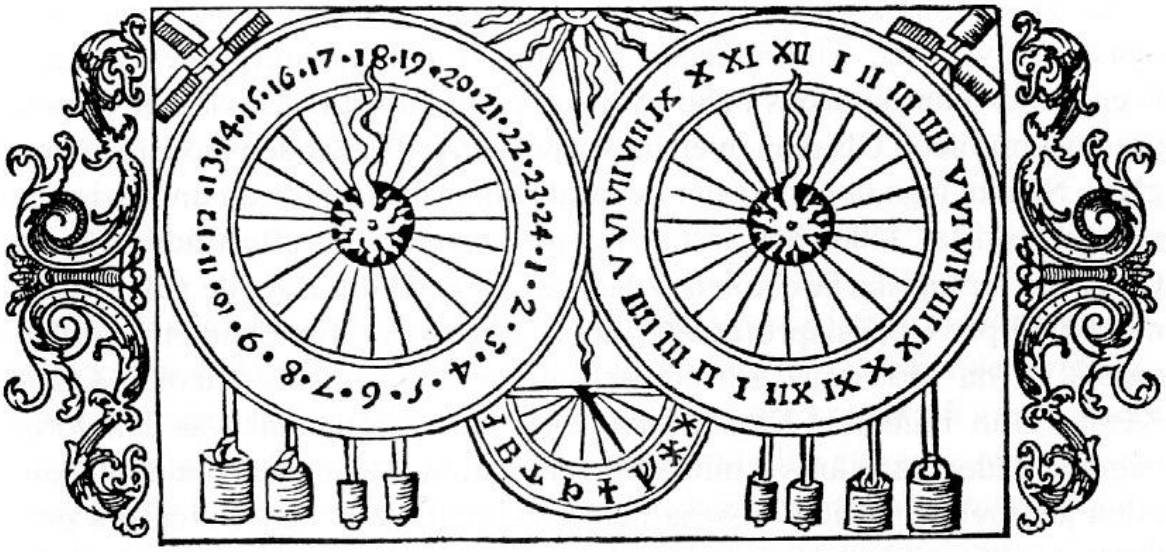
Tomasz Ściężor

Almanach Astronomiczny na rok 2022



Polskie Towarzystwo Astronomiczne
Warszawa 2021

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 © 2021 by Tomasz Ściężor

ISSN SERII 2083-4802
ISBN 978-83-960050-3-8

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

Na okładce:
Drzeworyt prawdopodobnie przedstawiający zegar astronomiczny
w katedrze w Uppsali (Szwecja).
Olaus Magnus *Historia de Gentibus Septentrionalibus*, 1555

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

Spis Treści

Wstęp 5
Czas i chronologia w astronomii 6
Daty ważniejszych świąt religijnych w 2022 r. 7
Najciekawsze wydarzenia astronomiczne w 2022 r. 8
Słońce i Księżyc:
Opis tabel – efemerydy Słońca 9
Opis tabel – efemerydy Księżyca 10
Opis tabel – prostokątne równikowe współrzędne Słońca 11
Przykłady obliczania momentów wschodu, kulminacji i zachodu Słońca i Księżyca 12
Wykresy (nomogramy) poprawek ΔT i ΔA 13
Efemerydy Słońca i Księżyca 14
Prostokątne równikowe współrzędne 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 2022 roku 51
Mapki tras Marsa, Jowisza i Saturna na tle gwiazd w 2022 roku 52
Mapki tras Urana i Neptuna na tle gwiazd w 2022 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 76
Przejścia Wielkiej Czerwonej Plamy przez południk centralny Jowisza 80
Libracje Księżyca 81
Tzw. „zjawiska sporadyczne” na Księżycu (TLP) 87
Sztuczne obiekty pochodzenia ziemskiego na Księżycu 91
Atlas Księżyca 93
Planety karłowate:
Opis tabel – efemerydy planet karłowatych 104
Efemerydy planet karłowatych (Ceres, Pluton, Haumea, Makemake, Eris) 105
Mapki tras planet karłowatych na tle gwiazd w 2022 roku 110
Małe ciała Układu Słonecznego – planetoidy i komety:
Planetoidy 115
Efemerydy planetoid 118
Mapki tras planetoid na tle gwiazd w 2022 roku 125
Komety 133
Wykaz komet przechodzących przez peryhelium w 2022 roku 134
Efemerydy jasnych komet 136
Mapki tras jasnych komet na tle gwiazd w 2022 roku 137
Meteory:
Opis 140
Zestawienie rojów 143
Mapki radiantów rojów obserwowanych w 2022 r. 147

Zaćmienia:
Zaćmienia Słońca i Księżyca 157
Księżyce planet i wybranych planet karłowatych:
Opis tabel – księżyce Jowisza 162
diagramy ruchu księżyców Jowisza 163
zjawiska w układzie księżyców Jowisza 175
Opis tabel – księżyce Saturna 179
diagramy ruchu księżyców Saturna 180
Układ Marsa 192
Układ Urana 195
Układ Neptuna 198
Układ Plutona 199
Gwiazdy zmienne:
Opis tabel – gwiazdy zmienne 200
Przykłady stosowania tabel gwiazd zmiennych 202
efemerydy:
gwiazd zmiennych zaćmieniowych 203
gwiazd zmiennych typu RR Lyr 207
cefeid 212
gwiazd zmiennych długookresowych 216
Zjawiska zakryciowe:
Zakrycia gwiazd i planet przez Księżyc 218
przykłady stosowania tabel zakryciowych 219
efemerydy zakryć gwiazd przez Księżyc 220
Zakrycia brzegowe gwiazd przez Księżyc 228
mapa tras zakryć brzegowych a obszarze Polski w 2022 r. 229
Zakrycia gwiazd przez planetoidy 230
wykaz zakryć planetoidalnych w 2022 r. 231
mapki okolic gwiazd zakrywanych przez planetoidy 232
Tranzyty egzoplanet 249
wykaz tranzytów egzoplanet 250
efemerydy i mapki tranzytów egzoplanet 251
Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości
opis tabel 286
wykaz gwiazd podwójnych 287
wizualizacja gwiazd podwójnych 289
Sztuczne satelity Ziemi 291
efemerydy ISS 292
Zanieczyszczenie świetlne nocnego nieba
Opis problemu 296
mapy radiancji świetlnej z obszaru Polski 297
metody obserwacyjne:
Skala Berry'ego 299
Skala Bortle'a 300
zliczanie gwiazd (CS) 301
metoda NELM 305
metoda kometarna (KOM) 330
metody instrumentalne 332
Dodatki
duże ciała Układu Słonecznego – planety i planety karłowate – tabela 333
księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego – tabela 334
Bibliografia 338

Wstęp

Almanach Astronomiczny na rok 2022 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 (czyli łącznie pozycja ta jest wydawana od 30 lat).

Spośród zjawisk astronomicznych, które wystąpią w 2022 r., opisanych na łamach *Almanachu*, należy zwrócić uwagę przede wszystkim m.in. na dwa częściowe zaćmienia Słońca, z których pierwsze będzie można oglądać z obszaru Polski, oraz dwa całkowite zaćmienia Księżyca, z których początek pierwszego widoczny będzie w zachodniej Polsce. Przez lornetki powinny być widoczne przynajmniej cztery komety. Widoczne będą też zakrycia planet: Marsa i Urana, przez Księżyc.

Uzupełniono i zaktualizowano wszystkie tabele.

Do tabel elementów fizycznych do obserwacji Jowisza dodane efemerydy przejść Wielkiej Czerwonej Plamy przez centralny południk planety.

W związku z tym, że miłośnicy astronomii dysponują coraz większym sprzętem obserwacyjnym, powiększono efemerydy księżyców planetarnych o informacje dotyczące możliwości obserwacji słabszych księżyców Jowisza: Amaltei i Himalii.

Do efemeryd zakryć gwiazd przez Księżyc dodano efemerydy zakryć brzegowych. Obserwacjami tego rodzaju zjawisk zajmuje się wielu miłośników astronomii.

Dodano również aktualne mapy emisji światła z obszaru Polski – ich analiza pozwoli zaplanować obserwacje na obszarach wolnych od zanieczyszczenia świetlnego. Mapy te będą aktualizowane dla każdego roku w kolejnych wydaniach „Almanachu", co pozwoli na bieżące rozpoznanie zmian poziomu tego zanieczyszczenia w Polsce.

Do obliczenia momentów zakryć gwiazd przez Księżyc oraz zjawisk w układzie księżyców Jowisza wykorzystano program „Occult v.4.12.15"[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.

Pragnę w tym miejscu podziękować dr. Henrykowi Brancewiczowi, który niegdyś (w 1991 r.) zasugerował mi stworzenie tego wydawnictwa, jeszcze w formie „Kalendarza Miłośnika Astronomii". Wyrazy podziękowania należą się również dla śp. Janusza Płeszki, współautora pierwszych tomów „Kalendarza…", a także dla śp. prof. dr. hab. Grzegorza Sitarskiego, recenzenta tych właśnie pierwszych pozycji. Dziękuję również prof. dr. hab. Jerzemu M. Kreinerowi za wnikliwą recenzję, kontrolę każdego tomu obecnego cyklu „Almanachów Astronomicznych" oraz cenne uwagi wpływające na systematyczny rozwój tego wydawnictwa. Dziękuję astronomom i miłośnikom astronomii za porady dotyczące poszczególnych działów Almanachu, w tym Gabrielowi Murawskiemu (Tranzyty Egzoplanet), dr Annie Marciniak (Planetoidy), Marcinowi Filipkowi i Maciejowi Kwincie za sprawdzenie poprawności prezentowanych danych, jak też wielu innym, których tu nie sposób wymienić.

Nie można także zapominać o osobach, które udostępniły stworzone przez siebie oprogramowanie, zezwalając na jego wykorzystanie w opracowywaniu efemeryd czy tworzeniu i publikowaniu map, w szczególności Billowi Greyowi (ProjectPluto), twórcy programu Guide.

Tomasz Ściężor

[1] http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm
[2] http://www.projectpluto.com/

Czas i chronologia w astronomii

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

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

Zależność między ET a UT jest następująca:

$$ET = UT + \Delta T$$

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

Wadą Czasu Efemeryd jest jego zależność od podlegającej ciągłym udoskonaleniom teorii ruchu Księżyca, a także nieuwzględnienie w nim efektów wynikających z ogólnej teorii względności. W związku z tym w 2001 r. Międzynarodowa Unia Astronomiczna zdecydowała o wprowadzeniu w miejsce ET dwóch innych pojęć: dynamicznego czasu ziemskiego oznaczanego przez TDT (Terrestrial Dynamical Time) i dynamicznego czasu barycentrycznego (TDB, Barycentric Dynamical Time). Jednostką tych nowych skal jest doba składająca się ze stałej liczby sekund układu SI – tych samych, które występują w atomowym czasie TAI. TDB różni się od TDT tylko efektami relatywistycznymi – członami okresowymi (sinusoidalnymi) na poziomie milisekund. Na mocy Rezolucji 4 XXI Zgromadzenia Generalnego IAU (Buenos Aires, 1991) Ziemski 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 2022 roku różnica ΔT wyniesie 70[s][3].

Bieżący rok w wybranych innych systemach kalendarzowych

System kalendarzowy (SK)	Geneza[4]	Data początku ery	Rok danego SK rozpoczynający się w 2022 r.	Data początku roku w danym SK
Era Bizantyńska	Stworzenie świata wg Biblii	5509 p.n.e.	7531	14 września 2022
Era Żydowska	Stworzenie świata wg Biblii	3761 p.n.e.	5783	25 września 2022*
Era Chińska (gēng zǐ)	—	—	2022	1 lutego 2022
Era Rzymska (A.U.C.)	Założenie miasta Rzymu	753 p.n.e.	2775	14 stycznia 2022
Era Nabonassara	Wstąpienie na tron babilońskiego króla Nabonassara	748 p.n.e.	2771	18 kwietnia 2022
Era Japońska	Wstąpienie na tron cesarza Jimmu	660 p.n.e.	2682	1 stycznia 2022
Era Seleucydów (Grecka)	Bitwa pod Gazą	312 p.n.e.	2334	14 września 2022
Era Śaka (Hinduska)	Wstąpienie na tron króla Caṣṭana	78 n.e	1944	22 marca 2022
Era Dioklecjana (Koptyjska, Męczenników)	Wstąpienie na tron cesarza Dioklecjana	284 n.e.	1739	11 września 2022
Era Islamska (Hidżry)	Pielgrzymka Mahometa (hidżra) z Mekki do Medyny	622 n.e.	1444	29 lipca 2022*

* – o zachodzie Słońca

[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]).

[4] Zajdler L., Dzieje zegara, Wiedza Powszechna, 1980.

Daty ważniejszych świąt religijnych w 2022 r.

Chrześcijaństwo (K – Kościół rzymskokatolicki, P – Cerkiew prawosławna i Kościół greckokatolicki)
(pogrubioną czcionką zaznaczono święta nakazane w Kościele rzymskokatolickim**)**

Bożej Rodzicielki Maryi (Obrzezania Pańskiego) – 1 stycznia (K)
Objawienie Pańskie (Trzech Króli, Epifania) – 6 stycznia (K), 19 stycznia (P)
Boże Narodzenie (Rożdiestwo Christowo) – 7 stycznia (P)
Chrzest Pański – 9 stycznia (K)
Obrzezanie Pańskie (św. Bazylego Wielkiego) – 14 stycznia (P)
Nawrócenia św. Pawła Apostoła – 25 stycznia (K)
Ofiarowanie Pańskie (Matki Bożej Gromnicznej) – 2 lutego (K)
Spotkanie Pańskie (Sretienije Hospodnie) – 15 lutego (P)
Środa Popielcowa – 2 marca (K)
Zwiastowanie Pańskie – 25 marca (K)
Zwiastowanie Bogurodzicy (Błahowieszczenije Prieswiatoj Bohorodicy) – 7 kwietnia (P)
Niedziela Palmowa (Wierbnoje woskresienie) – 10 kwietnia (K), 17 kwietnia (P)
Wielki Piątek – 15 kwietnia (K)
Wielkanoc (Woskresienije Christowo) – 17 kwietnia (K), 24 kwietnia (P)
Dzień św. Wojciecha, Patrona Polski – 23 kwietnia (K)
Niedziela Miłosierdzia Bożego – 24 kwietnia (K)
Najświętszej Maryi Panny Królowej Polski – 3 maja (K)
Dzień św. Stanisława ze Szczepanowa, Patrona Polski – 8 maja (K)
Zaduszki (Radonica, Prowody) – 3 maja (P)
Wniebowstąpienie Pańskie (Wozniesienije Hospodnie) – 29 maja (K), 2 czerwca (P)
Zielone Świątki (Soszestwije Swiataho Ducha na Apostołow) – 5 czerwca (K), 12 czerwca (P)
Niedziela Świętej Trójcy – 12 czerwca (K)
Najświętszego Ciała i Krwi Pańskiej (Boże Ciało) – 16 czerwca (K)
Najświętszego Serca Pana Jezusa – 24 czerwca (K)
Narodzenie św. Jana Chrzciciela – 25 czerwca (K)
Świętych Apostołów Piotra i Pawła – 29 czerwca (K), 12 lipca (P)
Przemienienie Pańskie (Preobrażenije Hospodnie) – 6 sierpnia (K), 19 sierpnia (P)
Wniebowzięcie Najświętszej Maryi Panny – 15 sierpnia (K)
Najświętszej Maryi Panny Częstochowskiej – 26 sierpnia (K)
Zaśnięcie Bogurodzicy (Uspienije Preswiatoj Bohorodicy) – 28 sierpnia (P)
Narodziny Bogurodzicy (Rożdiestwo Prieswiatoj Bohorodicy) – 8 września (K), 21 września (P)
Wspomnienie Najświętszego Imienia Maryi – 12 września (K)
Podwyższenie Krzyża Świętego (Wozdwiżenije Kriesta Hospodnia) – 14 września (K), 27 września (P)
Święto Opieki Najśw. Bogurodzicy (Pokrowa Preswiatoj Bohorodicy) – 14 października (P)
Wszystkich Świętych – 1 listopada (K)
Jezusa Chrystusa, Króla Wszechświata – 20 listopada (K)
Pierwsza Niedziela Adwentu (początek roku liturgicznego) – 27 listopada (K)
Wprowadzenie Bogurodzicy do Świątyni (Wwiedienije wo chram Preswiatoj Bohorodicy) – 4 grudnia (P)
Boże Narodzenie – 25 grudnia (K)
Dzień św. Szczepana (Stefana), Pierwszego Męczennika – 26 grudnia (K)

Judaizm

Święto Losów (Purim, פורים) – 16 marca 2022**
Pierwszy Dzień Paschy (Pesach, פֶּסַח) – 15 kwietnia 2022**
Święto Tygodni (Szawuot, תועובש) – 3 czerwca 2022**
Żydowski Nowy Rok (Rosz Haszana, הנשה שאר) – 25 września 2022**
Dzień Pojednania (Jom Kippur, יום כִּפּוּר) – 4 października 2022**
Święto Szałasów (Kuczki, Sukkot, תוכוס) – 9 października 2022**
Święto Świateł (Chanuka, חֲנֻכָּה) – 18 grudnia 2022**

Islam

Pierwszy Dzień Ramadanu (Ramadan, نامضر) – 1 kwietnia 2022**
Ostatni Dzień Ramadanu (Ramadan Bajram, Id al-Fitr, عيد الفطر) – 1 maja 2022**
Kurban Bajram (Id Al-Adha, عيد الأضحى) – 7 lipca 2022**
Muzułmański Nowy Rok (1443 Hidżry, هِجْرَة) – 29 lipca 2022**
Dzień Aszura (Muharram, ءاروشاع) – 7 sierpnia 2022**
Miełlud, Maulid (Milad un Nabi, عيد المولد النبوي) – 7 października 2022**

** – 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.

Najciekawsze wydarzenia astronomiczne oraz planowane wydarzenia astronautyczne w 2022 r.

- początek roku – start sondy księżycowej LunaH-Map (NASA, USA), badającej zawartość wodoru na obszarach biegunowych Księżyca
- początek roku – start sondy księżycowej Luna Ice Cube (NASA, USA), poszukującej wody i gazów na Księżycu
- początek roku – start sondy NEA Scout (NASA, USA), która ma minąć jedną z planetoid bliskich Ziemi
- początek roku – start sondy księżycowej LunIR (NASA, USA), obrazującej powierzchnię Księżyca w podczerwieni
- początek roku – start lądownika księżycowego OMOTENASHI (JAXA, Japonia)
- początek roku – start orbitera księżycowego EQUULEUS (JAXA, Japonia)
- początek roku – start lądownika księżycowego IM-1 (NASA, USA), który ma wylądować w rejonie Doliny Schrotera
- 3 stycznia – maksimum roju meteorowego Kwadrantydy
- 30 kwietnia – częściowe zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce)
- marzec – start orbitera księżycowego CAPSTONE (NASA, USA), krążącego po orbicie halo
- 27 marca – zmiana czasu z „zimowego” na „letni” – o godz. 2:00 przestawienie zegarów na 3:00
- maj – start lądownika księżycowego Łuna 25 (Rosja)
- 6 maja – maksimum roju η Akwarydy
- 16 maja – całkowite zaćmienie Księżyca (w Polsce widoczne jako częściowe przy zachodzie)
- 14 czerwca – tzw. *Superksiężyc*, czyli pełnia występująca w perygeum
- 23 czerwca – sonda Bepi-Colombo (ESA) wykonuje drugi przelot obok Merkurego
- 27 czerwca – maksimum roju czerwcowe Bootydy
- 15 lipca – tzw. *Superksiężyc*, czyli pełnia występująca w perygeum
- 1 sierpnia – maksimum zmiennej długookresowej Mira Ceti (o Cet)
- 1 sierpnia – start orbitera planetoidy 16 Psyche (NASA, USA)
- 1 sierpnia – start dwóch sond planetoid podwójnych (NASA, USA)
- 12 sierpnia – tzw. *Superksiężyc*, czyli pełnia występująca w perygeum
- 26 sierpnia – start orbitera Jowisza (potem Ganimedesa) JUICE (NASA, USA), badającego jego lodowe księżyce
- sierpień – start orbitera księżycowego KPLO (Korea Południowa)
- 3 września – sonda Solar Orbiter (ESA) wykonuje trzeci przelot obok Wenus
- 14 września – zakrycie Urana przez Księżyc
- 20 września – start lądownika marsjańskiego (Rosja) oraz łazika (ESA) ExoMars 2022
- 16 października – sonda asteroidalna LUCY wykonuje pierwszy przelot obok Ziemi
- 25 października – częściowe zaćmienie Słońca (widoczne w Polsce)
- 30 października – zmiana czasu z „letniego” na „zimowy” – o godz. 3:00 przestawienie zegarów na 2:00
- 8 listopada – całkowite zaćmienie Księżyca (niewidoczne w Polsce)
- grudzień – start lądownika księżycowego Prime 1 (NASA, USA), badającego zasoby naturalne Księżyca w pobliżu jego biegunów
- 5 grudnia – zakrycie Urana przez Księżyc
- 8 grudnia – zakrycie Marsa przez Księżyc
- 14 grudnia – maksimum roju Geminidy
- w ciągu roku – start komercyjnego lądownika księżycowego Peregrine Mission 1 (NASA, USA)
- w latach 2022-2023 – start lądownika księżycowego SLIM (JAXA, Japonia)

Efemerydy Słońca

(str.14-36 parzyste)

Efemerydy Słońca i Księżyca są zestawione miesiącami. Dane podawane są dla 0^hUT każdego dnia danego miesiąca. W pierwszej kolumnie efemeryd Słońca podano daty kalendarzowe, natomiast w drugiej liczby Daty Juliańskiej (JD) południa odpowiedniej daty[5]. 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 $\lambda=0°$ i szerokości geograficznej $\varphi=50°$. 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°,50°,51°,52°,53°,54° 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:

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

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. 12^{00}. Data Juliańska definiowana jest jako liczba dni, które upłynęły od 1 stycznia roku 4713 p.n.e., według kalendarza juliańskiego (przedłużonego odpowiednio wstecz), godz. 12^{00} UT. Oznacza to, że np. Data Juliańska o północy 2 stycznia 2022 wynosi 2459581.5.

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** (środka tarczy, 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 $\lambda=0°$ 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 ekliptycznej[6]).

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

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

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

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

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

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

Pod tabelkami zamieszczone są:
po lewej stronie: daty pierwszej i ostatniej kwadry, pełni i nowiu, momentów przejścia Księżyca przez perygeum i apogeum w danym miesiącu,
po prawej stronie: daty geocentrycznych złączeń w rektascensji Księżyca z planetami w danym miesiącu (N – planeta na północ od Księżyca, S – planeta na południe od Księżyca).

Wszystkie momenty podano w UT.

Prostokątne równikowe współrzędne Słońca
(str.38-41)

Prostokątne współrzędne równikowe Słońca są danymi niezbędnymi dla każdego, kto zajmuje się obliczaniem efemeryd lub określaniem orbit na podstawie obserwacji. W Almanachu podano współrzędne X,Y,Z Słońca dla 0^h każdego dnia w roku względem średniego równika i punktu równonocy epoki 2000.0. Środkiem układu współrzędnych jest środek Ziemi, osie X i Y leżą w płaszczyźnie równika średniego, oś X jest skierowana do punktu równonocy epoki 2000.0, oś Y do punktu na równiku niebieskim o rektascensji $\alpha = 6^h0^m0^s$, 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 2022 r.

Rozwiązanie:

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

$$T_k = 4^h16^m$$

moment zachodu Słońca:

$$T_k = 19^h56^m$$

oraz azymut wschodu (zachodu):

$$A = 124°$$

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

$\Delta T = +5^m$
$\Delta A = +1°$

Liczymy ΔT_λ:
Z Almanachu odczytujemy dla 21 lipca: $T_1 = 4^h15^m$
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:

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

azymut $A = A_k + \Delta A = 125°$

Tak więc 22 lipca 2022 r. Słońce wzejdzie w Lublinie o godz. 4^h41^m urzędowego czasu letniego, a zajdzie o godz. 20^h31^m urzędowego czasu letniego, azymut wschodu będzie wynosił -125°, a azymut zachodu +125°.

Przykład 2 Wyznaczyć moment kulminacji Księżyca w Zielonej Górze dnia 3 kwietnia 2022 r.

