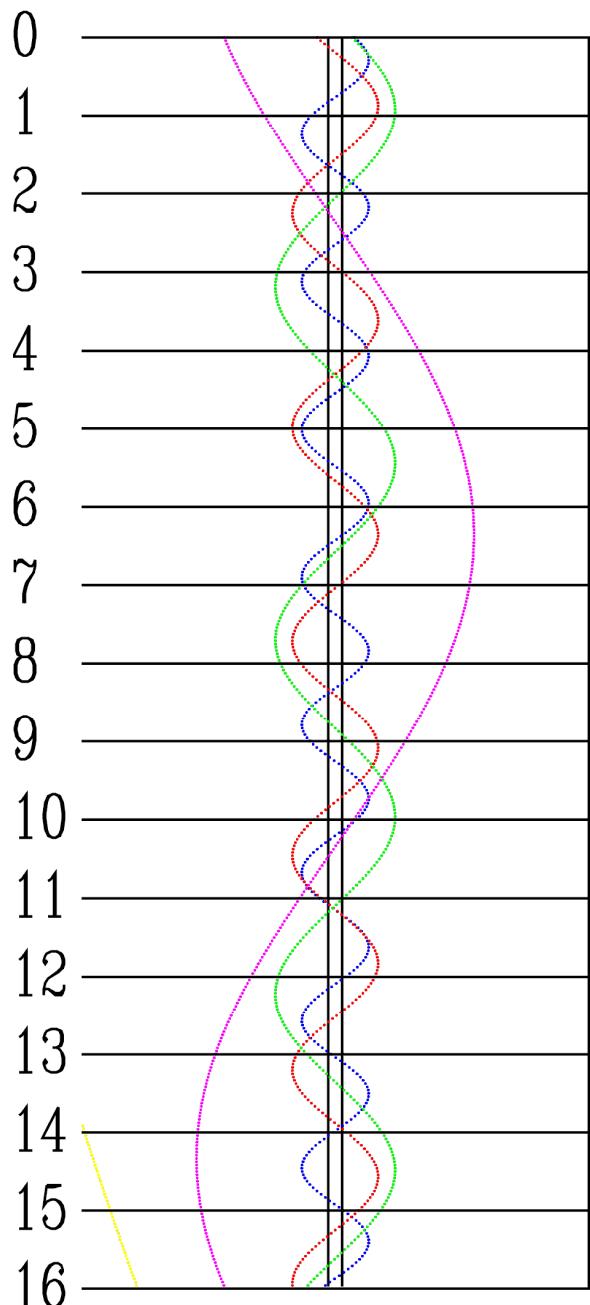
SIERPIEŃ



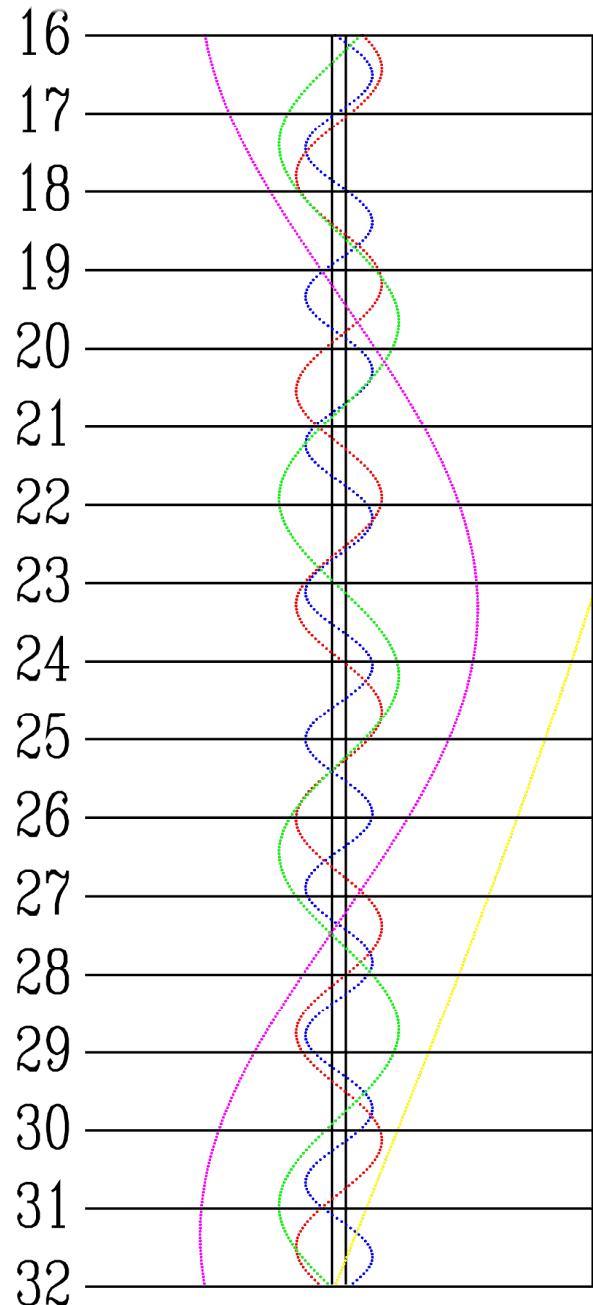
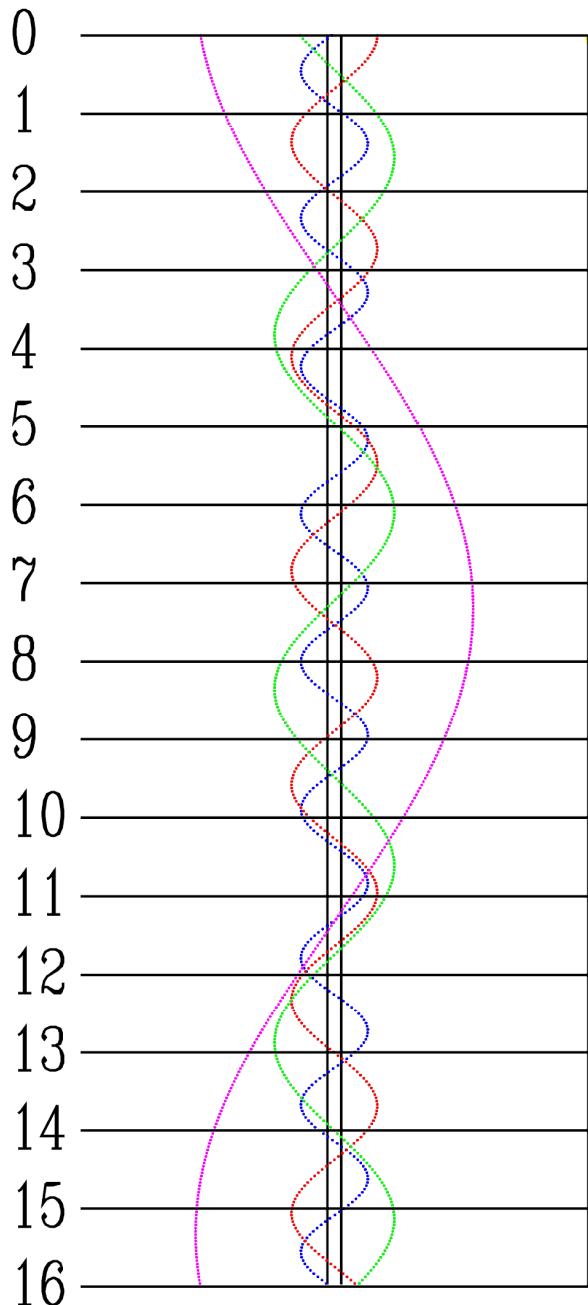
WRZESIEŃ



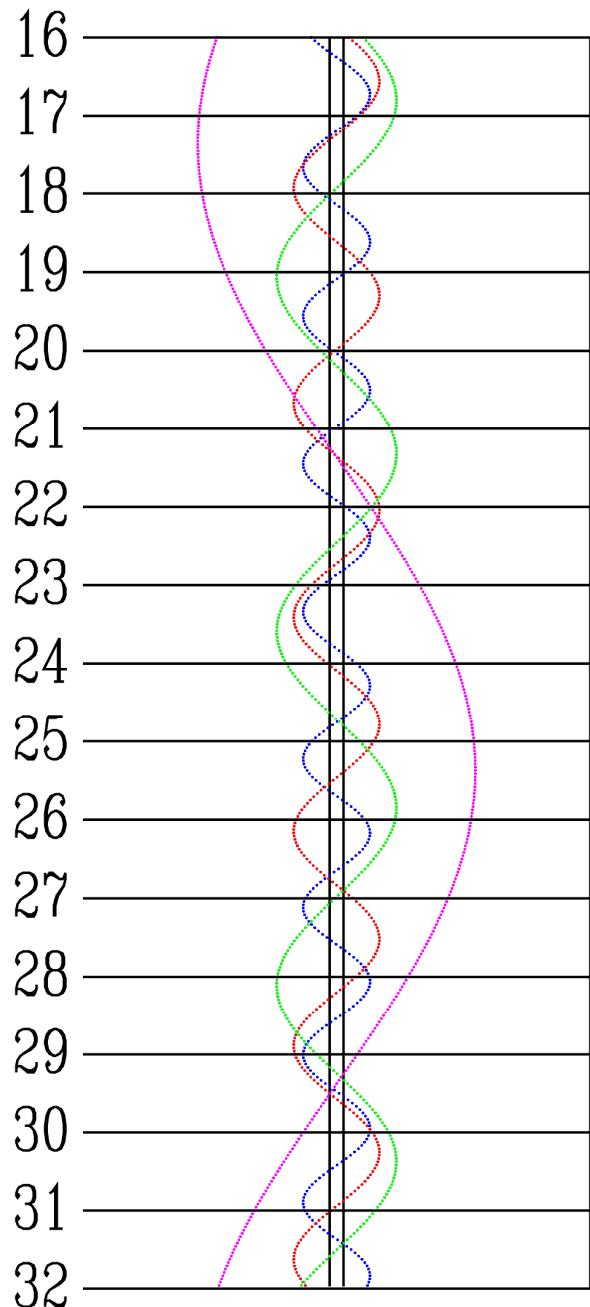
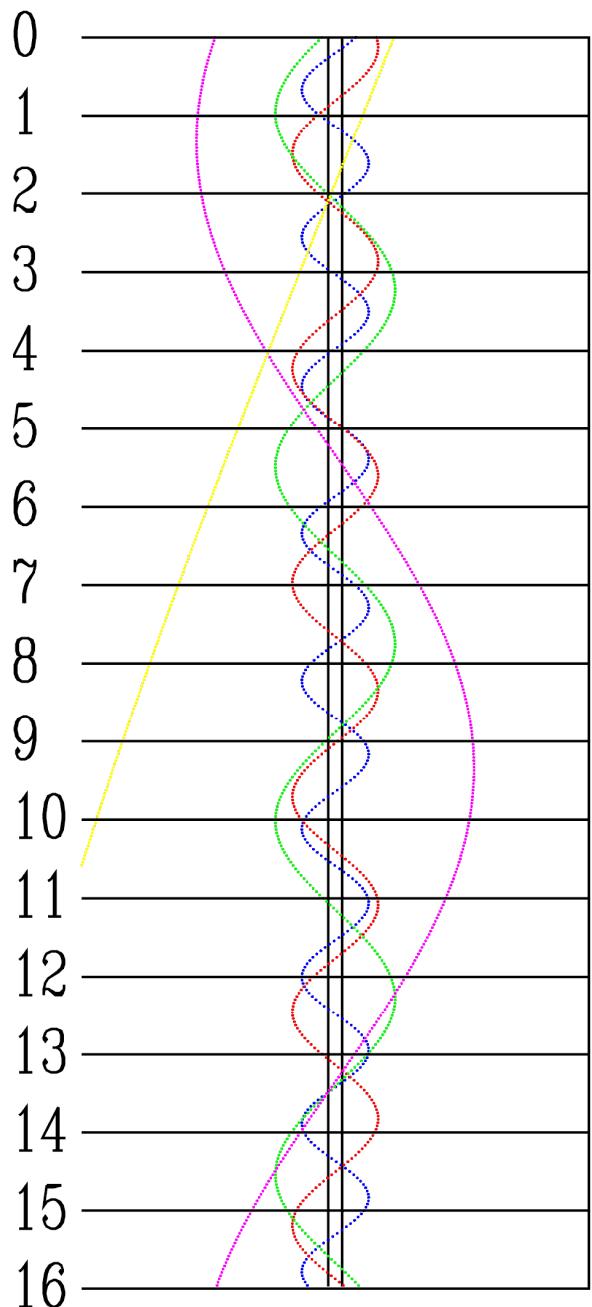
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD



GRUDZIEŃ



Księżyce Marsa

Obserwacje księżyków Marsa, Phobosa i Deimosa, należą do najtrudniejszych obserwacji ciał w Układzie Słonecznym i są możliwe jedynie w pobliżu opozycji planety. Mars znajdzie się w opozycji dopiero pod koniec 2020 r., toteż w 2019 r. obserwacje jego satelitów w warunkach amatorskich są niemożliwe.

Księżyce Urana

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

Jasności księżyków Urana w tegorocznej opozycji:

Ariel: 14.3^m

Umbriel: 15.0^m

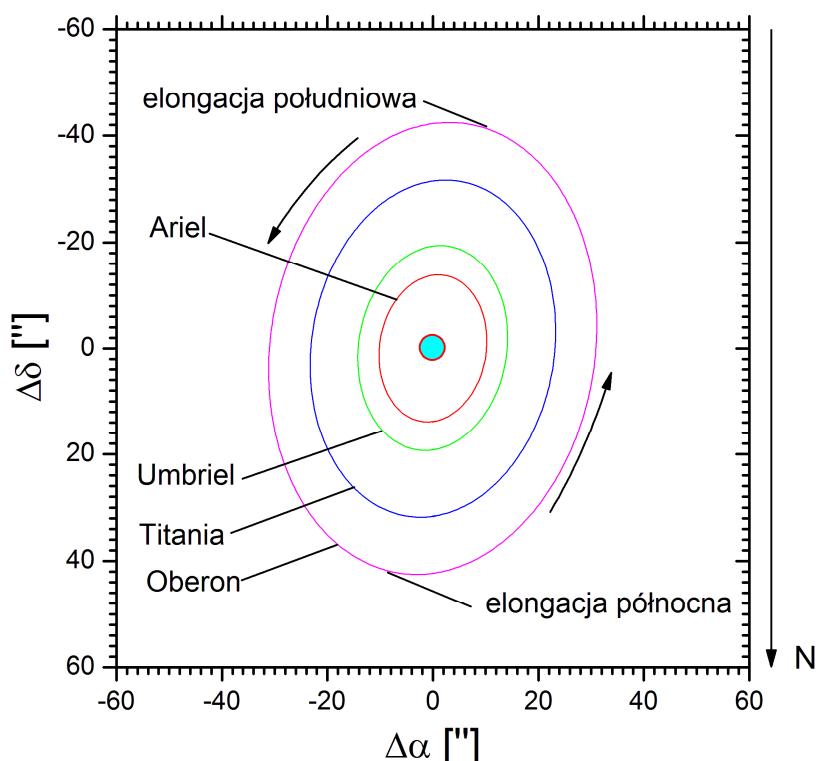
Titania: 13.9^m

Oberon: 14.1^m

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

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

Układ Urana



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Ariel

Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.
	h m	"		h m	"		h m	"
X 1	3:00	13.9	X 22	13:00	-14.0	XI 12	23:00	13.9
2	9:00	-13.9	23	19:00	14.0	14	6:00	-13.9
3	15:00	13.9	25	2:00	-14.0	15	12:00	13.9
4	22:00	-13.9	26	8:00	14.0	16	18:00	-13.9
6	4:00	13.9	27	14:00	-14.0	18	0:00	13.9
7	10:00	-13.9	28	20:00	14.0	19	7:00	-13.9
8	16:00	13.9	30	3:00	-14.0	20	13:00	13.9
9	23:00	-13.9	31	9:00	14.0	21	19:00	-13.9
11	5:00	13.9	XI 1	15:00	-14.0	23	1:00	13.9
12	11:00	-14.0	2	21:00	14.0	24	08:00	-13.9
13	17:00	13.9	4	4:00	-14.0	25	14:00	13.9
15	0:00	-14.0	5	10:00	14.0	26	20:00	-13.9
16	6:00	14.0	6	16:00	-14.0	28	2:00	13.9
17	12:00	-14.0	7	22:00	14.0	29	9:00	-13.9
18	18:00	14.0	9	5:00	-14.0			
20	1:00	-14.0	10	11:00	14.0			
21	7:00	14.0	11	17:00	-14.0			

Umbriel

Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.
	h m	"		h m	"		h m	"
X 1	18:00	19.3	X 22	11:00	19.4	XI 12	4:00	19.4
3	19:00	-19.4	24	13:00	-19.5	14	6:00	-19.5
5	21:00	19.3	26	14:00	19.4	16	8:00	19.4
7	23:00	-19.5	28	16:00	-19.5	18	10:00	-19.4
10	1:00	19.4	30	18:00	19.4	20	11:00	19.3
12	2:00	-19.5	XI 1	20:00	-19.5	22	13:00	-19.4
14	4:00	19.4	3	21:00	19.4	24	15:00	19.3
16	6:00	-19.5	5	23:00	-19.5	26	17:00	-19.4
18	8:00	19.4	8	1:00	19.4	28	18:00	19.3
20	9:00	-19.5	10	3:00	-19.5			

Titania

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 1	2:00	31.8
5	10:00	-31.7
9	19:00	31.9
14	3:00	-31.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 18	12:00	32.0
22	20:00	-31.9
27	5:00	32.0
31	13:00	-31.9
XI 4	22:00	32.0
9	6:00	-31.9

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 13	15:00	31.9
17	23:00	-31.8
22	8:00	31.8
26	16:00	-31.7

Oberon

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 1	17:00	-42.5
8	11:00	42.6
15	4:00	-42.6

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 21	22:00	42.7
28	16:00	-42.7
XI 4	9:00	42.7

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 11	3:00	-42.6
17	20:00	42.6
24	14:00	-42.4

Księzyc 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 13.4^m.

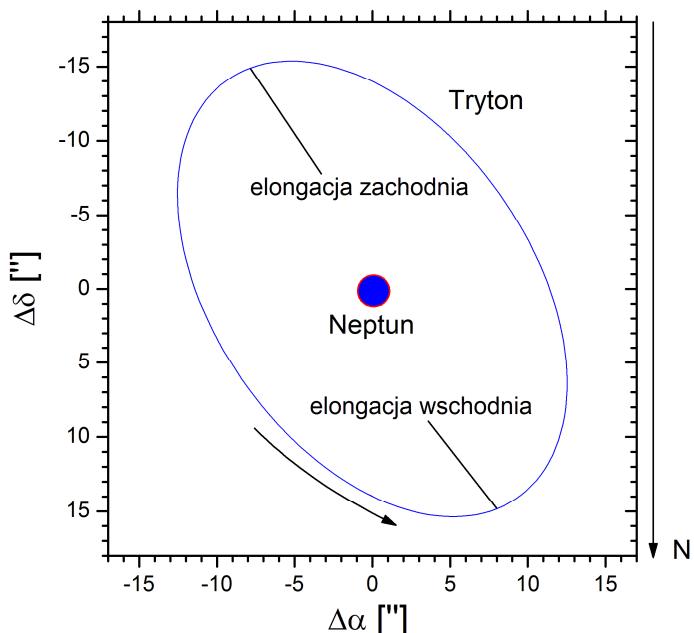
Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Neptuna w tegorocznej opozycji w lunecie astronomicznej (obraz odwrócony – północ na dole). W tabeli podano momenty (UT) maksymalnych elongacji wschodniej (znak dodatni) i zachodniej (znak ujemny) Trytona. Momenty są podane z dokładnością do 1 godziny. Próby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

[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Tryton

Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.	Data	godz.	elong.
	h m	"		h m	"		h m	"
VIII 2	16:00	16.8	VIII 23	5:00	-16.9	IX 12	19:00	16.9
5	14:00	-16.8	26	4:00	16.9	15	18:00	-16.9
8	13:00	16.8	29	3:00	-16.9	18	16:00	16.9
11	11:00	-16.8	IX 1	1:00	16.9	21	15:00	-16.9
14	10:00	16.8	4	0:00	-16.9	24	13:00	16.9
17	8:00	-16.9	6	22:00	16.9	27	12:00	-16.9
20	7:00	16.9	9	21:00	-16.9			

Układ Neptuna



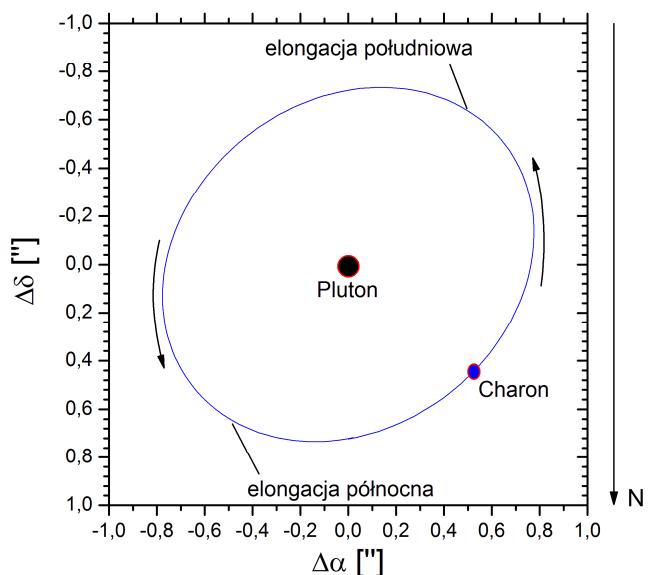
Księżyca Plutona

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

Jasność Charona w tegorocznej opozycji wynosi 16.1^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 południowej (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 2	2:00	0.8
5	7:00	-0.8
8	11:00	0.8
11	16:00	-0.8
14	21:00	0.8
18	1:00	-0.8
21	6:00	0.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
VI 24	11:00	-0.8
27	15:00	0.8
30	20:00	-0.8
VII 4	1:00	0.8
7	5:00	-0.8
10	10:00	0.8
13	15:00	-0.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
VII 16	19:00	0.8
20	0:00	-0.8
23	5:00	0.8
26	9:00	-0.8
29	14:00	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 2019 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 2019 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 2019 roku,
Okres - okres zmian jasności.

Zawartość tabel II:

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

Dla zmiennych długookresowych podano daty kalendarzowe wszystkich maksimów w 2019 roku.

Wszystkie momenty podane są w czasie Greenwich (UT).

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

Schemat podawania minimów (maksimów) gwiazd zmiennych krótkookresowych został zaczerpnięty z, nie wydanego już obecnie, "Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego". W celu wyznaczenia momentów minimów gwiazd zmiennych zaćmieniowych wykorzystano elementy tych gwiazd, przygotowane przez prof. J. M. Kreinera²³, 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 Zmiennych²⁴.

Przy opracowywaniu efemerydy gwiazd zmiennych długookresowych wykorzystano dane AAVSO²⁵.

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	

²³ J.M. Kreiner, 2004, Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210

²⁴ 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

²⁵ AAVSO, American Association of Variable Star Observers [online] <https://www.aavso.org/aavso-bulletin> (dostęp 13.11.2018)

Przykłady:

I. Określenie maksimum jasności cefeidy δ Cep około 12 czerwca 2019.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna δ Cep na str. 205) znajdujemy najbliższe maksimum dla dnia 12 - odczytujemy liczbę 73 (dla dnia 11). Z dolnej części tabeli II dla miesiąca czerwca (6) odczytujemy liczbę 4. Dodajemy $73 + 4 = 77$. Po podzieleniu przez 100 dodajemy do daty maksimum z górnej części tabeli II: $11+0.77=11.77$. Otrzymaną datę zamieniamy na godziny i minuty. Otrzymujemy 11 czerwca, godzinę $18^{\text{h}}29^{\text{m}}$ UT jako datę najbliższego maksimum jasności. Następne maksimum wystąpi w odstępie okresu, tzn. po 5.3663^{d} , czyli 17 czerwca o godzinie $3^{\text{h}}16^{\text{m}}$ UT.

II. Określenie maksimum jasności gwiazdy RR Lyr dnia 23 października 2019.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd typu RR Lyr (kolumna RR Lyr na str. 200) znajdujemy dla dnia 23 liczby 11 i 67. Dla miesiąca października (10) z części dolnej znajdująmy liczbę 22. Po dodaniu otrzymujemy liczby $11+22=33$ oraz $67+22=89$. Tak więc maksimum jasności gwiazda osiągnie $23+0.33=23.33$, czyli 23 października o godz. $7^{\text{h}}55^{\text{m}}$ UT, a następne $23+0.89=23.89$, czyli 23 października o godz. $21^{\text{h}}22^{\text{m}}$.

III. Określenie minimum jasności zmiennej zaćmieniowej Algol (β Per) około 2 marca 2019.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd zmiennych zaćmieniowych (kolumna β Per na str. 194) znajdujemy dla dnia 3 (najbliższe minimum) liczbę 87. Dla miesiąca marca (3) z dolnej części tabeli znajdująmy liczbę -186. Po dodaniu otrzymujemy $87 + (-186) = -99$. Tak więc minimum jasności nastąpi $3 - 0.99 = 2.01$, czyli 2 marca o godzinie $0^{\text{h}}14^{\text{m}}$ UT.

IV. Określenie maksimum jasności cefeidy SV Vul w maju 2019.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna SV Vul na str. 205) 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 -1944. Po dodaniu $0 + (-1944) = -1944$. Maksimum jasności otrzymujemy dodając powyższą liczbę (podzieloną przez 100) do dnia 0 czerwca (31 maja): $31+(-19.44)=11.56$. Tak więc maksimum jasności wystąpi 11 maja o godzinie $13^{\text{h}}26^{\text{m}}$ UT.

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m	A ₁	A ₂	D	d	Minimum	Okres
	h m	° '	m	M	m	h	h		
U Cep	1 02.2	+81 52	6.8	2.3	0.1	9.6	2.3	485.44	2.4931
BX And	2 09.0	+40 48	8.9	0.7	0.3	W		484.89	0.6101
DO Cas	2 41.4	+60 34	8.6	0.7	0.2	β		484.76	0.6847
RZ Cas	2 48.9	+69 38	6.2	1.5	0.1	4.8	0	485.20	1.1953
XY Cet	2 59.5	+03 31	8.6	0.7	0.5	6.7	0	485.84	2.7807
β Per	3 08.2	+40 57	2.1	1.3	0.1	9.6	0	487.16	2.8673
BF Aur	5 05.1	+41 18	8.5	0.8	0.7	β		485.54	1.5832
TT Aur	5 09.7	+39 36	8.3	0.9	0.4	β		485.55	1.3327
SX Aur	5 11.7	+42 10	8.4	0.8	0.5	β		485.39	1.2101
WW Aur	6 32.5	+32 28	5.8	0.8	0.6	6.0	0	486.11	2.5250
YY CMi	8 06.6	+01 56	8.3	0.8	0.6	β		485.05	1.0940
SW Lyn	8 07.7	+41 48	9.5	0.7	0.1	2.0		484.94	0.6441
W UMa	9 43.8	+55 57	7.9	0.7	0.7	W		484.55	0.3336
TX UMa	10 45.4	+45 34	7.1	1.7	0.1	9.4	0	485.84	3.0633
Al Dra	16 56.3	+52 42	7.1	1.0	0.1	4.4	0	485.44	1.1988
U Oph	17 16.5	+01 12	5.9	0.7	0.6	7.0	0	485.96	1.6774
u Her	17 17.4	+33 06	4.6	0.7	0.3			486.03	2.0510
TX Her	17 18.6	+41 53	8.5	0.8	0.4	4.9	0	484.85	2.0598
RX Her	18 30.7	+12 36	7.3	0.6	0.5	6.0	0.9	484.82	1.7786
RS Sct	18 49.2	-10 14	8.6	1.2	0.3	β		485.11	0.6642
β Lyr	18 50.1	+33 22	3.3	0.9	0.5	β		489.34	12.9423
BH Dra	19 03.7	+57 28	8.4	0.9	0.2	7.0	0	484.75	1.8172
V548 Cyg	19 56.9	+54 48	8.9	0.8	0.1	β		484.99	1.8052
V477 Cyg	20 05.5	+31 59	8.5	0.8	0.2	4.0	0.2	484.74	2.3470
V346 Aql	20 10.0	+10 21	9.0	1.2	0.1	5.0	0	485.05	1.1064
MY Cyg	20 20.1	+33 57	8.7	0.7	0.7	7.2		487.52	4.0052
V836 Cyg	21 21.4	+35 45	8.6	0.7	0.2	β		485.00	0.6534
EE Peg	21 40.0	+09 11	6.9	0.7	0.2	6.4	0	486.83	2.6282
EK Cep	21 41.4	+69 42	8.0	1.3	0.1	6.4		485.02	4.4278
CM Lac	22 00.1	+44 33	8.5	1.0	0.3	4.0	0	484.69	1.6047
RT Lac	22 01.5	+43 53	8.8	1.1	0.8	β		486.39	5.0737
ZZ Cep	22 45.0	+68 08	8.6	1.0	0.1	5.1	0	485.49	2.1418
SW Lac	22 53.7	+37 56	8.5	0.8	0.8	W		484.81	0.3207
RT And	23 11.1	+53 01	8.9	0.9	0.3	2.6	0	484.61	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		56			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 67	7 76	69		67	50				44	34 98
30		92	28 90	44	88				32	4		54 63
31			51	13 81		59		8	65	25	30	63 27 92
Mi												
1		94	39	26	70	-144	-20	-54	-28	89	-91	55 44
2		-15	51	7	78	93	34	12	70	14	91	18 36
3		-72	57	14	27	74	-186	62	69	-2	69	63 5
4		69	8	64	35	33	-132	-30	34	44	-1	26 61
5		60	58	8	23	91	22	-22	100	69	29	89 24
6		-48	9	57	31	50	76	45	65	-6	-41	52 16
7		-56	59	2	19	-169	-56	53	-3	19	-11	6 43
8		85	10	51	26	68	-2	-39	96	66	-81	79 34
9		-24	21	32	34	27	52	27	61	-9	-151	42 26
10		-32	11	45	22	85	-81	36	-7	16	-121	-4 53
11		-140	22	26	30	44	-27	-56	92	62	61	69 45
12		-148	12	38	18	-175	-160	-48	24	87	91	22 7

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	W UMa			TX Uma	Al Dra	U Oph	u Her	TX Her	RX Her	RS Sct	β Lyr	BH Dra	V548 Cyg	
1	0	33	67	0	0	0	0	0	0	0	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	
14	1	35	68		19	42				28	95			
15	1	35	68		39		36	42	23		61	54	44	
16	1	35	68	32	58	10				28	94			
17	1	35	68		78	77	41	48	1		61			
18	2	35	68		98				79	27	93	36	25	
19	2	35	68	38		45	46	54			60	17	5	
20	2	35	68		18				56	26	93	99	86	
21	2	35	69		38	13	51	60			59			
22	2	35	69	44	58	81			34	26	92	81	66	
23	2	35	69		78		56	66			58			
24	2	35	69		98	48			12	25	91	62	47	
25	2	36	69	51			61	72	90		58			
26	2	36	69		18	16				24	91	88	44	
27	2	36	69		37	84	66	78	68		57			
28	2	36	69	57	57					23	90	26	8	
29	3	36	69		77	52	71	84	46		56			
30	3	36	69		97					23	89	8		
31	3	36	69	63			19	77	90	24	55	89	69	
Mi														
1		5	-173		94	-22	-52	35	32	61	-810	25	49	
2		8	97	-9	65	-76	25	-45		17	-27	15	18	
3		11	54	69	-51	-4	-97	1		7	-239	-59	-74	
4		13	17	85	36	-28	98	-75		29	-750	-70	75	
5		16	81	82	55	49	-18	-52		18	-1162	19	-36	
6		19	44	99	-25	26	-28	50		40	-379	9	-67	
7		21	-199	96	-6	-103	62	73		29	-791	98	2	
8		24	71	-6	81	79	51	-3		51	-8	87	-30	
9		27	34	10	0	55	41	98		6	-520	76	-61	
10		30	97	8	19	-73	-75	-56		62	-931	-16	8	
11		32	61	24	-61	-97	-86	45		17	-148	-27	-23	
12		2	-182	21	-42	-20		4	69		6	-560	63	46

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	V477 Cyg	V346 Aql	MY Cyg	V836 Cyg	EE Peg	EK Cep	CM Lac	RT Lac	ZZ Cep	SW Lac	RT And
1	0	0	0	0 65	0	0	0	0	0	0 32 64 96	0 63
2		11		31 96			60			28 60 92	26 89
3	35	21		61	63				14	25 57 89	52
4		32		27 92			21			21 53 85	14 77
5	69	43	1	57		43	81		28	17 49 81	40
6		53		23 88	26			7		13 45 77	3 66
7		64		53			42		43	9 41 74	29 92
8	4	74		19 84	88					6 38 70	55
9		85	1	49			86	2	57	2 34 66 98	18 81
10	39	96		15 80			63			30 62 94	43
11				45	51			15	71	26 58 90	6 69
12	73	6		11 76			23			23 55 87	32 95
13		17	2	41			84		85	19 51 83	58
14		28		7 72	14	28				15 47 79	21 84
15	8	38		38			44		99	11 43 75	47
16		49		3 68	77			22		7 39 72	9 72
17	43	60	2	34 99			5			4 36 68 100	35 98
18		70		64			71	65		32 64 96	61
19	78	81		30 95	40					28 60 92	24 87
20		91		60			26			24 56 88	50
21			3	26 91			86	29		21 53 85	13 75
22	12	2		56	3				42	17 49 81	38
23		13		22 87		14	47			13 45 77	1 64
24	47	23		52	65				56	9 41 73	27 90
25		34	3	18 83			7			5 38 70	53
26	82	45		48			68	37	70	2 34 66 98	16 79
27		55		14 79	28	57				30 62 94	42
28		66		44			28			26 58 90	4 67
29	16	77	4	10 75	91				84	22 54 87	30 93
30		87		40	0				99	19 51 83	56
31	51	98		6 71		99	49	44		15 47 79	19 82
Mi											
1	24	55	-99	50	-30	52	19	-319	99		31 11
2	-25	53	6	21	24	52	-32	-374	-2		10 56
3	-8	19	9	31	-148	-91	56	-130	-18		0 23
4	-57	16	-287	2	-94	-92	5	-186	95		11 5
5	-6	4	-83	7	60	7	54	-142	94		26 23
6	-55	1	21	44	-149	7	3	-197	-8		5 5
7	-4	99	-175	49	5	-336	52	-153	-9		20 24
8	-53	97	-71	21	59	-337	1	-209	-111		31 6
9	-102	95	33	57	-150	-338	-51	-265	2		10 50
10	-51	82	-163	63	4	-238	-2	-220	0		25 6
11	-100	80	-59	34	58	-239	-53	-276	-101		4 51
12	-48	67	-256	39	-51	-139	-4	-232	-103		18 7

Gwiazdy typu RR Lyrae (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m	A	Maksimum	Okres
	h m	° '	m	m	2458...	d
SW And	0 23.7	+29 23	9.1	1.0	484.54	0.4423
RR Cet	1 32.2	+01 20	9.1	1.0	484.65	0.5530
X Ari	3 08.5	+10 27	9.0	1.0	485.03	0.6512
SV Eri	3 11.9	-11 22	9.6	0.7	484.95	0.7138
AR Per	4 17.2	+47 24	9.9	0.9	484.91	0.4255
RX Eri	4 49.8	-15 44	9.2	0.9	484.62	0.5872
U Lep	4 56.2	-21 13	9.8	1.3	484.95	0.5815
TT Lyn	9 03.2	+44 36	9.4	0.8	484.58	0.5974
T Sex	9 53.5	+02 03	9.8	0.5	484.52	0.3247
RR Leo	10 07.7	+23 59	9.9	1.3	484.95	0.4524
TU UMa	11 29.8	+30 04	9.3	1.0	484.95	0.5577
SU Dra	11 38.0	+67 20	9.2	1.1	484.78	0.6604
UU Vir	12 08.6	+00 23	9.9	1.2	484.57	0.4756
SW Dra	12 17.8	+69 31	9.9	1.0	484.94	0.5697
RV UMa	13 33.3	+53 59	9.8	1.5	484.96	0.4681
RS Boo	14 33.5	+31 45	9.7	1.1	484.73	0.3773
VY Ser	15 31.1	+01 41	9.7	0.7	485.13	0.7141
VX Her	16 30.7	+18 22	9.9	1.3	484.89	0.4554
XZ Dra	19 09.7	+64 52	9.6	1.1	484.74	0.4765
RR Lyr	19 25.5	+42 47	7.1	1.1	485.05	0.5669
XZ Cyg	19 32.4	+56 23	8.9	1.3	484.80	0.4667
DX Del	20 47.5	+12 28	9.5	0.7	484.66	0.4726
AV Peg	21 52.2	+22 33	9.9	1.0	484.77	0.3904
DH Peg	22 15.4	+06 49	9.2	0.7	484.68	0.2555
RZ Cep	22 39.2	+64 51	9.1	0.6	484.81	0.3087
BH Peg	22 52.6	+15 47	10.0	0.8	484.82	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	4	15	53	45	41	12	45
2	44	12	13	14	5	24	27
3	30	32	13	69	13	43	18
4	26	29	39	39	20	55	0
5	33	15	34	36	41	50	24
6	29	12	60	6	5	4	6
7	36	54	55	4	27	57	29
8	32	51	16	44	33	11	11
9	28	48	41	14	40	24	51
10	35	34	37	12	18	18	17
11	31	31	62	52	25	31	57
12	39	18	58	50	4	26	22

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	8	2	45	45	28	7	44
2	15	19	21	13	32	46	21
3	23	12	26	1	6	5	12
4	29	29	2	24	10	44	45
5	17	16	33	35	48	40	7
6	23	0	10	2	52	32	41
7	10	20	41	14	24	28	3
8	17	5	17	36	28	19	36
9	24	22	38	4	32	11	12
10	11	9	24	15	3	7	31
11	18	26	1	38	7	46	8
12	5	13	32	49	45	42	27

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	46	23	63	39	24	55
2	35	17	33	35	21	16
3	44	9	18	13	32	51
4	33	3	60	9	30	12
5	29	22	59	15	32	16
6	18	16	30	11	29	34
7	13	35	29	17	31	38
8	3	29	71	13	28	56
9	39	23	42	10	25	17
10	34	4	41	15	27	22
11	23	36	12	12	24	39
12	19	17	11	17	26	44

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 73	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	30	16	27	18	31	32
2	10	35	11	10	17	9
3	10	23	22	21	26	29
4	37	43	6	12	13	6
5	24	20	12	2	8	18
6	4	39	35	19	25	59
7	38	17	2	8	19	8
8	18	36	25	0	6	49
9	45	8	9	17	24	26
10	32	33	15	7	18	38
11	12	5	38	24	5	15
12	46	30	4	13	30	28

Cefeidy (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m_{\max}	m_{\min}	Maksimum	Okres
	h m	° '	m	m	2458...	d
TU Cas	0 26.3	+51 17	6.8	8.2	485.49	2.1393
SU Cas	2 52.0	+68 53	5.7	6.2	485.99	1.9493
SZ Tau	4 37.2	+18 33	6.3	6.7	486.50	3.1487
T Mon	6 25.2	+07 05	5.6	6.6	486.02	27.0246
RT Aur	6 28.6	+30 30	5.0	5.8	486.38	3.7285
W Gem	6 35.0	+15 20	6.5	7.4	487.78	7.9138
ζ Gem	7 04.2	+20 35	3.6	4.2	494.03	10.1507
BF Oph	17 06.1	-26 35	6.9	7.7	485.22	4.0678
X Sgr	17 47.5	-27 50	4.2	4.9	491.17	7.0128
Y Oph	17 52.7	-06 09	5.9	6.5	501.48	17.1241
W Sgr	18 05.0	-29 35	4.3	5.1	488.88	7.5950
AP Sgr	18 13.0	-23 07	6.5	7.4	487.29	5.0579
Y Sgr	18 21.3	-18 52	5.2	6.2	486.56	5.7734
U Sgr	18 31.9	-19 08	6.3	7.2	488.35	6.7452
V350 Sgr	18 45.3	-20 39	7.1	7.8	485.54	5.1542
YZ Sgr	18 49.5	-16 44	7.0	7.8	490.72	9.5536
BB Sgr	18 51.0	-20 18	6.5	7.3	486.56	6.6370
FF Aql	18 58.2	+17 22	5.2	5.7	485.43	4.4709
TT Aql	19 08.2	+01 18	6.5	7.7	486.96	13.7546
U Aql	19 29.4	-07 03	6.1	6.9	487.60	7.0239
SU Cyg	19 44.8	+29 16	6.4	7.2	487.84	3.8455
SV Vul	19 51.6	+27 28	6.7	7.8	526.04	45.0121
η Aql	19 52.4	+01 01	3.5	4.4	490.13	7.1766
S Sge	19 56.1	+16 38	5.2	6.0	487.41	8.3821
X Cyg	20 43.4	+35 35	5.8	6.9	496.15	16.3863
T Vul	20 51.4	+28 15	5.4	6.1	488.91	4.4355
DT Cyg	21 06.5	+31 11	5.6	6.0	484.93	2.4992
δ Cep	22 29.2	+58 25	3.5	4.4	485.29	5.3663

Cefeidy (II)

Dz	TU Cas	SU Cas	SZ Tau	T Mon	RT Aur	W Gem	ζ Gem	BF Oph	X Sgr	Y Oph
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		95								
3	14									
4		90	15		73			7		
5	28									
6		85								
7	42		30							
8		80			46	91			1	
9	56									
10		75	45							
11	70				19					
12		70								
13	84		59							
14		65								
15	98				91					
16		59	74			83				
17										
18	11	54			64					
19			89							
20	25	49								
21										
22	39	44			37					
23			4							
24	53	39				74				
25										
26	67	34	19							
27					10					
28	81	29		2						
29										
30	95	24			83					
31							45			
Mi										
1	99	-46	-115	-2550	-185	-463	-62	72	-34	-15
2	-6	-27	-66	-245	71	-398	-117	-181	-329	-1402
3	-25	97	-33	-343	-119	-32	-886	-133	-324	-777
4	84	-79	16	-740	-237	34	74	21	83	-453
5	79	40	-150	-1038	-254	-592	-896	-132	-112	-28
6	-26	59	-101	-1435	2	-527	64	23	-407	-1415
7	-31	-17	47	-1733	-15	-361	-906	-130	99	-991
8	78	2	96	-2130	-133	-296	55	24	-196	-666
9	-27	21	-170	-2528	-250	-230	0	-228	-490	-341
10	-32	-55	-21	-123	-267	-65	45	26	16	84
11	77	-36	28	-520	-11	1	-10	-227	-279	-1304
12	72	82	-139	-818	-29	-625	36	27	-474	-879

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					
8	60						64		
9								94	
10						55			
11		12			31				
12			55						
13				49					
14							27	41	75
15									
16	19	17			46				
17									
18			32					88	
19									
20				24		11	91		
21		23			62				
22									
23	79							35	
24			9						
25									
26		29			77				
27				98					
28									
29			87			66		83	
30									
31	38	35			93				51
Mi									
1	-322	-227	-371	-290	-412	-333	-458	93	-1130
2	-384	-292	-7	-17	96	-567	-239	-324	-103
3	-146	-57	80	-119	-127	-501	-384	5	-152
4	-207	-122	-134	-521	-134	-735	-166	35	-502
5	-169	-88	-247	-149	-42	87	-511	-282	-751
6	-231	-153	-460	-550	-49	-147	-293	-253	-1100
7	-193	-118	4	-178	43	-281	26	-123	27
8	-255	-184	-209	95	36	-515	-419	-93	-322
9	-317	-249	-423	-307	29	-749	-201	-64	-671
10	-279	-214	41	65	-394	72	-546	66	-921
11	-341	-279	-172	-336	-402	-161	-327	95	-1270
12	-303	-245	-285	36	-309	-295	-9	-222	-143

Cefeidy (II - c.d.)

Dz	U Aql	SU Cyg	SV Vul	η Aql	S Sge	X Cyg	T Vul	DT Cyg	δ Cep
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2								50	
3		85							
4							44	100	
5									
6							87		37
7								50	
8	2	69		18	38			50	
9								100	
10							31		73
11								100	
12		54						50	
13									
14								49	
15	5	38		35				99	
16								99	
17							61		10
18		23							
19								49	
20									
21								49	
22	7	7		53					47
23									
24								99	
25									
26								49	
27		92			15				83
28									
29	10			71					
30									
31		76						99	
Mi									
1	-393	-50	-347	-155	-548	-473	-3	43	79
2	19	-74	-3447	-384	-295	-296	2	-58	-338
3	29	-182	-1746	-313	-580	-1457	-137	-108	81
4	-262	-205	-345	-543	-327	-1280	-132	41	-335
5	-452	-129	-3345	46	26	-1003	-27	40	-116
6	-40	-152	-1944	-184	-560	-826	-22	-61	4
7	-231	-76	-442	-313	-207	-548	83	-62	-313
8	-521	-100	-3542	-542	46	-371	88	87	-193
9	-109	-123	-2141	-54	-540	-194	92	-14	-73
10	-300	-47	-640	-184	-187	84	-246	-15	-390
11	-590	-70	-3740	-413	66	-1378	-241	-116	-270
12	-78	6	-2239	-542	-419	-1101	-137	-117	-50

Gwiazdy zmienne długookresowe (typu Mira Ceti)

Nazwa Gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2019 r.
	2000.0		max	min		
	h m	° '	m	m	d	
W Cet	0 02.1	-14 41	7.6	14.4	351.3	28 III
R And	0 24.0	+38 35	6.9	14.3	409.3	7 IX
R Psc	1 30.7	+ 2 52	8.2	14.3	344.5	23 VII
W And	2 17.6	+44 18	7.4	13.7	395.9	9 IV
o Cet	2 19.3	- 2 58	3.4	9.3	332.0	7 XI
U Cet	2 33.7	-13 09	7.5	12.6	234.8	24 III 14 XI
R Tri	2 37.0	+34 16	6.2	11.7	266.9	4 II 28 X
U Ari	3 11.1	+14 48	8.1	14.6	371.1	10 I 16 I 2020
R Lep	4 59.6	-14 48	6.8	9.6	427.1	24 IX
R Aur	5 17.3	+53 35	7.7	13.3	457.5	19 VI
U Ori	5 55.9	+20 11	6.3	12.0	368.3	24 IV
V Mon	6 22.7	- 2 11	7.0	13.1	340.5	14 V
R Lyn	7 1.3	+55 20	7.9	13.8	378.8	22 IX
R Gem	7 7.4	+22 42	7.1	13.5	369.9	28 II
S CMi	7 32.7	+ 8 20	7.5	12.6	332.9	24 II 22 I 2020
R Cnc	8 16.6	+11 44	6.8	11.2	361.6	18 VII
T Hya	8 55.6	- 9 8	7.8	12.6	282.2	6 VII
R LMi	9 45.6	+34 31	7.1	12.6	372.2	9 V
R Leo	9 47.6	+11 26	5.8	10.0	310.0	31 I 6 XII
R UMa	10 44.6	+68 47	7.5	13.0	301.6	10 II 8 XII
R Crv	12 19.6	-19 15	7.5	13.8	317.0	20 VII
SS Vir	12 25.3	+ 0 46	6.8	8.9	364.1	18 III
R Vir	12 38.5	+ 6 59	6.9	11.5	145.6	2 III 26 VII 18 XII
R Hya	13 29.7	-23 17	4.5	9.5	385.0	17 X
S Vir	13 33.0	- 7 12	7.0	12.7	375.1	9 V
RS Vir	14 27.3	+ 4 41	8.1	13.9	354.0	15 XII
R Boo	14 37.2	+26 44	7.2	12.3	223.4	16 V 25 XII
S CrB	15 21.4	+31 22	7.3	12.9	360.3	12 VIII
RS Lib	15 24.3	-22 55	7.5	12.0	217.7	23 I 28 VIII
V CrB	15 49.5	+39 34	7.5	11.0	357.6	1 X

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

Nazwa gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2019r.
	2000.0		max	min		
	h m	° '	m	m	d	
R Ser	15 50.7	+15 08	6.9	13.4	356.4	4 VI
RU Her	16 10.2	+25 04	8.0	13.7	484.8	15 I
U Her	16 25.8	+18 54	7.5	12.5	406.1	19 IX
R Dra	16 32.6	+66 45	7.6	12.4	245.6	26 IV 28 XII
S Her	16 51.9	+14 57	7.6	12.6	307.3	7 II 11 XII
R Oph	17 07.8	-16 06	7.6	13.3	306.5	31 III 1 II 2020
T Dra	17 56.4	+58 13	9.6	12.3	421.6	4 X
T Her	18 09.1	+31 01	8.0	12.8	165.0	1 VI 13 XI
X Oph	18 38.3	+08 50	6.8	8.8	328.9	6 II 31 XII
R Aql	19 06.4	+08 14	6.1	11.5	279.0	5 V 8 II 2020
R Sgr	19 16.7	-19 18	7.3	12.5	269.8	27 VI
R Cyg	19 36.8	+50 12	7.5	13.9	426.5	29 VIII
RT Cyg	19 43.6	+48 47	7.3	11.8	190.3	21 VI 28 XII
χ Cyg	19 50.5	+32 55	5.2	13.4	408.1	20 I 2020
RR Sgr	19 55.9	-29 11	6.8	13.2	336.3	5 II 7 I 2020
U Cyg	20 19.6	+47 53	7.2	10.7	463.2	3 VI
T Aqr	20 49.9	-05 09	7.7	13.1	202.1	30 I 20 VIII
T Cep	21 09.6	+68 29	6.0	10.3	388.1	30 VI
V Peg	22 01.0	+06 07	8.7	14.4	302.4	13 I 11 XI
R Peg	23 06.6	+10 32	7.8	13.2	378.1	23 V
V Cas	23 11.6	+59 42	7.9	12.2	228.8	24 III 8 XI
R Aqr	23 43.8	-15 17	6.5	10.3	387.0	30 VI
R Cas	23 58.4	+51 24	7.0	12.6	430.5	16 IX

Zakrycia gwiazd przez Księżyce

Na kolejnych stronach przedstawiono dane o zakryciach gwiazd przez Księżyce widocznych w Polsce w 2019 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.4.5.12.4”²⁶.

Tabela znajdująca się na stronie parzystej 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 powierzchniowych²⁷.
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 stronie nieparzystej 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 upłyнуły od podanej wcześniej w tej tabeli godziny do zjawiska (dokładność 0.5) dla następujących miast w Polsce:

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

²⁶ Occultation Prediction Software by David Herald [online] <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm> (dostęp 9.11.2018)

²⁷ Pomocna będzie tu mapka ze str. 80.

Przykłady:

I. Zjawisko Nr.28 - dnia 2 lutego 2019, około godziny 5^hUT zakrycie, przy jasnym brzegu, planety Saturn, o jasności 0.6^m. Księżyc, będący w fazie -0.06 (tuż przed nowiem) znajduje się w azymucie 140° na wysokości 9° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Zielonej Górze o 5^h53.0^m, Łodzi o 5^h59.0^m, natomiast w Olsztynie już po północy (3 lutego), o 0^h06.6^m.

II. Zjawisko Nr. 140 - dnia 15 listopada 2019, około godziny 22^hUT odkrycie, przy ciemnym brzegu, gwiazdy η Gem o jasności 3.5^m. Księżyc będący w fazie -0.88 (po pełni) znajduje się w azymucie 120° na wysokości 51° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Szczecinie o 22^h35.1^m, Łodzi o 22^h42.2^m, Olsztynie o 22^h43.6 i Krośnie o 22^h45.0^m.

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
		h								
1	I 1	3	13 Librae	5.8	2128	oc	336	134	13	-0.22
2	1	6	FY Librae	7.1	2135	oc	298	164	23	-0.21
3	2	3	eta Librae	5.4	2247	oc	310	122	3	-0.14
4	3	5		7.0	2391	oc	333	133	5	-0.07
5	10	17	74 Aquarii	5.8	3356	zc	55	234	10	+0.18
6	12	17		7.4	128739	zc	79	212	28	+0.35
7	14	19		6.8	291	zc	63	226	33	+0.55
8	15	17	mu Ceti	4.3	405	zc	17	163	45	+0.64
9	15	17	mu Ceti	4.3	405	oj	291	181	46	+0.65
10	16	17		6.7	526	zc	125	161	48	+0.75
11	17	17		6.7	94019	zc	133	136	46	+0.84
12	19	2	chi 1 Orionis	4.4	894	zc	89	282	16	+0.93
13	20	1		6.6	1051	zc	51	254	40	+0.98
14	20	4	Mekbuda = zeta Geminorum	4.0	1077	zc	128	296	5	+0.98
15	21	4		8.3	97528	oc	273	278	20	E0.49
16	21	4		7.7	1223	zc	76	280	18	E0.22
17	21	4		8.5	97590	zc	73	284	14	E0.00
18	21	5		7.7	1223	oc	308	288	11	E0.00
19	21	5		8.5	97590	oc	311	292	7	E0.00
20	21	23		6.3	1343	oc	302	182	59	-0.99
21	23	4		6.5	1493	oc	273	258	27	-0.94
22	24	6		5.8	1625	oc	223	258	18	-0.87
23	26	2		6.8	1856	oc	340	171	39	-0.69
24	27	0		6.5	1965	oc	322	120	16	-0.59
25	28	2		6.7	2089	oc	343	142	22	-0.47
26	30	5	chi Ophiuchi	4.2	2361	zj	93	161	20	-0.27
27	30	6	chi Ophiuchi	4.2	2361	oc	303	171	18	-0.26
28	II 2	5	Saturn	0.6	—	zj	41	140	9	-0.06
29	2	6	Saturn	0.6	—	oc	328	150	13	-0.06
30	9	17		7.9	129029	zc	40	235	26	+0.19
31	11	16	xi 2 Ceti	4.3	364	zc	118	201	47	+0.37
32	11	17	xi 2 Ceti	4.3	364	oj	191	217	44	+0.37
33	11	17		7.0	110566	zc	33	225	41	+0.37
34	13	23		5.6	650	zc	133	281	13	+0.60
35	14	23		6.7	796	zc	68	271	25	+0.71
36	15	16		7.1	77983	zc	54	120	47	+0.79
37	15	18		6.8	935	zc	70	159	60	+0.79
38	16	16		6.4	1086	zc	27	105	40	+0.88
39	18	0		6.5	1276	zc	112	253	38	+0.96
40	18	19		6.3	1395	zc	128	129	48	+0.99
41	24	0		6.5	2043	oc	303	142	24	-0.75
42	24	0		6.6	2047	oc	291	148	26	-0.75
43	25	3		6.8	2180	oc	215	177	25	-0.64
44	III 1	4		5.4	2725	oc	292	149	12	-0.24
45	9	18		7.4	109952	zc	73	269	6	+0.09
46	10	18		6.8	110464	zc	50	263	17	+0.15
47	13	17	97 Tauri (V480)	5.1	730	zc	42	220	54	+0.42
48	14	17		6.3	881	zc	4	203	60	+0.53
49	15	20		6.6	1051	zc	107	221	53	+0.65

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
1	3	56.1	56.6	58.4	59.4	57.6	59.1	56.9	56.4	55.4	57.9	56.7	56.0
2	6									17.5			
3	3	39.9	39.4	37.7	38.3	38.7	39.6	40.2	38.2	39.5	37.3	37.4	
4	5	14.2	14.4	15.0	15.6	14.7	15.6	14.5	14.1	13.7	15.0	14.0	13.7
5	17	58.2	58.9	62.2	63.6	60.4	62.6	59.5	58.5	56.6	61.0	59.4	57.9
6	17	34.7	35.6	40.7	44.0	38.1	43.2	37.7	33.8	29.8	39.9	35.0	32.1
7	19	38.5	39.0	42.4	44.9	40.6	44.5	40.7	37.4	34.5	42.0	38.1	36.0
8	16	63.7	61.7	54.6	55.5	58.0	59.4	63.4	57.8	59.3	60.2	54.6	55.8
9	17	55.3	56.3	60.6	64.1	58.9	64.9	59.4	53.6	48.1	61.5	54.5	51.1
10	17	50.6	52.2			59.0		55.8	49.8	43.1	62.2	53.5	47.1
11	17	34.5	35.8			43.9		39.3	33.5	27.6		37.4	31.0
12	2	31.6	32.7	37.3	37.8	35.0	35.8	32.6	33.9	32.2	34.5	35.7	34.4
13	1	07.3	06.9	07.3	09.5	07.0	10.7	09.4	03.9	01.3	09.1	03.8	02.0
14	4	48.8	50.1	55.2		52.6	52.0	48.9	52.7	51.9	51.2	54.9	54.1
15	3	59.3	60.7	65.9	66.7	63.4	64.5	60.5	62.0	59.9	62.9	63.8	62.3
16	4	15.5	16.6	20.8	21.6	18.7	20.0	16.7	17.2	15.2	18.6	18.8	17.4
17	4	44.0	45.0	48.9	49.4	46.9	47.9	45.0	45.8	44.1	46.7	47.3	46.1
18	5	00.6	02.2	07.9	07.9	05.1	05.0	01.1	04.7	03.3	03.8	07.0	05.9
19	5	26.5	28.0	33.5	33.3	30.7	30.3	26.8	30.6	29.6	29.3	32.9	31.9
20	23	24.4	25.7	31.0	33.8	28.5	32.9	27.2	24.7	20.9	29.9	26.2	23.5
21	4	41.8	43.2	48.9	50.5	46.1	48.7	43.7	43.6	40.6	46.4	45.5	43.3
22	6	26.7	27.2										
23	2	30.2	32.1	38.7	40.6	35.4	38.1	32.1	33.0	30.1	35.4	35.0	32.8
24	0			06.0	06.7		06.6			05.8			
25	2		15.8	20.5	21.4	18.2	19.3	15.1	17.2		17.8	18.6	17.5
26	5		07.3	06.6	09.2	07.0	11.5	10.1	03.8		09.7	02.9	01.5
27	6	21.2	21.7	24.8		23.3		23.8	19.7	16.5	25.2	20.2	18.0
28	5	64.9	62.7	55.2	57.6	59.0	63.4	66.6	56.5	55.6	63.2	53.1	53.0
29	6	40.8	41.2	42.9	44.6	42.1	44.5	41.9	40.4	39.0	43.0	40.5	39.5
30	17	22.6	21.8	20.1	21.2	20.8	22.4	22.9	19.7	19.6	22.0	18.7	18.4
31	16	20.1	20.8	27.1	32.0	23.6	30.8	23.7	18.2	13.6	26.2	19.3	15.8
32	17	25.2	24.3	18.9	19.3	22.2	23.6	26.2	21.0	20.3	24.3	18.8	19.0
33	17	52.6	50.6	45.7	47.0	47.8	49.7	52.5	47.0	47.8	49.9	44.5	44.9
34	23	09.3	11.4	20.5	20.9	15.7	16.4	10.6	14.5	11.9	14.3	18.2	16.0
35	23	05.7	06.3	09.8	11.1	08.1	10.2	07.2	06.1	03.8	08.6	07.2	05.5
36	16						20.3						
37	18	22.7	21.4	18.1	20.3	19.7	23.1	24.0	17.5	16.5	22.3	15.6	15.0
38	16			32.0	30.5		37.3						
39	0	35.1	36.5	43.0	44.7	39.7	42.5	37.2	37.0	33.6	40.0	39.2	36.8
40	19	50.6	50.6	52.0	54.3	51.1	54.7	52.4	48.5	46.4	52.8	48.6	47.0
41	0	16.4	16.3	16.6	18.3	16.6	19.1	17.6	14.7	13.3	17.9	14.4	13.5
42	0	41.4	41.1	41.0	43.0	41.2	44.4	42.9	38.9	37.2	43.0	38.3	37.2
43	3	11.0	07.8				14.9	15.6			12.2		
44	4	32.9	32.4	31.1	32.9	31.8	34.9	34.4	29.7	28.4	33.8	28.7	27.9
45	18	34.4	35.1	38.5	39.0	36.7	37.6	35.2	35.6	34.2	36.6	36.8	35.7
46	18	32.3	32.2	33.0	33.9	32.4	33.8	33.0	31.2	30.2	33.1	31.3	30.5
47	17	41.0	38.7	33.7	35.7	35.8	39.1	41.5	33.8	33.6	38.7	31.3	31.0
48	17				43.0								
49	20	08.3	09.6	16.4	18.9	12.9	17.0	11.1	09.1	05.0	13.9	11.4	08.3

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
50	IV 17	20		6.6	1340	zc	68	174	55	+0.85
51	17	20		6.3	1343	zc	94	184	55	+0.85
52	26	4		5.6	2401	oc	229	189	16	-0.70
53	29	3		5.6	2822	oc	306	141	6	-0.41
54	IV 7	12	mu Ceti	4.3	405	zc	130	166	46	+0.05
55	7	12	mu Ceti	4.3	405	oj	177	177	47	+0.05
56	9	21		6.0	718	zc	3	294	6	+0.20
57	10	22		6.9	77516	zc	45	296	7	+0.30
58	13	18	35 Cancri	6.6	1282	zc	64	203	58	+0.61
59	13	19		6.7	1287	zc	100	231	51	+0.61
60	13	23		6.8	1312	zc	77	276	19	+0.63
61	14	19	8 Leonis	5.7	1418	zc	53	207	54	+0.72
62	16	18		6.7	1669	zc	59	138	41	+0.90
63	22	2		6.3	2331	oc	275	199	20	-0.91
64	V 6	18	Hyadum II = delta 1 Tauri	3.8	648	oj	257	285	10	+0.04
65	8	20	14 Geminorum	6.5	984	zc	17	293	10	+0.17
66	9	19		7.3	79361	zc	69	273	25	+0.25
67	9	21	63 Geminorum	5.3	1129	zc	31	291	11	+0.26
68	10	19		7.2	80131	zc	111	247	40	+0.36
69	12	17	37 Leonis	5.4	1504	zc	109	192	54	+0.58
70	19	22		5.6	2401	oc	301	168	16	-0.99
71	VI 7	21	80 Cancri	6.9	1370	zc	32	283	13	+0.24
72	10	13	nu Virginis	4.0	1702	zc	34	117	29	+0.54
73	24	23	30 Piscium (YY)	4.4	3536	oc	284	103	2	-0.54
74	25	1	33 Piscium	4.6	5	oc	270	129	19	-0.53
75	26	2	20 Ceti	4.8	118	oc	181	133	27	-0.43
76	28	4	xi 2 Ceti	4.3	364	oc	203	132	40	-0.24
77	30	11	Hyadum II = delta 1 Tauri	3.8	648	oc	251	236	43	-0.07
78	30	12	68 Tauri (V776)	4.3	658	oc	313	254	34	-0.07
79	VII 16	21		7.5	2884	zc	101	161	12	E0.34
80	16	22		8.2	46753	zc	10	170	13	E0.49
81	16	22		8.2	46753	oc	338	175	14	E0.71
82	16	22		7.5	2884	oc	249	180	14	E0.89
83	27	23	119 H1. Tauri	6.2	684	oc	324	64	3	-0.21
84	29	0		6.2	837	oc	293	67	8	-0.13
85	VIII 24	3	Hyadum II = delta 1 Tauri	3.8	648	zj	90	140	49	-0.45
86	24	4	Hyadum II = delta 1 Tauri	3.8	648	oc	231	166	53	-0.44
87	24	6	68 Tauri (V776)	4.3	658	oc	272	206	52	-0.44
88	24	23	107 Tauri	6.5	769	oc	325	77	15	-0.36
89	25	2		7.7	783	oc	269	109	38	-0.34
90	26	0		7.3	78006	oc	261	70	11	-0.25
91	26	1		7.4	78074	oc	293	83	22	-0.25
92	26	2		7.0	78129	oc	321	98	33	-0.24
93	27	2	55 H1. Geminorum	7.0	1102	oc	341	84	23	-0.15
94	27	4	Wasat = delta Geminorum	3.5	1110	zj	32	101	36	-0.15
95	27	4	Wasat = delta Geminorum	3.5	1110	oc	319	118	45	-0.14
96	28	1		6.9	1242	zj	12	61	5	-0.08
97	28	1		7.8	80019	oc	235	62	5	-0.08
98	28	1		7.9	80046	oc	234	66	7	-0.08

Nr	UT	Gda	Gru	Kra	Kro	Łód	Lub	Ols	Poz	Szc	War	Wro	Zie
	h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
50	20	12.8	12.1	11.7	14.7	11.8	16.7	15.2	08.1	05.4	14.7	07.3	05.5
51	20	35.6	36.0	39.2	42.1	37.6	42.3	38.3	33.7	30.2	39.6	34.4	31.9
52	4	15.8	16.0	17.5	20.7	17.1			12.6	08.7		12.2	09.8
53	3	12.0	11.7	10.9	12.7	11.3	14.2	13.4	09.4	08.2	13.1	08.6	07.9
54	12	15.7	21.0							06.4			16.9
55	12	40.2	33.5							36.9			24.7
56	21								42.8	43.3		39.9	40.2
57	22									40.9			
58	18	32.2	31.0	29.2	32.3	30.0	35.2	34.7	26.1	23.4	33.3	24.8	23.0
59	19	40.5	41.5	46.5	49.2	44.0	48.3	43.3	40.2	36.3	45.4	41.7	38.9
60	23	20.7	21.8	26.6		24.2		22.0	22.7	20.5	24.1	24.4	22.9
61	19	51.4	46.5	41.6	45.2	43.4	50.1		38.7	35.7	48.6	36.5	34.7
62	18			18.3	20.6	23.4	27.7		21.2		28.9	16.6	
63	1		55.8	59.6	62.7	57.8	62.8		53.6	49.8	59.8	54.3	51.7
64	18			16.8	17.2		15.4						
65	20	49.3	48.6	48.1	48.8	48.2	49.7	50.6	47.0	45.9	49.3	47.0	46.3
66	19	57.9	58.9	63.4	64.5	61.2	63.0	59.4	59.3	56.9	61.3	60.9	59.2
67	21	36.7	36.8	38.2	38.8	37.5	38.7	37.7	36.3	35.0	38.0	36.9	36.0
68	19			08.4	10.2	04.8	07.7	01.9			05.0	04.5	
69	17				59.5		59.4						
70	22	39.6	39.6	40.9	43.4	40.4	44.4	41.7	37.3	34.8	42.3	37.1	35.5
71	21			25.1					23.8	22.1		23.5	22.6
72	13			40.9	40.6								
73	23				10.2		12.8	16.2			13.9		
74	1	22.6	21.3	17.1	18.6	19.3	21.9	23.5	17.8	17.3	21.7	15.8	15.7
75	2			31.7	30.0	37.2			38.5	40.5		34.8	36.9
76	4			16.9	16.9		21.1						
77	11	04.9	05.5	07.7	09.8	06.9	10.5	07.2	03.7	00.7	08.5	04.0	02.2
78	12	16.7	19.8	30.2	32.0	25.4	28.4	19.6	22.1	17.4	24.9	25.7	22.5
79	21	24.7	24.3	24.0	26.7	24.2	28.7	26.9	21.0	18.7	26.8	20.3	18.8
80	21	63.8	61.7	55.4	57.8	58.5	62.1	64.9	55.8	54.7	61.9	52.8	52.2
81	22	22.5	24.3	32.0	36.3	28.4	35.6	27.1	22.8	17.5	30.8	24.8	21.1
82	22	41.9	41.8	42.4	45.3	42.2		44.4	38.5	35.4	44.8	38.0	36.1
83	23						31.3	32.2					
84	0	52.0	51.1	47.5	46.8	49.3	48.3	51.2	50.3	51.7	49.5	49.1	50.1
85	2	65.8	65.1	64.1	66.9	64.5	69.0	67.7	61.6	59.9	67.1	60.4	59.3
86	4	17.6	16.4	11.3	12.5	14.2	16.7	18.8	12.4	11.6	16.8	10.1	10.1
87	5	59.1	59.9	63.1	66.0	61.9	66.8	62.3	57.6	53.5	64.0	58.2	55.6
88	23	27.8	27.9	28.0	28.7	28.4	29.9	29.4	26.7		29.4	26.8	25.8
89	2			36.0	37.0	38.2			36.9	36.6		35.1	35.1
90	0	16.5	15.2	09.6	08.6	12.4	10.9	15.3	13.9	15.9	12.8	11.9	13.5
91	1	35.5	34.6	31.0	31.3	32.9	33.6	35.7	32.6	32.9	34.1	31.1	31.6
92	2	52.0	52.3	52.9	54.8	52.9	56.4	54.4	50.0	47.0	54.9	50.0	48.4
93	2	41.1	42.3	44.4	45.9	43.9	46.8	44.1	41.0	36.8	45.3	41.8	39.8
94	3			58.7					64.1	67.2		60.4	62.5
95	4	48.1	49.1	51.9	54.4	50.9	55.2	51.2	47.3	43.5	52.7	47.9	45.7
96	1							05.5					
97	1							08.2					
98	1	52.5	50.6	42.1	39.8	46.6	43.3	50.4	49.3	52.6	46.7	46.5	49.2

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
99	X 28	1		6.9	1242	oc	354	63	6	-0.08
100	IX 14	19	30 Piscium (YY)	4.4	3536	oc	241	116	11	-0.99
101	14	21	33 Piscium	4.6	5	oc	219	146	26	-0.99
102	18	4		6.2	368	oc	294	235	34	-0.86
103	19	0		6.1	464	oc	307	146	45	-0.80
104	20	4		6.1	610	oc	323	214	52	-0.70
105	21	1		6.4	736	oc	260	122	46	-0.61
106	23	0		7.0	78742	oc	306	83	23	-0.40
107	23	0		7.3	78774	oc	316	93	32	-0.39
108	24	2		6.8	1191	oc	205	108	38	-0.28
109	25	2		7.6	98198	oc	297	89	24	-0.18
110	X 2	17		6.7	2301	zc	122	226	8	+0.20
111	17	4		6.8	581	oc	293	251	35	-0.90
112	17	22	SZ Tauri	6.5	697	oc	189	113	38	-0.84
113	19	1	zeta Tauri	3.0	847	zj	158	142	55	-0.75
114	19	1	zeta Tauri	3.0	847	oc	178	147	56	-0.75
115	19	2		6.4	851	oc	326	193	62	-0.75
116	19	23		7.0	997	oc	327	98	37	-0.66
117	20	0		7.3	1001	oc	239	114	43	-0.66
118	20	1		7.2	78508	oc	203	127	49	-0.66
119	20	20	Wasat = delta Geminorum	3.5	1110	oc	269	53	1	-0.57
120	20	23		6.8	1128	oc	284	84	24	-0.56
121	21	3		7.0	1152	oc	353	155	59	-0.54
122	22	1	eta Cancri	5.3	1277	oc	278	107	39	-0.43
123	22	3		7.5	80278	oc	283	137	53	-0.43
124	22	5	39 Cancri	6.4	1295	oc	256	177	57	-0.42
125	22	5	40 Cancri	6.6	1296	oc	249	177	57	-0.42
126	23	0		7.3	1402	oc	308	86	20	-0.33
127	24	0		7.3	99123	oc	317	78	7	-0.22
128	24	1		7.1	99149	oc	280	88	15	-0.22
129	24	3		8.0	1545	oc	259	108	30	-0.21
130	25	3		6.7	1669	oc	226	104	20	-0.12
131	25	4		7.9	118905	oc	334	114	27	-0.12
132	26	4		7.3	1783	oc	273	104	14	-0.05
133	XI 1	17	24 Sagittarii	5.5	2692	zc	137	224	4	+0.24
134	2	15	49 Sagittarii	5.5	2836	zc	154	188	16	+0.33
135	11	22	85 (Ceti)/Arietis	6.3	401	zc	57	186	51	+0.99
136	14	17	106 Tauri	5.3	765	oc	305	72	12	-0.95
137	15	20		5.9	928	oc	271	87	27	-0.89
138	15	21	Propus = eta Geminorum	3.5	946	zj	50	105	42	-0.88
139	15	22		6.1	85102	oc	290	120	51	-0.88
140	15	22	Propus = eta Geminorum	3.5	946	oc	290	120	51	-0.88
141	16	2	Tejat = mu Geminorum	2.9	976	zj	101	204	61	-0.87
142	16	3	Tejat = mu Geminorum	2.9	976	oc	258	234	53	-0.87
143	17	6		6.8	1128	oc	229	250	41	-0.78
144	17	20	mu Cancri	5.3	1224	oc	313	72	13	-0.71
145	19	1		7.0	1377	oc	321	120	46	-0.59
146	19	5		7.3	1392	oc	314	210	52	-0.57
147	21	0		7.3	1612	oc	283	97	19	-0.36

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	1	27.1	25.5	17.5	18.2	15.9	17.9	13.2	12.2	22.7	16.4	15.2	
100	19			19.7	20.3	22.7	24.0	27.3	22.1	31.2	24.7	19.6	20.3
101	21									36.3			
102	4												
103	0	31.4	32.5	36.0	39.8	34.8	41.4	36.2	28.8	21.9	38.0	29.5	25.8
104	4								35.6				
105	1	08.8	07.7	04.1	05.5	06.1	08.8	09.9	04.3	03.4	08.4	02.5	02.2
106	0	06.0	05.7	04.1	04.8	05.0	06.5	06.9	04.0	03.1	06.2	03.2	03.0
107	0				53.4		54.0						
108	2	56.6	51.3							52.4			
109	2	20.3	19.8	17.7	18.2	18.9	20.0	20.8	18.2	17.9	19.9	17.3	17.3
110	17			15.7	18.2		16.3				13.1		
111	4	24.1	26.8	36.3		31.9			27.3	28.2	23.3	31.9	31.4
112	22	17.1	14.1						14.5	10.8	14.7	06.0	09.7
113	0	53.1	55.1			63.9			58.2	53.5	46.5	66.1	59.7
114	1	32.9	29.3			17.2			31.6	22.9	26.8	21.3	13.0
115	2			44.3	50.1		41.3						
116	23			11.5	16.1		14.4						
117	0	19.0					14.0		18.9			15.6	
118	1	08.6	04.5						06.4		03.5		
119	20	06.8							05.2				
120	22	63.0	62.1	58.4	58.6	60.4	60.8	63.1	60.2	60.6	61.5	58.8	59.3
121	3			39.6	43.8	29.0	37.6					30.1	
122	1	46.0	45.3	42.6	43.7	44.1	46.3	47.0	42.7	41.9	45.9	41.4	41.1
123	3	33.9	33.8	34.2	36.7	34.2	38.3	36.1	31.1	28.7	36.4	30.7	29.2
124	5									33.6			
125	5									34.9			
126	0	46.8	46.6	45.5	46.0	46.2	47.3	47.5	45.5	44.9	47.1	44.9	44.8
127	0				32.9		33.1		32.3			32.8	
128	1	36.9	36.0	32.2	32.1	34.2	34.3	36.7	34.5	35.2	35.1	33.0	33.8
129	3	17.7	16.4	10.8	11.4	13.9	15.2	18.0	13.3	13.7	15.8	10.9	11.6
130	3	41.1	38.6			32.5	31.9	40.5	33.8	36.4	35.4	27.8	31.2
131	4	19.6	20.8			22.9		21.2	21.0	18.8		22.0	20.6
132	4	07.9	07.0	03.2	03.5	05.2	05.9	07.9	05.1	05.7	06.4	03.5	04.1
133	17								56.1	50.7		59.3	55.2
134	15	32.0	33.0	39.9	44.8	36.1	43.6	35.8			38.6		
135	22	10.9	09.8	06.9	09.0	08.4	11.7	12.1	06.2	05.4	10.8	04.4	03.9
136	17	46.1	45.6	43.7	43.7	44.8	45.1	46.4	44.5	44.2	45.5	43.8	43.9
137	20	13.5	12.5	08.1	08.2	10.4	10.8	13.5	10.3	10.9	11.5	08.7	09.3
138	21	55.9	53.4	44.3	44.2	48.7	48.4	54.6	49.8	52.8	50.4	46.2	48.3
139	22	40.8	41.1	42.5	45.0	42.2	46.6	43.6	38.6	35.1	44.4	38.6	36.6
140	22	40.8	41.1	42.5	45.0	42.2	46.6	43.6	38.6	35.1	44.4	38.6	36.6
141	1	59.5	59.8	63.3	66.5	61.4	66.5	62.2	57.3	53.7	63.6	57.9	55.3
142	3	14.7	15.6	19.5	22.3	17.9	22.4	17.5	14.0	10.2	19.6	14.8	12.3
143	6									03.6			
144	20	33.8	34.1	34.0	34.4	34.3	35.2	34.8	33.4	32.0	35.0	33.4	32.9
145	1	11.5	13.8	20.2	22.7	17.6	22.0	15.2	13.9	09.4	18.7	15.7	13.0
146	5									52.1			
147	0				55.0		56.9	58.2			57.1		

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A _k	h _k	F _k
148	XI 23	1		6.8	1856	oc	288	96	4	-0.16
149	23	2		8.0	139070	oc	315	106	12	-0.15
150	23	3		7.5	1867	oc	338	113	16	-0.15
151	28	9		-1.7	Jowisz	zc	70	146	9	+0.04
152	28	10		-1.7	Jowisz	oj	312	160	13	+0.04
153	XII 1	15		7.4	3050	zc	76	193	18	+0.25
154	5	16	30 Piscium (YY)	4.4	3536	zc	6	154	29	+0.63
155	5	18	33 Piscium	4.6	5	zc	53	191	32	+0.63
156	5	22		5.8	18	zc	114	244	13	+0.64
157	8	17		6.8	110464	zc	58	131	37	+0.87
158	9	0		6.2	368	zc	54	262	19	+0.89
159	9	20		6.1	464	zc	84	173	51	+0.94
160	10	23		6.1	610	zc	93	230	47	+0.98
161	13	1	141 (Tauri)/Orionis	6.4	911	oc	300	235	51	-0.99
162	13	5		5.9	928	oc	257	283	18	-0.99
163	14	3	44 Geminorum	6.0	1078	oc	265	251	43	-0.96
164	15	4	mu Cancri	5.3	1224	oc	288	250	42	-0.90
165	15	21		6.8	1329	oc	308	93	28	-0.84
166	17	6		7.1	1485	oc	297	239	40	-0.72
167	17	23		6.9	1578	oc	245	101	22	-0.63
168	18	23	nu Virginis	4.0	1702	oc	272	99	16	-0.52
169	23	5		6.8	2210	oc	313	142	15	-0.10
170	28	15		7.7	189403	zc	106	225	6	+0.06
171	28	15		8.1	189405	zc	109	226	6	+0.06
172	30	16		6.6	3265	zc	15	218	15	+0.19
173	30	18		7.1	164984	zc	132	234	6	+0.19

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	1				53.2		54.6				55.2		
149	2				44.1								
150	3	23.5	24.6	27.6	28.4	26.4	27.7	24.5	25.3	24.0	26.4	26.2	25.3
151	9	46.4	45.2	41.7	43.9	43.5	47.4	48.1	41.0	39.7	46.5	39.1	38.5
152	10	46.3	46.4	47.5	49.6	47.0	50.4	48.0	44.4	42.4	48.6	44.3	42.9
153	15				36.3		37.2	33.8			34.7		
154	16	26.1	23.9	15.7	15.9	19.8	20.0	25.0	20.7	23.7	21.5	17.2	19.2
155	18	28.2	27.8	27.2	29.7	27.6	31.3	29.9	24.9	23.1	29.7	24.0	22.8
156	21	52.8	54.9	67.0	70.8	60.3	65.2	55.8	55.9	51.1	60.5	59.7	55.6
157	17	25.4	23.9	18.7	20.0	21.4	23.5	25.9	20.4	20.7	23.6	18.0	18.4
158	0	48.8	49.1	51.3	52.3	50.1	51.8	49.8	48.6	47.0	50.6	49.2	48.1
159	20	22.3	22.0	22.7	26.1	22.3	27.5	24.7	18.5	15.9	25.0	17.9	16.0
160	23	42.8	43.9	49.8	52.8	46.7	51.4	45.7	42.6	38.5	48.0	44.2	41.1
161	1	27.1	29.4	38.2	40.8	34.1	38.4	30.4	30.0	25.1	34.6	32.8	29.4
162	5	14.6	15.7	20.0	20.6	17.9	18.9	15.5	16.8	15.0	17.5	18.3	17.0
163	3	28.8	30.1	35.2	37.3	32.8	36.2	31.2	29.6	26.2	33.7	31.1	28.7
164	4	27.1	28.7	35.3	37.2	32.1	35.1	29.3	29.2	25.7	32.4	31.3	28.8
165	21	23.0	22.9	22.4	23.4	22.9	24.8	24.2			24.1	21.0	
166	5	54.9	56.5			60.0		57.2	56.9	53.3		59.1	56.5
167	23								11.9				
168	23	43.2	42.3	38.2	38.4	40.4	40.9	43.2	40.4	41.1	41.5	38.8	39.5
169	5	34.9	34.8	35.1	36.5	35.0	37.1	35.8	33.5	32.5	36.1	33.2	32.5
170	15			55.5	58.3		56.5						
171	15				59.9								
172	16	59.8	58.4	54.8	55.1	56.3	56.3	58.6	57.1	59.8	56.9	55.3	56.6
173	18								20.3	12.7			19.6

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 nieznanych księżyców planetoid!

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

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

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

Kolejne kolumny w tabeli podają:

Data – data wystąpienia zakrycia w 2019 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 2019 roku trasy 39 zakryć planetoidalnych, spełniających powyższe warunki, mogą przechodzić przez obszar Polski.

Przedstawione są mapki okolic zakrywanych gwiazd oraz wycinek drogi planetoidy, w zakresie 4° w deklinacji.

Zakrywana gwiazda wskazana jest strzałką. Linia określa ruch własny planetoidy w ciągu 2 dni.

Przy obliczeniach wykorzystano program „Occult v.4.5.12.4²⁸”

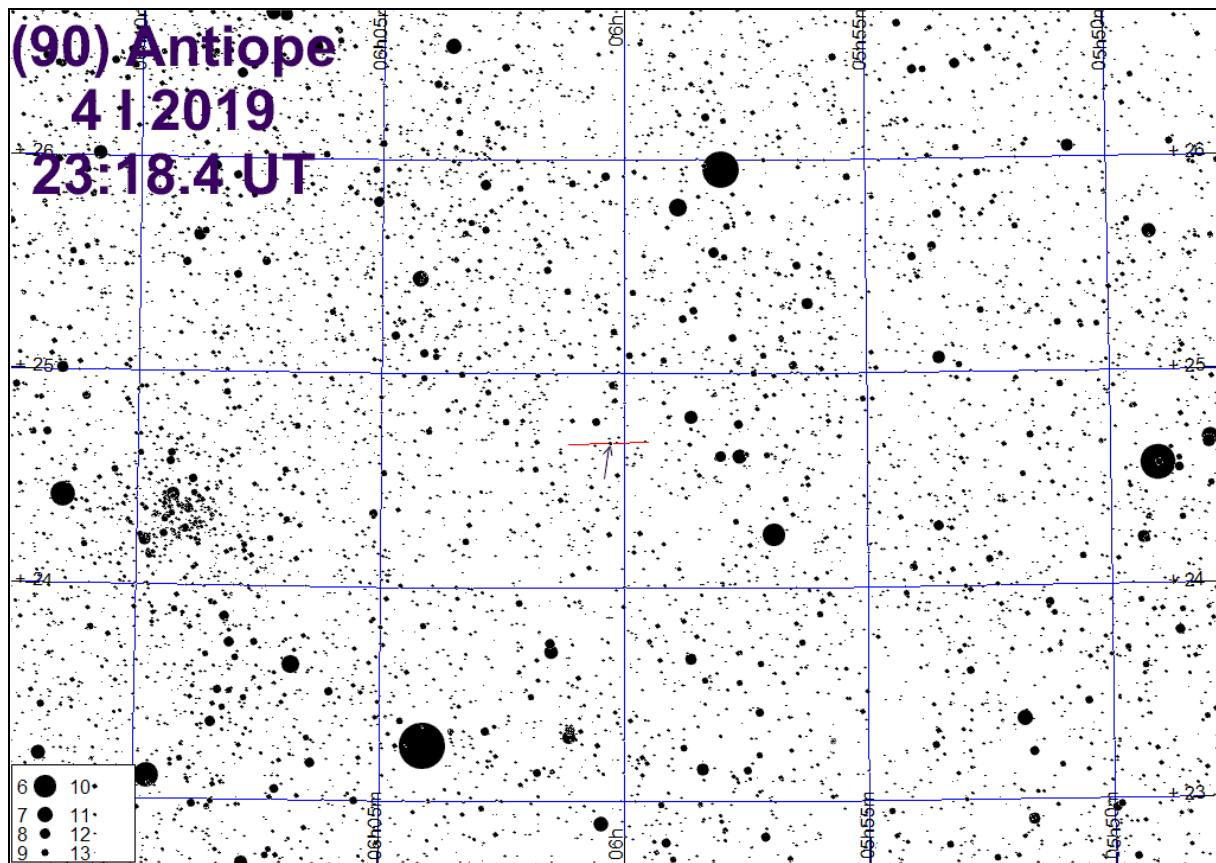
²⁸ Occultation Prediction Software by David Herald [online] <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm> (dostęp: 13.11.2018)

Zakrycia planetoidalne w 2019 roku

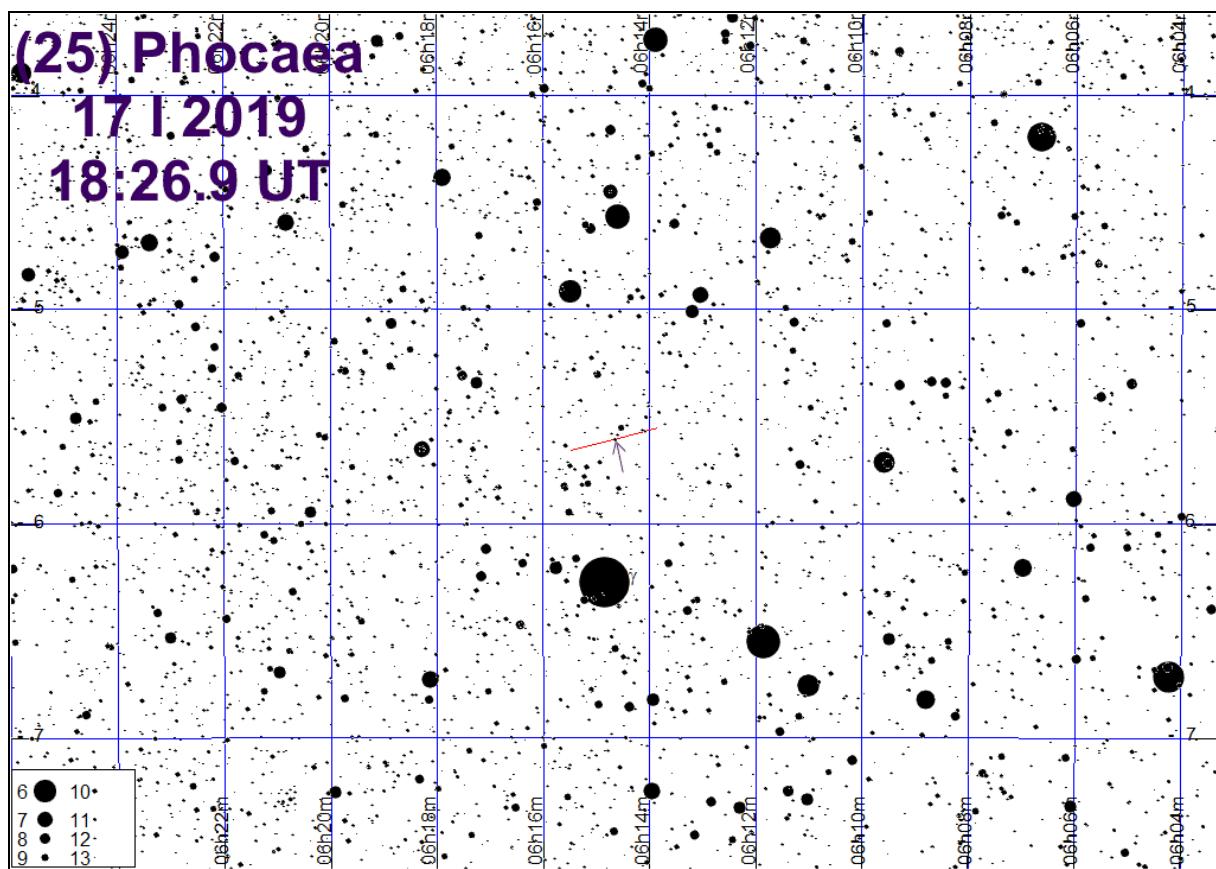
Data	UT	h	ΔT	gwiazda	α ₂₀₀₀	δ ₂₀₀₀	m	Δm	S	planetoida
		h m	° s		h m	° ' "	m	m		
I 4	23 18.4	58	8.4	TYC 1868-00281-1u	6 00 17.5	24 40 38	10.8	2.7	121	90 Antiope
17	18 26.9	23	5.6	TYC 4791-00936-1uD	6 14 39.6	- 5 36 22	11.1	1.7	74	25 Phocaea
20	2 43.6	28	6.1	2UC AC 47168454	5 08 43.9	45 27 09	11.2	1.2	83	71 Niobe
22	5 17.1	28	9.7	HIP 66250	13 34 42.0	- 9 06 24	8.0	8.6	98	2357 Phereclos
25	20 14.9	32	6.5	TYC 0634-00468-1u	2 22 22.6	11 42 08	10.2	2.9	120	46 Hestia
28	19 09.9	31	6.7	TYC 4792-01753-1u	6 18 55.7	- 4 30 49	10.7	2.9	88	667 Denise
II 2	3 14.4	17	5.5	TYC 5618-01134-1u	15 57 26.2	-12 41 42	10.3	3.3	135	145 Adeona
III 4	18 46.4	11	6.4	TYC 0027-01211-1u	1 24 27.4	7 09 17	10.9	11.5	182	504847 2010 RE188
8	3 44.8	29	16.8	TYC 4996-00183-1u	14 34 50.3	- 6 38 04	10.9	2.5	117	788 Hohensteina
16	20 00.6	38	6.1	TYC 1299-00032-1u	5 48 23.7	15 04 13	10.5	6.1	75	664 Judith
28	20 29.3	26	7.0	TYC 0155-02781-1uW	6 43 01.5	4 30 45	10.4	4.1	102	663 Gerlinde
31	21 45.5	36	16.7	2UC AC 33404178	13 49 32.8	4 57 10	11.1	1.3	179	259 Aletheia
IV 26	22 36.5	17	5.9	TYC 1926-01090-1u	8 00 05.6	23 45 10	11.4	2.8	126	469 Argentina
V 28	0 21.1	33	9.5	TYC 0355-00548-1u	15 39 42.4	2 11 39	10.1	2.9	110	225 Henrietta
VI 2	20 59.9	33	8.0	TYC 0290-00748-1u	12 46 13.0	2 05 39	11.5	4.0	33	873 Mechthild
16	21 27.0	18	5.1	TYC 6175-01414-1uW	15 23 23.2	-18 42 00	10.2	4.6	40	936 Kunigunde
VII 6	23 02.7	18	8.6	TYC 5803-01311-1u	22 14 55.3	- 9 16 06	11.1	6.3	54	5652 Amphimachus
26	0 13.7	26	10.2	TYC 5157-01423-1u	19 44 33.1	- 6 53 59	10.9	2.2	135	489 Comacina
VIII 14	22 35.3	19	6.5	2UC AC 25890796	19 59 43.9	-16 27 28	11.5	2.2	72	163 Erigone
IX 24	22 22.6	35	5.4	TYC 0040-00504-1u	2 02 43.0	4 22 18	10.8	1.8	49	113 Amalthea
28	18 16.9	36	7.5	TYC 5163-01756-1u	20 25 23.9	- 1 38 03	11.5	5.3	76	3709 Polypoites
29	22 45.6	45	6.1	TYC 1223-01453-1u	2 49 05.7	16 13 39	10.0	5.5	39	3171 Wangshouguan
X 2	20 00.4	27	5.0	TYC 4672-00259-1u	0 30 59.9	- 2 22 52	10.6	3.5	76	795 Fini
9	21 40.7	19	6.0	TYC 5181-02376-1u	20 38 59.4	- 3 28 40	11.4	2.3	65	547 Praxedis
12	0 43.9	59	11.2	TYC 1755-00734-1u	1 36 09.2	28 05 18	11.1	10.6	275	523601 2003 UY413
18	2 34.3	48	5.8	TYC 1949-01606-1uD	8 51 52.7	29 54 51	10.5	3.9	135	508 Princetonia
24	21 59.9	13	6.7	TYC 0774-00967-1u	7 15 28.5	14 21 28	11.4	3.9	55	253 Mathilde
29	23 39.7	30	21.2	TYC 1932-00469-1u	8 21 01.8	25 57 43	10.0	3.4	263	87 Sylvia
XI 4	1 08.2	55	12.7	2UC AC 41704154	V 7 34 51.3	28 05 42	11.5	3.3	93	567 Eleutheria
8	3 43.9	50	7.4	TYC 0760-00929-1u	6 58 43.3	14 54 19	9.1	6.0	38	979 Ilsewa
11	22 24.8	11	5.9	TYC 5237-00538-1u	22 44 01.2	- 4 37 30	11.3	5.8	30	3095 Omarkhayyam
25	4 53.9	43	5.1	TYC 1896-01239-1u	7 08 30.6	23 31 31	10.1	5.9	34	1259 Ogyalla
26	3 49.2	45	14.4	TYC 0810-00056-2sD	8 46 07.7	7 48 23	10.1	5.5	63	903 Nealley
XII 4	22 01.4	35	5.3	TYC 0140-00990-1u	6 22 01.5	4 37 13	10.6	4.2	64	256 Walpurga
12	1 42.8	66	28.1	TYC 1947-00290-1u	8 25 36.3	28 08 29	10.9	2.1	263	87 Sylvia
14	2 40.2	43	5.5	TYC 0780-01579-1u	8 01 40.9	8 18 05	11.1	3.0	41	542 Susanna
19	2 42.8	31	10.0	2UC AC 30994317	W 7 54 00.7	- 2 21 55	10.7	3.0	77	329 Svea
20	18 57.8	20	22.1	TYC 1940-00875-1u	8 21 51.9	28 48 59	11.4	1.5	263	87 Sylvia
28	23 43.3	24	13.0	TYC 1757-00089-2sD	1 59 18.9	24 49 45	9.4	4.8	84	576 Emanuela

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

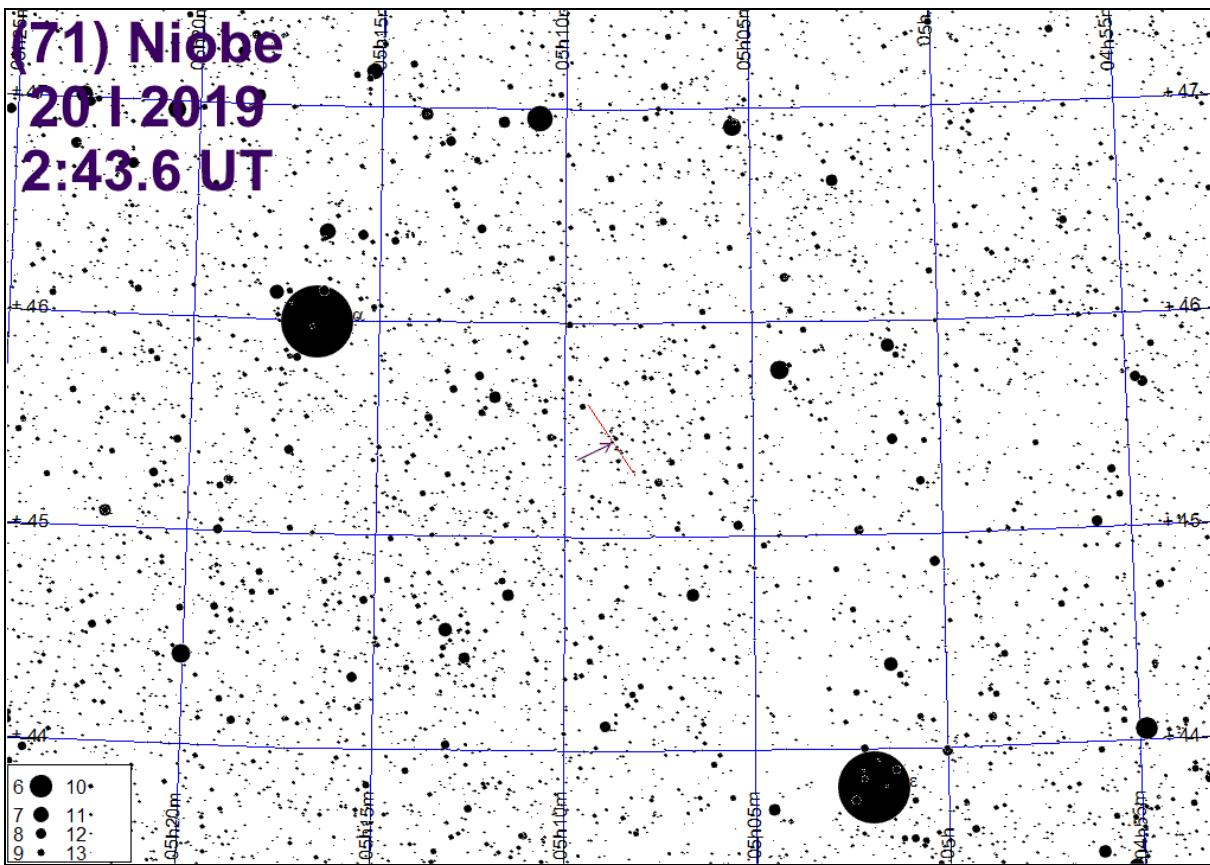
(90) Antiope
4 I 2019
23:18.4 UT



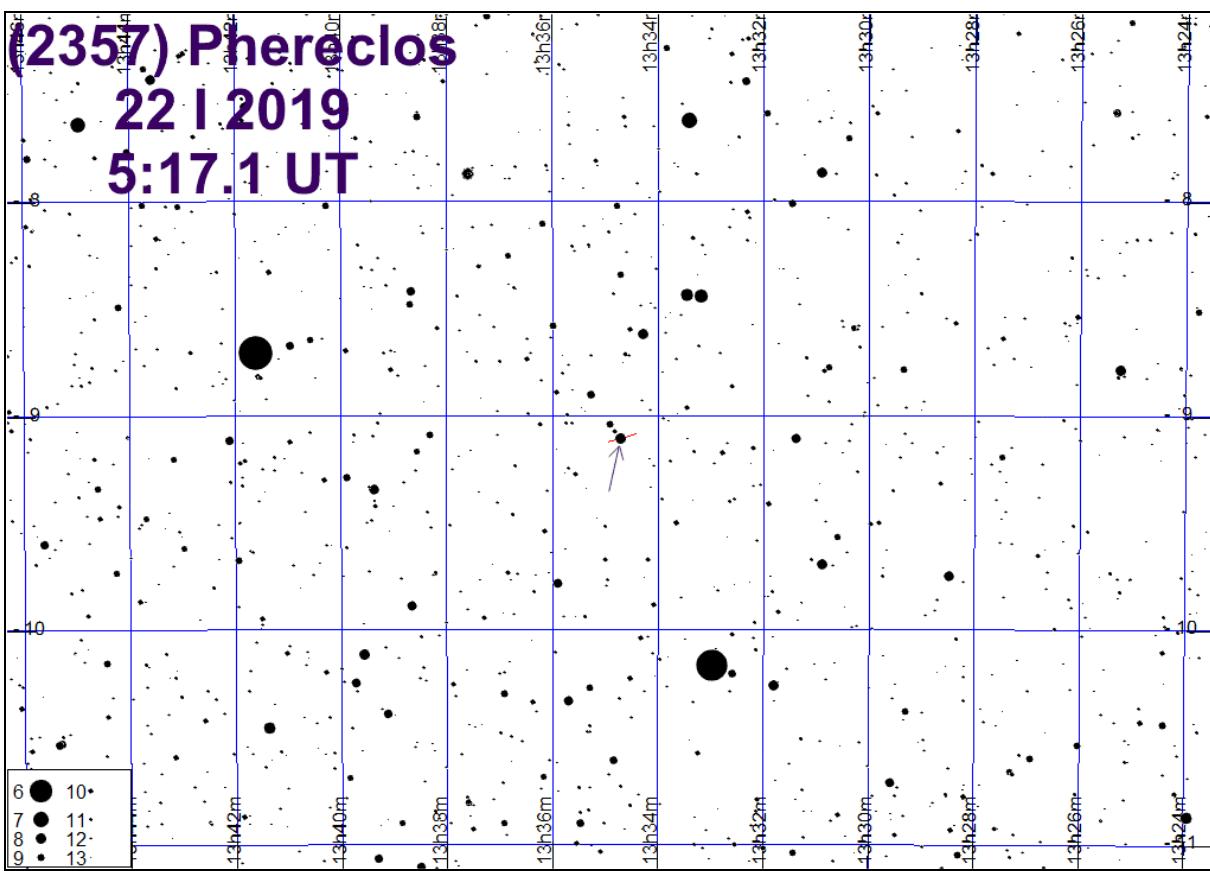
(25) Phocaea
17 I 2019
18:26.9 UT

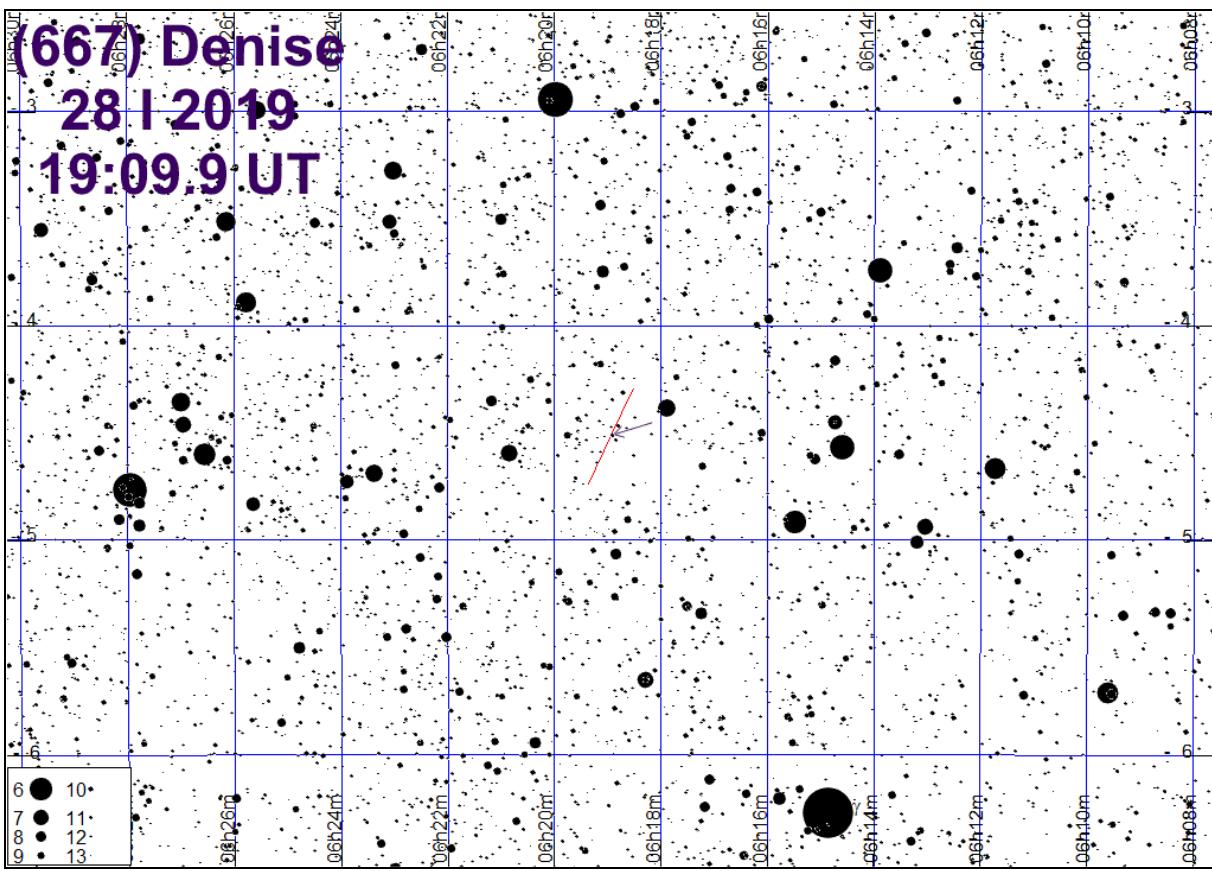
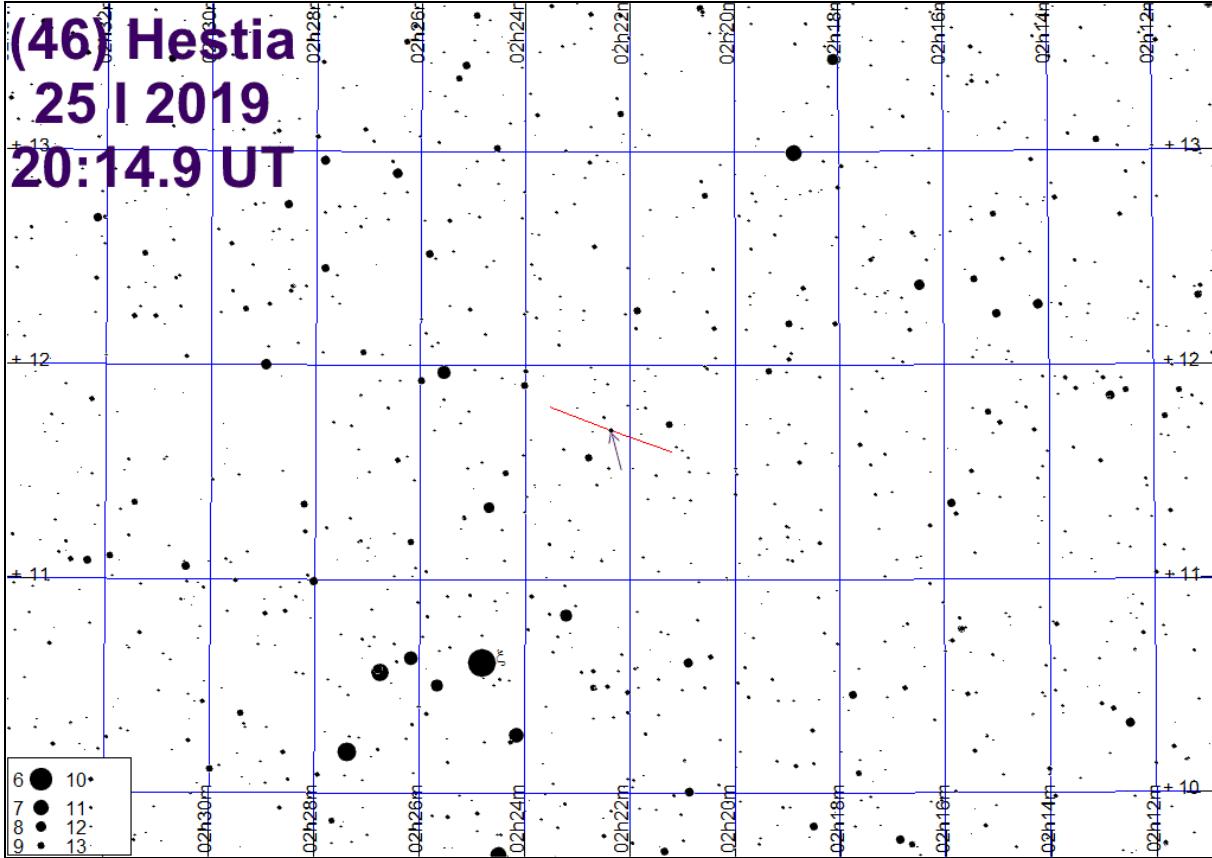


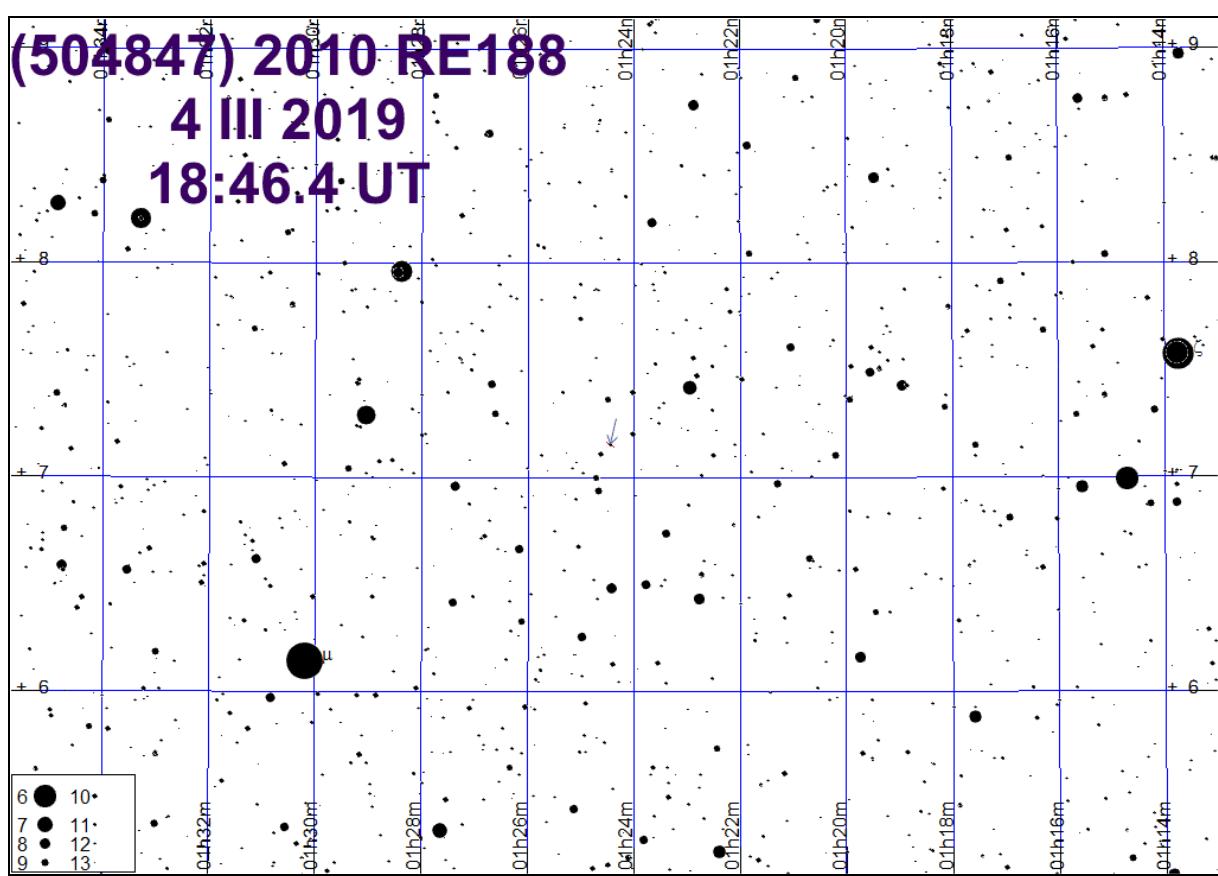
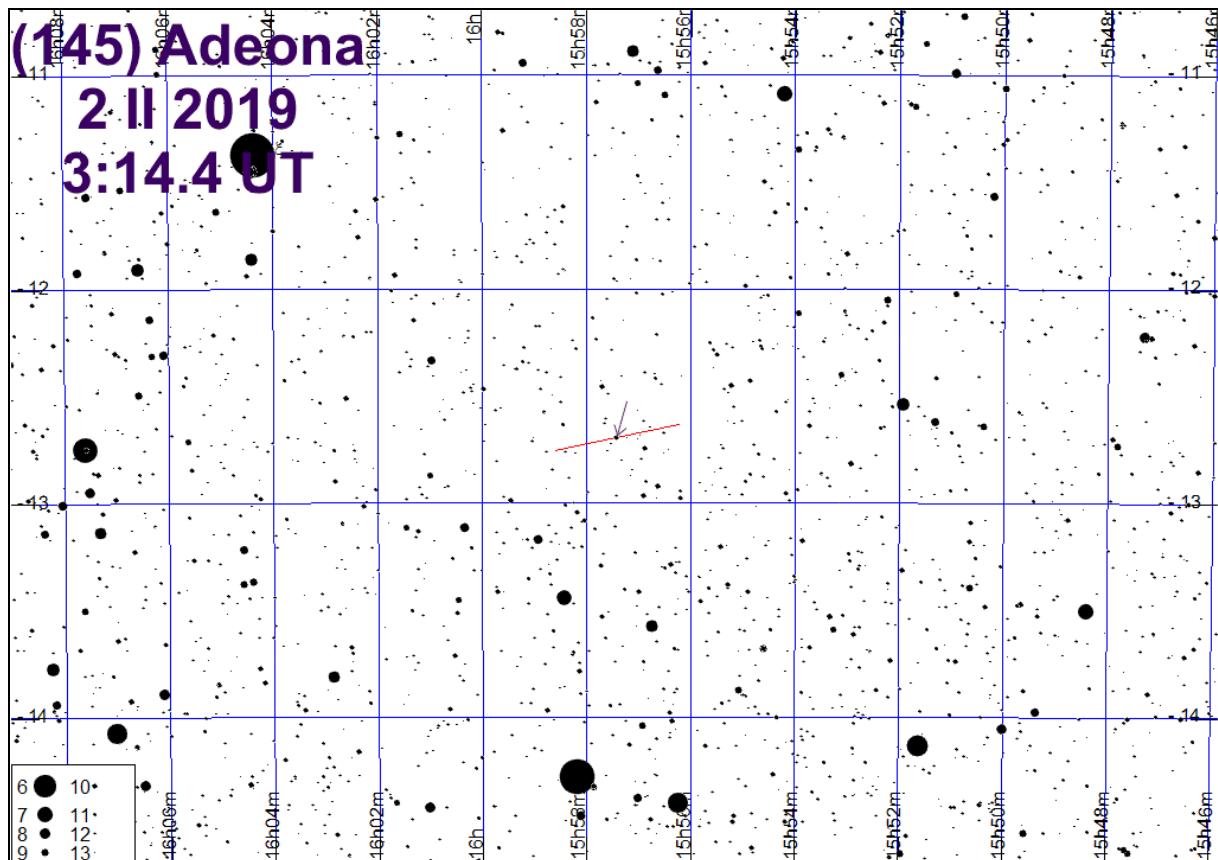
(71) Niobe
2012019
2:43.6 UT

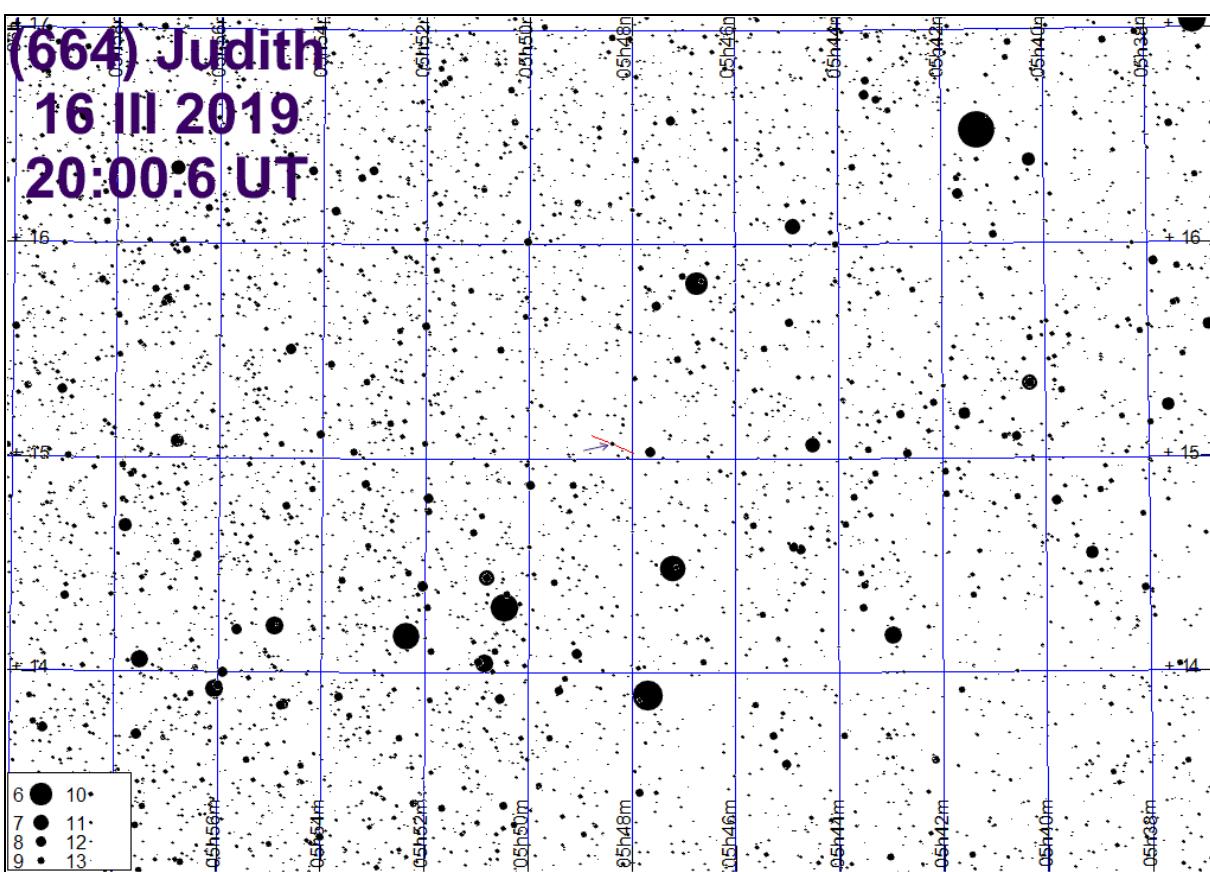
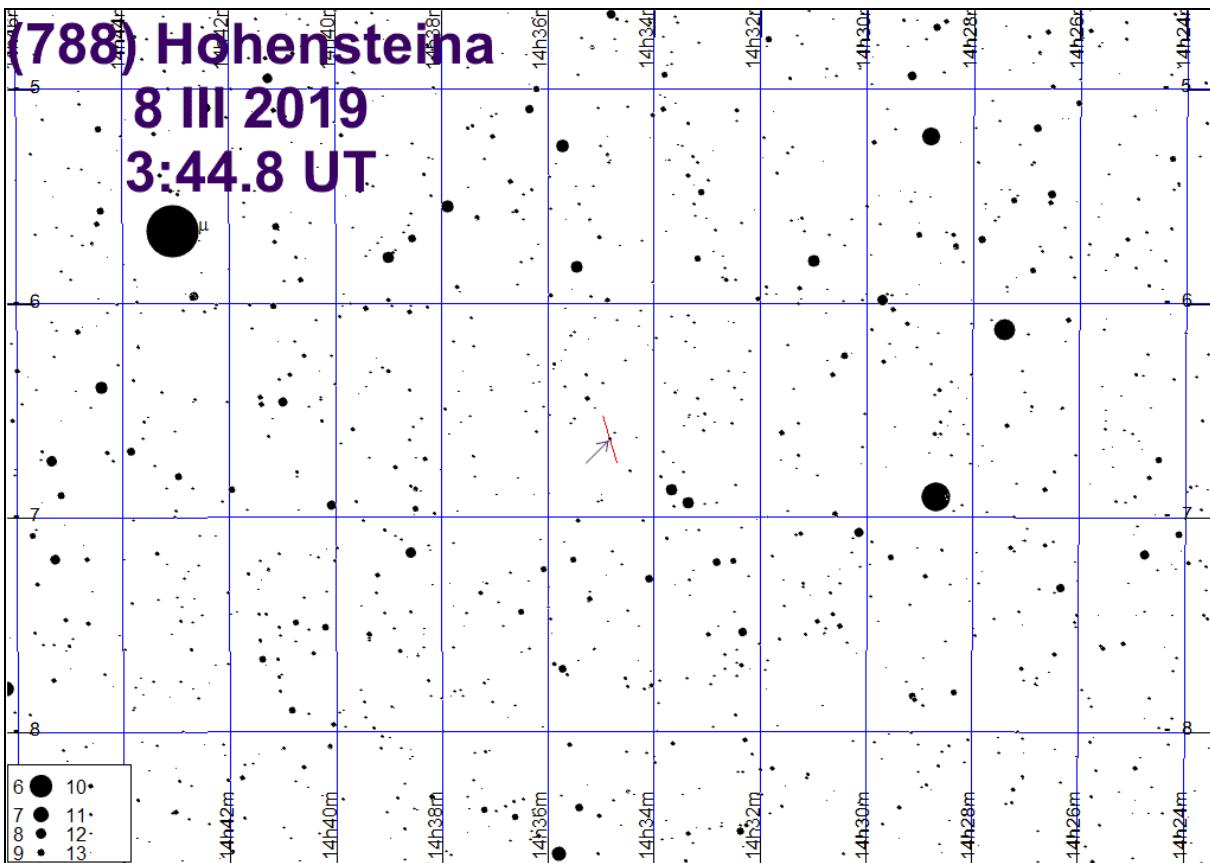


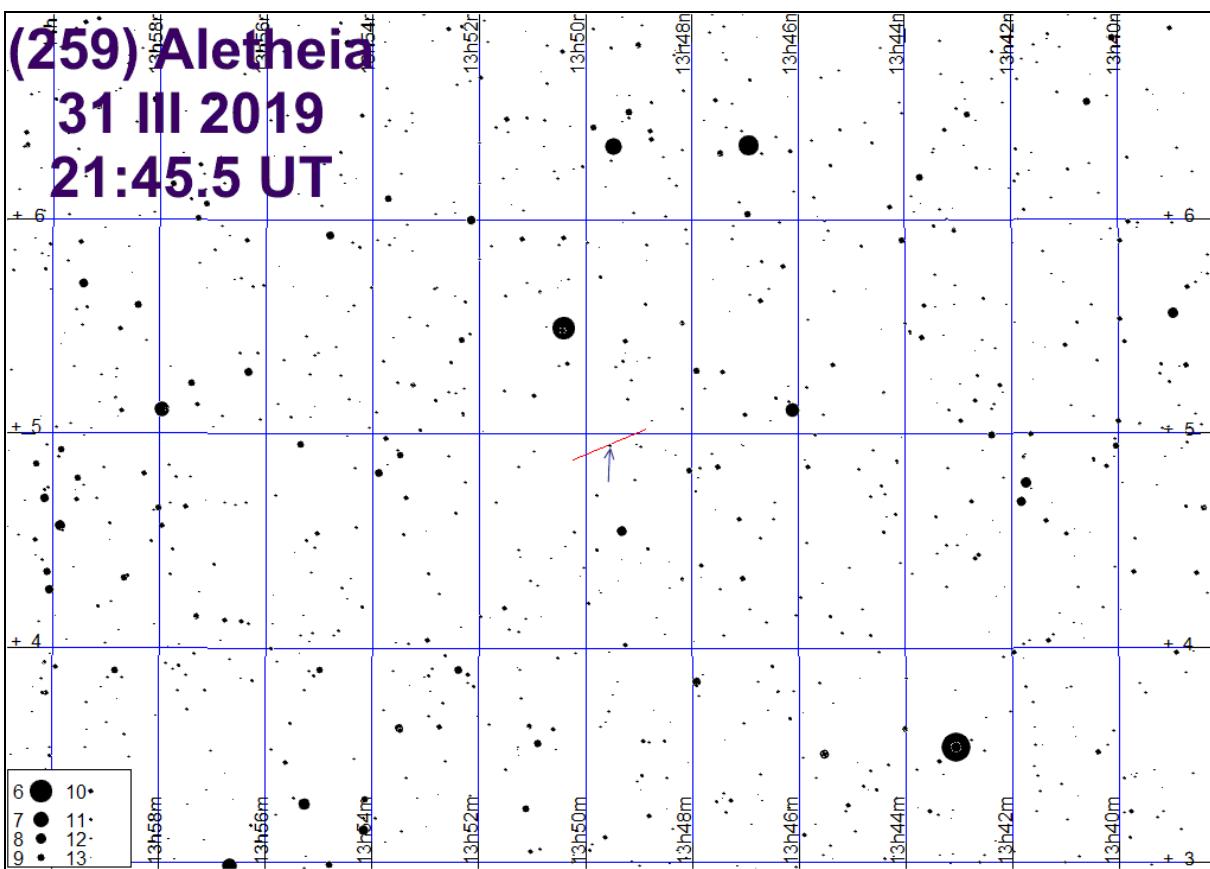
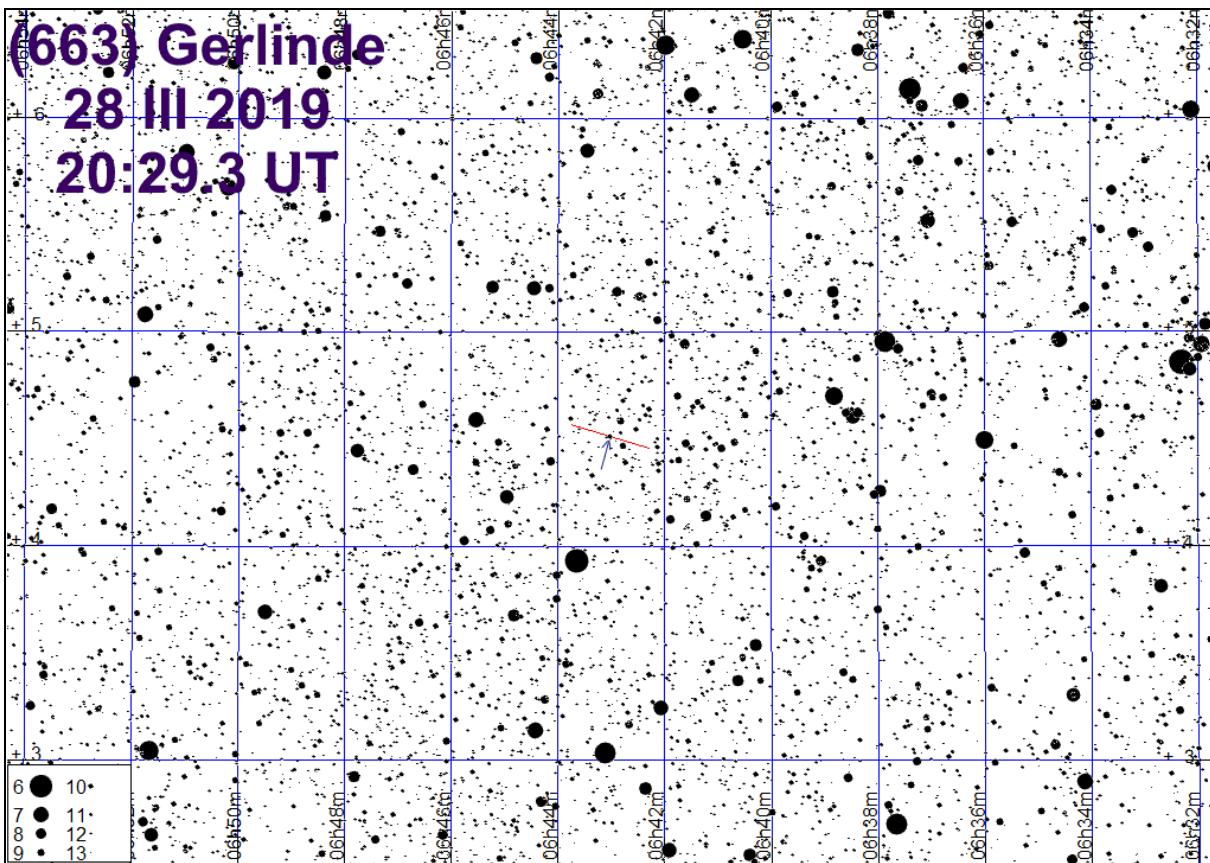
(2357) Phereclos
22 I 2019
5:17.1 UT



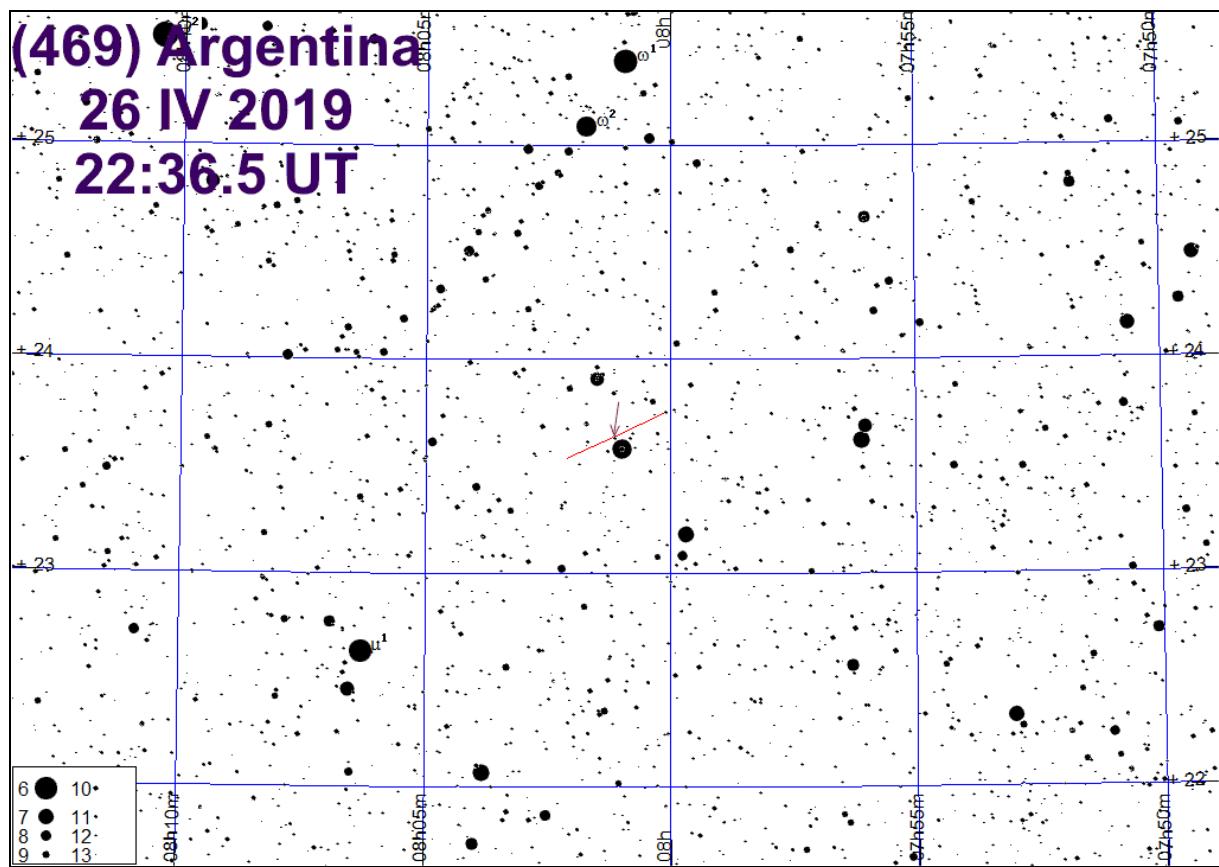




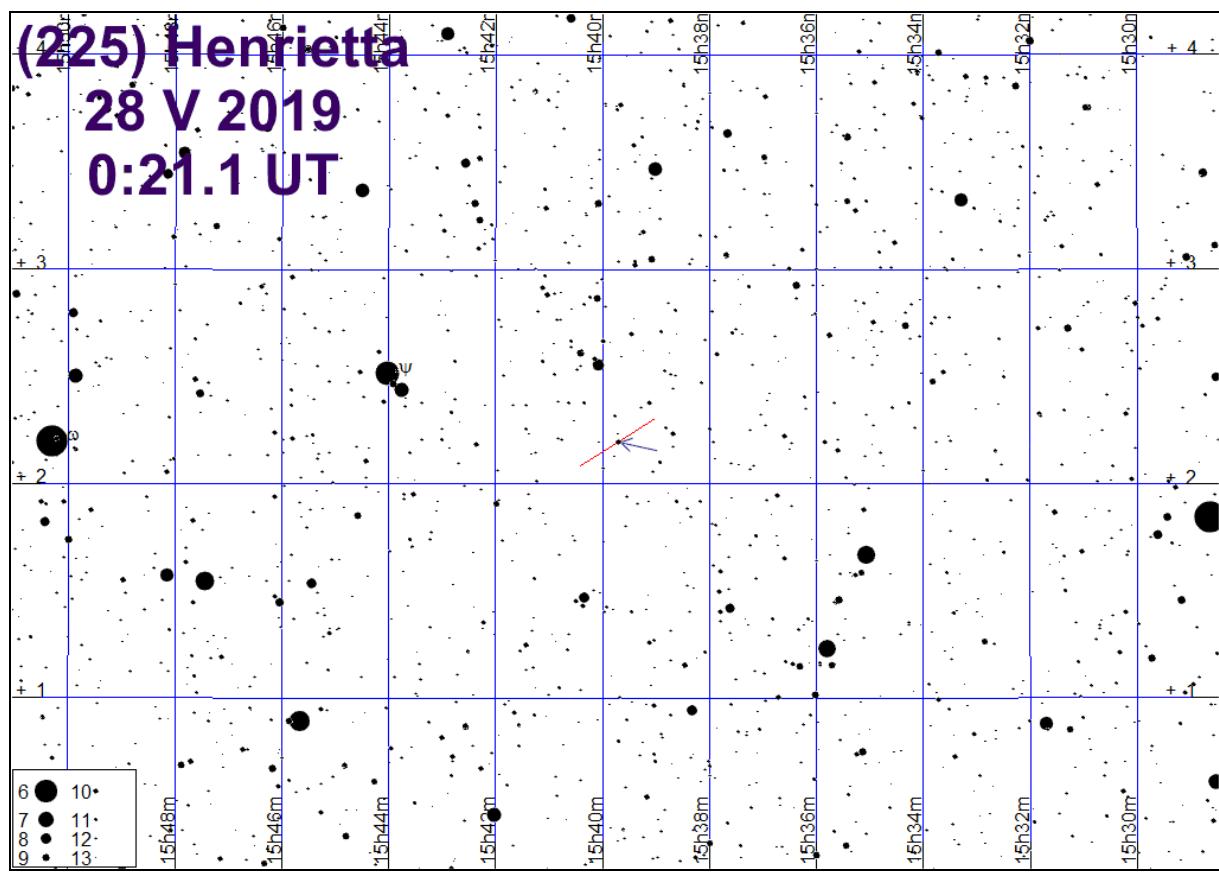


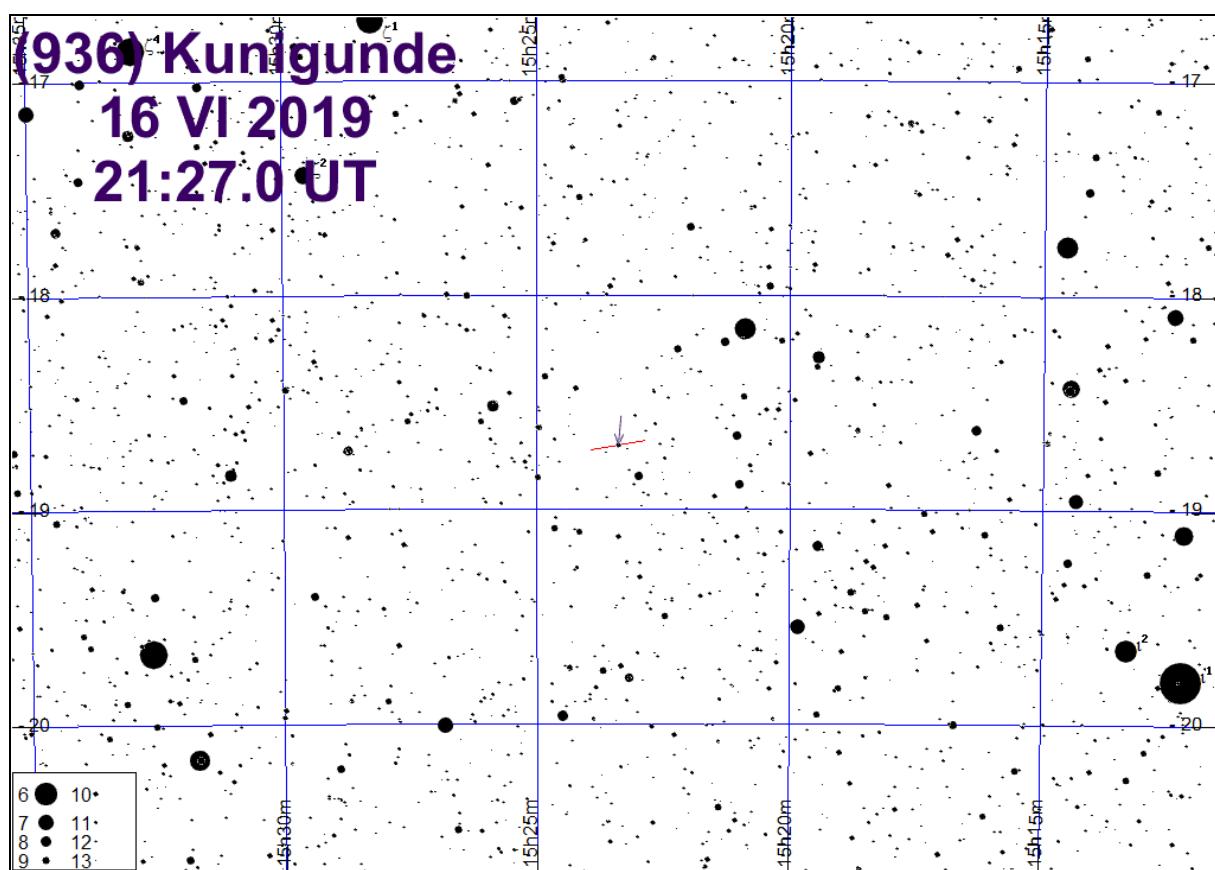
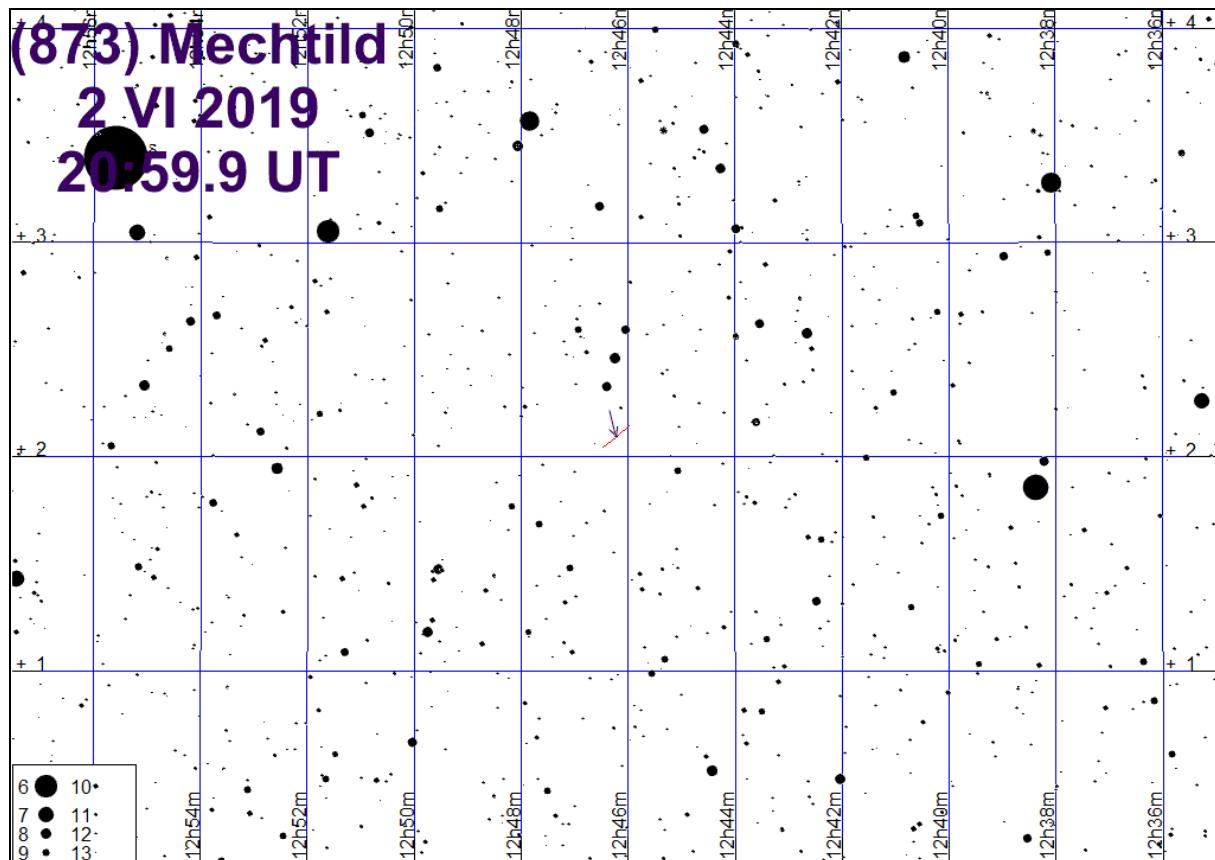


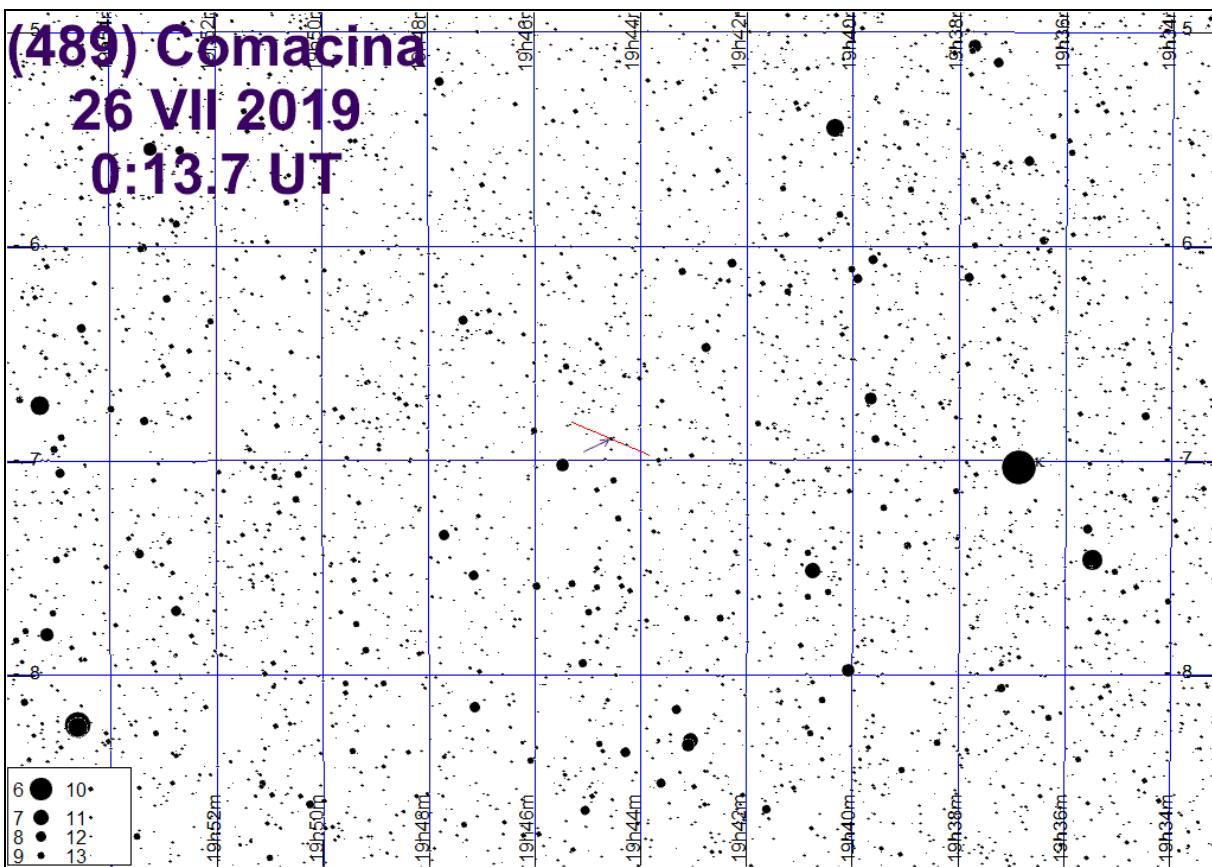
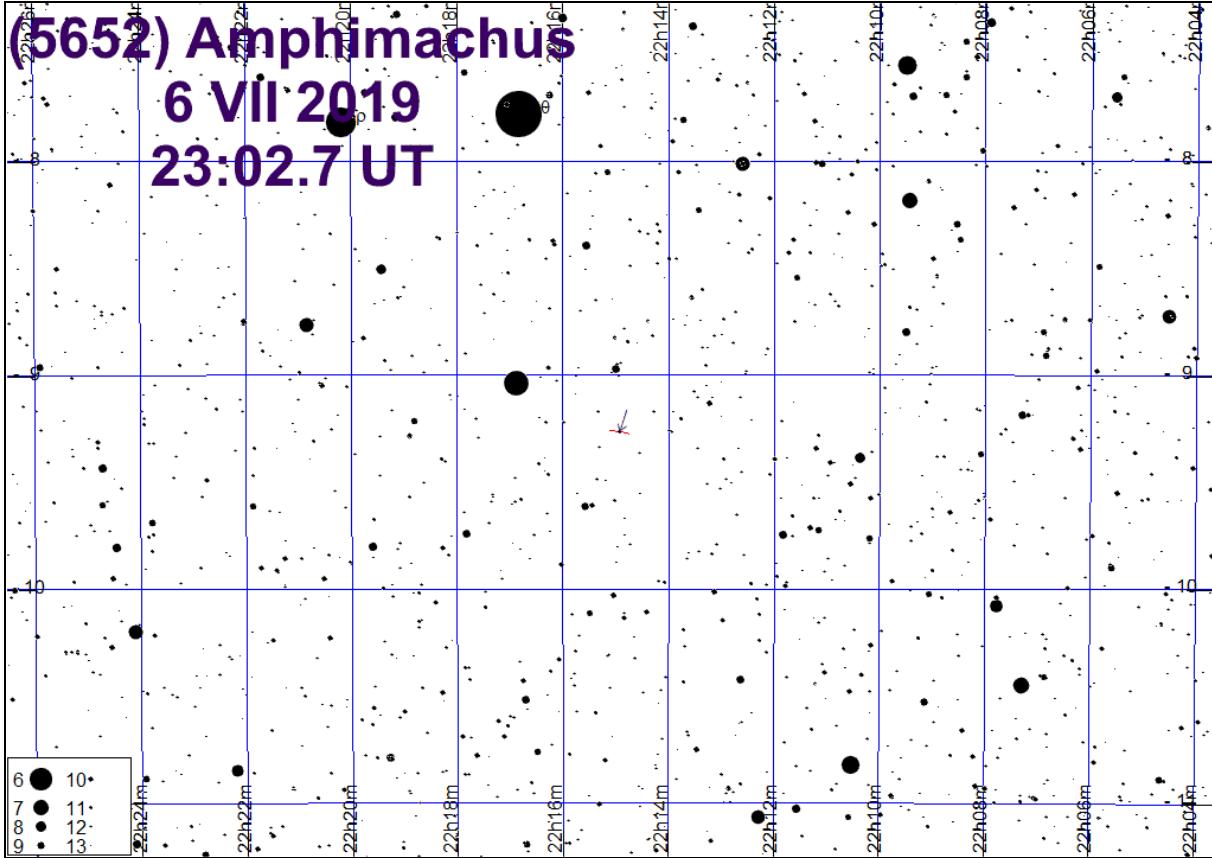
(469) Argentina
26 IV 2019
22:36.5 UT