Rozwiązanie:

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

$$T_k = 13^h48^m$$

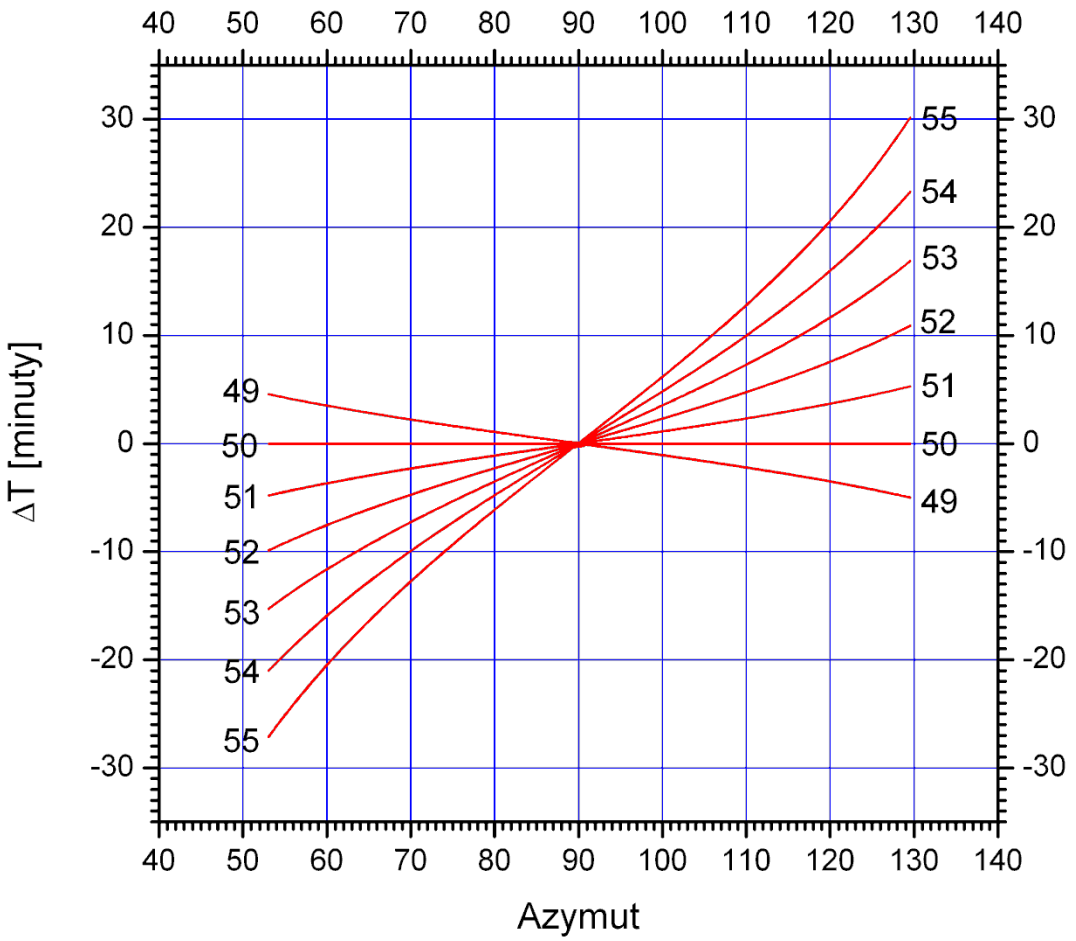
Dla długości geograficznej Zielonej Góry liczymy ΔT_λ :

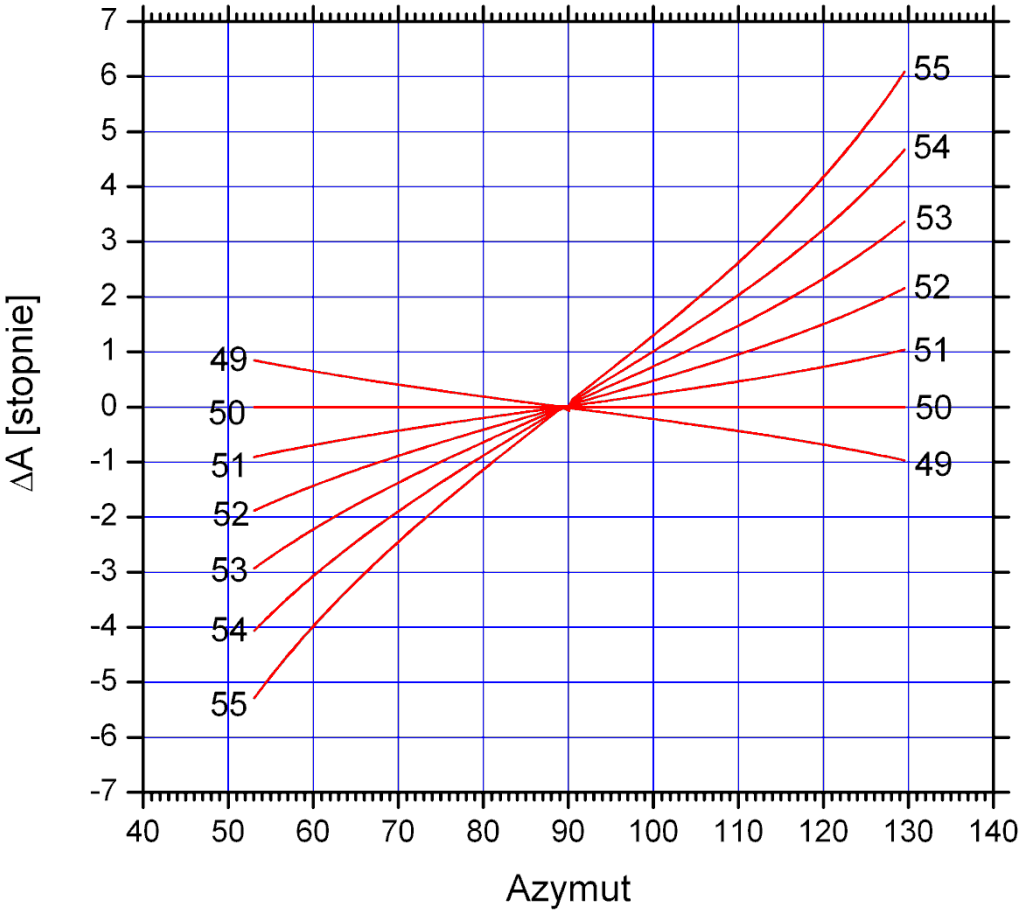
z Almanachu odczytujemy dla 2 kwietnia: $T_1 = 13^h04^m$
dla 4 kwietnia: $T_3 = 14^h34^m$
Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy: $\Delta T_\lambda = -1^m56^s$.

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

$T = T_k + \Delta T_\lambda - \lambda + 2^h = 13^h48^m - 0^h02^m - 1^h02^m + 2^h = 14^h44^m$

Tak więc 3 kwietnia 2022 r. kulminacja Księżyca w Zielonej Górze nastąpi o godzinie 14^h44^m urzędowego czasu letniego.


ΔT [minuty]
Azymut
40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140
30 20 10 0 -10 -20 -30
49
50
51
52
53
54
55


ΔA [stopnie]
Azymut
40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140
7 6 5 4 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7
49
50
51
52
53
54
55

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
STYCZEŃ 2022								
	2459	h m	h m	$\pm$°	h m s	° ‘	m s	h m s
1	581	7 58	16 09	54	18 45 48	-23 01.2	- 3 18	6 42 31
2	582	7 58	16 10	54	18 50 13	-22 56.1	- 3 46	6 46 28
3	583	7 58	16 11	54	18 54 38	-22 50.6	- 4 14	6 50 25
4	584	7 58	16 12	54	18 59 02	-22 44.7	- 4 42	6 54 21
5	585	7 58	16 13	55	19 03 26	-22 38.2	- 5 09	6 58 18
6	586	7 58	16 14	55	19 07 49	-22 31.4	- 5 36	7 02 14
7	587	7 57	16 16	55	19 12 12	-22 24.1	- 6 02	7 06 11
8	588	7 57	16 17	55	19 16 34	-22 16.3	- 6 28	7 10 07
9	589	7 56	16 18	55	19 20 56	-22 08.1	- 6 53	7 14 04
10	590	7 56	16 19	56	19 25 18	-21 59.5	- 7 18	7 18 00
11	591	7 55	16 21	56	19 29 38	-21 50.4	- 7 42	7 21 57
12	592	7 55	16 22	56	19 33 58	-21 40.9	- 8 06	7 25 54
13	593	7 54	16 24	57	19 38 18	-21 31.0	- 8 29	7 29 50
14	594	7 53	16 25	57	19 42 37	-21 20.7	- 8 51	7 33 47
15	595	7 53	16 27	57	19 46 55	-21 10.0	- 9 12	7 37 43
16	596	7 52	16 28	58	19 51 12	-20 58.8	- 9 33	7 41 40
17	597	7 51	16 30	58	19 55 29	-20 47.3	- 9 54	7 45 36
18	598	7 50	16 31	58	19 59 45	-20 35.4	-10 13	7 49 33
19	599	7 49	16 33	59	20 04 01	-20 23.1	-10 32	7 53 29
20	600	7 48	16 34	59	20 08 15	-20 10.4	-10 50	7 57 26
21	601	7 47	16 36	59	20 12 29	-19 57.3	-11 08	8 01 23
22	602	7 46	16 37	60	20 16 42	-19 43.8	-11 24	8 05 19
23	603	7 45	16 39	60	20 20 55	-19 30.0	-11 40	8 09 16
24	604	7 44	16 41	61	20 25 07	-19 15.8	-11 55	8 13 12
25	605	7 43	16 42	61	20 29 17	-19 01.3	-12 10	8 17 09
26	606	7 42	16 44	61	20 33 28	-18 46.4	-12 23	8 21 05
27	607	7 40	16 46	62	20 37 37	-18 31.2	-12 36	8 25 02
28	608	7 39	16 47	62	20 41 46	-18 15.6	-12 48	8 28 58
29	609	7 38	16 49	63	20 45 53	-17 59.7	-12 59	8 32 55
30	610	7 36	16 51	63	20 50 00	-17 43.5	-13 10	8 36 52
31	611	7 35	16 52	64	20 54 07	-17 27.0	-13 19	8 40 48

4 I 6^h55^m Ziemia w peryhelium (0.9833365 au)
15 I 14^h12^m Merkury 4°N od Saturna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
STYCZEŃ 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	6 45	10 41	14 33	49	48	16 56 20	-23 55.2	33.3	-0.05
2	8 02	11 47	15 32	46	46	18 02 42	-25 59.1	33.4	-0.01
3	9 04	12 53	16 47	47	49	19 10 19	-26 07.0	33.3	0.00
4	9 50	13 56	18 11	52	54	20 16 14	-24 19.8	33.0	0.02
5	10 22	14 53	19 36	59	62	21 18 12	-20 55.4	32.6	0.07
6	10 46	15 45	20 57	68	71	22 15 16	-16 20.6	32.1	0.14
7	11 04	16 33	22 15	77	81	23 07 43	-11 02.7	31.6	0.23
8	11 21	17 17	23 28	86	90	23 56 30	- 5 24.6	31.1	0.33
9	11 35	18 00	—	94	—	0 42 49	0 16.2	30.6	0.43
10	11 50	18 42	0 39	103	99	1 27 50	5 46.8	30.2	0.53
11	12 07	19 24	1 48	111	108	2 12 37	10 56.8	29.9	0.62
12	12 25	20 08	2 57	118	115	2 58 07	15 36.8	29.7	0.71
13	12 48	20 54	4 06	124	122	3 45 04	19 37.8	29.5	0.79
14	13 17	21 43	5 13	129	128	4 33 55	22 50.2	29.5	0.86
15	13 55	22 33	6 17	133	132	5 24 45	25 04.3	29.5	0.92
16	14 43	23 24	7 14	133	133	6 17 15	26 11.6	29.5	0.96
17	15 41	—	8 01	132	132	7 10 37	26 06.3	29.6	0.99
18	16 47	0 15	8 39	128	129	8 03 54	24 46.8	29.8	-1.00
19	17 58	1 05	9 09	121	124	8 56 10	22 16.3	30.0	-0.99
20	19 11	1 53	9 32	114	117	9 46 53	18 42.4	30.2	-0.96
21	20 25	2 40	9 52	105	109	10 35 56	14 15.7	30.5	-0.91
22	21 39	3 25	10 09	96	100	11 23 41	9 08.0	30.7	-0.85
23	22 54	4 09	10 24	87	91	12 10 47	3 31.9	31.0	-0.76
24	—	4 54	10 40	—	82	12 58 11	- 2 19.5	31.3	-0.67
25	0 11	5 41	10 58	77	73	13 46 56	- 8 11.8	31.7	-0.56
26	1 31	6 31	11 19	67	64	14 38 13	-13 48.4	32.0	-0.45
27	2 54	7 25	11 45	59	56	15 33 02	-18 49.2	32.4	-0.34
28	4 19	8 23	12 21	52	50	16 32 05	-22 50.8	32.7	-0.24
29	5 39	9 26	13 11	47	46	17 35 09	-25 28.6	32.9	-0.15
30	6 47	10 31	14 18	46	47	18 40 50	-26 22.0	33.0	-0.07
31	7 39	11 35	15 37	49	51	19 46 43	-25 22.3	33.0	-0.02

nów:	2 I	18^h34^m	3 I	8.2^h	Wenus 8ºN
pierwsza kwadra:	9 I	18^h11^m	4 I	1.4^h	Merkury 3ºN
pełnia:	17 I	23^h48^m	4 I	16.9^h	Saturn 4ºN
ostatnia kwadra:	25 I	13^h41^m	6 I	0.2^h	Jowisz 4ºN
			7 I	9.8^h	Neptun 4ºN
perygeum:	1 I	22^h55^m	11 I	11.5^h	Uran 1ºN
apogeum:	14 I	9^h26^m	30 I	1.8^h	Wenus 10ºN
perygeum:	30 I	7^h11^m	31 I	0.3^h	Merkury 8ºN

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
LUTY 2022								
	2459	h m	h m	±°	h m s	° ‘	m s	h m s
1	612	7 34	16 54	64	20 58 12	-17 10.1	-13 28	8 44 45
2	613	7 32	16 56	65	21 02 17	-16 53.0	-13 36	8 48 41
3	614	7 31	16 57	65	21 06 20	-16 35.5	-13 43	8 52 38
4	615	7 29	16 59	66	21 10 23	-16 17.8	-13 50	8 56 34
5	616	7 28	17 01	66	21 14 25	-15 59.8	-13 55	9 00 31
6	617	7 26	17 03	67	21 18 27	-15 41.5	-14 00	9 04 27
7	618	7 24	17 04	67	21 22 27	-15 22.9	-14 04	9 08 24
8	619	7 23	17 06	68	21 26 27	-15 04.1	-14 07	9 12 21
9	620	7 21	17 08	68	21 30 25	-14 45.0	-14 09	9 16 17
10	621	7 19	17 10	69	21 34 24	-14 25.7	-14 11	9 20 14
11	622	7 18	17 11	69	21 38 21	-14 06.1	-14 11	9 24 10
12	623	7 16	17 13	70	21 42 17	-13 46.3	-14 11	9 28 07
13	624	7 14	17 15	70	21 46 13	-13 26.3	-14 10	9 32 03
14	625	7 12	17 16	71	21 50 08	-13 06.0	-14 09	9 36 00
15	626	7 11	17 18	71	21 54 02	-12 45.6	-14 06	9 39 56
16	627	7 09	17 20	72	21 57 55	-12 24.9	-14 03	9 43 53
17	628	7 07	17 22	72	22 01 48	-12 04.1	-13 59	9 47 50
18	629	7 05	17 23	73	22 05 40	-11 43.0	-13 55	9 51 46
19	630	7 03	17 25	74	22 09 32	-11 21.8	-13 50	9 55 43
20	631	7 01	17 27	74	22 13 22	-11 00.4	-13 44	9 59 39
21	632	6 59	17 28	75	22 17 12	-10 38.8	-13 37	10 03 36
22	633	6 58	17 30	75	22 21 02	-10 17.1	-13 30	10 07 32
23	634	6 56	17 32	76	22 24 50	- 9 55.2	-13 22	10 11 29
24	635	6 54	17 34	76	22 28 39	- 9 33.1	-13 14	10 15 25
25	636	6 52	17 35	77	22 32 26	- 9 10.9	-13 05	10 19 22
26	637	6 50	17 37	78	22 36 13	- 8 48.5	-12 56	10 23 19
27	638	6 48	17 39	78	22 40 00	- 8 26.1	-12 46	10 27 15
28	639	6 46	17 40	79	22 43 46	- 8 03.5	-12 35	10 31 12

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
LUTY 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	8 17	12 35	17 03	55	58	20 50 16	-22 36.8	32.8	-0.00
2	8 45	13 31	18 28	63	67	21 49 53	-18 26.0	32.5	0.01
3	9 06	14 21	19 50	72	76	22 45 06	-13 16.6	32.1	0.04
4	9 24	15 08	21 07	82	86	23 36 25	- 7 34.7	31.6	0.10
5	9 39	15 53	22 21	91	96	0 24 48	- 1 42.3	31.1	0.17
6	9 55	16 36	23 33	100	105	1 11 22	4 03.6	30.7	0.26
7	10 11	17 19	—	108	—	1 57 10	9 29.9	30.3	0.35
8	10 28	18 03	0 44	116	113	2 43 11	14 26.0	30.0	0.45
9	10 50	18 49	1 54	123	120	3 30 11	18 42.7	29.7	0.54
10	11 16	19 36	3 02	128	126	4 18 46	22 11.1	29.6	0.63
11	11 51	20 26	4 07	132	131	5 09 10	24 42.5	29.5	0.72
12	12 35	21 17	5 07	134	133	6 01 13	26 08.6	29.5	0.80
13	13 29	22 08	5 58	133	133	6 54 24	26 23.2	29.7	0.87
14	14 33	22 59	6 39	129	131	7 47 52	25 23.1	29.8	0.93
15	15 44	23 48	7 11	124	126	8 40 44	23 09.7	30.0	0.97
16	16 57	—	7 37	117	119	9 32 21	19 48.7	30.3	0.99
17	18 12	0 36	7 57	108	112	10 22 26	15 29.5	30.6	-1.00
18	19 28	1 22	8 15	99	103	11 11 09	10 24.1	30.8	-0.98
19	20 44	2 07	8 31	89	94	11 59 01	4 46.2	31.1	-0.94
20	22 01	2 52	8 47	79	85	12 46 48	- 1 09.6	31.4	-0.88
21	23 20	3 39	9 03	70	75	13 35 28	- 7 07.3	31.6	-0.81
22	—	4 28	9 23	—	66	14 26 02	-12 49.9	31.8	-0.71
23	0 42	5 19	9 47	61	58	15 19 26	-17 58.3	32.0	-0.61
24	2 05	6 15	10 18	53	51	16 16 23	-22 11.5	32.2	-0.49
25	3 25	7 15	11 02	48	47	17 16 53	-25 08.1	32.4	-0.38
26	4 35	8 17	12 00	46	46	18 20 03	-26 29.4	32.5	-0.27
27	5 32	9 20	13 13	47	48	19 24 06	-26 05.0	32.5	-0.18
28	6 14	10 20	14 35	52	54	20 26 51	-23 56.2	32.4	-0.10

nów:	1 II	5^h46^m
pierwsza kwadra:	8 II	13^h50^m
pełnia:	16 II	16^h56^m
ostatnia kwadra:	27 II	22^h32^m
apogeum:	11 II	2^h38^m
perygeum:	26 II	22^h26^m

1 II	9.0^h	Saturn	4ºN
2 II	21.2^h	Jowisz	4ºN
3 II	21.3^h	Neptun	4ºN
7 II	19.7^h	Uran	1ºN
27 II	6.5^h	Wenus	9ºN
27 II	9.1^h	Mars	3.5ºN
28 II	21.4^h	Merkury	3.5ºN
28 II	23.8^h	Saturn	4ºN

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0		φ=50	0^hUT			
MARZEC 2022								
	2459	h m	h m	±°	h m s	° ‘	m s	h m s
1	640	6 44	17 42	79	22 47 31	- 7 40.7	-12 24	10 35 08
2	641	6 41	17 44	80	22 51 16	- 7 17.9	-12 12	10 39 05
3	642	6 39	17 45	81	22 55 01	- 6 55.0	-12 00	10 43 01
4	643	6 37	17 47	81	22 58 45	- 6 31.9	-11 48	10 46 58
5	644	6 35	17 49	82	23 02 28	- 6 08.8	-11 35	10 50 54
6	645	6 33	17 50	82	23 06 11	- 5 45.6	-11 21	10 54 51
7	646	6 31	17 52	83	23 09 54	- 5 22.3	-11 07	10 58 48
8	647	6 29	17 53	84	23 13 36	- 4 58.9	-10 53	11 02 44
9	648	6 27	17 55	84	23 17 18	- 4 35.5	-10 38	11 06 41
10	649	6 25	17 57	85	23 21 00	- 4 12.0	-10 23	11 10 37
11	650	6 23	17 58	86	23 24 41	- 3 48.5	-10 08	11 14 34
12	651	6 20	18 00	86	23 28 21	- 3 24.9	- 9 52	11 18 30
13	652	6 18	18 02	87	23 32 02	- 3 01.3	- 9 36	11 22 27
14	653	6 16	18 03	87	23 35 42	- 2 37.6	- 9 19	11 26 23
15	654	6 14	18 05	88	23 39 22	- 2 13.9	- 9 03	11 30 20
16	655	6 12	18 06	89	23 43 02	- 1 50.2	- 8 46	11 34 17
17	656	6 10	18 08	89	23 46 41	- 1 26.5	- 8 29	11 38 13
18	657	6 07	18 10	90	23 50 20	- 1 02.8	- 8 11	11 42 10
19	658	6 05	18 11	90	23 53 59	- 0 39.1	- 7 54	11 46 06
20	659	6 03	18 13	91	23 57 38	- 0 15.4	- 7 36	11 50 03
21	660	6 01	18 14	92	0 01 17	0 08.3	52 41	11 53 59
22	661	5 59	18 16	92	0 04 56	0 32.0	52 59	11 57 56
23	662	5 57	18 18	93	0 08 34	0 55.7	- 6 43	12 01 52
24	663	5 54	18 19	94	0 12 13	1 19.4	- 6 25	12 05 49
25	664	5 52	18 21	94	0 15 51	1 43.0	- 6 07	12 09 46
26	665	5 50	18 22	95	0 19 30	2 06.6	- 5 48	12 13 42
27	666	5 48	18 24	95	0 23 08	2 30.1	- 5 30	12 17 39
28	667	5 46	18 25	96	0 26 47	2 53.6	- 5 12	12 21 35
29	668	5 43	18 27	97	0 30 25	3 17.0	- 4 54	12 25 32
30	669	5 41	18 29	97	0 34 04	3 40.4	- 4 36	12 29 28
31	670	5 39	18 30	98	0 37 42	4 03.7	- 4 18	12 33 25

2 III 15^h42^m Merkury 0.7ºS od Saturna
16 III 8^h08^m Wenus 4ºN od Marsa
20 III 15^h33^m Początek astronomicznej wiosny
21 III 6^h33^m Merkury 1ºS od Jowisza
23 III 18^h08^m Merkury 0.9ºS od Neptuna
29 III 1^h00^m Wenus 2ºN od Saturna

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
MARZEC 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	6 45	11 17	15 59	59	62	21 26 39	-20 16.9	32.3	-0.04
2	7 08	12 09	17 22	68	72	22 22 44	-15 28.6	32.1	-0.01
3	7 27	12 57	18 42	77	82	23 15 13	- 9 55.5	31.8	0.00
4	7 43	13 43	19 58	87	91	0 04 49	- 4 00.6	31.4	0.02
5	7 58	14 27	21 12	96	101	0 52 29	1 56.5	31.0	0.06
6	8 14	15 11	22 25	105	110	1 39 11	7 39.5	30.6	0.12
7	8 31	15 56	23 37	113	118	2 25 49	12 55.3	30.3	0.19
8	8 50	16 41	—	120	—	3 13 11	17 32.8	30.0	0.28
9	9 15	17 29	0 48	127	125	4 01 49	21 22.3	29.7	0.37
10	9 46	18 18	1 55	131	130	4 52 02	24 15.0	29.6	0.46
11	10 26	19 08	2 58	134	133	5 43 47	26 03.1	29.6	0.55
12	11 16	19 59	3 52	134	134	6 36 39	26 40.5	29.6	0.65
13	12 17	20 50	4 37	131	132	7 29 55	26 03.9	29.7	0.73
14	13 25	21 40	5 12	127	128	8 22 50	24 13.3	30.0	0.81
15	14 38	22 28	5 40	120	123	9 14 45	21 12.5	30.3	0.88
16	15 53	23 15	6 02	112	115	10 05 24	17 08.9	30.6	0.94
17	17 10	—	6 20	103	107	10 54 49	12 12.6	30.9	0.98
18	18 27	0 01	6 37	93	98	11 43 28	6 36.4	31.3	1.00
19	19 45	0 47	6 53	83	88	12 32 01	0 35.0	31.6	-0.99
20	21 06	1 34	7 09	73	78	13 21 21	- 5 34.7	31.9	-0.96
21	22 30	2 23	7 27	63	69	14 12 24	-11 33.6	32.1	-0.91
22	23 54	3 15	7 50	55	60	15 06 03	-17 00.8	32.2	-0.84
23	—	4 11	8 19	—	53	16 02 56	-21 33.8	32.3	-0.75
24	1 16	5 10	8 58	49	47	17 03 02	-24 50.9	32.3	-0.64
25	2 30	6 11	9 51	46	45	18 05 32	-26 34.2	32.3	-0.53
26	3 30	7 13	10 59	46	47	19 08 46	-26 33.7	32.2	-0.41
27	4 15	8 12	12 17	50	52	20 10 47	-24 50.7	32.1	-0.31
28	4 48	9 09	13 39	56	59	21 10 00	-21 36.9	32.0	-0.21
29	5 12	10 01	15 01	64	68	22 05 43	-17 10.9	31.8	-0.12
30	5 32	10 49	16 20	73	77	22 58 01	-11 54.4	31.6	-0.06
31	5 48	11 35	17 37	83	87	23 47 32	- 6 08.0	31.3	-0.02

nów:	2 III	17^h45^m	2 III	18.6^h	Jowisz	4ºN
pierwsza kwadra:	10 III	10^h45^m	3 III	9.1^h	Neptun	4ºN
pełnia:	18 III	7^h18^m	7 III	6.2^h	Uran	0.8ºN
ostatnia kwadra:	25 III	5^h37^m	28 III	3.0^h	Mars	4ºN
			28 III	9.9^h	Wenus	7ºN
apogeum:	10 III	23^h04^m	30 III	19.2^h	Neptun	4ºN
perygeum:	23 III	23^h43^m	30 III	21.4^h	Jowisz	2ºN

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
KWIECIEŃ 2022								
	2459	h m	h m	$\pm°$	h m s	° ‘	m s	h m s
1	671	5 37	18 32	98	0 41 21	4 26.9	- 4 01	12 37 21
2	672	5 35	18 33	99	0 45 00	4 50.1	- 3 43	12 41 18
3	673	5 33	18 35	100	0 48 39	5 13.1	- 3 25	12 45 15
4	674	5 31	18 36	100	0 52 18	5 36.1	- 3 08	12 49 11
5	675	5 28	18 38	101	0 55 57	5 59.0	- 2 51	12 53 08
6	676	5 26	18 40	101	0 59 37	6 21.7	- 2 34	12 57 04
7	677	5 24	18 41	102	1 03 16	6 44.4	- 2 17	13 01 01
8	678	5 22	18 43	103	1 06 56	7 06.9	- 2 00	13 04 57
9	679	5 20	18 44	103	1 10 36	7 29.3	- 1 43	13 08 54
10	680	5 18	18 46	104	1 14 17	7 51.6	- 1 27	13 12 50
11	681	5 16	18 47	104	1 17 57	8 13.8	- 1 11	13 16 47
12	682	5 14	18 49	105	1 21 38	8 35.8	- 0 55	13 20 44
13	683	5 12	18 51	106	1 25 19	8 57.7	- 0 40	13 24 40
14	684	5 09	18 52	106	1 29 00	9 19.4	- 0 25	13 28 37
15	685	5 07	18 54	107	1 32 42	9 40.9	- 0 10	13 32 33
16	686	5 05	18 55	107	1 36 24	10 02.3	0 05	13 36 30
17	687	5 03	18 57	108	1 40 07	10 23.6	0 19	13 40 26
18	688	5 01	18 58	108	1 43 49	10 44.6	0 33	13 44 23
19	689	4 59	19 00	109	1 47 33	11 05.5	0 46	13 48 19
20	690	4 57	19 02	109	1 51 16	11 26.2	0 59	13 52 16
21	691	4 55	19 03	110	1 55 00	11 46.7	1 11	13 56 12
22	692	4 53	19 05	111	1 58 45	12 07.1	1 23	14 00 09
23	693	4 51	19 06	111	2 02 30	12 27.2	1 35	14 04 06
24	694	4 50	19 08	112	2 06 15	12 47.1	1 46	14 08 02
25	695	4 48	19 09	112	2 10 01	13 06.8	1 57	14 11 59
26	696	4 46	19 11	113	2 13 47	13 26.3	2 07	14 15 55
27	697	4 44	19 12	113	2 17 34	13 45.6	2 17	14 19 52
28	698	4 42	19 14	114	2 21 22	14 04.7	2 26	14 23 48
29	699	4 40	19 16	114	2 25 10	14 23.5	2 34	14 27 45
30	700	4 38	19 17	115	2 28 58	14 42.1	2 42	14 31 41