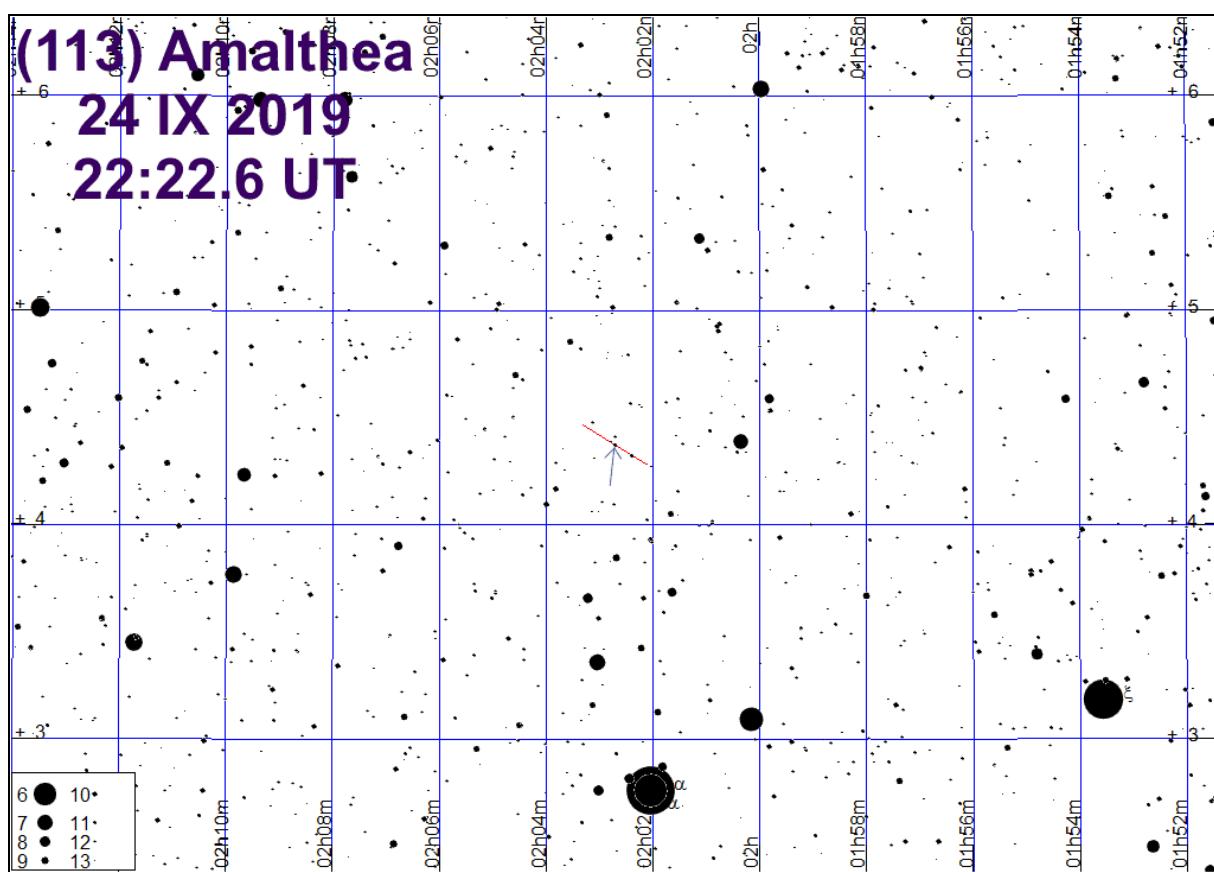
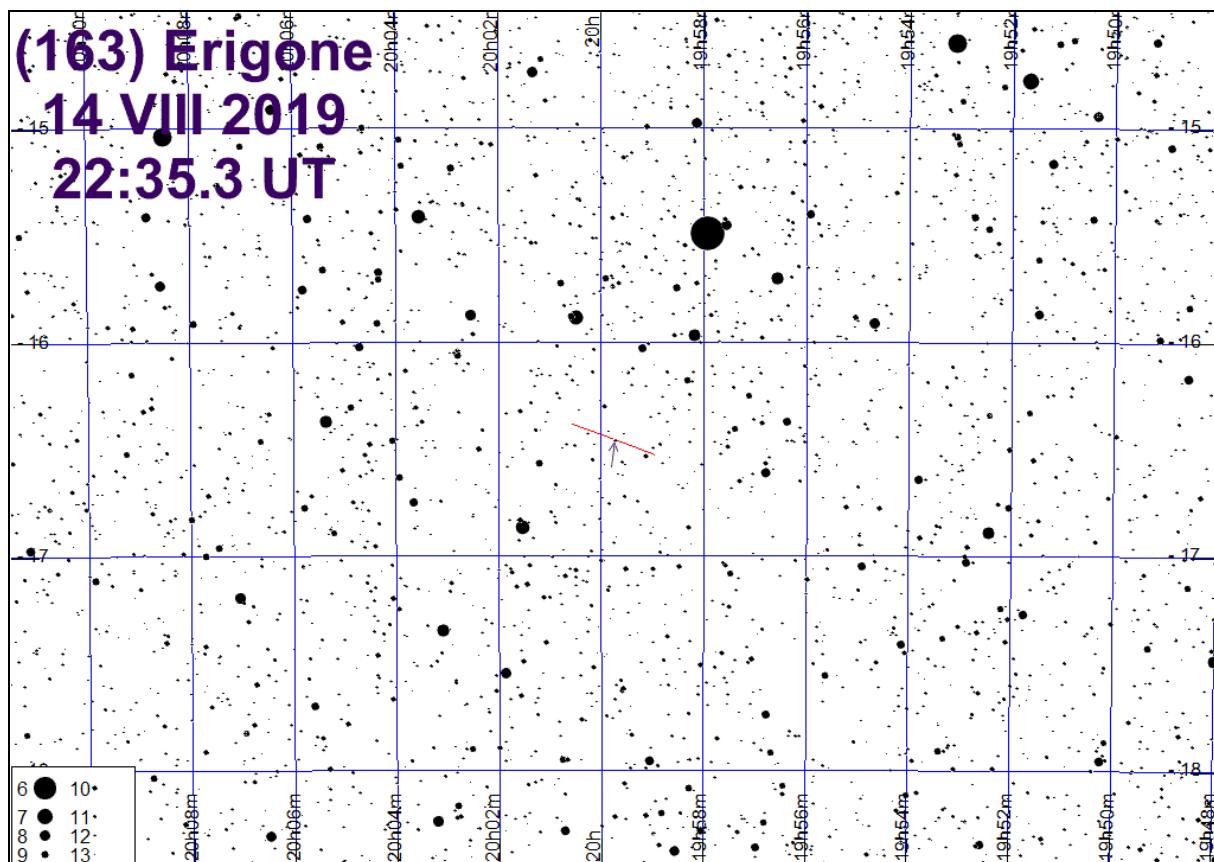


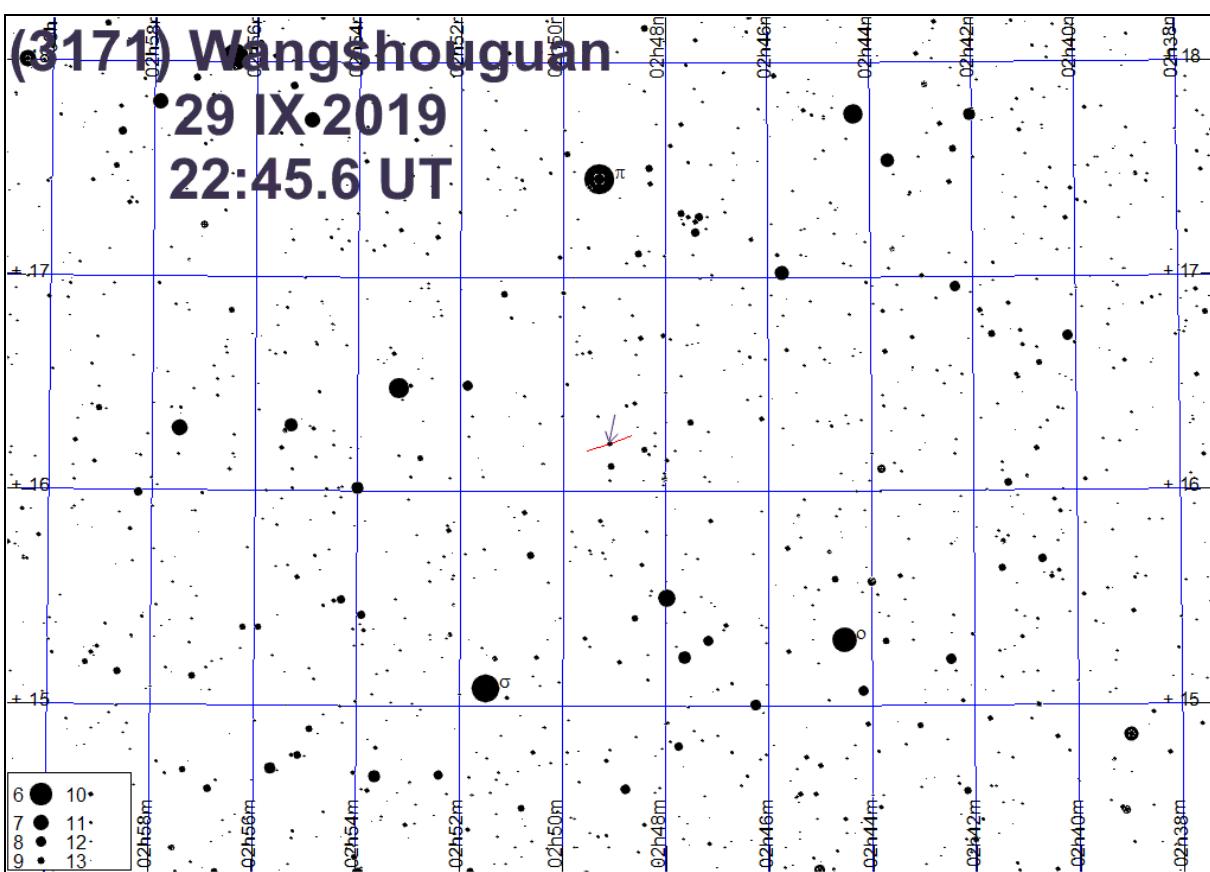
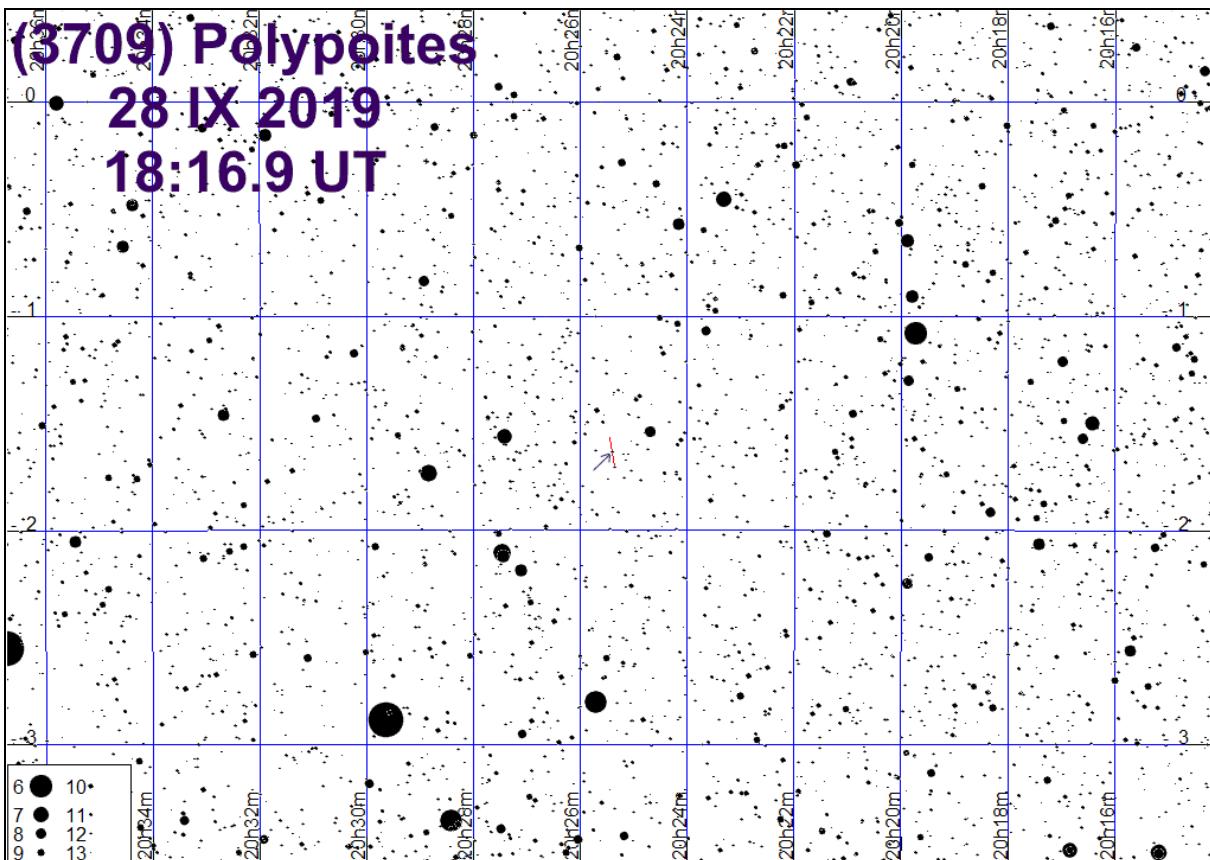
(225) Henrietta
28 V 2019
0:21.1 UT

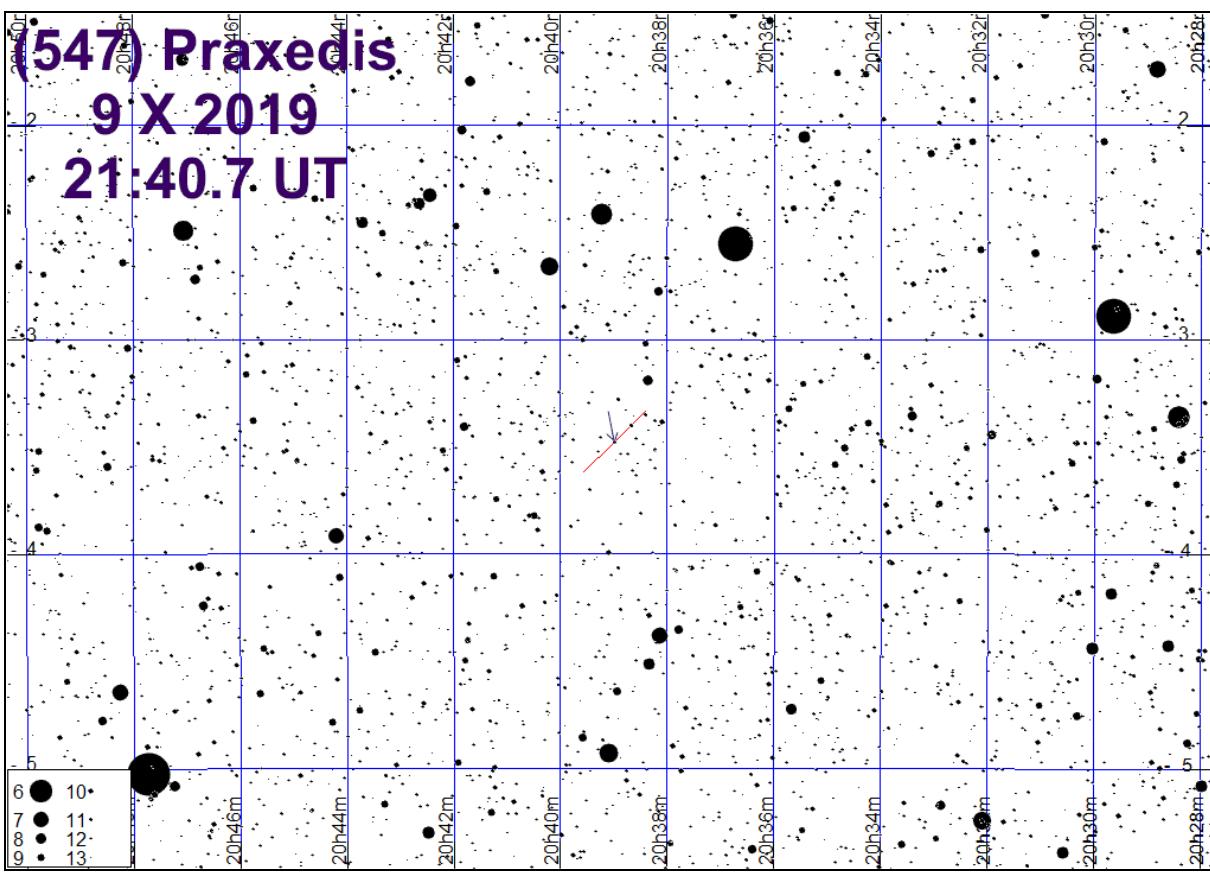
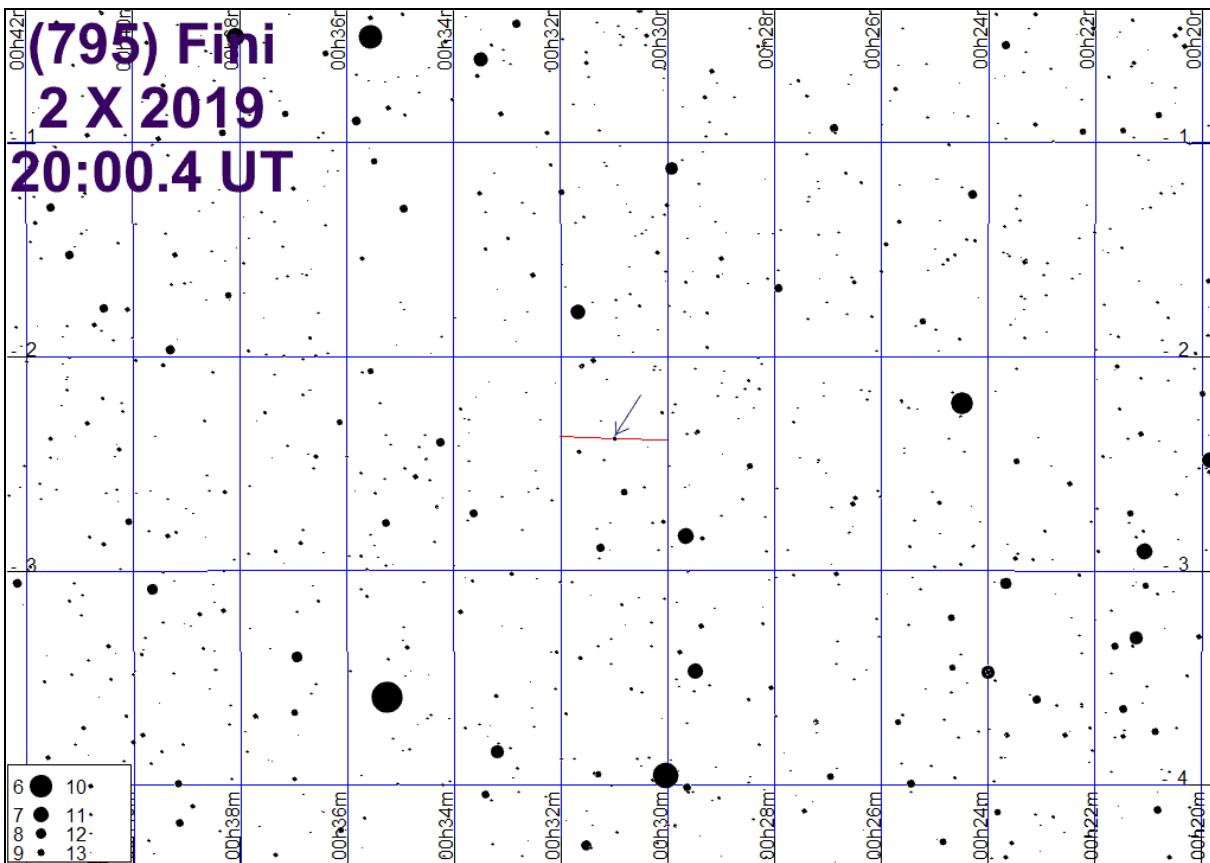


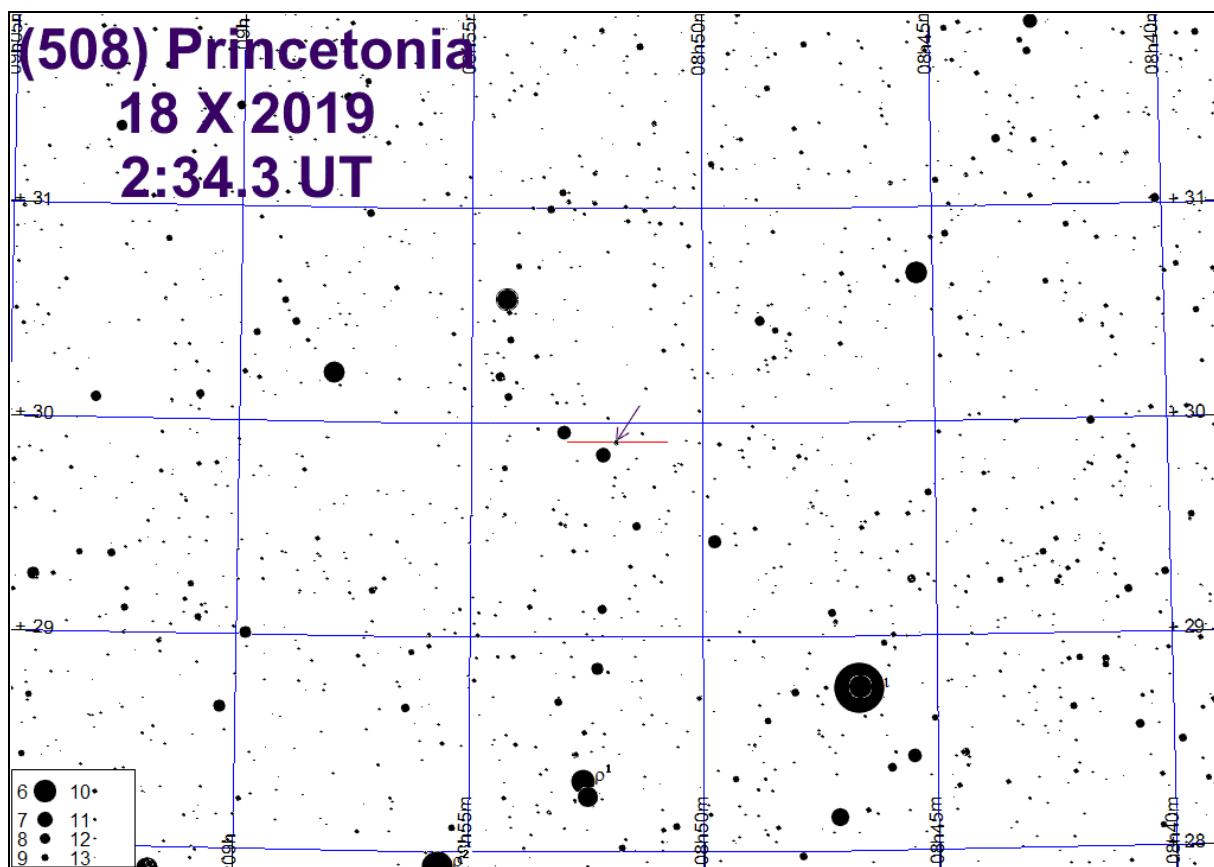
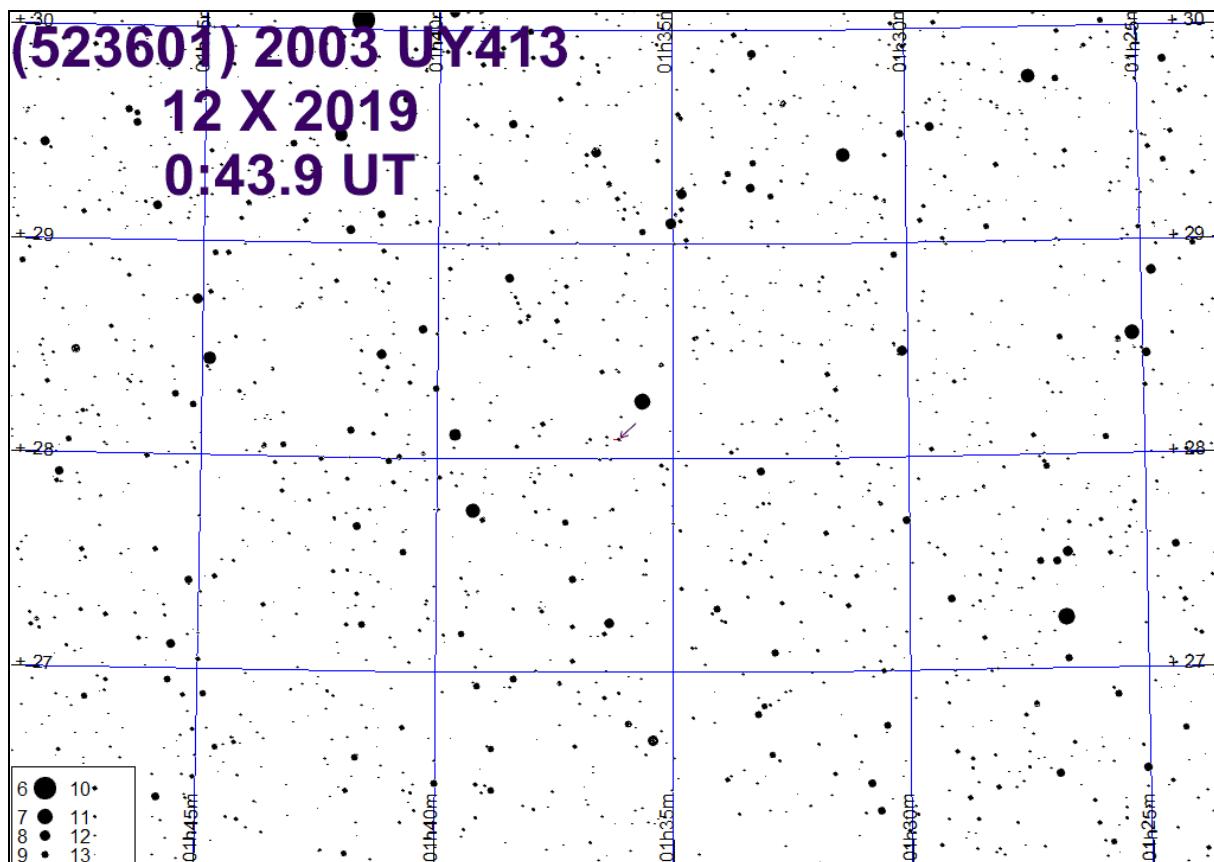


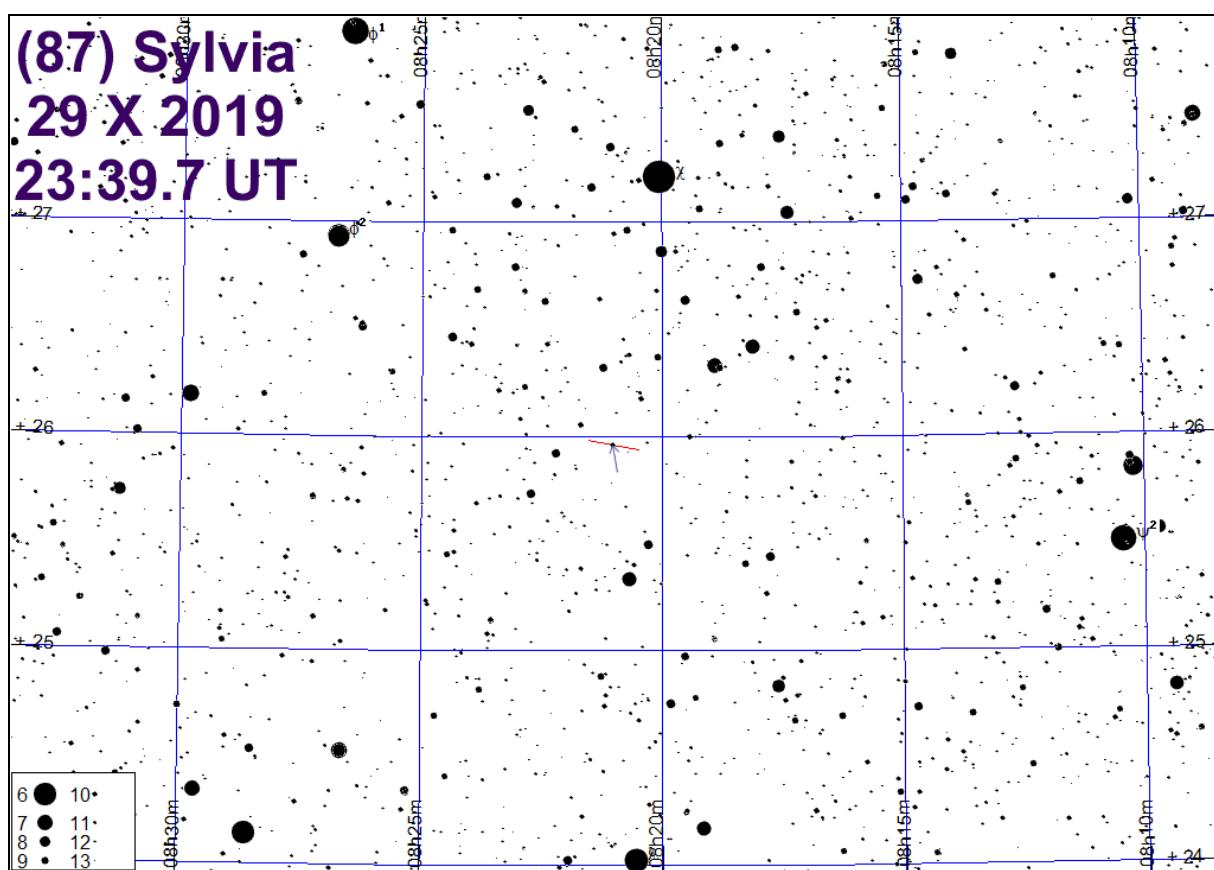
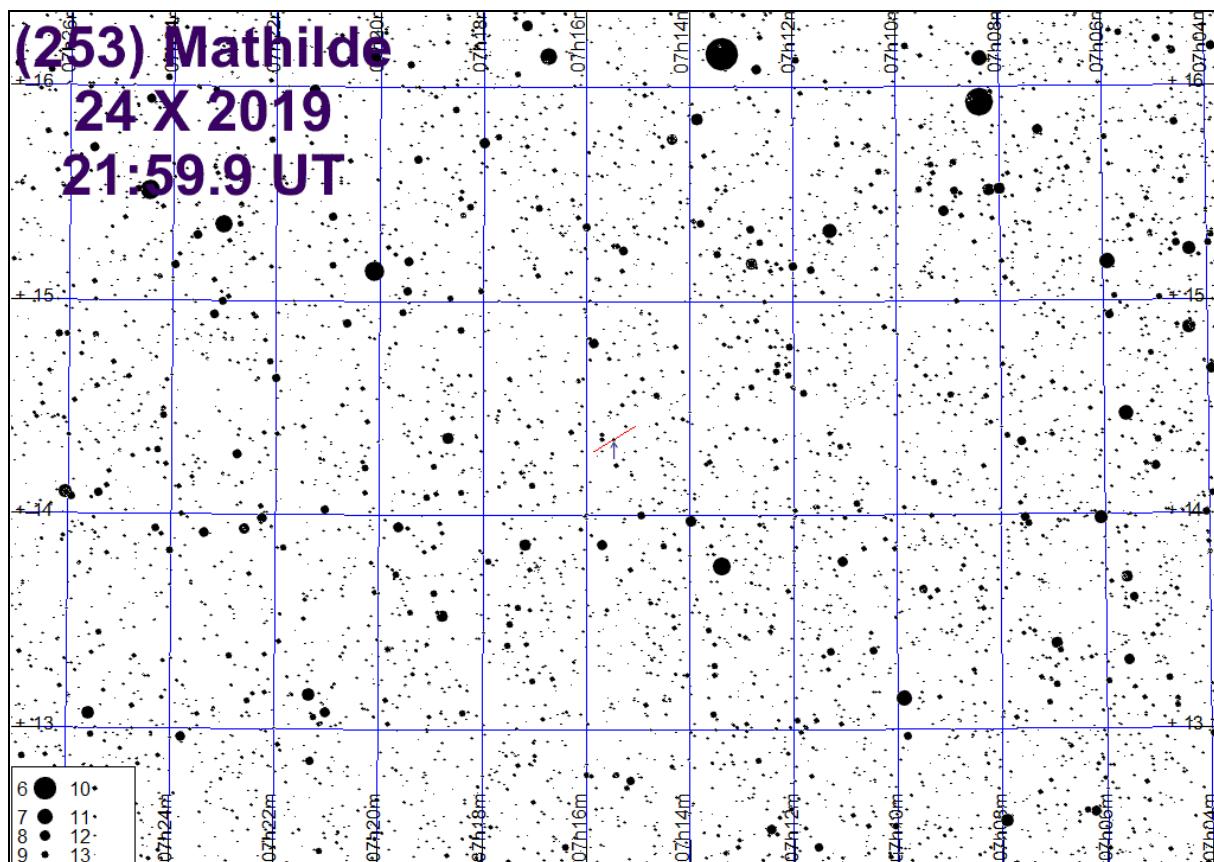


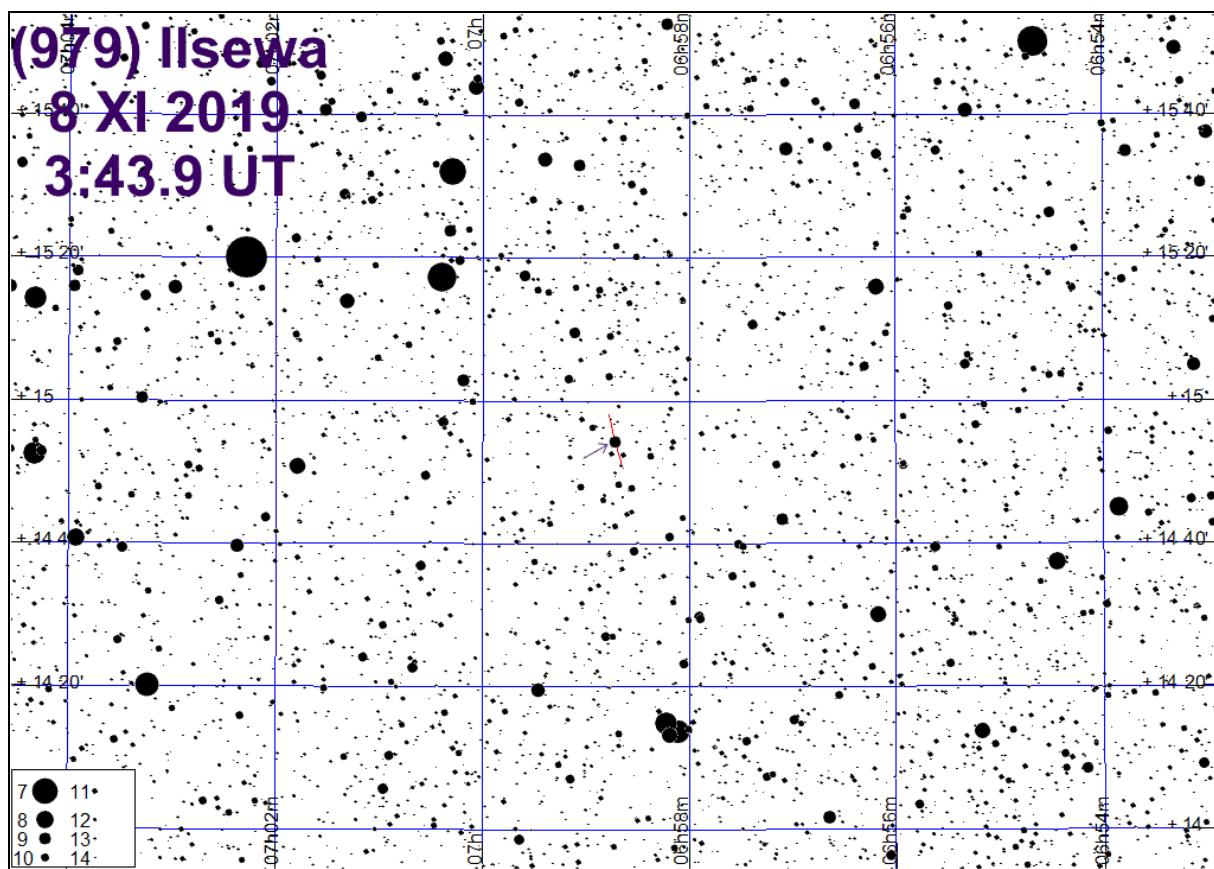
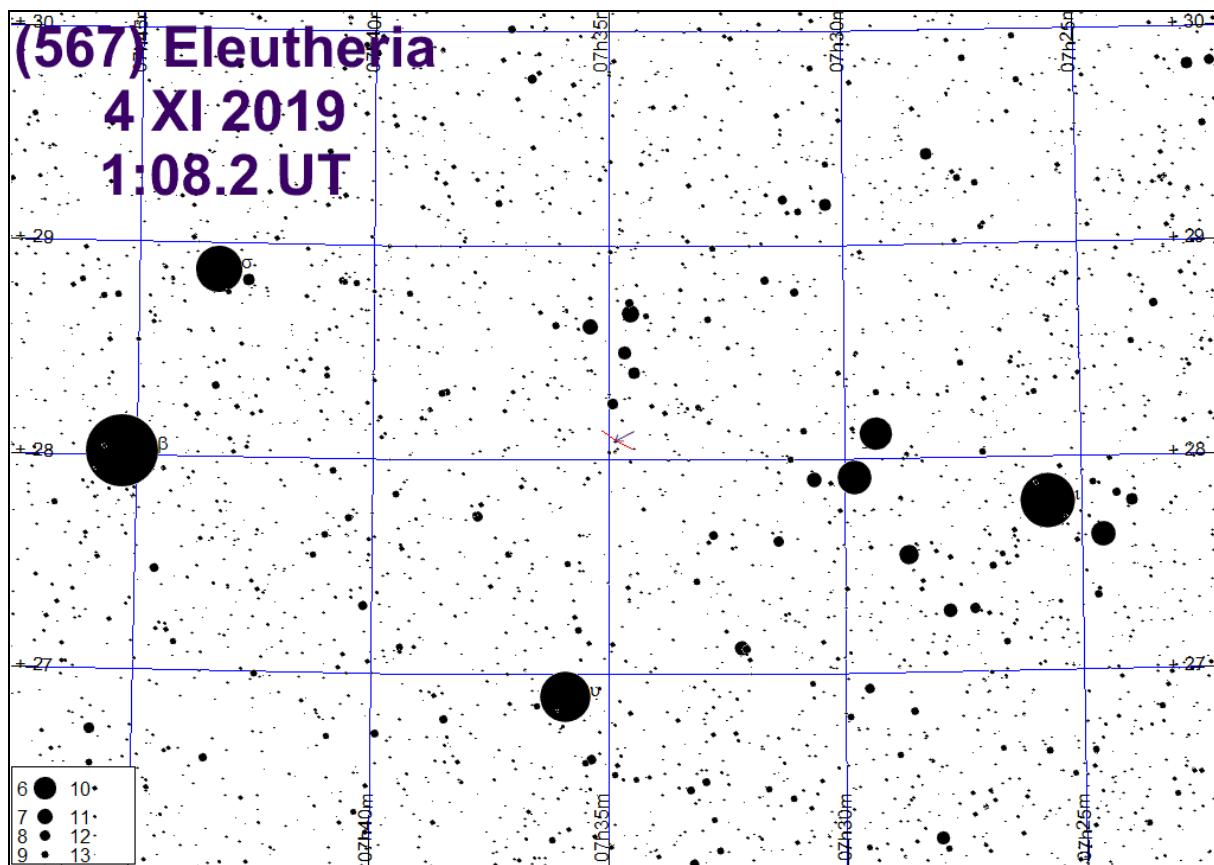


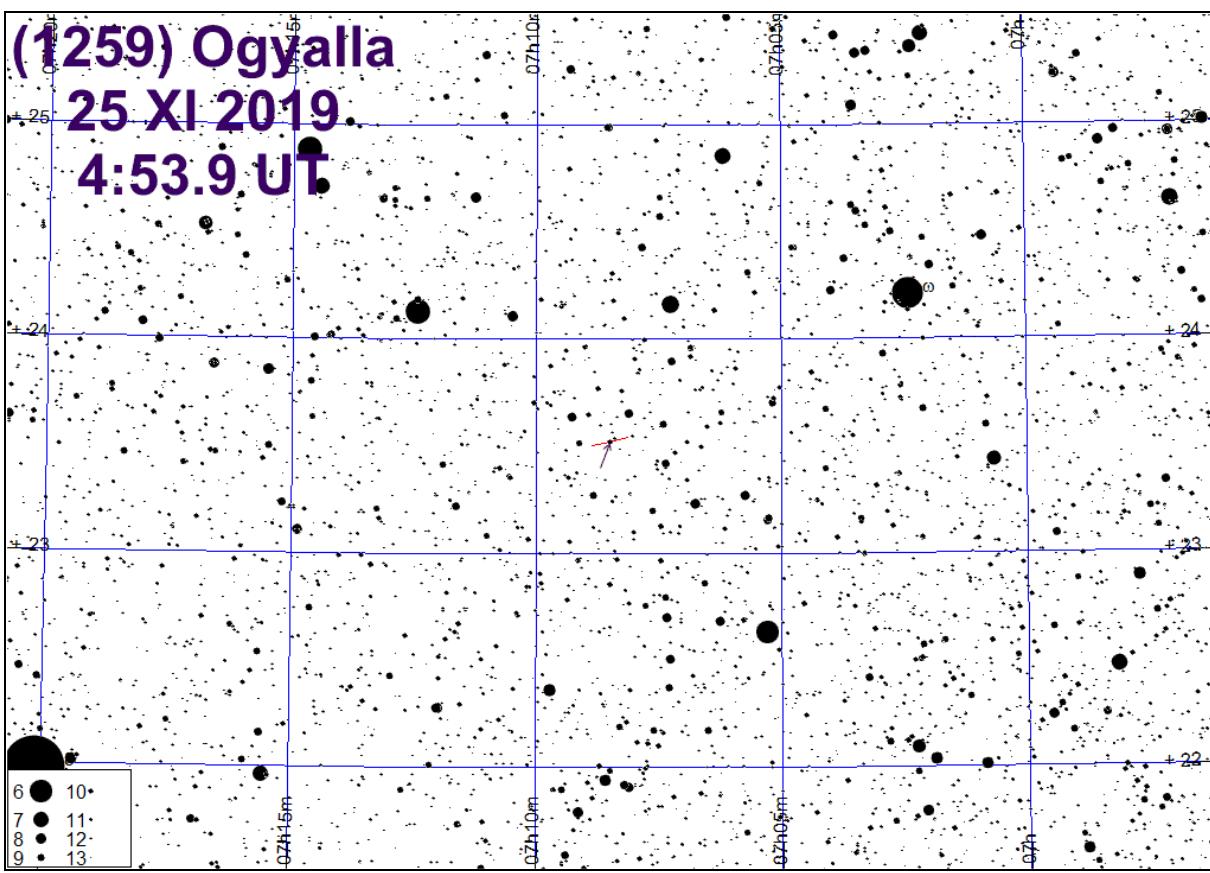
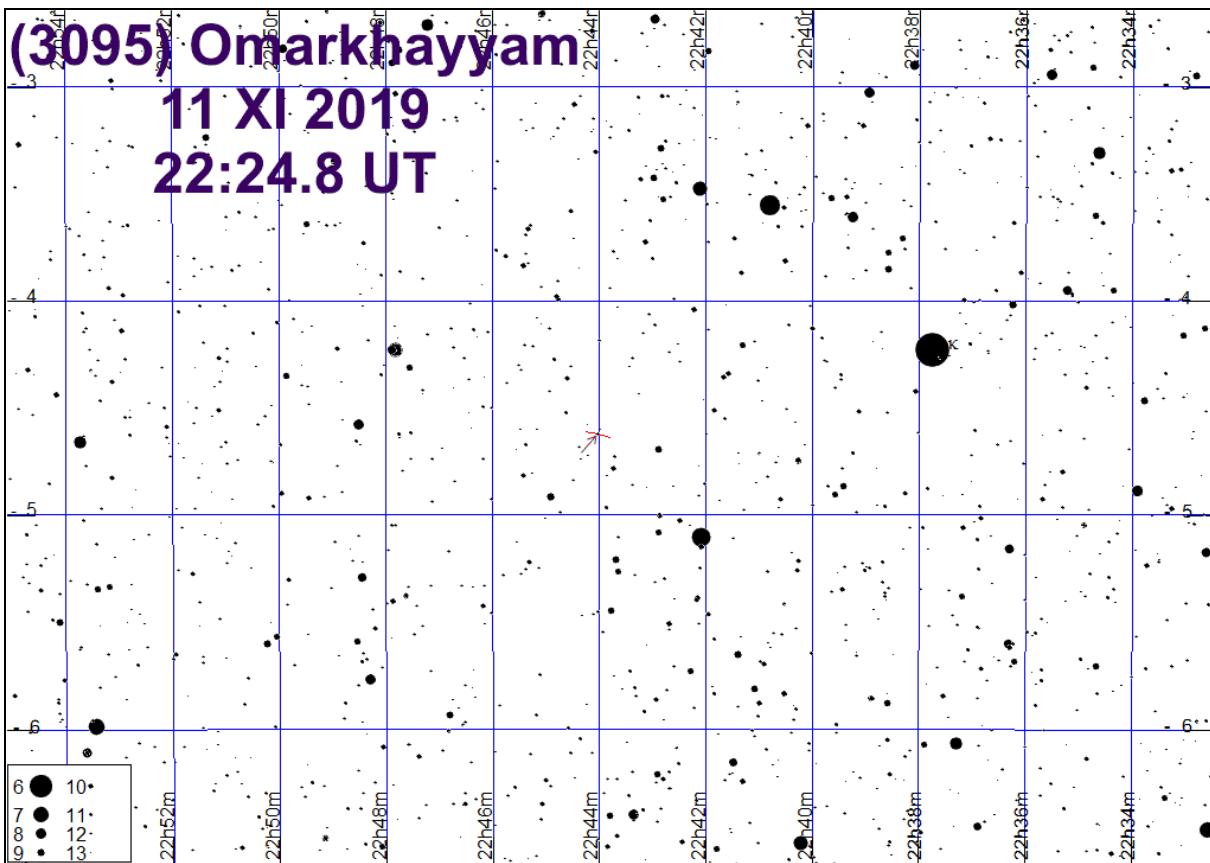




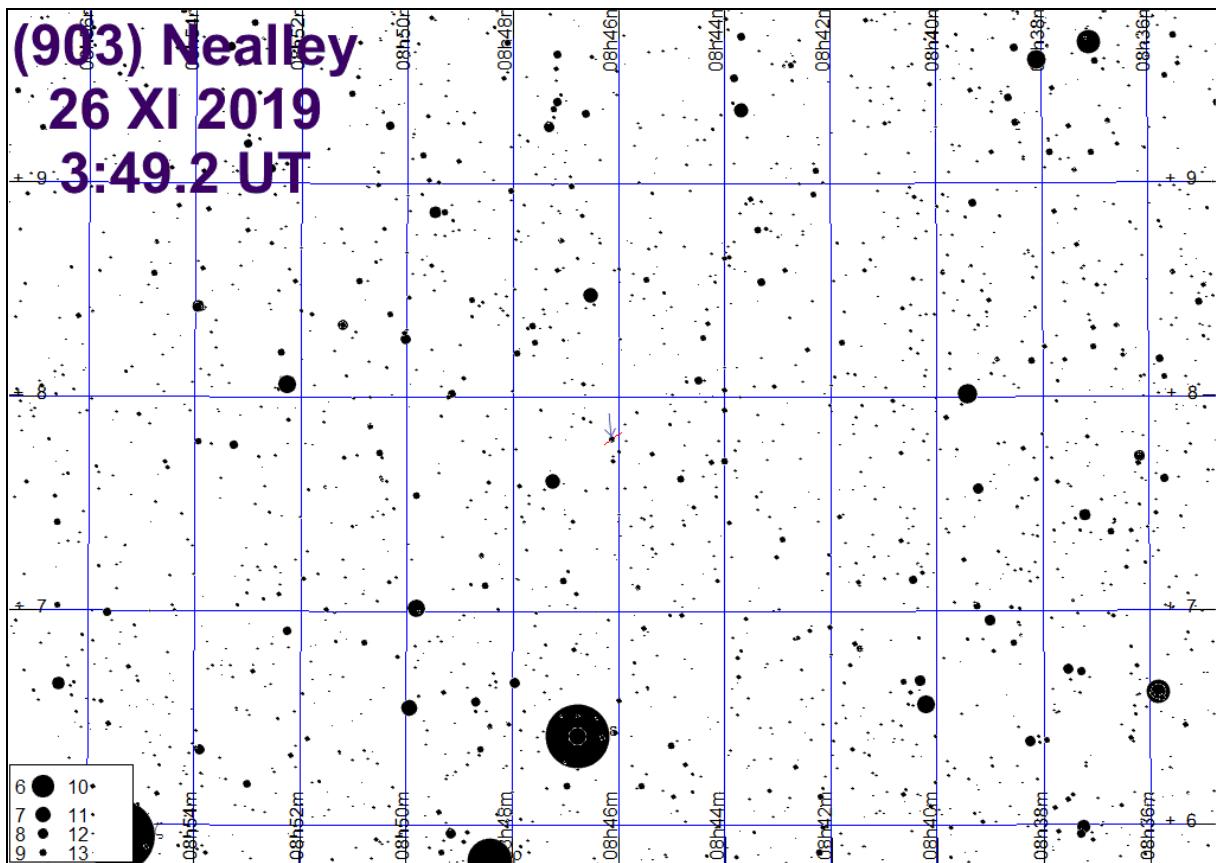




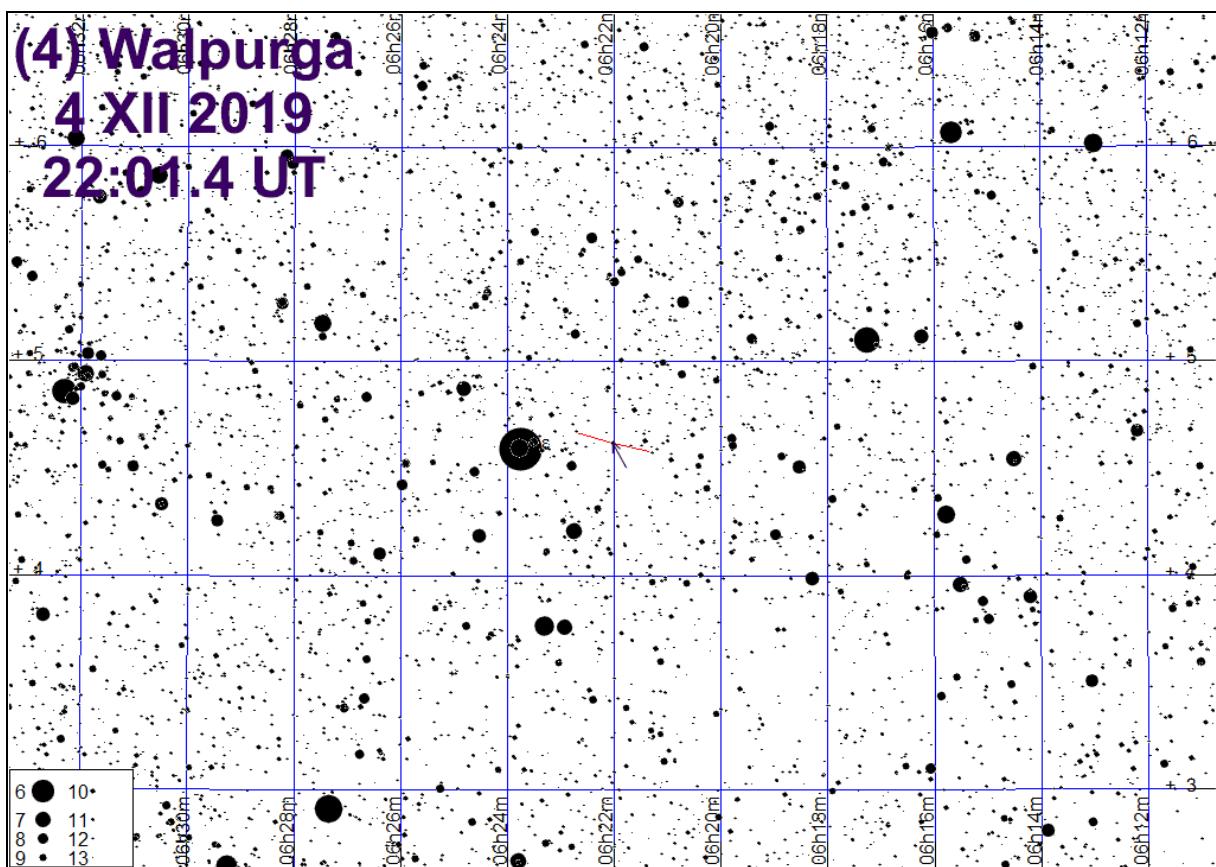




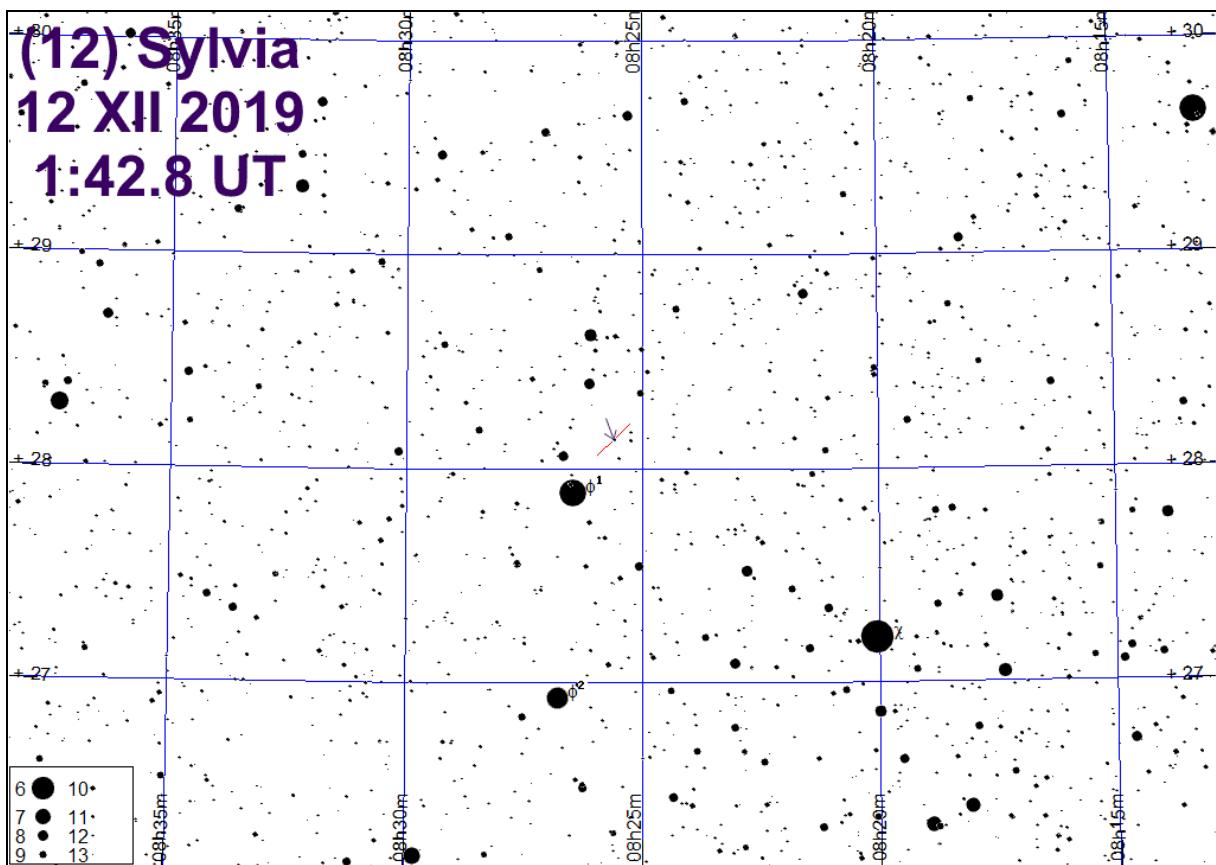
(903) Nealley
26 XI 2019
3:49.2 UT



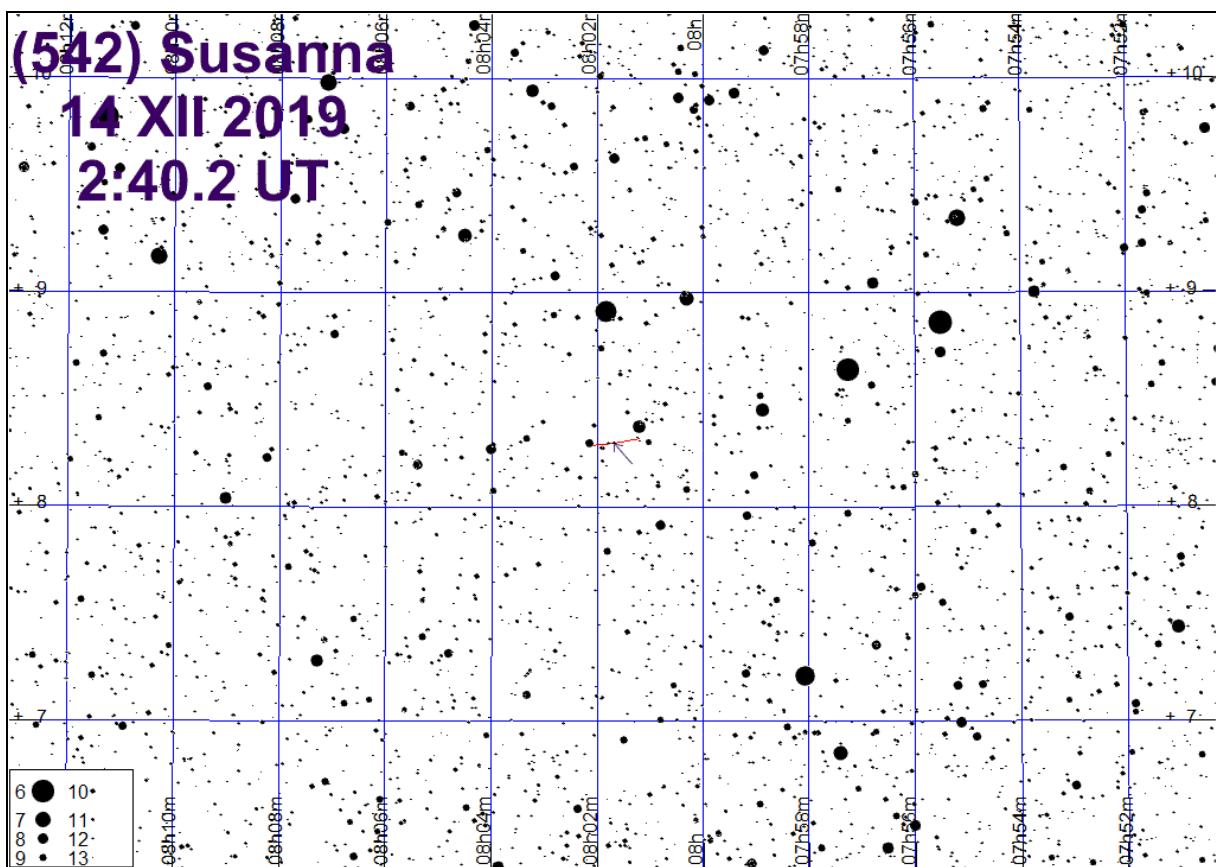
(4) Walpurga
4 XII 2019
22:01.4 UT

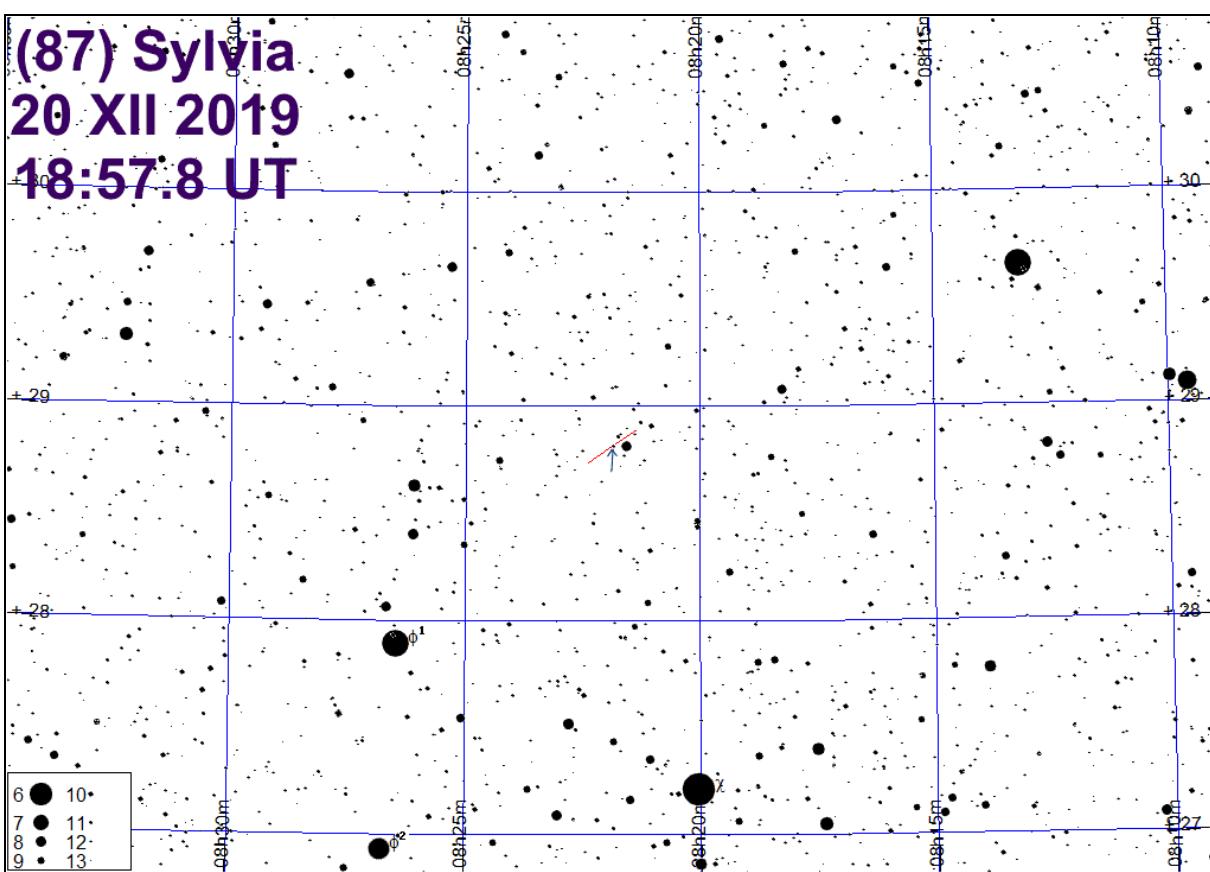
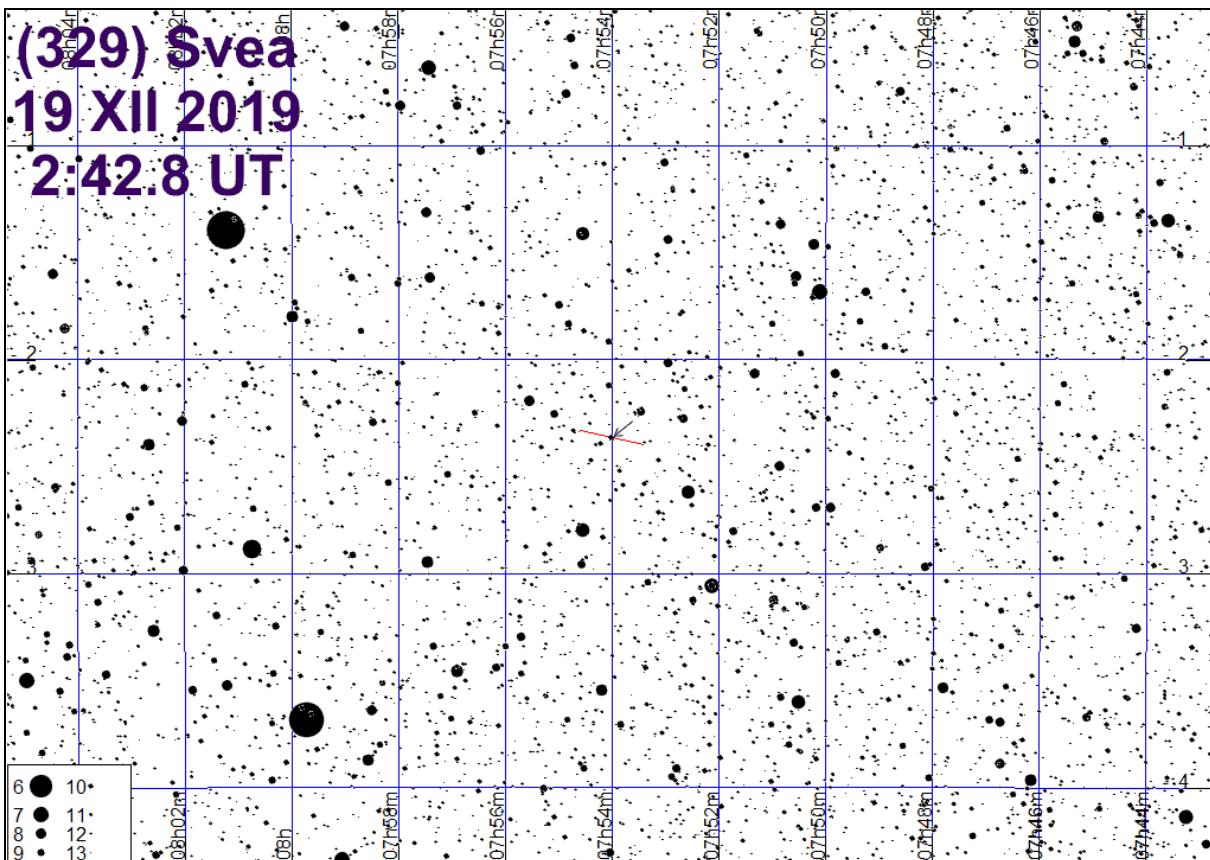


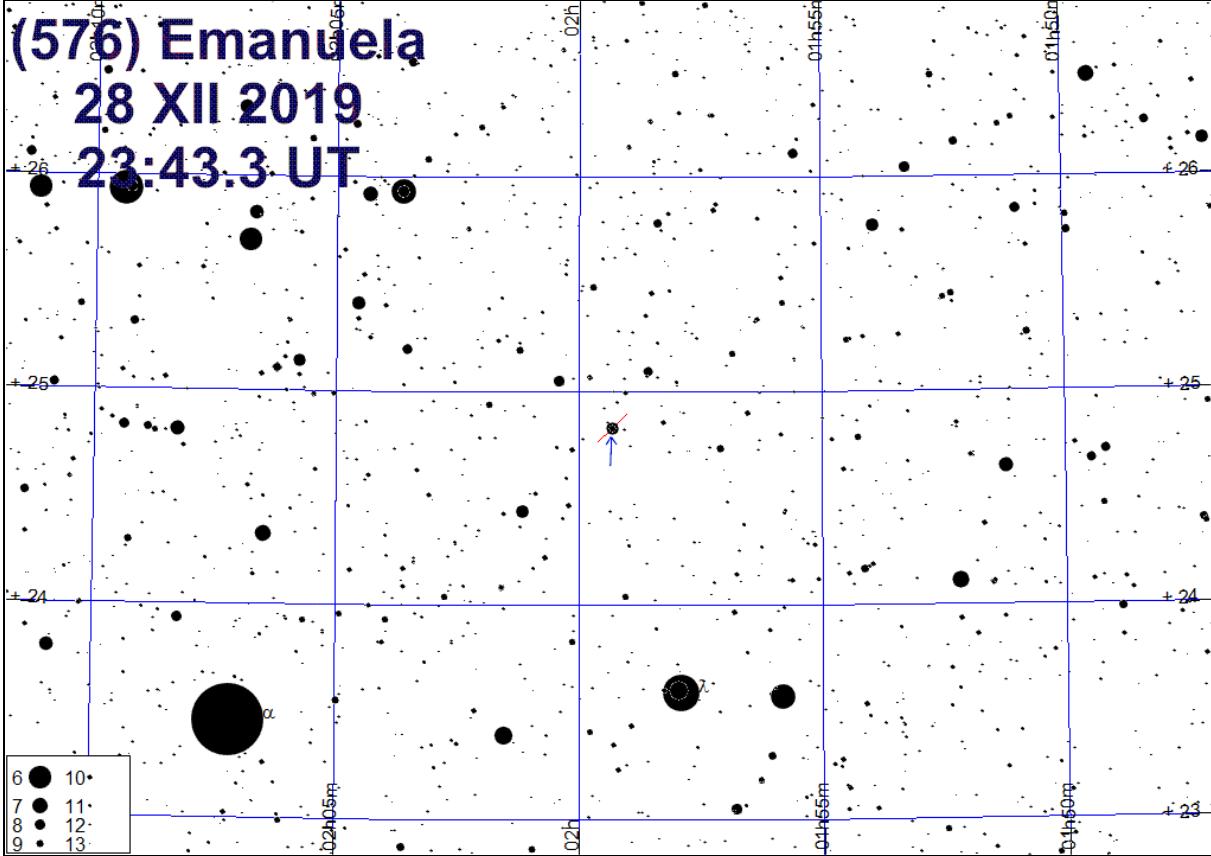
(12) Sylvia
12 XII 2019
1:42.8 UT



(542) Susanna
14 XII 2019
2:40.2 UT







Tranzyty egzoplanet

Przejścia planet na tle tarczy gwiazdy (tranzyty) do niedawna obserwowane były jedynie w Układzie Słonecznym i dotyczyły wyłącznie Merkurego i Wenus, przechodzących rzadko na tle tarczy Słońca. Od niedawna obserwuje się, uważane dawniej za niemożliwe do rejestracji, tranzyty planet w systemach planetarnych innych gwiazd. Oczywiście, nie są to obserwacje bezpośrednie – gdy planeta przesłania część tarczy gwiazdy, następuje nieznaczne osłabienie jasności tej gwiazdy. Tranzyt może zajść jedynie dla planet, których orbity przecinają linię gwiazda-obserwator. Są to obserwacje niezwykle cenne, gdyż na podstawie krzywej zmiany jasności gwiazdy w czasie tranzytu można określić średnicę planety. W połączeniu z masą zmierzona innymi metodami, daje to informacje o gęstości, z czego można wnioskować na temat jej struktury.

Obecnie metoda tranzytowa odkrywania i badania egzoplanet (czyli planet krążących wokół gwiazd innych niż Słońce) jest metodą najbardziej efektywną – blisko 80% znanych egzoplanet zostało odkrytych właśnie dzięki tej metodzie.

W związku z dużą różnicą średnic tarczy gwiazdy i przechodzącej na jej tle egzoplanety, spadek jasności gwiazdy w czasie tranzytu jest niewielki²⁹. Na blisko 3000 znanych tego typu systemów jedynie w 168 przypadkach jego wartość przekracza 0.01^m. Do niedawna tak niewielkie zmiany jasności możliwe były do rejestracji jedynie w dobrze wyposażonych obserwatoriach astronomicznych. Obecnie całkowicie wystarczający do tego celu jest teleskop o średnicy zaledwie 20 cm z dołączoną kamerą cyfrową i odpowiednim oprogramowaniem. Metodologia prowadzenia tego typu obserwacji została wielokrotnie opisana³⁰.

W poniższej tabeli³¹ zestawiono listę wszystkich znanych gwiazd jaśniejszych od 11^m, widocznych z szerokości geograficznej Polski na wysokości przynajmniej 20° nad horyzontem, dla których spadek jasności związany z tranzytem planety wynosi przynajmniej 0.010^m. Dodano również gwiazdy o jasnościach z przedziału 11.0^m-12.5^m, dla których spadek jasności związany z tranzytem planety przekracza 0.020^m. Na kolejnych stronach podano efemerydy tranzytów dla gwiazd z powyższej tabeli³², których cały przebieg możliwy jest do obserwacji z obszaru Polski w 2019 r. w okresie nocy żeglarskiej (Słońce przynajmniej 12° pod horyzontem)³³.

²⁹ Exoplanets Data Explorer [online] <http://exoplanets.org> (dostęp 12.11.2018)

³⁰ Bruce L. *Exoplanets observing for amateurs*, Mira Digital Publishing, 2007 [online] http://brucegary.net/book_EOA/EOA.pdf (dostęp 12.11.2018)

³¹ Wykorzystano dane Exoplanets Data Explorer

³² Przy opracowaniu efemeryd wykorzystano dane ETD - Exoplanet Transit Database [online] <http://var2.astro.cz/ETD/> (dostęp 12.11.2018)

³³ Odkrywcą planety HD 286123 b jest Gabriel Murawski (Polska)., Efemeryda wg <https://astro.swarthmore.edu/transits.cgi> (dostęp 13.11.2018)

Egzoplanety, których tranzyty są możliwe do obserwacji z obszaru Polski

Planeta	α_{2000}	δ_{2000}	odl	V	ΔV	T	M	a	e	i	P
HD 209458 b	22 03 10.8	+18 53 04	162	7.7	0.016	3.072	0.690	0.047	0	86.71	3.525
HD 189733 b	20 00 43.7	+22 42 41	63	7.7	0.028	1.824	1.144	0.031	0	85.71	2.219
WASP-33 b	2 26 51.1	+37 33 02	378	8.3	0.015	2.688	0.000	0.026	0	87.70	1.220
HD 80606 b	9 22 37.5	+50 36 13	189	9.1	0.011	12.096	3.890	0.447	0.934	89.29	111.436
WASP-76 b	1 46 31.9	+02 42 02	391	9.5	0.012	3.696	0.922	0.033	0.000	88.00	1.810
HAT-P-22 b	10 22 43.6	+50 07 42	267	9.7	0.012	2.880	2.151	0.041	0.016	86.90	3.212
HD 286123 b	4 55 04.0	+18 39 15	434	9.8	0.010	5.406	0.398	0.104	0.258	89.14	11.168
WASP-14 b	14 33 06.4	+21 53 41	522	9.8	0.011	3.072	7.690	0.037	0.091	84.32	2.245
WASP-69 b	21 00 06.2	-5 05 40	163	9.9	0.019	2.232	0.260	0.045	0	86.71	3.868
WASP-127 b	10 42 14.1	-3 50 06	333	10.2	0.011	4.320	0.204	0.056	0	88.70	4.178
HAT-P-1 b	22 57 46.8	+38 40 20	505	10.3	0.017	2.784	0.532	0.055	0	86.11	4.465
WASP-77 A b	2 28 37.2	-7 03 38	303	10.3	0.018	2.160	1.759	0.024	0	89.40	1.360
XO-6 b	6 19 10.4	+73 49 40	760	10.3	0.013	2.904	2.000	0.054	0	86.00	3.765
HAT-P-30 b	8 15 48.0	+5 50 12	629	10.4	0.012	2.136	0.711	0.042	0.035	83.60	2.811
HAT-P-17 b	21 38 08.7	+30 29 19	293	10.5	0.015	4.056	0.530	0.088	0.346	89.20	10.339
WASP-3 b	18 34 31.6	+35 39 42	717	10.6	0.012	2.808	2.012	0.031	0	85.06	1.847
WASP-84 b	8 44 25.7	+1 51 36	408	10.8	0.018	2.760	0.694	0.077	0	88.37	8.523
HAT-P-16 b	0 38 17.6	+42 27 47	766	10.8	0.010	3.072	4.200	0.041	0.036	86.60	2.776
HAT-P-56 b	6 43 23.5	+27 15 08	—	10.8	0.012	2.280	2.200	0.042	—	82.13	2.791
WASP-35 b	5 04 19.6	-6 13 47	162	10.9	0.019	3.072	0.717	0.043	0	87.96	3.162
HAT-P-32 b	02 04 10.3	+46 41 16	913	11.4	0.024	3.108	0.860	0.034	0.0	88.90	2.150
WASP-80 b	20 12 40.2	-2 08 39	196	11.7	0.031	2.112	0.552	0.034	0.000	89.92	3.068
WASP-52 b	23 13 58.8	+8 45 41	456	12.0	0.029	1.810	0.457	0.027	0	85.35	1.750
WASP-107 b	12 33 32.9	-10 08 46	750	12.0	0.023	2.753	0.117	0.055	0.00	89.70	5.721
WASP-39 b	14 29 18.4	-3 26 40	799	12.1	0.022	2.803	0.284	0.049	0	87.83	4.055
TrES-3 b	17 52 07.0	+37 32 46	261	12.4	0.029	1.354	1.910	0.023	0	81.85	1.306
WASP-43 b	10 19 38.0	-9 48 23	913	12.4	0.029	1.159	1.780	0.014	0	82.60	0.813

Planeta – oznaczenie planety [oznaczenie katalogowe gwiazdy z dodaną literą *b*]

α_{2000} , δ_{2000} – rektascensja i deklinacja gwiazdy (Epoka 2000.0)

odl. – odległość do gwiazdy [lata świetlne]

V – jasność wizualna [mag]

ΔV – spadek jasności gwiazdy w czasie tranzytu [mag]

T – czas trwania tranzytu [godziny]

M – minimalna masa planety [w masach Jowisza]

a – wielka półosi orbity planety [au]

e – mimośród orbity planety

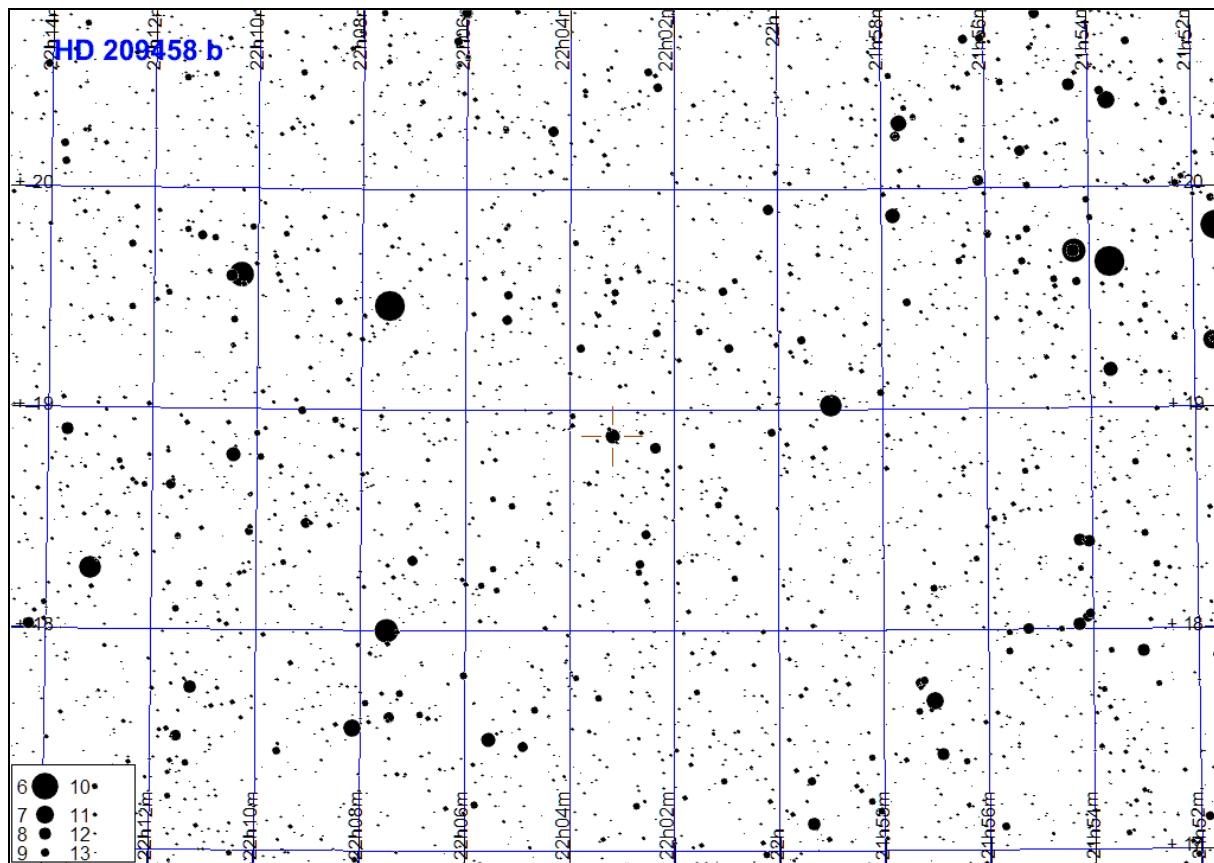
i – nachylenie orbity planety

P – okres orbitalny planety [doby]

W kolejnych tabelach podano dla każdej gwiazdy datę i godzinę (UT) początku, środka i końca tranzytu oraz wysokość nad horyzontem i kierunek na niebie dla współrzędnych Warszawy

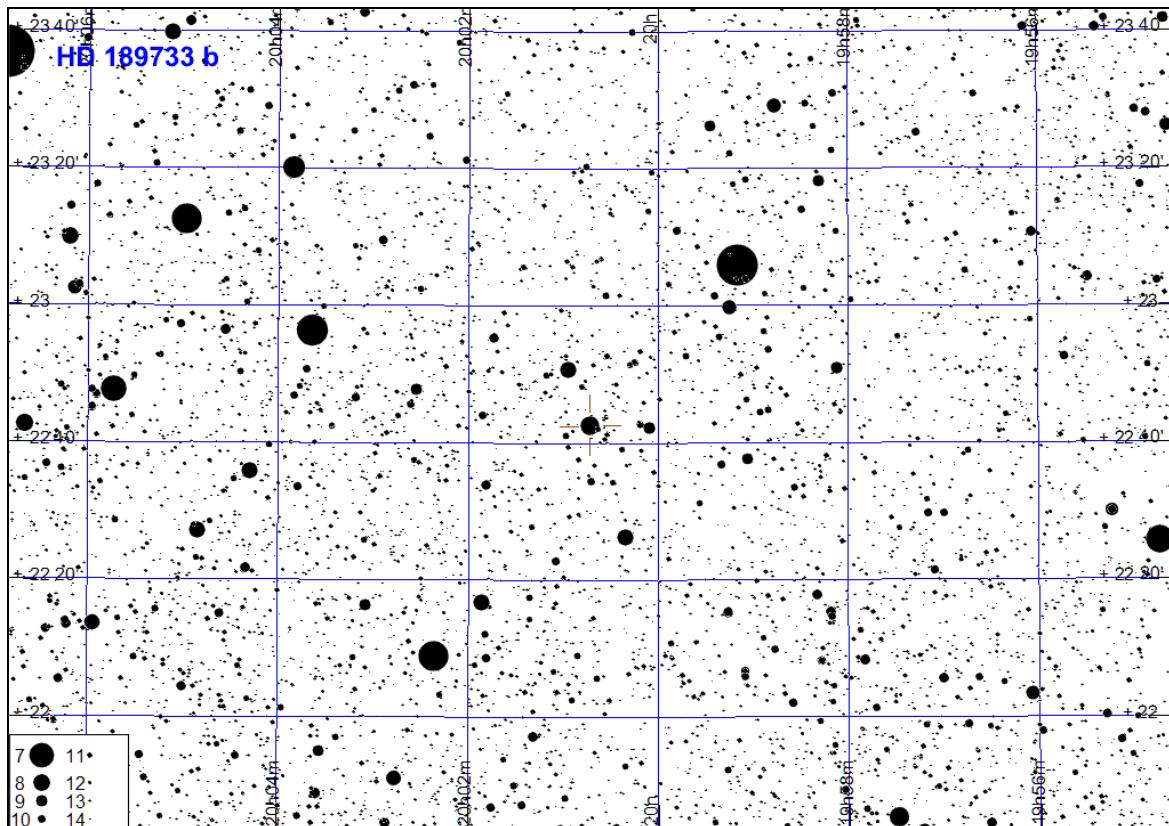
HD 209458 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
16.04 0:41 (11°,E)	16.04. 2:13 (25°,E)	16.04 3:45 (40°,E)
07.06 21:35 (15°,E)	07.06. 23:07 (30°,E)	08.06 0:39 (43°,SE)
14.06 22:46 (31°,E)	15.06. 0:18 (44°,SE)	15.06 1:51 (56°,SE)
30.07 18:30 (19°,E)	30.07. 20:02 (33°,E)	30.07 21:34 (47°,SE)
06.08 19:41 (34°,E)	06.08. 21:13 (48°,SE)	06.08 22:45 (58°,SE)
13.08 20:52 (49°,SE)	13.08. 22:24 (58°,S)	13.08 23:56 (58°,S)
20.08 22:04 (58°,S)	20.08. 23:36 (58°,SW)	21.08 1:08 (49°,SW)
27.08 23:15 (57°,SW)	28.08. 0:47 (48°,SW)	28.08 2:19 (34°,W)
04.09 0:26 (47°,SW)	04.09. 1:58 (33°,W)	04.09 3:30 (18°,W)
28.09 16:36 (38°,E)	28.09. 18:08 (51°,SE)	28.09 19:40 (59°,S)
05.10 17:47 (52°,SE)	05.10. 19:19 (59°,S)	05.10 20:51 (56°,SW)
12.10 18:58 (59°,S)	12.10. 20:30 (56°,SW)	12.10 22:02 (45°,SW)
19.10 20:09 (55°,SW)	19.10. 21:41 (44°,SW)	19.10 23:14 (30°,W)
26.10 21:21 (43°,SW)	26.10. 22:53 (29°,W)	27.10 0:25 (15°,W)
27.11 14:41 (54°,SE)	27.11. 16:13 (59°,S)	27.11 17:46 (54°,SW)
04.12 15:53 (59°,S)	04.12. 17:25 (54°,SW)	04.12 18:57 (42°,W)
11.12 17:04 (53°,SW)	11.12. 18:36 (41°,W)	11.12 20:08 (26°,W)
18.12 18:15 (40°,W)	18.12. 19:47 (25°,W)	18.12 21:19 (10°,W)



HD 189733 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
31.01 3:42 (15°,E)	31.01. 4:37 (23°,E)	31.01 5:32 (32°,E)
20.02 2:55 (20°,E)	20.02. 3:50 (29°,E)	20.02 4:45 (37°,E)
12.03 2:08 (25°,E)	12.03. 3:03 (34°,E)	12.03 3:57 (42°,E)
01.04 1:21 (30°,E)	01.04. 2:15 (39°,E)	01.04 3:10 (47°,SE)
21.04 0:33 (35°,E)	21.04. 1:28 (44°,E)	21.04 2:23 (52°,SE)
29.04 21:32 (12°,E)	29.04. 22:27 (21°,E)	29.04 23:22 (30°,E)
10.05 23:46 (40°,E)	11.05. 0:41 (48°,SE)	11.05 1:36 (56°,SE)
19.05 20:45 (17°,E)	19.05. 21:40 (26°,E)	19.05 22:35 (35°,E)
30.05 22:59 (45°,E)	30.05. 23:54 (53°,SE)	31.05 0:48 (59°,SE)
08.06 19:58 (22°,E)	08.06. 20:53 (31°,E)	08.06 21:47 (40°,E)
19.06 22:11 (50°,SE)	19.06. 23:06 (57°,SE)	20.06 0:01 (62°,SE)
09.07 21:24 (54°,SE)	09.07. 22:19 (60°,SE)	09.07 23:14 (63°,S)
20.07 23:38 (61°,SW)	21.07. 0:33 (56°,SW)	21.07 1:27 (49°,SW)
29.07 20:37 (58°,SE)	29.07. 21:32 (62°,S)	29.07 22:26 (63°,S)
09.08 22:51 (58°,SW)	09.08. 23:45 (52°,SW)	10.08 0:40 (44°,W)
18.08 19:50 (61°,SE)	18.08. 20:44 (63°,S)	18.08 21:39 (61°,SW)
21.08 1:04 (34°,W)	21.08. 1:59 (25°,W)	21.08 2:54 (16°,W)
29.08 22:03 (55°,SW)	29.08. 22:58 (47°,SW)	29.08 23:53 (39°,W)
07.09 19:02 (63°,S)	07.09. 19:57 (63°,S)	07.09 20:52 (59°,SW)
10.09 0:17 (29°,W)	10.09. 1:12 (20°,W)	10.09 2:07 (11°,W)
18.09 21:16 (51°,SW)	18.09. 22:11 (42°,W)	18.09 23:06 (34°,W)
27.09 18:15 (63°,S)	27.09. 19:10 (61°,SW)	27.09 20:05 (55°,SW)
08.10 20:29 (46°,W)	08.10. 21:24 (37°,W)	08.10 22:18 (29°,W)
17.10 17:28 (62°,S)	17.10. 18:22 (58°,SW)	17.10 19:17 (51°,SW)
28.10 19:41 (41°,W)	28.10. 20:36 (33°,W)	28.10 21:31 (24°,W)
06.11 16:40 (60°,SW)	06.11. 17:35 (54°,SW)	06.11 18:30 (47°,W)
17.11 18:54 (36°,W)	17.11. 19:49 (27°,W)	17.11 20:44 (19°,W)
26.11 15:53 (57°,SW)	26.11. 16:48 (50°,SW)	26.11 17:43 (42°,W)
07.12 18:07 (31°,W)	07.12. 19:02 (22°,W)	07.12 19:56 (14°,W)
16.12 15:06 (53°,SW)	16.12. 16:01 (46°,W)	16.12 16:55 (37°,W)

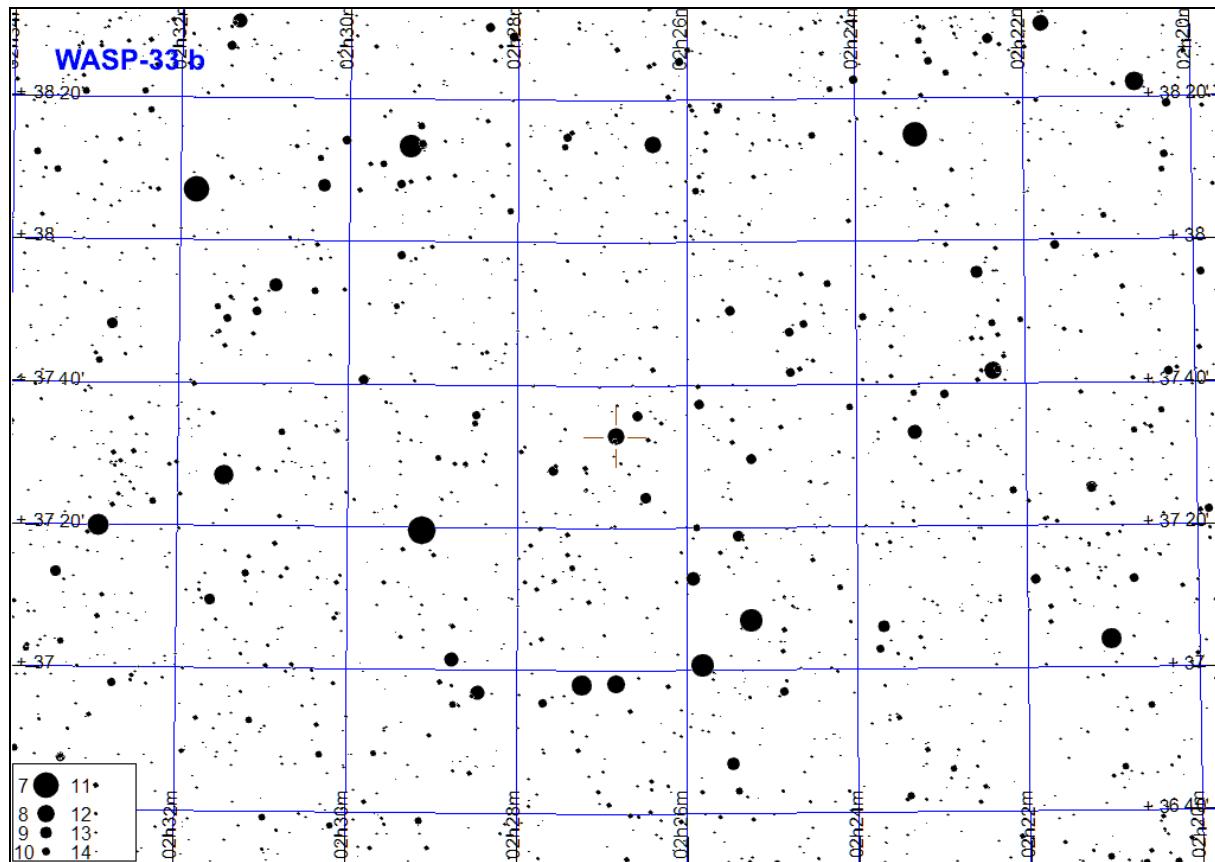


WASP-33 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
01.01 15:44 (60°,E)	01.01. 17:05 (72°,SE)	01.01 18:27 (78°,S)
02.01 21:00 (59°,W)	02.01. 22:22 (45°,W)	02.01 23:43 (33°,W)
07.01 18:07 (78°,S)	07.01. 19:28 (70°,SW)	07.01 20:50 (57°,W)
08.01 23:23 (32°,W)	09.01. 0:45 (21°,NW)	09.01 2:06 (11°,NW)
12.01 15:13 (62°,E)	12.01. 16:34 (74°,SE)	12.01 17:56 (78°,S)
13.01 20:30 (56°,W)	13.01. 21:51 (43°,W)	13.01 23:13 (31°,NW)
18.01 17:36 (77°,S)	18.01. 18:58 (68°,SW)	18.01 20:19 (55°,W)
19.01 22:53 (30°,NW)	20.01. 0:14 (20°,NW)	20.01 1:36 (10°,NW)
24.01 19:59 (54°,W)	24.01. 21:21 (41°,W)	24.01 22:42 (29°,NW)
29.01 17:05 (76°,SW)	29.01. 18:27 (66°,W)	29.01 19:48 (53°,W)
04.02 19:29 (52°,W)	04.02. 20:50 (39°,W)	04.02 22:12 (27°,NW)
09.02 16:35 (75°,SW)	09.02. 17:56 (64°,W)	09.02 19:18 (51°,W)
15.02 18:58 (50°,W)	15.02. 20:20 (37°,W)	15.02 21:41 (25°,NW)
20.02 16:04 (74°,SW)	20.02. 17:26 (62°,W)	20.02 18:47 (49°,W)
26.02 18:27 (48°,W)	26.02. 19:49 (36°,W)	26.02 21:10 (24°,NW)
09.03 17:57 (46°,W)	09.03. 19:18 (34°,W)	09.03 20:40 (22°,NW)
20.03 17:26 (44°,W)	20.03. 18:48 (32°,NW)	20.03 20:09 (20°,NW)
31.03 16:56 (42°,W)	31.03. 18:17 (30°,NW)	31.03 19:39 (19°,NW)
29.06 23:25 (19°,NE)	30.06. 0:46 (30°,NE)	30.06 2:08 (42°,E)
10.07 22:54 (21°,NE)	11.07. 0:16 (32°,NE)	11.07 1:37 (44°,E)
21.07 22:24 (23°,NE)	21.07. 23:45 (34°,E)	22.07 1:07 (46°,E)
01.08 21:53 (24°,NE)	01.08. 23:15 (36°,E)	02.08 0:36 (48°,E)
08.08 0:16 (49°,E)	08.08. 1:38 (62°,E)	08.08 2:59 (74°,SE)
12.08 21:23 (26°,NE)	12.08. 22:44 (38°,E)	13.08 0:06 (50°,E)
18.08 23:46 (52°,E)	19.08. 1:07 (64°,E)	19.08 2:29 (75°,SE)
23.08 20:52 (28°,NE)	23.08. 22:14 (40°,E)	23.08 23:35 (53°,E)
29.08 23:15 (54°,E)	30.08. 0:37 (66°,E)	30.08 1:58 (76°,SE)
03.09 20:22 (30°,NE)	03.09. 21:43 (42°,E)	03.09 23:05 (55°,E)
05.09 1:38 (77°,SE)	05.09. 3:00 (75°,SW)	05.09 4:21 (64°,W)
08.09 17:28 (10°,NE)	08.09. 18:50 (20°,NE)	08.09 20:11 (31°,NE)
09.09 22:45 (56°,E)	10.09. 0:06 (68°,SE)	10.09 1:28 (77°,S)
14.09 19:51 (32°,NE)	14.09. 21:13 (44°,E)	14.09 22:34 (57°,E)
16.09 1:08 (78°,S)	16.09. 2:29 (74°,SW)	16.09 3:51 (62°,W)
19.09 16:58 (11°,NE)	19.09. 18:19 (21°,NE)	19.09 19:41 (33°,E)
20.09 22:14 (58°,E)	20.09. 23:36 (70°,SE)	21.09 0:57 (78°,S)
25.09 19:21 (34°,E)	25.09. 20:42 (46°,E)	25.09 22:04 (59°,E)
27.09 0:37 (78°,S)	27.09. 1:59 (72°,SW)	27.09 3:20 (60°,W)
30.09 16:27 (13°,NE)	30.09. 17:49 (23°,NE)	30.09 19:10 (35°,E)
01.10 21:44 (60°,E)	01.10. 23:05 (72°,SE)	02.10 0:27 (78°,S)
06.10 18:50 (35°,E)	06.10. 20:12 (48°,E)	06.10 21:33 (61°,E)
08.10 0:07 (78°,S)	08.10. 1:28 (71°,SW)	08.10 2:50 (58°,W)
11.10 15:57 (14°,NE)	11.10. 17:18 (25°,NE)	11.10 18:40 (37°,E)
12.10 21:13 (62°,E)	12.10. 22:35 (74°,SE)	12.10 23:56 (78°,S)
14.10 2:30 (58°,W)	14.10. 3:51 (44°,W)	14.10 5:13 (32°,NW)
17.10 18:20 (37°,E)	17.10. 19:41 (50°,E)	17.10 21:03 (63°,E)
18.10 23:36 (77°,S)	19.10. 0:58 (69°,SW)	19.10 2:19 (56°,W)
22.10 15:26 (16°,NE)	22.10. 16:48 (27°,NE)	22.10 18:09 (39°,E)
23.10 20:43 (64°,E)	23.10. 22:04 (75°,SE)	23.10 23:26 (77°,SW)
25.10 1:59 (56°,W)	25.10. 3:21 (42°,W)	25.10 4:42 (30°,NW)
28.10 17:49 (39°,E)	28.10. 19:11 (52°,E)	28.10 20:32 (65°,E)
29.10 23:06 (77°,SW)	30.10. 0:27 (67°,W)	30.10 1:49 (54°,W)
02.11 14:56 (17°,NE)	02.11. 16:17 (28°,NE)	02.11 17:39 (41°,E)
03.11 20:12 (66°,E)	03.11. 21:34 (76°,SE)	03.11 22:55 (76°,SW)
05.11 1:29 (53°,W)	05.11. 2:50 (40°,W)	05.11 4:12 (28°,NW)
08.11 17:19 (41°,E)	08.11. 18:40 (54°,E)	08.11 20:02 (67°,E)
09.11 22:35 (75°,SW)	09.11. 23:57 (64°,W)	10.11 1:18 (52°,W)
14.11 19:42 (68°,SE)	14.11. 21:03 (77°,S)	14.11 22:25 (74°,SW)

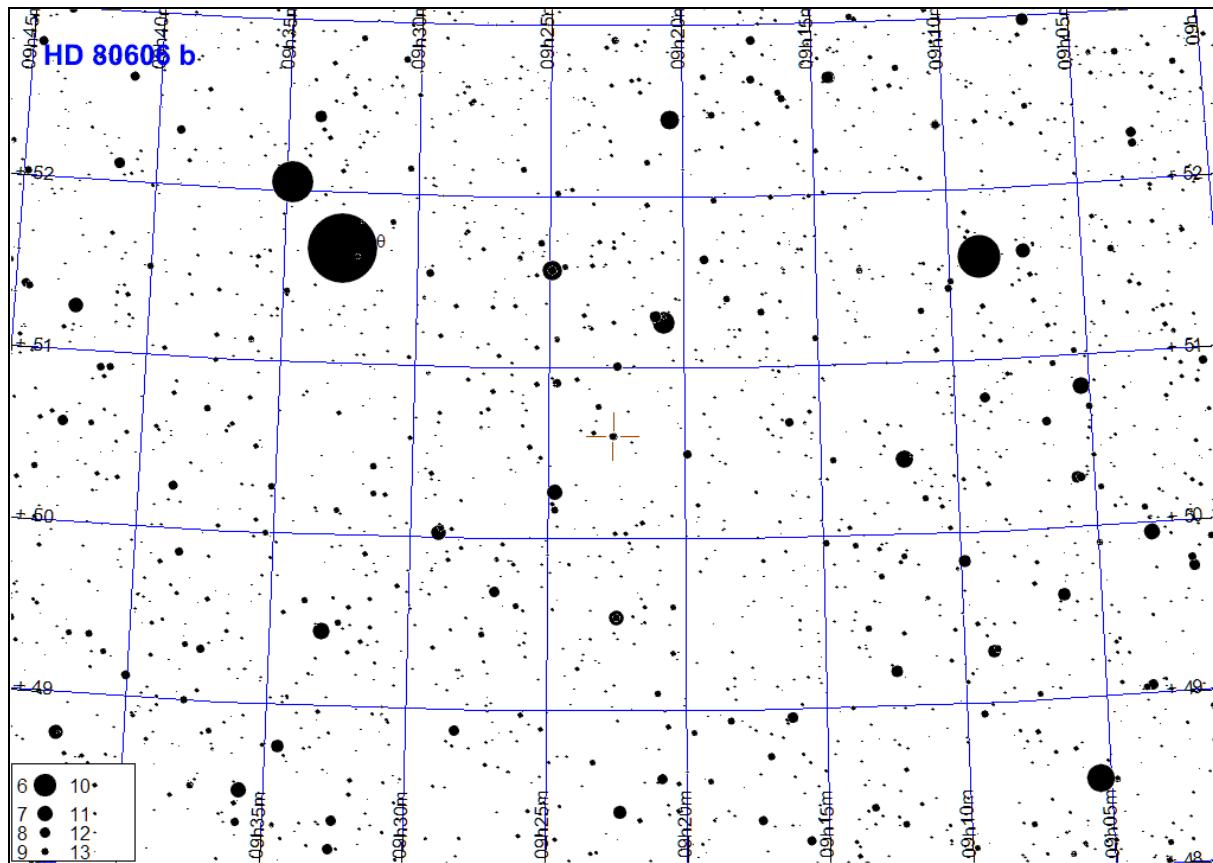
WASP-33 b (c.d.)

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
16.11 0:58 (51°,W)	16.11. 2:20 (38°,W)	16.11 3:41 (26°,NW)
19.11 16:48 (43°,E)	19.11. 18:10 (56°,E)	19.11 19:31 (69°,SE)
20.11 22:05 (74°,SW)	20.11. 23:26 (62°,W)	21.11 0:48 (50°,W)
25.11 19:11 (70°,SE)	25.11. 20:33 (78°,S)	25.11 21:54 (73°,SW)
27.11 0:28 (49°,W)	27.11. 1:49 (37°,W)	27.11 3:11 (24°,NW)
30.11 16:18 (45°,E)	30.11. 17:39 (58°,E)	30.11 19:01 (71°,SE)
01.12 21:34 (72°,SW)	01.12. 22:56 (60°,W)	02.12 0:17 (48°,W)
06.12 18:41 (71°,SE)	06.12. 20:02 (78°,S)	06.12 21:24 (71°,SW)
07.12 23:57 (47°,W)	08.12. 1:19 (35°,W)	08.12 2:40 (23°,NW)
11.12 15:47 (47°,E)	11.12. 17:09 (61°,E)	11.12 18:30 (73°,SE)
12.12 21:04 (71°,SW)	12.12. 22:25 (58°,W)	12.12 23:47 (45°,W)
17.12 18:10 (73°,SE)	17.12. 19:32 (78°,S)	17.12 20:53 (69°,SW)
18.12 23:27 (45°,W)	19.12. 0:48 (33°,W)	19.12 2:10 (21°,NW)
22.12 15:17 (50°,E)	22.12. 16:38 (62°,E)	22.12 18:00 (74°,SE)
23.12 20:33 (69°,SW)	23.12. 21:55 (56°,W)	23.12 23:16 (43°,W)
28.12 17:40 (75°,SE)	28.12. 19:01 (77°,SW)	28.12 20:23 (68°,W)
29.12 22:56 (43°,W)	30.12. 0:18 (31°,NW)	30.12 1:39 (19°,NW)



HD 80606 b

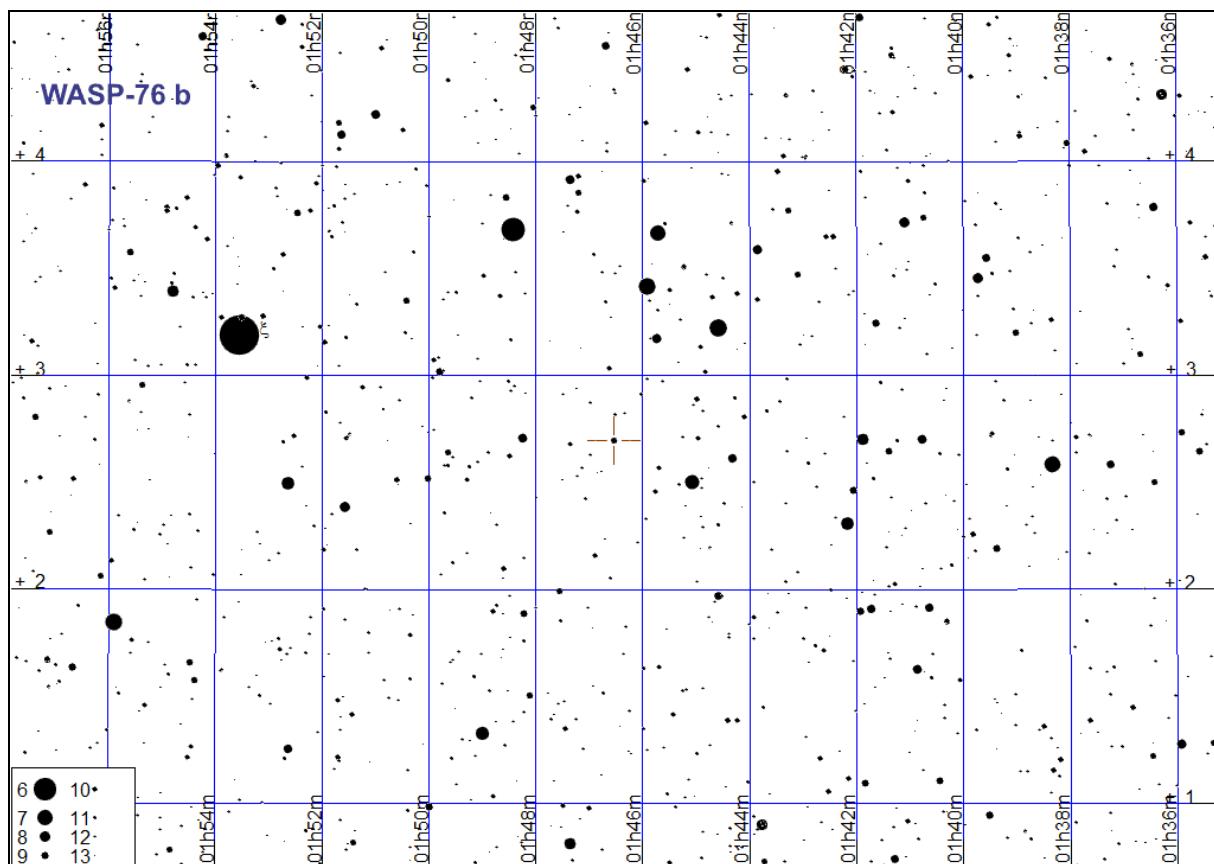
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
19.10 20:16 (15°,N)	20.10. 2:12 (54°,NE)	20.10 8:08 (72°,W)



UWAGA: Jest to gwiazda wizualnie podwójna!
Tranzyt obserwuje się dla składnika o mniejszej rektascensji

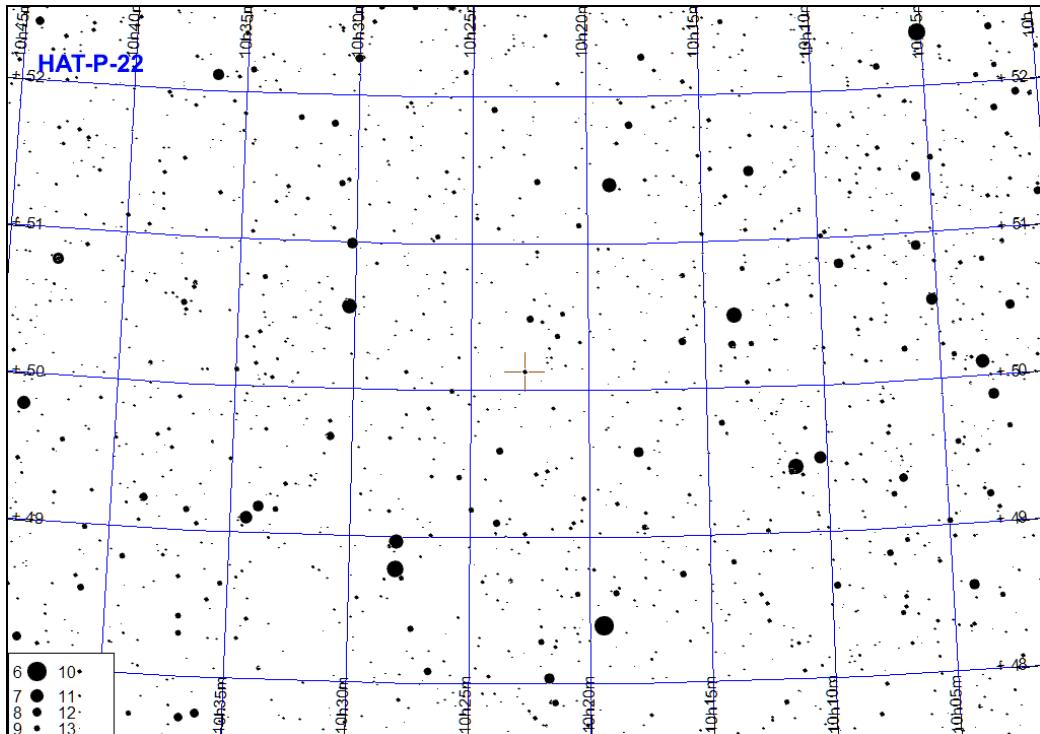
WASP-76 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
09.01 16:59 (43°,S)	09.01. 18:50 (38°,SW)	09.01 20:40 (25°,SW)
18.01 18:10 (39°,SW)	18.01. 20:01 (26°,SW)	18.01 21:52 (9°,W)
29.01 14:47 (41°,S)	29.01. 16:38 (42°,S)	29.01 18:29 (32°,SW)
07.02 15:59 (42°,S)	07.02. 17:49 (33°,SW)	07.02 19:40 (17°,W)
25.07 23:39 (17°,E)	26.07. 1:29 (32°,SE)	26.07 3:20 (42°,S)
14.08 21:27 (8°,E)	14.08. 23:18 (25°,SE)	15.08 1:09 (38°,SE)
23.08 22:38 (25°,SE)	24.08. 0:29 (38°,SE)	24.08 2:20 (43°,S)
01.09 23:49 (38°,SE)	02.09. 1:40 (43°,S)	02.09 3:31 (38°,SW)
11.09 1:01 (43°,S)	11.09. 2:51 (38°,SW)	11.09 4:42 (25°,SW)
12.09 20:27 (17°,E)	12.09. 22:18 (33°,SE)	13.09 0:09 (42°,S)
21.09 21:38 (32°,SE)	21.09. 23:29 (42°,S)	22.09 1:20 (42°,S)
30.09 22:49 (42°,S)	01.10. 0:40 (42°,S)	01.10 2:31 (32°,SW)
02.10 18:15 (9°,E)	02.10. 20:06 (26°,SE)	02.10 21:57 (39°,SE)
10.10 0:00 (42°,S)	10.10. 1:51 (33°,SW)	10.10 3:42 (17°,W)
11.10 19:27 (25°,SE)	11.10. 21:17 (38°,SE)	11.10 23:08 (43°,S)
20.10 20:38 (38°,SE)	20.10. 22:29 (43°,S)	21.10 0:19 (38°,SW)
29.10 21:49 (43°,S)	29.10. 23:40 (38°,SW)	30.10 1:31 (25°,SW)
31.10 17:15 (17°,E)	31.10. 19:06 (33°,SE)	31.10 20:57 (42°,S)
07.11 23:00 (38°,SW)	08.11. 0:51 (25°,SW)	08.11 2:42 (8°,W)
09.11 18:26 (32°,SE)	09.11. 20:17 (42°,S)	09.11 22:08 (41°,S)
18.11 19:38 (42°,S)	18.11. 21:28 (42°,S)	18.11 23:19 (31°,SW)
20.11 15:04 (9°,E)	20.11. 16:55 (26°,SE)	20.11 18:45 (39°,SE)
27.11 20:49 (42°,S)	27.11. 22:40 (32°,SW)	28.11 0:30 (17°,W)
29.11 16:15 (25°,SE)	29.11. 18:06 (38°,SE)	29.11 19:57 (43°,S)
08.12 17:26 (38°,SE)	08.12. 19:17 (43°,S)	08.12 21:08 (37°,SW)
17.12 18:37 (43°,S)	17.12. 20:28 (38°,SW)	17.12 22:19 (24°,SW)
19.12 14:04 (17°,E)	19.12. 15:54 (33°,SE)	19.12 17:45 (42°,S)
26.12 19:49 (38°,SW)	26.12. 21:39 (25°,SW)	26.12 23:30 (8°,W)
28.12 15:15 (32°,SE)	28.12. 17:06 (42°,S)	28.12 18:56 (41°,S)



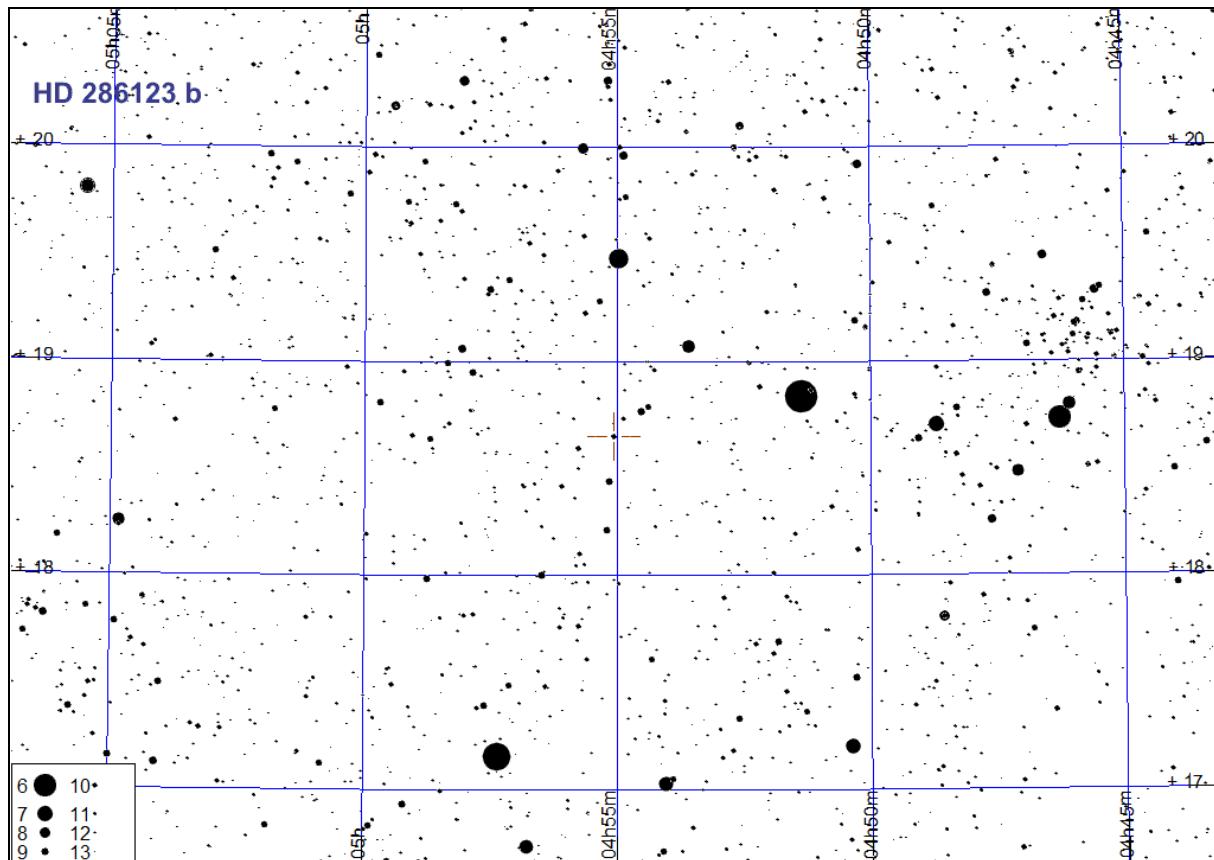
HAT-P-22 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
05.01 19:11 (31°,NE)	05.01. 20:38 (42°,NE)	05.01 22:04 (54°,NE)
09.01 0:17 (76°,E)	09.01. 1:43 (89°,E)	09.01 3:09 (78°,W)
18.01 15:34 (15°,NE)	18.01. 17:00 (22°,NE)	18.01 18:26 (31°,NE)
21.01 20:39 (51°,NE)	21.01. 22:06 (64°,E)	21.01 23:32 (77°,E)
25.01 1:45 (81°,W)	25.01. 3:11 (67°,W)	25.01 4:37 (54°,NW)
03.02 17:02 (29°,NE)	03.02. 18:28 (40°,NE)	03.02 19:54 (52°,NE)
06.02 22:07 (74°,E)	06.02. 23:34 (88°,E)	07.02 1:00 (80°,W)
10.02 3:13 (58°,W)	10.02. 4:39 (45°,NW)	10.02 6:05 (34°,NW)
19.02 18:30 (49°,NE)	19.02. 19:56 (61°,E)	19.02 21:22 (75°,E)
22.02 23:35 (83°,W)	23.02. 1:02 (70°,W)	23.02 2:28 (57°,W)
07.03 19:58 (71°,E)	07.03. 21:24 (85°,E)	07.03 22:50 (82°,W)
11.03 1:03 (60°,W)	11.03. 2:30 (47°,NW)	11.03 3:56 (36°,NW)
20.03 16:20 (46°,NE)	20.03. 17:46 (59°,E)	20.03 19:12 (72°,E)
23.03 21:26 (85°,W)	23.03. 22:52 (72°,W)	24.03 0:18 (59°,W)
05.04 17:48 (69°,E)	05.04. 19:14 (83°,E)	05.04 20:40 (85°,W)
08.04 22:54 (62°,W)	09.04. 0:20 (49°,NW)	09.04 1:46 (38°,NW)
21.04 19:16 (88°,W)	21.04. 20:42 (74°,W)	21.04 22:08 (61°,W)
25.04 0:22 (40°,NW)	25.04. 1:48 (30°,NW)	25.04 3:14 (21°,NW)
07.05 20:44 (64°,W)	07.05. 22:10 (51°,NW)	07.05 23:36 (39°,NW)
23.05 22:12 (42°,NW)	23.05. 23:38 (31°,NW)	24.05 1:04 (22°,NW)
21.06 20:03 (44° NW)	21.06. 21:29 (33°,NW)	21.06 22:55 (23°,NW)
03.09 17:11 (29°,NW)	03.09. 18:37 (20°,NW)	03.09 20:03 (14°,N)
22.09 23:45 (17°,NE)	23.09. 1:11 (24°,NE)	23.09 2:37 (34°,NE)
09.10 1:13 (32°,NE)	09.10. 2:39 (43°,NE)	09.10 4:05 (55°,NE)
21.10 21:35 (16°,NE)	21.10. 23:01 (23°,NE)	22.10 0:27 (32°,NE)
25.10 2:41 (52°,NE)	25.10. 4:07 (65°,E)	25.10 5:33 (78°,E)
06.11 23:03 (30°,NE)	07.11. 0:29 (40°,NE)	07.11 1:55 (53°,NE)
19.11 19:26 (15°,NE)	19.11. 20:52 (22°,NE)	19.11 22:18 (31°,NE)
23.11 0:31 (49°,NE)	23.11. 1:57 (62°,E)	23.11 3:23 (76°,E)
05.12 20:54 (28°,NE)	05.12. 22:20 (39°,NE)	05.12 23:46 (51°,NE)
09.12 1:59 (72°,E)	09.12. 3:25 (86°,E)	09.12 4:51 (81°,W)
18.12 17:16 (14°,N)	18.12. 18:42 (20°,NE)	18.12 20:08 (29°,NE)
21.12 22:22 (48°,NE)	21.12. 23:48 (61°,E)	22.12 1:14 (73°,E)
25.12 3:27 (84°,W)	25.12. 4:53 (71°,W)	25.12 6:19 (57°,W)



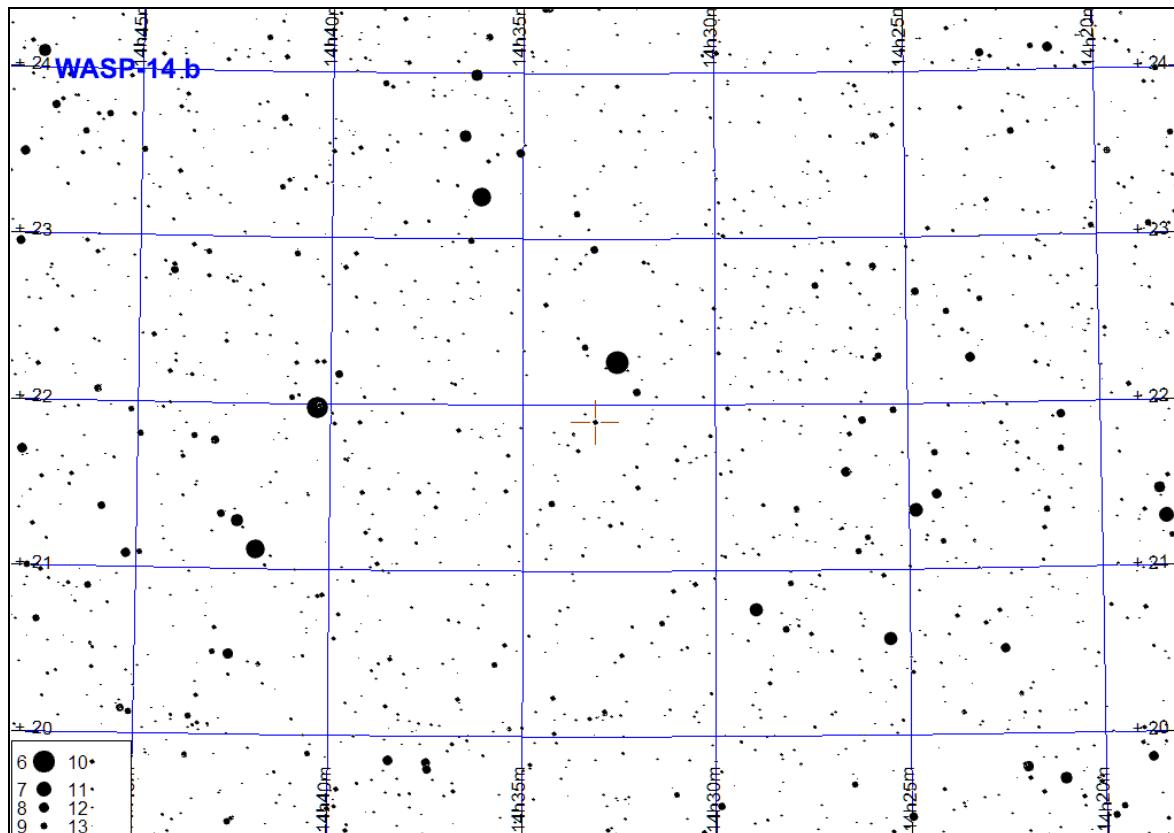
HD 286123 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
11.01 20:19 (56°,S)	11.01 22:58 (42°,SW)	12.01 1:37 (19°,W)
6.10 21:20 (22°,N)	6.10 23:59 (45°,NE)	7.10 2:38 (56°,NE)
1.12 17:33 (21°,E)	1.12 20:12 (44°,SE)	1.12 22:51 (56°,S)
12.12 21:36 (56°,S)	13.12 0:15 (48°,SW)	13.12 2:54 (25°,W)



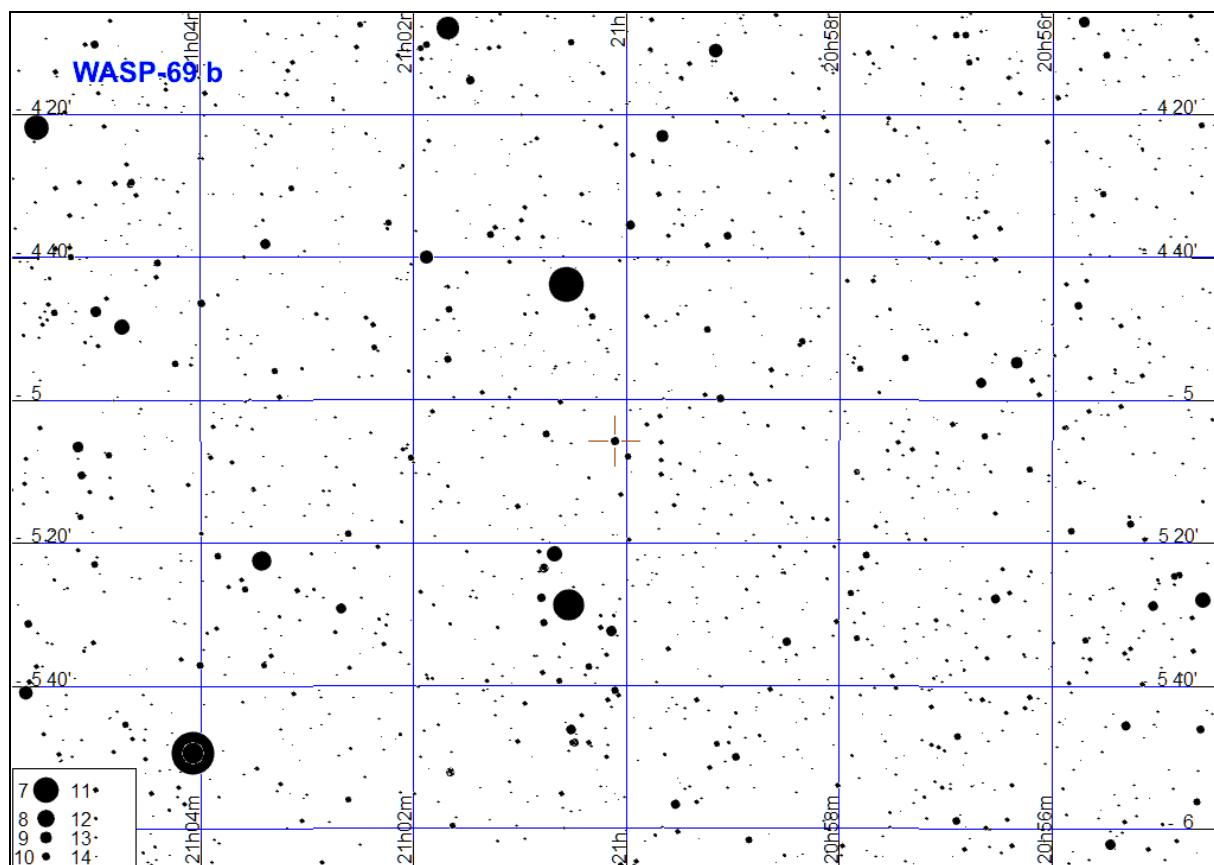
WASP-14 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
07.01 19:39 (37°,NE)	07.01. 21:05 (48°,NE)	07.01 22:31 (61°,E)
11.01 0:45 (82°,E)	11.01. 2:11 (85°,W)	11.01 3:37 (72°,W)
20.01 16:01 (20°,NE)	20.01. 17:28 (28°,NE)	20.01 18:54 (38°,NE)
23.01 21:07 (57°,E)	23.01. 22:33 (70°,E)	23.01 23:59 (83°,E)
27.01 2:13 (75°,W)	27.01. 3:39 (62°,W)	27.01 5:05 (49°,NW)
05.02 17:29 (35°,NE)	05.02. 18:56 (46°,NE)	05.02 20:22 (58°,E)
08.02 22:35 (80°,E)	09.02. 0:01 (87°,SW)	09.02 1:27 (74°,W)
21.02 18:57 (55°,E)	21.02. 20:23 (68°,E)	21.02 21:50 (81°,E)
25.02 0:03 (77°,W)	25.02. 1:29 (64°,W)	25.02 2:55 (52°,NW)
09.03 20:25 (78°,E)	09.03. 21:51 (88°,SW)	09.03 23:18 (76°,W)
13.03 1:31 (55°,W)	13.03. 2:57 (43°,NW)	13.03 4:23 (32°,NW)
22.03 16:48 (53°,E)	22.03. 18:14 (66°,E)	22.03 19:40 (79°,E)
25.03 21:53 (79°,W)	25.03. 23:19 (66°,W)	26.03 0:46 (54°,W)
07.04 18:16 (76°,E)	07.04. 19:42 (88°,SE)	07.04 21:08 (78°,W)
10.04 23:21 (56°,W)	11.04. 0:47 (45°,NW)	11.04 2:14 (34°,NW)
23.04 19:44 (81°,W)	23.04. 21:10 (68°,W)	23.04 22:36 (55°,W)
09.05 21:12 (59°,W)	09.05. 22:38 (46°,NW)	10.05 0:04 (36°,NW)
25.05 22:40 (38°,NW)	26.05. 0:06 (29°,NW)	26.05 1:32 (21°,NW)
07.06 19:02 (61°,W)	07.06. 20:28 (49°,NW)	07.06 21:54 (37°,NW)
23.06 20:30 (40°,NW)	23.06. 21:56 (30°,NW)	23.06 23:22 (22°,NW)
25.09 0:12 (22°,NE)	25.09. 1:38 (30°,NE)	25.09 3:05 (41°,NE)
11.10 1:40 (38°,NE)	11.10. 3:06 (49°,NE)	11.10 4:33 (62°,E)
23.10 22:03 (21°,NE)	23.10. 23:29 (29°,NE)	24.10 0:55 (39°,NE)
08.11 23:31 (36°,NE)	09.11. 0:57 (47°,NE)	09.11 2:23 (59°,E)
21.11 19:53 (20°,NE)	21.11. 21:19 (27°,NE)	21.11 22:45 (37°,NE)
25.11 0:59 (56°,E)	25.11. 2:25 (69°,E)	25.11 3:51 (82°,E)
07.12 21:21 (35°,NE)	07.12. 22:47 (45°,NE)	08.12 0:13 (57°,E)
11.12 2:27 (79°,E)	11.12. 3:53 (88°,SW)	11.12 5:19 (75°,W)
20.12 17:43 (19°,NE)	20.12. 19:10 (26°,NE)	20.12 20:36 (35°,NE)
23.12 22:49 (54°,E)	24.12. 0:15 (67°,E)	24.12 1:41 (80°,E)
27.12 3:55 (78°,W)	27.12. 5:21 (65°,W)	27.12 6:47 (52°,NW)



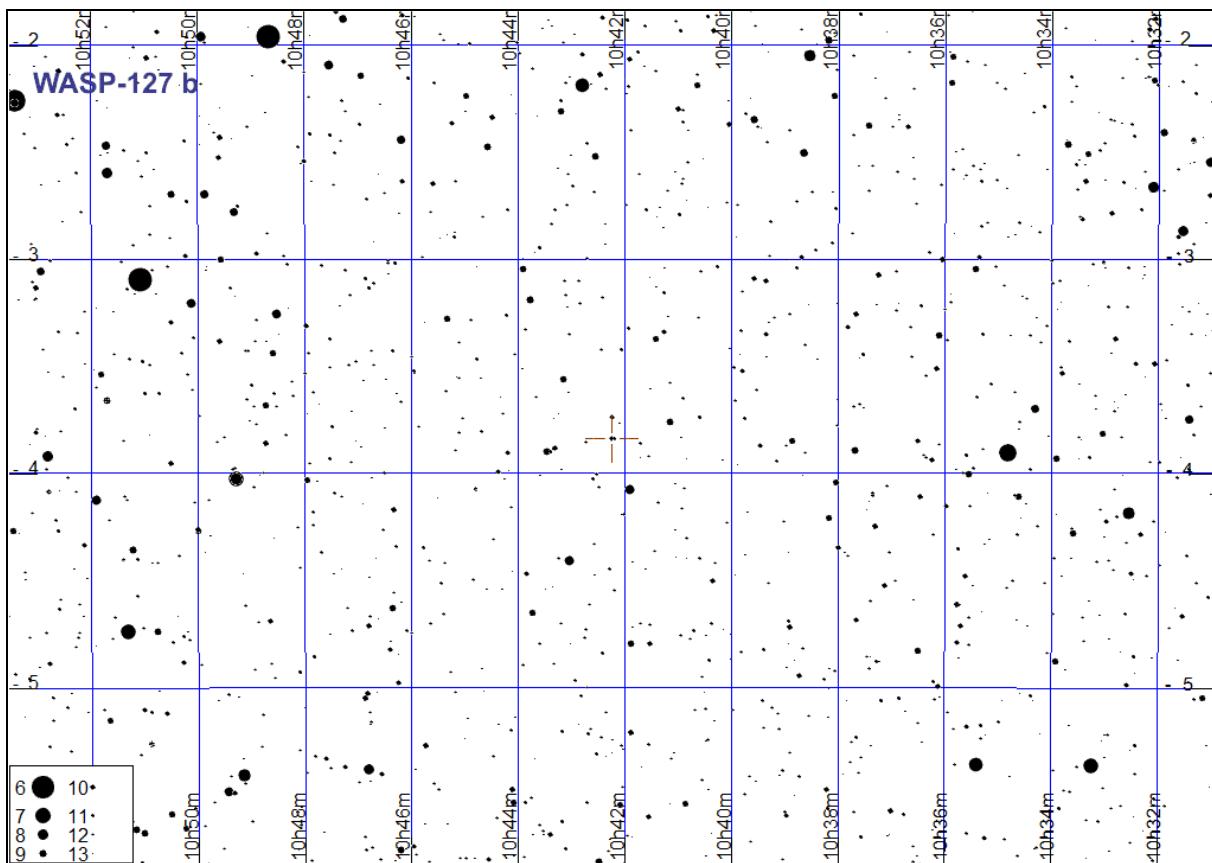
WASP-69 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
26.06 23:52 (33°,SE)	27.06. 0:59 (35°,S)	27.06 2:06 (35°,S)
30.06 20:42 (12°,SE)	30.06. 21:49 (22°,SE)	30.06 22:56 (29°,SE)
27.07 22:33 (35°,S)	27.07. 23:40 (35°,S)	28.07 0:47 (32°,SW)
31.07 19:23 (19°,SE)	31.07. 20:30 (27°,SE)	31.07 21:37 (33°,SE)
27.08 21:14 (36°,S)	27.08. 22:21 (34°,S)	27.08 23:28 (28°,SW)
31.08 18:04 (24°,SE)	31.08. 19:11 (31°,SE)	31.08 20:18 (35°,S)
27.09 19:55 (35°,S)	27.09. 21:02 (31°,SW)	27.09 22:09 (23°,SW)
01.10 16:45 (29°,SE)	01.10. 17:52 (34°,S)	01.10 18:59 (36°,S)
28.10 18:36 (32°,SW)	28.10. 19:43 (26°,SW)	28.10 20:50 (18°,SW)
01.11 15:26 (32°,SE)	01.11. 16:33 (35°,S)	01.11 17:40 (35°,S)
28.11 17:17 (29°,SW)	28.11. 18:24 (21°,SW)	28.11 19:31 (12°,W)



WASP-127 b

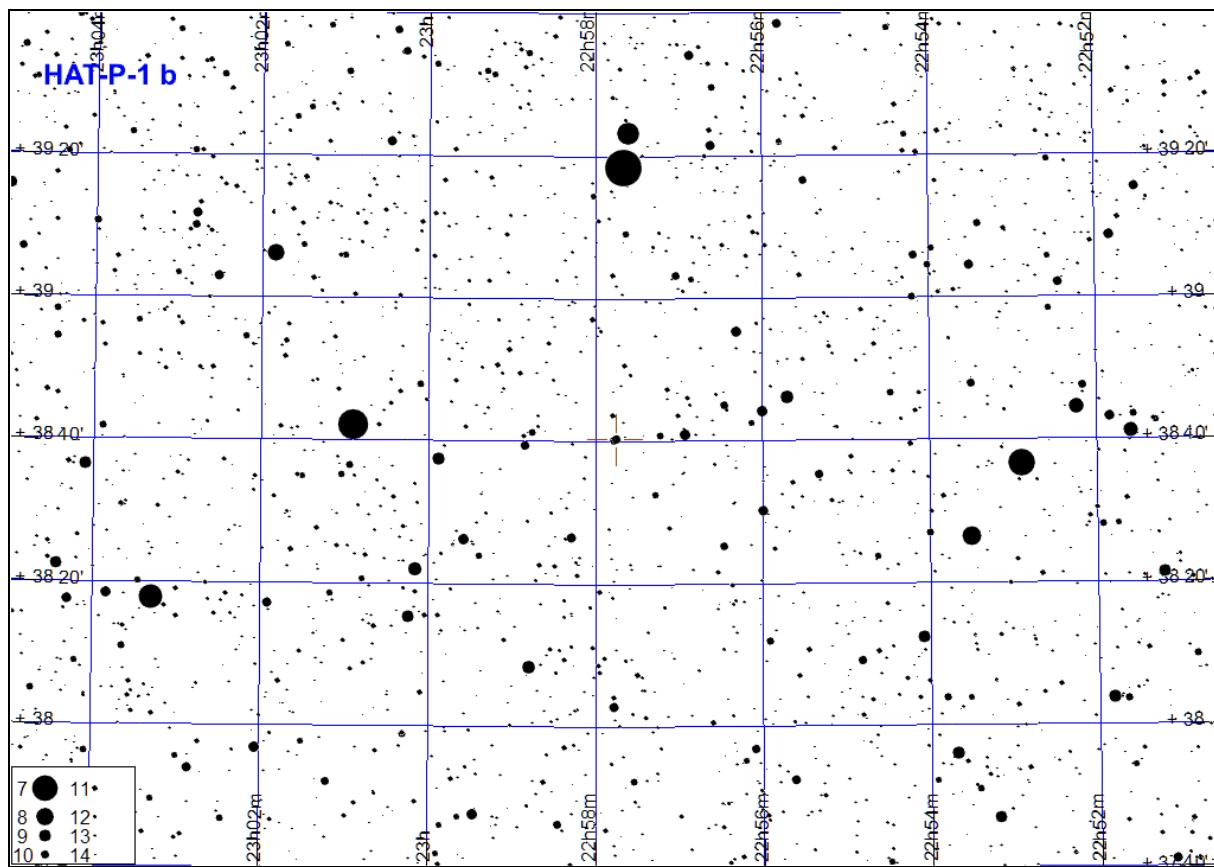
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
06.01 0:51 (35°,SE)	06.01. 3:01 (38°,S)	06.01 5:10 (27°,SW)
26.01 22:13 (28°,SE)	27.01. 0:23 (38°,S)	27.01 2:32 (35°,SW)
16.02 19:35 (18°,SE)	16.02. 21:45 (34°,SE)	16.02 23:54 (38°,S)
20.02 23:52 (38°,S)	21.02. 2:01 (28°,SW)	21.02 4:10 (10°,W)
09.03 16:57 (6°,E)	09.03. 19:07 (25°,SE)	09.03 21:16 (37°,S)
13.03 21:14 (38°,S)	13.03. 23:23 (35°,SW)	14.03 1:32 (21°,SW)
03.04 18:36 (33°,SE)	03.04. 20:45 (38°,S)	03.04 22:54 (30°,SW)
28.04 20:14 (35°,SW)	28.04. 22:24 (21°,SW)	29.04 0:33 (2°,W)
19.05 17:36 (38°,S)	19.05. 19:46 (31°,SW)	19.05 21:55 (14°,W)
07.11 0:49 (4°,E)	07.11. 2:58 (23°,SE)	07.11 5:08 (36°,S)
02.12 2:28 (31°,SE)	02.12. 4:37 (38°,S)	02.12 6:46 (32°,SW)
22.12 23:50 (23°,SE)	23.12. 1:59 (36°,SE)	23.12 4:08 (37°,S)



UWAGA: Jest to gwiazda wizualnie podwójna!
Tranzyt obserwuje się dla składnika o większej rektascensji

HAT-P-1 b

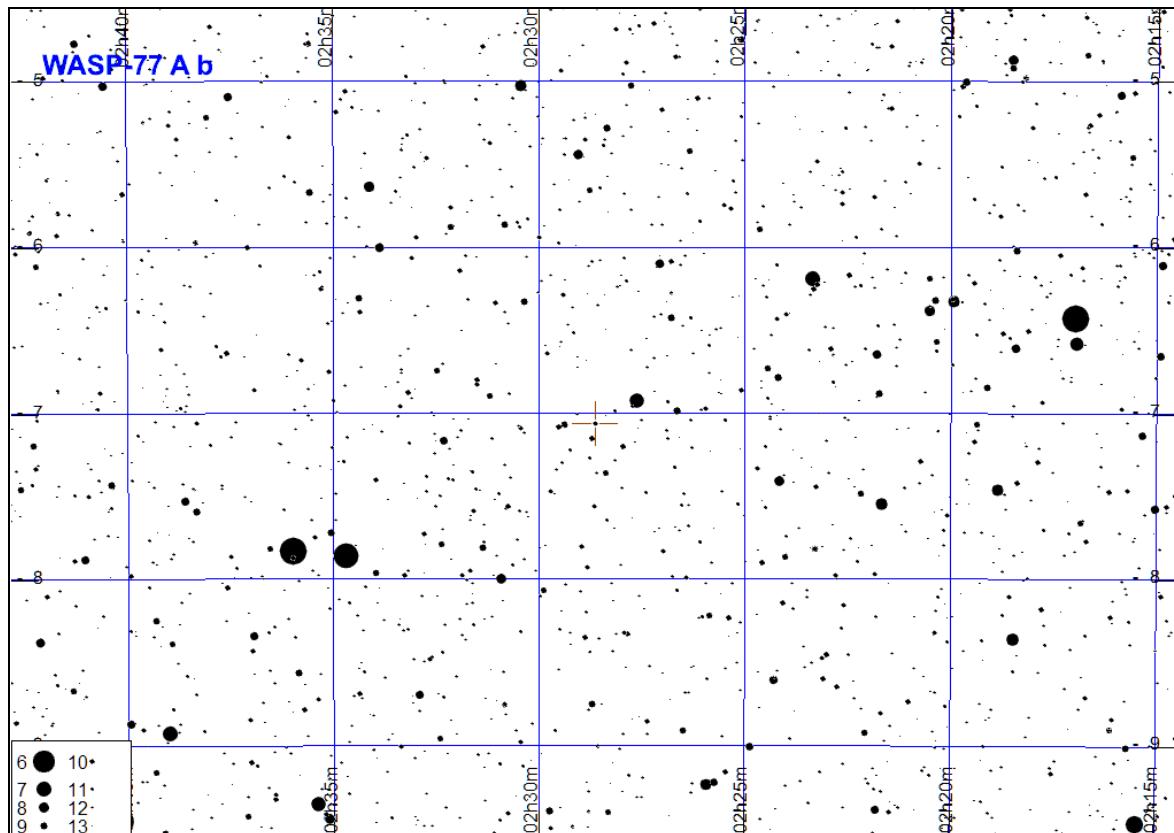
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
19.01 17:09 (52°,W)	19.01. 18:29 (39°,W)	19.01 19:49 (28°,NW)
28.01 15:29 (62°,W)	28.01. 16:49 (50°,W)	28.01 18:09 (37°,W)
19.04 0:29 (18°,NE)	19.04. 1:49 (29°,NE)	19.04 3:09 (41°,E)
27.04 22:49 (11°,NE)	28.04. 0:09 (20°,NE)	28.04 1:29 (31°,NE)
03.07 22:20 (43°,E)	03.07. 23:40 (56°,E)	04.07 1:00 (68°,E)
12.07 20:40 (33°,NE)	12.07. 22:00 (45°,E)	12.07 23:20 (58°,E)
21.07 19:00 (24°,NE)	21.07. 20:20 (35°,E)	21.07 21:40 (48°,E)
22.08 1:10 (71°,SW)	22.08. 2:30 (58°,W)	22.08 3:50 (45°,W)
30.08 23:30 (78°,SW)	31.08. 0:50 (68°,W)	31.08 2:10 (56°,W)
08.09 21:50 (78°,SE)	08.09. 23:10 (76°,SW)	09.09 0:30 (66°,W)
17.09 20:10 (70°,SE)	17.09. 21:30 (79°,S)	17.09 22:50 (75°,SW)
26.09 18:30 (60°,E)	26.09. 19:50 (72°,SE)	26.09 21:10 (79°,S)
05.10 16:50 (49°,E)	05.10. 18:10 (62°,E)	05.10 19:30 (74°,SE)
28.10 0:40 (34°,W)	28.10. 2:00 (23°,NW)	28.10 3:20 (13°,NW)
05.11 23:00 (43°,W)	06.11. 0:20 (32°,NW)	06.11 1:40 (21°,NW)
14.11 21:20 (54°,W)	14.11. 22:40 (41°,W)	15.11 0:00 (29°,NW)
23.11 19:40 (64°,W)	23.11. 21:00 (51°,W)	23.11 22:20 (39°,W)
02.12 18:00 (74°,SW)	02.12. 19:20 (62°,W)	02.12 20:40 (49°,W)
11.12 16:20 (79°,S)	11.12. 17:40 (71°,SW)	11.12 19:00 (59°,W)
20.12 14:40 (75°,SE)	20.12. 16:00 (79°,S)	20.12 17:20 (69°,W)



**UWAGA: Jest to gwiazda wizualnie podwójna!
Tranzyt obserwuje się dla składnika o większej rektascensji**

WASP-77 A b

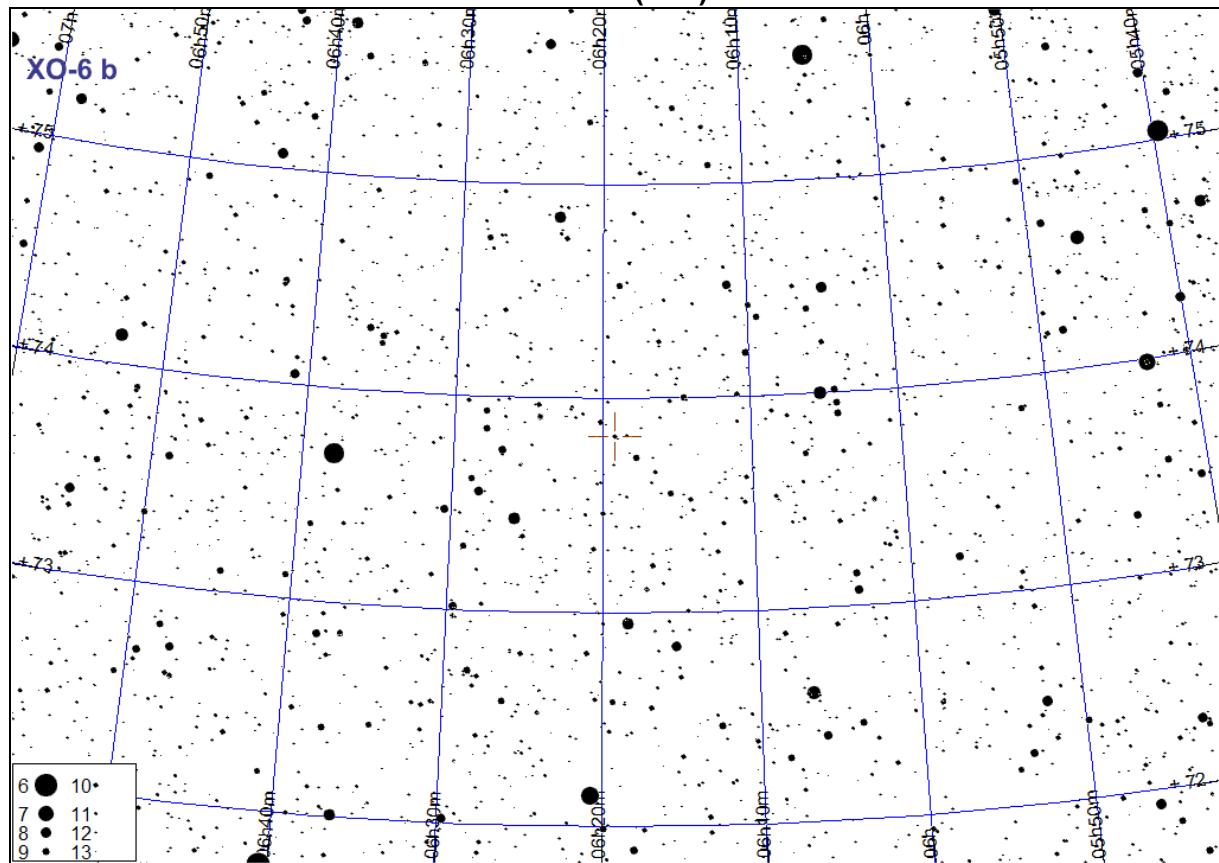
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
07.01 16:25 (30°,SE)	07.01. 17:30 (33°,S)	07.01 18:35 (33°,S)
11.01 18:20 (33°,S)	11.01. 19:25 (29°,SW)	11.01 20:30 (23°,SW)
22.01 15:28 (30°,SE)	22.01. 16:33 (33°,S)	22.01 17:37 (33°,S)
26.01 17:23 (33°,S)	26.01. 18:28 (29°,SW)	26.01 19:33 (23°,SW)
10.02 16:26 (33°,S)	10.02. 17:31 (29°,SW)	10.02 18:36 (22°,SW)
16.08 0:13 (19°,SE)	16.08. 1:18 (27°,SE)	16.08 2:23 (32°,S)
30.08 23:16 (20°,SE)	31.08. 0:21 (27°,SE)	31.08 1:25 (32°,S)
04.09 1:11 (32°,S)	04.09. 2:16 (34°,S)	04.09 3:21 (32°,S)
14.09 22:19 (20°,SE)	14.09. 23:23 (27°,SE)	15.09 0:28 (32°,S)
19.09 0:14 (32°,S)	19.09. 1:19 (34°,S)	19.09 2:24 (32°,S)
23.09 2:09 (32°,S)	23.09. 3:14 (27°,SW)	23.09 4:19 (19°,SW)
29.09 21:22 (20°,SE)	29.09. 22:26 (27°,SE)	29.09 23:31 (32°,S)
03.10 23:17 (32°,S)	04.10. 0:22 (34°,S)	04.10 1:27 (32°,S)
08.10 1:12 (32°,S)	08.10. 2:17 (27°,SW)	08.10 3:22 (19°,SW)
14.10 20:24 (20°,SE)	14.10. 21:29 (28°,SE)	14.10 22:34 (32°,S)
18.10 22:20 (32°,S)	18.10. 23:25 (34°,S)	19.10 0:29 (32°,S)
23.10 0:15 (32°,S)	23.10. 1:20 (26°,SW)	23.10 2:25 (19°,SW)
29.10 19:27 (21°,SE)	29.10. 20:32 (28°,SE)	29.10 21:37 (32°,S)
02.11 21:23 (32°,S)	02.11. 22:28 (34°,S)	02.11 23:32 (31°,S)
06.11 23:18 (31°,S)	07.11. 0:23 (26°,SW)	07.11 1:28 (19°,SW)
13.11 18:30 (21°,SE)	13.11. 19:35 (28°,SE)	13.11 20:40 (32°,S)
17.11 20:26 (32°,S)	17.11. 21:30 (34°,S)	17.11 22:35 (31°,S)
21.11 22:21 (31°,SW)	21.11. 23:26 (26°,SW)	22.11 0:31 (18°,SW)
28.11 17:33 (21°,SE)	28.11. 18:38 (28°,SE)	28.11 19:43 (32°,S)
02.12 19:28 (32°,S)	02.12. 20:33 (33°,S)	02.12 21:38 (31°,SW)
06.12 21:24 (31°,SW)	06.12. 22:29 (25°,SW)	06.12 23:33 (18°,SW)
13.12 16:36 (21°,SE)	13.12. 17:41 (28°,SE)	13.12 18:46 (33°,S)
17.12 18:31 (33°,S)	17.12. 19:36 (33°,S)	17.12 20:41 (31°,SW)
21.12 20:27 (31°,SW)	21.12. 21:32 (25°,SW)	21.12 22:36 (17°,SW)
28.12 15:39 (22°,SE)	28.12. 16:44 (28°,SE)	28.12 17:49 (33°,S)



XO-6 b

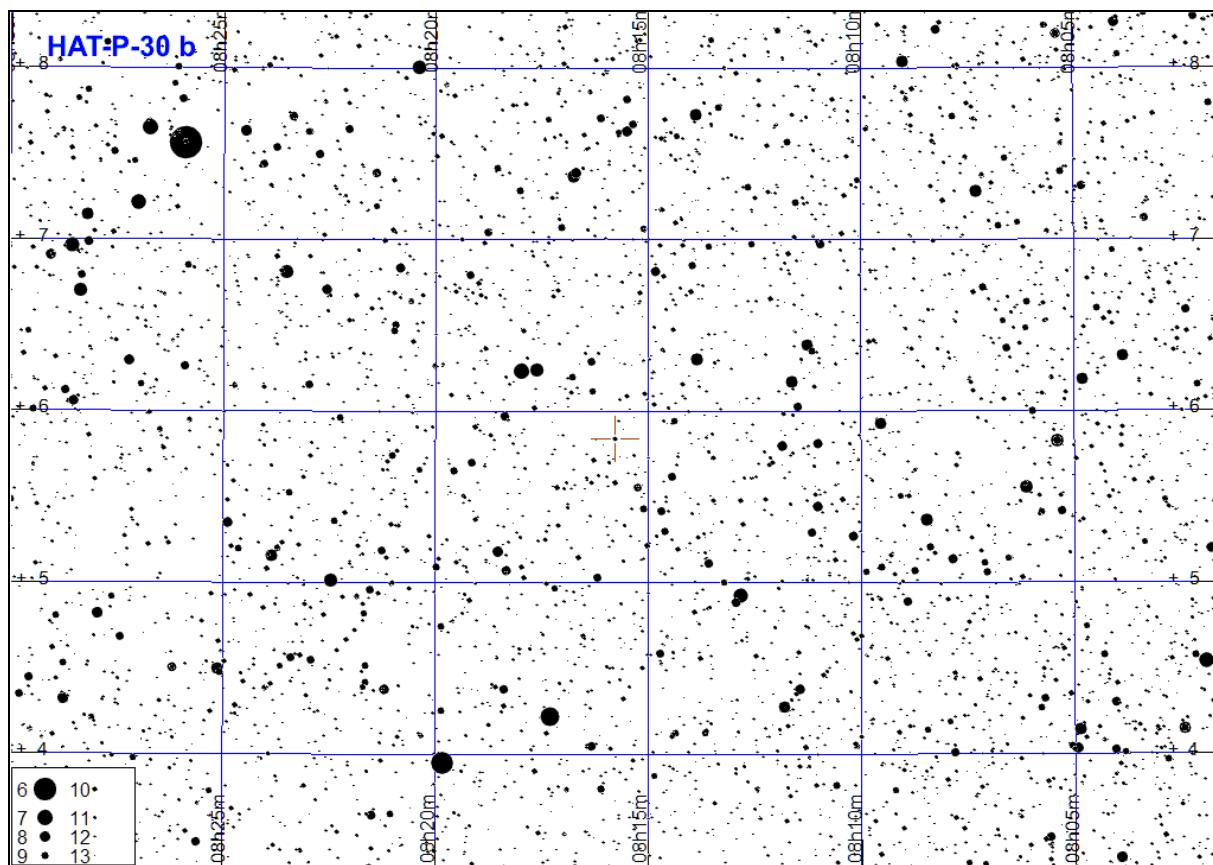
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
02.01 16:58 (51°,NE)	02.01. 18:25 (57°,NE)	02.01 19:52 (63°,N)
14.01 0:03 (61°,N)	14.01. 1:30 (56°,NW)	14.01 2:57 (50°,NW)
17.01 18:25 (61°,N)	17.01. 19:52 (65°,N)	17.01 21:19 (67°,N)
29.01 1:29 (52°,NW)	29.01. 2:56 (46°,N)	29.01 4:23 (41°,N)
01.02 19:51 (67°,N)	01.02. 21:18 (66°,N)	01.02 22:45 (61°,N)
13.02 2:56 (42°,N)	13.02. 4:23 (38°,N)	13.02 5:50 (35°,N)
16.02 21:17 (63°,N)	16.02. 22:44 (58°,NW)	17.02 0:11 (52°,NW)
20.02 15:39 (59°,NE)	20.02. 17:06 (64°,N)	20.02 18:33 (67°,N)
03.03 22:44 (54°,NW)	04.03. 0:11 (48°,NW)	04.03 1:38 (43°,N)
07.03 17:05 (66°,N)	07.03. 18:32 (66°,N)	07.03 19:59 (63°,N)
19.03 0:10 (44°,N)	19.03. 1:37 (40°,N)	19.03 3:04 (36°,N)
22.03 18:32 (65°,N)	22.03. 19:59 (60°,N)	22.03 21:26 (54°,NW)
03.04 1:37 (37°,N)	03.04. 3:04 (35°,N)	03.04 4:31 (34°,N)
06.04 19:58 (56°,NW)	06.04. 21:25 (50°,NW)	06.04 22:52 (44°,N)
21.04 21:25 (46°,N)	21.04. 22:52 (41°,N)	22.04 0:19 (37°,N)
06.05 22:51 (38°,N)	07.05. 0:18 (36°,N)	07.05 1:45 (34°,N)
25.05 18:39 (48°,NW)	25.05. 20:06 (43°,N)	25.05 21:33 (38°,N)
09.06 20:05 (40°,N)	09.06. 21:32 (36°,N)	09.06 22:59 (35°,N)
24.06 21:32 (35°,N)	24.06. 22:59 (34°,N)	25.06 0:26 (35°,N)
09.07 22:58 (35°,N)	10.07. 0:25 (37°,N)	10.07 1:52 (41°,N)
28.07 18:46 (36°,N)	28.07. 20:13 (34°,N)	28.07 21:40 (35°,N)
12.08 20:13 (35°,N)	12.08. 21:40 (36°,N)	12.08 23:07 (40°,N)
27.08 21:39 (38°,N)	27.08. 23:06 (43°,N)	28.08 0:33 (48°,NE)
11.09 23:05 (46°,NE)	12.09. 0:32 (52°,NE)	12.09 1:59 (58°,NE)
15.09 17:27 (34°,N)	15.09. 18:54 (35°,N)	15.09 20:21 (38°,N)
27.09 0:32 (56°,NE)	27.09. 1:59 (61°,N)	27.09 3:26 (66°,N)
30.09 18:53 (37°,N)	30.09. 20:20 (41°,N)	30.09 21:47 (46°,NE)
12.10 1:58 (64°,N)	12.10. 3:25 (67°,N)	12.10 4:52 (65°,N)
15.10 20:20 (44°,N)	15.10. 21:47 (50°,NE)	15.10 23:14 (56°,NE)
30.10 21:46 (54°,NE)	30.10. 23:13 (60°,NE)	31.10 0:40 (64°,N)
03.11 16:08 (36°,N)	03.11. 17:35 (39°,N)	03.11 19:02 (44°,N)
14.11 23:13 (63°,N)	15.11. 0:40 (66°,N)	15.11 2:07 (66°,N)
18.11 17:34 (42°,N)	18.11. 19:01 (48°,NE)	18.11 20:28 (54°,NE)
30.11 0:39 (67°,N)	30.11. 2:06 (64°,N)	30.11 3:33 (60°,N)
03.12 19:01 (52°,NE)	03.12. 20:28 (58°,NE)	03.12 21:55 (63°,N)
15.12 2:05 (61°,N)	15.12. 3:32 (56°,NW)	15.12 4:59 (50°,NW)
18.12 20:27 (61°,N)	18.12. 21:54 (65°,N)	18.12 23:21 (67°,N)
22.12 14:49 (41°,N)	22.12. 16:16 (46°,NE)	22.12 17:43 (51°,NE)
30.12 3:32 (52°,NW)	30.12. 4:59 (46°,N)	30.12 6:26 (41°,N)

XO-6 b (c.d.)