5 IV 1^h40^m Mars 0.3ºS od Saturna
12 IV 14^h50^m Jowisz 0.1ºN od Neptuna
18 IV 2^h17^m Merkury 2ºN od Urana
27 IV 19^h12^m Wenus 0.01ºS od Neptuna
30 IV 20^h56^m Wenus 0.2ºS od Jowisza
30 IV Częściowe zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce)

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
KWIECIEŃ 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	6 03	12 20	18 52	92	97	0 35 10	- 0 11.0	31.0	-0.00
2	6 18	13 04	20 06	101	106	1 21 52	5 40.0	30.7	0.01
3	6 34	13 48	21 19	110	115	2 08 29	11 10.3	30.4	0.03
4	6 53	14 34	22 31	118	122	2 55 49	16 06.9	30.1	0.08
5	7 15	15 21	23 41	124	128	3 44 23	20 18.2	29.9	0.14
6	7 43	16 09	—	130	—	4 34 29	23 34.3	29.7	0.21
7	8 19	16 59	0 47	133	132	5 26 04	25 46.5	29.6	0.29
8	9 05	17 50	1 45	134	134	6 18 44	26 48.5	29.5	0.38
9	10 01	18 41	2 33	133	134	7 11 48	26 36.8	29.6	0.47
10	11 06	19 31	3 12	129	131	8 04 31	25 11.4	29.8	0.57
11	12 16	20 19	3 42	123	126	8 56 16	22 35.5	30.0	0.66
12	13 30	21 06	4 05	116	119	9 46 47	18 55.0	30.4	0.75
13	14 46	21 52	4 25	107	111	10 36 06	14 18.3	30.7	0.84
14	16 03	22 38	4 42	98	102	11 24 41	8 55.6	31.2	0.91
15	17 21	23 25	4 57	88	93	12 13 12	2 59.3	31.6	0.96
16	18 43	—	5 13	77	83	13 02 32	- 3 15.2	32.0	0.99
17	20 07	0 14	5 31	67	73	13 53 41	- 9 29.2	32.3	-1.00
18	21 34	1 06	5 52	58	63	14 47 38	-15 20.4	32.6	-0.98
19	23 01	2 01	6 18	50	55	15 45 02	-20 23.5	32.7	-0.93
20	—	3 01	6 54	—	49	16 45 59	-24 12.7	32.7	-0.86
21	0 21	4 04	7 44	46	45	17 49 36	-26 26.4	32.6	-0.77
22	1 27	5 07	8 48	45	46	18 54 05	-26 52.3	32.5	-0.67
23	2 17	6 08	10 05	48	50	19 57 12	-25 31.0	32.2	-0.56
24	2 53	7 05	11 26	54	56	20 57 11	-22 35.3	32.0	-0.44
25	3 19	7 58	12 48	61	65	21 53 15	-18 25.0	31.7	-0.34
26	3 39	8 47	14 07	70	74	22 45 32	-13 21.7	31.4	-0.24
27	3 56	9 32	15 23	79	84	23 34 45	- 7 45.8	31.1	-0.15
28	4 11	10 16	16 37	88	93	0 21 54	- 1 54.9	30.9	-0.08
29	4 25	11 00	17 50	98	103	1 07 58	3 55.2	30.6	-0.04
30	4 40	11 43	19 02	106	111	1 53 56	9 30.6	30.3	-0.01

nów:	1 IV	6^h24^m
pierwsza kwadra:	9 IV	6^h48^m
pełnia:	16 IV	18^h55^m
ostatnia kwadra:	23 IV	11^h56^m
nów	30 IV	20^h28
apogeum:	7 IV	19^h10^m
perygeum:	19 IV	15^h12^m

1 IV	0.5^h	Merkury	2.5ºN
3 IV	17.5^h	Uran	0.6ºN
24 IV	21.0^h	Saturn	4.5ºN
25 IV	22.2^h	Mars	4ºN
27 IV	1.9^h	Wenus	4ºN
27 IV	3.4^h	Neptun	4ºN
27 IV	8.3^h	Jowisz	4ºN

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
MAJ 2022								
	2459	h m	h m	$\pm°$	h m s	° ‘	m s	h m s
1	701	4 37	19 19	115	2 32 47	15 00.4	2 50	14 35 38
2	702	4 35	19 20	116	2 36 37	15 18.5	2 57	14 39 35
3	703	4 33	19 22	116	2 40 27	15 36.3	3 03	14 43 31
4	704	4 31	19 23	117	2 44 18	15 53.9	3 09	14 47 28
5	705	4 30	19 25	117	2 48 09	16 11.3	3 15	14 51 24
6	706	4 28	19 26	118	2 52 00	16 28.3	3 20	14 55 21
7	707	4 26	19 28	118	2 55 53	16 45.1	3 24	14 59 17
8	708	4 25	19 29	119	2 59 46	17 01.6	3 28	15 03 14
9	709	4 23	19 31	119	3 03 39	17 17.8	3 31	15 07 10
10	710	4 22	19 32	119	3 07 33	17 33.7	3 33	15 11 07
11	711	4 20	19 34	120	3 11 27	17 49.3	3 35	15 15 04
12	712	4 19	19 35	120	3 15 22	18 04.6	3 37	15 19 00
13	713	4 17	19 37	121	3 19 18	18 19.6	3 38	15 22 57
14	714	4 16	19 38	121	3 23 14	18 34.3	3 38	15 26 53
15	715	4 14	19 39	122	3 27 11	18 48.7	3 38	15 30 50
16	716	4 13	19 41	122	3 31 08	19 02.8	3 37	15 34 46
17	717	4 12	19 42	122	3 35 06	19 16.5	3 36	15 38 43
18	718	4 10	19 43	123	3 39 04	19 30.0	3 34	15 42 39
19	719	4 09	19 45	123	3 43 03	19 43.1	3 32	15 46 36
20	720	4 08	19 46	124	3 47 03	19 55.8	3 29	15 50 33
21	721	4 07	19 47	124	3 51 03	20 08.2	3 26	15 54 29
22	722	4 05	19 49	124	3 55 03	20 20.3	3 21	15 58 26
23	723	4 04	19 50	125	3 59 05	20 32.0	3 17	16 02 22
24	724	4 03	19 51	125	4 03 06	20 43.4	3 12	16 06 19
25	725	4 02	19 53	125	4 07 09	20 54.4	3 06	16 10 15
26	726	4 01	19 54	125	4 11 11	21 05.1	3 00	16 14 12
27	727	4 00	19 55	126	4 15 15	21 15.4	2 53	16 18 08
28	728	3 59	19 56	126	4 19 18	21 25.3	2 46	16 22 05
29	729	3 58	19 57	126	4 23 22	21 34.9	2 38	16 26 02
30	730	3 57	19 58	127	4 27 27	21 44.1	2 30	16 29 58
31	731	3 57	19 59	127	4 31 32	21 52.9	2 22	16 33 55

16 V Całkowite zaćmienie Księżyca (w Polsce widoczne jako częściowe, przy zachodzie)
18 V 6^h28^m Mars 0.5ºS od Neptuna
29 V 10^h31^m Mars 0.6ºS od Jowisza

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
MAJ 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	4 57	12 28	20 15	115	119	2 40 36	14 38.2	30.1	0.00
2	5 17	13 14	21 26	122	126	3 28 35	19 05.7	29.9	0.01
3	5 43	14 02	22 34	128	131	4 18 13	22 41.7	29.7	0.04
4	6 15	14 52	23 36	132	134	5 09 30	25 16.2	29.6	0.09
5	6 57	15 43	—	134	—	6 02 01	26 41.7	29.5	0.15
6	7 49	16 33	0 28	134	135	6 55 02	26 53.7	29.5	0.23
7	8 51	17 23	1 10	131	132	7 47 41	25 52.0	29.6	0.31
8	9 59	18 11	1 43	126	128	8 39 18	23 39.8	29.7	0.40
9	11 10	18 58	2 09	119	122	9 29 29	20 23.0	30.0	0.50
10	12 23	19 43	2 29	111	115	10 18 16	16 09.6	30.3	0.60
11	13 38	20 28	2 46	102	106	11 06 05	11 08.2	30.8	0.70
12	14 54	21 14	3 02	93	97	11 53 37	5 29.2	31.2	0.79
13	16 14	22 01	3 17	82	88	12 41 48	- 0 35.6	31.7	0.87
14	17 37	22 51	3 34	72	78	13 31 44	- 6 50.7	32.2	0.94
15	19 04	23 46	3 53	62	68	14 24 30	-12 56.3	32.6	0.98
16	20 33	—	4 16	54	59	15 21 08	-18 27.5	33.0	1.00
17	22 00	0 45	4 48	47	51	16 22 03	-22 55.4	33.1	-0.99
18	23 15	1 49	5 33	45	46	17 26 42	-25 52.1	33.2	-0.95
19	—	2 54	6 34	—	45	18 33 17	-26 57.6	33.0	-0.89
20	0 13	3 59	7 49	47	48	19 39 08	-26 06.8	32.8	-0.80
21	0 55	4 59	9 12	52	54	20 41 50	-23 31.2	32.4	-0.70
22	1 24	5 54	10 35	59	62	21 40 06	-19 32.6	32.1	-0.59
23	1 46	6 45	11 56	67	71	22 33 53	-14 36.1	31.7	-0.48
24	2 04	7 32	13 13	76	81	23 23 53	- 9 04.5	31.3	-0.37
25	2 19	8 16	14 27	86	90	0 11 14	- 3 16.7	30.9	-0.27
26	2 33	8 58	15 39	95	100	0 57 03	2 32.0	30.6	-0.18
27	2 48	9 41	16 51	104	108	1 42 26	8 08.6	30.3	-0.11
28	3 04	10 25	18 03	112	117	2 28 20	13 20.9	30.0	-0.06
29	3 22	11 10	19 14	119	124	3 15 28	17 57.6	29.8	-0.02
30	3 46	11 57	20 23	126	130	4 04 20	21 47.1	29.7	-0.00
31	4 15	12 47	21 27	131	133	4 55 01	24 38.9	29.5	0.00

pierwsza kwadra:	9 V	0^h21^m
pełnia:	16 V	4^h14^m
ostatnia kwadra:	22 V	18^h43^m
nów:	30 V	11^h30^m
apogeum:	5 V	12^h45^m
perygeum:	17 V	15^h26^m

1 V	4.2^h	Uran	0.4ºN
2 V	14.4^h	Merkury	2°N
22 V	4.8^h	Saturn	4.5ºN
24 V	10.1^h	Neptun	4ºN
24 V	19.5^h	Mars	3ºN
25 V	0.1^h	Jowisz	3ºN
27 V	2.9^h	Wenus	0.2ºN
28 V	13.7^h	Uran	0.2ºN
29 V	12.9^h	Merkury	4ºS

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
CZERWIEC 2022								
	2459	h m	h m	$\pm°$	h m s	° ‘	m s	h m s
1	732	3 56	20 00	127	4 35 38	22 01.3	2 13	16 37 51
2	733	3 55	20 01	127	4 39 44	22 09.4	2 03	16 41 48
3	734	3 55	20 02	128	4 43 50	22 17.0	1 54	16 45 44
4	735	3 54	20 03	128	4 47 57	22 24.3	1 44	16 49 41
5	736	3 53	20 04	128	4 52 03	22 31.2	1 33	16 53 37
6	737	3 53	20 05	128	4 56 11	22 37.7	1 22	16 57 34
7	738	3 52	20 06	128	5 00 18	22 43.7	1 11	17 01 31
8	739	3 52	20 07	129	5 04 26	22 49.4	1 00	17 05 27
9	740	3 52	20 07	129	5 08 34	22 54.7	0 49	17 09 24
10	741	3 51	20 08	129	5 12 43	22 59.6	0 37	17 13 20
11	742	3 51	20 09	129	5 16 51	23 04.0	0 25	17 17 17
12	743	3 51	20 09	129	5 21 00	23 08.1	0 13	17 21 13
13	744	3 50	20 10	129	5 25 09	23 11.8	0 00	17 25 10
14	745	3 50	20 10	129	5 29 18	23 15.0	- 0 12	17 29 06
15	746	3 50	20 11	129	5 33 27	23 17.8	- 0 25	17 33 03
16	747	3 50	20 11	129	5 37 36	23 20.3	- 0 37	17 37 00
17	748	3 50	20 12	129	5 41 46	23 22.3	- 0 50	17 40 56
18	749	3 50	20 12	129	5 45 55	23 23.9	- 1 03	17 44 53
19	750	3 50	20 12	129	5 50 05	23 25.1	- 1 16	17 48 49
20	751	3 50	20 13	130	5 54 14	23 25.9	- 1 29	17 52 46
21	752	3 51	20 13	130	5 58 24	23 26.2	- 1 42	17 56 42
22	753	3 51	20 13	129	6 02 34	23 26.2	- 1 55	18 00 39
23	754	3 51	20 13	129	6 06 43	23 25.7	- 2 08	18 04 35
24	755	3 51	20 13	129	6 10 53	23 24.9	- 2 21	18 08 32
25	756	3 52	20 13	129	6 15 02	23 23.6	- 2 34	18 12 29
26	757	3 52	20 13	129	6 19 12	23 21.9	- 2 47	18 16 25
27	758	3 53	20 13	129	6 23 21	23 19.8	- 3 00	18 20 22
28	759	3 53	20 13	129	6 27 30	23 17.2	- 3 12	18 24 18
29	760	3 54	20 13	129	6 31 39	23 14.3	- 3 25	18 28 15
30	761	3 54	20 13	129	6 35 47	23 11.0	- 3 37	18 32 11

11 VI 23^h26^m Wenus 1.5ºS od Urana
21 VI 9^h14^m Początek astronomicznego lata
23 VI 5^h18^m Merkury 10ºS od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
CZERWIEC 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	4 54	13 37	22 23	134	135	5 47 12	26 23.9	29.4	0.02
2	5 42	14 28	23 09	135	133	6 40 10	26 56.3	29.4	0.06
3	6 41	15 18	23 44	132	130	7 32 57	26 14.8	29.4	0.11
4	7 46	16 06	—	128	—	8 24 42	24 22.0	29.5	0.18
5	8 56	16 53	0 12	122	124	9 14 52	21 24.4	29.7	0.25
6	10 07	17 38	0 34	115	118	10 03 21	17 30.1	30.0	0.34
7	11 20	18 22	0 52	106	110	10 50 28	12 48.3	30.3	0.44
8	12 33	19 05	1 07	97	101	11 36 51	7 28.5	30.7	0.54
9	13 48	19 50	1 22	87	92	12 23 26	1 40.9	31.2	0.64
10	15 07	20 38	1 37	77	82	13 11 18	- 4 22.4	31.7	0.74
11	16 31	21 29	1 54	67	73	14 01 38	-10 26.0	32.2	0.83
12	17 58	22 26	2 15	58	63	14 55 42	-16 09.4	32.7	0.91
13	19 28	23 27	2 42	50	55	15 54 24	-21 06.4	33.1	0.97
14	20 51	—	3 20	46	48	16 57 54	-24 46.6	33.3	1.00
15	21 59	0 34	4 14	45	45	18 05 01	-26 42.3	33.4	-1.00
16	22 50	1 41	5 25	49	46	19 13 10	-26 37.5	33.3	-0.96
17	23 25	2 45	6 48	56	51	20 19 18	-24 34.9	33.1	-0.91
18	23 50	3 45	8 15	64	59	21 21 12	-20 54.4	32.7	-0.82
19	—	4 39	9 40	—	68	22 18 07	-16 03.9	32.2	-0.73
20	0 10	5 28	11 00	73	78	23 10 29	-10 31.1	31.8	-0.62
21	0 26	6 14	12 16	83	87	23 59 23	- 4 38.8	31.3	-0.52
22	0 41	6 58	13 30	92	97	0 46 03	1 15.0	30.8	-0.41
23	0 55	7 40	14 42	101	106	1 31 42	6 56.8	30.4	-0.31
24	1 11	8 24	15 53	110	114	2 17 24	12 15.0	30.1	-0.22
25	1 28	9 08	17 04	117	122	3 04 02	16 59.0	29.9	-0.15
26	1 50	9 55	18 14	124	128	3 52 13	20 58.4	29.7	-0.09
27	2 17	10 43	19 20	130	132	4 42 14	24 02.9	29.5	-0.04
28	2 53	11 33	20 18	133	134	5 33 56	26 03.4	29.4	-0.01
29	3 38	12 24	21 07	135	134	6 26 43	26 52.9	29.4	-0.00
30	4 34	13 14	21 46	133	131	7 19 39	26 28.4	29.4	0.01

pierwsza kwadra:	7 VI	14^h48^m
pełnia:	14 VI	11^h52^m
ostatnia kwadra:	21 VI	3^h11^m
nów:	29 VI	2^h52^m
apogeum:	2 VI	1^h14^m
perygeum:	14 VI	23^h23^m
apogeum:	29 VI	6^h10^m

18 VI	12.5^h	Saturn	4ºN
20 VI	16.9^h	Neptun	3.5°N
21 VI	13.6^h	Jowisz	3ºN
22 VI	18.4^h	Mars	0.9ºN
24 VI	22.3^h	Uran	0.0ºN
26 VI	8.2^h	Wenus	3ºS
27 VI	8.4^h	Merkury	4ºS

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0		φ=50	0^hUT			
LIPIEC 2022								
	2459	h m	h m	$\pm°$	h m s	° ‘	m s	h m s
1	762	3 55	20 13	129	6 39 56	23 07.2	- 3 49	18 36 08
2	763	3 56	20 12	129	6 44 04	23 03.1	- 4 00	18 40 04
3	764	3 56	20 12	129	6 48 12	22 58.5	- 4 12	18 44 01
4	765	3 57	20 11	128	6 52 20	22 53.6	- 4 23	18 47 58
5	766	3 58	20 11	128	6 56 27	22 48.2	- 4 33	18 51 54
6	767	3 59	20 10	128	7 00 34	22 42.5	- 4 44	18 55 51
7	768	4 00	20 10	128	7 04 40	22 36.4	- 4 54	18 59 47
8	769	4 00	20 09	128	7 08 46	22 29.8	- 5 03	19 03 44
9	770	4 01	20 09	127	7 12 52	22 22.9	- 5 12	19 07 40
10	771	4 02	20 08	127	7 16 57	22 15.6	- 5 21	19 11 37
11	772	4 03	20 07	127	7 21 02	22 07.9	- 5 29	19 15 33
12	773	4 04	20 07	127	7 25 07	21 59.8	- 5 37	19 19 30
13	774	4 05	20 06	126	7 29 11	21 51.4	- 5 45	19 23 27
14	775	4 06	20 05	126	7 33 14	21 42.6	- 5 52	19 27 23
15	776	4 07	20 04	126	7 37 17	21 33.4	- 5 58	19 31 20
16	777	4 09	20 03	126	7 41 19	21 23.8	- 6 04	19 35 16
17	778	4 10	20 02	125	7 45 21	21 13.9	- 6 09	19 39 13
18	779	4 11	20 01	125	7 49 23	21 03.6	- 6 14	19 43 09
19	780	4 12	20 00	125	7 53 24	20 53.0	- 6 18	19 47 06
20	781	4 13	19 59	124	7 57 24	20 42.0	- 6 22	19 51 02
21	782	4 15	19 58	124	8 01 24	20 30.7	- 6 26	19 54 59
22	783	4 16	19 56	124	8 05 23	20 19.0	- 6 28	19 58 56
23	784	4 17	19 55	123	8 09 22	20 07.0	- 6 31	20 02 52
24	785	4 18	19 54	123	8 13 20	19 54.6	- 6 32	20 06 49
25	786	4 20	19 53	122	8 17 18	19 41.9	- 6 33	20 10 45
26	787	4 21	19 51	122	8 21 15	19 28.9	- 6 34	20 14 42
27	788	4 22	19 50	122	8 25 11	19 15.6	- 6 34	20 18 38
28	789	4 24	19 49	121	8 29 07	19 01.9	- 6 33	20 22 35
29	790	4 25	19 47	121	8 33 03	18 47.9	- 6 32	20 26 31
30	791	4 26	19 46	120	8 36 57	18 33.7	- 6 30	20 30 28
31	792	4 28	19 44	120	8 40 51	18 19.1	- 6 27	20 34 25

4 VII 7^h11^m Ziemia w aphelium (1.0167154 au)

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
LIPIEC 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	5 37	14 03	22 15	130	126	8 11 45	24 51.5	29.5	0.03
2	6 46	14 50	22 39	124	120	9 02 19	22 08.1	29.6	0.08
3	7 57	15 35	22 57	117	112	9 51 02	18 26.7	29.8	0.13
4	9 08	16 19	23 13	109	104	10 38 03	13 57.4	30.0	0.21
5	10 20	17 02	23 28	100	95	11 23 53	8 50.5	30.3	0.29
6	11 32	17 45	23 42	91	86	12 09 21	3 16.2	30.7	0.39
7	12 47	18 29	23 58	81	77	12 55 29	- 2 34.4	31.1	0.49
8	14 06	19 17	—	71	—	13 43 25	- 8 28.7	31.6	0.60
9	15 29	20 10	0 16	62	67	14 34 24	-14 10.6	32.1	0.70
10	16 55	21 07	0 39	54	59	15 29 38	-19 19.0	32.6	0.80
11	18 21	22 10	1 11	48	51	16 29 50	-23 27.5	33.0	0.89
12	19 37	23 17	1 55	45	46	17 34 43	-26 07.3	33.3	0.95
13	20 37	—	2 57	47	45	18 42 34	-26 54.4	33.4	0.99
14	21 20	0 24	4 16	52	48	19 50 26	-25 39.4	33.4	-1.00
15	21 50	1 28	5 45	60	55	20 55 27	-22 32.3	33.2	-0.98
16	22 13	2 26	7 14	70	64	21 55 54	-17 57.9	32.9	-0.93
17	22 31	3 19	8 39	79	74	22 51 31	-12 26.8	32.4	-0.85
18	22 46	4 08	9 59	89	84	23 43 03	- 6 26.9	31.9	-0.76
19	23 01	4 54	11 16	98	94	0 31 40	- 0 20.9	31.4	-0.67
20	23 16	5 38	12 30	107	103	1 18 37	5 34.1	30.9	-0.56
21	23 33	6 21	13 43	115	112	2 05 01	11 05.1	30.4	-0.46
22	23 54	7 06	14 55	122	120	2 51 52	16 01.3	30.1	-0.36
23	—	7 52	16 05	—	126	3 39 55	20 12.9	29.8	-0.27
24	0 19	8 40	17 12	128	131	4 29 35	23 30.6	29.6	-0.19
25	0 52	9 29	18 13	132	134	5 20 54	25 45.7	29.5	-0.12
26	1 34	10 20	19 05	134	134	6 13 27	26 51.0	29.4	-0.07
27	2 27	11 11	19 47	134	132	7 06 26	26 42.6	29.4	-0.03
28	3 29	12 00	20 19	131	128	7 58 55	25 20.7	29.5	-0.01
29	4 37	12 48	20 44	126	122	8 50 03	22 49.9	29.6	0.00
30	5 48	13 34	21 04	119	114	9 39 24	19 18.3	29.7	0.02
31	6 59	14 18	21 20	111	106	10 26 55	14 56.2	29.9	0.05

pierwsza kwadra:	7 VII	2^h14^m	15 VII	20.4^h	Saturn 4ºN
pełnia:	13 VII	18^h37^m	18 VII	0.9^h	Neptun 3°N
ostatnia kwadra:	20 VII	14^h18^m	19 VII	1.0^h	Jowisz 2ºN
nów:	28 VII	17^h55^m	21 VII	16.8^h	Mars 1ºS
			22 VII	6.4^h	Uran 0.2ºS
perygeum:	13 VII	9^h04^m	26 VII	14.3^h	Wenus 4ºS
apogeum:	26 VII	10^h22^m	29 VII	21.2^h	Merkury 4ºS

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
SIERPIEŃ 2022								
	2459	h m	h m	±°	h m s	° ‘	m s	h m s
1	793	4 29	19 43	120	8 44 45	18 04.2	- 6 24	20 38 21
2	794	4 31	19 41	119	8 48 37	17 49.0	- 6 20	20 42 18
3	795	4 32	19 39	119	8 52 30	17 33.5	- 6 16	20 46 14
4	796	4 33	19 38	118	8 56 21	17 17.8	- 6 11	20 50 11
5	797	4 35	19 36	118	9 00 12	17 01.7	- 6 05	20 54 07
6	798	4 36	19 35	117	9 04 02	16 45.4	- 5 59	20 58 04
7	799	4 38	19 33	117	9 07 52	16 28.8	- 5 52	21 02 00
8	800	4 39	19 31	116	9 11 41	16 12.0	- 5 45	21 05 57
9	801	4 41	19 29	116	9 15 30	15 54.9	- 5 37	21 09 54
10	802	4 42	19 28	115	9 19 18	15 37.5	- 5 28	21 13 50
11	803	4 44	19 26	115	9 23 05	15 19.9	- 5 19	21 17 47
12	804	4 45	19 24	114	9 26 52	15 02.1	- 5 09	21 21 43
13	805	4 47	19 22	114	9 30 38	14 44.0	- 4 59	21 25 40
14	806	4 48	19 20	113	9 34 23	14 25.7	- 4 48	21 29 36
15	807	4 49	19 18	113	9 38 08	14 07.1	- 4 36	21 33 33
16	808	4 51	19 17	112	9 41 53	13 48.4	- 4 24	21 37 29
17	809	4 52	19 15	112	9 45 37	13 29.4	- 4 12	21 41 26
18	810	4 54	19 13	111	9 49 21	13 10.2	- 3 59	21 45 23
19	811	4 55	19 11	111	9 53 04	12 50.7	- 3 45	21 49 19
20	812	4 57	19 09	110	9 56 46	12 31.1	- 3 31	21 53 16
21	813	4 58	19 07	110	10 00 28	12 11.3	- 3 17	21 57 12
22	814	5 00	19 05	109	10 04 10	11 51.3	- 3 02	22 01 09
23	815	5 01	19 03	109	10 07 51	11 31.1	- 2 47	22 05 05
24	816	5 03	19 01	108	10 11 32	11 10.7	- 2 31	22 09 02
25	817	5 04	18 59	108	10 15 13	10 50.1	- 2 15	22 12 58
26	818	5 06	18 57	107	10 18 53	10 29.4	- 1 58	22 16 55
27	819	5 07	18 55	106	10 22 32	10 08.5	- 1 41	22 20 52
28	820	5 09	18 53	106	10 26 11	9 47.4	- 1 24	22 24 48
29	821	5 10	18 51	105	10 29 50	9 26.2	- 1 06	22 28 45
30	822	5 12	18 48	105	10 33 29	9 04.8	- 0 48	22 32 41
31	823	5 13	18 46	104	10 37 07	8 43.3	- 0 30	22 36 38