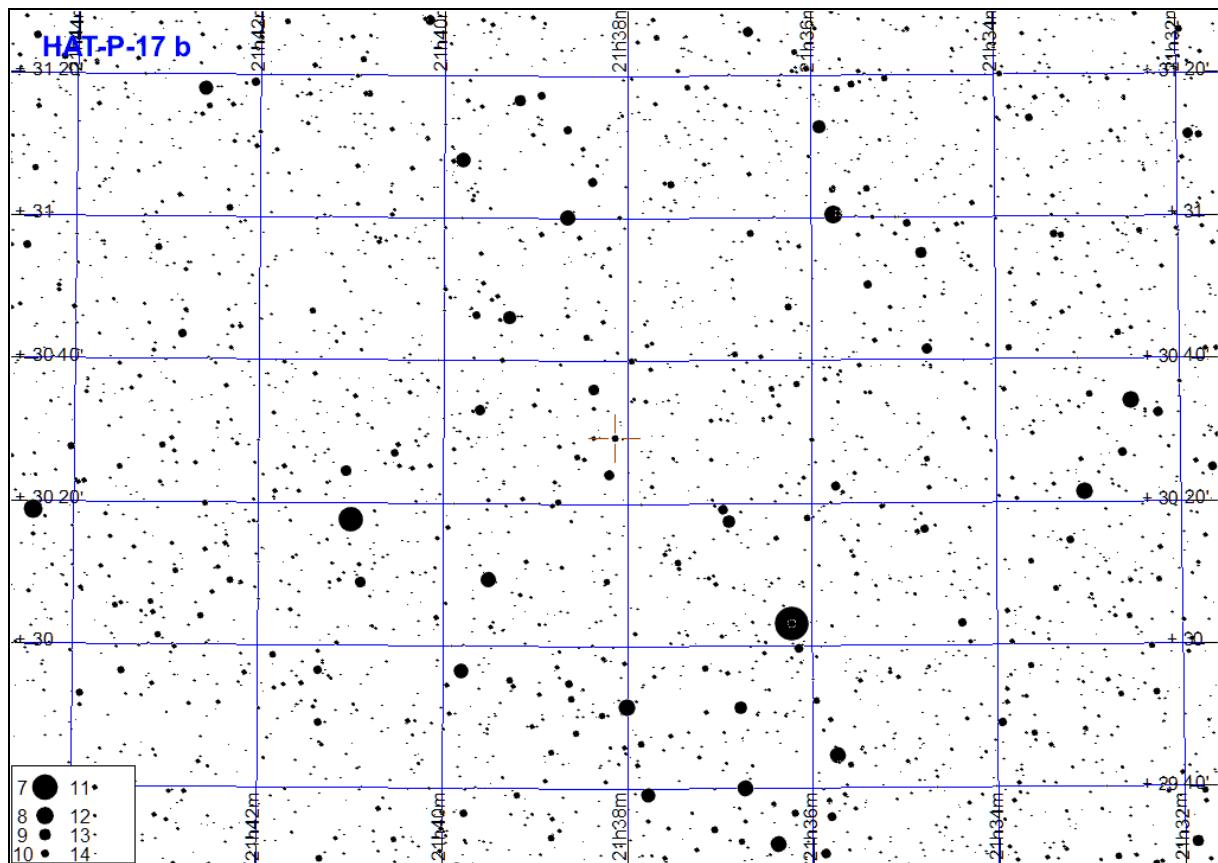
HAT-P-30 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
13.01 23:38 (46°,S)	14.01. 0:42 (43°,SW)	14.01 1:46 (37°,SW)
16.01 19:05 (23°,E)	16.01. 20:09 (33°,SE)	16.01 21:13 (40°,SE)
28.01 0:54 (37°,SW)	28.01. 1:58 (28°,SW)	28.01 3:02 (19°,W)
30.01 20:22 (41°,SE)	30.01. 21:25 (45°,S)	30.01 22:29 (46°,S)
13.02 21:38 (46°,S)	13.02. 22:42 (43°,SW)	13.02 23:46 (36°,SW)
16.02 17:05 (24°,E)	16.02. 18:09 (33°,SE)	16.02 19:13 (40°,SE)
27.02 22:54 (36°,SW)	27.02. 23:58 (27°,SW)	28.02 1:02 (18°,W)
02.03 18:21 (41°,SE)	02.03. 19:25 (45°,S)	02.03 20:29 (46°,S)
16.03 19:38 (46°,S)	16.03. 20:41 (43°,SW)	16.03 21:45 (36°,SW)
30.03 20:54 (36°,SW)	30.03. 21:58 (27°,SW)	30.03 23:02 (17°,W)
16.04 17:37 (46°,S)	16.04. 18:41 (43°,SW)	16.04 19:45 (36°,SW)
30.04 18:54 (36°,SW)	30.04. 19:58 (27°,SW)	30.04 21:01 (17°,W)
22.10 1:04 (25°,E)	22.10. 2:08 (34°,SE)	22.10 3:11 (41°,SE)
05.11 2:20 (42°,SE)	05.11. 3:24 (46°,S)	05.11 4:28 (46°,S)
19.11 3:36 (46°,S)	19.11. 4:40 (42°,SW)	19.11 5:44 (35°,SW)
21.11 23:03 (26°,SE)	22.11. 0:07 (34°,SE)	22.11 1:11 (41°,SE)
06.12 0:20 (42°,SE)	06.12. 1:24 (46°,S)	06.12 2:27 (46°,S)
20.12 1:36 (46°,S)	20.12. 2:40 (42°,SW)	20.12 3:44 (35°,SW)
22.12 21:03 (26°,SE)	22.12. 22:07 (35°,SE)	22.12 23:11 (42°,SE)



HAT-P-17 b

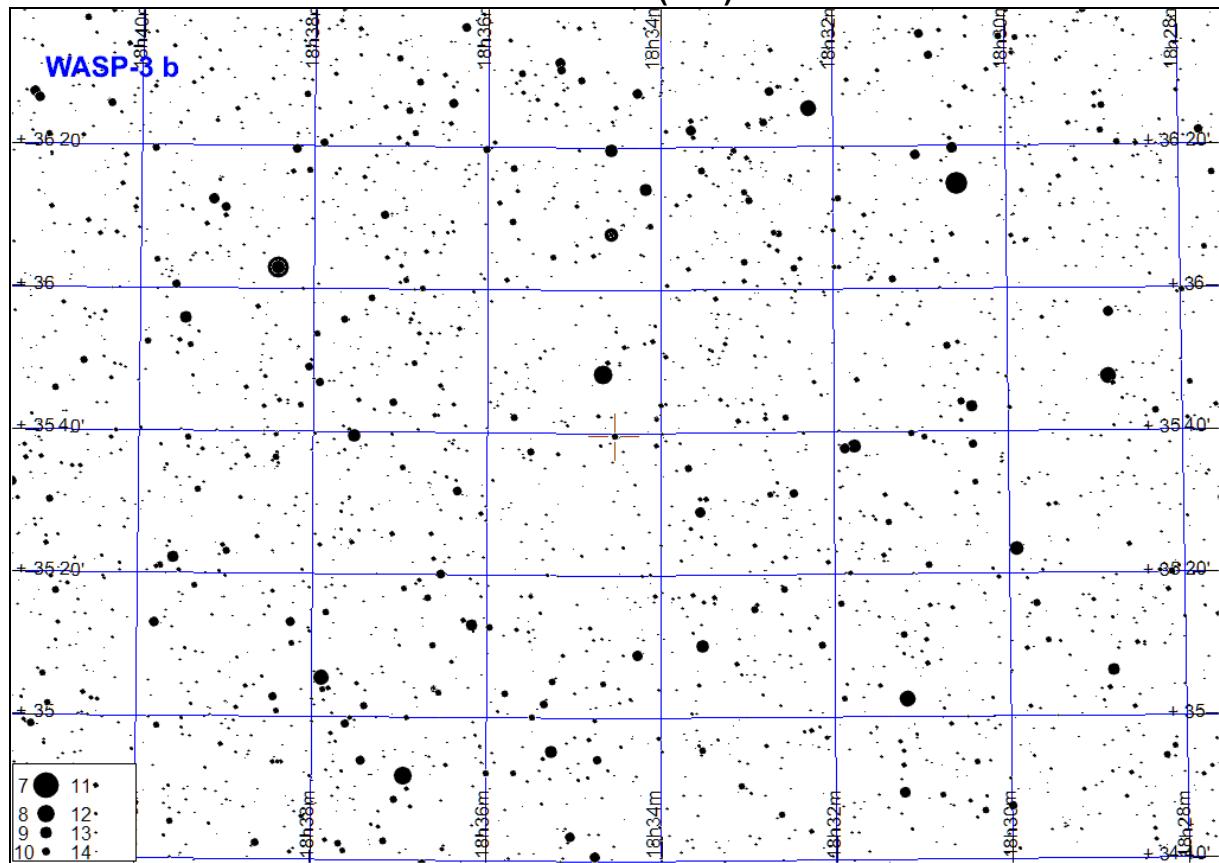
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
22.05 20:07 (6° ,NE)	22.05. 22:09 (23°,E)	23.05 0:10 (41° ,E)
22.06 20:29 (26° ,E)	22.06. 22:31 (45°,E)	23.06 0:33 (63° ,SE)
23.07 20:52 (49° ,E)	23.07. 22:53 (66°,SE)	24.07 0:55 (69° ,SW)
23.08 21:14 (69° ,SE)	23.08. 23:16 (67°,SW)	24.08 1:18 (51° ,W)
23.09 21:36 (65° ,SW)	23.09. 23:38 (46°,W)	24.09 1:40 (28° ,W)
24.10 21:59 (43° ,W)	25.10. 0:01 (24°,W)	25.10 2:02 (7° ,NW)
14.11 14:14 (57° ,E)	14.11. 16:16 (70°,S)	14.11 18:17 (64° ,SW)
15.12 14:36 (71° ,S)	15.12. 16:38 (61°,SW)	15.12 18:40 (42° ,W)



WASP-3 b

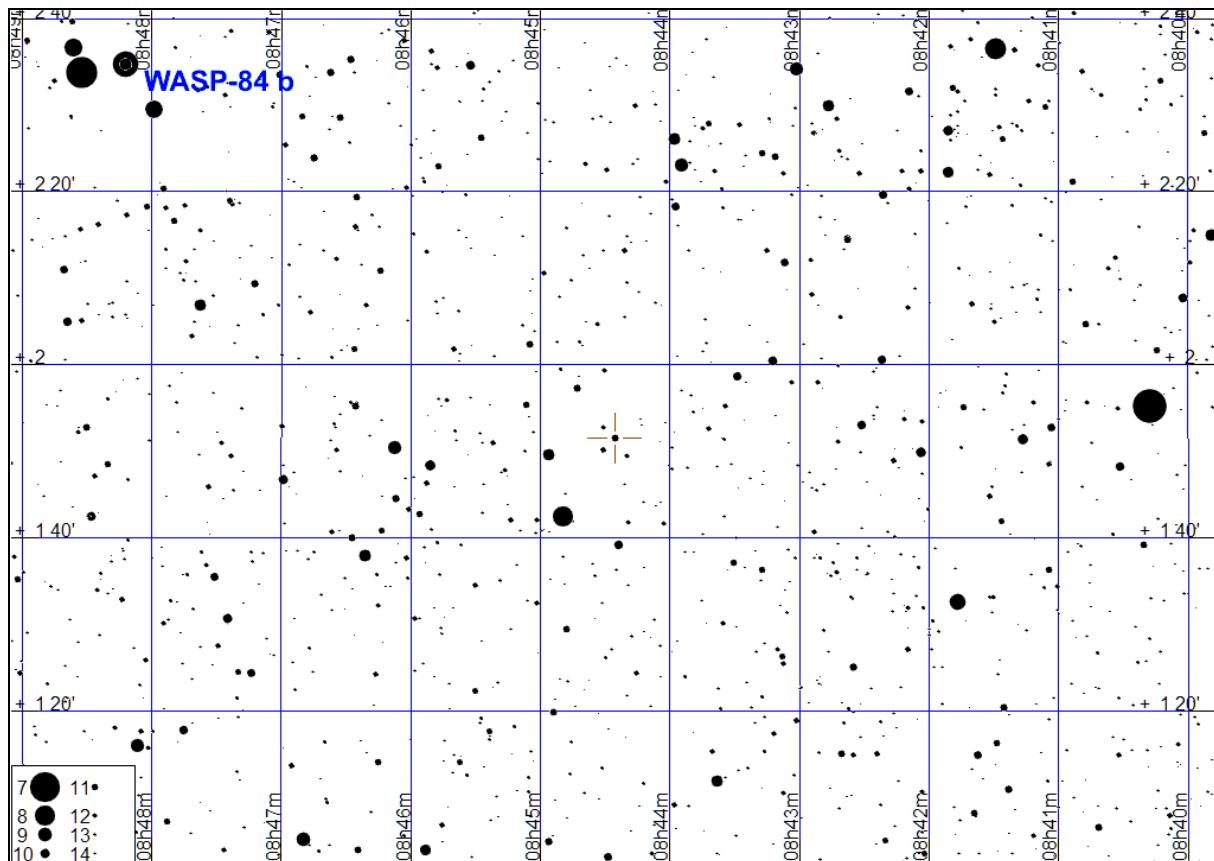
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
15.01 3:21 (25°,NE)	15.01. 4:29 (35°,E)	15.01 5:38 (46°,E)
28.01 1:37 (17°,NE)	28.01. 2:45 (27°,NE)	28.01 3:54 (37°,E)
08.02 3:34 (41°,E)	08.02. 4:42 (52°,E)	08.02 5:51 (63°,E)
21.02 1:50 (33°,E)	21.02. 2:58 (43°,E)	21.02 4:07 (54°,E)
06.03 0:06 (25°,NE)	06.03. 1:14 (35°,E)	06.03 2:23 (46°,E)
17.03 2:02 (50°,E)	17.03. 3:11 (61°,E)	17.03 4:19 (70°,SE)
18.03 22:22 (18°,NE)	18.03. 23:30 (28°,NE)	19.03 0:39 (38°,E)
30.03 0:18 (41°,E)	30.03. 1:27 (52°,E)	30.03 2:35 (63°,E)
31.03 20:38 (12°,NE)	31.03. 21:46 (20°,NE)	31.03 22:55 (30°,E)
11.04 22:35 (34°,E)	11.04. 23:43 (44°,E)	12.04 0:52 (55°,E)
23.04 0:31 (58°,E)	23.04. 1:40 (69°,SE)	23.04 2:48 (76°,S)
24.04 20:51 (26°,NE)	24.04. 21:59 (36°,E)	24.04 23:08 (47°,E)
05.05 22:47 (50°,E)	05.05. 23:56 (61°,E)	06.05 1:04 (71°,SE)
07.05 19:07 (18°,NE)	07.05. 20:15 (28°,NE)	07.05 21:24 (38°,E)
18.05 21:03 (42°,E)	18.05. 22:12 (53°,E)	18.05 23:20 (64°,E)
29.05 23:00 (67°,SE)	30.05. 0:09 (75°,SE)	30.05 1:17 (75°,SW)
31.05 19:19 (34°,E)	31.05. 20:28 (45°,E)	31.05 21:36 (55°,E)
11.06 21:16 (59°,E)	11.06. 22:25 (69°,SE)	11.06 23:33 (76°,S)
22.06 23:13 (76°,S)	23.06. 0:21 (71°,SW)	23.06 1:30 (62°,W)
24.06 19:32 (51°,E)	24.06. 20:41 (62°,E)	24.06 21:49 (71°,SE)
05.07 21:29 (74°,SE)	05.07. 22:37 (76°,S)	05.07 23:46 (69°,SW)
16.07 23:26 (65°,SW)	17.07. 0:34 (56°,W)	17.07 1:43 (44°,W)
18.07 19:45 (67°,SE)	18.07. 20:53 (75°,SE)	18.07 22:02 (75°,SW)
29.07 21:42 (72°,SW)	29.07. 22:50 (63°,W)	29.07 23:59 (52°,W)
09.08 23:38 (49°,W)	10.08. 0:47 (38°,W)	10.08 1:55 (28°,NW)
11.08 19:58 (76°,S)	11.08. 21:06 (71°,SW)	11.08 22:15 (61°,W)
22.08 21:54 (57°,W)	22.08. 23:03 (46°,W)	23.08 0:11 (36°,W)
24.08 18:14 (74°,SE)	24.08. 19:22 (76°,S)	24.08 20:31 (69°,SW)
02.09 23:51 (32°,W)	03.09. 1:00 (22°,NW)	03.09 2:08 (13°,NW)
04.09 20:10 (65°,SW)	04.09. 21:19 (55°,W)	04.09 22:27 (44°,W)
15.09 22:07 (40°,W)	15.09. 23:16 (29°,W)	16.09 0:24 (20°,NW)
17.09 18:27 (72°,SW)	17.09. 19:35 (63°,W)	17.09 20:44 (52°,W)
28.09 20:23 (48°,W)	28.09. 21:32 (37°,W)	28.09 22:40 (27°,NW)
30.09 16:43 (76°,S)	30.09. 17:51 (70°,SW)	30.09 19:00 (60°,W)
11.10 18:39 (57°,W)	11.10. 19:48 (46°,W)	11.10 20:56 (35°,W)
22.10 20:36 (32°,W)	22.10. 21:45 (22°,NW)	22.10 22:53 (13°,NW)
24.10 16:55 (65°,SW)	24.10. 18:04 (54°,W)	24.10 19:12 (43°,W)
04.11 18:52 (40°,W)	04.11. 20:01 (29°,W)	04.11 21:09 (19°,NW)
06.11 15:12 (72°,SW)	06.11. 16:20 (63°,W)	06.11 17:29 (52°,W)
17.11 17:08 (48°,W)	17.11. 18:17 (37°,W)	17.11 19:25 (27°,NW)
30.11 15:24 (57°,W)	30.11. 16:33 (46°,W)	30.11 17:41 (35°,W)
11.12 17:21 (31°,W)	11.12. 18:29 (21°,NW)	11.12 19:38 (13°,NW)
24.12 15:37 (40°,W)	24.12. 16:46 (29°,NW)	24.12 17:54 (19°,NW)

WASP-3 b (c.d.)



WASP-84 b

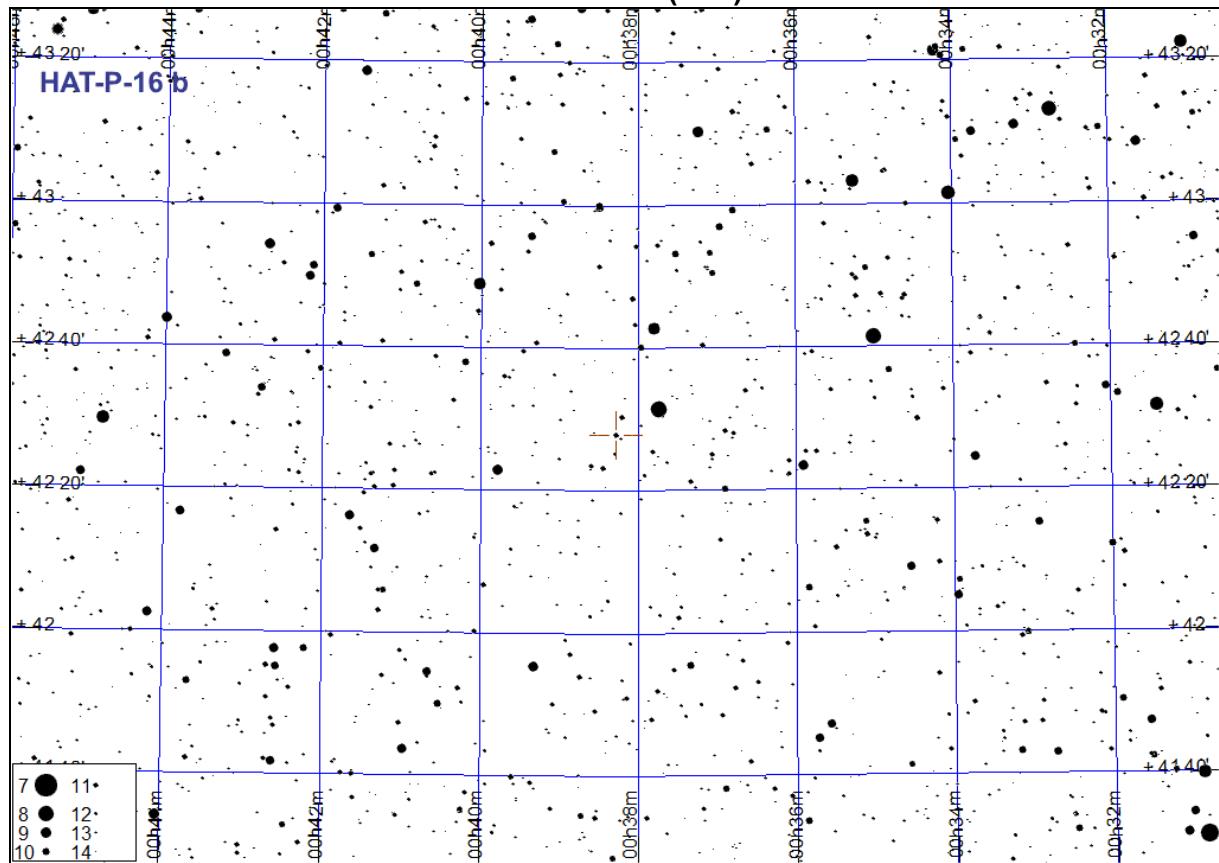
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
21.02 17:58 (27°,SE)	21.02. 19:21 (37°,SE)	21.02 20:43 (42°,S)
10.03 19:06 (41°,S)	10.03. 20:28 (42°,S)	10.03 21:51 (38°,SW)
27.03 20:13 (40°,SW)	27.03. 21:36 (32°,SW)	27.03 22:58 (21°,SW)
12.11 23:27 (17°,E)	13.11. 0:49 (28°,SE)	13.11 2:11 (37°,SE)
30.11 0:34 (34°,SE)	30.11. 1:57 (41°,S)	30.11 3:19 (42°,S)
17.12 1:42 (42°,S)	17.12. 3:04 (39°,SW)	17.12 4:27 (31°,SW)



HAT-P-16 b

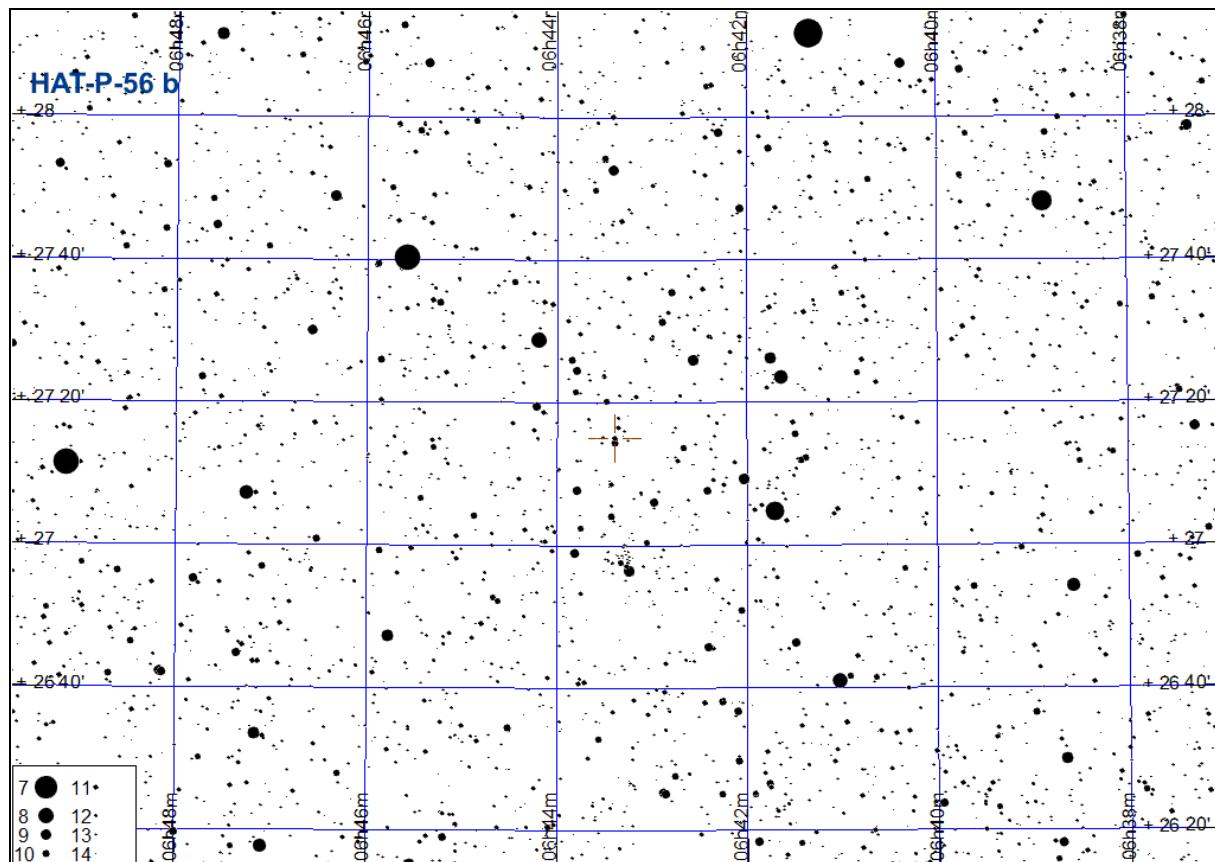
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
02.01 21:00 (44°,W)	02.01. 22:32 (31°,NW)	03.01 0:04 (20°,NW)
05.01 15:37 (81°,SE)	05.01. 17:09 (78°,SW)	05.01 18:41 (64°,W)
16.01 18:07 (63°,W)	16.01. 19:39 (48°,W)	16.01 21:11 (34°,NW)
27.01 20:36 (33°,NW)	27.01. 22:08 (21°,NW)	27.01 23:40 (12°,NW)
30.01 15:14 (81°,SW)	30.01. 16:46 (67°,W)	30.01 18:18 (52°,W)
10.02 17:43 (51°,W)	10.02. 19:15 (37°,NW)	10.02 20:47 (24°,NW)
07.03 17:20 (39°,NW)	07.03. 18:52 (26°,NW)	07.03 20:24 (16°,NW)
05.05 0:25 (16°,NE)	05.05. 1:57 (27°,NE)	05.05 3:29 (41°,E)
12.06 21:08 (13°,NE)	12.06. 22:40 (22°,NE)	13.06 0:12 (34°,NE)
07.07 20:44 (20°,NE)	07.07. 22:16 (32°,NE)	07.07 23:48 (46°,E)
18.07 23:14 (47°,E)	19.07. 0:46 (61°,E)	19.07 2:18 (76°,SE)
01.08 20:21 (30°,NE)	01.08. 21:53 (43°,E)	01.08 23:25 (58°,E)
12.08 22:50 (59°,E)	13.08. 0:22 (73°,E)	13.08 1:54 (83°,S)
26.08 19:57 (41°,E)	26.08. 21:29 (55°,E)	26.08 23:01 (70°,E)
06.09 22:27 (71°,E)	06.09. 23:59 (83°,S)	07.09 1:31 (75°,SW)
09.09 17:04 (24°,NE)	09.09. 18:36 (37°,NE)	09.09 20:08 (51°,E)
18.09 0:56 (74°,W)	18.09. 2:28 (60°,W)	18.09 4:00 (45°,W)
20.09 19:34 (52°,E)	20.09. 21:06 (67°,E)	20.09 22:38 (80°,SE)
01.10 22:03 (81°,SE)	01.10. 23:35 (77°,SW)	02.10 1:07 (64°,W)
04.10 16:41 (34°,NE)	04.10. 18:13 (48°,E)	04.10 19:45 (63°,E)
13.10 0:33 (62°,W)	13.10. 2:05 (48°,W)	13.10 3:37 (34°,NW)
15.10 19:10 (64°,E)	15.10. 20:42 (78°,SE)	15.10 22:14 (81°,SW)
26.10 21:40 (80°,SW)	26.10. 23:12 (66°,W)	27.10 0:44 (52°,W)
29.10 16:17 (45°,E)	29.10. 17:49 (60°,E)	29.10 19:21 (75°,E)
07.11 0:09 (50°,W)	07.11. 1:41 (36°,NW)	07.11 3:13 (24°,NW)
09.11 18:47 (76°,SE)	09.11. 20:19 (82°,SW)	09.11 21:51 (70°,W)
20.11 21:16 (69°,W)	20.11. 22:48 (54°,W)	21.11 0:20 (40°,W)
23.11 15:54 (57°,E)	23.11. 17:26 (72°,E)	23.11 18:58 (83°,S)
01.12 23:46 (38°,NW)	02.12. 1:18 (26°,NW)	02.12 2:50 (15°,NW)
04.12 18:23 (83°,S)	04.12. 19:55 (73°,W)	04.12 21:27 (58°,W)
15.12 20:53 (56°,W)	15.12. 22:25 (42°,W)	15.12 23:57 (29°,NW)
18.12 15:30 (69°,E)	18.12. 17:02 (82°,SE)	18.12 18:34 (77°,SW)
29.12 18:00 (75°,W)	29.12. 19:32 (61°,W)	29.12 21:04 (46°,W)

HAT-P-16 b (c.d.)



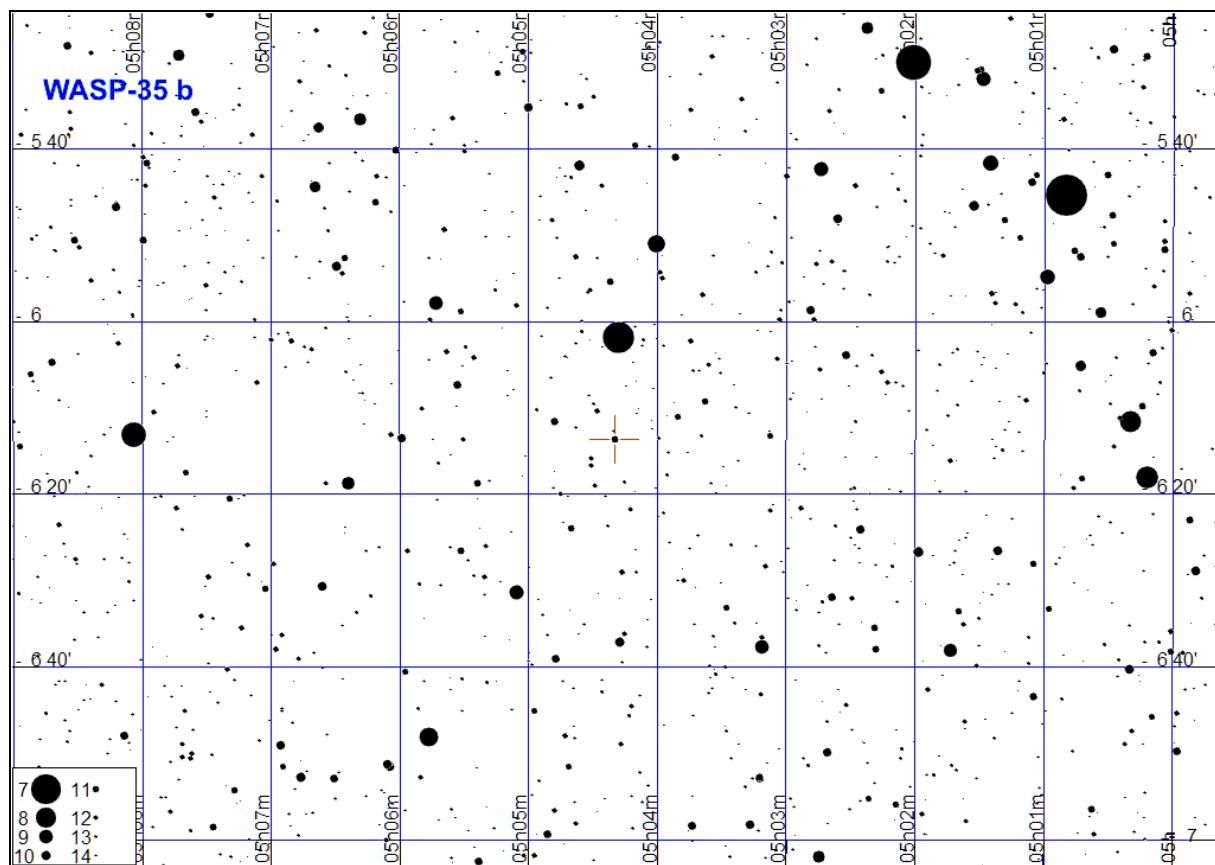
HAT-P-56 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
04.01 2:47 (37°,W)	04.01. 3:55 (26°,W)	04.01 5:03 (16°,NW)
06.01 21:46 (67°,S)	06.01. 22:54 (67°,S)	07.01 0:02 (60°,SW)
09.01 16:44 (27°,E)	09.01. 17:53 (38°,E)	09.01 19:01 (49°,E)
18.01 1:41 (39°,W)	18.01. 2:49 (28°,W)	18.01 3:57 (18°,W)
20.01 20:40 (67°,S)	20.01. 21:48 (67°,S)	20.01 22:56 (61°,SW)
23.01 15:38 (26°,E)	23.01. 16:47 (37°,E)	23.01 17:55 (47°,E)
01.02 0:35 (41°,W)	01.02. 1:43 (30°,W)	01.02 2:51 (19°,W)
03.02 19:34 (66°,SE)	03.02. 20:42 (68°,S)	03.02 21:50 (62°,SW)
14.02 23:29 (42°,W)	15.02. 0:37 (32°,W)	15.02 1:45 (21°,W)
17.02 18:28 (65°,SE)	17.02. 19:36 (68°,S)	17.02 20:44 (64°,SW)
28.02 22:23 (44°,W)	28.02. 23:31 (33°,W)	01.03 0:39 (23°,W)
03.03 17:22 (64°,SE)	03.03. 18:30 (68°,S)	03.03 19:38 (65°,SW)
14.03 21:17 (45°,W)	14.03. 22:25 (34°,W)	14.03 23:33 (24°,W)
28.03 20:11 (47°,W)	28.03. 21:19 (36°,W)	28.03 22:27 (25°,W)
11.04 19:05 (49°,W)	11.04. 20:13 (38°,W)	11.04 21:21 (27°,W)
25.04 17:59 (51°,W)	25.04. 19:07 (40°,W)	25.04 20:15 (29°,W)
15.09 1:58 (42°,E)	15.09. 3:06 (52°,E)	15.09 4:14 (62°,SE)
29.09 0:52 (40°,E)	29.09. 2:00 (51°,E)	29.09 3:08 (60°,SE)
12.10 23:46 (39°,E)	13.10. 0:54 (49°,E)	13.10 2:02 (59°,SE)
26.10 22:40 (37°,E)	26.10. 23:48 (48°,E)	27.10 0:56 (57°,SE)
07.11 2:35 (68°,S)	07.11. 3:43 (63°,SW)	07.11 4:51 (54°,SW)
09.11 21:34 (35°,E)	09.11. 22:42 (46°,E)	09.11 23:50 (56°,SE)
21.11 1:29 (68°,S)	21.11. 2:37 (64°,SW)	21.11 3:45 (55°,SW)
23.11 20:28 (33°,E)	23.11. 21:36 (44°,E)	23.11 22:44 (55°,SE)
05.12 0:23 (68°,S)	05.12. 1:31 (65°,SW)	05.12 2:39 (57°,SW)
07.12 19:21 (31°,E)	07.12. 20:30 (43°,E)	07.12 21:38 (53°,SE)
18.12 23:17 (68°,S)	19.12. 0:25 (66°,SW)	19.12 1:33 (58°,SW)
21.12 18:15 (30°,E)	21.12. 19:24 (41°,E)	21.12 20:32 (52°,E)
30.12 3:12 (37°,W)	30.12. 4:20 (26°,W)	30.12 5:28 (15°,NW)



WASP-35 b

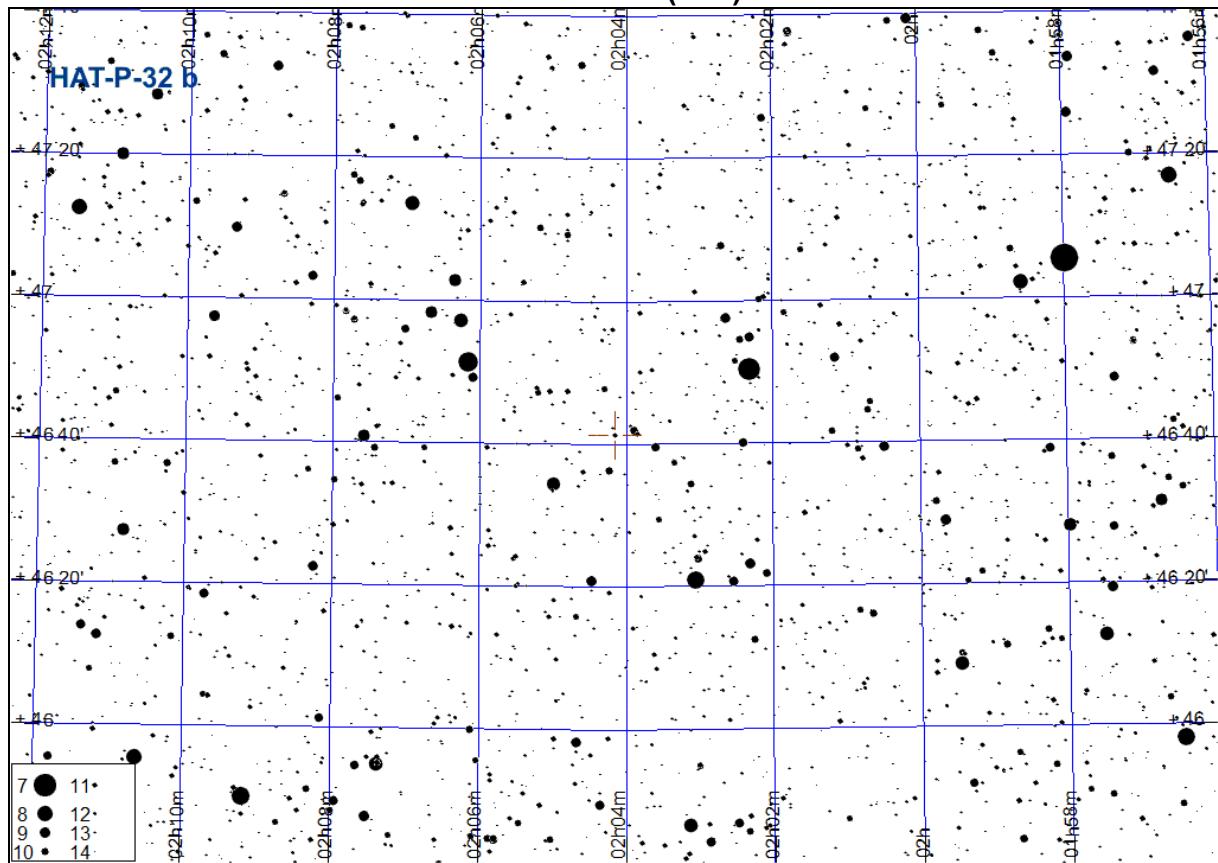
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
16.01 15:13 (8°,E)	16.01. 16:45 (21°,SE)	16.01 18:17 (31°,SE)
19.01 19:05 (34°,S)	19.01. 20:37 (34°,S)	19.01 22:09 (27°,SW)
07.02 18:21 (35°,S)	07.02. 19:53 (32°,SW)	07.02 21:25 (23°,SW)
26.02 17:37 (35°,S)	26.02. 19:09 (30°,SW)	26.02 20:41 (19°,SW)
17.03 16:53 (34°,S)	17.03. 18:25 (27°,SW)	17.03 19:57 (15°,SW)
06.10 1:04 (30°,SE)	06.10. 2:36 (35°,S)	06.10 4:08 (32°,SW)
25.10 0:20 (33°,S)	25.10. 1:52 (35°,S)	25.10 3:24 (30°,SW)
09.11 19:43 (8°,E)	09.11. 21:15 (21°,SE)	09.11 22:47 (31°,SE)
12.11 23:36 (34°,S)	13.11. 1:08 (34°,S)	13.11 2:40 (27°,SW)
28.11 18:59 (13°,SE)	28.11. 20:31 (25°,SE)	28.11 22:03 (33°,S)
01.12 22:52 (35°,S)	02.12. 0:24 (32°,SW)	02.12 1:56 (23°,SW)
17.12 18:15 (17°,SE)	17.12. 19:47 (28°,SE)	17.12 21:19 (34°,S)
20.12 22:08 (34°,S)	20.12. 23:40 (29°,SW)	21.12 1:12 (19°,SW)



HAT-P-32 b

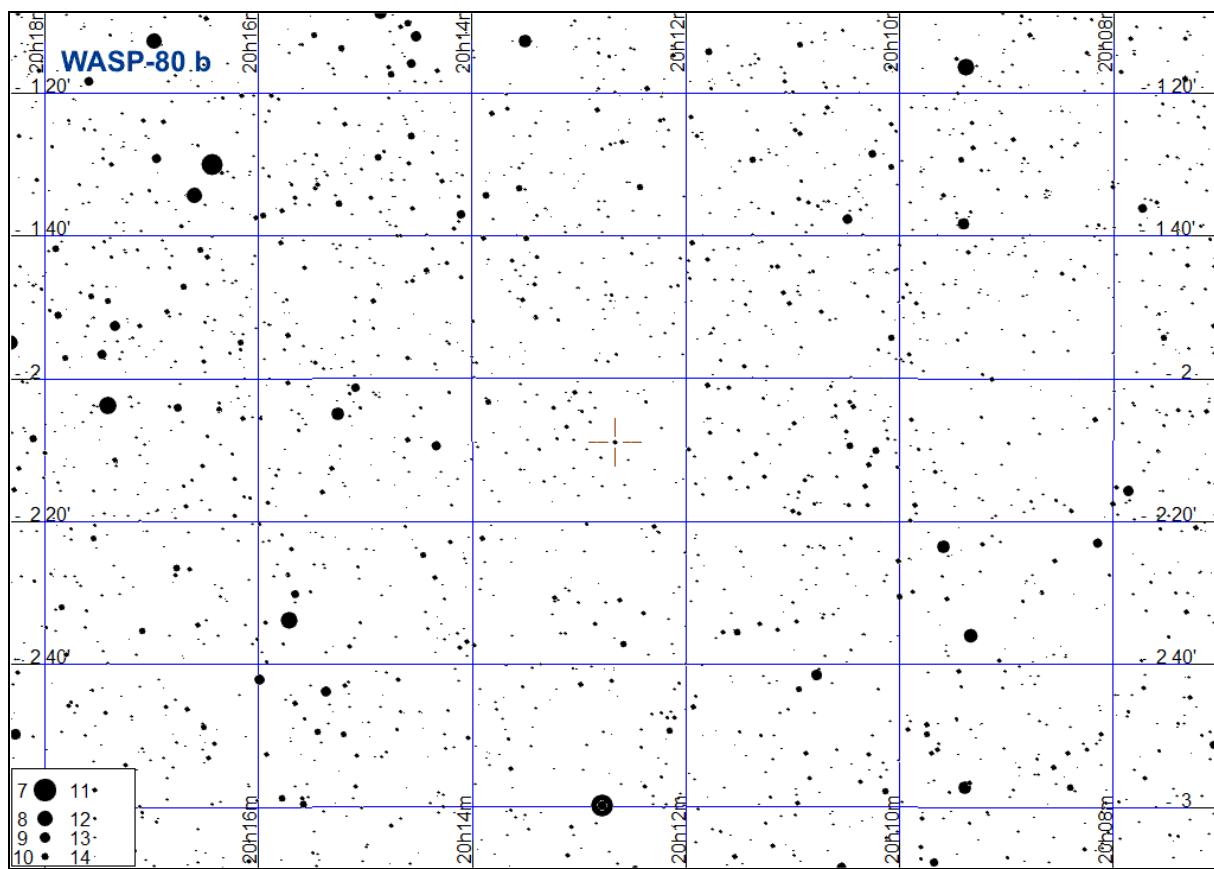
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
04.01 16:43 (80°,E)	04.01. 18:16 (84°,SW)	04.01 19:49 (70°,W)
06.01 20:19 (64°,W)	06.01. 21:52 (49°,W)	06.01 23:25 (36°,NW)
08.01 23:55 (31°,NW)	09.01. 1:28 (20°,NW)	09.01 3:01 (12°,NW)
19.01 17:55 (78°,W)	19.01. 19:28 (63°,W)	19.01 21:01 (49°,W)
21.01 21:31 (43°,NW)	21.01. 23:04 (31°,NW)	22.01 0:37 (20°,NW)
01.02 15:31 (85°,SE)	01.02. 17:04 (78°,W)	01.02 18:37 (63°,W)
03.02 19:07 (57°,W)	03.02. 20:40 (43°,NW)	03.02 22:13 (31°,NW)
16.02 16:43 (72°,W)	16.02. 18:16 (57°,W)	16.02 19:50 (43°,NW)
18.02 20:19 (38°,NW)	18.02. 21:52 (26°,NW)	18.02 23:26 (16°,NW)
03.03 17:55 (52°,W)	03.03. 19:28 (38°,NW)	03.03 21:02 (26°,NW)
18.03 19:07 (33°,NW)	18.03. 20:40 (22°,NW)	18.03 22:14 (13°,NW)
31.03 16:43 (46°,NW)	31.03. 18:17 (33°,NW)	31.03 19:50 (22°,NW)
17.05 23:56 (15°,NE)	18.05. 1:29 (23°,NE)	18.05 3:02 (34°,NE)
14.06 22:44 (18°,NE)	15.06. 0:17 (27°,NE)	15.06 1:50 (40°,NE)
12.07 21:32 (22°,NE)	12.07. 23:05 (33°,NE)	13.07 0:38 (45°,NE)
25.07 19:08 (13°,NE)	25.07. 20:41 (22°,NE)	25.07 22:14 (33°,NE)
27.07 22:44 (38°,NE)	28.07. 0:17 (51°,E)	28.07 1:50 (65°,E)
09.08 20:20 (26°,NE)	09.08. 21:53 (38°,NE)	09.08 23:26 (51°,E)
11.08 23:56 (57°,E)	12.08. 1:29 (71°,E)	12.08 3:02 (86°,SE)
22.08 17:56 (16°,NE)	22.08. 19:29 (26°,NE)	22.08 21:03 (38°,NE)
24.08 21:32 (43°,NE)	24.08. 23:05 (57°,E)	25.08 0:39 (72°,E)
27.08 1:08 (77°,E)	27.08. 2:41 (86°,SW)	27.08 4:15 (72°,W)
06.09 19:08 (31°,NE)	06.09. 20:41 (43°,NE)	06.09 22:15 (57°,E)
08.09 22:44 (63°,E)	09.09. 0:17 (77°,E)	09.09 1:51 (86°,SW)
19.09 16:44 (20°,NE)	19.09. 18:17 (31°,NE)	19.09 19:51 (43°,NE)
21.09 20:20 (49°,E)	21.09. 21:53 (63°,E)	21.09 23:27 (78°,E)
23.09 23:56 (84°,SE)	24.09. 1:29 (81°,W)	24.09 3:03 (66°,W)
04.10 17:56 (35°,NE)	04.10. 19:30 (49°,E)	04.10 21:03 (63°,E)
06.10 21:32 (69°,E)	06.10. 23:06 (84°,SE)	07.10 0:39 (81°,W)
09.10 1:08 (75°,W)	09.10. 2:42 (60°,W)	09.10 4:15 (45°,NW)
17.10 15:32 (24°,NE)	17.10. 17:06 (36°,NE)	17.10 18:39 (49°,E)
19.10 19:08 (55°,E)	19.10. 20:42 (69°,E)	19.10 22:15 (84°,SE)
21.10 22:44 (87°,S)	22.10. 0:18 (75°,W)	22.10 1:51 (60°,W)
24.10 2:20 (54°,W)	24.10. 3:54 (40°,NW)	24.10 5:27 (28°,NW)
01.11 16:44 (41°,NE)	01.11. 18:18 (55°,E)	01.11 19:51 (69°,E)
03.11 20:20 (75°,E)	03.11. 21:54 (87°,S)	03.11 23:27 (74°,W)
05.11 23:56 (68°,W)	06.11. 1:30 (54°,W)	06.11 3:03 (40°,NW)
16.11 17:57 (61°,E)	16.11. 19:30 (76°,E)	16.11 21:03 (87°,S)
18.11 21:33 (83°,W)	18.11. 23:06 (68°,W)	19.11 0:39 (54°,W)
21.11 1:09 (48°,W)	21.11. 2:42 (35°,NW)	21.11 4:15 (23°,NW)
29.11 15:33 (46°,NE)	29.11. 17:06 (61°,E)	29.11 18:39 (76°,E)
01.12 19:09 (82°,E)	01.12. 20:42 (83°,W)	01.12 22:15 (68°,W)
03.12 22:45 (62°,W)	04.12. 0:18 (48°,W)	04.12 1:51 (35°,NW)
14.12 16:45 (67°,E)	14.12. 18:18 (82°,E)	14.12 19:51 (83°,W)
16.12 20:21 (77°,W)	16.12. 21:54 (62°,W)	16.12 23:27 (47°,NW)
18.12 23:57 (42°,NW)	19.12. 1:30 (30°,NW)	19.12 3:03 (19°,NW)
27.12 14:21 (52°,E)	27.12. 15:54 (67°,E)	27.12 17:27 (82°,E)
29.12 17:57 (87°,SE)	29.12. 19:30 (77°,W)	29.12 21:03 (62°,W)
31.12 21:33 (56°,W)	31.12. 23:06 (42°,NW)	01.01 0:39 (30°,NW)

HAT-P-32 b (c.d.)



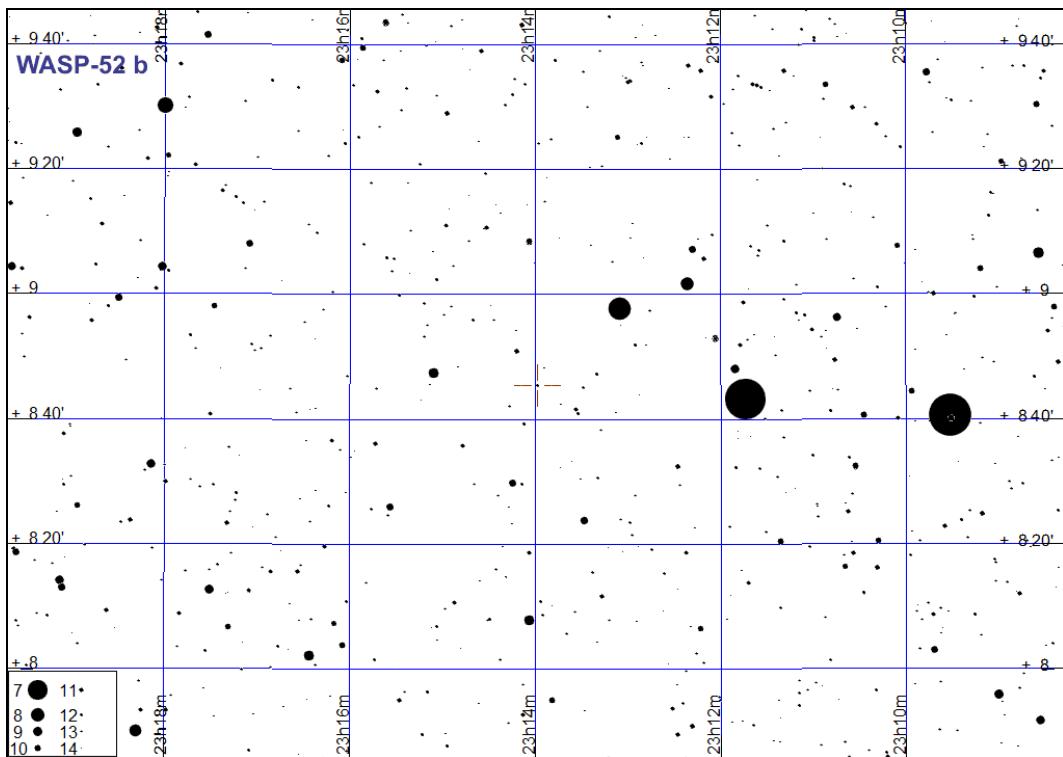
WASP-80 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
03.04 2:03 (17°,SE)	03.04. 3:07 (26°,SE)	03.04 4:10 (33°,SE)
12.05 23:13 (16°,E)	13.05. 0:17 (24°,SE)	13.05 1:20 (32°,SE)
21.06 20:24 (14°,E)	21.06. 21:27 (23°,SE)	21.06 22:30 (31°,SE)
24.06 22:01 (29°,SE)	24.06. 23:05 (35°,SE)	25.06 0:08 (38°,S)
27.06 23:39 (38°,S)	28.06. 0:42 (39°,S)	28.06 1:46 (36°,SW)
03.08 19:11 (27°,SE)	03.08. 20:15 (34°,SE)	03.08 21:18 (38°,S)
06.08 20:49 (37°,S)	06.08. 21:53 (39°,S)	06.08 22:56 (37°,S)
09.08 22:27 (38°,S)	09.08. 23:30 (33°,SW)	10.08 0:34 (27°,SW)
13.08 0:05 (29°,SW)	13.08. 1:08 (21°,SW)	13.08 2:11 (11°,W)
15.09 17:59 (36°,S)	15.09. 19:03 (39°,S)	15.09 20:06 (37°,S)
18.09 19:37 (38°,S)	18.09. 20:40 (34°,SW)	18.09 21:44 (28°,SW)
21.09 21:15 (30°,SW)	21.09. 22:18 (22°,SW)	21.09 23:21 (13°,W)
28.10 16:47 (38°,S)	28.10. 17:51 (35°,SW)	28.10 18:54 (29°,SW)
31.10 18:25 (31°,SW)	31.10. 19:28 (24°,SW)	31.10 20:32 (14°,W)
10.12 15:35 (32°,SW)	10.12. 16:38 (25°,SW)	10.12 17:42 (16°,SW)



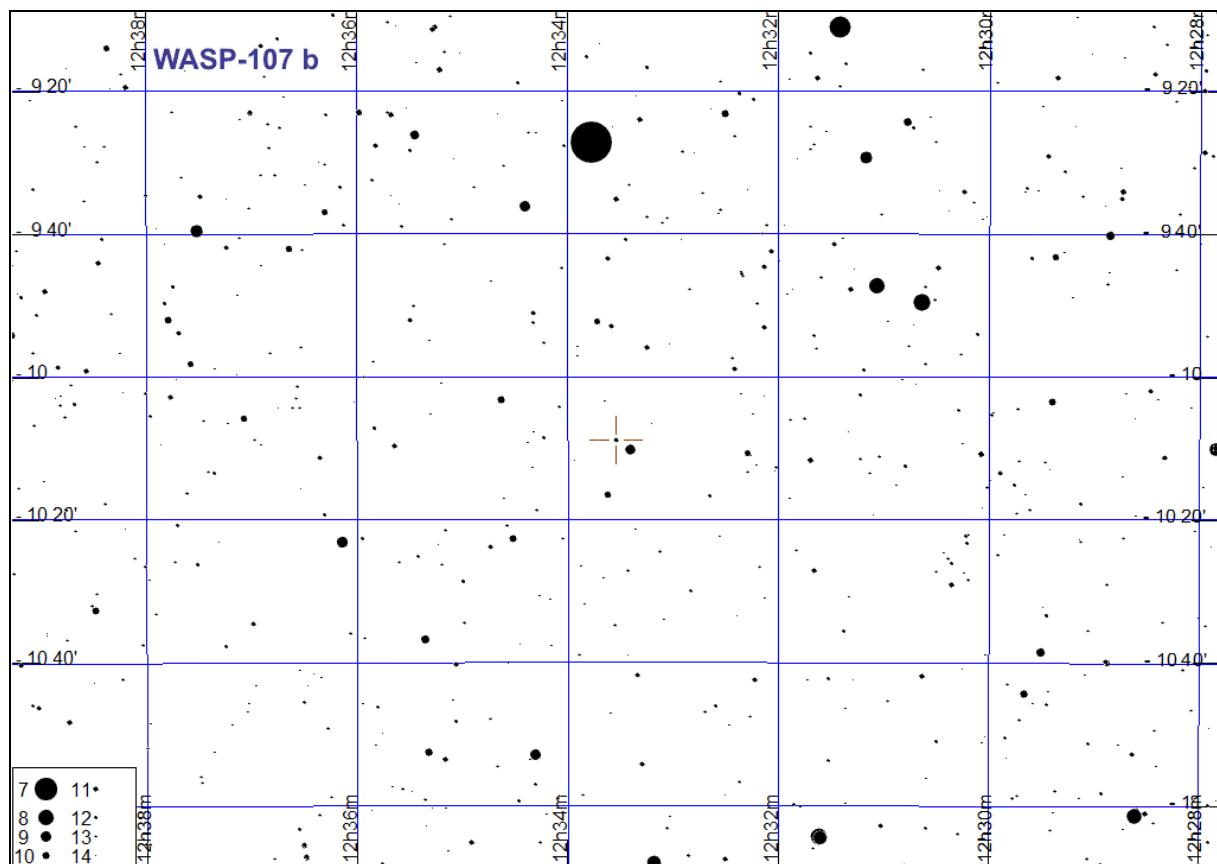
WASP-52 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
25.07 0:42 (47°,SE)	25.07. 1:36 (49°,S)	25.07 2:30 (48°,S)
01.08 0:40 (49°,S)	01.08. 1:35 (49°,S)	01.08 2:29 (47°,SW)
08.08 0:39 (49°,S)	08.08. 1:33 (48°,S)	08.08 2:28 (44°,SW)
15.08 0:38 (49°,S)	15.08. 1:32 (47°,SW)	15.08 2:26 (42°,SW)
16.08 18:38 (12°,E)	16.08. 19:32 (20°,E)	16.08 20:26 (29°,E)
22.08 0:37 (48°,S)	22.08. 1:31 (45°,SW)	22.08 2:25 (39°,SW)
23.08 18:36 (16°,E)	23.08. 19:31 (24°,E)	23.08 20:25 (33°,SE)
29.08 0:35 (47°,SW)	29.08. 1:30 (42°,SW)	29.08 2:24 (35°,SW)
30.08 18:35 (20°,E)	30.08. 19:29 (28°,E)	30.08 20:24 (36°,SE)
05.09 0:34 (45°,SW)	05.09. 1:28 (39°,SW)	05.09 2:23 (31°,SW)
06.09 18:34 (24°,E)	06.09. 19:28 (32°,SE)	06.09 20:22 (39°,SE)
12.09 0:33 (42°,SW)	12.09. 1:27 (35°,SW)	12.09 2:21 (28°,W)
13.09 18:32 (28°,E)	13.09. 19:27 (36°,SE)	13.09 20:21 (42°,SE)
19.09 0:32 (39°,SW)	19.09. 1:26 (32°,SW)	19.09 2:20 (24°,W)
20.09 18:31 (32°,SE)	20.09. 19:26 (39°,SE)	20.09 20:20 (45°,SE)
26.09 0:30 (36°,SW)	26.09. 1:25 (28°,W)	26.09 2:19 (19°,W)
27.09 18:30 (36°,SE)	27.09. 19:24 (42°,SE)	27.09 20:19 (47°,SE)
03.10 0:29 (32°,SW)	03.10. 1:23 (24°,W)	03.10 2:18 (15°,W)
04.10 18:29 (39°,SE)	04.10. 19:23 (45°,SE)	04.10 20:17 (48°,S)
10.10 0:28 (28°,W)	10.10. 1:22 (20°,W)	10.10 2:16 (11°,W)
11.10 18:27 (42°,SE)	11.10. 19:22 (47°,SE)	11.10 20:16 (49°,S)
18.10 18:26 (45°,SE)	18.10. 19:20 (48°,S)	18.10 20:15 (49°,S)
25.10 18:25 (47°,SE)	25.10. 19:19 (49°,S)	25.10 20:13 (48°,S)
01.11 18:24 (48°,S)	01.11. 19:18 (49°,S)	01.11 20:12 (47°,SW)
08.11 18:22 (49°,S)	08.11. 19:17 (49°,S)	08.11 20:11 (45°,SW)
15.11 18:21 (49°,S)	15.11. 19:15 (47°,SW)	15.11 20:10 (42°,SW)
22.11 18:20 (49°,S)	22.11. 19:14 (45°,SW)	22.11 20:08 (40°,SW)
29.11 18:19 (47°,SW)	29.11. 19:13 (43°,SW)	29.11 20:07 (36°,SW)
06.12 18:17 (45°,SW)	06.12. 19:12 (40°,SW)	06.12 20:06 (33°,SW)
13.12 18:16 (43°,SW)	13.12. 19:10 (36°,SW)	13.12 20:05 (29°,W)
20.12 18:15 (40°,SW)	20.12. 19:09 (33°,SW)	20.12 20:03 (25°,W)
27.12 18:13 (37°,SW)	27.12. 19:08 (29°,W)	27.12 20:02 (21°,W)



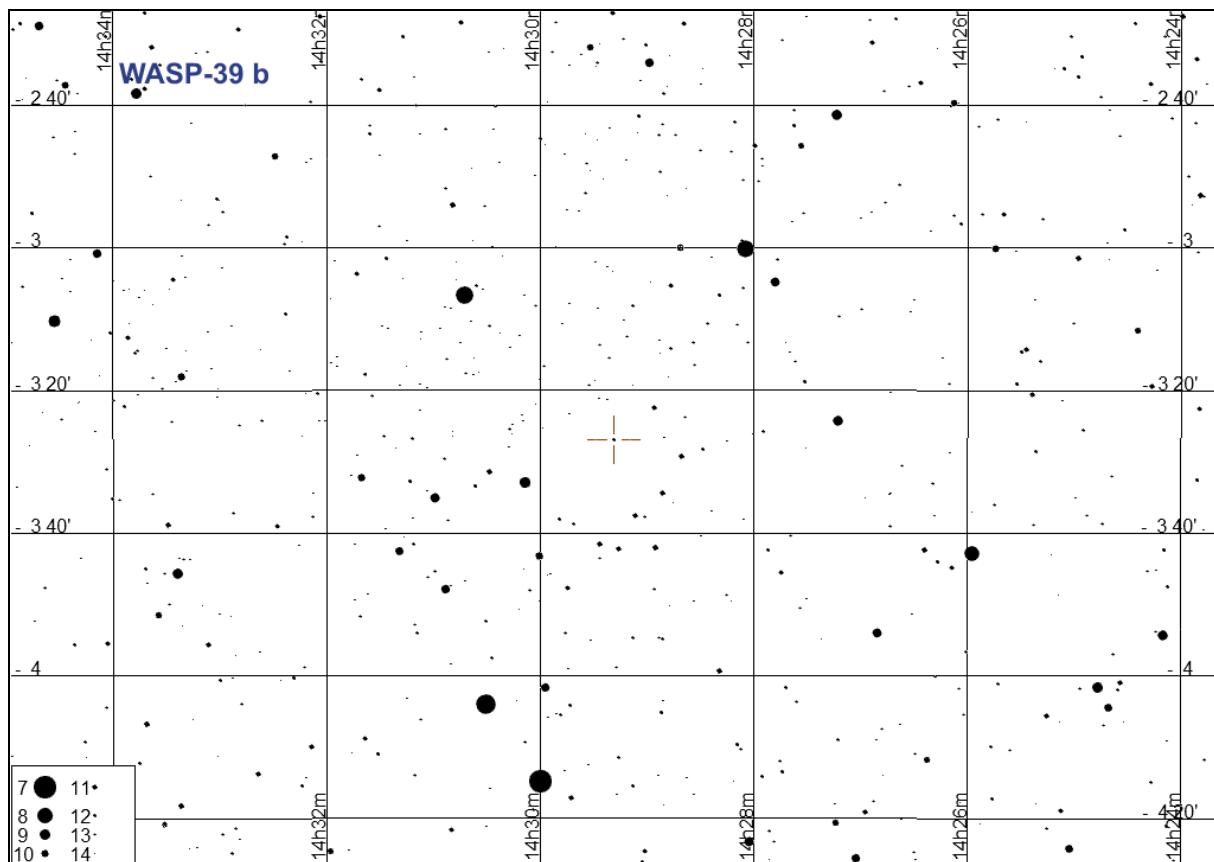
WASP-107 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
08.02 2:18 (31°,S)	08.02. 3:41 (27°,SW)	08.02 5:03 (19°,SW)
02.03 23:34 (30°,S)	03.03. 0:56 (30°,S)	03.03 2:19 (26°,SW)
25.03 20:50 (24°,SE)	25.03. 22:12 (30°,S)	25.03 23:35 (30°,S)
17.04 18:05 (16°,SE)	17.04. 19:28 (25°,SE)	17.04 20:51 (30°,S)
27.05 19:18 (30°,S)	27.05. 20:41 (26°,SW)	27.05 22:03 (17°,SW)



WASP-39 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
23.02 22:54 (18°,SE)	24.02. 0:18 (28°,SE)	24.02 1:42 (36°,S)
28.02 0:14 (29°,SE)	28.02. 1:38 (36°,S)	28.02 3:02 (38°,S)
04.03 1:33 (37°,S)	04.03. 2:57 (37°,S)	04.03 4:21 (32°,SW)
25.04 18:48 (17°,SE)	25.04. 20:12 (28°,SE)	25.04 21:36 (36°,SE)
29.04 20:07 (29°,SE)	29.04. 21:31 (36°,S)	29.04 22:55 (38°,S)
03.05 21:27 (37°,S)	03.05. 22:51 (37°,S)	04.05 0:15 (33°,SW)
07.05 22:46 (37°,S)	08.05. 0:10 (32°,SW)	08.05 1:34 (22°,SW)
12.05 0:06 (31°,SW)	12.05. 1:30 (20°,SW)	12.05 2:54 (8°,W)
11.07 19:59 (31°,SW)	11.07. 21:24 (20°,SW)	11.07 22:48 (8°,W)
25.12 2:22 (12°,E)	25.12. 3:46 (24°,SE)	25.12 5:10 (33°,SE)
29.12 3:42 (26°,SE)	29.12. 5:06 (34°,SE)	29.12 6:30 (38°,S)

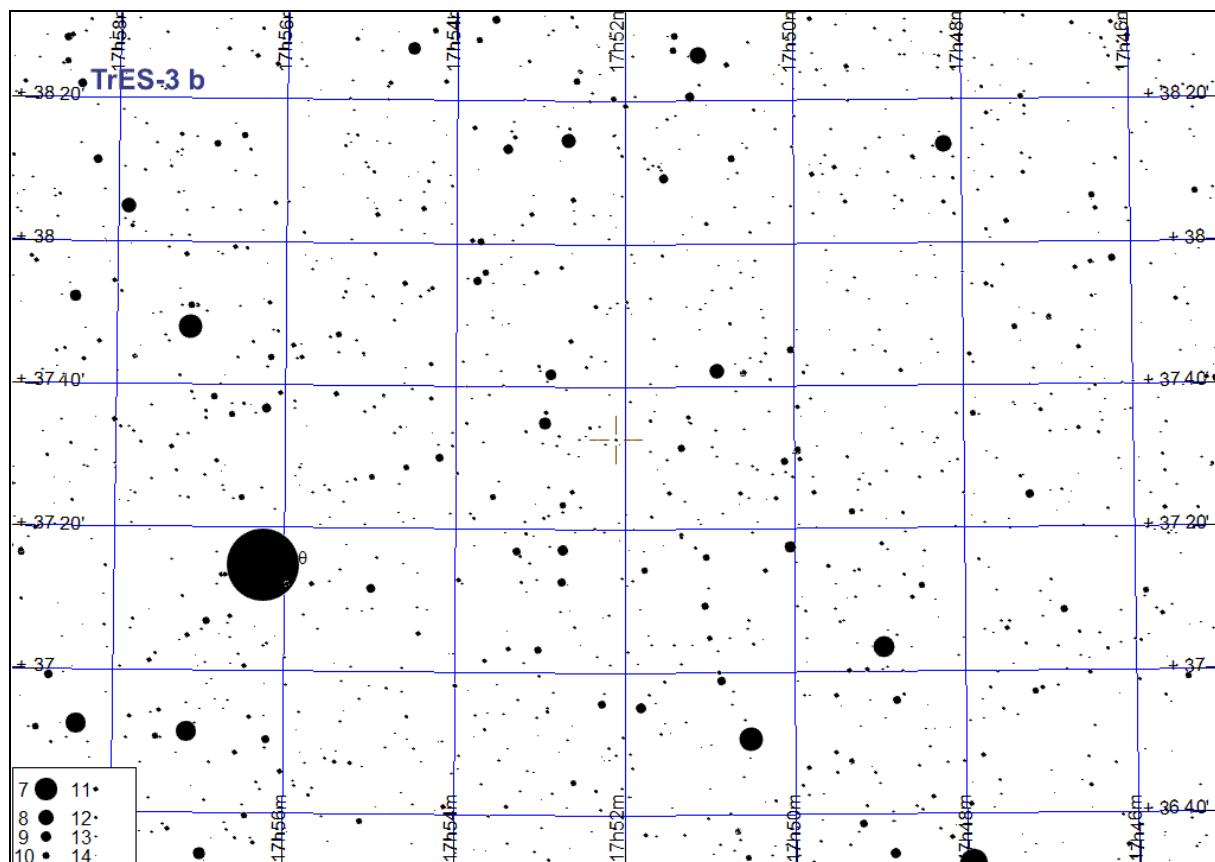


TrES-3 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
03.01 15:42 (28°,NW)	03.01. 16:20 (22°,NW)	03.01 16:59 (17°,NW)
10.01 4:26 (39°,E)	10.01. 5:05 (45°,E)	10.01 5:44 (51°,E)
14.01 2:29 (24°,NE)	14.01. 3:08 (30°,NE)	14.01 3:46 (35°,E)
27.01 3:58 (45°,E)	27.01. 4:37 (51°,E)	27.01 5:15 (58°,E)
31.01 2:01 (30°,NE)	31.01. 2:40 (35°,E)	31.01 3:18 (41°,E)
04.02 0:04 (16°,NE)	04.02. 0:42 (21°,NE)	04.02 1:21 (26°,NE)
13.02 3:30 (51°,E)	13.02. 4:09 (58°,E)	13.02 4:47 (64°,E)
17.02 1:33 (35°,E)	17.02. 2:11 (41°,E)	17.02 2:50 (48°,E)
20.02 23:35 (21°,NE)	21.02. 0:14 (26°,NE)	21.02 0:53 (32°,NE)
02.03 3:02 (58°,E)	02.03. 3:40 (64°,E)	02.03 4:19 (70°,SE)
06.03 1:04 (41°,E)	06.03. 1:43 (47°,E)	06.03 2:22 (54°,E)
09.03 23:07 (27°,NE)	09.03. 23:46 (32°,E)	10.03 0:25 (38°,E)
19.03 2:33 (64°,E)	19.03. 3:12 (70°,SE)	19.03 3:51 (75°,SE)
23.03 0:36 (47°,E)	23.03. 1:15 (54°,E)	23.03 1:54 (60°,E)
26.03 22:39 (32°,E)	26.03. 23:18 (38°,E)	26.03 23:56 (44°,E)
30.03 20:42 (18°,NE)	30.03. 21:20 (23°,NE)	30.03 21:59 (29°,NE)
05.04 2:05 (69°,SE)	05.04. 2:44 (75°,SE)	05.04 3:23 (78°,S)
09.04 0:08 (54°,E)	09.04. 0:47 (60°,E)	09.04 1:25 (66°,E)
12.04 22:11 (38°,E)	12.04. 22:49 (44°,E)	12.04 23:28 (50°,E)
16.04 20:13 (23°,NE)	16.04. 20:52 (29°,NE)	16.04 21:31 (35°,E)
22.04 1:37 (75°,SE)	22.04. 2:16 (78°,S)	22.04 2:55 (77°,S)
25.04 23:40 (61°,E)	26.04. 0:19 (66°,E)	26.04 0:57 (72°,SE)
29.04 21:43 (44°,E)	29.04. 22:21 (50°,E)	29.04 23:00 (57°,E)
03.05 19:45 (29°,NE)	03.05. 20:24 (34°,E)	03.05 21:03 (40°,E)
09.05 1:09 (78°,S)	09.05. 1:48 (77°,S)	09.05 2:26 (74°,SW)
12.05 23:12 (67°,E)	12.05. 23:50 (72°,SE)	13.05 0:29 (76°,SE)
16.05 21:14 (50°,E)	16.05. 21:53 (57°,E)	16.05 22:32 (63°,E)
20.05 19:17 (34°,E)	20.05. 19:56 (40°,E)	20.05 20:34 (46°,E)
26.05 0:41 (77°,S)	26.05. 1:19 (74°,SW)	26.05 1:58 (69°,SW)
29.05 22:43 (72°,SE)	29.05. 23:22 (76°,SE)	30.05 0:01 (78°,S)
02.06 20:46 (57°,E)	02.06. 21:25 (63°,E)	02.06 22:04 (69°,SE)
12.06 0:13 (74°,SW)	12.06. 0:51 (69°,SW)	12.06 1:30 (63°,W)
15.06 22:15 (76°,SE)	15.06. 22:54 (78°,S)	15.06 23:33 (76°,SW)
19.06 20:18 (63°,E)	19.06. 20:57 (69°,SE)	19.06 21:35 (74°,SE)
28.06 23:44 (68°,SW)	29.06. 0:23 (63°,W)	29.06 1:02 (57°,W)
02.07 21:47 (78°,S)	02.07. 22:26 (76°,SW)	02.07 23:04 (72°,SW)
06.07 19:50 (69°,SE)	06.07. 20:28 (74°,SE)	06.07 21:07 (77°,S)
15.07 23:16 (62°,W)	15.07. 23:55 (56°,W)	16.07 0:34 (51°,W)
19.07 21:19 (76°,SW)	19.07. 21:58 (72°,SW)	19.07 22:36 (66°,W)
23.07 19:22 (74°,SE)	23.07. 20:00 (77°,S)	23.07 20:39 (78°,S)
29.07 0:45 (41°,W)	29.07. 1:24 (35°,W)	29.07 2:03 (29°,NW)
01.08 22:48 (56°,W)	01.08. 23:27 (50°,W)	02.08 0:05 (44°,W)
05.08 20:51 (72°,SW)	05.08. 21:29 (66°,W)	05.08 22:08 (60°,W)
09.08 18:53 (77°,S)	09.08. 19:32 (78°,S)	09.08 20:11 (75°,SW)
15.08 0:17 (35°,W)	15.08. 0:56 (29°,NW)	15.08 1:34 (23°,NW)
18.08 22:20 (50°,W)	18.08. 22:58 (44°,W)	18.08 23:37 (38°,W)
22.08 20:22 (66°,W)	22.08. 21:01 (60°,W)	22.08 21:40 (54°,W)
26.08 18:25 (78°,S)	26.08. 19:04 (75°,SW)	26.08 19:43 (70°,SW)
31.08 23:49 (28°,NW)	01.09. 0:28 (23°,NW)	01.09 1:06 (18°,NW)
04.09 21:52 (44°,W)	04.09. 22:30 (38°,W)	04.09 23:09 (32°,NW)
08.09 19:54 (60°,W)	08.09. 20:33 (54°,W)	08.09 21:12 (48°,W)
12.09 17:57 (75°,SW)	12.09. 18:36 (70°,SW)	12.09 19:14 (64°,W)
21.09 21:23 (38°,W)	21.09. 22:02 (32°,NW)	21.09 22:41 (26°,NW)
25.09 19:26 (54°,W)	25.09. 20:05 (48°,W)	25.09 20:43 (42°,W)
29.09 17:29 (70°,SW)	29.09. 18:07 (64°,W)	29.09 18:46 (58°,W)
08.10 20:55 (32°,NW)	08.10. 21:34 (26°,NW)	08.10 22:13 (21°,NW)
12.10 18:58 (48°,W)	12.10. 19:37 (41°,W)	12.10 20:15 (36°,W)
16.10 17:01 (64°,W)	16.10. 17:39 (58°,W)	16.10 18:18 (52°,W)

TrES-3 b (c.d.)