2 VIII 0^h46^m Mars 1.3ºS od Urana

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
SIERPIEŃ 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	8 11	15 01	21 35	102	98	11 13 00	9 54.8	30.2	0.10
2	9 22	15 43	21 49	93	89	11 58 18	4 25.4	30.4	0.17
3	10 36	16 27	22 04	84	79	12 43 42	- 1 20.3	30.7	0.25
4	11 51	17 12	22 20	74	70	13 30 17	- 7 10.0	31.1	0.35
5	13 11	18 01	22 40	65	62	14 19 10	-12 49.2	31.5	0.45
6	14 33	18 55	23 07	56	54	15 11 31	-18 00.5	31.9	0.56
7	15 57	19 54	23 44	49	48	16 08 14	-22 22.1	32.3	0.67
8	17 16	20 57	—	45	—	17 09 37	-25 29.0	32.7	0.77
9	18 22	22 03	0 36	45	45	18 14 46	-26 57.1	33.0	0.86
10	19 12	23 07	1 46	49	46	19 21 36	-26 30.2	33.2	0.94
11	19 47	—	3 10	56	51	20 27 20	-24 07.4	33.2	0.98
12	20 13	0 08	4 40	65	59	21 29 45	-20 04.6	33.1	1.00
13	20 33	1 05	6 09	75	69	22 27 53	-14 48.5	32.8	-0.99
14	20 50	1 56	7 34	85	79	23 21 54	- 8 48.6	32.4	-0.95
15	21 05	2 44	8 54	94	90	0 12 42	- 2 31.6	31.9	-0.88
16	21 21	3 30	10 12	104	100	1 01 23	3 40.7	31.4	-0.81
17	21 37	4 15	11 27	112	109	1 49 05	9 31.5	30.9	-0.72
18	21 56	5 01	12 41	120	117	2 36 47	14 47.7	30.5	-0.62
19	22 20	5 47	13 54	127	125	3 25 19	19 18.5	30.1	-0.52
20	22 50	6 35	15 03	132	130	4 15 09	22 54.6	29.8	-0.42
21	23 30	7 24	16 07	134	134	5 06 27	25 27.8	29.6	-0.33
22	—	8 15	17 02	—	135	5 58 57	26 51.4	29.5	-0.24
23	0 19	9 05	17 47	135	133	6 51 59	27 01.1	29.5	-0.17
24	1 18	9 56	18 22	133	130	7 44 44	25 56.4	29.5	-0.10
25	2 25	10 44	18 49	128	124	8 36 23	23 40.7	29.6	-0.05
26	3 36	11 31	19 10	122	117	9 26 24	20 20.8	29.8	-0.02
27	4 48	12 16	19 27	114	109	10 14 40	16 06.3	30.0	-0.00
28	6 00	12 59	19 42	105	100	11 01 26	11 08.3	30.2	0.01
29	7 13	13 42	19 56	96	91	11 47 15	5 38.8	30.5	0.03
30	8 26	14 26	20 11	86	82	12 32 54	- 0 09.5	30.7	0.07
31	9 42	15 11	20 26	77	73	13 19 19	- 6 03.2	31.0	0.14

pierwsza kwadra:	5 VIII	11^h07^m
pełnia:	12 VIII	1^h36^m
ostatnia kwadra:	19 VIII	4^h36^m
nów:	27 VIII	8^h17^m
perygeum:	10 VIII	17^h09^m
apogeum:	22 VIII	21^h53^m

12 VIII	4.0^h	Saturn	4ºN
14 VIII	9.9^h	Neptun	3°N
15 VIII	9.7^h	Jowisz	2ºN
18 VIII	14.7^h	Uran	0.6ºS
19 VIII	12.4^h	Mars	3ºS
25 VIII	21.0^h	Wenus	4ºS
29 VIII	10.9^h	Merkury	7ºS

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
WRZESIEŃ 2022								
	2459	h m	h m	±°	h m s	° ‘	m s	h m s
1	824	5 15	18 44	104	10 40 45	8 21.6	- 0 11	22 40 34
2	825	5 16	18 42	103	10 44 22	7 59.8	0 08	22 44 31
3	826	5 18	18 40	102	10 47 59	7 37.9	0 28	22 48 27
4	827	5 19	18 38	102	10 51 36	7 15.9	0 47	22 52 24
5	828	5 21	18 36	101	10 55 13	6 53.7	1 07	22 56 21
6	829	5 22	18 33	101	10 58 49	6 31.4	1 27	23 00 17
7	830	5 24	18 31	100	11 02 25	6 09.1	1 48	23 04 14
8	831	5 25	18 29	100	11 06 01	5 46.6	2 08	23 08 10
9	832	5 27	18 27	99	11 09 37	5 24.0	2 29	23 12 07
10	833	5 28	18 25	98	11 13 13	5 01.4	2 50	23 16 03
11	834	5 30	18 23	98	11 16 48	4 38.6	3 11	23 20 00
12	835	5 31	18 20	97	11 20 23	4 15.8	3 32	23 23 56
13	836	5 33	18 18	97	11 23 59	3 52.9	3 54	23 27 53
14	837	5 34	18 16	96	11 27 34	3 30.0	4 15	23 31 50
15	838	5 36	18 14	95	11 31 09	3 06.9	4 37	23 35 46
16	839	5 37	18 12	95	11 34 44	2 43.9	4 58	23 39 43
17	840	5 39	18 09	94	11 38 19	2 20.7	5 19	23 43 39
18	841	5 40	18 07	94	11 41 54	1 57.5	5 41	23 47 36
19	842	5 42	18 05	93	11 45 29	1 34.3	6 02	23 51 32
20	843	5 43	18 03	92	11 49 04	1 11.0	6 24	23 55 29
21	844	5 45	18 01	92	11 52 40	0 47.7	6 45	23 59 25
22	845	5 46	17 58	91	11 56 15	0 24.4	7 06	0 03 22
23	846	5 48	17 56	91	11 59 50	0 01.0	7 27	0 07 19
24	847	5 49	17 54	90	12 03 26	- 0 22.3	7 48	0 11 15
25	848	5 51	17 52	89	12 07 02	- 0 45.7	8 09	0 15 12
26	849	5 52	17 50	89	12 10 38	- 1 09.1	8 30	0 19 08
27	850	5 54	17 47	88	12 14 14	- 1 32.4	8 50	0 23 05
28	851	5 55	17 45	88	12 17 50	- 1 55.8	9 11	0 27 01
29	852	5 57	17 43	87	12 21 26	- 2 19.1	9 31	0 30 58
30	853	5 58	17 41	86	12 25 03	- 2 42.5	9 51	0 34 54

23 IX 1^h04^m Początek astronomicznej jesieni
26 IX 23^h43^m Merkury 3ºS od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
WRZESIEŃ 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	11 00	15 58	20 45	67	64	14 07 31	-11 47.4	31.3	0.22
2	12 21	16 49	21 08	59	56	14 58 34	-17 05.2	31.6	0.31
3	13 43	17 45	21 40	51	49	15 53 18	-21 36.9	31.9	0.42
4	15 02	18 45	22 25	46	45	16 52 07	-25 00.6	32.2	0.53
5	16 11	19 48	23 26	44	45	17 54 34	-26 54.9	32.4	0.64
6	17 05	20 51	—	47	—	18 59 07	-27 03.3	32.6	0.75
7	17 45	21 53	0 43	52	48	20 03 33	-25 20.7	32.8	0.84
8	18 14	22 50	2 09	60	55	21 05 44	-21 55.3	32.8	0.92
9	18 36	23 43	3 38	70	64	22 04 27	-17 07.2	32.7	0.97
10	18 53	—	5 04	80	74	22 59 30	-11 22.0	32.5	1.00
11	19 09	0 33	6 27	90	85	23 51 28	- 5 06.0	32.2	-0.99
12	19 24	1 20	7 47	100	95	0 41 17	1 16.7	31.8	-0.97
13	19 40	2 06	9 05	109	105	1 29 58	7 26.1	31.4	-0.92
14	19 58	2 52	10 21	117	114	2 18 30	13 05.4	30.9	-0.85
15	20 20	3 39	11 37	125	122	3 07 39	18 01.2	30.5	-0.77
16	20 48	4 27	12 49	130	129	3 57 57	22 02.3	30.1	-0.68
17	21 24	5 17	13 57	134	133	4 49 34	24 59.8	29.9	-0.59
18	22 09	6 07	14 56	135	135	5 42 18	26 46.7	29.7	-0.49
19	23 06	6 58	15 45	134	135	6 35 34	27 18.9	29.6	-0.40
20	—	7 49	16 23	—	132	7 28 35	26 35.6	29.5	-0.31
21	0 10	8 38	16 52	130	127	8 20 36	24 39.6	29.6	-0.22
22	1 20	9 26	17 15	124	120	9 11 05	21 36.9	29.8	-0.15
23	2 32	10 11	17 34	117	112	9 59 53	17 35.8	30.0	-0.09
24	3 45	10 55	17 49	109	104	10 47 13	12 46.4	30.3	-0.04
25	4 58	11 39	18 04	99	94	11 33 36	7 19.8	30.6	-0.01
26	6 13	12 23	18 18	90	85	12 19 45	1 28.6	30.9	0.00
27	7 29	13 08	18 33	80	76	13 06 33	- 4 33.3	31.1	0.01
28	8 47	13 55	18 50	70	66	13 54 59	-10 29.7	31.4	0.05
29	10 09	14 46	19 12	61	58	14 46 00	-16 02.6	31.7	0.11
30	11 32	15 41	19 41	53	51	15 40 24	-20 51.2	31.9	0.19

pierwsza kwadra:	3 IX	18^h08^m	8 IX	10.6^h	Saturn 4ºN
pełnia:	10 IX	9^h59^m	10 IX	19.0^h	Neptun 3°N
ostatnia kwadra:	17 IX	21^h52^m	11 IX	15.3^h	Jowisz 2ºN
nów:	25 IX	21^h55^m	14 IX	23.0^h	Uran 0.8ºS
			17 IX	1.8^h	Mars 4ºS
perygeum:	7 IX	18^h21^m	25 IX	5.2^h	Wenus 3ºS
apogeum:	19 IX	14^h45^m	25 IX	8.3^h	Merkury 7ºS

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
PAZDZIERNIK 2022								
	2459	h m	h m	$\pm°$	h m s	° ‘	m s	h m s
1	854	6 00	17 39	86	12 28 40	- 3 05.8	10 10	0 38 51
2	855	6 01	17 36	85	12 32 17	- 3 29.0	10 30	0 42 48
3	856	6 03	17 34	85	12 35 55	- 3 52.2	10 49	0 46 44
4	857	6 04	17 32	84	12 39 33	- 4 15.4	11 07	0 50 41
5	858	6 06	17 30	83	12 43 11	- 4 38.5	11 26	0 54 37
6	859	6 08	17 28	83	12 46 49	- 5 01.6	11 44	0 58 34
7	860	6 09	17 26	82	12 50 28	- 5 24.6	12 02	1 02 30
8	861	6 11	17 24	82	12 54 07	- 5 47.5	12 19	1 06 27
9	862	6 12	17 21	81	12 57 47	- 6 10.4	12 36	1 10 23
10	863	6 14	17 19	80	13 01 27	- 6 33.1	12 52	1 14 20
11	864	6 15	17 17	80	13 05 08	- 6 55.8	13 08	1 18 17
12	865	6 17	17 15	79	13 08 49	- 7 18.4	13 24	1 22 13
13	866	6 18	17 13	79	13 12 30	- 7 40.9	13 39	1 26 10
14	867	6 20	17 11	78	13 16 12	- 8 03.3	13 53	1 30 06
15	868	6 22	17 09	77	13 19 55	- 8 25.5	14 07	1 34 03
16	869	6 23	17 07	77	13 23 38	- 8 47.7	14 20	1 37 59
17	870	6 25	17 05	76	13 27 22	- 9 09.7	14 33	1 41 56
18	871	6 26	17 03	76	13 31 06	- 9 31.6	14 45	1 45 52
19	872	6 28	17 01	75	13 34 51	- 9 53.4	14 57	1 49 49
20	873	6 30	16 59	75	13 38 37	-10 15.0	15 08	1 53 46
21	874	6 31	16 57	74	13 42 23	-10 36.5	15 18	1 57 42
22	875	6 33	16 55	73	13 46 10	-10 57.8	15 28	2 01 39
23	876	6 35	16 53	73	13 49 58	-11 19.0	15 37	2 05 35
24	877	6 36	16 51	72	13 53 46	-11 40.0	15 45	2 09 32
25	878	6 38	16 50	72	13 57 35	-12 00.8	15 52	2 13 28
26	879	6 40	16 48	71	14 01 25	-12 21.4	15 59	2 17 25
27	880	6 41	16 46	71	14 05 15	-12 41.9	16 05	2 21 21
28	881	6 43	16 44	70	14 09 07	-13 02.1	16 10	2 25 18
29	882	6 44	16 42	70	14 12 59	-13 22.2	16 15	2 29 15
30	883	6 46	16 40	69	14 16 51	-13 42.0	16 19	2 33 11
31	884	6 48	16 39	69	14 20 45	-14 01.6	16 22	2 37 08

25 X Częściowe zaćmienie Słońca (widoczne w Polsce)

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
PAZDZIERNIK 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	12 53	16 39	20 21	47	46	16 38 32	-24 33.7	32.0	0.28
2	14 05	17 41	21 16	44	44	17 39 59	-26 49.4	32.2	0.39
3	15 03	18 43	22 27	45	46	18 43 22	-27 22.8	32.3	0.50
4	15 46	19 43	23 49	50	52	19 46 42	-26 08.7	32.3	0.61
5	16 17	20 40	—	57	—	20 48 00	-23 13.6	32.4	0.72
6	16 40	21 33	1 15	66	60	21 46 08	-18 53.9	32.3	0.82
7	16 58	22 23	2 40	75	70	22 40 49	-13 31.4	32.2	0.90
8	17 14	23 10	4 02	85	80	23 32 33	- 7 29.3	32.0	0.96
9	17 29	23 56	5 22	95	90	0 22 14	- 1 10.0	31.8	0.99
10	17 44	—	6 41	105	100	1 10 51	5 06.4	31.4	-1.00
11	18 01	0 42	7 58	114	110	1 59 21	11 01.6	31.1	-0.99
12	18 21	1 29	9 15	122	119	2 48 32	16 19.8	30.7	-0.95
13	18 46	2 17	10 30	128	126	3 38 57	20 47.2	30.4	-0.90
14	19 18	3 07	11 42	133	132	4 30 47	24 12.5	30.1	-0.83
15	20 00	3 58	12 46	135	135	5 23 51	26 27.1	29.8	-0.75
16	20 52	4 50	13 39	135	136	6 17 30	27 25.8	29.6	-0.66
17	21 54	5 41	14 22	132	133	7 10 56	27 07.5	29.6	-0.57
18	23 02	6 30	14 54	127	129	8 03 20	25 35.0	29.6	-0.47
19	—	7 18	15 19	—	123	8 54 07	22 54.1	29.7	-0.38
20	0 13	8 04	15 39	121	116	9 43 07	19 12.8	29.9	-0.29
21	1 25	8 49	15 55	113	108	10 30 34	14 40.0	30.1	-0.21
22	2 38	9 32	16 10	104	99	11 16 58	9 25.6	30.5	-0.13
23	3 52	10 16	16 24	94	89	12 03 04	3 40.2	30.8	-0.07
24	5 08	11 00	16 38	84	80	12 49 48	- 2 23.4	31.2	-0.03
25	6 27	11 48	16 55	74	70	13 38 11	- 8 30.1	31.6	-0.00
26	7 49	12 38	17 15	64	61	14 29 13	-14 21.2	31.9	0.00
27	9 15	13 33	17 41	55	53	15 23 47	-19 34.5	32.2	0.03
28	10 40	14 32	18 18	48	47	16 22 19	-23 45.3	32.3	0.08
29	11 57	15 34	19 09	44	44	17 24 24	-26 29.8	32.4	0.16
30	13 01	16 37	20 16	44	45	18 28 36	-27 30.1	32.4	0.25
31	13 48	17 38	21 36	48	50	19 32 41	-26 39.9	32.4	0.36

pierwsza kwadra:	3 X	0^h14^m	5 X	15.9^h	Saturn 4ºN
pełnia:	9 X	20^h55^m	8 X	2.6^h	Neptun 3°N
ostatnia kwadra:	17 X	17^h15^m	8 X	18.2^h	Jowisz 2ºN
nów:	25 X	10^h49^m	12 X	6.8^h	Uran 0.9ºS
			15 X	4.6^h	Mars 4ºS
perygeum:	4 X	16^h31^m	24 X	15.8^h	Merkury 0.4ºS
apogeum:	17 X	10^h21^m	25 X	12.1^h	Wenus 0.0ºN
perygeum:	29 X	14^h39^m			

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
LISTOPAD 2022								
	2459	h m	h m	±°	h m s	° ‘	m s	h m s
1	885	6 49	16 37	68	14 24 39	-14 21.0	16 24	2 41 04
2	886	6 51	16 35	68	14 28 34	-14 40.1	16 26	2 45 01
3	887	6 53	16 34	67	14 32 30	-14 59.1	16 27	2 48 57
4	888	6 54	16 32	67	14 36 27	-15 17.7	16 27	2 52 54
5	889	6 56	16 30	66	14 40 24	-15 36.1	16 26	2 56 50
6	890	6 58	16 29	66	14 44 22	-15 54.3	16 24	3 00 47
7	891	6 59	16 27	65	14 48 21	-16 12.2	16 22	3 04 44
8	892	7 01	16 26	65	14 52 21	-16 29.8	16 18	3 08 40
9	893	7 03	16 24	64	14 56 22	-16 47.2	16 14	3 12 37
10	894	7 04	16 23	64	15 00 23	-17 04.2	16 09	3 16 33
11	895	7 06	16 21	63	15 04 26	-17 21.0	16 03	3 20 30
12	896	7 08	16 20	63	15 08 29	-17 37.5	15 57	3 24 26
13	897	7 09	16 19	62	15 12 33	-17 53.6	15 49	3 28 23
14	898	7 11	16 17	62	15 16 38	-18 09.5	15 41	3 32 19
15	899	7 13	16 16	61	15 20 44	-18 25.0	15 31	3 36 16
16	900	7 14	16 15	61	15 24 51	-18 40.3	15 21	3 40 13
17	901	7 16	16 14	61	15 28 58	-18 55.2	15 10	3 44 09
18	902	7 17	16 12	60	15 33 07	-19 09.7	14 58	3 48 06
19	903	7 19	16 11	60	15 37 16	-19 23.9	14 45	3 52 02
20	904	7 21	16 10	59	15 41 26	-19 37.8	14 32	3 55 59
21	905	7 22	16 09	59	15 45 37	-19 51.3	14 17	3 59 55
22	906	7 24	16 08	59	15 49 49	-20 04.5	14 02	4 03 52
23	907	7 25	16 07	58	15 54 01	-20 17.3	13 46	4 07 48
24	908	7 27	16 06	58	15 58 15	-20 29.7	13 29	4 11 45
25	909	7 28	16 05	58	16 02 29	-20 41.7	13 12	4 15 42
26	910	7 30	16 05	57	16 06 44	-20 53.4	12 54	4 19 38
27	911	7 31	16 04	57	16 10 59	-21 04.6	12 34	4 23 35
28	912	7 32	16 03	57	16 15 16	-21 15.5	12 15	4 27 31
29	913	7 34	16 02	56	16 19 33	-21 26.0	11 54	4 31 28
30	914	7 35	16 02	56	16 23 51	-21 36.0	11 33	4 35 24

8 XI Całkowite zaćmienie Księżyca (niewidoczne w Polsce)
20 XI 13^h Jowisz 6ºN od Neptuna
21 XI 3^h53^m Merkury 1.3ºS od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
LISTOPAD 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	14 22	18 36	23 00	54	57	20 34 32	-24 06.2	32.3	0.47
2	14 46	19 29	—	63	—	21 32 49	-20 06.2	32.1	0.58
3	15 05	20 19	0 24	72	66	22 27 20	-15 01.7	31.9	0.69
4	15 21	21 05	1 46	81	76	23 18 36	- 9 14.9	31.7	0.79
5	15 36	21 51	3 05	91	86	0 07 34	- 3 06.3	31.5	0.87
6	15 50	22 36	4 22	101	96	0 55 20	3 05.7	31.3	0.93
7	16 06	23 21	5 38	110	106	1 42 56	9 04.3	31.0	0.98
8	16 24	—	6 55	118	115	2 31 15	14 34.0	30.7	1.00
9	16 47	0 09	8 11	126	123	3 20 57	19 20.0	30.4	-1.00
10	17 16	0 58	9 24	131	130	4 12 21	23 09.0	30.2	-0.98
11	17 53	1 49	10 32	135	134	5 05 17	25 50.2	29.9	-0.94
12	18 42	2 40	11 31	136	136	5 59 10	27 16.0	29.7	-0.88
13	19 40	3 32	12 18	134	135	6 53 04	27 23.7	29.6	-0.81
14	20 45	4 22	12 54	130	131	7 45 59	26 15.3	29.5	-0.73
15	21 55	5 11	13 22	124	126	8 37 11	23 56.8	29.5	-0.65
16	23 06	5 57	13 43	116	119	9 26 23	20 36.7	29.6	-0.55
17	—	6 41	14 00	—	111	10 13 42	16 24.0	29.9	-0.46
18	0 17	7 24	14 15	108	103	10 59 39	11 28.2	30.2	-0.36
19	1 29	8 07	14 29	99	94	11 45 00	5 58.6	30.5	-0.27
20	2 43	8 51	14 43	89	84	12 30 44	0 05.4	31.0	-0.18
21	4 00	9 36	14 58	79	75	13 17 54	- 5 59.1	31.4	-0.11
22	5 21	10 25	15 16	69	65	14 07 42	-11 59.0	31.9	-0.05
23	6 46	11 18	15 40	59	56	15 01 13	-17 33.5	32.3	-0.01
24	8 14	12 17	16 12	51	49	15 59 15	-22 16.8	32.6	0.00
25	9 38	13 20	16 59	46	45	17 01 45	-25 40.9	32.9	0.02
26	10 50	14 25	18 02	44	44	18 07 28	-27 21.0	32.9	0.06
27	11 45	15 30	19 20	46	48	19 13 57	-27 04.0	32.9	0.13
28	12 24	16 30	20 46	52	55	20 18 26	-24 53.8	32.7	0.22
29	12 52	17 26	22 12	60	63	21 19 01	-21 08.4	32.5	0.32
30	13 12	18 17	23 35	69	73	22 15 07	-16 13.0	32.2	0.43

pierwsza kwadra:	1 XI	6^h37^m	1 XI	21.2^h	Saturn 4ºN
pełnia:	8 XI	11^h02^m	4 XI	8.4^h	Neptun 3°N
ostatnia kwadra:	16 XI	13^h27^m	4 XI	20.4^h	Jowisz 2ºN
nów:	23 XI	22^h57^m	8 XI	13.2^h	Uran 0.8ºS
pierwsza kwadra:	30 XI	14^h37^m	11 XI	13.9^h	Mars 2.5ºS
			24 XI	14.1^h	Wenus 2ºN
apogeum:	14 XI	6^h40^m	24 XI	15.1^h	Merkury 0.9ºN
perygeum:	26 XI	1^h34^m	29 XI	4.8^h	Saturn 4ºN

SŁOŃCE

d	JD	Wsch.	Zach.	A	α	δ	η	θ
		λ=0	φ=50		0^hUT			
GRUDZIEŃ 2022								
	2459	h m	h m	±°	h m s	° ‘	m s	h m s
1	915	7 37	16 01	56	16 28 09	-21 45.7	11 11	4 39 21
2	916	7 38	16 01	56	16 32 28	-21 54.9	10 49	4 43 17
3	917	7 39	16 00	55	16 36 48	-22 03.7	10 26	4 47 14
4	918	7 40	16 00	55	16 41 08	-22 12.1	10 02	4 51 11
5	919	7 42	15 59	55	16 45 28	-22 20.0	9 38	4 55 07
6	920	7 43	15 59	55	16 49 50	-22 27.5	9 13	4 59 04
7	921	7 44	15 59	54	16 54 12	-22 34.6	8 48	5 03 00
8	922	7 45	15 58	54	16 58 34	-22 41.2	8 22	5 06 57
9	923	7 46	15 58	54	17 02 57	-22 47.4	7 56	5 10 53
10	924	7 47	15 58	54	17 07 20	-22 53.2	7 29	5 14 50
11	925	7 48	15 58	54	17 11 44	-22 58.5	7 02	5 18 46
12	926	7 49	15 58	54	17 16 08	-23 03.3	6 35	5 22 43
13	927	7 50	15 58	53	17 20 32	-23 07.7	6 07	5 26 40
14	928	7 51	15 58	53	17 24 57	-23 11.6	5 38	5 30 36
15	929	7 52	15 58	53	17 29 22	-23 15.1	5 10	5 34 33
16	930	7 53	15 58	53	17 33 48	-23 18.1	4 41	5 38 29
17	931	7 53	15 59	53	17 38 13	-23 20.6	4 12	5 42 26
18	932	7 54	15 59	53	17 42 39	-23 22.7	3 42	5 46 22
19	933	7 55	15 59	53	17 47 05	-23 24.3	3 13	5 50 19
20	934	7 55	16 00	53	17 51 32	-23 25.4	2 43	5 54 15
21	935	7 56	16 00	53	17 55 58	-23 26.1	2 13	5 58 12
22	936	7 56	16 01	53	18 00 24	-23 26.3	1 43	6 02 09
23	937	7 57	16 01	53	18 04 51	-23 26.0	1 14	6 06 05
24	938	7 57	16 02	53	18 09 17	-23 25.3	0 44	6 10 02
25	939	7 58	16 03	53	18 13 44	-23 24.0	0 14	6 13 58
26	940	7 58	16 03	53	18 18 10	-23 22.4	- 0 16	6 17 55
27	941	7 58	16 04	53	18 22 37	-23 20.2	- 0 46	6 21 51
28	942	7 58	16 05	53	18 27 03	-23 17.6	- 1 15	6 25 48
29	943	7 58	16 06	53	18 31 29	-23 14.5	- 1 45	6 29 44
30	944	7 58	16 07	54	18 35 54	-23 10.9	- 2 14	6 33 41
31	945	7 59	16 08	54	18 40 20	-23 06.9	- 2 43	6 37 38