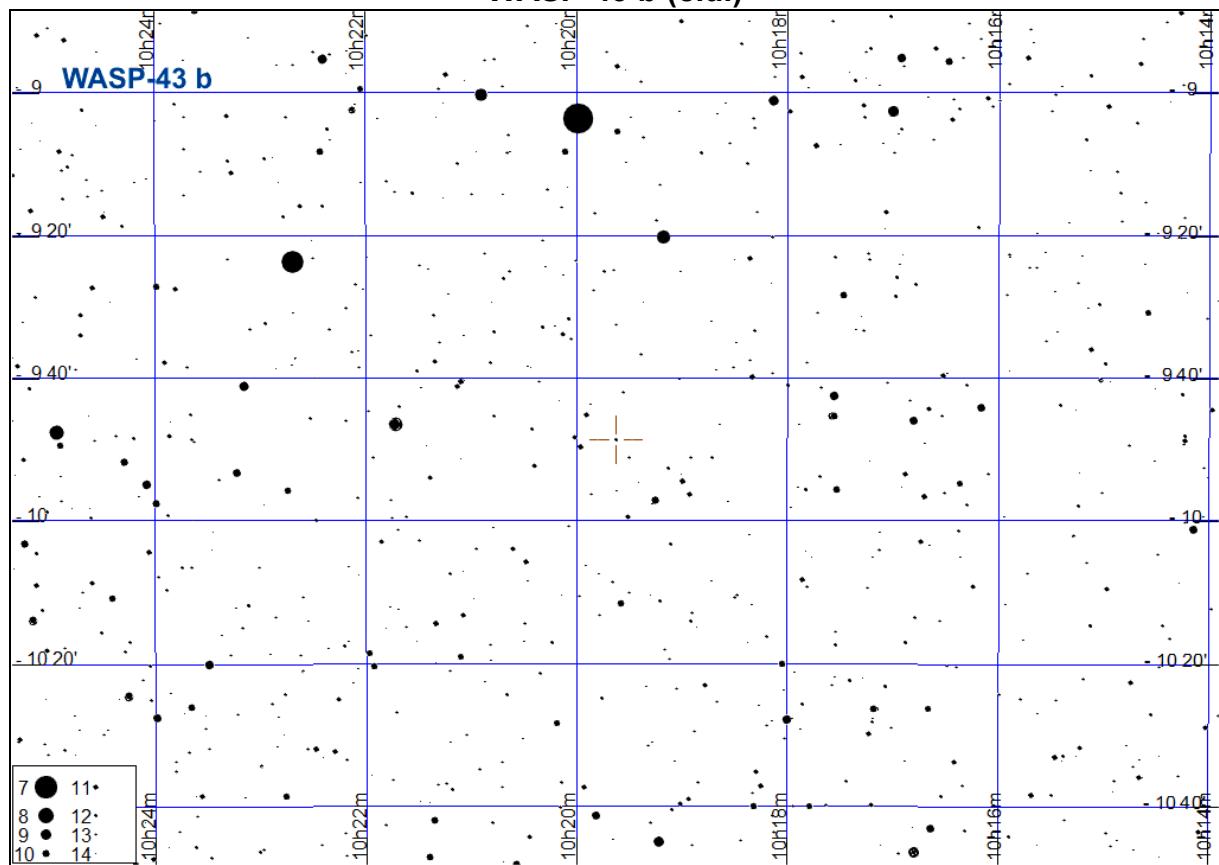
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
25.10 20:27 (26°,NW)	25.10. 21:06 (21°,NW)	25.10 21:44 (16°,NW)
29.10 18:30 (41°,W)	29.10. 19:08 (36°,W)	29.10 19:47 (30°,NW)
02.11 16:32 (58°,W)	02.11. 17:11 (52°,W)	02.11 17:50 (45°,W)
15.11 18:01 (36°,W)	15.11. 18:40 (30°,NW)	15.11 19:19 (24°,NW)
19.11 16:04 (52°,W)	19.11. 16:43 (45°,W)	19.11 17:22 (39°,W)
02.12 17:33 (30°,NW)	02.12. 18:12 (24°,NW)	02.12 18:51 (19°,NW)
06.12 15:36 (45°,W)	06.12. 16:15 (39°,W)	06.12 16:53 (33°,W)
13.12 4:21 (22°,NE)	13.12. 4:59 (27°,NE)	13.12 5:38 (33°,E)
23.12 15:08 (39°,W)	23.12. 15:46 (33°,W)	23.12 16:25 (28°,NW)
30.12 3:52 (27°,NE)	30.12. 4:31 (33°,E)	30.12 5:10 (39°,E)



WASP-43 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
03.01 3:19 (30°,S)	03.01. 3:54 (28°,SW)	03.01 4:29 (25°,SW)
03.01 22:51 (19°,SE)	03.01. 23:25 (23°,SE)	04.01 0:00 (26°,SE)
08.01 0:28 (30°,SE)	08.01. 1:02 (31°,S)	08.01 1:37 (32°,S)
12.01 2:05 (32°,S)	12.01. 2:39 (31°,S)	12.01 3:14 (28°,SW)
16.01 3:42 (24°,SW)	16.01. 4:16 (21°,SW)	16.01 4:51 (16°,SW)
16.01 23:13 (27°,SE)	16.01. 23:48 (30°,SE)	17.01 0:23 (31°,S)
21.01 0:50 (32°,S)	21.01. 1:25 (32°,S)	21.01 2:00 (31°,S)
25.01 2:27 (28°,SW)	25.01. 3:02 (25°,SW)	25.01 3:37 (21°,SW)
25.01 21:59 (23°,SE)	25.01. 22:33 (26°,SE)	25.01 23:08 (29°,SE)
29.01 23:36 (32°,S)	30.01. 0:10 (32°,S)	30.01 0:45 (32°,S)
03.02 1:13 (31°,S)	03.02. 1:47 (28°,SW)	03.02 2:22 (25°,SW)
03.02 20:44 (18°,SE)	03.02. 21:19 (23°,SE)	03.02 21:53 (26°,SE)
07.02 22:21 (30°,SE)	07.02. 22:56 (31°,S)	07.02 23:31 (32°,S)
11.02 23:58 (32°,S)	12.02. 0:33 (31°,S)	12.02 1:08 (29°,SW)
16.02 1:35 (25°,SW)	16.02. 2:10 (21°,SW)	16.02 2:45 (17°,SW)
16.02 21:06 (26°,SE)	16.02. 21:41 (29°,SE)	16.02 22:16 (31°,S)
20.02 22:43 (32°,S)	20.02. 23:18 (32°,S)	20.02 23:53 (31°,S)
25.02 0:20 (28°,SW)	25.02. 0:55 (25°,SW)	25.02 1:30 (22°,SW)
25.02 19:52 (22°,SE)	25.02. 20:27 (26°,SE)	25.02 21:01 (29°,SE)
01.03 21:29 (31°,S)	01.03. 22:04 (32°,S)	01.03 22:38 (32°,S)
05.03 23:06 (31°,S)	05.03. 23:41 (28°,SW)	06.03 0:15 (26°,SW)
06.03 18:37 (18°,SE)	06.03. 19:12 (22°,SE)	06.03 19:47 (26°,SE)
10.03 20:14 (29°,SE)	10.03. 20:49 (31°,S)	10.03 21:24 (32°,S)
14.03 21:51 (32°,S)	14.03. 22:26 (31°,S)	14.03 23:01 (29°,SW)
18.03 23:28 (25°,SW)	19.03. 0:03 (22°,SW)	19.03 0:38 (17°,SW)
19.03 19:00 (26°,SE)	19.03. 19:35 (29°,SE)	19.03 20:09 (31°,S)
23.03 20:37 (32°,S)	23.03. 21:12 (32°,S)	23.03 21:46 (31°,S)
27.03 22:14 (28°,SW)	27.03. 22:49 (25°,SW)	27.03 23:23 (22°,SW)
28.03 17:45 (22°,SE)	28.03. 18:20 (26°,SE)	28.03 18:55 (29°,SE)
01.04 19:22 (31°,S)	01.04. 19:57 (32°,S)	01.04 20:32 (32°,S)
05.04 20:59 (31°,S)	05.04. 21:34 (29°,SW)	05.04 22:09 (26°,SW)
10.04 18:08 (29°,SE)	10.04. 18:42 (31°,S)	10.04 19:17 (32°,S)
14.04 19:45 (32°,S)	14.04. 20:19 (31°,S)	14.04 20:54 (29°,SW)
18.04 21:22 (26°,SW)	18.04. 21:57 (22°,SW)	18.04 22:31 (18°,SW)
23.04 18:30 (32°,S)	23.04. 19:05 (32°,S)	23.04 19:40 (31°,S)
27.04 20:07 (29°,SW)	27.04. 20:42 (26°,SW)	27.04 21:17 (22°,SW)
06.05 18:53 (31°,S)	06.05. 19:27 (29°,SW)	06.05 20:02 (26°,SW)
19.05 19:15 (26°,SW)	19.05. 19:50 (22°,SW)	19.05 20:25 (18°,SW)
31.10 2:59 (17°,SE)	31.10. 3:33 (22°,SE)	31.10 4:08 (25°,SE)
13.11 3:21 (26°,SE)	13.11. 3:56 (29°,SE)	13.11 4:31 (31°,S)
22.11 2:07 (22°,SE)	22.11. 2:41 (25°,SE)	22.11 3:16 (28°,SE)
26.11 3:44 (31°,S)	26.11. 4:18 (32°,S)	26.11 4:53 (32°,S)
01.12 0:52 (17°,SE)	01.12. 1:27 (21°,SE)	01.12 2:02 (25°,SE)
05.12 2:29 (29°,SE)	05.12. 3:04 (31°,S)	05.12 3:39 (32°,S)
09.12 4:06 (32°,S)	09.12. 4:41 (31°,S)	09.12 5:16 (29°,SW)
14.12 1:15 (25°,SE)	14.12. 1:49 (28°,SE)	14.12 2:24 (31°,S)
18.12 2:52 (32°,S)	18.12. 3:26 (32°,S)	18.12 4:01 (31°,S)
22.12 4:29 (29°,SW)	22.12. 5:03 (26°,SW)	22.12 5:38 (23°,SW)
23.12 0:00 (21°,SE)	23.12. 0:35 (25°,SE)	23.12 1:09 (28°,SE)
27.12 1:37 (31°,S)	27.12. 2:12 (32°,S)	27.12 2:46 (32°,S)
31.12 3:14 (31°,S)	31.12. 3:49 (29°,SW)	31.12 4:24 (27°,SW)
31.12 22:45 (17°,SE)	31.12. 23:20 (21°,SE)	31.12 23:55 (25°,SE)

WASP-43 b (c.d.)



Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

Niewątpliwie każdego miłośnika astronomii interesują rzeczywiste parametry posiadaneego sprzętu obserwacyjnego. Jednym z nich jest zdolność rozdzielcza. Metodą na określenie zdolności rozdzielczej jest próba rozdzielenia ciasnych układów podwójnych. Załączona tabela podaje szeroki wybór gwiazd o różnych separacjach składników. Z powodu szybkiego ruchu składników podano elementy dla początku i końca 2019 roku, czyli dla epok 2019.0 i 2020.0³⁴.

W tabeli podano następujące dane:

Nazwa – oznaczenie gwiazdy

Sep [2019] – separacja między składnikami (w sekundach łuku)

PA [2019] – kąt pozycyjny składnika słabszego względem jaśniejszego (liczony od północy przeciwne do ruchu wskazówek zegara) (Sep i PA dla epoki 2019.0)

Sep [2020] – analogiczne dane dla epoki 2020.0

PA [2020] – analogiczne dane dla epoki 2020.0

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



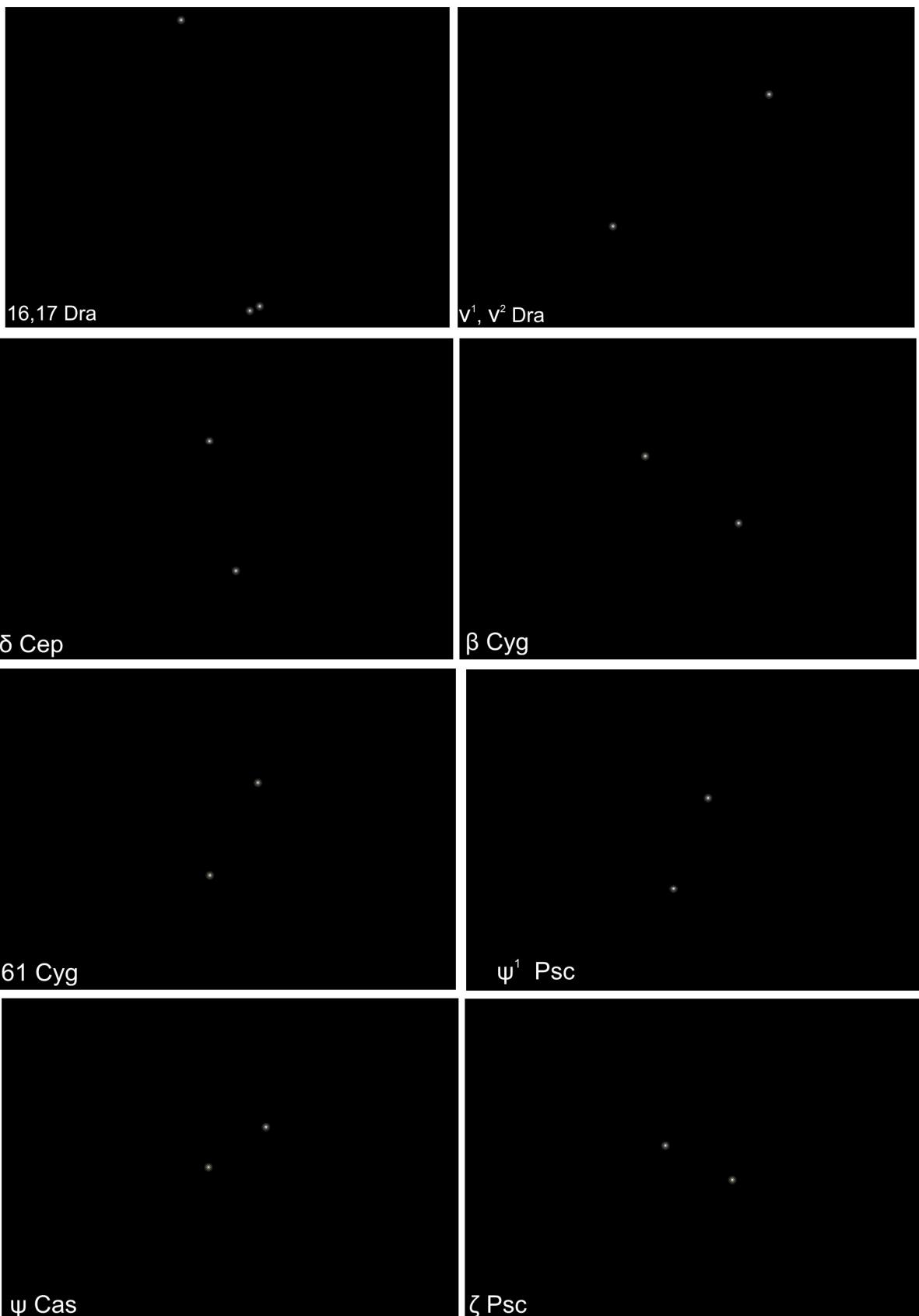
³⁴ Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, Naval Oceanography Portal, <http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6>

Wybrane gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

Nazwa	Sep	PA	Sep	PA	Mag.	Typ widmowy	α_{2000}	δ_{2000}		
	2019		2020		m	m	h	m	$^{\circ}$	$'$
	"	$^{\circ}$	"	$^{\circ}$						
16.17 Dra	91	194	91	194	5.2	5.6	B9 V	A1V	16 36.2	+ 52 55
v ¹ . v 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	326	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	8.5	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	128	2.1	3.4	K0 III	G7 III	10 19.9	+ 19 51
α Gem	5.3	53	5.4	52	1.9	2.9	A1 V	A2 V	7 34.6	+ 31 54
δ Ser	4.0	172	4.0	171	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	3.1	155	3.1	155	8.3	8.4		K3V	19 45.5	+ 33 37
ϵ^1 Lyr	2.2	345	2.2	344	5.4	6.5	A2 V	A4 V	18 44.4	+ 39 40
ι Cas	2.6	228	2.6	227	4.6	6.9	A3 V	F5 V	2 29.0	+ 67 24
δ Cyg	2.8	216	2.8	215	2.9	6.3	B9 III	F1 V	19 45.0	+ 45 07
44 Boo	0.4	91	0.3	112	5.3	6.0	G0 V	F	15 03.9	+ 47 39
ϵ^2 Lyr	2.4	74	2.4	74	5.1	5.3	A3 V	A5 V	18 44.4	+ 39 37
μ^2 Boo BC	2.2	3	2.2	3	7.0	7.6	G1 V	G1 V	15 24.5	+ 37 20
μ Dra	2.6	359	2.6	358	5.7	5.7	F7 V	F7 V	17 05.3	+ 54 28
ζ Aqr	2.3	156	2.3	155	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	2.5	118	2.5	118	7.7	7.8	K1V	K1V	16 28.9	+ 18 24
α Psc	1.8	261	1.8	260	4.2	5.2	A0p	A3m	2 02.0	+ 2 45
25 CVn	1.7	94	1.7	94	5.0	6.9	A7 IV	A7 IV	13 37.4	+ 36 18
ξ UMa	2.1	157	2.2	153	4.3	4.8	G0 Ve	G0Ve	11 18.3	+ 31 33
12 Lyn	1.9	66	1.9	65	5.4	6.0	A3 V	A3V	6 46.2	+ 59 27
τ Oph	1.5	289	1.5	289	5.2	5.9	F2 V	F5 V	18 03.1	- 8 11
Σ 1932	1.6	267	1.6	267	7.3	7.4	F6 V	F6 V	15 18.3	+ 26 50
λ Oph	1.4	44	1.4	45	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}
	2019		2020					
	"	°	"	°	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	66	1.1	66	7.1 7.3	F2 IV	16 56.5	+ 65 02
OΣ 358	1.5	144	1.5	144	6.8 7.0	F8 V	18 35.8	+ 16 58
Σ 1037	0.9	303	0.8	303	7.2 7.2	F8 V	7 12.8	+ 27 14
γ Vir	2.8	359	2.9	357	3.5 3.5	F0 V F0 V	12 41.7	- 1 27
Σ 1338	1.0	320	1.0	322	6.5 6.7	F2 V F4 V	9 21.0	+ 38 11
36 And	1.2	334	1.2	335	6.0 6.4	K1 IV	0 55.0	+ 23 38
ζ Cnc AB	1.1	7	1.1	4	5.6 6.0	F7 V F9 V	8 12.2	+ 17 39
Σ 228	0.6	307	0.6	309	6.6 7.1	F2 V F7 V	2 14.0	+ 47 29
Σ 186	0.7	74	0.6	75	6.8 6.8	F9 V	1 55.9	+ 1 51
λ Cyg	0.9	358	0.9	358	4.9 6.1	B5 V B7 V	20 47.4	+ 36 29
Σ 1819	0.9	159	0.9	157	7.8 7.9	G0 V	14 15.3	+ 3 08
14 Ori	1.0	285	1.0	283	5.9 6.6	Am	5 07.9	+ 8 30
7 Tau	0.8	351	0.8	350	6.6 6.7	A3V	3 34.5	+ 24 28
ξ Sco AB	1.1	10	1.1	12	4.9 4.9	F5 IV F8 V	16 04.4	- 11 22
4 Aqr	0.7	33	0.7	34	6.4 7.2	F5 IV	20 51.4	- 5 38
ε Equ	0.02	140	0.08	110	5.9 6.2	F5 IV F5 IV	20 59.1	+ 4 18
ζ Boo	0.3	283	0.2	280	4.5 4.6	A2 III A2 III	14 41.2	+ 13 44
37 Peg	0.2	293	0.2	293	5.8 7.1	F5 IV	22 29.9	+ 4 26
Σ 460	0.7	157	0.7	159	5.5 6.3	G8 III A4 V	4 09.8	+ 80 42
η CrB	0.4	256	0.4	280	5.6 5.9	G1 V G3 V	15 23.2	+ 30 17
66 Psc	0.6	174	0.6	174	6.2 6.9	A0 V	0 54.5	+ 19 11
φ And	0.5	115	0.5	114	4.6 5.5	B7 Ve B9 V	1 09.5	+ 47 15
72 Peg	0.6	107	0.6	107	5.6 5.7	K4 III K5 III	23 34.0	+ 31 20
Σ 2924	0.3	233	0.3	235	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	ι Tri	Σ 2576	ε^1 Lyr	ι Cas
$\bar{\delta}$ 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"

Sztuczne satelity Ziemi

Oprócz obiektów pochodzenia naturalnego, na nocnym niebie można również zauważać przecinające je często świecące punkty, czyli sztuczne satelity Ziemi. Obecnie ok. 100 tego typu obiektów osiąga na niebie jasność większą od ok. 4^m , jednak zaledwie dwa osiągają jasność porównywalną z najjaśniejszymi gwiazdami³⁵. Są to ISS, czyli Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (osiągająca jasność -4^m), oraz HST, czyli Teleskop Hubble'a (osiągający jasność 0.7^m)³⁶. Z tych dwóch obiektów z szerokości geograficznej Polski widoczna jest jedynie ISS.

Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (International Space Station – ISS)

Numer w katalogu Spacetrack 25544

Oznaczenie Międzynarodowe 1998-067-A

Nazwa w katalogu Spacetrack ISS (ZARYA)

Stacja wybudowana w ramach współpracy między Stanami Zjednoczonymi, Rosją, Europejską Agencją Kosmiczną (ESA), Japonią i Kanadą.

Pierwsze elementy ISS zostały wystrzelone 20 listopada 1998 r. z kosmodromu Bajkonur przy pomocy rakiety nośnej Proton-K. Stacja składa się obecnie z 15 głównych modułów (docelowo ma ich liczyć 16) i umożliwia jednoczesne przebywanie sześciu członków stałej załogi. Źródłem zasilania ISS są baterie słoneczne, transportem ludzi i materiałów do 19 lipca 2011 zajmowały się amerykańskie wahadłowce programu STS (od lutego 2003 do 26 lipca 2005 wstrzymane z powodu katastrofy Columbii) oraz rosyjskie statki kosmiczne Sojuz i Progress. Po zakończeniu amerykańskiego programu wahadłowców w 2011 roku, jedynym przewoźnikiem astronautów stały się rosyjskie rakiety Sojuz.

Stacja porusza się po orbicie 402×407 km, nachylonej do równika pod kątem $51,6^\circ$. Jej długość wynosi 72.8 m, szerokość 108.5 m, co daje na niebie maksymalny rozmiar kątowy równy ok. $54''$ (porównywalny ze średnicą kątową Jowisza). Pozwala to na dostrzeżenie szczegółów budowy stacji nawet przez niewielkie teleskopy amatorskie³⁷.

Tak duże rozmiary w połączeniu z niewysoką orbitą oraz z dużą powierzchnią paneli baterii słonecznych, odbijających światło słoneczne, sprawia, że ISS w perygeum, oświetlona w 100%, może świecić na niebie z jasnością nawet -5.8^m .

Na kolejnych stronach zamieszczono tabele podające daty i godziny (UT) kulminacji ISS na niebie, jak również przewidywaną jasność (mag) i wysokość nad horyzontem (h)³⁸. Dane te podane są dla współrzędnych geograficznych Warszawy. O ile w przypadku momentu kulminacji jest on przy podanej dokładności poprawny dla całego obszaru Polski, o tyle zarówno jasności, jak też wysokości kulminacji w innych częściach Polski będą się nieco różnić od podanych. Niewątpliwie jednak tabele te ułatwiają dostrzeżenie tak jasnego obiektu, widocznego na niebie w podanym momencie.

³⁵ Nie wlicza się tu satelitów z serii Iridium, chwilami rozbłyskujących do jasności nawet -8.5^m .

³⁶ Wg N2YO.com [online] <https://www.n2yo.com/satellites/> (dostęp 13.11.2018), Heavens Above, <http://www.heavens-above.com/> (dostęp 13.11.2018)

³⁷ Utrudnieniem w tego rodzaju obserwacjach jest szybki ruch ISS na niebie, wynoszący aż ok. $1^\circ/\text{s}$.

³⁸ Wg Heavens Above [online], <http://www.heavens-above.com/> (dostęp 13.11.2018)

Data	mag	T	h
I 1	-1.5	03:44	25
1	-3.8	05:19	83
2	-3.9	04:26	79
2	-3.5	06:02	65
3	-1.1	03:35	20
3	-3.8	05:10	77
4	-3.5	04:18	67
4	-3.1	05:53	45
5	-0.8	03:27	17
5	-3.6	05:01	60
6	-3.0	04:09	49
6	-2.4	05:44	29
7	-0.5	03:18	13
7	-3.1	04:52	41
8	-2.2	04:00	33
8	-1.8	05:35	18
9	-2.5	04:43	26
10	-1.4	03:52	19
11	-1.5	04:34	15
23	-1.5	17:06	14
24	-1.5	17:48	19
25	-2.4	16:58	25
25	-0.4	18:30	10
26	-1.8	16:05	17
26	-2.6	17:40	37
27	-3.0	16:48	39
27	-0.8	18:22	16
28	-2.4	15:55	27
28	-3.6	17:31	65
29	-3.6	16:38	58
29	-1.3	18:13	23
30	-4.0	17:22	82
31	-3.8	16:28	75
31	-2.0	18:03	31
II 1	-3.9	17:12	80
1	-0.3	18:45	11
2	-3.8	16:19	83
2	-2.6	17:54	41
3	-3.6	17:02	67
3	-0.7	18:36	14
4	-3.7	16:09	78
4	-2.6	17:45	34
5	-3.0	16:52	48
5	-0.8	18:27	13

Data	mag	T	h
II 6	-1.6	17:35	21
7	-2.1	16:42	31
8	-0.8	17:25	12
9	-1.1	16:32	19
11	-0.4	16:22	11
22	-0.5	05:02	11
24	-1.2	04:51	19
25	-0.9	03:58	12
26	-2.1	04:41	30
27	-1.6	03:47	21
28	-1.1	02:54	13
28	-3.0	04:30	46
III 1	-2.5	03:37	33
2	-1.5	02:44	20
2	-3.6	04:20	65
3	-3.3	03:26	50
4	-1.6	02:34	23
4	-3.8	04:09	79
5	-3.9	03:16	68
6	-1.5	02:24	23
6	-3.9	03:59	83
7	-3.9	03:05	80
8	-1.3	02:14	21
8	-3.9	03:48	74
9	-3.7	02:55	71
9	-3.2	04:31	42
10	-1.1	02:03	17
10	-3.7	03:37	57
11	-3.2	02:45	50
11	-2.6	04:20	27
12	-0.8	01:53	13
12	-3.2	03:27	39
13	-2.2	02:35	28
13	-2.0	04:09	17
14	-2.5	03:16	24
15	-1.1	02:25	12
21	-1.4	18:30	12
22	-1.6	17:38	11
22	-1.5	19:12	17
23	-2.8	18:20	27
23	-0.8	19:53	11
24	-2.1	17:27	18
24	-3.4	19:02	49
25	-3.3	18:09	42

Data	mag	T	h
III 25	-1.8	19:43	24
26	-4.0	18:52	74
26	-0.5	20:25	10
27	-3.7	17:58	60
27	-2.7	19:33	41
28	-3.9	18:41	82
28	-1.0	20:14	15
29	-3.8	17:47	76
29	-3.5	19:23	58
30	-3.9	18:29	79
30	-1.3	20:04	18
31	-3.5	20:12	50
IV 1	-3.7	19:18	66
1	-1.5	20:53	18
2	-2.8	20:01	34
3	-3.2	19:07	47
3	-1.3	20:42	14
4	-1.9	19:49	21
5	-2.5	18:55	31
6	-1.2	19:37	13
V 2	-1.3	02:40	12
3	-2.5	03:22	30
4	-2.0	02:28	20
5	-1.5	01:34	13
5	-3.3	03:09	45
6	-2.8	02:15	31
7	-2.1	01:22	21
7	-3.7	02:57	63
8	-3.5	02:03	47
9	-2.8	01:09	32
9	-3.9	02:45	78
10	-1.4	00:17	14
10	-3.9	01:51	65
11	-3.6	00:57	49
11	-3.9	02:33	83
12	-1.9	00:04	19
12	-4.0	01:39	79
13	-4.0	00:44	67
13	-4.0	02:21	77
13	-2.5	23:51	28
14	-4.0	01:26	83
14	-3.6	03:03	46
14	-1.2	22:59	11
15	-4.0	00:32	80

Data	mag	T	h
V 15	-3.9	02:08	63
15	-3.4	23:38	48
16	-4.0	01:14	76
16	-3.0	02:50	31
16	-2.1	22:45	21
17	-4.0	00:20	82
17	-3.6	01:56	45
17	-1.7	20:13	10
17	-3.4	21:49	38
17	-4.0	23:25	81
18	-3.9	01:02	61
18	-2.5	02:37	20
18	-2.9	20:55	26
18	-4.0	22:31	71
19	-4.0	00:07	75
19	-3.1	01:43	29
19	-3.8	21:37	56
19	-4.0	23:13	82
20	-3.3	00:53	3
20	-1.4	02:27	9
20	-3.4	20:42	40
20	-4.0	22:18	81
20	-3.8	23:54	57
21	-4.0	21:24	72
22	-1.4	00:34	12
22	-3.8	20:30	58
22	-4.0	22:06	82
22	-2.8	23:41	31
23	-3.9	21:11	82
23	-3.8	22:48	57
24	-4.0	21:53	72
25	-2.1	23:28	20
25	-3.9	20:59	81
25	-3.4	22:35	39
26	-3.7	21:41	55
26	-1.5	23:15	13
27	-3.9	20:46	70
27	-2.7	22:22	26
28	-3.2	21:28	38
29	-3.6	20:33	53
29	-1.9	22:09	16
30	-2.4	21:15	25
VI 1	-1.7	21:02	15

Data	mag	T	h
VII 2	-1.4	02:24	13
4	-2.1	02:10	21
5	-1.7	01:15	13
6	-2.9	01:56	32
7	-2.4	01:01	21
7	-3.8	02:37	63
8	-1.5	00:07	12
8	-3.5	01:42	47
9	-3.1	00:47	33
9	-3.9	02:23	77
9	-2.1	23:53	19
10	-3.9	01:28	64
11	-3.7	00:33	48
11	-3.9	02:10	83
11	-3	23:39	31
12	-4.0	01:15	78
12	-1.7	22:45	14
13	-4.0	00:20	65
13	-4.0	01:56	78
13	-3.8	23:24	49
14	-4.0	01:01	83
14	-3.7	02:37	48
14	-3.3	22:30	34
15	-4.1	00:06	78
15	-4.0	01:42	65
15	-2.7	21:35	23
15	-4.0	23:11	66
16	-4.0	00:47	77
16	-3.2	02:23	33
16	-2.1	20:40	15
16	-3.8	22:15	50
16	-4.0	23:52	83
17	-3.7	01:28	47
17	-3.3	21:20	35
17	-4.1	22:57	79
18	-4.0	00:33	64
18	-2.6	02:09	21
18	-4.0	22:01	67
18	-4.1	23:38	77
19	-3.2	01:14	32
19	-3.7	21:06	51
19	-4.0	22:42	83
20	-3.4	00:18	41

Data	mag	T	h
VII 20	-4.0	21:47	79
20	-4.0	23:24	63
21	-4.0	20:52	68
21	-4.0	22:28	76
22	-1.9	00:03	17
22	-4.0	21:33	82
22	-3.4	23:09	42
23	-4.0	20:38	80
23	-3.9	22:14	62
23	-1.2	23:48	11
24	-4.0	21:19	76
24	-2.5	22:54	26
25	-3.9	20:24	82
25	-3.5	22:00	45
26	-3.8	21:05	61
26	-1.9	22:40	17
27	-2.9	21:46	30
28	-3.4	20:50	44
28	-1.3	22:25	11
29	-2.2	21:31	20
30	-2.7	20:36	30
31	-1.5	21:17	12
VIII 1	-1.9	20:21	19
3	-1.3	20:07	12
28	-1.1	03:26	11
29	-2.3	04:06	28
30	-1.7	03:10	18
31	-1.1	02:15	11
31	-3.0	03:51	41
IX 1	-2.5	02:55	28
2	-1.3	02:01	15
2	-3.6	03:35	57
3	-3.2	02:40	41
4	-1.2	01:46	15
4	-3.9	03:20	72
5	-3.2	02:25	47
5	-3.9	04:01	82
6	-0.9	01:31	13
6	-4.0	03:05	82
7	-2.4	02:10	34
7	-3.9	03:45	73
8	-4.0	02:49	82
9	-1.4	01:56	20

Data	mag	T	h
IX 9	-3.8	03:30	58
10	-3.0	02:35	44
10	-2.8	04:10	28
11	-3.5	03:14	42
12	-1.2	02:21	14
12	-2.3	03:54	19
13	-1.5	03:01	14
18	-1.5	19:46	15
19	-2.2	18:52	17
19	-1.0	20:25	13
20	-3.2	19:32	38
21	-2.7	18:36	26
21	-2.1	20:10	27
22	-3.7	19:16	55
22	-0.6	20:49	11
23	-3.2	18:20	39
23	-3.0	19:55	47
24	-3.9	19:00	71
24	-1.0	20:34	16
25	-3.6	18:04	55
25	-3.7	19:40	69
26	-3.9	18:44	81
26	-1.4	20:19	21
27	-4.0	19:25	75
28	-3.9	18:29	82
28	-1.7	20:03	24
29	-3.7	19:09	61
30	-3.8	18:13	75
30	-1.9	19:48	25
X 1	-3.1	18:53	45
2	-3.5	17:57	61
2	-1.7	19:32	20
3	-2.4	18:37	31
4	-3.0	17:41	45
4	-1.2	19:16	13
5	-1.6	18:20	21
7	-1.0	18:04	13
22	-0.9	05:38	13
24	-1.5	05:21	21
25	-1.0	04:25	13
26	-2.3	05:04	31
27	-1.8	03:08	20
27	-3.5	04:44	62

Data	mag	T	h
X 28	-3.1	03:47	45
29	-1.9	02:52	26
29	-3.8	04:27	75
30	-3.7	03:31	61
31	-1.2	02:36	19
31	-4.0	04:10	82
XI 1	-3.4	03:14	57
1	-3.8	04:50	69
2	-0.5	02:20	12
2	-4.0	03:54	80
3	-2.1	02:58	32
3	-3.6	04:33	54
4	-4.0	03:37	70
5	-1.1	02:42	18
5	-3.1	04:16	38
6	-2.8	03:21	40
6	-1.9	04:56	17
7	-2.7	03:59	26
8	-1.4	03:05	17
8	-1.5	04:38	10
9	-1.6	03:43	15
21	-1.6	17:01	17
22	-1.8	16:06	15
22	-0.8	17:39	14
23	-2.8	16:45	33
24	-2.2	15:49	23
24	-1.7	17:23	25
25	-3.4	16:28	49
25	-0.2	18:01	10
26	-2.7	15:31	33
26	-2.7	17:06	42
27	-3.7	16:10	64
27	-0.7	17:44	16
28	-3.2	15:14	47
28	-3.7	16:49	71
29	-3.8	15:53	77
29	-1.4	17:27	23
30	-3.9	16:32	80
XII 1	-3.8	15:35	82
1	-2.2	17:10	35
2	-3.7	16:15	69
2	-0.5	17:48	13
3	-3.8	15:18	80

Data	mag	T	h
XII 3	-2.7	16:54	38
4	-3.3	15:57	54
4	-0.9	17:32	16
5	-1.9	16:36	26
6	-2.5	15:39	40
6	-0.7	17:15	11
7	-1.0	16:18	18
8	-1.7	15:21	28
9	-0.5	16:00	11
10	-0.8	15:03	19
18	-0.6	05:52	15
20	-1.3	05:34	23
21	-0.8	04:37	14
22	-2.2	05:16	33
23	-1.5	04:19	22
23	-3.4	05:55	64
24	-0.6	03:23	12
24	-2.9	04:58	47
25	-2.2	04:01	31
25	-3.7	05:36	76
26	-3.5	04:39	62
27	-1.5	03:44	25
27	-3.8	05:18	82
28	-3.7	04:21	72
28	-3.6	05:57	71
29	-0.8	03:26	16
29	-3.9	05:00	81
30	-2.6	04:04	42
30	-3.4	05:39	56
31	-0.2	03:09	10
31	-3.8	04:42	72

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 nigdyś sprzęt obserwacyjny staje się bezużyteczny.

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

Zasady wykonywania ocen i pomiarów jasności nocnego nieba

- Oceny wizualne należy wykonywać zgodnie z niżej zamieszczonymi opisami.
- Oceny wizualne i/lub pomiary instrumentalne należy wykonywać możliwie jak najczęściej, najlepiej w każdą pogodną, bezksiężycową noc.
- Oceny/pomiary należy wykonywać, w miarę możliwości, w okolicach północy
- Oceny/pomiary należy przeprowadzać w ciemnym miejscu, nieoświetlonym przez sztuczne źródła światła.
- W przypadku pomiarów instrumentalnych miernik kierować wyłącznie w pobliże zenitu.
- Po wykonaniu oceny/pomiaru należy przesłać wypełniony formularz raportu do Sekcji Obserwatorów Nieba PTMA³⁹.

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

³⁹ Sekcja Ochrony Ciemnego Nieba PTMA [online] <http://lightpollution.pk.edu.pl/SOCN/>; Pracownia Monitoringu Zanieczyszczenie Świetlnego PK [online] <http://lightpollution.pk.edu.pl/> (dostępny 13.11.2018)

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 światłego, a zatem w pełni obiektywnych.

Skala Berry'ego (BE)

Do metod obserwacyjnych można zaliczyć skalę oszacowania poziomu zanieczyszczenia światłego, zaproponowaną w 1976 r. przez R.L. Berry'ego⁴⁰. Skala ta jest oparta na prostych obserwacjach nieba i nie wymaga większego doświadczenia obserwacyjnego. Zawiera ona sześć poziomów:

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

⁴⁰ 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'a⁴¹:

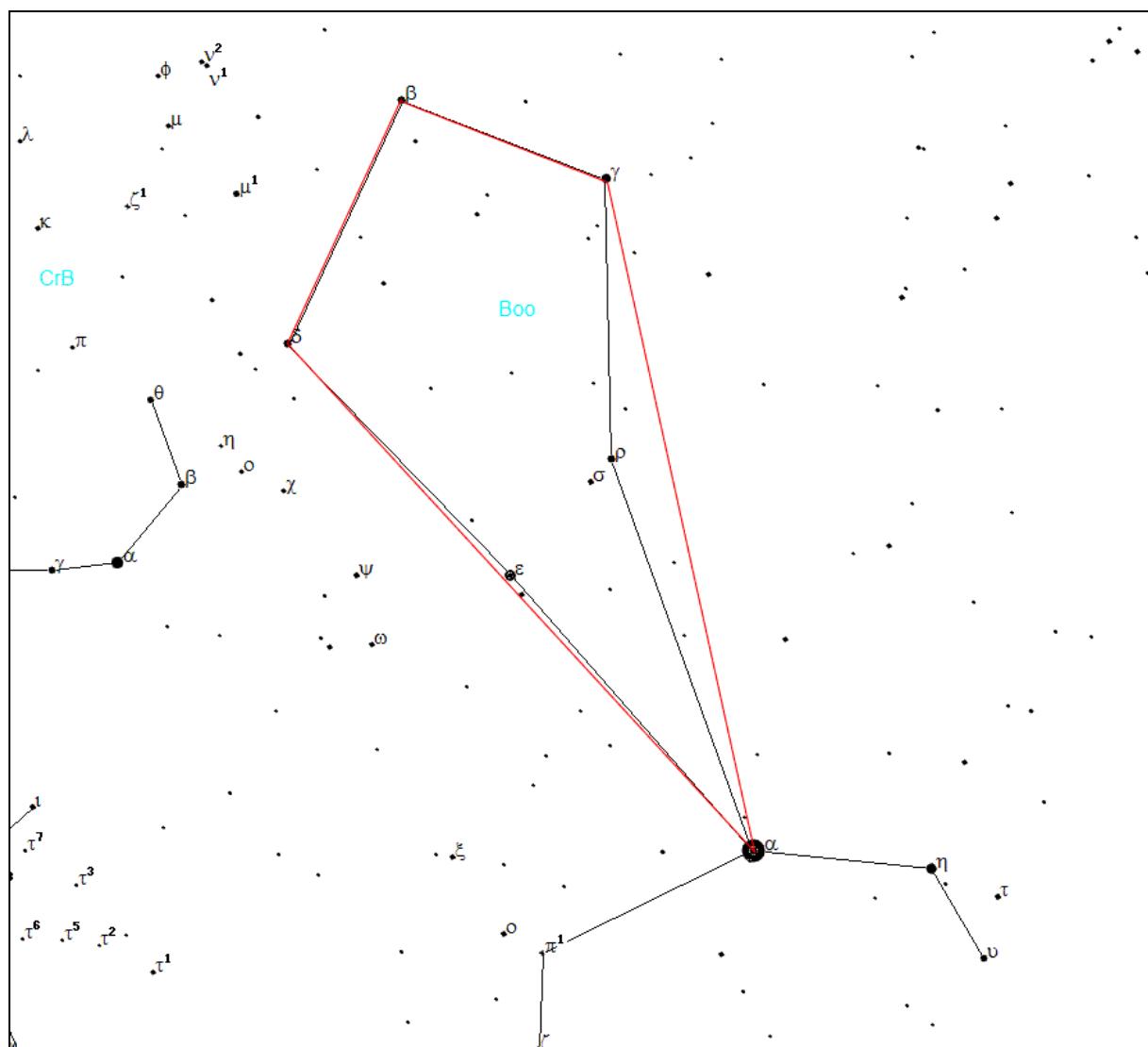
1. Nadzwyczajnie ciemne niebo. Widoczne są: światło zodiakalne, przeciwświecenie i pas zodiakalny, nie są widoczne jakiekolwiek szczegóły obiektów znajdujących się na powierzchni ziemi. Najjaśniejsze obszary Drogi Mlecznej rzucają wyraźne cienie na powierzchnię ziemi. Wyraźnie widoczna jest poświata atmosferyczna. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 7.6-8.0 mag. Niebo takie występuje jedynie w okolicach okołorównikowych.
2. Typowe ciemne niebo. Poświata atmosferyczna jest słabo widoczna przy horyzoncie, światło zodiakalne rzuca wyraźne cienie o świeci i o zmierzchu, obłoki są widoczne jako ciemne plamy na tle gwiazd. Wyraźnie jest widoczna struktura Drogi Mlecznej. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 7.1-7.5 mag. Otoczenie jest słabo widoczne, wyłącznie w postaci zarysów na tle nieba. Zgodnie z opinią polskich astronomów, warunki takie występują np. w północno-wschodniej i południowo-wschodniej Polsce (w Bieszczadach).
3. Niebo wiejskie. Horyzont jest wyraźnie jaśniejszy od zenitu, obłoki nad horyzontem mogą być lekko podświetlone. Światło zodiakalne wyraźnie widoczne na wiosnę i jesienią. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 6.6-7.0 mag. Słabo widoczne bliskie otoczenie. Niebo tej klasy zarejestrowano w odległości ok. 30 km na północ od Krakowa.
4. Niebo obszarów przejściowych wieś - przedmieścia. Nad horyzontem widoczne są łuny pochodzące od okolicznych miejscowości. Droga Mleczna jest widoczna, lecz bez wyraźnej struktury. Obłoki w pobliżu łun światła są wyraźnie oświetlone, lecz nadal ciemne w zenicie. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 6.1-6.5 mag. Otoczenie wyraźnie widoczne. W okolicy Krakowa do tej klasy należy zaliczyć niebo w odległych o 22 km od centrum miasta Jerzmanowicach (stanowisko pomiarowe JER).
5. Niebo podmiejskie. Światło zodiakalne widoczne tylko częściowo w najciemniejsze noce na wiosnę i jesienią. Droga Mleczna widoczna jest niewyraźnie, tylko wysoko nad horyzontem. Źródła światła widoczne są we wszystkich kierunkach. Obłoki są wyraźnie jaśniejsze od tła nieba na całym jego obszarze. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 5.6-6.0 mag. Warunki te spełnia niebo w Mogilanach, 14 km na południe od Krakowa (stanowisko pomiarowe MOG).
6. Jasne niebo podmiejskie. Światło zodiakalne jest niewidoczne, Droga Mleczna częściowo widoczna tylko w pobliżu zenitu. Niebo do wysokości 35° nad horyzontem jest szaro-białe. Obłoki na całym niebie są jasne. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 5.1-5.5 mag.
7. Niebo obszarów przejściowych przedmieścia - miasto. Całe niebo ma szaro-biały odcień. Silne źródła światła są widoczne we wszystkich kierunkach. Obłoki są jasno oświetlone. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 4.6-5.0 mag.
8. Niebo miejskie. Niebo świeci światłem białym lub pomarańczowym, można czytać tytuły artykułów w gazetach. Większość gwiazdozbiorów jest nierozpoznawalna. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi 4.1-4.5 mag. Warunki te spełnia większość osiedli mieszkaniowych w Krakowie (np. stanowisko pomiarowe KPO).
9. Niebo centrów miast. Całe niebo jest jasno oświetlone, nawet w zenicie. Z obiektów niebieskich widoczne są właściwie tylko Księżyc, planety i najjaśniejsze gwiazdy. Zasięg wizualny najsłabszych gwiazd wynosi w najlepszym razie 4.0 mag.
10. Powyższe metody są użyteczne przy amatorskiej ocenie jakości nocnego nieba. Są one jednak mało precyzyjne, dlatego też już od dawna rozwijane były bardziej zaawansowane metody obserwacyjne, wymagające jednak pewnego doświadczenia oraz przygotowania.

⁴¹ Bortle J.E., Introducing the Bortle Dark-Sky Scale, Sky & Telescope, February 2001, pp. 126-129.

Zliczanie gwiazd (CS)

Najprostszą metodą obserwacyjną jest określenie liczby widocznych gwiazd w ścisłe określonym obszarze nieboskłonu. Takie metody były stosowane podczas pomiarów na dużych obszarach w Japonii. W tym przypadku zliczano gwiazdy w gromadzie otwartej Plejady w obszarze otoczonym sześcioma jasnymi gwiazdami tej gromady (jest to jeden z częściej wybieranych obszarów w metodzie zliczeniowej) oraz w obszarze trójkąta w gwiazdozbiorze Liry wyznaczonego gwiazdami α Lyr, ϵ Lyr i ζ Lyr⁴². Zliczenia wykonywano okiem uzbrojonym w lornetkę.

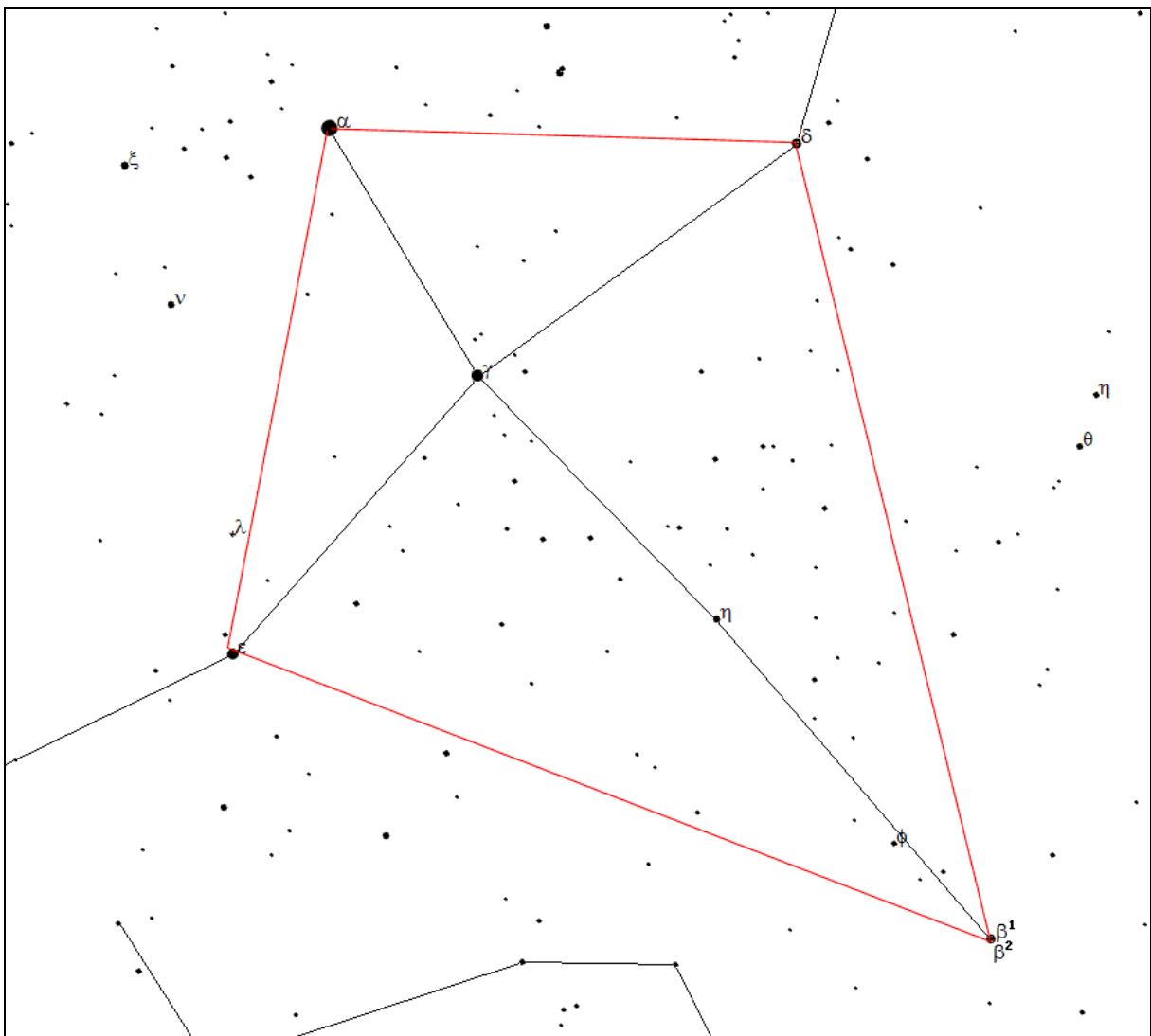
W Sekcji Ochrony Ciemnego Nieba PTMA zliczanie gwiazd wykonuje w wybranych, w zależności od pory roku, obszarach nieba (poniżej mapek podano pole obszaru zliczania⁴³).



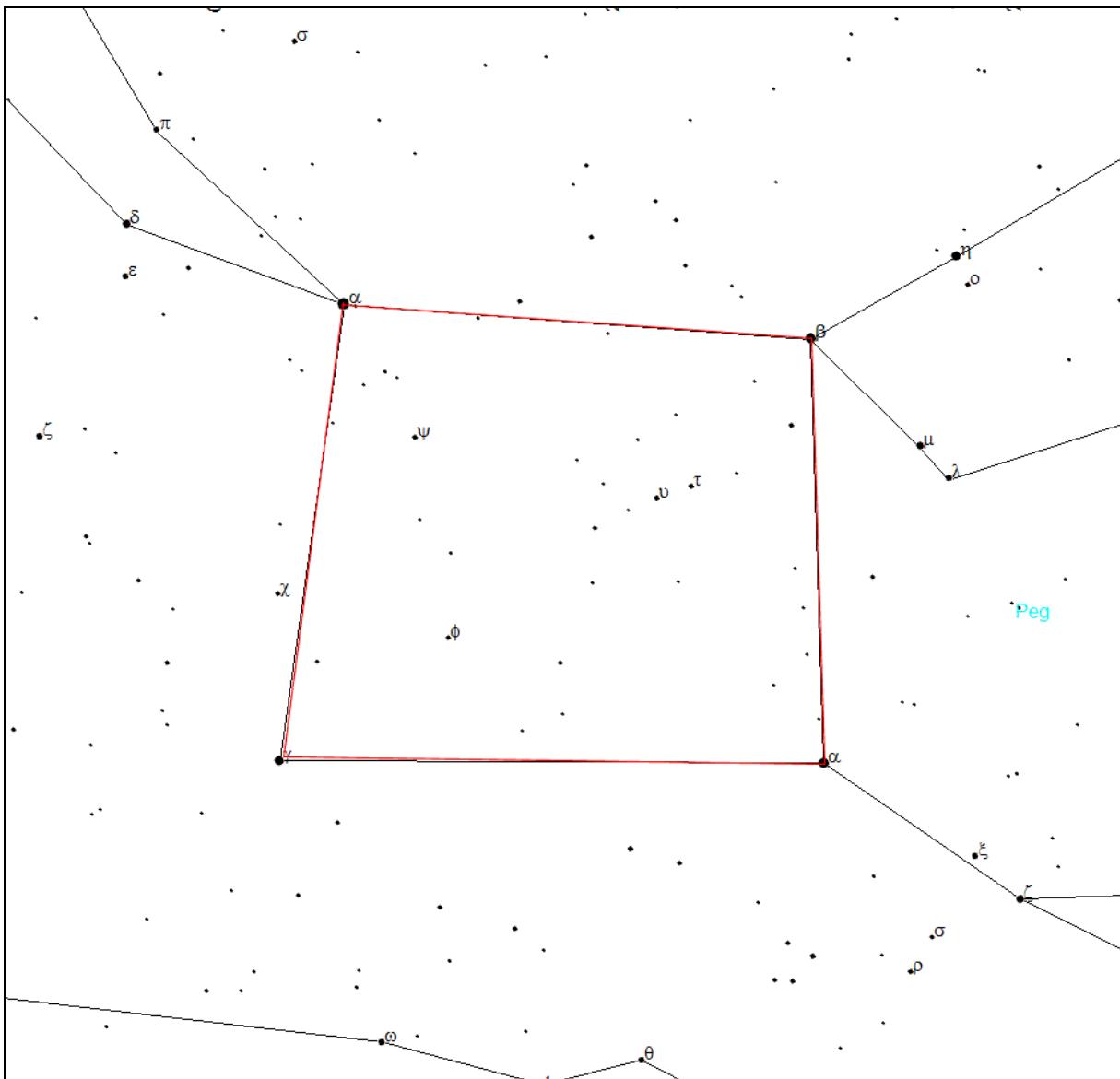
Wiosna: obszar Wolarza (**Boo**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: $117 \text{ deg}^2 = 36 \text{ msr} = 1/353$ całej sfery niebieskiej]

⁴² 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.

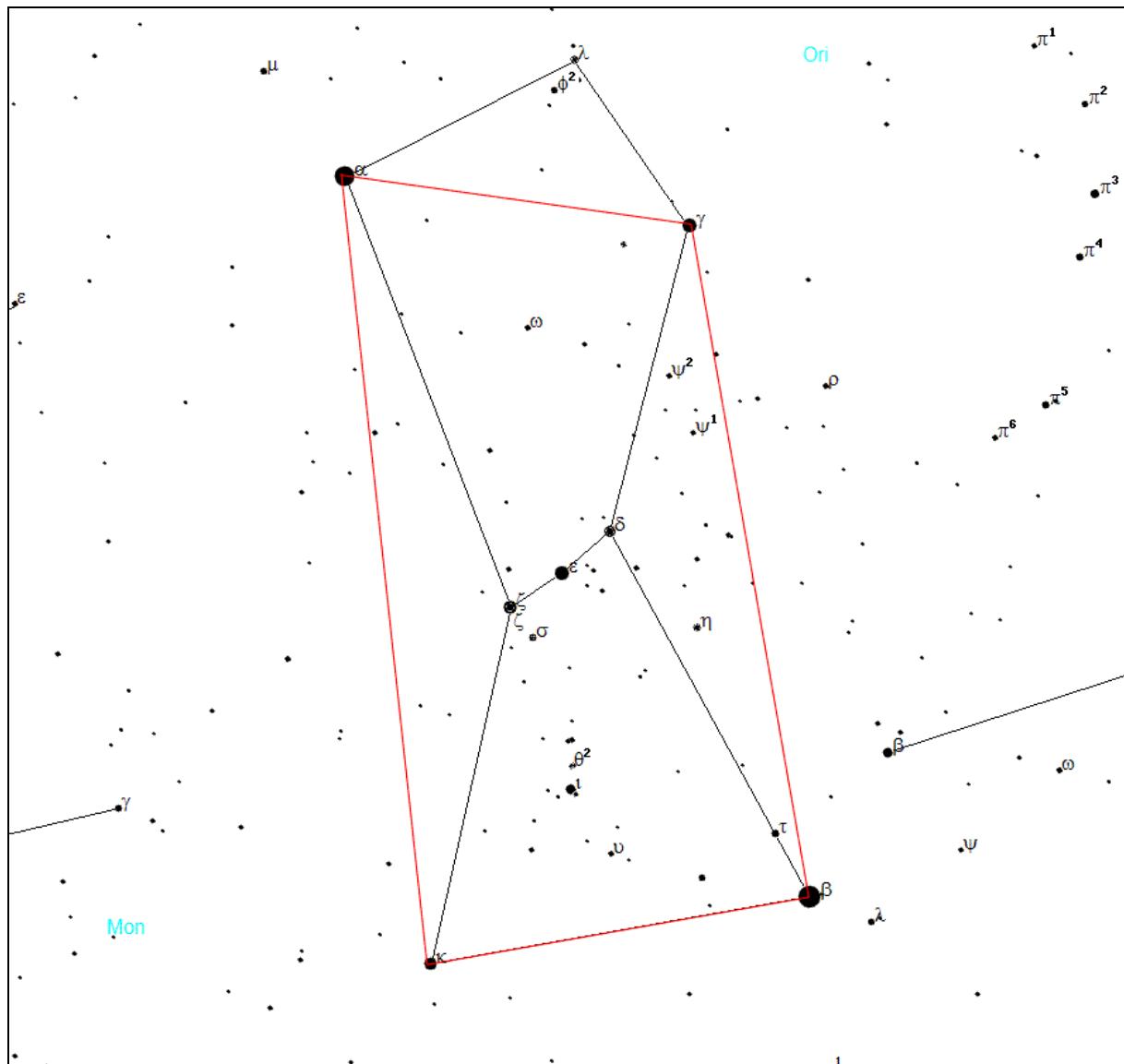
⁴³ pole całej sfery niebieskiej: $41253 \text{ deg}^2 = 12566,37 \text{ msr}$



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



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



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

Ocena jasności najsłabszej gwiazdy widocznej gołym okiem (NELM)

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

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

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

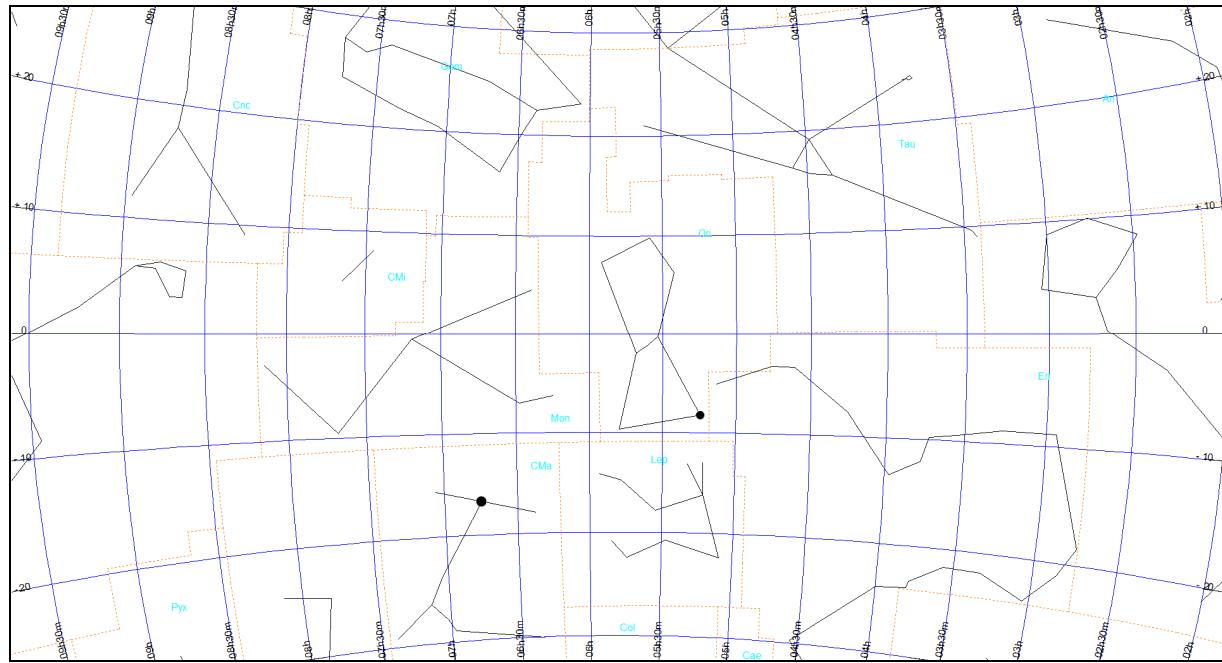
Kolejnym niekorzystnym zjawiskiem, wpływającym na pomiar wizualny są turbulencje w niższych warstwach atmosfery. Objawia się to migotaniem gwiazd. Efekt ten jest najsilniejszy wieczorem, kiedy następuje stygnięcie atmosfery, a w miarę upływu nocy słabnie, kiedy ustala się już równowaga stała atmosfery. Gwiazdy wydają się wtedy wyraźniejsze i jaśniejsze. Turbulencje powodują więc ograniczenie zasięgu widzialności słabych gwiazd, nie zmieniając jednakże jasności powierzchniowej nieba. Tym samym powodują błąd systematyczny pomiaru⁴⁴.

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

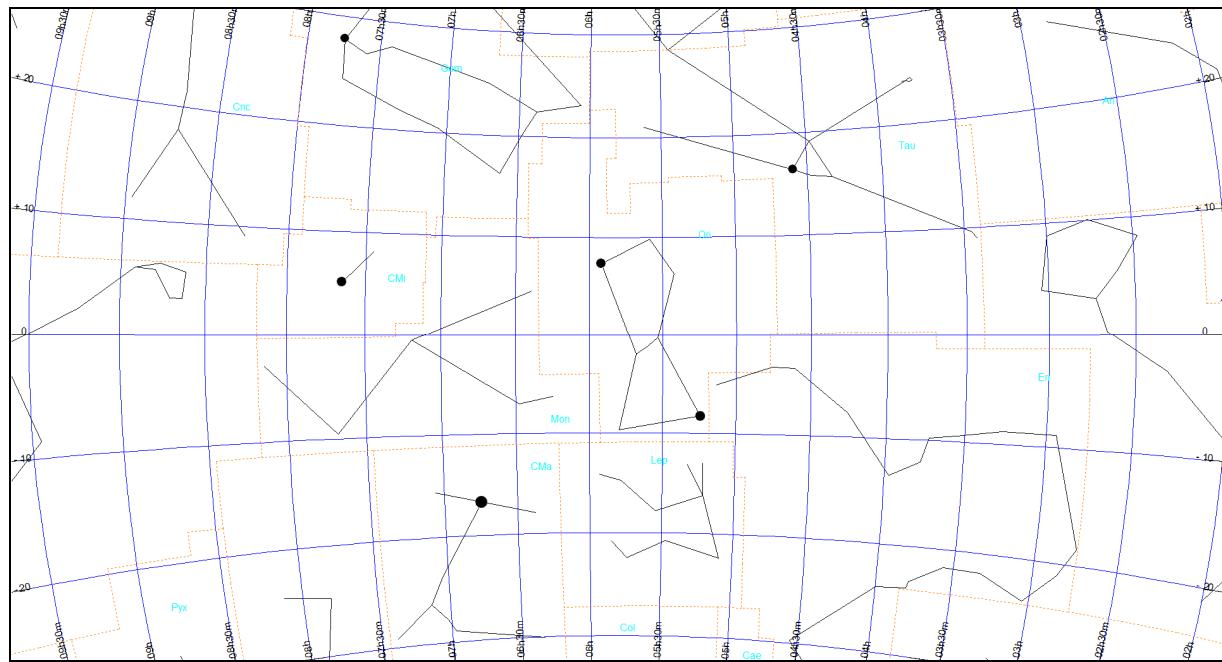
⁴⁴ Moore C.A., Visual Estimations of Night Sky Brightness, The George Wright Forum, vol. 18, no. 4, 2001, pp. 46-55.