21 XII 21^h48^m Początek astronomicznej zimy
29 XII 7^h30^m Merkury 1.4ºN od Wenus

KSIĘŻYC

d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A_W	A_Z	α	δ	D	F
	λ=0°		φ=50°			0^hUT			
GRUDZIEŃ 2022									
	h m	h m	h m	–°	+°	h m s	° '	'	
1	13 29	19 04	—	79	—	23 07 14	-10 32.7	31.8	0.54
2	13 44	19 49	0 54	88	83	23 56 23	- 4 29.4	31.5	0.65
3	13 58	20 33	2 10	98	93	0 43 46	1 38.6	31.2	0.75
4	14 13	21 18	3 25	107	103	1 30 34	7 35.8	30.9	0.83
5	14 29	22 04	4 40	116	112	2 17 50	13 08.4	30.6	0.90
6	14 50	22 51	5 55	123	120	3 06 23	18 02.8	30.3	0.95
7	15 16	23 41	7 09	129	127	3 56 42	22 06.2	30.1	0.99
8	15 50	—	8 19	134	133	4 48 52	25 06.7	29.9	1.00
9	16 35	0 33	9 22	136	135	5 42 25	26 55.0	29.7	-0.99
10	17 29	1 25	10 13	135	135	6 36 26	27 25.8	29.6	-0.97
11	18 33	2 16	10 53	131	133	7 29 49	26 39.2	29.5	-0.93
12	19 41	3 05	11 24	126	128	8 21 37	24 40.4	29.4	-0.87
13	20 51	3 52	11 47	119	122	9 11 16	21 38.0	29.5	-0.80
14	22 01	4 36	12 05	111	114	9 58 44	17 42.1	29.6	-0.72
15	23 11	5 19	12 21	102	106	10 44 23	13 02.8	29.8	-0.63
16	—	6 01	12 35	—	98	11 28 57	7 49.8	30.1	-0.54
17	0 22	6 42	12 48	93	88	12 13 20	2 12.2	30.5	-0.44
18	1 35	7 26	13 02	84	79	12 58 38	- 3 39.8	30.9	-0.34
19	2 52	8 11	13 18	74	70	13 46 03	- 9 34.1	31.4	-0.24
20	4 13	9 01	13 38	64	61	14 36 52	-15 14.5	31.9	-0.16
21	5 39	9 57	14 05	55	53	15 32 14	-20 19.1	32.5	-0.08
22	7 06	10 58	14 44	48	47	16 32 46	-24 20.5	32.9	-0.03
23	8 27	12 04	15 40	44	44	17 38 00	-26 49.1	33.2	-0.00
24	9 32	13 11	16 54	45	46	18 45 57	-27 21.8	33.3	0.01
25	10 20	14 16	18 21	49	52	19 53 33	-25 51.3	33.3	0.04
26	10 53	15 16	19 51	57	60	20 57 56	-22 29.8	33.1	0.10
27	11 17	16 11	21 18	66	70	21 57 38	-17 43.4	32.8	0.18
28	11 35	17 01	22 41	76	80	22 52 37	-12 02.1	32.4	0.28
29	11 51	17 47	—	85	—	23 43 45	- 5 53.3	31.9	0.39
30	12 05	18 32	0 00	95	90	0 32 17	0 21.3	31.5	0.50
31	12 20	19 17	1 16	105	100	1 19 32	6 24.8	31.1	0.60

pełnia:	8 XII	4^h08^m
ostatnia kwadra:	16 XII	8^h56^m
nów:	23 XII	10^h17^m
pierwsza kwadra:	30 XII	1^h20^m
apogeum:	12 XII	0^h30^m
perygeum:	24 XII	8^h30^m

1 XII	13.4^h	Neptun	3ºN
2 XII	1.0^h	Jowisz	2.5ºN
5 XII	18.0^h	Uran	0.7ºS
8 XII	4.5^h	Mars	0.5ºS
24 XII	11.5^h	Wenus	3.5ºN
24 XII	18.6^h	Merkury	4ºN
26 XII	16.3^h	Saturn	4ºN
28 XII	20.0^h	Neptun	3ºN
29 XII	10.6^h	Jowisz	2ºN

SŁOŃCE

Data 2022		0^h UT		
		X_{2000}	Y_{2000}	Z_{2000}
I	1	0.17465	-0.88788	-0.38490
	2	0.19184	-0.88488	-0.38360
	3	0.20897	-0.88160	-0.38217
	4	0.22604	-0.87805	-0.38063
	5	0.24303	-0.87422	-0.37898
	6	0.25995	-0.87012	-0.37720
	7	0.27678	-0.86575	-0.37530
	8	0.29353	-0.86110	-0.37329
	9	0.31018	-0.85619	-0.37116
	10	0.32674	-0.85101	-0.36891
	11	0.34319	-0.84557	-0.36655
	12	0.35953	-0.83987	-0.36408
	13	0.37577	-0.83390	-0.36150
	14	0.39188	-0.82768	-0.35880
	15	0.40787	-0.82120	-0.35599
	16	0.42373	-0.81447	-0.35307
	17	0.43947	-0.80749	-0.35004
	18	0.45506	-0.80025	-0.34690
	19	0.47052	-0.79277	-0.34366
	20	0.48583	-0.78504	-0.34031
	21	0.50099	-0.77707	-0.33686
	22	0.51600	-0.76886	-0.33330
	23	0.53085	-0.76041	-0.32964
	24	0.54553	-0.75173	-0.32587
	25	0.56005	-0.74281	-0.32200
	26	0.57439	-0.73366	-0.31804
	27	0.58856	-0.72428	-0.31397
	28	0.60255	-0.71467	-0.30981
	29	0.61635	-0.70485	-0.30555
	30	0.62996	-0.69480	-0.30120
	31	0.64337	-0.68453	-0.29675
II	1	0.65659	-0.67406	-0.29221
	2	0.66960	-0.66337	-0.28757
	3	0.68240	-0.65247	-0.28285
	4	0.69499	-0.64138	-0.27804
	5	0.70737	-0.63008	-0.27314
	6	0.71952	-0.61860	-0.26816
	7	0.73145	-0.60692	-0.26310
	8	0.74315	-0.59505	-0.25796
	9	0.75462	-0.58300	-0.25273
	10	0.76586	-0.57078	-0.24743
	11	0.77687	-0.55838	-0.24206
	12	0.78763	-0.54580	-0.23661
	13	0.79815	-0.53307	-0.23108
	14	0.80842	-0.52016	-0.22549
	15	0.81845	-0.50710	-0.21983

Data 2022		0^h UT		
		X_{2000}	Y_{2000}	Z_{2000}
II	16	0.82823	-0.49389	-0.21410
	17	0.83775	-0.48053	-0.20831
	18	0.84702	-0.46701	-0.20245
	19	0.85603	-0.45336	-0.19653
	20	0.86478	-0.43956	-0.19055
	21	0.87327	-0.42564	-0.18451
	22	0.88149	-0.41158	-0.17842
	23	0.88944	-0.39739	-0.17227
	24	0.89712	-0.38308	-0.16607
	25	0.90453	-0.36865	-0.15982
	26	0.91166	-0.35411	-0.15351
	27	0.91852	-0.33946	-0.14716
	28	0.92509	-0.32470	-0.14077
III	1	0.93138	-0.30985	-0.13433
	2	0.93739	-0.29490	-0.12784
	3	0.94311	-0.27985	-0.12132
	4	0.94854	-0.26473	-0.11476
	5	0.95368	-0.24952	-0.10817
	6	0.95853	-0.23423	-0.10155
	7	0.96309	-0.21888	-0.09489
	8	0.96736	-0.20346	-0.08821
	9	0.97133	-0.18798	-0.08149
	10	0.97501	-0.17245	-0.07476
	11	0.97839	-0.15686	-0.06800
	12	0.98148	-0.14123	-0.06123
	13	0.98427	-0.12556	-0.05443
	14	0.98677	-0.10985	-0.04762
	15	0.98896	-0.09410	-0.04080
	16	0.99087	-0.07833	-0.03396
	17	0.99247	-0.06254	-0.02711
	18	0.99378	-0.04673	-0.02026
	19	0.99479	-0.03091	-0.01340
	20	0.99550	-0.01507	-0.00654
	21	0.99592	0.00077	0.00033
	22	0.99604	0.01661	0.00719
	23	0.99587	0.03244	0.01406
	24	0.99539	0.04827	0.02092
	25	0.99462	0.06408	0.02777
	26	0.99356	0.07988	0.03462
	27	0.99219	0.09566	0.04146
	28	0.99053	0.11140	0.04828
	29	0.98858	0.12712	0.05510
	30	0.98633	0.14280	0.06189
	31	0.98378	0.15843	0.06867
IV	1	0.98094	0.17402	0.07543
	2	0.97781	0.18956	0.08217

SŁOŃCE

Data 2022		0^h UT		
		X_{2000}	Y_{2000}	Z_{2000}
IV	3	0.97438	0.20504	0.08888
	4	0.97067	0.22046	0.09556
	5	0.96666	0.23582	0.10222
	6	0.96237	0.25110	0.10885
	7	0.95780	0.26631	0.11544
	8	0.95294	0.28143	0.12200
	9	0.94780	0.29648	0.12852
	10	0.94239	0.31143	0.13500
	11	0.93669	0.32629	0.14144
	12	0.93073	0.34106	0.14784
	13	0.92449	0.35572	0.15420
	14	0.91797	0.37028	0.16051
	15	0.91120	0.38473	0.16677
	16	0.90415	0.39906	0.17299
	17	0.89684	0.41328	0.17915
	18	0.88928	0.42738	0.18526
	19	0.88145	0.44136	0.19132
	20	0.87337	0.45521	0.19732
	21	0.86503	0.46892	0.20327
	22	0.85644	0.48250	0.20916
	23	0.84760	0.49595	0.21498
	24	0.83851	0.50925	0.22075
	25	0.82918	0.52240	0.22645
	26	0.81960	0.53540	0.23209
	27	0.80978	0.54825	0.23765
	28	0.79973	0.56094	0.24316
	29	0.78945	0.57346	0.24859
	30	0.77893	0.58582	0.25394
V	1	0.76819	0.59801	0.25923
	2	0.75722	0.61002	0.26444
	3	0.74603	0.62186	0.26957
	4	0.73463	0.63351	0.27462
	5	0.72302	0.64498	0.27959
	6	0.71119	0.65627	0.28449
	7	0.69917	0.66736	0.28929
	8	0.68694	0.67826	0.29402
	9	0.67451	0.68896	0.29866
	10	0.66189	0.69946	0.30321
	11	0.64908	0.70977	0.30768
	12	0.63609	0.71986	0.31206
	13	0.62292	0.72976	0.31634
	14	0.60957	0.73944	0.32054
	15	0.59604	0.74891	0.32464
	16	0.58235	0.75817	0.32866
	17	0.56849	0.76721	0.33258
	18	0.55447	0.77603	0.33640

Data 2022		0^h UT		
		X_{2000}	Y_{2000}	Z_{2000}
V	19	0.54029	0.78463	0.34013
	20	0.52595	0.79301	0.34376
	21	0.51147	0.80117	0.34729
	22	0.49684	0.80909	0.35073
	23	0.48206	0.81679	0.35407
	24	0.46715	0.82426	0.35730
	25	0.45210	0.83149	0.36044
	26	0.43692	0.83848	0.36347
	27	0.42161	0.84524	0.36640
	28	0.40618	0.85175	0.36922
	29	0.39064	0.85802	0.37194
	30	0.37498	0.86405	0.37456
	31	0.35922	0.86982	0.37706
VI	1	0.34336	0.87535	0.37946
	2	0.32739	0.88063	0.38175
	3	0.31134	0.88566	0.38393
	4	0.29519	0.89044	0.38600
	5	0.27897	0.89496	0.38796
	6	0.26266	0.89923	0.38981
	7	0.24629	0.90325	0.39155
	8	0.22984	0.90700	0.39318
	9	0.21333	0.91050	0.39470
	10	0.19676	0.91375	0.39610
	11	0.18014	0.91673	0.39740
	12	0.16347	0.91946	0.39858
	13	0.14676	0.92193	0.39965
	14	0.13000	0.92413	0.40060
	15	0.11321	0.92608	0.40145
	16	0.09638	0.92777	0.40218
	17	0.07953	0.92920	0.40280
	18	0.06265	0.93037	0.40331
	19	0.04576	0.93128	0.40370
	20	0.02885	0.93192	0.40398
	21	0.01193	0.93230	0.40415
	22	-0.00500	0.93242	0.40420
	23	-0.02192	0.93228	0.40414
	24	-0.03884	0.93187	0.40396
	25	-0.05575	0.93120	0.40367
	26	-0.07265	0.93027	0.40327
	27	-0.08952	0.92907	0.40275
	28	-0.10637	0.92761	0.40212
	29	-0.12319	0.92589	0.40137
	30	-0.13998	0.92391	0.40051
VII	1	-0.15673	0.92166	0.39954
	2	-0.17343	0.91915	0.39845
	3	-0.19008	0.91639	0.39725

SŁOŃCE

Data 2022		0^h UT		
		X_{2000}	Y_{2000}	Z_{2000}
VII	4	-0.20668	0.91336	0.39594
	5	-0.22321	0.91008	0.39452
	6	-0.23969	0.90654	0.39298
	7	-0.25609	0.90274	0.39134
	8	-0.27242	0.89869	0.38958
	9	-0.28867	0.89439	0.38772
	10	-0.30484	0.88984	0.38574
	11	-0.32093	0.88504	0.38366
	12	-0.33692	0.87999	0.38147
	13	-0.35281	0.87470	0.37917
	14	-0.36861	0.86916	0.37677
	15	-0.38431	0.86338	0.37427
	16	-0.39989	0.85735	0.37165
	17	-0.41537	0.85108	0.36894
	18	-0.43073	0.84458	0.36612
	19	-0.44597	0.83784	0.36320
	20	-0.46109	0.83086	0.36017
	21	-0.47607	0.82364	0.35704
	22	-0.49093	0.81620	0.35382
	23	-0.50565	0.80852	0.35049
	24	-0.52022	0.80061	0.34706
	25	-0.53465	0.79248	0.34354
	26	-0.54893	0.78412	0.33991
	27	-0.56306	0.77553	0.33619
	28	-0.57702	0.76673	0.33238
	29	-0.59082	0.75771	0.32847
	30	-0.60446	0.74847	0.32446
	31	-0.61792	0.73902	0.32037
VIII	1	-0.63120	0.72937	0.31618
	2	-0.64431	0.71950	0.31190
	3	-0.65723	0.70943	0.30754
	4	-0.66996	0.69916	0.30309
	5	-0.68250	0.68870	0.29855
	6	-0.69485	0.67804	0.29393
	7	-0.70700	0.66719	0.28922
	8	-0.71895	0.65615	0.28444
	9	-0.73069	0.64492	0.27957
	10	-0.74223	0.63352	0.27463
	11	-0.75355	0.62193	0.26960
	12	-0.76467	0.61017	0.26451
	13	-0.77556	0.59824	0.25933
	14	-0.78624	0.58614	0.25409
	15	-0.79670	0.57387	0.24877
	16	-0.80693	0.56144	0.24338
	17	-0.81693	0.54885	0.23793
	18	-0.82670	0.53610	0.23240

Data 2022		0^h UT		
		X_{2000}	Y_{2000}	Z_{2000}
VIII	19	-0.83624	0.52320	0.22681
	20	-0.84553	0.51015	0.22115
	21	-0.85459	0.49695	0.21543
	22	-0.86341	0.48360	0.20964
	23	-0.87197	0.47012	0.20380
	24	-0.88029	0.45650	0.19790
	25	-0.88836	0.44275	0.19194
	26	-0.89616	0.42887	0.18592
	27	-0.90372	0.41487	0.17985
	28	-0.91101	0.40075	0.17373
	29	-0.91804	0.38651	0.16756
	30	-0.92480	0.37216	0.16134
	31	-0.93130	0.35771	0.15507
IX	1	-0.93752	0.34315	0.14876
	2	-0.94348	0.32850	0.14241
	3	-0.94916	0.31375	0.13601
	4	-0.95457	0.29891	0.12958
	5	-0.95970	0.28399	0.12311
	6	-0.96456	0.26899	0.11661
	7	-0.96913	0.25391	0.11007
	8	-0.97343	0.23876	0.10350
	9	-0.97745	0.22354	0.09690
	10	-0.98119	0.20826	0.09028
	11	-0.98464	0.19291	0.08363
	12	-0.98781	0.17752	0.07696
	13	-0.99070	0.16207	0.07026
	14	-0.99329	0.14657	0.06354
	15	-0.99561	0.13103	0.05680
	16	-0.99763	0.11545	0.05005
	17	-0.99936	0.09983	0.04328
	18	-1.00081	0.08419	0.03650
	19	-1.00196	0.06852	0.02971
	20	-1.00282	0.05282	0.02291
	21	-1.00338	0.03711	0.01610
	22	-1.00365	0.02139	0.00928
	23	-1.00363	0.00566	0.00246
	24	-1.00331	-0.01007	-0.00436
	25	-1.00270	-0.02580	-0.01117
	26	-1.00179	-0.04152	-0.01799
	27	-1.00059	-0.05722	-0.02480
	28	-0.99909	-0.07292	-0.03160
	29	-0.99729	-0.08859	-0.03840
	30	-0.99520	-0.10423	-0.04518
X	1	-0.99282	-0.11984	-0.05195
	2	-0.99014	-0.13541	-0.05870
	3	-0.98717	-0.15094	-0.06543

SŁOŃCE

Data 2022		0^h UT		
		X_{2000}	Y_{2000}	Z_{2000}
X	4	-0.98391	-0.16643	-0.07214
	5	-0.98036	-0.18186	-0.07883
	6	-0.97652	-0.19724	-0.08550
	7	-0.97240	-0.21256	-0.09214
	8	-0.96799	-0.22782	-0.09876
	9	-0.96329	-0.24301	-0.10534
	10	-0.95831	-0.25813	-0.11189
	11	-0.95304	-0.27317	-0.11841
	12	-0.94749	-0.28813	-0.12490
	13	-0.94167	-0.30301	-0.13135
	14	-0.93556	-0.31779	-0.13775
	15	-0.92917	-0.33249	-0.14412
	16	-0.92251	-0.34708	-0.15045
	17	-0.91557	-0.36158	-0.15673
	18	-0.90836	-0.37596	-0.16297
	19	-0.90087	-0.39024	-0.16916
	20	-0.89312	-0.40440	-0.17530
	21	-0.88510	-0.41844	-0.18138
	22	-0.87681	-0.43235	-0.18741
	23	-0.86825	-0.44614	-0.19339
	24	-0.85943	-0.45979	-0.19931
	25	-0.85036	-0.47330	-0.20517
	26	-0.84102	-0.48667	-0.21096
	27	-0.83143	-0.49989	-0.21670
	28	-0.82159	-0.51296	-0.22236
	29	-0.81150	-0.52588	-0.22796
	30	-0.80117	-0.53863	-0.23349
	31	-0.79059	-0.55122	-0.23895
XI	1	-0.77978	-0.56364	-0.24433
	2	-0.76873	-0.57589	-0.24964
	3	-0.75745	-0.58797	-0.25488
	4	-0.74594	-0.59986	-0.26003
	5	-0.73421	-0.61158	-0.26511
	6	-0.72226	-0.62310	-0.27011
	7	-0.71009	-0.63444	-0.27502
	8	-0.69770	-0.64559	-0.27985
	9	-0.68510	-0.65654	-0.28460
	10	-0.67230	-0.66729	-0.28926
	11	-0.65929	-0.67785	-0.29384
	12	-0.64608	-0.68819	-0.29832
	13	-0.63268	-0.69833	-0.30271
	14	-0.61908	-0.70825	-0.30702
	15	-0.60529	-0.71796	-0.31123
	16	-0.59131	-0.72746	-0.31534
	17	-0.57716	-0.73673	-0.31936
	18	-0.56282	-0.74577	-0.32328

Data 2022		0^h UT		
		X_{2000}	Y_{2000}	Z_{2000}
XI	19	-0.54831	-0.75459	-0.32710
	20	-0.53363	-0.76317	-0.33083
	21	-0.51879	-0.77153	-0.33445
	22	-0.50379	-0.77964	-0.33797
	23	-0.48863	-0.78752	-0.34138
	24	-0.47332	-0.79515	-0.34469
	25	-0.45786	-0.80253	-0.34789
	26	-0.44226	-0.80967	-0.35099
	27	-0.42652	-0.81656	-0.35397
	28	-0.41066	-0.82319	-0.35685
	29	-0.39467	-0.82957	-0.35961
	30	-0.37855	-0.83569	-0.36227
XII	1	-0.36233	-0.84156	-0.36481
	2	-0.34599	-0.84716	-0.36724
	3	-0.32955	-0.85250	-0.36955
	4	-0.31301	-0.85758	-0.37175
	5	-0.29637	-0.86240	-0.37384
	6	-0.27964	-0.86695	-0.37581
	7	-0.26283	-0.87123	-0.37767
	8	-0.24593	-0.87524	-0.37941
	9	-0.22897	-0.87899	-0.38103
	10	-0.21193	-0.88246	-0.38254
	11	-0.19482	-0.88566	-0.38392
	12	-0.17765	-0.88859	-0.38519
	13	-0.16043	-0.89124	-0.38634
	14	-0.14316	-0.89362	-0.38737
	15	-0.12584	-0.89572	-0.38829
	16	-0.10848	-0.89755	-0.38908
	17	-0.09108	-0.89909	-0.38975
	18	-0.07366	-0.90036	-0.39030
	19	-0.05621	-0.90135	-0.39073
	20	-0.03874	-0.90205	-0.39103
	21	-0.02126	-0.90248	-0.39122
	22	-0.00377	-0.90262	-0.39128
	23	0.01372	-0.90248	-0.39122
	24	0.03121	-0.90206	-0.39104
	25	0.04868	-0.90136	-0.39073
	26	0.06614	-0.90037	-0.39031
	27	0.08358	-0.89911	-0.38976
	28	0.10099	-0.89756	-0.38909
	29	0.11837	-0.89574	-0.38830
	30	0.13571	-0.89363	-0.38738
	31	0.15301	-0.89125	-0.38635

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),

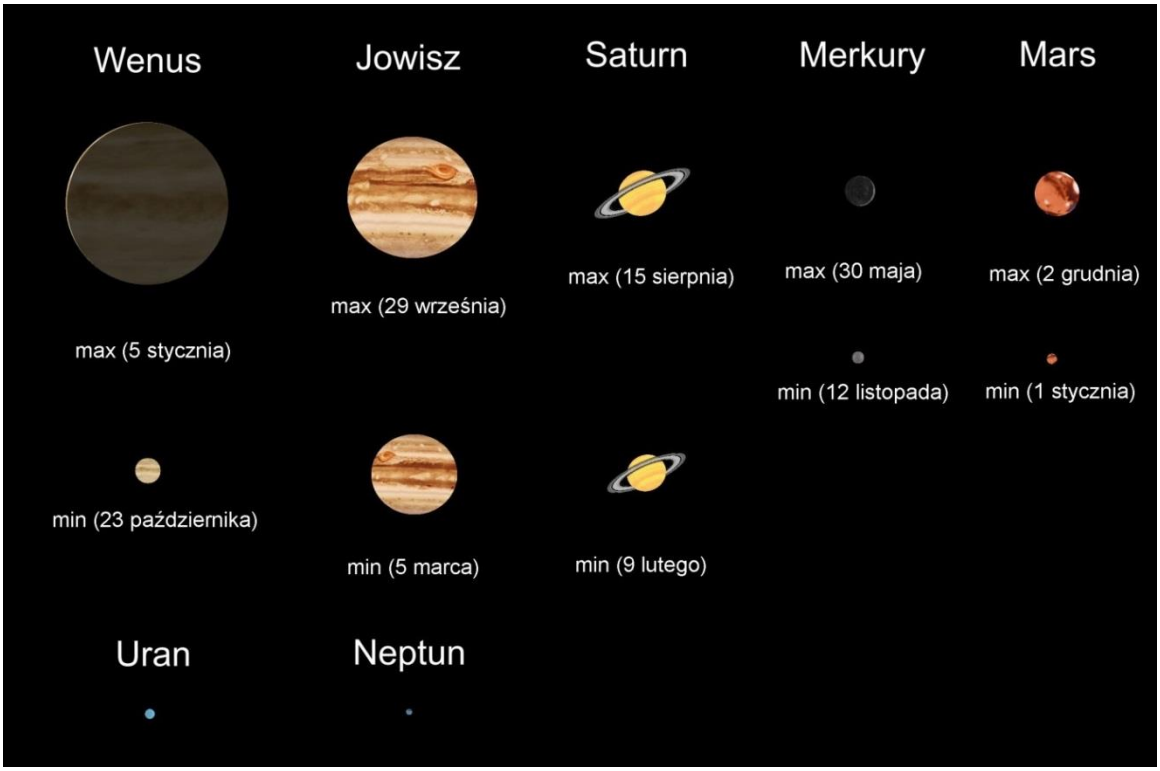
b/a – dla Saturna: stosunek małej do wielkiej osi obserwowanej elipsy pierścienia (długość wielkiej osi: a = 2.273 D)

Załączono wykresy obrazujące widzialność Merkurego i Wenus nad wschodnim i zachodnim horyzontem w Warszawie w 2022 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 Barana i Wodnika w 2022 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 2022 roku[8].

Względne rozmiary planet w teleskopie w 2022 r. (obraz odwrócony – południe u góry)



[7] Koniunkcje i opozycje planet względem Słońca dotyczą różnicy długości ekliptycznych tych ciał.