Orion (obszar Ori)

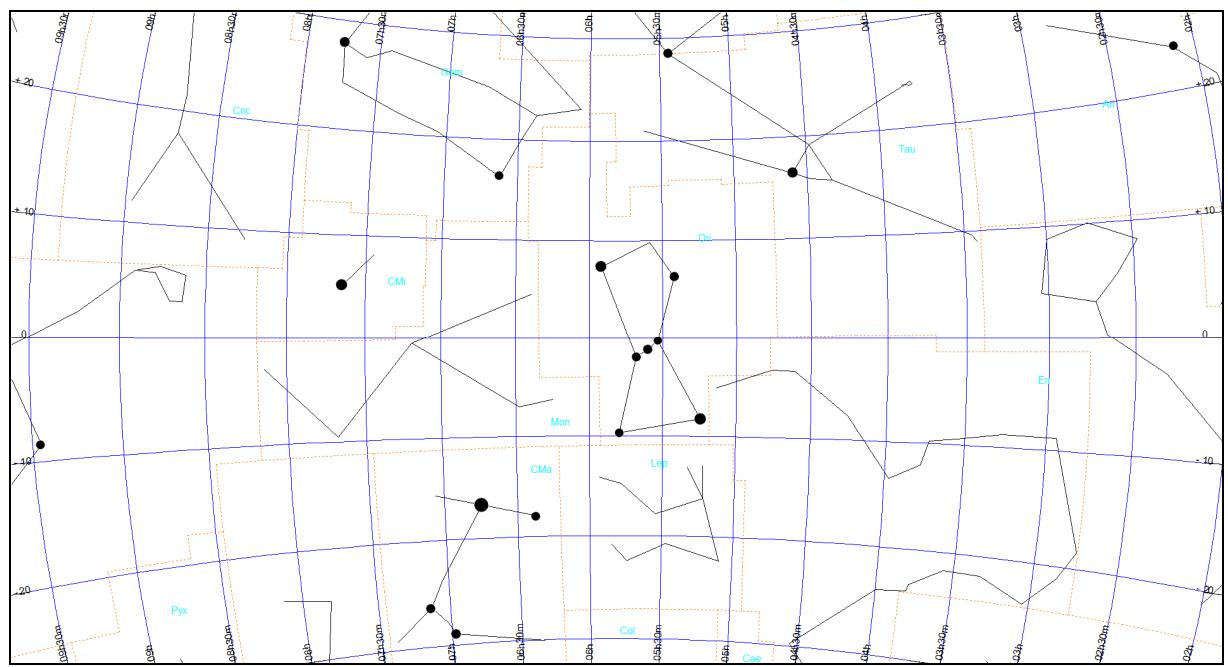
Mapa Ori-0



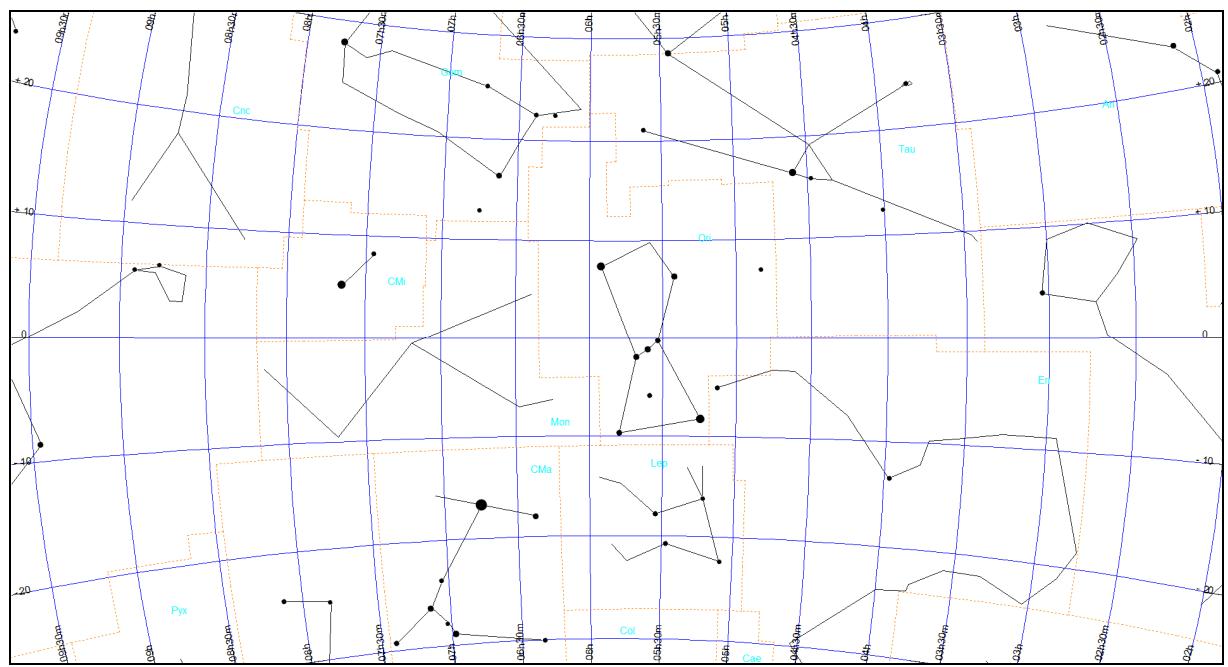
Mapa Ori-1



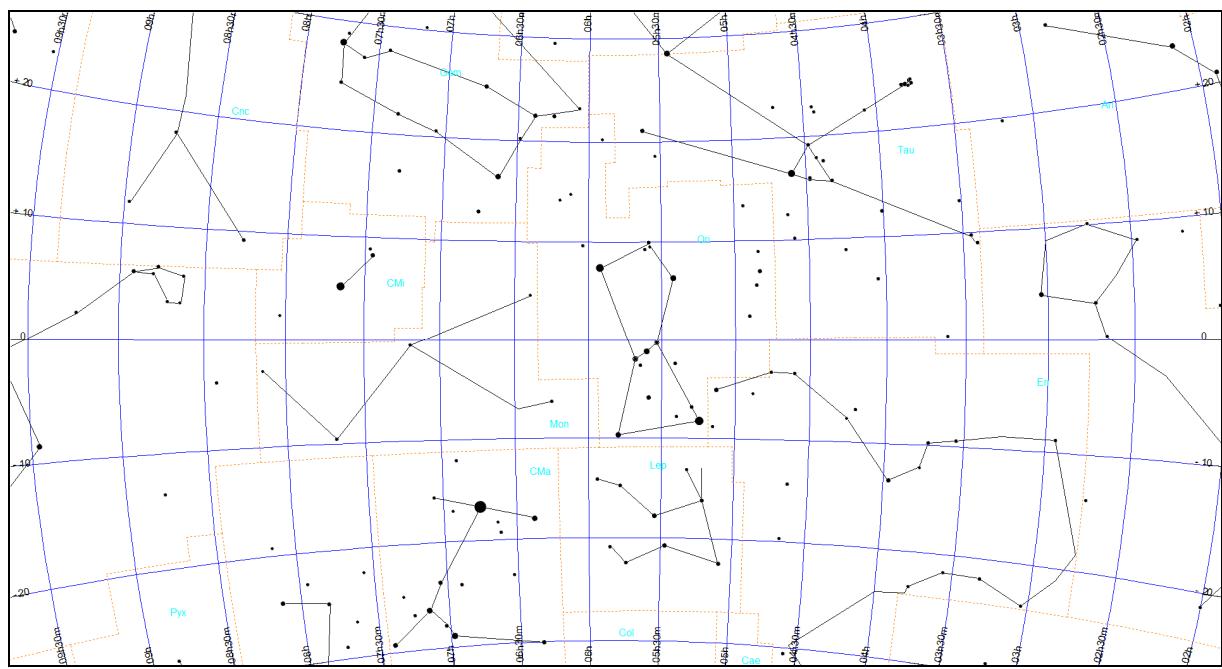
Mapa Ori-2



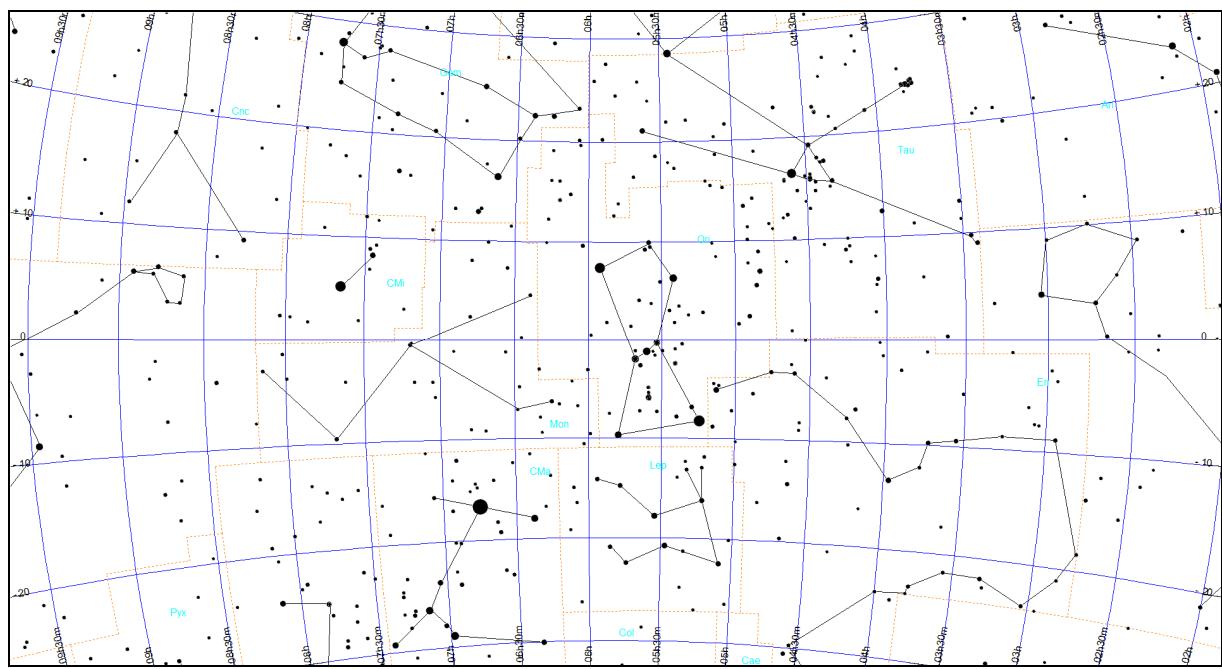
Mapa Ori-3



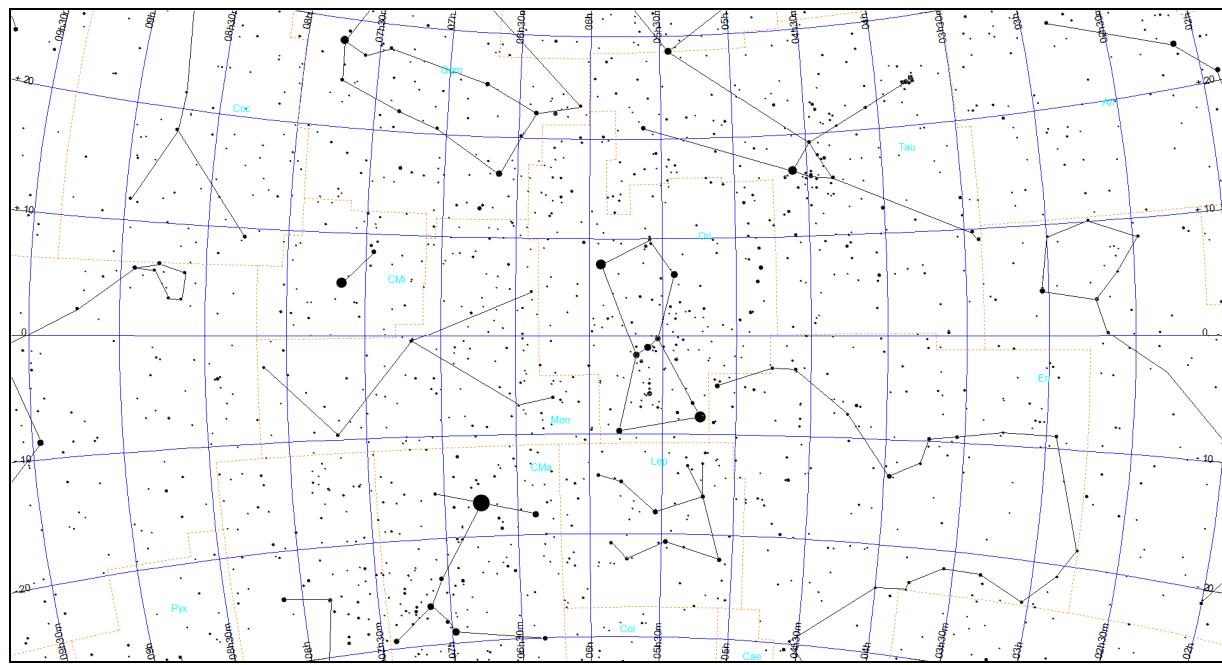
Mapa Ori-4



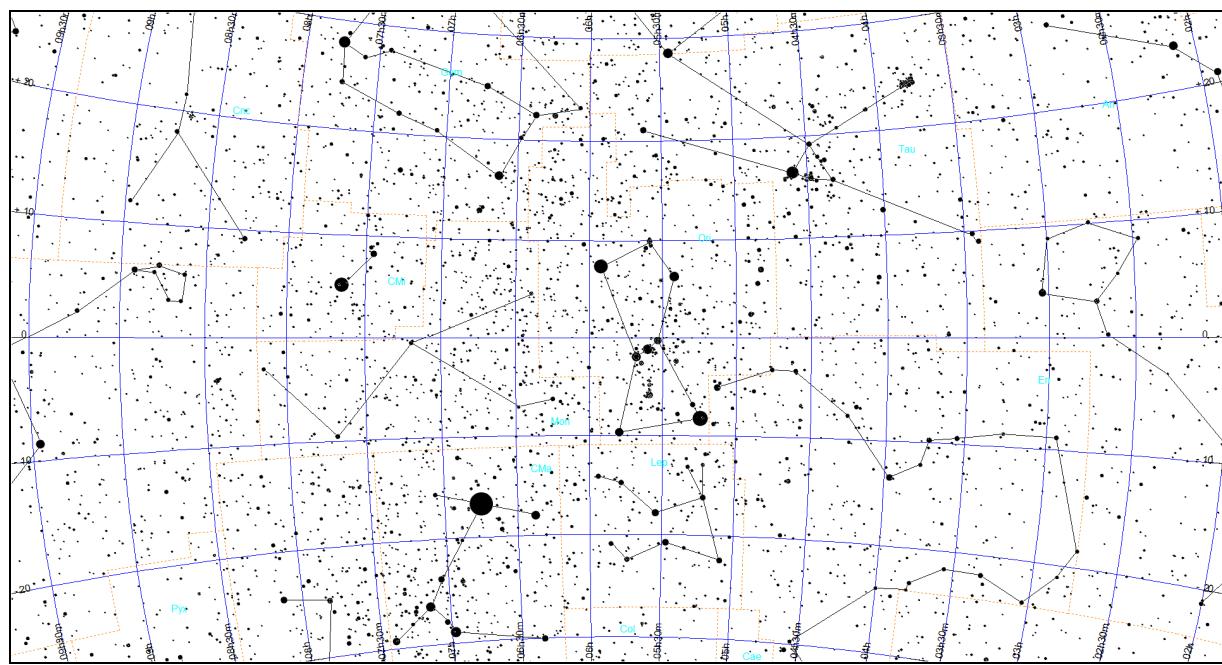
Mapa Ori-5



Mapa Ori-6

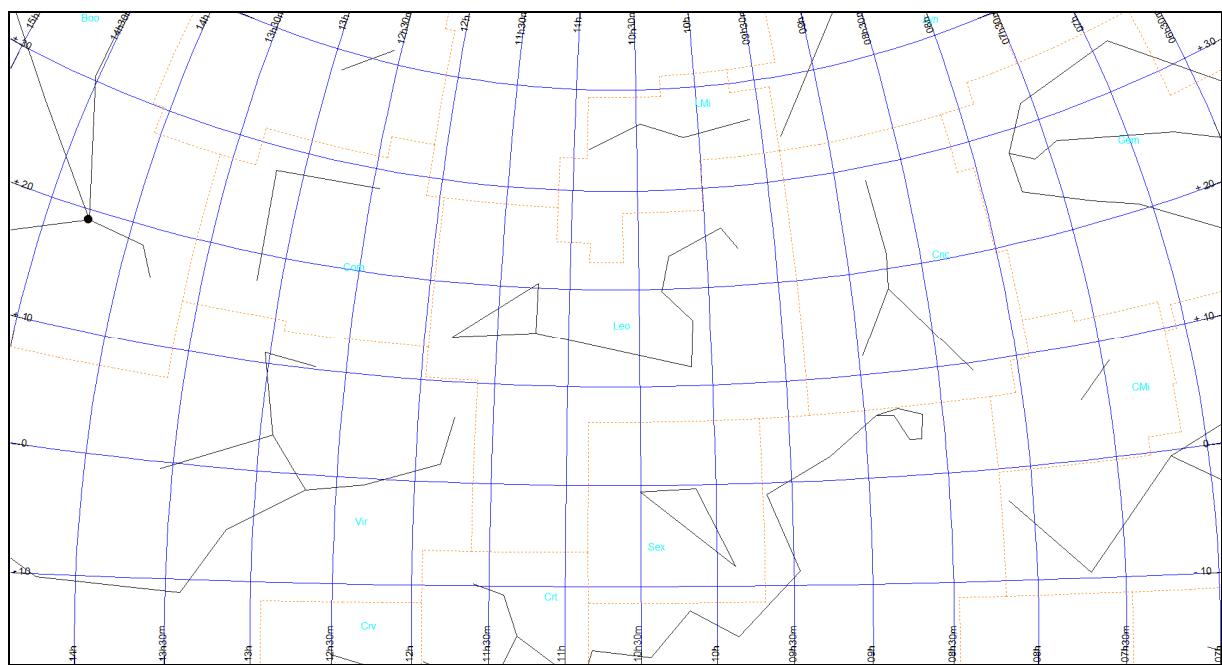


Mapa Ori-7

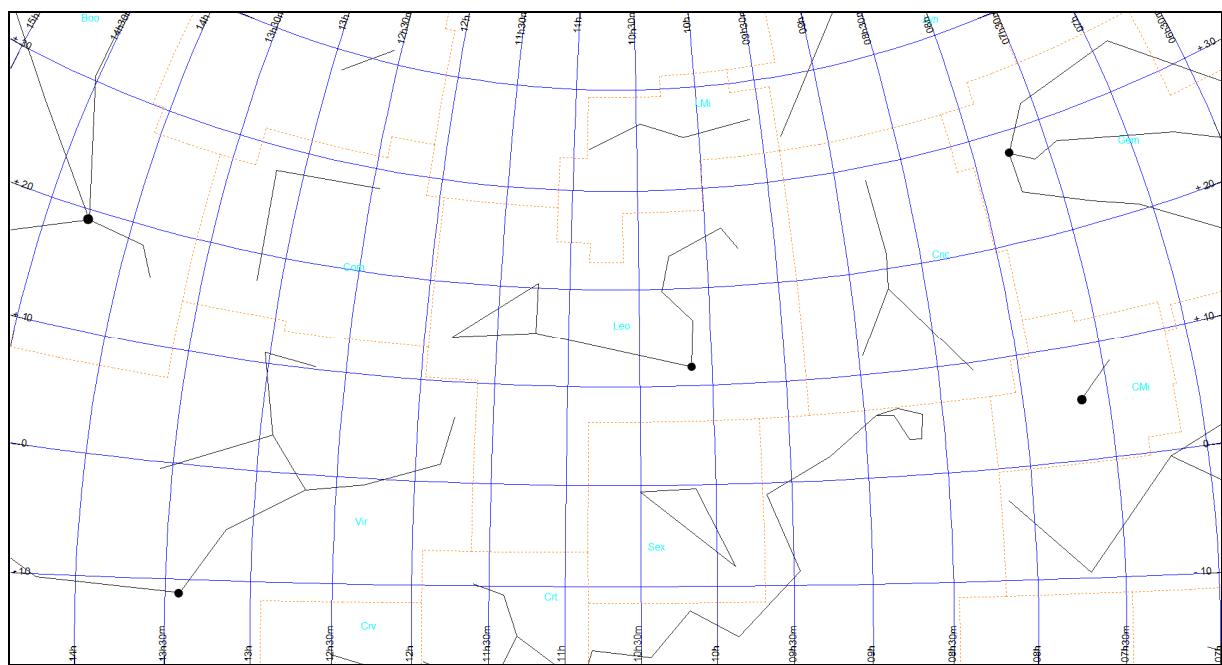


Lew (obszar Leo)

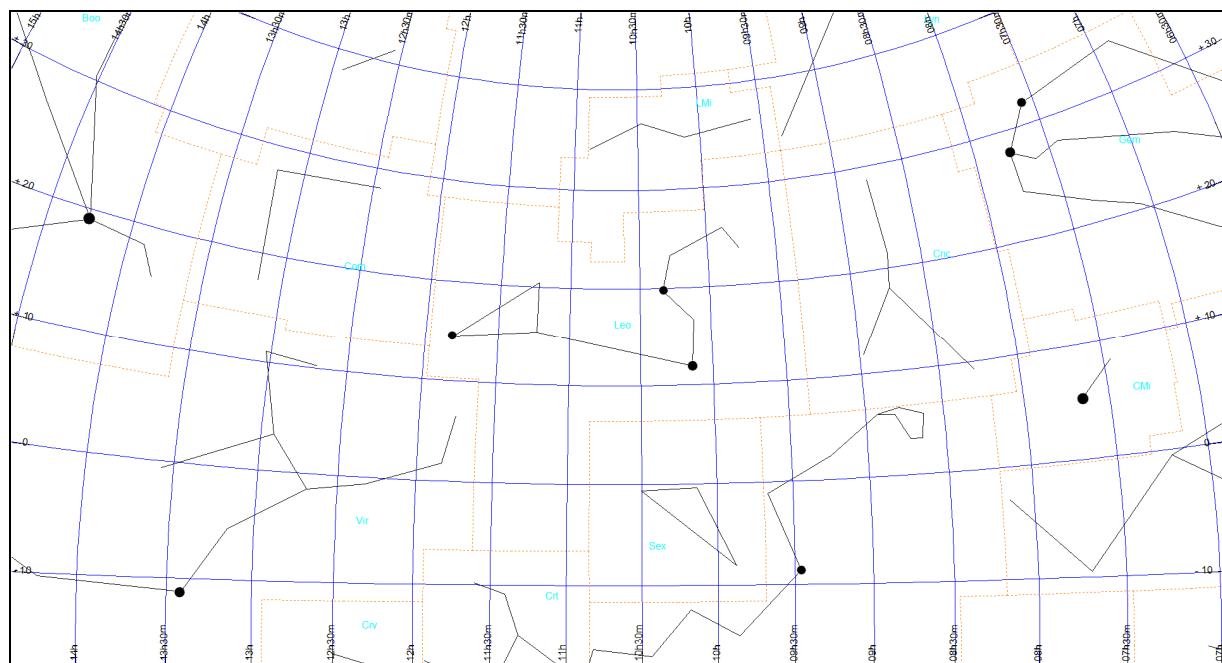
Mapa Leo-0



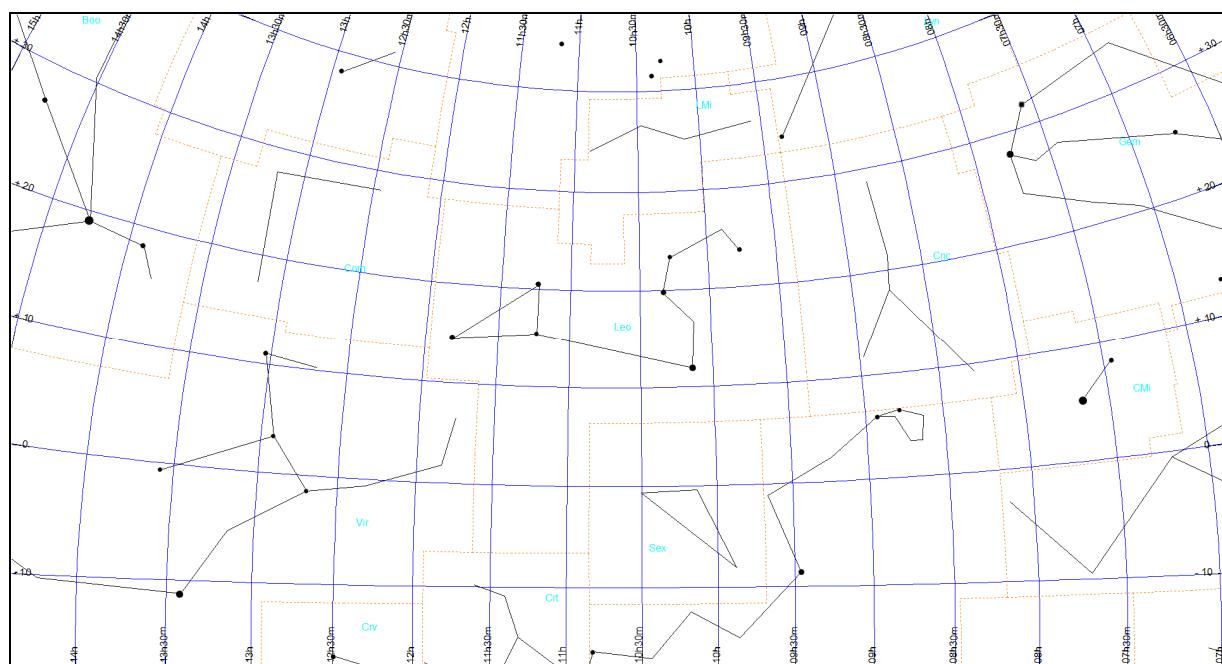
Mapa Leo-1



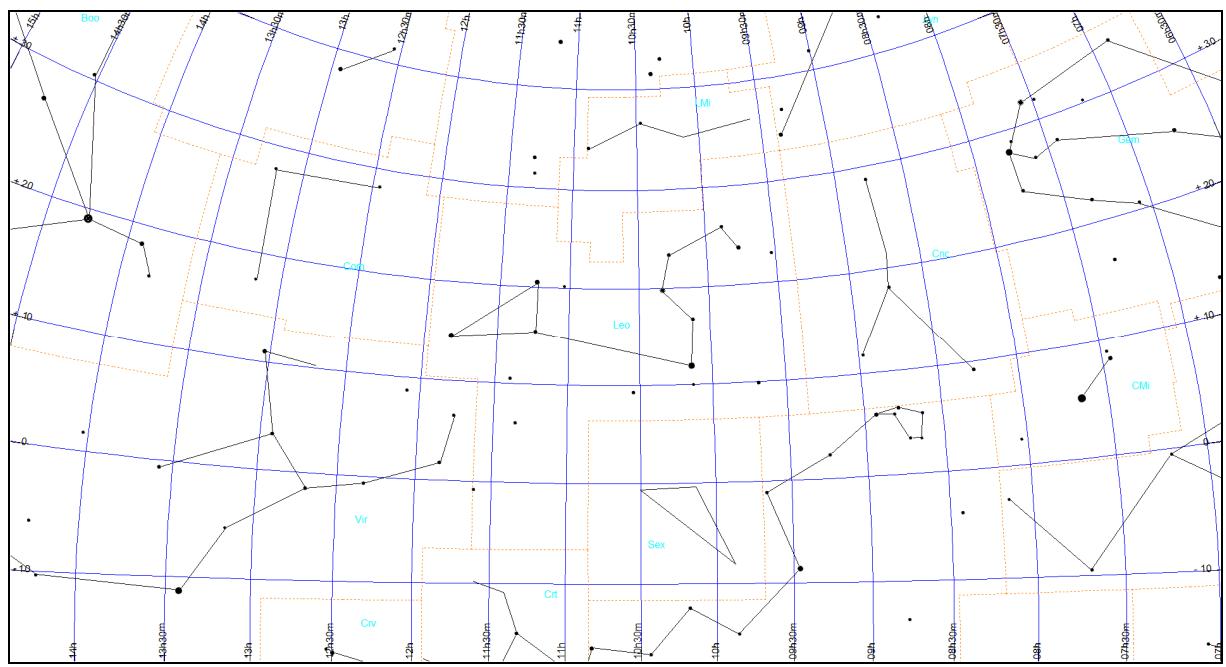
Mapa Leo-2



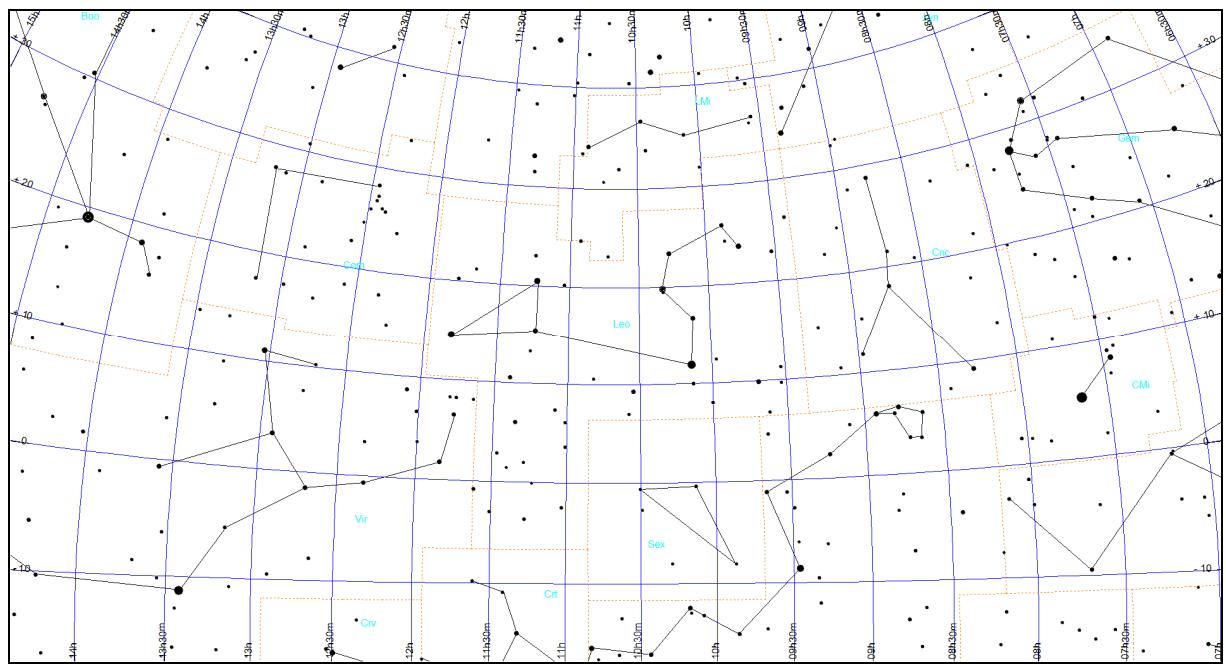
Mapa Leo-3



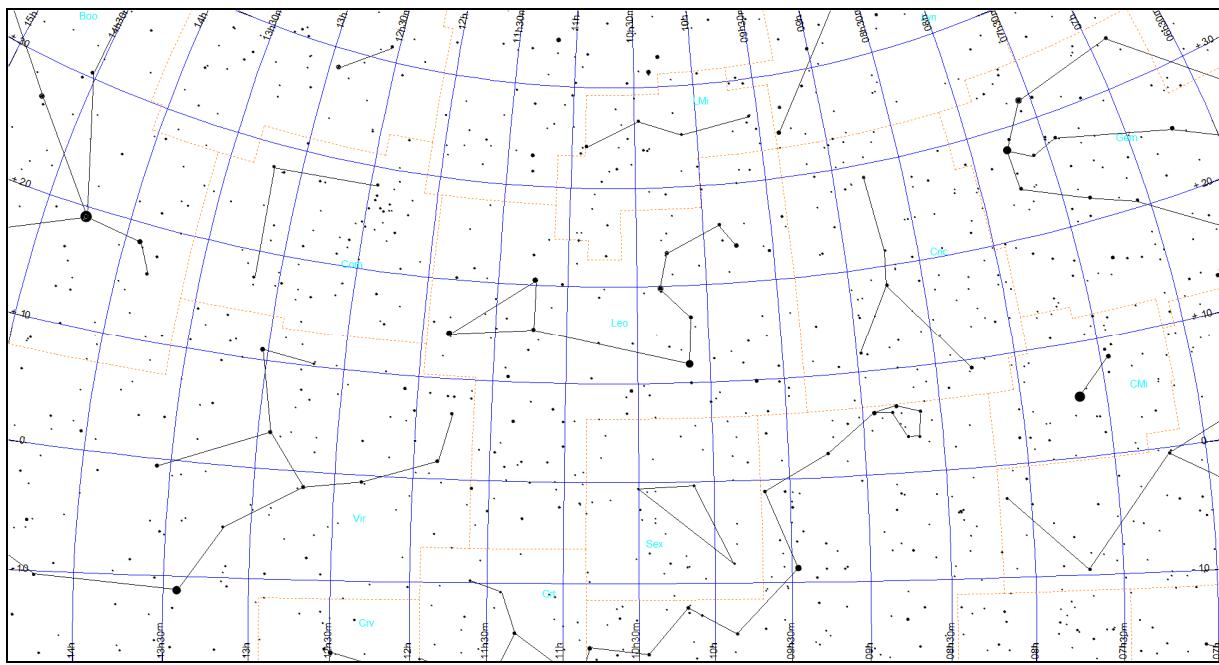
Mapa Leo-4



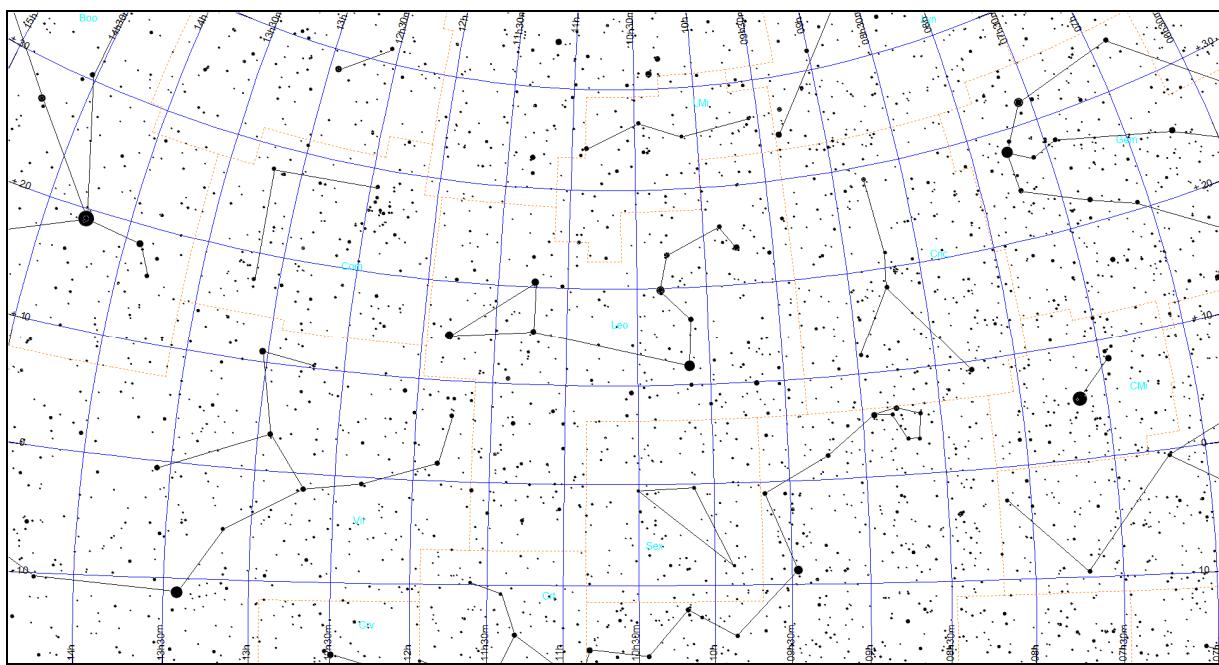
Mapa Leo-5



Mapa Leo-6

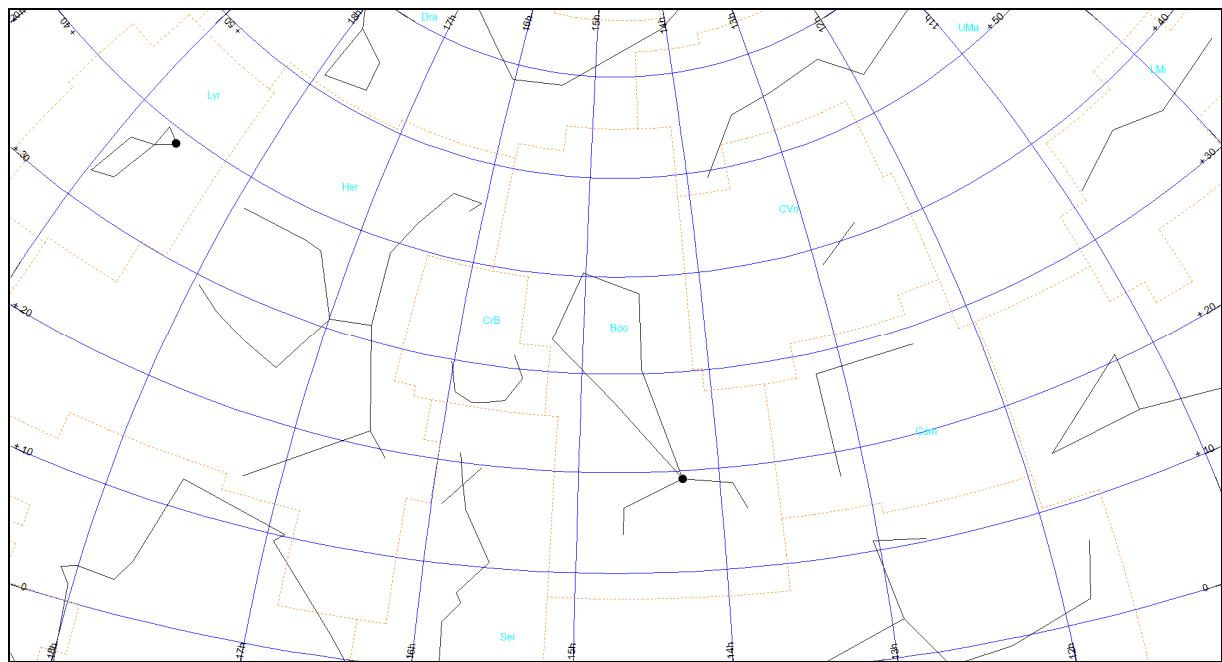


Mapa Leo-7

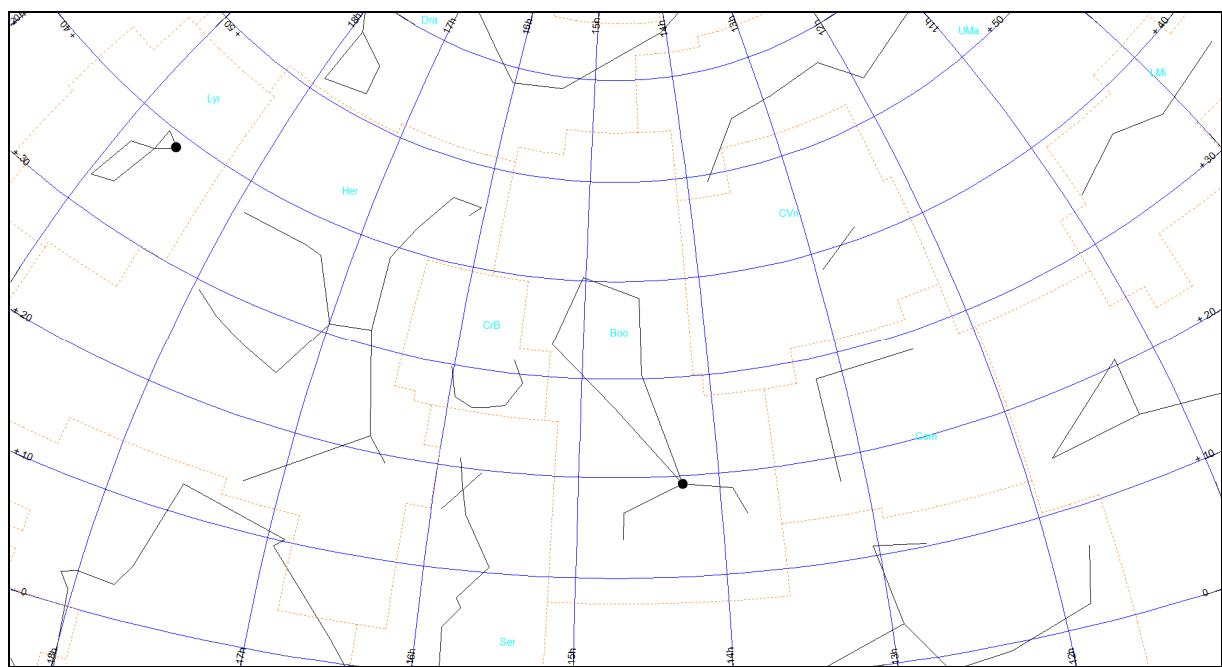


Wolarz (obszar Boo)

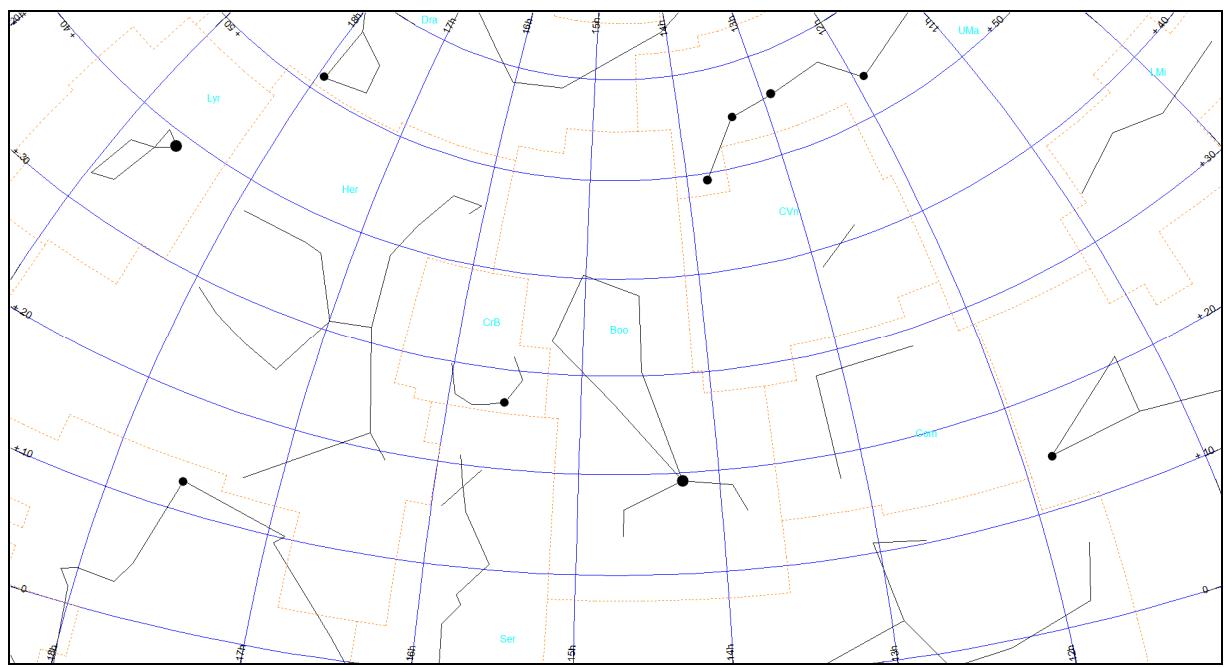
Mapa Boo-0



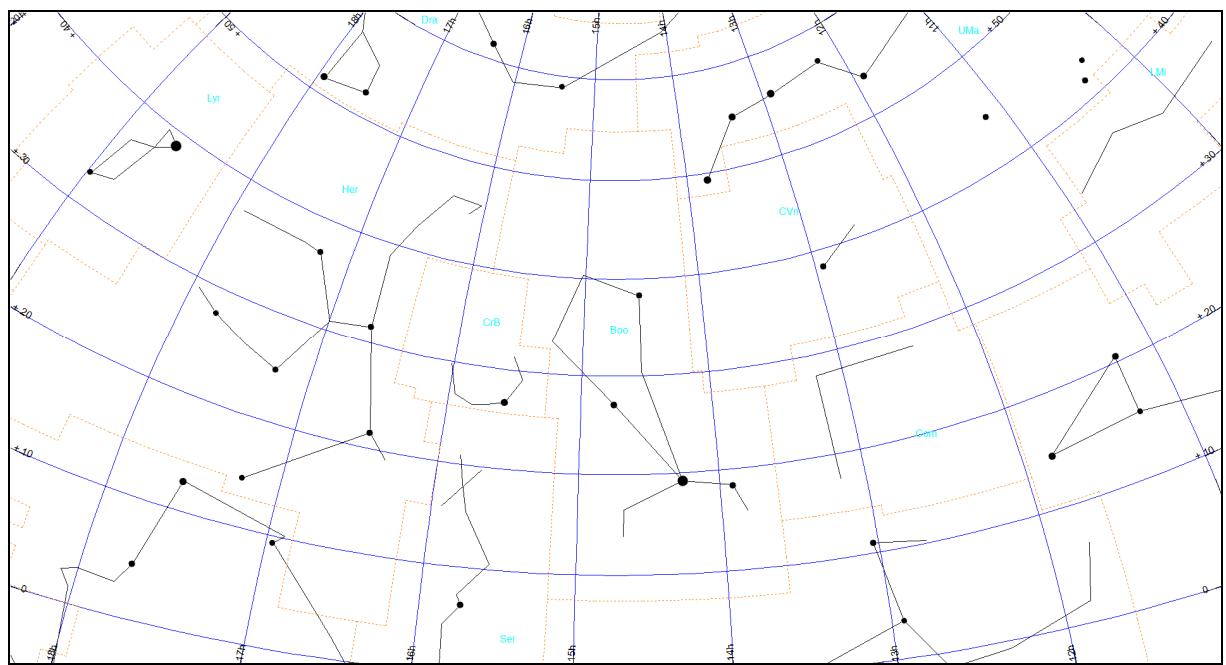
Mapa Boo-1



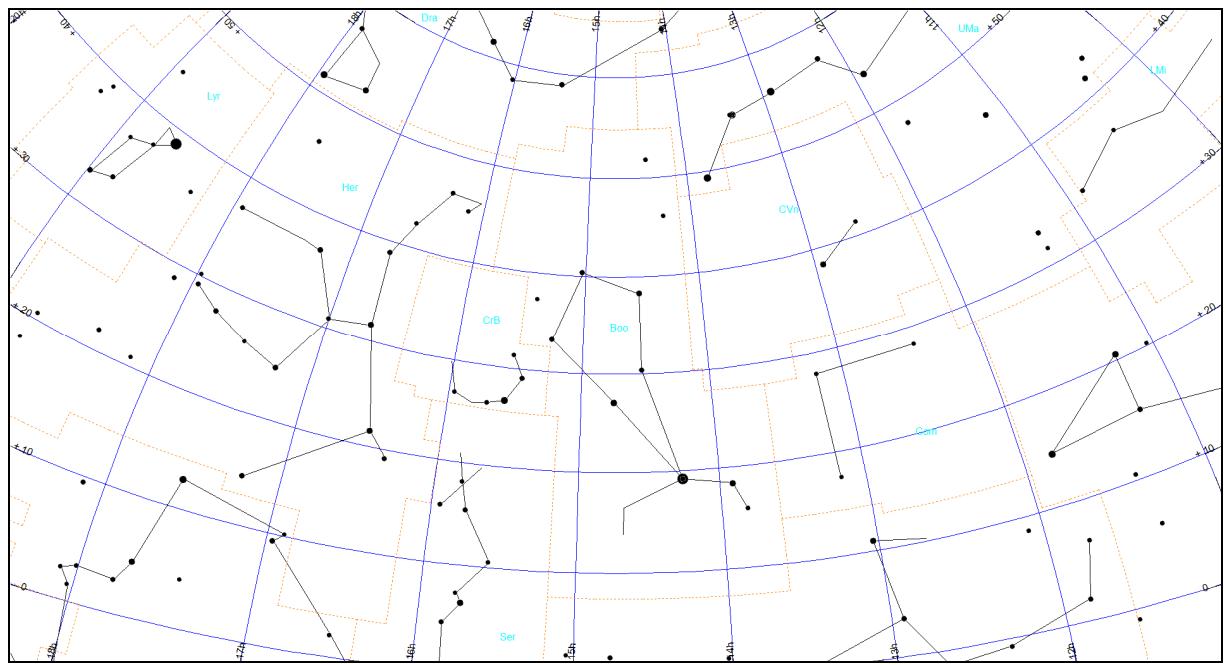
Mapa Boo-2



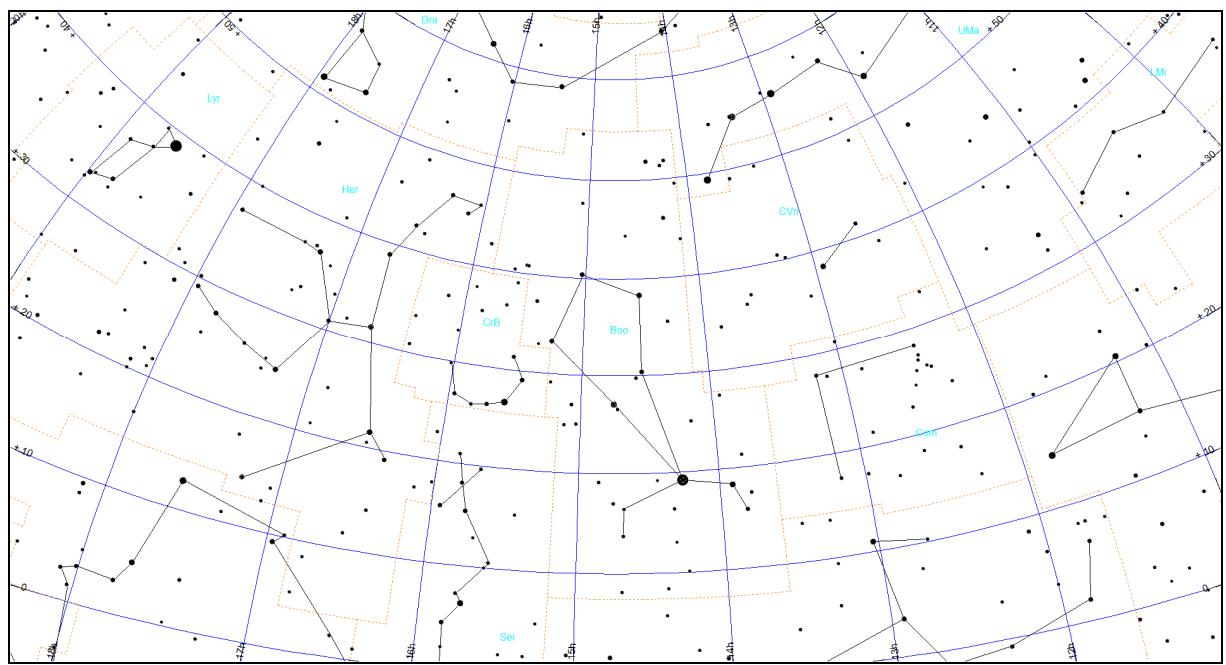
Mapa Boo-3



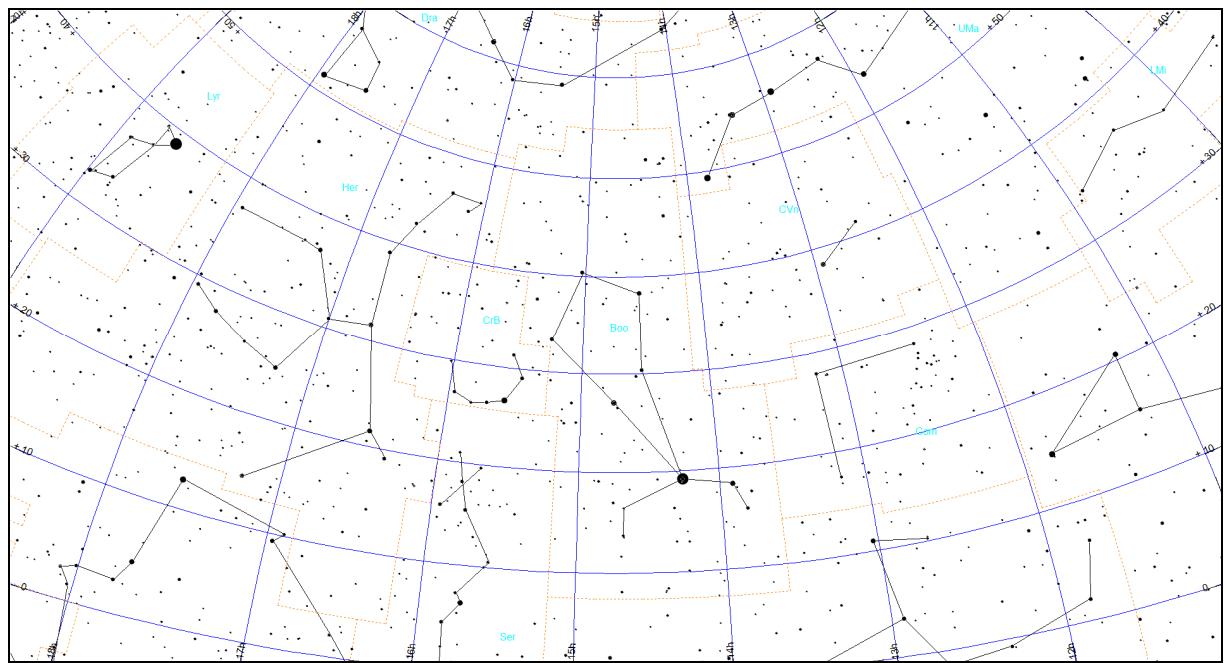
Mapa Boo-4



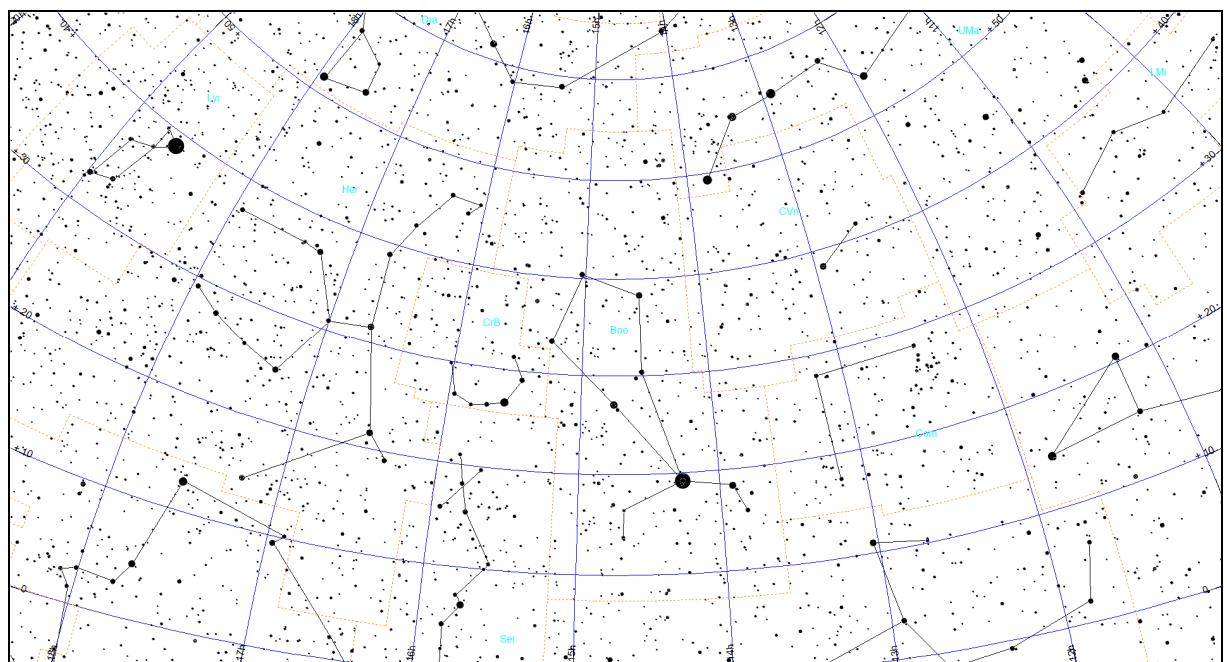
Mapa Boo-5



Mapa Boo-6

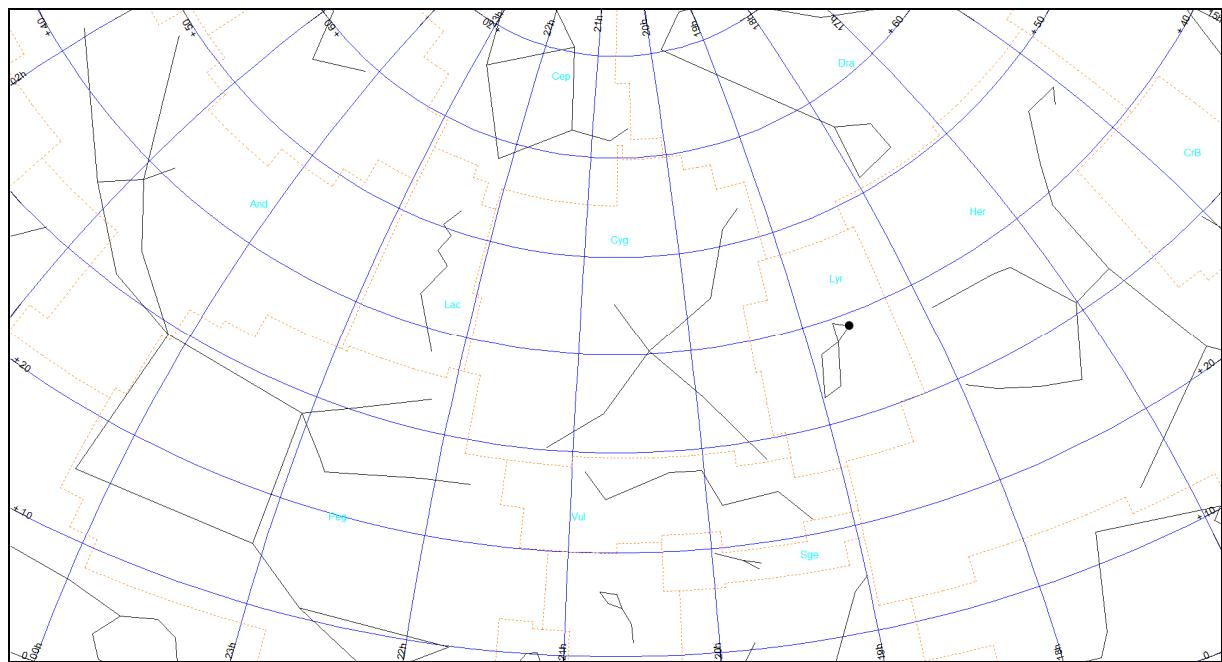


Mapa Boo-7

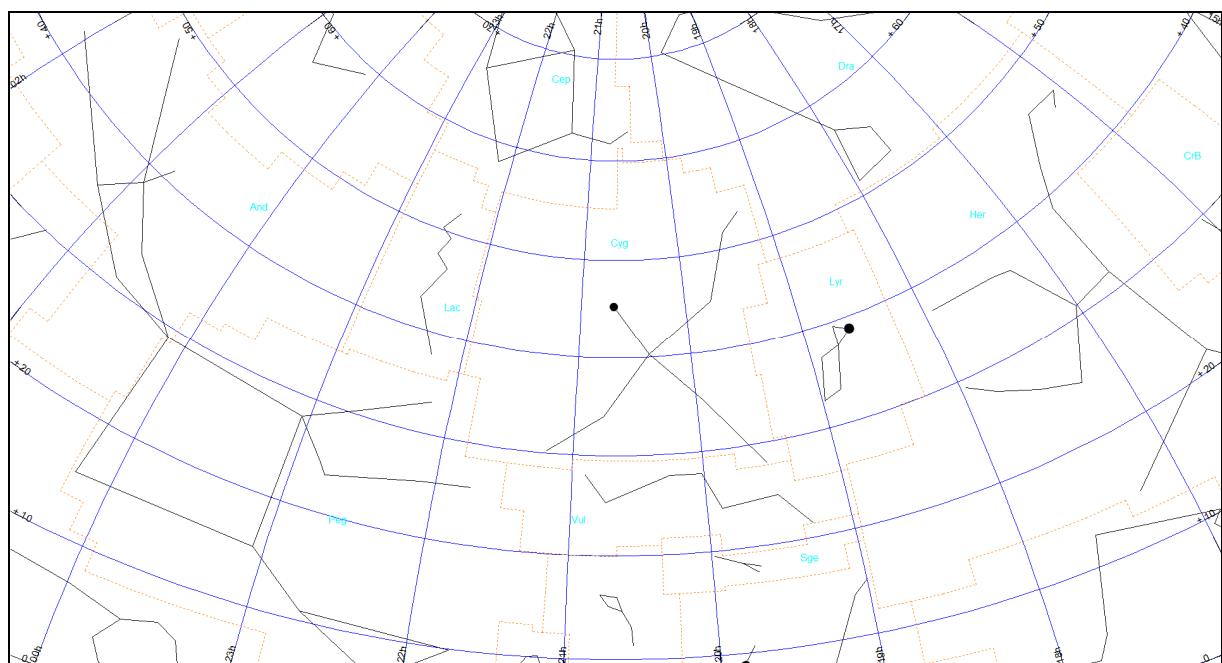


Łabędź (obszar Cyg)

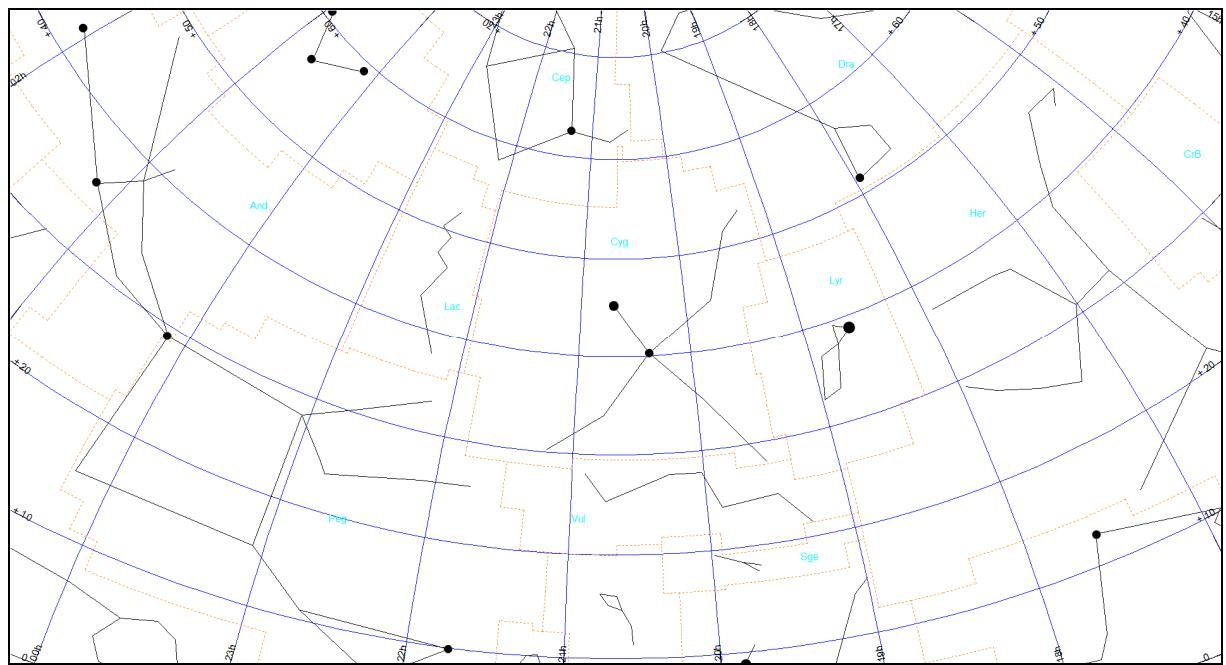
Mapa Cyg-0



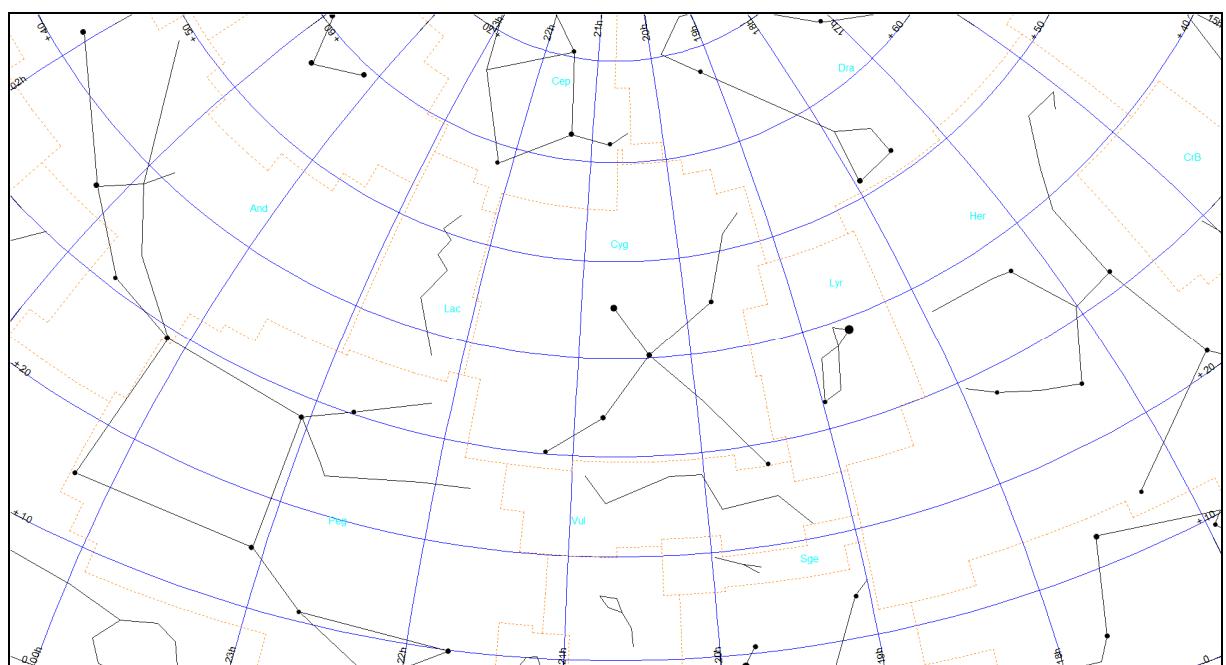
Mapa Cyg-1



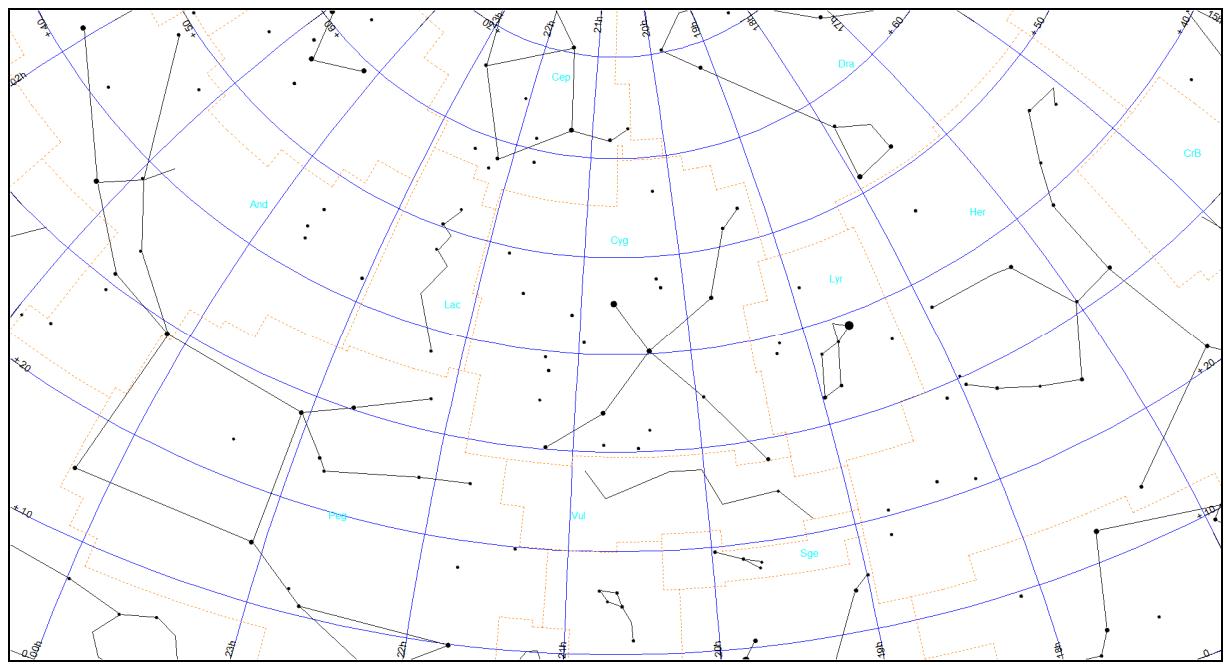
Mapa Cyg-2



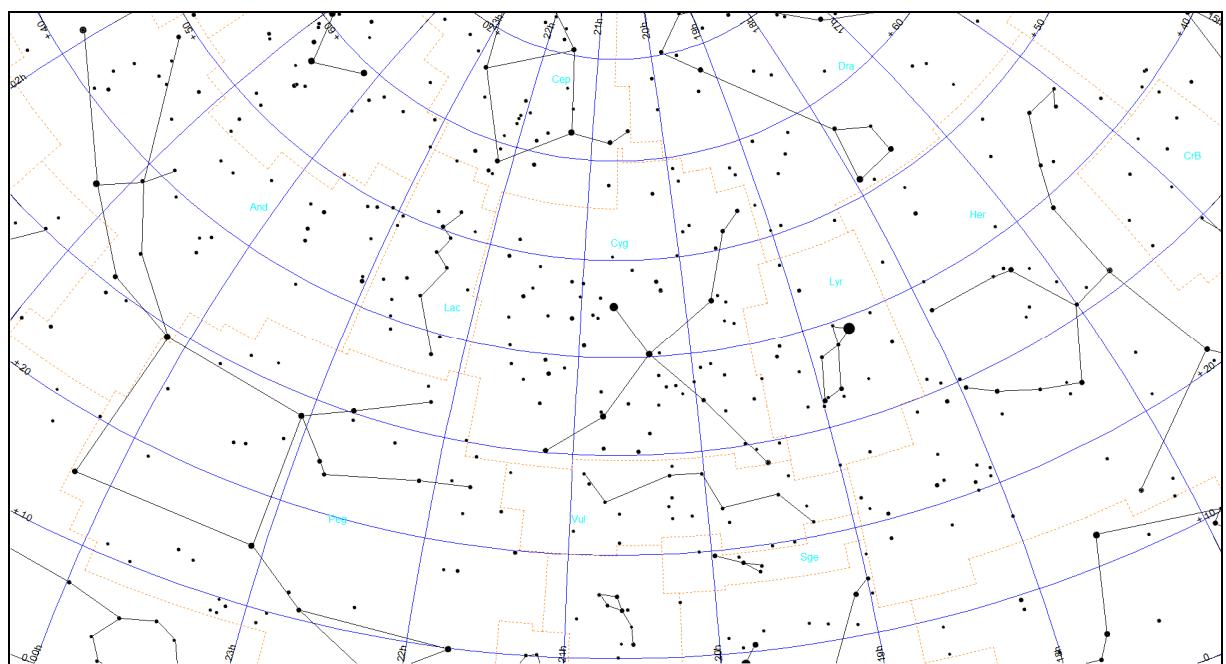
Mapa Cyg-3



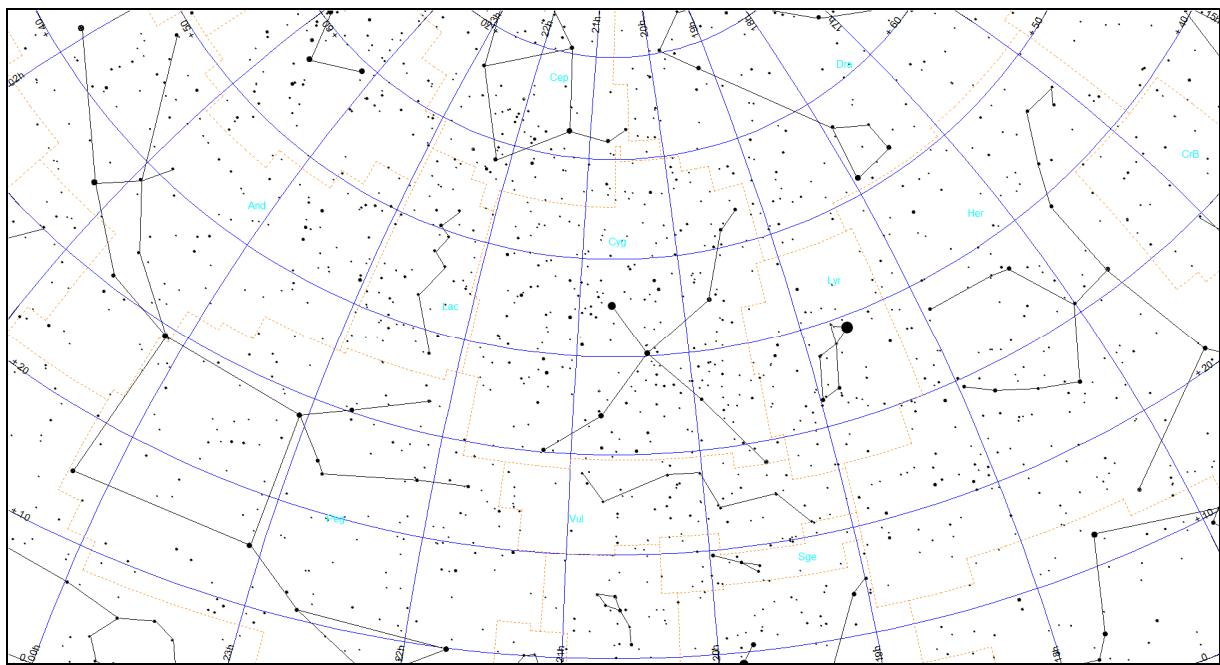
Mapa Cyg-4



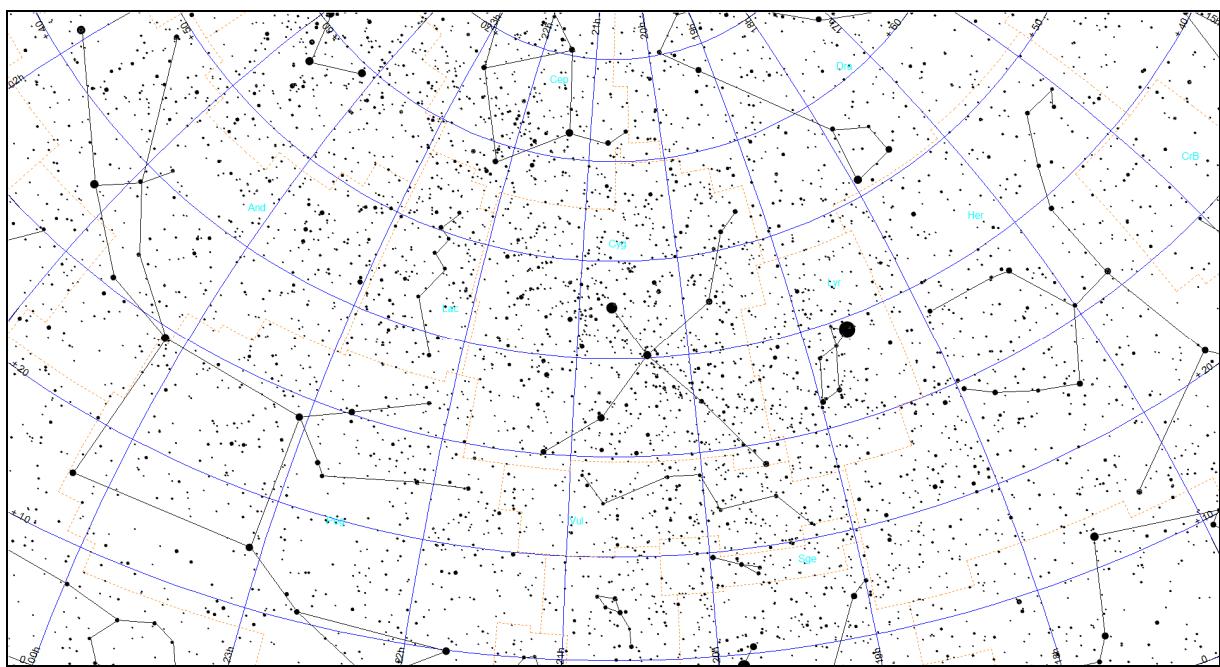
Mapa Cyg-5



Mapa Cyg-6

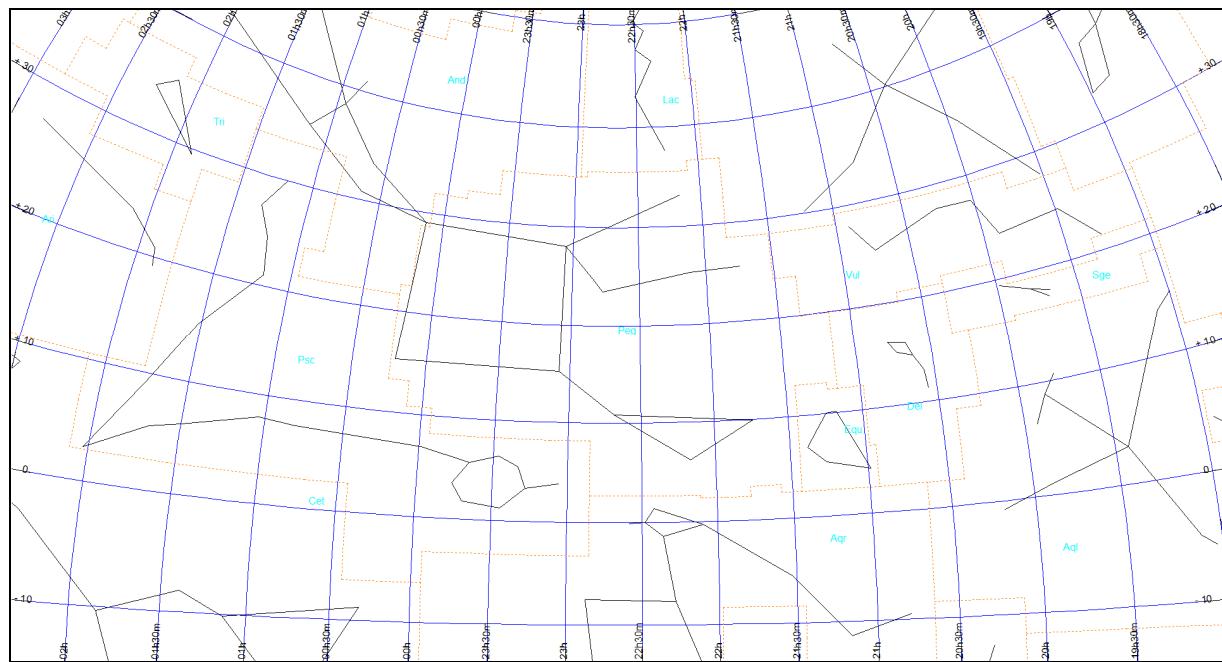


Mapa Cyg-7

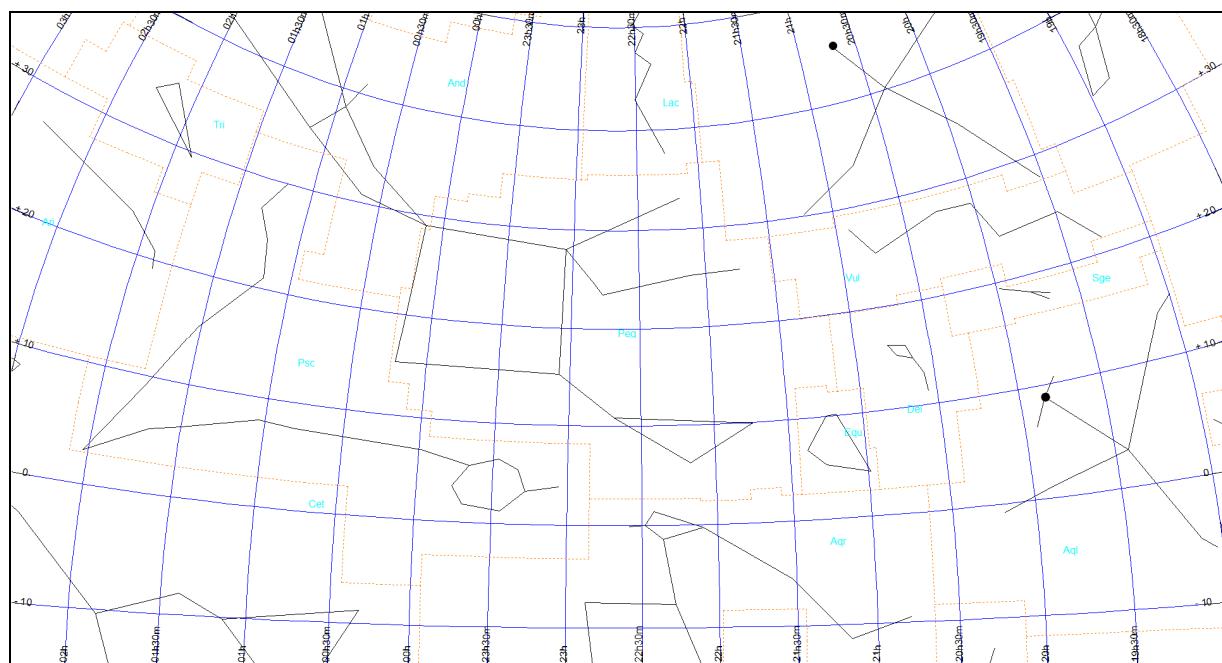


Pegaz (obszar Peg)

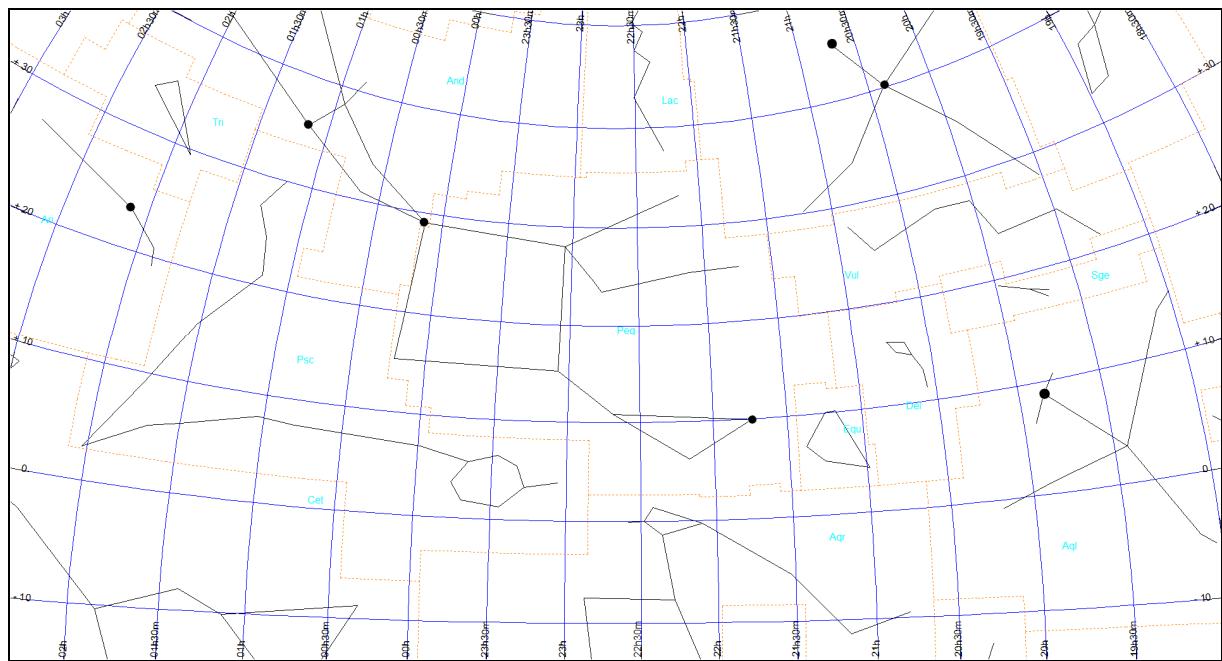
Mapa Peg-0



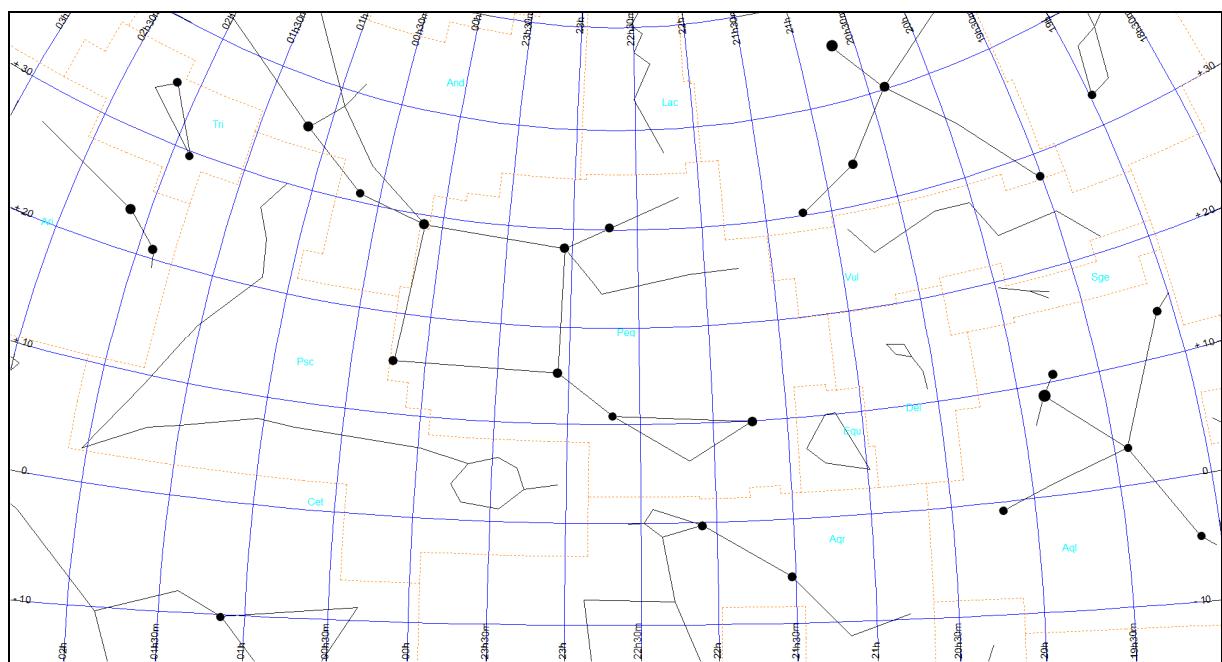
Mapa Peg-1



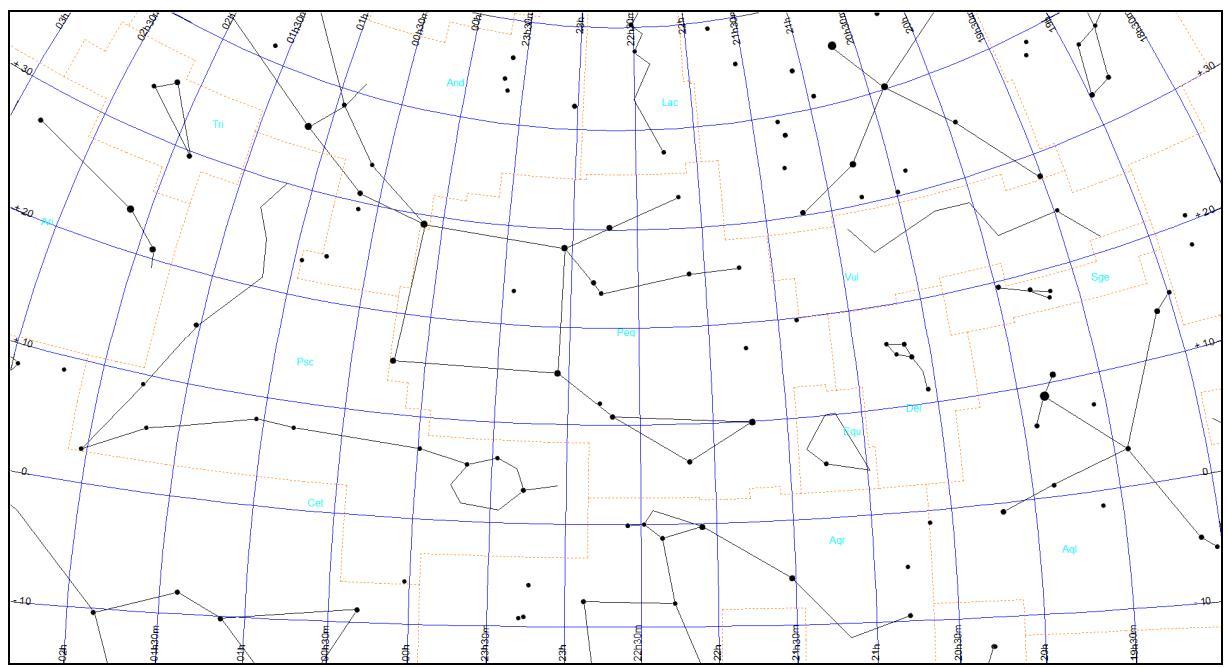
Mapa Peg-2



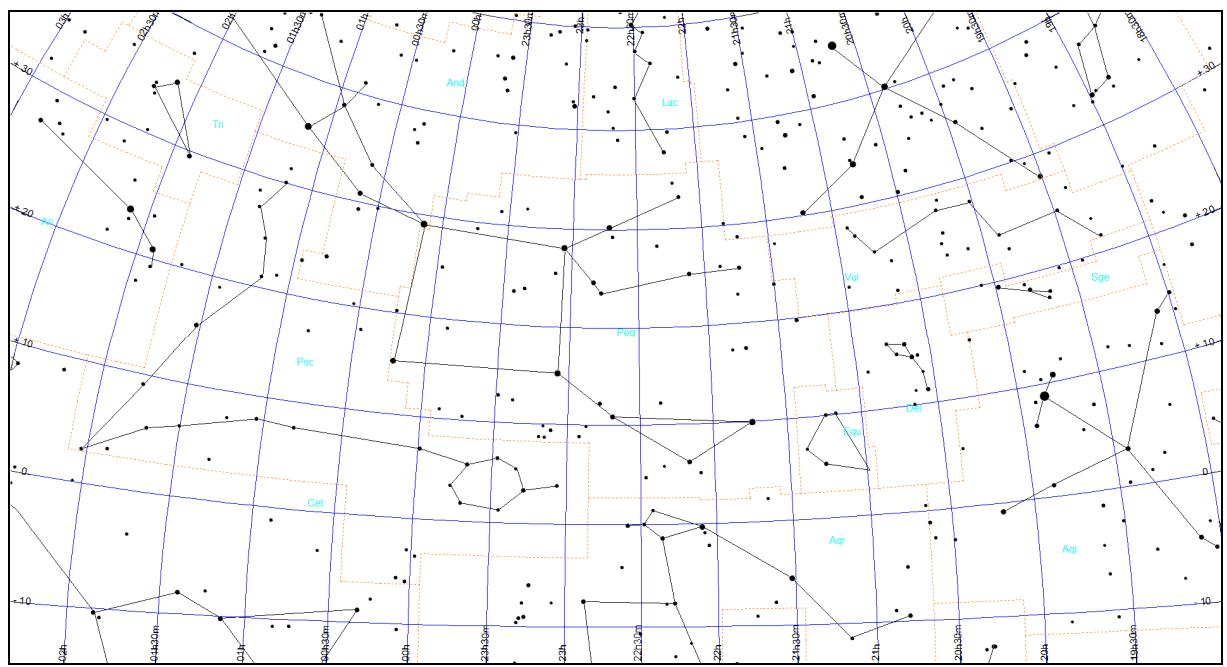
Mapa Peg-3



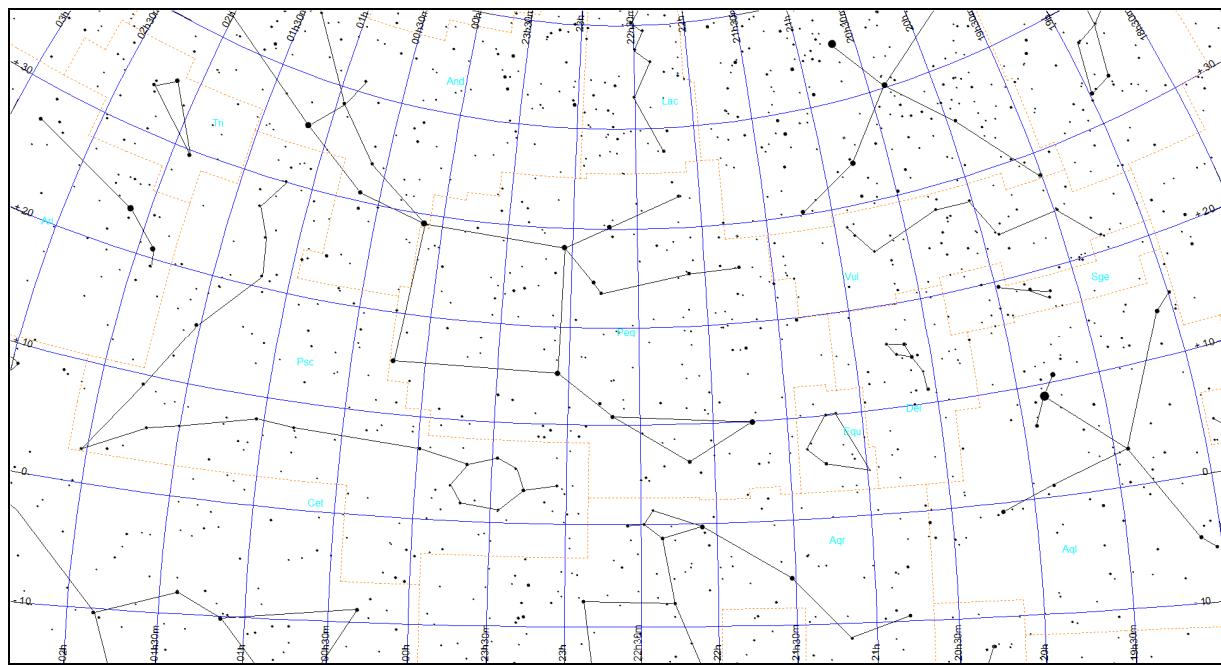
Mapa Peg-4



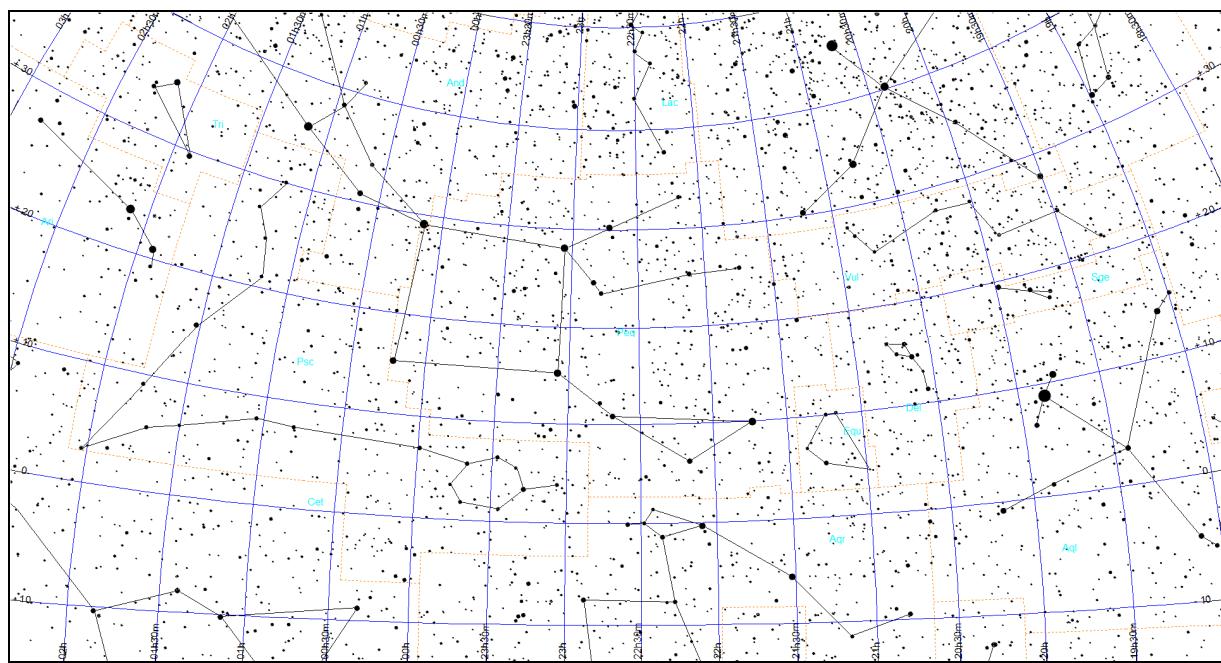
Mapa Peg-5



Mapa Peg-6

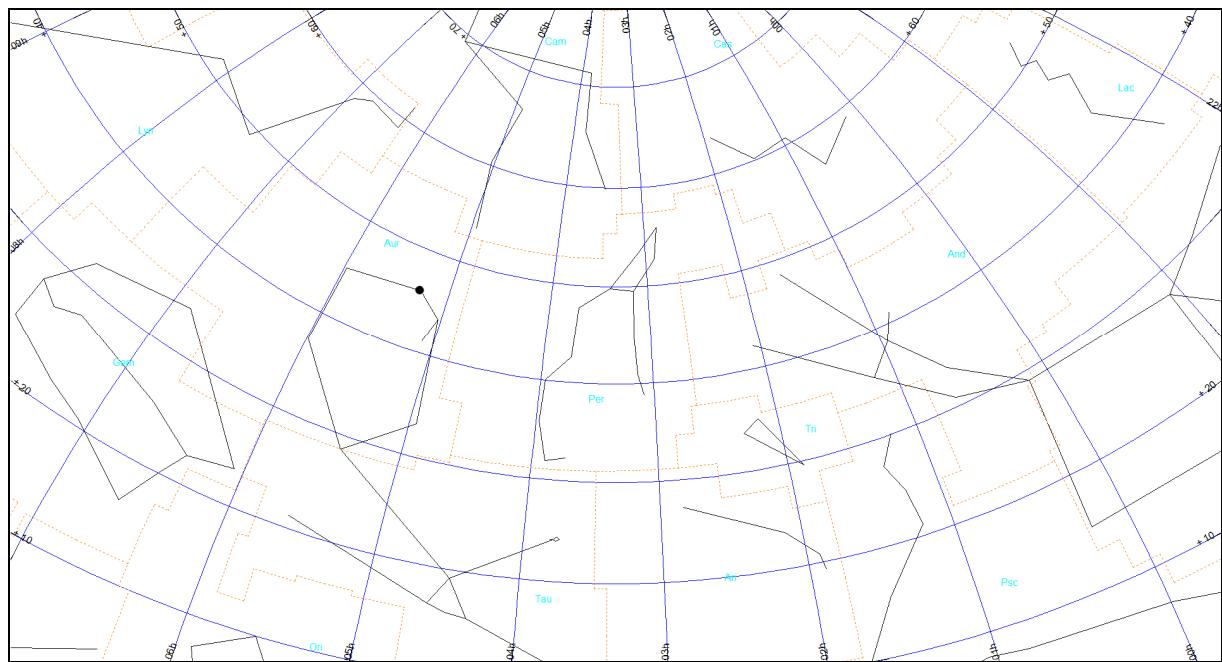


Mapa Peg-7

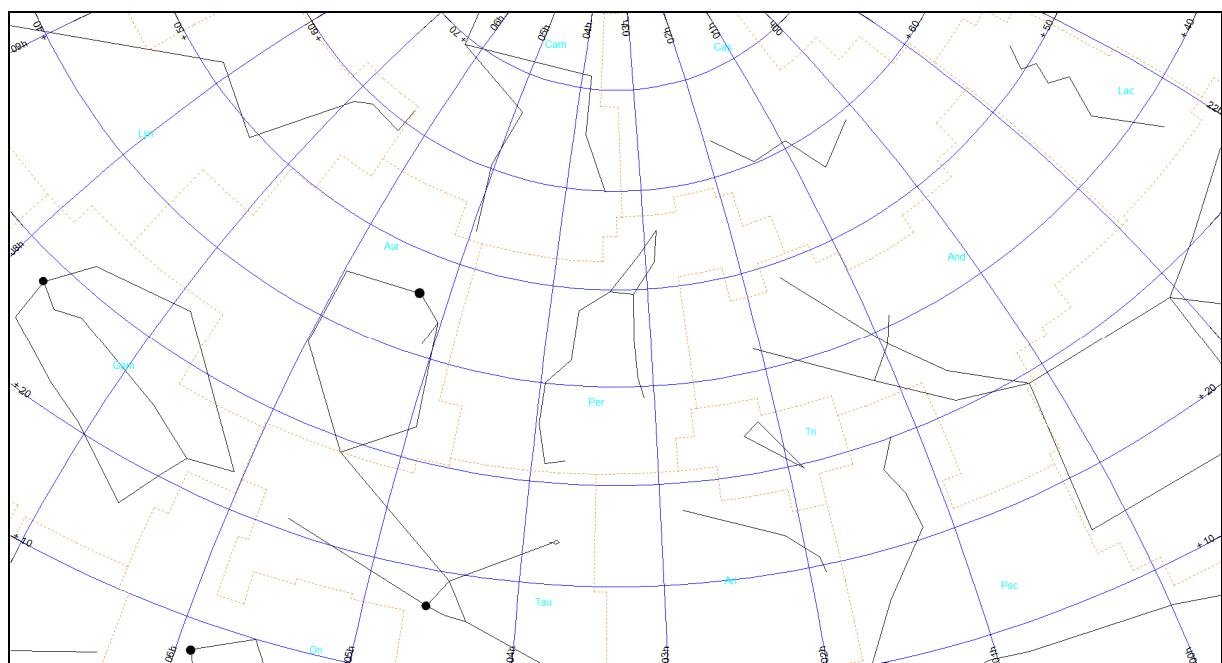


Perseusz (obszar Per)

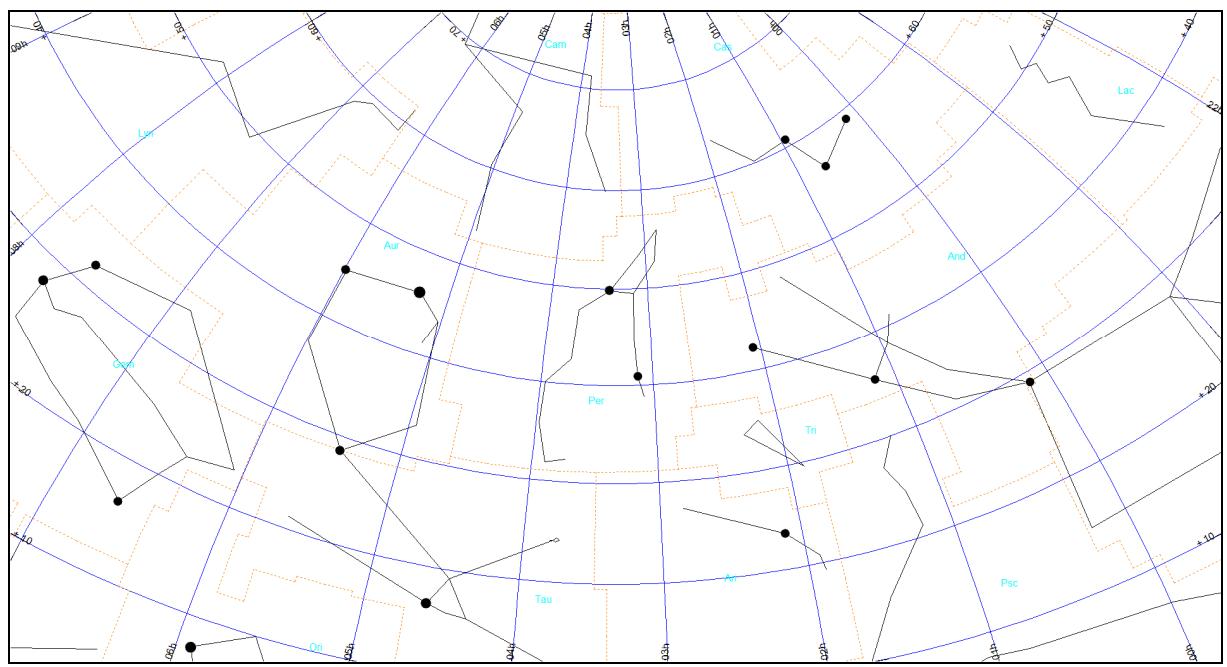
Mapa Per-0



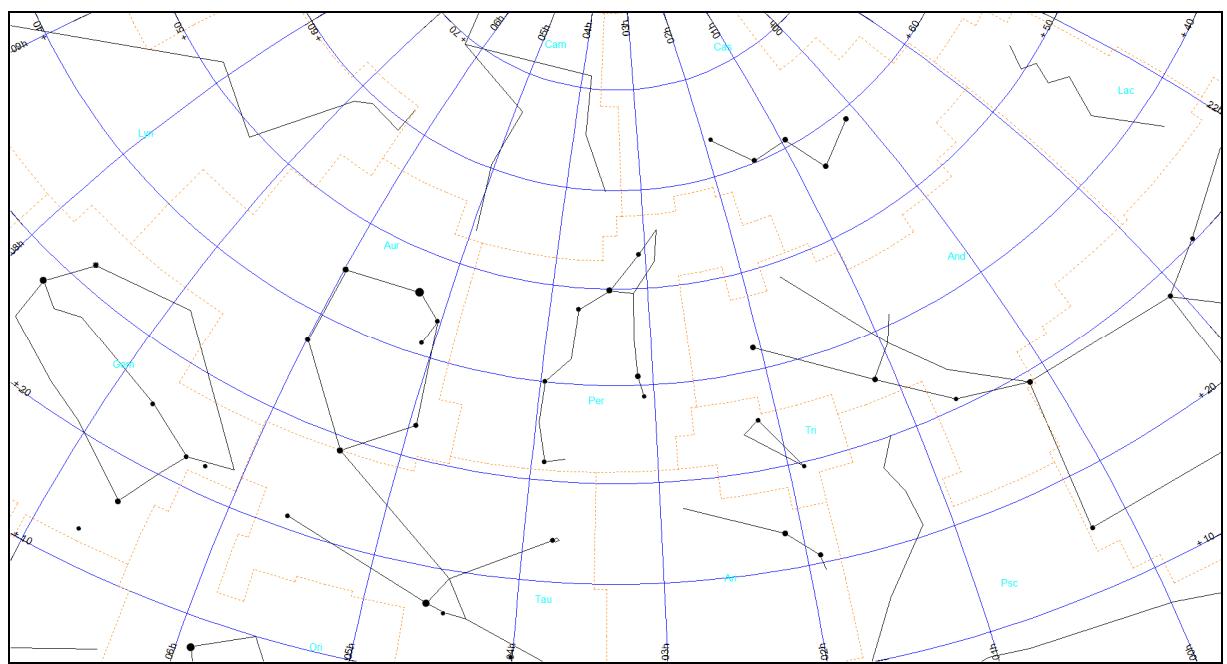
Mapa Per-1



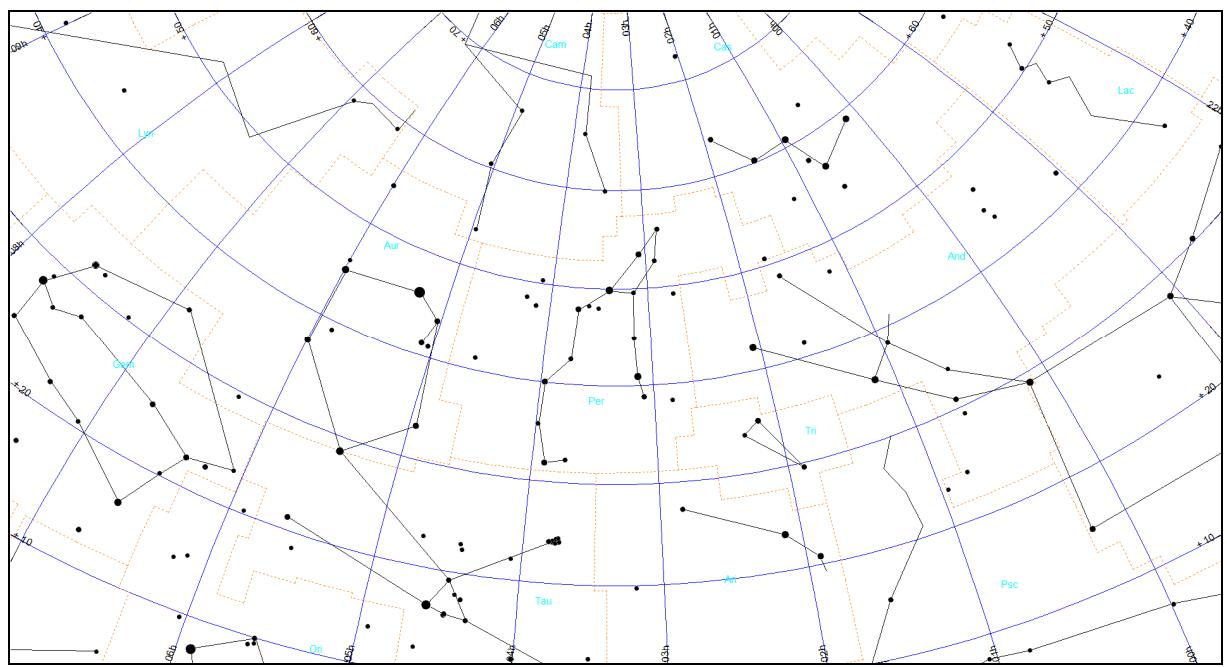
Mapa Per-2



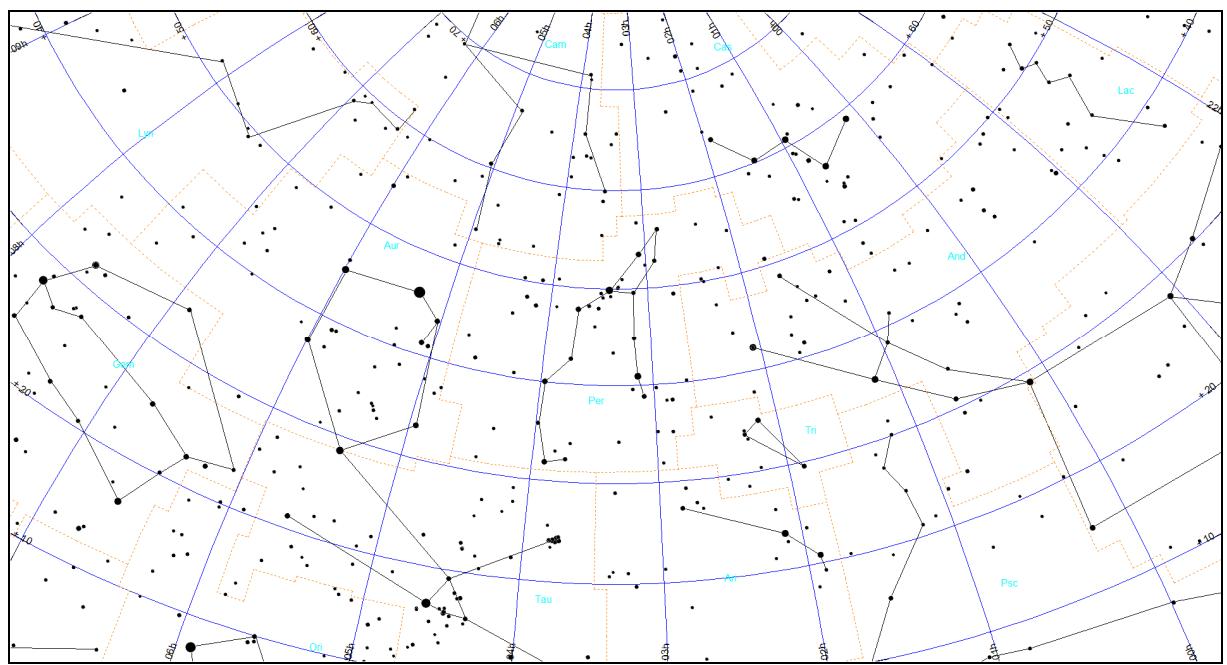
Mapa Per-3



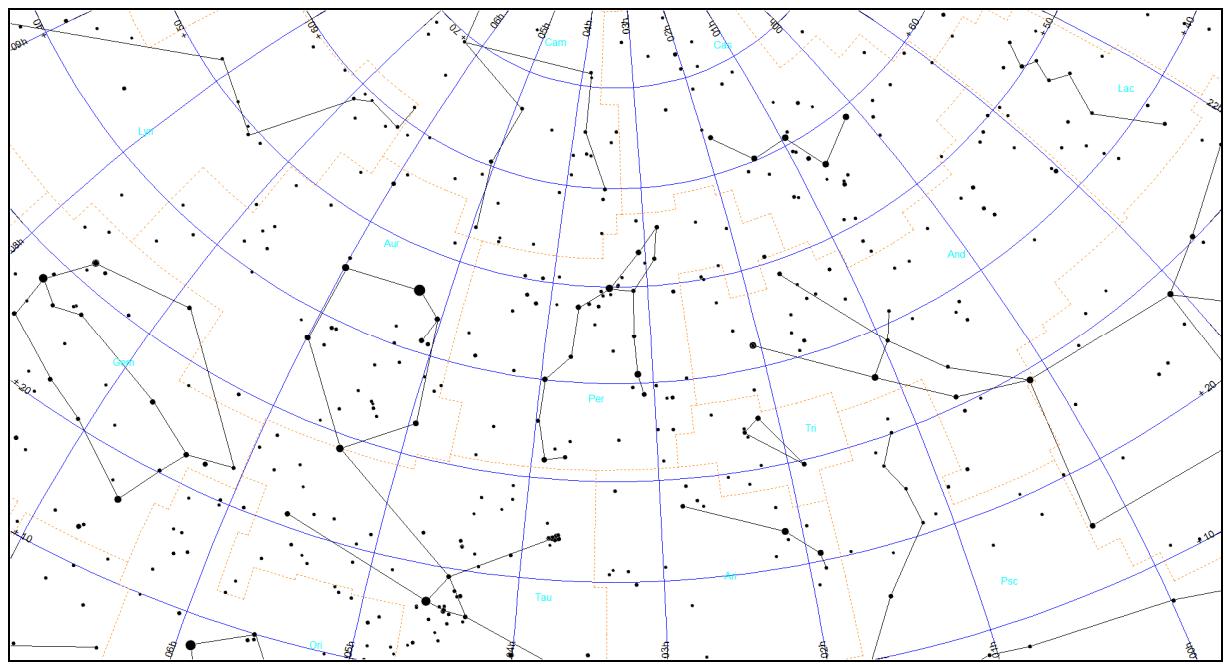
Mapa Per-4



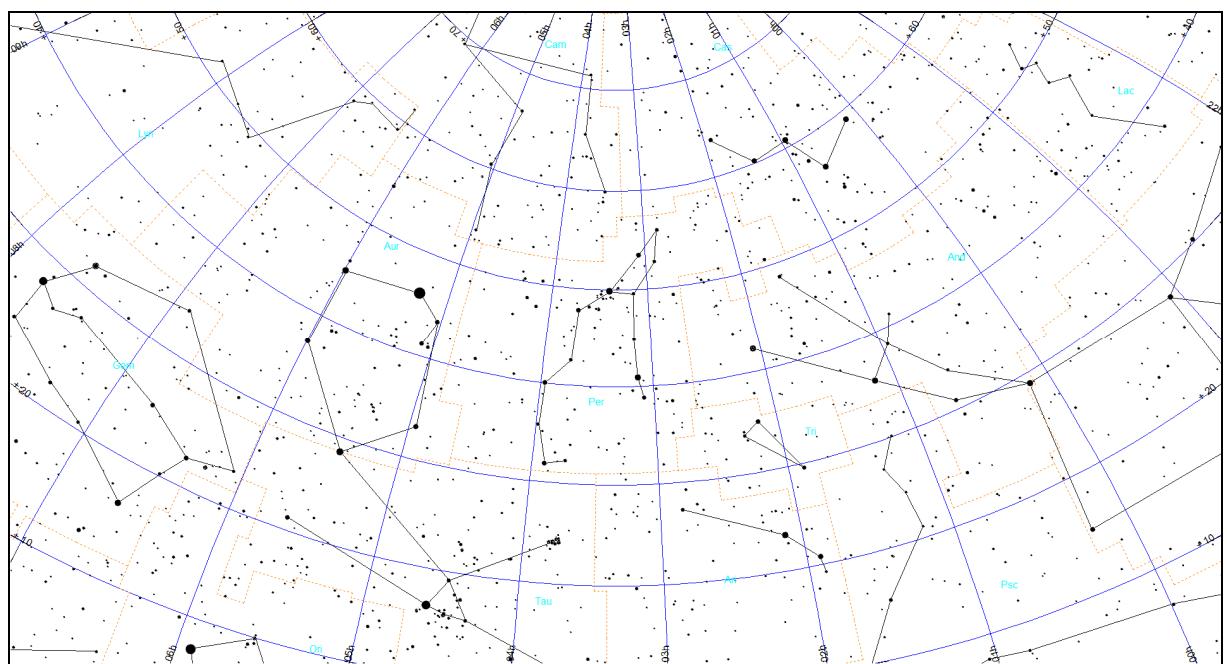
Mapa Per-5



Mapa Per-6



Mapa Per-7



Metoda kometarna (KOM)

Metoda obserwacyjna oceniania jasności nocnego nieba (nazwana metodą kometarną) opracowana została przez Autora niniejszej pracy⁴⁵ i oparta jest na pomiarach jasności powierzchniowej najsłabszych widocznych na niebie obiektów rozmytych.

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

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

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

⁴⁵ Ściążor 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, Vol. 435, No. 1, 2013, pp. 303-310

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

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

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

II. Metody instrumentalne (SQM, IP)

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

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

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

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

Oznaczenia w poniższej tabeli:

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

Kursywą zostały oznaczone planety karłowe.

Planeta	Wielka półos		P [lata]	e	ω [°]	i [°]	Ω [°]
	a [au]	mln. km					
Merkury	0.38710	57.91	0.24084	0.20564	77.4578	7.0050	48.3308
Wenus	0.72334	108.21	0.61519	0.00678	131.6025	3.3947	76.6798
Ziemia	1.00000	149.60	1.00000	0.01671	102.9377	0.0000	0.0000
Mars	1.52371	227.95	1.88085	0.09339	-23.9436	1.8497	49.5595
Ceres	2.76535	413.70	4.59868	0.07914	72.5898	10.5868	80.3932
Jowisz	5.20289	778.35	11.86770	0.04839	14.7285	1.3044	100.4739
Saturn	9.53668	1426.69	29.45069	0.05386	92.5989	2.4860	113.6624
Uran	19.18916	2870.70	84.05898	0.04726	170.9543	0.7726	74.0169
Neptun	30.06992	4498.46	164.89158	0.00859	44.9648	1.7700	131.7842
Pluton	39.48212	5906.38	248.08508	0.24883	224.0689	17.1600	110.3039
Haumea	43.28204	6474.99	284.75393	0.19694	240.6454	28.1992	121.8728
Makemake	45.62499	6825.50	308.18561	0.16379	295.9763	29.0084	79.3645
Eris	67.70271	10128.33	557.07961	0.43446	150.8941	43.8179	36.0647

Planeta	Masa (bez satelitów)		Średnia średnica [km]	Średnia gęstość [g/cm³]	Nachylenie równika do orbity	Syderyczny okres obrotu wokół osi [godz]	Spłaszczenie globu planety
	M _Z	$\times 10^{23}$ kg					
Merkury	0.055274	3.3011	4879.4	5.427	2.04	1407.5040	0.00
Wenus	0.81500	48.6732	12103.6	5.243	177.36	-5832.432	0.00
Ziemia	1	59.7219	12742	5.5134	23.45	23.93447	0.0033528
Mars	0.107447	6.4171	6779	3.9335	25.19	24.62297	0.00589
Ceres	0.00015	0.00939	946	2.161	4	9.07417	0.075
Jowisz	317.83	18982	139822	1.3262	3.13	9.92496	0.06487
Saturn	95.161	5683.19	116464	0.6871	26.73	10.65624	0.09796
Uran	14.5358	868.103	50724	1.27	97.77	-17.23992	0.0229
Neptun	17.15	1024.1	49244	1.638	29.56	16.11	0.0171
Pluton	0.00218	0.1303	2377	1.860	122.53	-153.2935	0.0000
Haumea	0.00066	0.04006	2322 \times 1704 \times 1138	1.89-1.76	?	3.9155	?
Makemake	<0.0007	<0.04	1434 \times 1420	1.4-3.2	?	7.771	?
Eris	0.00280	0.166	2326	2.52	?	25.9	?

[Dane zaczerpnięto z NASA/JPL oraz z aktualnych publikacji opisujących badania planet karłowych – 13 listopada 2018]

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

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Ziemia (1)								
Księżyc	60.268	384.4	27.322	0.0549	5.145	3474		-12.7
Mars (2)								
Phobos	2.76	9.376	0.319	0.0151	1.093	27.0×21.4×19.2	A. Hall 1877	11.4
Deimos	6.91	23.458	1.262	0.0003	0.93	15.0×12.2×11.0	A. Hall 1877	12.5
Jowisz (79)								
Metis	1.79	127.7	0.3	0.0002	0.06	60×40×34	S. P. Synott 1980	17.5
Adrastea	1.80	128.7	0.3	0.0015	0.027	20×16×14	D. C. Jewitt 1979	18.7
Amalthea	2.54	181.4	0.5	0.0032	0.374	250×146×128	E. E. Barnard 1892	14.1
Thebe	3.10	221.9	0.68	0.0175	1.076	116×98×84	S. P. Synott 1980	16.0
Io	5.90	421.8	1.77	0.0041	0.050	3643	Galileo 1610	5.0
Europa	9.39	671.0	3.55	0.0094	0.467	3122	Galileo 1610	5.3
Ganymede	14.97	1070.4	7.16	0.0011	0.204	5262	Galileo 1610	4.6
Callisto	26.33	1882.7	16.69	0.0074	0.205	4821	Galileo 1610	5.7
Themisto	103.41	7393.2	129.9	0.2115	45.762	8	C. Kowal 1975	21.0
Leda	156.49	11187.7	241.8	0.1673	27.562	16	C. Kowal 1974	20.2
Himalia	160.19	11452.0	250.4	0.1513	30.486	170	C. Perrine 1904	14.8
S/2018 J1	160.20	11453.0	250.4	0.0944	30.606	2	S. S. Sheppard 2018	22.9
S/2017 J4	160.79	11494.8	251.8	0.1800	28.155	2	S. S. Sheppard 2017	23.0
Lysithea	164.22	11740.6	259.9	0.1322	27.006	36	S. Nicholson 1914	18.2
Elara	164.75	11778.0	261.2	0.1948	29.691	86	C. Perrine 1904	16.6
Dia	175.83	12570.4	288.0	0.2058	27.584	4	S. S. Sheppard 2000	22.4
Carpo	239.82	17144.9	458.7	0.2735	56.001	3	S. S. Sheppard 2003	23.0
S/2003 J12	248.13	17739.54	-482.7	0.4449	142.680	1	S. S. Sheppard 2003	23.9
Euporie	267.00	19088.43	-538.8	0.0960	144.694	2	S. S. Sheppard 2001	23.1
S/2003 J3	274.46	19621.78	-561.6	0.2507	146.363	2	S. S. Sheppard 2003	23.4
S/2011 J1	281.92	20155.29	-584.6	0.2963	162.8	1	S. S. Sheppard 2011	23.6
S/2003 J18	282.82	20219.65	-587.4	0.1048	146.375	2	B. Gladman 2003	23.4
S/2010 J2	284.05	20307.15	-591.3	0.307	150.4	1	C. Veillet 2010	23.9
Thelxinoe	286.10	20453.75	-597.7	0.2684	151.292	2	S. S. Sheppard 2003	23.5
Euanthe	286.25	20464.85	-598.2	0.2000	143.409	3	S. S. Sheppard 2001	22.8
Helike	287.31	20540.27	-601.5	0.1374	154.586	4	S. S. Sheppard 2003	22.6
Orthosie	287.70	20568.00	-602.7	0.2433	142.366	2	S. S. Sheppard 2001	23.1
S/2017 J7	287.75	20571.46	-602.8	0.2147	143.438	2	S. S. Sheppard 2017	23.4
S/2016 J1	288.08	20595.48	-603.9	0.1377	139.839	3	S. S. Sheppard 2016	24.0
S/2017 J3	288.70	20639.32	-605.8	0.1477	147.915	2	S. S. Sheppard 2017	23.4
Iocaste	289.86	20722.57	-609.5	0.2874	147.248	5	S. S. Sheppard 2000	21.8
S/2003 J16	288.08	20595.48	-603.9	0.1377	139.839	3	S. S. Sheppard 2001	22.3
Praxidike	291.28	20823.95	-614.0	0.1840	144.205	7	S. S. Sheppard 2000	21.2
Harpalyke	294.63	21063.81	-624.6	0.2440	147.223	4	Sheppard 2000	22.2
Mneme	295.55	21129.79	-627.5	0.3169	149.732	2	S. S. Sheppard 2003	23.3
Hermippe	296.29	21182.09	-629.9	0.2290	151.242	4	S. S. Sheppard 2001	22.1
Thyone	299.41	21405.57	-639.9	0.2525	147.276	4	S. S. Sheppard 2001	22.3
S/2017 J9	299.76	21429.96	-640.9	0.2288	152.661	2	S. S. Sheppard 2017	22.8
Ananke	300.10	21454.95	-642.1	0.3445	151.564	28	S. Nicholson 1951	18.9
Herse	309.61	22134.31	-672.8	0.2379	162.490	2	S. S. Sheppard 2001	23.4
Aitne	311.72	22285.16	-679.7	0.3927	165.562	3	S. S. Sheppard 2001	22.7
S/2017 J6	313.26	22394.68	-684.7	0.5569	155.185	2	S. S. Sheppard 2017	23.5
S/2011 J1	313.36	22401.82	-695.0	0.2328	163.341	1	S. S. Sheppard 2011	23.7
Kale	313.45	22409.21	-685.4	0.2011	165.378	2	S. S. Sheppard 2001	23.0
Taygete	313.86	22438.65	-686.7	0.3678	164.890	5	S. S. Sheppard 2000	21.9
S/2003 J19	317.64	22709.06	-699.2	0.1961	164.727	2	S. S. Sheppard 2003	23.7
Chaldene	317.71	22713.44	-699.4	0.2916	167.070	4	S. S. Sheppard 2000	22.5
S/2003 J15	317.81	22721.00	-699.7	0.0932	141.812	2	S. S. Sheppard 2003	23.5
S/2003 J10	317.95	22730.81	-700.2	0.3438	163.813	2	S. S. Sheppard 2003	23.6
S/2003 J23	318.07	22739.65	-700.6	0.3930	148.849	2	S. S. Sheppard 2003	23.6
Erinome	321.52	22986.27	-712.0	0.2552	163.737	3	S. S. Sheppard 2000	22.8
Aoede	322.33	23044.18	-714.7	0.4311	160.482	4	S. S. Sheppard 2003	22.5
Kallichore	323.28	23111.82	-717.9	0.2041	164.605	2	S. S. Sheppard 2003	23.7
S/2017 J5	324.09	23169.39	-720.5	0.2842	164.331	2	S. S. Sheppard 2017	23.5
S/2017 J8	324.16	23174.45	-720.7	0.3118	164.782	1	S. S. Sheppard 2017	24.0
Kalyke	324.24	23180.77	-721.1	0.2139	165.505	5	S. S. Sheppard 2000	21.8

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

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Jowisz (c.d.)								
Carme	324.48	23197.99	-721.9	0.2342	165.047	46	S. Nicholson 1938	17.9
Callirhoe	324.72	23214.99	-722.7	0.2582	139.849	9	J. V. Scotti 1999	20.8
Eurydome	324.94	23230.86	-723.4	0.3769	149.324	3	B. Gladman 2003	22.7
S/2017 J2	325.09	23240.96	-723.8	0.2360	166.398	2	S. S. Sheppard 2017	23.5
Pasithee	326.01	23307.32	-727.0	0.3288	165.759	2	S. S. Sheppard 2001	23.2
S/2010 J1	326.11	23314.34	-727.3	0.3200	163.2	2	R. Jacobson 2010	23.3
Kore	326.54	23345.09	-728.8	0.1951	137.371	2	S. S. Sheppard 2003	23.6
Cyllene	327.26	23396.27	-731.2	0.4115	140.148	2	S. S. Sheppard 2003	23.2
S/2011 J2	327.32	23400.98	-731.4	0.3321	148.77	1	S. S. Sheppard 2011	23.6
Eukelade	328.48	23483.69	-735.3	0.2828	163.996	4	S. S. Sheppard 2003	22.6
S/2017 J1	328.48	23483.97	-735.3	0.3969	149.197	2	S. S. Sheppard 2017	23.8
S/2003 J4	329.70	23570.79	-739.4	0.3003	147.175	2	S. S. Sheppard 2003	23.0
Pasiphae	330.23	23609.04	-741.2	0.3743	141.803	60	P. Melotte 1908	16.9
Hegemone	331.54	23702.51	-745.6	0.4077	152.506	3	S. S. Sheppard 2003	22.8
Arche	331.74	23717.05	-746.3	0.1492	164.587	3	S. S. Sheppard 2001	22.8
Isonoe	332.91	23800.64	-750.2	0.1775	165.127	4	S. S. Sheppard 2000	22.5
S/2003 J9	333.71	23857.80	-752.9	0.2761	164.980	1	B. Gladman 2003	23.7
S/2003 J5	335.34	23973.93	-758.4	0.3070	165.549	4	S. S. Sheppard 2003	22.4
Sinope	336.51	24057.86	-762.4	0.2750	153.778	38	S. Nicholson 1914	18.3
Sponde	339.24	24252.62	-771.7	0.4431	154.372	2	S. S. Sheppard 2001	23.0
Autonoe	339.40	24264.45	-772.2	0.3690	151.058	4	S. S. Sheppard 2002	22.0
Megaclite	345.31	24687.24	-792.5	0.3077	150.398	5	S. S. Sheppard 2000	21.7
S/2003 J2	399.63	28570.41	-986.7	0.4074	153.521	2	S. S. Sheppard 2003	23.2
Saturn (62)								
S/2009 S1 (drobne ciała)	1.941	~117.0	~0.47	~0	~0	~0.3	Cassini 2009	28.0
		~130.0	~0.55	~0	~0	0.04-0.4 (Earhart)	Cassini 2006	?
Pan	2.217	133.584	0.57505	0.000035	0.001	34 × 31 × 20	M. Showalter 1990	19.0
Daphnis	2.265	136.505	0.59408	~0	~0	9 × 8 × 6	C. C. Porco 2005	24.0
Atlas	2.285	137.670	0.60169	0.0012	0.003	41 × 35 × 19	R. Terrile 1980	18.5
Prometheus	2.313	139.380	0.61299	0.0022	0.008	136 × 79 × 59	S. A. Collins 1980	15.5
Pandora	2.351	141.720	0.62850	0.0042	0.050	104 × 81 × 64	S. A. Collins 1980	16.0
Epimetheus	2.512	151.422	0.69433	0.0098	0.335	130 × 114 × 106	J. Fountain 1980	15.0
Janus	2.514	151.472	0.69466	0.0068	0.165	203 × 185 × 153	A. Dollfus 1966	14.0
Aegaeon	2.779	167.500	0.80812	0.0002	0.001	~0.5	Cassini 2008	27.0
Mimas	3.080	185.404	0.942422	0.0202	1.566	416 × 393 × 381	W. Herschel 1789	12.5
Methone	3.219	194.440	1.00957	0.0001	0.007	3.2	C. C. Porco 2004	25.0
Anthe	3.280	197.700	1.05089	0.0011	0.1	1.8	Cassini 2007	26.0
Pallene	3.501	212.280	1.15375	0.0040	0.181	6 × 6 × 4	C. C. Porco 2004	25.0
Enceladus	3.951	237.950	1.370218	0.0047	0.010	513 × 503 × 497	W. Herschel 1789	11.5
Tethys	4.890	294.619	1.887802	0.0001	0.168	1077 × 1057 × 1053	G. D. Cassini 1684	10.0
Telesto	4.890	294.619	1.887802	0.000	1.158	33 × 24 × 20	H. Reitsema 1980	18.0
Calypso	4.890	294.619	1.887802	0.000	1.473	30 × 23 × 14	D. Pascu 1980	18.5
Dione	6.262	377.396	2.736915	0.0022	0.002	1128 × 1123 × 1119	G. D. Cassini 1684	10.0
Helene	6.262	377.396	2.736915	0.0022	0.212	43 × 38 × 26	J. Lacacheux 1980	18.0
Polydeuces	6.262	377.396	2.736915	0.0192	0.177	3 × 2 × 1	C. C. Porco 2004	25.0
Rhea	8.746	527.108	4.518212	0.001258	0.327	1530 × 1526 × 1525	G. D. Cassini 1672	9.0
Titan	20.274	1221.930	15.94542	0.0288	0.3485	5149	C. Huyghens 1655	8.0
Hyperion	24.293	1481.010	21.27661	0.123006	0.568	360 × 266 × 205	W. Bond 1848	14.0
Iapetus	59.083	3560.820	79.3215	0.028613	15.47	1491 × 1491 × 1424	G. D. Cassini 1671	10.5
Kiviuq	184.360	11294.800	448.16	0.3288	49.087	~16	B. Gladman 2000	22.0
Ijiraq	184.576	11355.316	451.77	0.3161	50.212	~12	J. J. Kavelaars 2000	22.6
Phoebe	214.779	12869.700	-545.09	0.156242	173.047	219 × 217 × 204	W. Pickering 1898	16.0
Paaliaq	252.207	15103.400	692.98	0.3631	46.151	~22	B. Gladman 2000	21.3
Skathi	257.865	15672.500	-732.52	0.246	149.084	~8	J. J. Kavelaars 2000	23.6
Albiorix	268.501	16266.700	774.58	0.477	38.042	~32	M. Holman 2000	20.5
S/2007 S2	274.773	16560.000	-792.96	0.2418	176.68	~6	S. S. Sheppard 2007	24.4
Bebhionn	284.048	17153.520	838.77	0.333	40.484	~6	S. S. Sheppard 2004	24.1
Erriapus	287.765	17236.900	844.89	0.4724	38.109	~10	J. J. Kavelaars 2000	23.0
Skoll	293.107	17473.800	-862.37	0.418	155.624	~6	S. S. Sheppard 2006	24.5
Siarnaq	290.884	17776.600	884.88	0.24961	45.798	~40	B. Gladman 2000	20.1
Tarqeq	298.815	17910.600	894.86	0.1081	49.904	~7	S. S. Sheppard 2007	23.9
S/2004 S13	306.133	18056.300	-905.85	0.261	167.379	~6	S. S. Sheppard 2004	24.5

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

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Saturn (c.d.)								
Greip	302.084	18065.700	-906.56	0.3735	172.666	~6	S. S. Sheppard 2006	24.4
Hyrrokkin	305.917	18168.300	-914.29	0.3604	153.272	~8	S. S. Sheppard 2004	23.5
Jarnsaxa	312.123	18556.900	-943.78	0.1918	162.861	~6	S. S. Sheppard 2006	24.7
Tarvos	298.384	18562.800	944.23	0.5305	34.679	~15	J. J. Kavelaars 2000	22.1
Mundilfari	310.032	18725.800	-956.70	0.198	169.378	~7	B. Gladman 2000	23.8
S/2006 S1	314.945	18930.200	-972.41	0.1303	154.232	~6	S. S. Sheppard 2006	24.6
S/2004 S17	308.621	19099.200	-985.45	0.226	166.881	~4	S. S. Sheppard 2004	25.2
Bergelmir	320.867	19104.000	-985.83	0.152	157.384	~6	S. S. Sheppard 2004	24.2
Narvi	315.375	19395.200	-1008.45	0.320	137.292	~7	S. S. Sheppard 2003	23.8
Suttungr	322.874	19579.000	-1022.82	0.131	174.321	~7	B. Gladman 2000	23.9
Hati	329.462	19709.300	-1033.05	0.291	163.131	~6	S. S. Sheppard 2004	24.4
S/2004 S12	326.044	19905.900	-1048.54	0.396	164.042	~5	S. S. Sheppard 2004	24.8
Farbauti	338.322	19984.800	-1054.78	0.209	158.361	~5	S. S. Sheppard 2004	24.7
Thrymr	339.716	20278.100	-1078.09	0.453	174.524	~7	B. Gladman 2000	23.9
Aegir	344.047	20482.900	-1094.46	0.237	167.425	~6	S. S. Sheppard 2004	24.4
S/2007 S3	340.454	20518.500	~1100	0.130	177.22	~5	S. S. Sheppard 2007	24.9
Bestla	333.992	20570.000	-1101.45	0.5145	147.395	~7	S. S. Sheppard 2004	23.8
S/2004 S07	328.533	20576.700	-1101.99	0.5299	165.596	~6	S. S. Sheppard 2004	24.5
S/2006 S3	350.634	21076.300	-1142.37	0.4710	150.817	~6	S. S. Sheppard 2006	24.6
Fenrir	372.553	21930.644	-1212.53	0.131	162.832	~4	S. S. Sheppard 2004	25.0
Surtur	376.767	22288.916	-1242.36	0.3680	166.918	~6	S. S. Sheppard 2006	24.8
Kari	366.994	22321.200	-1245.06	0.3405	148.384	~7	S. S. Sheppard 2006	23.9
Ymir	382.292	22429.673	-1254.15	0.3349	172.143	~18	B. Gladman 2000	21.7
Loge	382.707	22984.322	-1300.95	0.1390	166.539	~6	S. S. Sheppard 2006	24.6
Fornjot	416.606	24504.879	-1432.16	0.186	167.886	~6	S. S. Sheppard 2004	24.6
Uran (27)								
Cordelia	1.95	49.770	0.335034	0.00026	0.08479	50 × 36	R. Terrile 1986	23.1
Ophelia	2.10	53.790	0.376400	0.00992	0.1036	54 × 38	R. Terrile 1986	22.8
Bianca	2.32	59.160	0.434579	0.00092	0.193	64 × 46	Voyager 2 1986	22.0
Cressida	2.42	61.780	0.463570	0.00036	0.006	92 × 74	S. P. Synnott 1986	21.1
Desdemona	2.45	62.680	0.473650	0.00013	0.11125	90 × 54	S. P. Synnott 1986	21.5
Juliet	2.52	64.350	0.493065	0.00066	0.065	150 × 74	S. P. Synnott 1986	20.6
Portia	2.59	66.090	0.513196	0.00005	0.059	156 × 126	S. P. Synnott 1986	19.9
Rosalind	2.73	69.940	0.558460	0.00011	0.279	72	S. P. Synnott 1986	21.3
Cupid	2.91	74.800	0.618	0.0013	0.1	~18	M. R. Showalter 2003	26.0
Belinda	2.95	75.260	0.623527	0.00007	0.031	128 × 64	S. P. Synnott 1986	21.0
Perdita	2.99	76.400	0.638	0.0012	0.470	30	E. Karkoschka 1999	24.0
Puck	3.36	86.010	0.761833	0.00012	0.3192	162	S. P. Synnott 1985	19.2
Mab	3.82	97.700	0.923	0.0025	0.1335	~25	M. R. Showalter 2003	26.0
Miranda	5.08	129.390	1.413479	0.0013	4.232	481 × 468 × 466	G. Kuiper 1948	15.3
Ariel	7.47	191.020	2.520379	0.0012	0.260	1162 × 1156 × 1155	W. Lassell 1851	13.2
Umbriel	10.41	266.300	4.144177	0.0039	0.205	1169.4	W. Lassell 1851	14.0
Titania	17.07	435.910	8.705872	0.0011	0.340	1576.8	W. Herschel 1787	13.0
Oberon	22.83	583.520	13.463239	0.0014	0.058	1522.8	W. Herschel 1787	13.2
Francisco	167.30	4276.000	-266.56	0.1459	147.459	~22	M. Holman 2001	25.0
Caliban	282.91	7230.000	-579.50	0.1587	139.885	~72	B. J. Gladman 1997	22.4
Stephano	313.16	8002.000	-676.50	0.2292	141.873	~32	B. J. Gladman 1999	24.1
Trinculo	332.72	8571.000	-758.10	0.2200	166.252	~18	M. Holman 2001	25.4
Sycorax	476.51	12179.000	-1283.4	0.5224	152.456	165	P. D. Nicholson 1997	20.8
Margaret	561.25	14345.000	1694.8	0.6608	51.455	~20	S. S. Sheppard 2003	25.2
Prospero	636.02	16418.000	-1992.8	0.4448	146.017	~50	M. Holman 1999	23.2
Setebos	681.48	17459.000	-2202.3	0.5914	145.883	~48	J. J. Kavelaars 1999	23.3
Ferdinand	817.75	20900.000	-2823.4	0.3682	167.346	~20	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

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

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Neptun (c.d.)	Triton	14.33	354.759	-5.877	0.0000	156.865	2705	W. Lassell 1846
	Nereid	222.64	5513.818	360.13	0.7507	7.090	~340	G. Kuiper 1949
	Halimede	635.12	16611.000	-1879.08	0.2646	112.898	~62	J. J. Kavellars 2002
	Sao	905.43	22228.000	2912.72	0.1365	49.907	~44	J. J. Kavellars 2002
	Laomedea	951.83	23567.000	3171.33	0.3969	34.049	~42	J. J. Kavellars 2002
	Psamathe	1885.60	48096.000	-9074.30	0.3809	137.679	~40	D. C. Jewitt 2003
	Neso	1953.93	49285.000	-9740.73	0.5714	131.265	~60	M. Holman 2002
Pluton (5)	Charon	15.24	17.536	6.38723	0.0022	0.001	1208	J. Christy 1978
	Styx	36.50	42.656	20.15155	0.0058	0.81	16×9×8	M. R. Showalter 2012
	Nix	42.32	48.694	24.85463	0.00204	0.133	50×35×33	M. J. Mutchler 2005
	Kerberos	51.23	57.729	32.16756	0.00328	0.389	19×10×9	M. R. Showalter 2011
	Hydra	56.25	64.738	38.20177	0.00586	0.242	65×45×25	M. J. Mutchler 2005
	Haumea							
Haumea	Namaka	14.8	25.657	-18.2783	0.249	113.013	~170	M. Brown 2005
	Hi'iaka	28.7	49.880	49.462	0.0513	126.356	~310	M. Brown 2005
Makemake	MK 2	28-400	21-300	12.4-660	?	?	175-250	A. Parker et al. 2015 ⁴⁶
Eris	Dysnomia	32.12	37.350	-15.774	<0.013	142	684 ⁴⁷	M. Brown 2005
								23.1

Oznaczenia w tabeli:

- a** – wielka półosi 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 księżyca [mag].

[Dane zaczerpnięto z NASA/JPL oraz <http://home.dtm.ciw.edu/users/sheppard/satellites/> pobrane 13 listopada 2018]

⁴⁶ Parker, A. H.; Buie, M. W.; Grundy, W. M.; Noll, K. S. (2016-04-25). "Discovery of a Makemakean Moon". arXiv:1604.07461

⁴⁷ 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: 13.11.2018]

Bibliografia

- AAVSO, American Association of Variable Star Observers [online] <http://www.aavso.org> (dostęp: 13.11.2018)
- Asteroid Data Services by Lovell Observatory [online] <http://asteroid.lowell.edu/> (dostęp: 13.11.2018)
- ASTORB [online] <ftp://ftp.lowell.edu/pub/elgb> (13.11.2018)
- Astronomical phenomena for the year 2019, Washington, U.S. Government Printing Office, 2018
- Astronomical US Naval Data Services [online] <http://aa.usno.navy.mil/data/index.php> (dostęp: 13.11.2018)
- Astronomiczeskij Eżegodnik SSSR na 1992 god, Leningrad 1990 (część opisowa algorytmów)
- Astronomiczeskij Kalendar. Postojannaja czast', Nauka, Moskwa, 1981
- 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
- Bruce L. Exoplanets observing for amateurs, Mira Digital Publishing, 2007, [online] http://brucegary.net/book_EOA/EOA.pdf (dostęp 13.11.2018)
- Burley J.M., Middlehurst B.M., Apparent Lunar Activity, Historical Review. Proc. Nat. Acad. Sci., vol. 55, no. 5, 1966, pp. 1007-1011
- Camichel H., Dollfus A., La rotation et la cartographie de la planète Mercure, Icarus 8, 1968, 216–226
- Cometography [online] <http://cometography.com/> (dostęp: 13.11.2018)
- Crofts A., Water on the Moon, III. Volatiles & Activity. Astronomical Review, vol. 7, 2012, p. 53-94
- Dollfus A., Chapman C. R. Davies M. E., Gingerich O, Goldstein R., Guest, J., Morrison, D., Smith B. A., IAU Nomenclature for albedo features on the planet Mercury, Icarus 34, 1978, 210-214;
- Espenak, Fred & Meeus, Jean, Five Millennium Canon of Solar Eclipses: –1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 BCE) (Hanover [MD]: NASA STI Program Office, 2006 [= NASA/TP-2006-214141]).
- ETD - Exoplanet Transit Database [online] <http://var2.astro.cz/ETD/> (dostęp 13.11.2018)
- Exoplanets Data Explorer [online] <http://exoplanets.org> (dostęp 13.11.2018)
- Florenskij P.V, Chernov V.M., Observations of some transient phenomena on the moon (Collection 5), Astron. vestn. , Tom 16, 60-62, 1982
- Heavens Above [online] <http://www.heavens-above.com> (dostęp: 13.11.2018)
- IAU Minor Planet Center [online] <http://www.minorplanetcenter.org/> (dostęp: 13.11.2018)
- International Meteor Organization (IMO) [online] <http://www.imo.net/> (dostęp: 13.11.2018)
- International Meteor Organization 2018 Meteor Shower Calendar [online] <http://www.imo.net/files/meteor-shower/cal2018.pdf> (dostęp 13.11.2018)
- JUPOS - Database for Object Positions on Jupiter [online] <http://jupos.privat.t-online.de/rGrs.htm> (dostęp 13.11.2018)
- 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
- McKim, R. J. Recent BAA studies of Mercury, Journal of the British Astronomical Association 118, 2008, 6-9
- 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 [online] <http://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html> (dostęp 13.11.2018)
- Moore C.A., Visual Estimations of Night Sky Brightness, The George Wright Forum, vol. 18, no. 4, 2001
- N2YO.com [online] <https://www.n2yo.com/satellites/> (dostęp: 13.11.2018)
- NASA Eclipse Web Site [online] <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html> (dostęp: 13.11.2018)
- Occultation Prediction Software by David Herald [online] <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm> (dostęp: 13.11.2018)
- Parker, A. H.; Buie, M. W.; Grundy, W. M.; Noll, K. S. (2016-04-25). "Discovery of a Makemakean Moon". arXiv:1604.07461
- Pracownia Monitoringu Zanieczyszczenie Światlnego PK [online] <http://lightpollution.pk.edu.pl/> (dostęp 13.11.2018)
- 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, [online] <http://cdsarc.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?B/gcvs> (dostęp: 13.11.2018)
- 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" [online] <http://arxiv.org/abs/1202.1481> (dostęp: 13.11.2018)
- Sekcja Ochrony Ciemnego Nieba PTMA [online] <http://lightpollution.pk.edu.pl/SOCN/> (dostęp 13.11.2018)
- Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, [online]
<http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6> (dostęp: 13.11.2018)
- Solar System Dynamics, HORIZONS Web Interface [online] <http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi> (dostęp: 13.11.2018)
- Solar System Dynamics, Planetary Satellites Mean Orbital Parameters [online]
http://ssd.jpl.nasa.gov/?sat_elem (dostęp: 13.11.2018)
- Ściężor 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 [online] <http://home.dtm.ciw.edu/users/sheppard/satellites/> (dostęp: 13.11.2018)
- Up-to-date linear elements of eclipsing binaries, prepared by J.M. Kreiner, [online]
<http://www.as.up.krakow.pl/ephem/> (dostęp: 13.11.2018)
- Warell J., Sanjay S., Imaging the surface of Mercury using ground-based telescopes, Planetary and Space Science, 49, 1501-1505