[8] Espenak, F. AstroPixels [online] http://astropixels.com/almanac/almanac21/almanac2022gmt.html (dostęp 23.11.2021)

MERKURY

M d 2022	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	Δl
	λ=0		φ=50		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° '	"		m	°
I 0	9 13	13 19	17 26	54	19 56.7	- 22 41	5.8	0.80	-0.7	17
4	9 10	13 26	17 43	57	20 19.6	- 21 05	6.3	0.70	-0.7	19
8	9 01	13 28	17 55	60	20 37.8	- 19 19	6.9	0.57	-0.5	19
12	8 46	13 21	17 57	63	20 48.6	- 17 37	7.8	0.39	-0.1	18
16	8 23	13 04	17 45	65	20 48.7	- 16 23	8.8	0.20	1.0	14
20	7 52	12 35	17 17	65	20 36.7	- 15 56	9.7	0.05	3.0	8
24	7 18	11 59	16 39	65	20 16.6	- 16 16	10.2	0.01	4.5	4
28	6 48	11 24	16 00	63	19 57.2	- 17 05	10.0	0.07	2.6	-11
II 1	6 27	10 58	15 29	62	19 45.6	- 18 00	9.4	0.20	1.2	-17
5	6 14	10 41	15 09	61	19 43.4	- 18 46	8.6	0.32	0.6	-22
9	6 07	10 32	14 57	60	19 49.3	- 19 18	8.0	0.44	0.3	-25
13	6 05	10 29	14 53	59	20 01.0	- 19 32	7.4	0.53	0.1	-26
17	6 05	10 29	14 54	60	20 16.8	- 19 27	6.9	0.60	0.0	-26
21	6 05	10 32	15 00	60	20 35.5	- 19 02	6.5	0.66	0.0	-26
25	6 05	10 37	15 10	62	20 56.1	- 18 17	6.1	0.71	-0.0	-25
III 1	6 05	10 44	15 23	64	21 18.1	- 17 11	5.9	0.76	-0.1	-24
5	6 05	10 51	15 38	66	21 41.1	- 15 44	5.6	0.80	-0.1	-22
9	6 03	10 59	15 56	69	22 04.9	- 13 57	5.4	0.83	-0.2	-20
13	6 01	11 08	16 16	73	22 29.4	- 11 50	5.3	0.87	-0.4	-18
17	5 58	11 17	16 38	77	22 54.5	- 9 23	5.2	0.90	-0.5	-15
21	5 54	11 28	17 03	81	23 20.4	- 6 38	5.1	0.93	-0.8	-12
25	5 50	11 39	17 29	86	23 47.0	- 3 34	5.0	0.96	-1.0	-9
29	5 46	11 51	17 57	91	0 14.5	- 0 13	5.0	0.98	-1.4	-5
IV 2	5 42	12 03	18 27	97	0 43.1	3 22	5.0	1.00	-1.9	-2
6	5 38	12 17	19 00	103	1 12.6	7 05	5.1	0.99	-1.9	3
10	5 34	12 32	19 33	109	1 42.9	10 48	5.3	0.95	-1.6	8
14	5 30	12 46	20 06	114	2 13.1	14 18	5.6	0.87	-1.3	12
18	5 26	12 59	20 35	119	2 42.0	17 23	6.0	0.75	-1.0	16
22	5 22	13 09	20 59	124	3 08.4	19 52	6.5	0.62	-0.6	18
26	5 17	13 16	21 15	126	3 31.0	21 41	7.2	0.48	-0.1	20
30	5 12	13 17	21 23	128	3 49.0	22 49	8.0	0.36	0.4	21
V 4	5 06	13 13	21 21	129	4 01.8	23 18	8.9	0.25	1.0	20
8	4 58	13 04	21 09	128	4 08.8	23 11	9.9	0.16	1.8	17
12	4 48	12 49	20 49	127	4 10.1	22 29	10.8	0.08	2.7	14
16	4 36	12 29	20 20	125	4 06.4	21 19	11.6	0.03	4.0	9
20	4 22	12 06	19 48	122	3 59.2	19 49	12.1	0.00	5.5	3
24	4 07	11 42	19 14	119	3 50.7	18 13	12.2	0.01	5.2	-4
28	3 52	11 19	18 44	117	3 43.5	16 50	11.9	0.03	3.8	-10
VI 1	3 38	10 59	18 21	116	3 39.3	15 52	11.3	0.08	2.8	-15
5	3 24	10 44	18 04	115	3 39.3	15 28	10.5	0.15	2.0	-19
9	3 12	10 33	17 55	116	3 43.8	15 37	9.7	0.22	1.4	-21
13	3 02	10 27	17 53	117	3 52.8	16 17	8.9	0.29	0.9	-23
17	2 54	10 25	17 58	119	4 06.1	17 19	8.1	0.38	0.5	-23
21	2 48	10 27	18 08	121	4 23.6	18 38	7.4	0.47	0.2	-23
25	2 45	10 34	18 24	124	4 45.3	20 05	6.8	0.56	-0.2	-21
29	2 47	10 44	18 43	126	5 11.2	21 31	6.2	0.67	-0.5	-19

MERKURY (c.d.)

M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	Δl
2022	λ=0		φ=50		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° '	"		m	°
VII 3	2 53	10 59	19 06	128	5 41.3	22 44	5.8	0.78	-0.9	-15
7	3 06	11 18	19 30	129	6 15.0	23 32	5.4	0.88	-1.3	-11
11	3 26	11 39	19 51	130	6 51.5	23 44	5.2	0.96	-1.7	-7
15	3 51	12 00	20 08	128	7 28.9	23 14	5.1	0.99	-2.0	-3
19	4 20	12 21	20 20	126	8 05.6	22 01	5.0	0.99	-1.9	3
23	4 51	12 40	20 27	123	8 40.2	20 13	5.1	0.96	-1.4	7
27	5 20	12 56	20 29	119	9 12.2	17 59	5.1	0.92	-1.0	11
31	5 48	13 09	20 27	114	9 41.5	15 27	5.3	0.88	-0.7	15
VIII 4	6 13	13 19	20 23	110	10 08.2	12 45	5.4	0.83	-0.4	18
8	6 36	13 28	20 17	105	10 32.5	9 58	5.6	0.78	-0.2	21
12	6 56	13 34	20 09	101	10 54.7	7 11	5.9	0.74	-0.1	23
16	7 14	13 38	20 00	97	11 14.9	4 27	6.2	0.69	0.0	25
20	7 29	13 40	19 50	93	11 33.2	1 49	6.5	0.64	0.1	26
24	7 41	13 40	19 38	89	11 49.4	- 0 38	6.8	0.59	0.2	27
28	7 49	13 38	19 26	86	12 03.4	- 2 52	7.3	0.53	0.3	27
IX 1	7 54	13 33	19 12	83	12 14.7	- 4 46	7.8	0.46	0.4	27
5	7 52	13 25	18 57	81	12 22.7	- 6 15	8.4	0.38	0.6	25
9	7 44	13 12	18 40	79	12 26.3	- 7 07	9.0	0.29	0.9	23
13	7 26	12 54	18 22	80	12 24.6	- 7 11	9.7	0.19	1.5	19
17	6 57	12 30	18 03	81	12 17.0	- 6 13	10.2	0.09	2.5	13
21	6 19	12 01	17 45	85	12 04.4	- 4 13	10.4	0.02	4.2	6
25	5 37	11 32	17 29	89	11 50.5	- 1 32	10.1	0.01	4.5	-4
29	5 00	11 07	17 16	93	11 40.6	0 59	9.4	0.09	2.3	-11
X 3	4 36	10 51	17 06	95	11 39.2	2 30	8.4	0.24	0.7	-16
7	4 28	10 44	17 00	95	11 47.2	2 40	7.4	0.43	-0.2	-18
11	4 34	10 45	16 55	93	12 02.8	1 36	6.6	0.62	-0.7	-18
15	4 48	10 50	16 50	89	12 23.4	- 0 22	6.0	0.76	-0.9	-16
19	5 08	10 58	16 46	85	12 46.6	- 2 53	5.5	0.86	-1.0	-14
23	5 30	11 06	16 41	81	13 11.0	- 5 38	5.2	0.93	-1.0	-11
27	5 53	11 16	16 37	77	13 35.8	- 8 26	5.0	0.96	-1.1	-8
31	6 16	11 25	16 32	72	14 00.8	- 11 11	4.8	0.99	-1.1	-6
XI 4	6 39	11 34	16 28	68	14 25.8	- 13 47	4.7	1.00	-1.2	-3
8	7 01	11 43	16 24	64	14 50.9	- 16 13	4.7	1.00	-1.3	-0
12	7 23	11 53	16 22	61	15 16.2	- 18 25	4.6	1.00	-1.2	2
16	7 44	12 03	16 20	57	15 41.7	- 20 23	4.7	0.99	-1.0	4
20	8 05	12 13	16 21	55	16 07.6	- 22 04	4.7	0.99	-0.8	7
24	8 24	12 23	16 22	52	16 33.8	- 23 28	4.7	0.97	-0.7	9
28	8 42	12 34	16 26	50	17 00.4	- 24 33	4.8	0.96	-0.6	11
XII 2	8 58	12 45	16 33	49	17 27.1	- 25 18	5.0	0.93	-0.6	13
6	9 11	12 56	16 41	48	17 53.9	- 25 41	5.2	0.90	-0.6	15
10	9 21	13 07	16 52	49	18 20.2	- 25 41	5.4	0.86	-0.6	17
14	9 28	13 16	17 05	49	18 45.5	- 25 18	5.7	0.80	-0.6	18
18	9 30	13 23	17 17	51	19 08.8	- 24 32	6.2	0.72	-0.6	20
22	9 26	13 26	17 27	53	19 28.3	- 23 28	6.8	0.60	-0.5	20
26	9 14	13 22	17 31	55	19 41.4	- 22 13	7.5	0.44	-0.2	19
30	8 53	13 08	17 24	57	19 44.7	- 21 01	8.5	0.26	0.6	16
2023 I 3	8 22	12 42	17 02	59	19 35.3	- 20 06	9.4	0.09	2.2	10

WENUS

M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	Δl
2022	λ=0		φ=50		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° '	"		m	°
I 0	8 31	12 59	17 27	61	19 40.6	- 18 46	60.9	0.03	-4.3	14
8	7 33	12 08	16 43	63	19 21.0	- 17 28	63.3	0.00	-4.0	5
16	6 37	11 16	15 56	65	19 01.0	- 16 34	61.3	0.02	-4.3	-13
24	5 51	10 33	15 15	65	18 48.3	- 16 11	56.1	0.08	-4.5	-23
II 1	5 18	10 00	14 42	65	18 46.4	- 16 15	49.6	0.15	-4.6	-32
9	4 57	9 38	14 18	64	18 54.8	- 16 33	43.5	0.22	-4.6	-37
17	4 44	9 23	14 02	64	19 11.3	- 16 52	38.2	0.29	-4.6	-41
25	4 36	9 14	13 53	64	19 33.9	- 16 58	33.7	0.35	-4.6	-44
III 5	4 30	9 10	13 50	64	20 00.9	- 16 42	30.1	0.41	-4.5	-46
13	4 24	9 08	13 53	65	20 30.9	- 15 59	27.1	0.45	-4.5	-46
21	4 18	9 09	14 00	68	21 02.7	- 14 47	24.6	0.50	-4.4	-47
29	4 11	9 10	14 10	70	21 35.7	- 13 06	22.6	0.54	-4.3	-46
IV 6	4 02	9 12	14 24	74	22 09.2	- 10 57	20.8	0.58	-4.3	-46
14	3 51	9 15	14 39	78	22 43.0	- 8 24	19.3	0.61	-4.2	-45
22	3 39	9 17	14 55	82	23 16.9	- 5 30	18.1	0.64	-4.1	-44
30	3 27	9 19	15 13	87	23 50.8	- 2 22	17.0	0.67	-4.1	-43
V 8	3 13	9 22	15 31	93	0 24.9	0 57	16.0	0.70	-4.1	-41
16	3 00	9 25	15 50	98	0 59.2	4 20	15.2	0.73	-4.0	-40
24	2 47	9 28	16 10	103	1 34.1	7 42	14.4	0.75	-4.0	-38
VI 1	2 35	9 32	16 31	108	2 09.6	10 57	13.8	0.78	-4.0	-37
9	2 24	9 37	16 52	113	2 46.1	14 00	13.2	0.80	-3.9	-35
17	2 15	9 43	17 13	118	3 23.7	16 45	12.7	0.82	-3.9	-33
25	2 08	9 50	17 33	122	4 02.4	19 05	12.3	0.84	-3.9	-31
VII 3	2 06	9 59	17 53	125	4 42.3	20 56	11.9	0.86	-3.9	-29
11	2 07	10 08	18 10	127	5 23.2	22 11	11.5	0.88	-3.9	-27
19	2 13	10 18	18 24	128	6 04.9	22 48	11.2	0.90	-3.9	-25
27	2 24	10 29	18 33	128	6 46.9	22 44	11.0	0.92	-3.9	-23
VIII 4	2 40	10 39	18 38	126	7 28.8	21 57	10.7	0.93	-3.9	-21
12	2 59	10 49	18 38	124	8 10.3	20 30	10.5	0.94	-3.9	-19
20	3 20	10 58	18 35	120	8 50.9	18 25	10.4	0.96	-3.9	-17
28	3 44	11 06	18 28	115	9 30.6	15 47	10.2	0.97	-3.9	-15
IX 5	4 08	11 13	18 18	110	10 09.3	12 40	10.1	0.98	-3.9	-13
13	4 32	11 20	18 06	105	10 47.0	9 11	10.0	0.98	-3.9	-11
21	4 56	11 25	17 53	99	11 24.1	5 25	9.9	0.99	-3.9	-8
29	5 20	11 30	17 39	92	12 00.8	1 28	9.9	0.99	-3.9	-6
X 7	5 44	11 35	17 25	86	12 37.3	- 2 32	9.8	1.00	-3.9	-4
15	6 09	11 40	17 11	80	13 14.2	- 6 31	9.8	1.00	-3.9	-2
23	6 33	11 46	16 58	74	13 51.6	- 10 21	9.8	1.00	-3.9	-1
31	6 59	11 53	16 47	68	14 29.9	- 13 55	9.8	1.00	-3.9	2
XI 8	7 24	12 01	16 38	63	15 09.4	- 17 08	9.8	1.00	-3.9	4
16	7 49	12 11	16 32	59	15 50.1	- 19 52	9.9	0.99	-3.9	6
24	8 12	12 21	16 30	55	16 32.2	- 22 00	9.9	0.99	-3.9	8
XII 2	8 33	12 33	16 32	52	17 15.3	- 23 28	10.0	0.99	-3.9	10
10	8 50	12 45	16 40	51	17 59.1	- 24 10	10.1	0.98	-3.9	12
18	9 01	12 58	16 54	52	18 43.1	- 24 04	10.2	0.97	-3.9	14
26	9 07	13 10	17 12	53	19 26.8	- 23 12	10.4	0.97	-3.9	16
2023 I 3	9 08	13 21	17 34	56	20 09.5	- 21 34	10.5	0.96	-3.9	18

MARS

M d 2022	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	F	V	Δl
	λ=0		φ=50		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° '	"		m	°
I 0	5 58	10 05	14 11	54	16 43.6	- 22 24	4.0	0.98	1.5	-27
8	5 56	9 58	13 59	53	17 08.1	- 23 07	4.1	0.97	1.5	-30
16	5 52	9 51	13 50	52	17 33.1	- 23 36	4.1	0.97	1.5	-32
24	5 47	9 45	13 42	52	17 58.3	- 23 50	4.2	0.96	1.4	-34
II 1	5 41	9 39	13 36	52	18 23.8	- 23 49	4.3	0.96	1.4	-37
9	5 33	9 33	13 32	52	18 49.3	- 23 33	4.4	0.95	1.4	-39
17	5 24	9 27	13 30	53	19 14.9	- 23 01	4.5	0.95	1.3	-41
25	5 13	9 21	13 29	55	19 40.3	- 22 14	4.6	0.94	1.3	-43
III 5	5 00	9 14	13 29	57	20 05.6	- 21 13	4.7	0.94	1.2	-45
13	4 46	9 08	13 30	59	20 30.6	- 19 58	4.9	0.93	1.2	-47
21	4 31	9 01	13 31	61	20 55.2	- 18 30	5.0	0.93	1.1	-49
29	4 14	8 54	13 34	64	21 19.5	- 16 51	5.1	0.92	1.1	-51
IV 6	3 57	8 46	13 36	67	21 43.5	- 15 01	5.3	0.91	1.0	-53
14	3 38	8 38	13 38	70	22 07.0	- 13 03	5.4	0.91	1.0	-55
22	3 19	8 30	13 41	74	22 30.2	- 10 57	5.6	0.90	0.9	-57
30	3 00	8 21	13 43	77	22 53.1	- 8 45	5.7	0.90	0.9	-58
V 8	2 40	8 12	13 45	81	23 15.7	- 6 30	5.9	0.89	0.8	-60
16	2 19	8 03	13 47	84	23 38.0	- 4 11	6.1	0.88	0.8	-62
24	1 59	7 53	13 49	88	0 00.1	- 1 51	6.2	0.88	0.7	-64
VI 1	1 38	7 44	13 50	92	0 22.0	0 28	6.4	0.87	0.7	-65
9	1 17	7 34	13 51	95	0 43.7	2 45	6.6	0.87	0.6	-67
17	0 57	7 24	13 52	99	1 05.3	5 00	6.8	0.86	0.6	-69
25	0 36	7 14	13 52	102	1 26.8	7 09	7.0	0.86	0.5	-71
VII 3	0 16	7 04	13 52	105	1 48.2	9 13	7.3	0.86	0.4	-73
11	23 53	6 54	13 52	108	2 09.5	11 10	7.5	0.85	0.4	-75
19	23 34	6 43	13 51	111	2 30.6	12 58	7.8	0.85	0.3	-77
27	23 14	6 32	13 49	114	2 51.5	14 38	8.1	0.85	0.2	-79
VIII 4	22 55	6 22	13 46	117	3 12.0	16 08	8.4	0.85	0.2	-82
12	22 36	6 10	13 42	119	3 32.2	17 29	8.7	0.85	0.1	-84
20	22 17	5 58	13 37	121	3 51.8	18 39	9.1	0.85	0.0	-87
28	21 59	5 45	13 30	122	4 10.7	19 40	9.5	0.85	-0.1	-90
IX 5	21 40	5 32	13 22	124	4 28.6	20 31	10.0	0.85	-0.2	-94
13	21 21	5 17	13 11	125	4 45.3	21 14	10.5	0.86	-0.3	-98
21	21 01	5 01	12 59	126	5 00.6	21 50	11.1	0.86	-0.4	-102
29	20 39	4 43	12 44	127	5 14.0	22 19	11.8	0.87	-0.5	-106
X 7	20 16	4 22	12 26	128	5 25.2	22 44	12.5	0.88	-0.7	-112
15	19 50	3 59	12 05	129	5 33.7	23 07	13.3	0.90	-0.9	-118
23	19 21	3 33	11 41	129	5 39.1	23 28	14.1	0.92	-1.0	-124
31	18 49	3 03	11 14	130	5 40.8	23 50	15.0	0.93	-1.2	-132
XI 8	18 12	2 29	10 42	131	5 38.5	24 12	15.8	0.95	-1.4	-140
16	17 32	1 51	10 06	131	5 32.1	24 32	16.6	0.97	-1.6	-150
24	16 48	1 10	9 27	132	5 22.0	24 49	17.0	0.99	-1.7	-160
XII 2	16 03	0 26	8 43	132	5 09.2	24 58	17.2	1.00	-1.8	-171
10	15 18	23 35	7 59	132	4 55.6	24 59	16.9	1.00	-1.8	177
18	14 34	22 51	7 14	132	4 42.9	24 53	16.3	0.99	-1.6	166
26	13 54	22 10	6 31	131	4 32.8	24 43	15.4	0.98	-1.4	156
2023 I 3	13 18	21 33	5 52	131	4 26.3	24 33	14.4	0.97	-1.2	146

JOWISZ

M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	Δl
2022	λ=0°			φ=50°		0^hUT			
	h m	h m	h m	± °	h m	° '	"	m	°
I 0	10 27	15 30	20 34	71	22 11.1	- 12 17	35.4	-2.1	51
8	9 59	15 05	20 11	72	22 17.2	- 11 42	34.9	-2.1	44
16	9 31	14 40	19 49	73	22 23.6	- 11 05	34.4	-2.1	38
24	9 03	14 15	19 28	74	22 30.3	- 10 26	33.9	-2.1	31
II 1	8 35	13 51	19 07	76	22 37.1	- 9 46	33.6	-2.0	25
9	8 07	13 26	18 46	77	22 44.2	- 9 04	33.3	-2.0	19
17	7 39	13 02	18 25	78	22 51.3	- 8 21	33.1	-2.0	13
25	7 11	12 37	18 04	79	22 58.4	- 7 37	33.0	-2.0	7
III 5	6 43	12 13	17 43	80	23 05.7	- 6 53	33.0	-2.0	1
13	6 15	11 49	17 23	81	23 12.8	- 6 08	33.0	-2.0	-6
21	5 47	11 25	17 02	82	23 20.0	- 5 23	33.1	-2.0	-12
29	5 19	11 00	16 41	84	23 27.0	- 4 39	33.3	-2.0	-18
IV 6	4 51	10 35	16 20	85	23 33.9	- 3 55	33.5	-2.0	-24
14	4 23	10 11	15 58	86	23 40.7	- 3 13	33.8	-2.1	-30
22	3 55	9 46	15 37	87	23 47.2	- 2 32	34.2	-2.1	-36
30	3 27	9 21	15 15	88	23 53.5	- 1 52	34.7	-2.1	-42
V 8	2 58	8 55	14 52	89	23 59.6	- 1 14	35.2	-2.1	-48
16	2 30	8 29	14 29	90	0 05.3	- 0 38	35.8	-2.2	-54
24	2 01	8 03	14 06	91	0 10.6	- 0 05	36.5	-2.2	-60
VI 1	1 32	7 37	13 41	91	0 15.6	0 25	37.3	-2.3	-67
9	1 03	7 10	13 17	92	0 20.0	0 52	38.1	-2.3	-73
17	0 33	6 42	12 51	93	0 24.0	1 15	39.0	-2.3	-80
25	0 04	6 14	12 24	93	0 27.4	1 35	40.0	-2.4	-87
VII 3	23 30	5 45	11 57	94	0 30.2	1 50	41.0	-2.5	-93
11	23 00	5 16	11 28	94	0 32.2	2 01	42.1	-2.5	-101
19	22 29	4 46	10 58	94	0 33.6	2 07	43.2	-2.6	-108
27	21 58	4 15	10 28	94	0 34.2	2 09	44.3	-2.6	-115
VIII 4	21 27	3 43	9 56	94	0 34.1	2 05	45.4	-2.7	-123
12	20 55	3 11	9 23	94	0 33.2	1 57	46.5	-2.7	-131
20	20 23	2 38	8 48	93	0 31.5	1 44	47.5	-2.8	-139
28	19 51	2 04	8 13	93	0 29.2	1 27	48.3	-2.8	-147
IX 5	19 18	1 30	7 37	92	0 26.2	1 06	49.0	-2.9	-156
13	18 45	0 55	7 00	92	0 22.7	0 43	49.5	-2.9	-165
21	18 11	0 19	6 23	91	0 19.0	0 18	49.8	-2.9	-173
29	17 38	23 40	5 46	90	0 15.1	- 0 08	49.8	-2.9	177
X 7	17 05	23 04	5 09	90	0 11.2	- 0 33	49.6	-2.9	169
15	16 32	22 29	4 32	89	0 07.5	- 0 56	49.1	-2.9	160
23	15 58	21 55	3 56	89	0 04.3	- 1 16	48.5	-2.9	151
31	15 26	21 21	3 20	88	0 01.6	- 1 31	47.7	-2.8	142
XI 8	14 53	20 47	2 46	88	23 59.6	- 1 42	46.7	-2.8	134
16	14 21	20 15	2 13	88	23 58.4	- 1 48	45.6	-2.7	125
24	13 49	19 43	1 41	88	23 57.9	- 1 49	44.5	-2.6	117
XII 2	13 18	19 12	1 10	88	23 58.3	- 1 44	43.4	-2.6	109
10	12 46	18 42	0 41	88	23 59.4	- 1 34	42.2	-2.5	101
18	12 16	18 12	0 12	89	0 01.3	- 1 19	41.1	-2.5	94
26	11 45	17 43	23 42	89	0 04.0	- 1 00	40.0	-2.4	86
2023 I 3	11 15	17 15	23 15	90	0 07.3	- 0 36	39.1	-2.4	79

SATURN

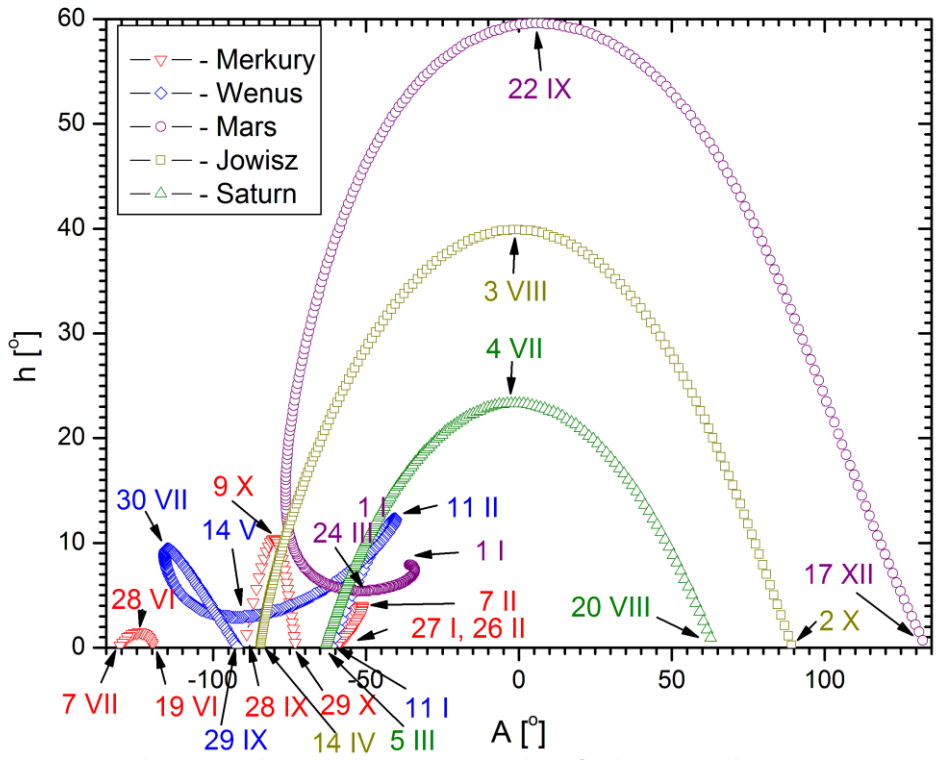
M d 2022	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	b/a	V	Δl
	λ=0		φ=50		0^hUT					
	h m	h m	h m	°	h m	° '	"		m	°
I 0	9 45	14 17	18 49	62	20 58.0	- 18 02	15.4	0.30	0.8	32
8	9 16	13 49	18 23	62	21 01.5	- 17 48	15.3	0.30	0.9	25
16	8 47	13 22	17 57	63	21 05.2	- 17 32	15.3	0.29	0.9	18
24	8 18	12 54	17 30	63	21 09.0	- 17 16	15.2	0.28	0.9	11
II 1	7 48	12 26	17 04	64	21 12.8	- 17 00	15.2	0.28	0.9	4
9	7 19	11 59	16 38	64	21 16.7	- 16 43	15.2	0.27	1.0	-4
17	6 50	11 31	16 12	65	21 20.5	- 16 27	15.2	0.27	1.0	-11
25	6 21	11 03	15 46	65	21 24.2	- 16 10	15.3	0.26	1.0	-18
III 5	5 52	10 35	15 19	66	21 27.9	- 15 54	15.3	0.25	1.0	-25
13	5 22	10 07	14 53	66	21 31.3	- 15 38	15.4	0.25	1.0	-32
21	4 53	9 39	14 26	66	21 34.7	- 15 23	15.5	0.24	1.1	-39
29	4 23	9 11	13 59	67	21 37.8	- 15 08	15.7	0.24	1.1	-47
IV 6	3 53	8 42	13 31	67	21 40.6	- 14 55	15.8	0.23	1.1	-54
14	3 23	8 13	13 04	67	21 43.2	- 14 44	16.0	0.23	1.1	-61
22	2 53	7 44	12 35	68	21 45.5	- 14 33	16.2	0.22	1.1	-68
30	2 23	7 15	12 06	68	21 47.5	- 14 25	16.4	0.22	1.0	-75
V 8	1 52	6 45	11 37	68	21 49.1	- 14 18	16.6	0.22	1.0	-83
16	1 22	6 15	11 07	68	21 50.3	- 14 13	16.8	0.21	1.0	-90
24	0 51	5 44	10 37	68	21 51.2	- 14 10	17.1	0.21	1.0	-98
VI 1	0 20	5 13	10 06	68	21 51.6	- 14 09	17.3	0.21	0.9	-105
9	23 45	4 41	9 34	68	21 51.6	- 14 11	17.5	0.21	0.9	-113
17	23 13	4 10	9 02	68	21 51.3	- 14 14	17.7	0.21	0.9	-121
25	22 41	3 37	8 29	68	21 50.5	- 14 20	18.0	0.22	0.8	-129
VII 3	22 09	3 05	7 56	68	21 49.4	- 14 27	18.1	0.22	0.8	-136
11	21 37	2 32	7 22	68	21 47.9	- 14 36	18.3	0.22	0.7	-144
19	21 05	1 59	6 48	67	21 46.1	- 14 46	18.5	0.23	0.7	-153
27	20 32	1 25	6 14	67	21 44.1	- 14 58	18.6	0.23	0.6	-161
VIII 4	20 00	0 52	5 39	67	21 41.9	- 15 10	18.6	0.23	0.6	-169
12	19 27	0 18	5 04	66	21 39.6	- 15 22	18.7	0.24	0.6	-177
20	18 55	23 40	4 29	66	21 37.3	- 15 34	18.7	0.24	0.5	174
28	18 22	23 06	3 55	66	21 35.0	- 15 46	18.6	0.25	0.5	166
IX 5	17 49	22 33	3 20	65	21 32.8	- 15 57	18.5	0.25	0.5	158
13	17 17	21 59	2 46	65	21 30.8	- 16 07	18.4	0.26	0.5	150
21	16 44	21 26	2 12	65	21 29.1	- 16 15	18.3	0.26	0.5	141
29	16 12	20 53	1 38	65	21 27.7	- 16 21	18.1	0.26	0.5	133
X 7	15 40	20 21	1 06	65	21 26.6	- 16 26	17.9	0.26	0.5	125
15	15 08	19 49	0 33	65	21 26.0	- 16 29	17.7	0.26	0.5	117
23	14 36	19 17	0 01	65	21 25.8	- 16 29	17.4	0.26	0.5	109
31	14 05	18 46	23 26	65	21 26.0	- 16 28	17.2	0.26	0.5	101
XI 8	13 34	18 15	22 56	65	21 26.6	- 16 24	17.0	0.26	0.6	93
16	13 03	17 45	22 26	65	21 27.6	- 16 19	16.8	0.26	0.6	85
24	12 32	17 15	21 57	65	21 29.1	- 16 12	16.5	0.26	0.6	78
XII 2	12 02	16 45	21 28	65	21 31.0	- 16 02	16.3	0.25	0.7	70
10	11 32	16 16	21 00	66	21 33.2	- 15 51	16.1	0.25	0.7	63
18	11 02	15 47	20 32	66	21 35.7	- 15 38	16.0	0.25	0.7	55
26	10 32	15 18	20 05	66	21 38.5	- 15 24	15.8	0.24	0.8	48
2023 I 3	10 02	14 50	19 38	67	21 41.6	- 15 09	15.7	0.23	0.8	40

URAN

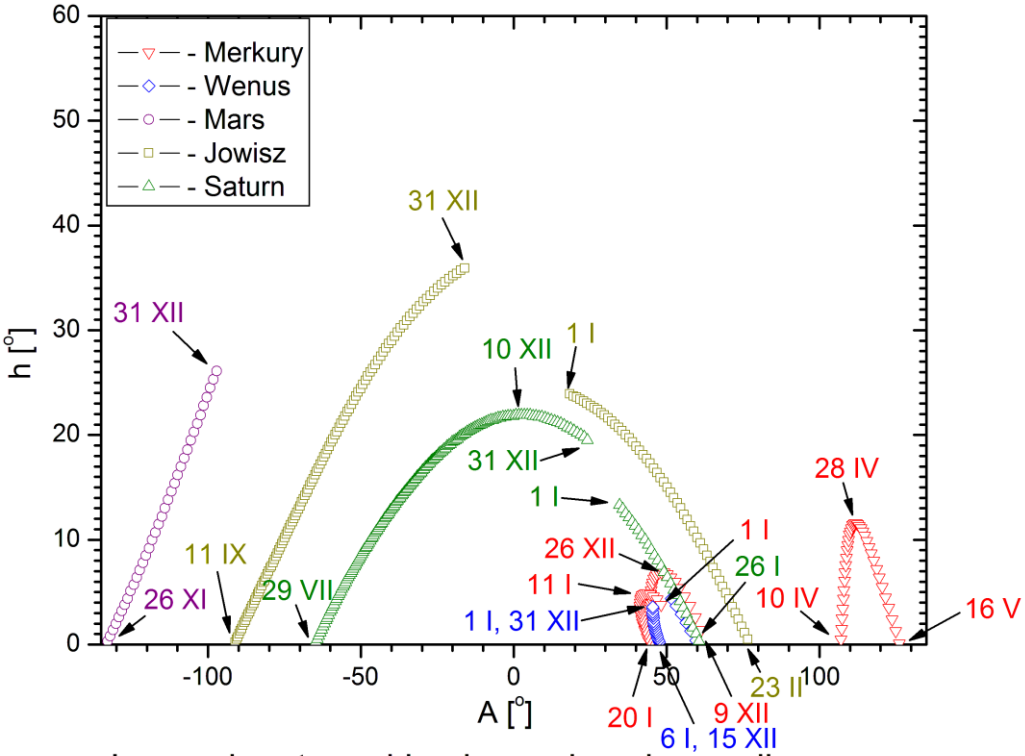
M d 2022	Wsch. λ=0°	Kulm.	Zach. φ=50°	A	α	δ	D	V	Δl
					0^hUT				
	h m	h m	h m	± °	h m	° '	"	m	°
I 0	12 37	19 53	3 12	114	2 34.7	14 44	3.6	5.7	121
8	12 05	19 21	2 40	114	2 34.3	14 42	3.6	5.7	113
16	11 34	18 49	2 09	114	2 34.1	14 42	3.6	5.7	105
24	11 02	18 18	1 37	114	2 34.1	14 42	3.6	5.7	97
II 1	10 31	17 47	1 06	114	2 34.4	14 43	3.6	5.8	89
9	10 00	17 16	0 36	114	2 34.9	14 46	3.5	5.8	81
17	9 29	16 45	0 05	114	2 35.5	14 49	3.5	5.8	73
25	8 58	16 14	23 31	114	2 36.4	14 54	3.5	5.8	65
III 5	8 27	15 44	23 01	114	2 37.5	14 59	3.5	5.8	57
13	7 56	15 14	22 32	115	2 38.7	15 05	3.4	5.8	50
21	7 26	14 44	22 02	115	2 40.1	15 11	3.4	5.8	42
29	6 55	14 14	21 33	115	2 41.6	15 19	3.4	5.8	34
IV 6	6 24	13 44	21 04	115	2 43.3	15 26	3.4	5.9	27
14	5 54	13 14	20 35	115	2 45.0	15 34	3.4	5.9	20
22	5 24	12 45	20 06	116	2 46.7	15 42	3.4	5.9	12
30	4 53	12 15	19 37	116	2 48.6	15 50	3.4	5.9	5
V 8	4 23	11 45	19 08	116	2 50.4	15 59	3.4	5.9	-2
16	3 52	11 16	18 39	116	2 52.2	16 07	3.4	5.9	-10
24	3 22	10 46	18 10	117	2 54.0	16 15	3.4	5.9	-17
VI 1	2 52	10 16	17 41	117	2 55.8	16 22	3.4	5.9	-24
9	2 21	9 47	17 12	117	2 57.5	16 29	3.4	5.8	-31
17	1 51	9 17	16 43	117	2 59.1	16 36	3.4	5.8	-39
25	1 20	8 47	16 13	117	3 00.5	16 42	3.4	5.8	-46
VII 3	0 49	8 17	15 44	117	3 01.9	16 48	3.5	5.8	-53
11	0 19	7 46	15 14	118	3 03.1	16 53	3.5	5.8	-61
19	23 44	7 16	14 44	118	3 04.1	16 57	3.5	5.8	-68
27	23 13	6 45	14 14	118	3 04.9	17 00	3.5	5.8	-75
VIII 4	22 42	6 14	13 43	118	3 05.6	17 03	3.5	5.8	-83
12	22 11	5 43	13 12	118	3 06.0	17 05	3.6	5.7	-90
20	21 39	5 12	12 41	118	3 06.3	17 06	3.6	5.7	-98
28	21 08	4 41	12 09	118	3 06.3	17 06	3.6	5.7	-106
IX 5	20 36	4 09	11 38	118	3 06.1	17 05	3.6	5.7	-114
13	20 05	3 37	11 06	118	3 05.7	17 03	3.7	5.7	-121
21	19 33	3 05	10 33	118	3 05.1	17 00	3.7	5.7	-129
29	19 01	2 33	10 01	118	3 04.3	16 57	3.7	5.7	-137
X 7	18 29	2 00	9 28	118	3 03.3	16 53	3.7	5.7	-146
15	17 57	1 28	8 55	117	3 02.2	16 49	3.7	5.6	-154
23	17 25	0 55	8 22	117	3 01.0	16 44	3.7	5.6	-162
31	16 52	0 23	7 49	117	2 59.8	16 38	3.7	5.6	-170
XI 8	16 20	23 46	7 15	117	2 58.4	16 33	3.7	5.6	-179
16	15 48	23 13	6 42	117	2 57.1	16 27	3.7	5.6	173
24	15 16	22 40	6 09	117	2 55.8	16 22	3.7	5.6	165
XII 2	14 43	22 08	5 36	117	2 54.6	16 17	3.7	5.6	156
10	14 11	21 35	5 03	116	2 53.5	16 12	3.7	5.7	148
18	13 39	21 03	4 30	116	2 52.5	16 08	3.7	5.7	139
26	13 07	20 30	3 57	116	2 51.7	16 04	3.7	5.7	131
2023 I 3	12 35	19 58	3 25	116	2 51.0	16 02	3.7	5.7	123

NEPTUN

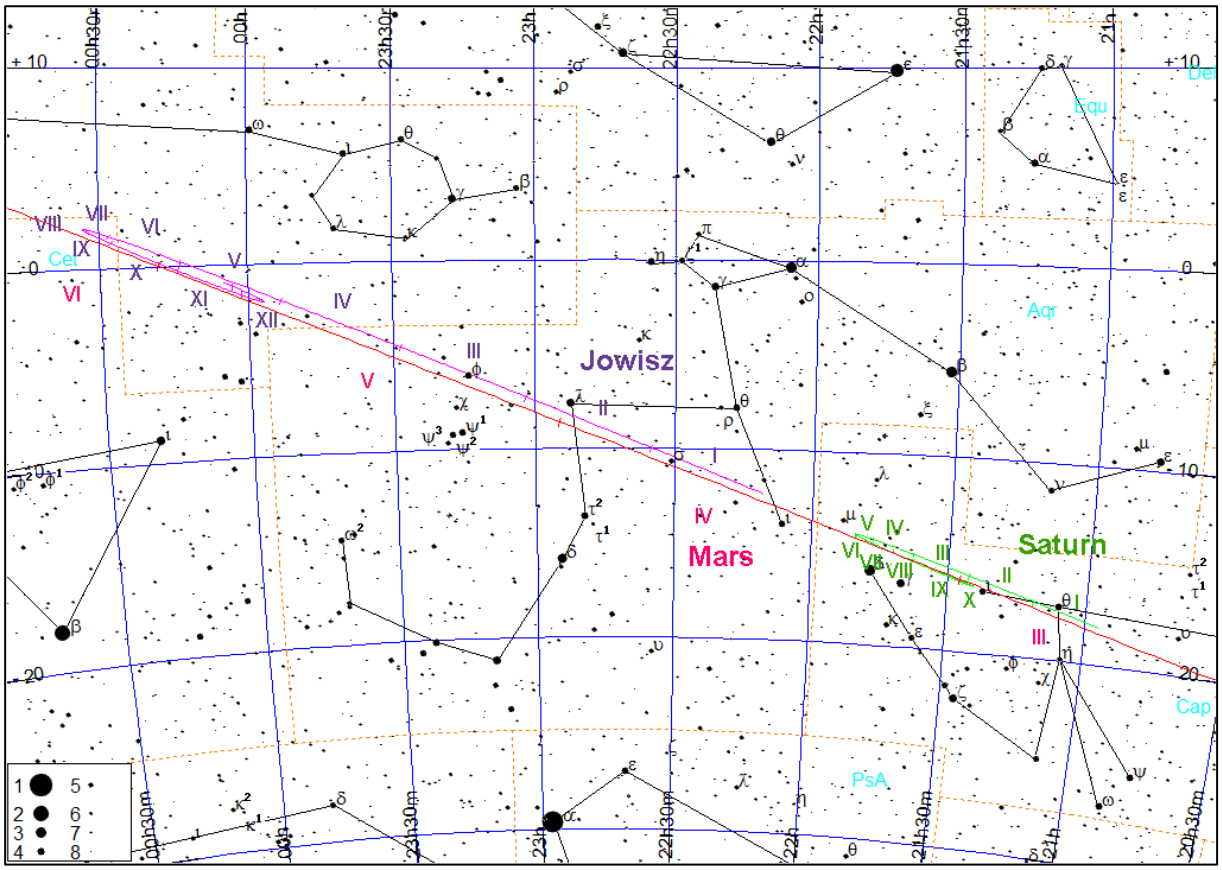
M d 2022	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	D	V	Δl
	λ=0°		φ=50°		0^hUT				
	h m	h m	h m	± °	h m	° '	"	m	°
I 0	11 06	16 46	22 26	83	23 27.4	- 4 45	2.2	7.9	71
8	10 35	16 15	21 56	83	23 28.0	- 4 41	2.2	7.9	63
16	10 04	15 44	21 25	84	23 28.7	- 4 37	2.2	7.9	55
24	9 33	15 14	20 55	84	23 29.4	- 4 31	2.2	7.9	47
II 1	9 02	14 43	20 25	84	23 30.3	- 4 26	2.2	7.9	39
9	8 31	14 13	19 55	84	23 31.2	- 4 20	2.2	7.9	32
17	8 00	13 42	19 25	84	23 32.3	- 4 13	2.2	8.0	24
25	7 29	13 12	18 55	84	23 33.3	- 4 06	2.2	8.0	16
III 5	6 58	12 41	18 25	84	23 34.4	- 3 59	2.2	8.0	8
13	6 27	12 11	17 55	85	23 35.5	- 3 52	2.2	8.0	1
21	5 56	11 41	17 26	85	23 36.6	- 3 45	2.2	8.0	-7
29	5 25	11 10	16 56	85	23 37.8	- 3 38	2.2	8.0	-15
IV 6	4 54	10 40	16 26	85	23 38.8	- 3 31	2.2	8.0	-22
14	4 23	10 10	15 56	85	23 39.9	- 3 25	2.2	8.0	-30
22	3 52	9 39	15 26	86	23 40.8	- 3 18	2.2	7.9	-38
30	3 21	9 09	14 56	86	23 41.7	- 3 13	2.2	7.9	-45
V 8	2 50	8 38	14 26	86	23 42.5	- 3 08	2.2	7.9	-53
16	2 19	8 07	13 55	86	23 43.3	- 3 04	2.2	7.9	-60
24	1 48	7 36	13 25	86	23 43.9	- 3 00	2.2	7.9	-68
VI 1	1 17	7 05	12 54	86	23 44.4	- 2 57	2.2	7.9	-75
9	0 46	6 34	12 23	86	23 44.7	- 2 55	2.2	7.9	-83
17	0 14	6 03	11 52	86	23 45.0	- 2 54	2.2	7.9	-90
25	23 39	5 32	11 21	86	23 45.1	- 2 54	2.3	7.9	-98
VII 3	23 08	5 00	10 49	86	23 45.1	- 2 54	2.3	7.9	-106
11	22 36	4 29	10 17	86	23 45.0	- 2 55	2.3	7.9	-113
19	22 05	3 57	9 45	86	23 44.8	- 2 57	2.3	7.8	-121
27	21 33	3 25	9 13	86	23 44.4	- 3 00	2.3	7.8	-129
VIII 4	21 01	2 53	8 41	86	23 43.9	- 3 03	2.3	7.8	-137
12	20 30	2 21	8 09	86	23 43.3	- 3 07	2.3	7.8	-144
20	19 58	1 49	7 36	86	23 42.7	- 3 12	2.3	7.8	-152
28	19 26	1 17	7 04	86	23 42.0	- 3 17	2.3	7.8	-160
IX 5	18 54	0 45	6 31	85	23 41.2	- 3 22	2.3	7.8	-168
13	18 22	0 12	5 59	85	23 40.4	- 3 27	2.3	7.8	-176
21	17 51	23 36	5 26	85	23 39.6	- 3 32	2.3	7.8	176
29	17 19	23 04	4 53	85	23 38.8	- 3 38	2.3	7.8	168
X 7	16 47	22 32	4 21	85	23 38.0	- 3 43	2.3	7.8	160
15	16 15	22 00	3 48	85	23 37.3	- 3 47	2.3	7.8	152
23	15 43	21 27	3 16	85	23 36.6	- 3 51	2.3	7.8	144
31	15 12	20 55	2 43	85	23 36.1	- 3 55	2.3	7.8	135
XI 8	14 40	20 24	2 11	85	23 35.6	- 3 58	2.3	7.8	127
16	14 08	19 52	1 39	84	23 35.2	- 4 00	2.3	7.9	119
24	13 37	19 20	1 07	84	23 35.0	- 4 01	2.3	7.9	111
XII 2	13 05	18 49	0 36	84	23 34.9	- 4 01	2.3	7.9	103
10	12 34	18 17	0 04	84	23 34.9	- 4 01	2.2	7.9	95
18	12 02	17 46	23 29	84	23 35.1	- 4 00	2.2	7.9	87
26	11 31	17 15	22 58	85	23 35.4	- 3 57	2.2	7.9	79
2023 I 3	11 00	16 44	22 28	85	23 35.8	- 3 54	2.2	7.9	71



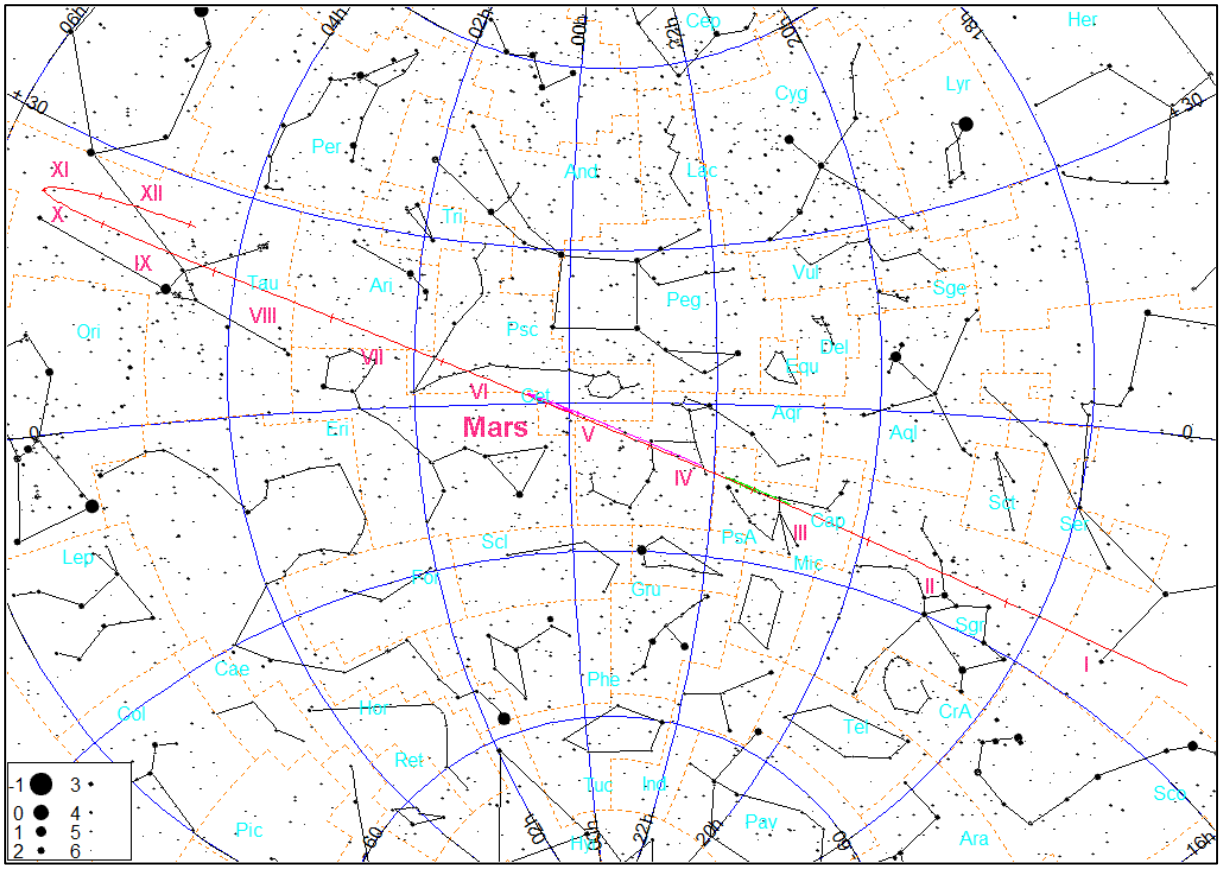
Jasne planety na początku świtu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



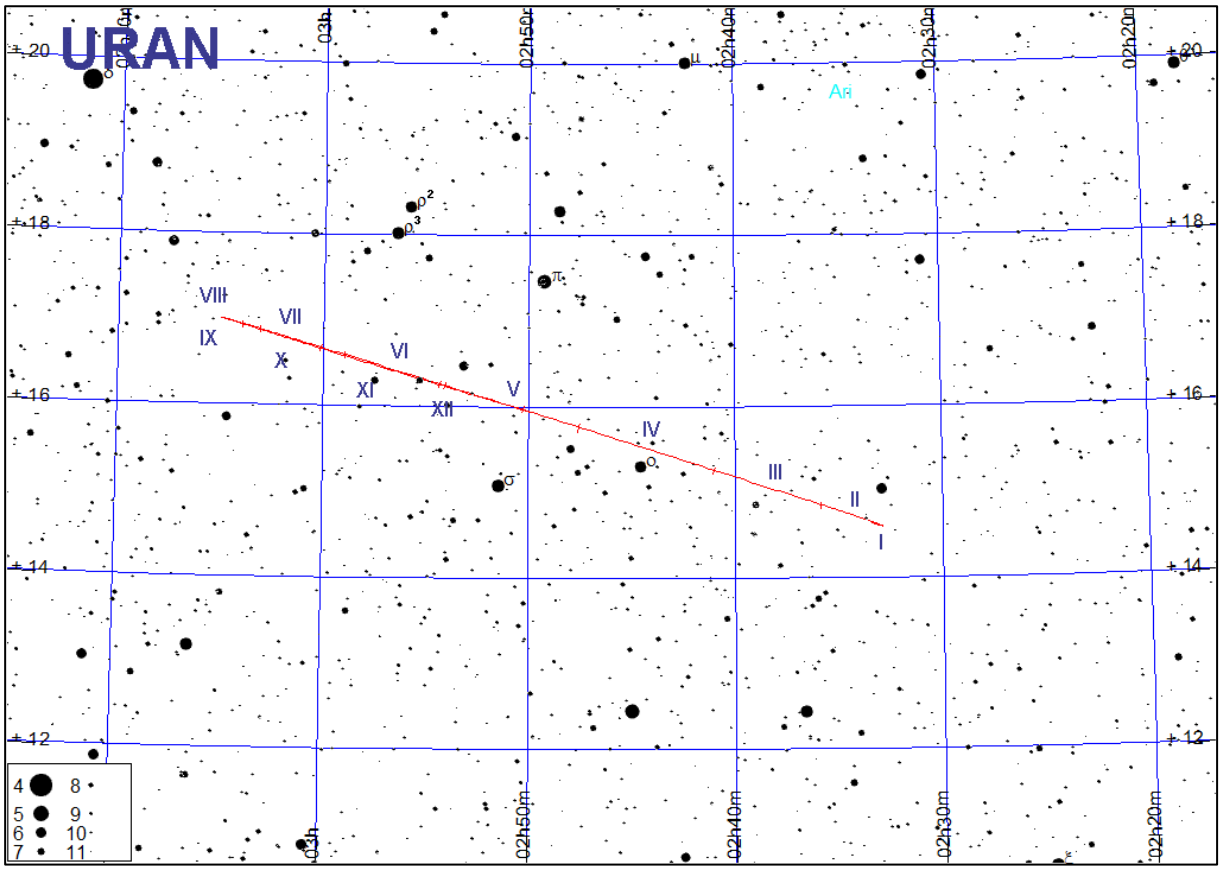
Jasne planety pod koniec zmierzchu cywilnego
(Słońce 6° pod horyzontem)



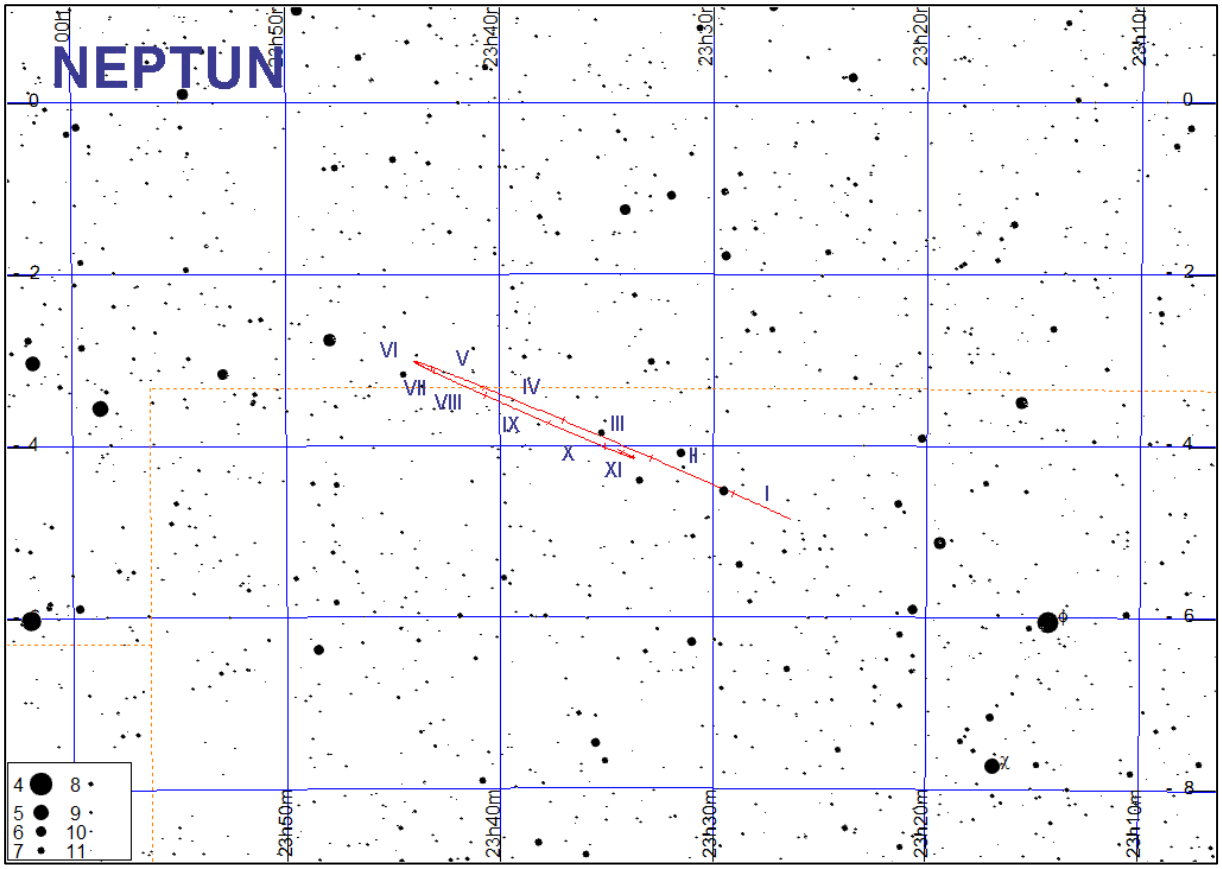
Trasa Jowisza, Saturna i Marsa na tle gwiazd w 2022 roku.



Trasa Marsa na tle gwiazd w 2022 roku.



Trasa Urana na tle gwiazd w 2022 roku.



Trasa Neptuna na tle gwiazd w 2022 roku.

MERKURY

Maksymalna elongacja wschodnia: 19°13’	7 stycznia 2022, 11^h
Koniunkcja dolna:	23 stycznia 2022, 10^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 26°16’	16 lutego 2022, 21^h
Koniunkcja górna:	2 kwietnia 2022, 23^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 20°36’	29 kwietnia 2022, 8^h
Koniunkcja dolna:	21 maja 2022, 19^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 23°11’	16 czerwca 2022, 15^h
Koniunkcja górna:	16 lipca 2022, 19^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 27°19’	27 sierpnia 2022, 16^h
Koniunkcja dolna:	23 września 2022, 7^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 17°58’	8 października 2022, 21^h
Koniunkcja górna:	8 listopada 2022, 16^h
Maksymalna elongacja wschodnia: 20°08’	21 grudnia 2022, 15^h
Koniunkcja dolna:	7 stycznia 2023, 13^h

WENUS

Koniunkcja dolna:	9 stycznia 2022, 1^h
Maksymalna elongacja zachodnia: 46°35’	20 marca 2022, 10^h
Koniunkcja górna:	22 października 2022, 21^h

MARS

Opozycja:	8 grudnia 2022, 4^h
Najmniejsza odległość od Ziemi (0.5444655 au)	1 grudnia 2022, 2^h

JOWISZ

Koniunkcja: 5 marca 2022, 13^h
Opozycja: 26 września 2022, 18^h

SATURN

Koniunkcja: 4 lutego 2022, 19^h
Opozycja: 14 sierpnia 2022, 17^h

URAN

Koniunkcja: 5 maja 2022, 9^h
Opozycja: 9 listopada 2022, 9^h

NEPTUN

Koniunkcja: 13 marca 2022, 11^h
Opozycja: 16 września 2022, 21^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 Księżycu),

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 $\lambda_0 = 0°$ i $\beta_0 = 0°$.

Efemerydy do obserwacji fizycznych Merkurego, Marsa i Jowisza
(str.66-80)

Efemerydy do obserwacji fizycznych planet służą do określania współrzędnych planetograficznych („geograficznych") szczegółów obserwowanych na dyskach planet. Z planet typu ziemskiego szczegóły powierzchniowe można obserwować na tarczach Merkurego[9] i Marsa, natomiast z planet jowiszowych obserwuje się procesy zachodzące w atmosferze Jowisza, w związku z czym wybrano właśnie te trzy planety.

W efemerydach fizycznych planet wielkości P i B_0 mają to samo znaczenie, jak dla Słońca. Długość L_0 centralnego południka widocznej części dysku liczy się od zerowego południka planety w kierunku wschodnim. Dla Jowisza długość centralnego południka podawana jest w dwóch układach: L_1 – w układzie I dla

[9] Obserwacje powierzchni Merkurego najlepiej przeprowadzać w czasie porannych elongacji planety, gdyż wtedy z upływem czasu wznosi się ona coraz wyżej na jaśniejącym niebie (przez co równocześnie maleje kontrast między planetą i tłem nieba), a przy tym w godzinach porannych zwykle seeing jest najlepszy. Wskazane jest używanie teleskopu o średnicy zwierciadła powyżej 15 cm.

obszarów równikowych o większej prędkości obrotu, i L_2 – w układzie II dla wolniej wirujących obszarów w średnich szerokościach planetograficznych[10].

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

$$L = L_0 + \frac{T}{P} \cdot 360°$$

gdzie:

L – poszukiwana wielkość,
L_0 – wartość odczytana dla danego dnia,
T – liczba godzin, które upłynęły od 0^hUT do danej chwili,
P = 24.62294^h dla Marsa,
P = 9.84167^h dla układu I Jowisza,
P = 9.92795^h dla układu II Jowisza.

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

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

gdzie:

L – poszukiwana wielkość,
L_0 – wartość odczytana dla danego dnia,
L_1 – wartość odczytana dla następnego dnia,
T – liczba godzin, które upłynęły od 0^hUT do danej chwili.

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

Interesującym szczegółem tarczy Jowisza jest tzw. **Wielka Czerwona Plama (GRS)**. Jest to cyklon wiejący w atmosferze Jowisza od przynajmniej 400 lat. Przesuwa się ona systematycznie na tle pasów chmur południowej półkuli Jowisza. W ciągu 2022 roku jej długość planetograficzna L w układzie II zmienia się od około 8° do około 24°[11]. Zamieszczone tabele wielkości L_0 pozwolą na zaplanowanie obserwacji tego ciekawego tworu. Dla ułatwienia oserwacji GRS, poniżej zamieszczono również tabelę podającą momenty jej przejść przez centralny południk Jowisza – uwzględniono jedynie te zjawiska, w czasie których planeta znajduje się powyżej 20° nad horyzontem, a jednocześnie Słońce znajduje się poniżej 12° pod horyzontem (czyli w okresie między początkiem zmierzchu astronomicznego i końcem świtu astronomicznego).

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

[10] odpowiednik szerokości geograficznych dla ogółu planet.
[11] JUPOS - Database for Object Positions on Jupiter [online] http://jupos.privat.t-online.de/rGrs.htm dostęp 23.11.2021)

SŁOŃCE

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
I	1	2.08	-3.00	142.58
	2	1.59	-3.11	129.41
	3	1.11	-3.23	116.24
	4	0.62	-3.34	103.07
	5	0.14	-3.46	89.90
	6	-0.35	-3.57	76.73
	7	-0.83	-3.68	63.56
	8	-1.31	-3.79	50.39
	9	-1.79	-3.90	37.22
	10	-2.27	-4.01	24.06
	11	-2.75	-4.12	10.89
	12	-3.22	-4.22	357.72
	13	-3.70	-4.33	344.55
	14	-4.17	-4.43	331.38
	15	-4.64	-4.53	318.21
	16	-5.10	-4.63	305.05
	17	-5.57	-4.73	291.88
	18	-6.03	-4.82	278.71
	19	-6.49	-4.92	265.54
	20	-6.95	-5.01	252.38
	21	-7.40	-5.11	239.21
	22	-7.85	-5.20	226.04
	23	-8.29	-5.28	212.87
	24	-8.74	-5.37	199.71
	25	-9.18	-5.46	186.54
	26	-9.61	-5.54	173.38
	27	-10.04	-5.62	160.21
	28	-10.47	-5.70	147.04
	29	-10.89	-5.78	133.88
	30	-11.31	-5.86	120.71
	31	-11.73	-5.93	107.54
II	1	-12.14	-6.01	94.38
	2	-12.54	-6.08	81.21
	3	-12.94	-6.15	68.05
	4	-13.34	-6.21	54.88
	5	-13.73	-6.28	41.72
	6	-14.12	-6.34	28.55
	7	-14.50	-6.40	15.38
	8	-14.87	-6.46	2.22
	9	-15.25	-6.52	349.05
	10	-15.61	-6.58	335.88
	11	-15.97	-6.63	322.72
	12	-16.33	-6.68	309.55
	13	-16.68	-6.73	296.38
	14	-17.02	-6.77	283.21
	15	-17.36	-6.82	270.04
	16	-17.69	-6.86	256.88
	17	-18.02	-6.90	243.71

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
II	18	-18.34	-6.94	230.54
	19	-18.66	-6.98	217.37
	20	-18.97	-7.01	204.20
	21	-19.27	-7.04	191.03
	22	-19.57	-7.07	177.86
	23	-19.86	-7.10	164.69
	24	-20.15	-7.12	151.52
	25	-20.43	-7.15	138.35
	26	-20.70	-7.17	125.18
	27	-20.97	-7.18	112.01
	28	-21.23	-7.20	98.84
III	1	-21.49	-7.21	85.67
	2	-21.74	-7.23	72.49
	3	-21.98	-7.23	59.32
	4	-22.22	-7.24	46.15
	5	-22.45	-7.25	32.97
	6	-22.67	-7.25	19.80
	7	-22.89	-7.25	6.63
	8	-23.10	-7.25	353.45
	9	-23.30	-7.24	340.27
	10	-23.50	-7.24	327.10
	11	-23.69	-7.23	313.92
	12	-23.88	-7.22	300.74
	13	-24.06	-7.21	287.56
	14	-24.23	-7.19	274.38
	15	-24.39	-7.17	261.21
	16	-24.55	-7.15	248.02
	17	-24.70	-7.13	234.84
	18	-24.84	-7.11	221.66
	19	-24.98	-7.08	208.48
	20	-25.11	-7.05	195.30
	21	-25.24	-7.02	182.11
	22	-25.35	-6.99	168.93
	23	-25.46	-6.96	155.74
	24	-25.56	-6.92	142.56
	25	-25.66	-6.88	129.37
	26	-25.75	-6.84	116.18
	27	-25.83	-6.80	103.00
	28	-25.91	-6.76	89.81
	29	-25.97	-6.71	76.62
	30	-26.03	-6.66	63.43
	31	-26.09	-6.61	50.24
IV	1	-26.13	-6.56	37.05
	2	-26.17	-6.50	23.85
	3	-26.20	-6.45	10.66
	4	-26.23	-6.39	357.47
	5	-26.25	-6.33	344.27
	6	-26.26	-6.27	331.08

SŁOŃCE

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
IV	7	-26.26	-6.20	317.88
	8	-26.26	-6.14	304.68
	9	-26.24	-6.07	291.49
	10	-26.22	-6.00	278.29
	11	-26.20	-5.93	265.09
	12	-26.16	-5.86	251.89
	13	-26.12	-5.79	238.69
	14	-26.08	-5.71	225.48
	15	-26.02	-5.63	212.28
	16	-25.96	-5.55	199.08
	17	-25.89	-5.47	185.87
	18	-25.81	-5.39	172.67
	19	-25.72	-5.31	159.46
	20	-25.63	-5.22	146.25
	21	-25.53	-5.14	133.04
	22	-25.43	-5.05	119.83
	23	-25.31	-4.96	106.62
	24	-25.19	-4.87	93.41
	25	-25.06	-4.78	80.20
	26	-24.92	-4.68	66.99
	27	-24.78	-4.59	53.78
	28	-24.63	-4.49	40.57
	29	-24.47	-4.40	27.35
	30	-24.30	-4.30	14.14
V	1	-24.13	-4.20	0.92
	2	-23.95	-4.10	347.71
	3	-23.76	-4.00	334.49
	4	-23.57	-3.89	321.27
	5	-23.37	-3.79	308.06
	6	-23.16	-3.68	294.84
	7	-22.94	-3.58	281.62
	8	-22.72	-3.47	268.40
	9	-22.49	-3.36	255.18
	10	-22.26	-3.25	241.95
	11	-22.01	-3.14	228.73
	12	-21.76	-3.03	215.51
	13	-21.51	-2.92	202.28
	14	-21.24	-2.81	189.06
	15	-20.97	-2.70	175.83
	16	-20.70	-2.58	162.61
	17	-20.41	-2.47	149.38
	18	-20.12	-2.36	136.15
	19	-19.83	-2.24	122.93
	20	-19.53	-2.12	109.70
	21	-19.22	-2.01	96.47
	22	-18.90	-1.89	83.24
	23	-18.58	-1.77	70.01
	24	-18.26	-1.66	56.78

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
V	25	-17.92	-1.54	43.55
	26	-17.59	-1.42	30.32
	27	-17.24	-1.30	17.09
	28	-16.89	-1.18	3.86
	29	-16.54	-1.06	350.63
	30	-16.18	-0.94	337.39
	31	-15.82	-0.82	324.16
VI	1	-15.45	-0.70	310.93
	2	-15.07	-0.58	297.69
	3	-14.69	-0.46	284.46
	4	-14.31	-0.34	271.23
	5	-13.92	-0.22	257.99
	6	-13.53	-0.10	244.76
	7	-13.13	0.02	231.52
	8	-12.73	0.14	218.29
	9	-12.32	0.27	205.05
	10	-11.91	0.39	191.82
	11	-11.50	0.51	178.58
	12	-11.09	0.63	165.34
	13	-10.67	0.75	152.11
	14	-10.24	0.87	138.87
	15	-9.82	0.99	125.63
	16	-9.39	1.11	112.40
	17	-8.96	1.22	99.16
	18	-8.52	1.34	85.92
	19	-8.09	1.46	72.69
	20	-7.65	1.58	59.45
	21	-7.21	1.70	46.21
	22	-6.77	1.81	32.98
	23	-6.32	1.93	19.74
	24	-5.88	2.04	6.50
	25	-5.43	2.16	353.27
	26	-4.98	2.27	340.03
	27	-4.53	2.39	326.79
	28	-4.08	2.50	313.56
	29	-3.63	2.62	300.32
	30	-3.17	2.73	287.08
VII	1	-2.72	2.84	273.85
	2	-2.27	2.95	260.61
	3	-1.81	3.06	247.38
	4	-1.36	3.17	234.14
	5	-0.91	3.28	220.90
	6	-0.45	3.38	207.67
	7	-0.00	3.49	194.43
	8	0.45	3.59	181.20
	9	0.90	3.70	167.96
	10	1.35	3.80	154.73
	11	1.80	3.90	141.49

SŁOŃCE

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
VII	12	2.25	4.00	128.26
	13	2.70	4.10	115.03
	14	3.14	4.20	101.79
	15	3.59	4.30	88.56
	16	4.03	4.40	75.33
	17	4.47	4.49	62.09
	18	4.91	4.59	48.86
	19	5.34	4.68	35.63
	20	5.78	4.77	22.40
	21	6.21	4.86	9.17
	22	6.64	4.95	355.94
	23	7.06	5.04	342.71
	24	7.49	5.12	329.48
	25	7.91	5.21	316.25
	26	8.33	5.29	303.02
	27	8.74	5.37	289.79
	28	9.16	5.45	276.56
	29	9.57	5.53	263.34
	30	9.97	5.61	250.11
	31	10.38	5.69	236.88
VIII	1	10.77	5.76	223.66
	2	11.17	5.83	210.43
	3	11.56	5.90	197.21
	4	11.95	5.97	183.98
	5	12.33	6.04	170.76
	6	12.72	6.11	157.53
	7	13.09	6.17	144.31
	8	13.46	6.24	131.09
	9	13.83	6.30	117.87
	10	14.20	6.36	104.64
	11	14.56	6.41	91.42
	12	14.91	6.47	78.20
	13	15.26	6.52	64.98
	14	15.61	6.58	51.76
	15	15.95	6.63	38.54
	16	16.29	6.67	25.32
	17	16.62	6.72	12.10
	18	16.95	6.77	358.89
	19	17.27	6.81	345.67
	20	17.59	6.85	332.45
	21	17.91	6.89	319.24
	22	18.22	6.93	306.02
	23	18.52	6.96	292.81
	24	18.82	6.99	279.59
	25	19.11	7.02	266.38
	26	19.40	7.05	253.17
	27	19.69	7.08	239.96
	28	19.96	7.11	226.75

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
VIII	29	20.24	7.13	213.53
	30	20.50	7.15	200.32
	31	20.77	7.17	187.11
IX	1	21.02	7.19	173.90
	2	21.27	7.20	160.69
	3	21.52	7.22	147.49
	4	21.76	7.23	134.28
	5	21.99	7.24	121.07
	6	22.22	7.24	107.86
	7	22.44	7.25	94.66
	8	22.66	7.25	81.45
	9	22.87	7.25	68.24
	10	23.08	7.25	55.04
	11	23.28	7.24	41.83
	12	23.47	7.24	28.63
	13	23.66	7.23	15.42
	14	23.84	7.22	2.22
	15	24.01	7.21	349.02
	16	24.18	7.19	335.81
	17	24.34	7.18	322.61
	18	24.50	7.16	309.41
	19	24.65	7.14	296.21
	20	24.79	7.12	283.01
	21	24.93	7.09	269.81
	22	25.06	7.07	256.61
	23	25.19	7.04	243.41
	24	25.30	7.01	230.21
	25	25.42	6.97	217.01
	26	25.52	6.94	203.82
	27	25.62	6.90	190.62
	28	25.71	6.86	177.42
	29	25.79	6.82	164.23
	30	25.87	6.78	151.03
X	1	25.94	6.73	137.83
	2	26.00	6.69	124.64
	3	26.06	6.64	111.44
	4	26.11	6.58	98.25
	5	26.15	6.53	85.05
	6	26.19	6.48	71.86
	7	26.22	6.42	58.66
	8	26.24	6.36	45.47
	9	26.25	6.30	32.28
	10	26.26	6.24	19.08
	11	26.26	6.17	5.89
	12	26.25	6.10	352.70
	13	26.23	6.04	339.51
	14	26.21	5.97	326.31
	15	26.18	5.89	313.12

SŁOŃCE

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
X	16	26.14	5.82	299.93
	17	26.10	5.74	286.74
	18	26.04	5.67	273.55
	19	25.98	5.59	260.36
	20	25.92	5.51	247.17
	21	25.84	5.42	233.98
	22	25.76	5.34	220.79
	23	25.66	5.25	207.60
	24	25.57	5.17	194.42
	25	25.46	5.08	181.23
	26	25.34	4.99	168.04
	27	25.22	4.89	154.85
	28	25.09	4.80	141.66
	29	24.95	4.70	128.48
	30	24.81	4.61	115.29
	31	24.65	4.51	102.10
XI	1	24.49	4.41	88.92
	2	24.32	4.31	75.73
	3	24.14	4.21	62.55
	4	23.96	4.10	49.36
	5	23.77	4.00	36.17
	6	23.57	3.89	22.99
	7	23.36	3.78	9.80
	8	23.14	3.67	356.62
	9	22.92	3.56	343.43
	10	22.69	3.45	330.25
	11	22.45	3.34	317.06
	12	22.20	3.23	303.88
	13	21.94	3.11	290.69
	14	21.68	3.00	277.51
	15	21.41	2.88	264.33
	16	21.13	2.77	251.14
	17	20.85	2.65	237.96
	18	20.56	2.53	224.78
	19	20.26	2.41	211.60
	20	19.95	2.29	198.42
	21	19.63	2.17	185.23
	22	19.31	2.05	172.05
	23	18.98	1.92	158.87
	24	18.65	1.80	145.69
	25	18.31	1.68	132.51
	26	17.96	1.55	119.33
	27	17.60	1.43	106.15
	28	17.24	1.30	92.97
	29	16.87	1.17	79.79
	30	16.50	1.05	66.61

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
XII	1	16.12	0.92	53.43
	2	15.73	0.79	40.26
	3	15.34	0.67	27.08
	4	14.94	0.54	13.90
	5	14.54	0.41	0.72
	6	14.13	0.28	347.54
	7	13.72	0.16	334.36
	8	13.30	0.03	321.19
	9	12.87	-0.10	308.01
	10	12.44	-0.23	294.83
	11	12.01	-0.36	281.66
	12	11.57	-0.48	268.48
	13	11.13	-0.61	255.30
	14	10.69	-0.74	242.13
	15	10.24	-0.87	228.95
	16	9.78	-0.99	215.78
	17	9.33	-1.12	202.60
	18	8.87	-1.25	189.43
	19	8.40	-1.37	176.25
	20	7.94	-1.50	163.08
	21	7.47	-1.63	149.91
	22	7.00	-1.75	136.73
	23	6.52	-1.88	123.56
	24	6.05	-2.00	110.39
	25	5.57	-2.12	97.22
	26	5.09	-2.25	84.04
	27	4.61	-2.37	70.87
	28	4.13	-2.49	57.70
	29	3.64	-2.61	44.53
	30	3.16	-2.73	31.36
	31	2.68	-2.85	18.19

KSIĘŻYC

Data 2022		0^h UT		
		λ_0	β_0	P
I	1	-1.82	1.72	4.80
	2	0.10	3.36	358.43
	3	2.08	4.76	352.04
	4	3.94	5.83	346.37
	5	5.52	6.48	341.97
	6	6.70	6.70	339.04
	7	7.41	6.52	337.52
	8	7.62	5.99	337.23
	9	7.36	5.16	337.97
	10	6.69	4.11	339.58
	11	5.69	2.90	341.96
	12	4.46	1.58	345.05
	13	3.09	0.21	348.80
	14	1.65	-1.16	353.14
	15	0.23	-2.48	357.94
	16	-1.11	-3.69	3.00
	17	-2.33	-4.76	8.01
	18	-3.40	-5.62	12.65
	19	-4.29	-6.23	16.62
	20	-5.00	-6.55	19.68
	21	-5.53	-6.56	21.72
	22	-5.87	-6.24	22.71
	23	-6.02	-5.60	22.66
	24	-5.96	-4.65	21.60
	25	-5.68	-3.43	19.52
	26	-5.15	-1.98	16.41
	27	-4.34	-0.39	12.24
	28	-3.24	1.26	7.07
	29	-1.88	2.85	1.11
	30	-0.31	4.28	354.81
	31	1.36	5.42	348.84
II	1	3.01	6.19	343.85
	2	4.48	6.55	340.23
	3	5.64	6.49	338.07
	4	6.38	6.04	337.26
	5	6.65	5.26	337.60
	6	6.46	4.23	338.92
	7	5.85	3.03	341.08
	8	4.90	1.71	343.98
	9	3.69	0.35	347.56
	10	2.32	-1.02	351.75
	11	0.90	-2.33	356.43
	12	-0.48	-3.54	1.43
	13	-1.76	-4.61	6.49
	14	-2.86	-5.48	11.28
	15	-3.74	-6.11	15.49
	16	-4.39	-6.47	18.85
	17	-4.80	-6.51	21.21

Data 2022		0^h UT		
		λ_0	β_0	P
II	18	-4.99	-6.22	22.51
	19	-4.99	-5.59	22.73
	20	-4.81	-4.66	21.91
	21	-4.50	-3.45	20.06
	22	-4.04	-2.02	17.21
	23	-3.44	-0.47	13.34
	24	-2.70	1.14	8.51
	25	-1.80	2.69	2.87
	26	-0.74	4.09	356.81
	27	0.44	5.24	350.85
	28	1.68	6.06	345.61
III	1	2.90	6.50	341.53
	2	3.99	6.53	338.83
	3	4.84	6.17	337.49
	4	5.37	5.45	337.37
	5	5.52	4.46	338.31
	6	5.27	3.25	340.16
	7	4.65	1.92	342.82
	8	3.72	0.52	346.21
	9	2.54	-0.87	350.24
	10	1.22	-2.21	354.80
	11	-0.17	-3.44	359.73
	12	-1.52	-4.53	4.80
	13	-2.74	-5.43	9.69
	14	-3.76	-6.11	14.10
	15	-4.53	-6.51	17.77
	16	-5.00	-6.60	20.48
	17	-5.17	-6.36	22.15
	18	-5.05	-5.78	22.74
	19	-4.67	-4.86	22.24
	20	-4.09	-3.64	20.67
	21	-3.36	-2.20	18.05
	22	-2.54	-0.60	14.37
	23	-1.64	1.04	9.70
	24	-0.71	2.63	4.21
	25	0.24	4.05	358.22
	26	1.19	5.23	352.26
	27	2.13	6.09	346.90
	28	3.00	6.57	342.59
	29	3.78	6.67	339.55
	30	4.39	6.38	337.83
	31	4.79	5.73	337.31
IV	1	4.93	4.78	337.88
	2	4.78	3.60	339.40
	3	4.32	2.26	341.76
	4	3.57	0.83	344.90
	5	2.58	-0.60	348.73
	6	1.39	-1.99	353.16

KSIĘŻYC

Data 2022		0^h UT		
		λ_0	β_0	P
IV	7	0.07	-3.28	358.01
	8	-1.29	-4.42	3.07
	9	-2.61	-5.38	8.04
	10	-3.82	-6.11	12.61
	11	-4.82	-6.58	16.52
	12	-5.56	-6.75	19.56
	13	-5.97	-6.60	21.61
	14	-6.02	-6.11	22.61
	15	-5.72	-5.27	22.53
	16	-5.08	-4.10	21.36
	17	-4.15	-2.66	19.10
	18	-3.00	-1.03	15.72
	19	-1.72	0.69	11.25
	20	-0.39	2.36	5.82
	21	0.91	3.89	359.77
	22	2.13	5.15	353.64
	23	3.21	6.09	348.04
	24	4.10	6.64	343.47
	25	4.79	6.80	340.17
	26	5.25	6.57	338.16
	27	5.46	5.99	337.37
	28	5.43	5.10	337.65
	29	5.15	3.96	338.87
	30	4.63	2.65	340.95
V	1	3.88	1.23	343.83
	2	2.93	-0.23	347.43
	3	1.81	-1.66	351.67
	4	0.55	-3.00	356.42
	5	-0.78	-4.20	1.44
	6	-2.13	-5.21	6.46
	7	-3.45	-6.01	11.17
	8	-4.65	-6.55	15.28
	9	-5.67	-6.81	18.58
	10	-6.43	-6.76	20.95
	11	-6.88	-6.39	22.32
	12	-6.96	-5.68	22.66
	13	-6.64	-4.64	21.96
	14	-5.92	-3.29	20.18
	15	-4.82	-1.71	17.27
	16	-3.40	0.02	13.20
	17	-1.75	1.78	8.02
	18	-0.00	3.42	1.99
	19	1.73	4.83	355.62
	20	3.33	5.90	349.62
	21	4.68	6.57	344.59
	22	5.71	6.82	340.88
	23	6.39	6.67	338.55
	24	6.71	6.15	337.48

Data 2022		0^h UT		
		λ_0	β_0	P
V	25	6.68	5.31	337.52
	26	6.35	4.23	338.52
	27	5.74	2.96	340.37
	28	4.91	1.57	343.01
	29	3.89	0.13	346.39
	30	2.73	-1.30	350.43
	31	1.47	-2.66	355.03
VI	1	0.15	-3.89	360.00
	2	-1.20	-4.95	5.04
	3	-2.54	-5.80	9.86
	4	-3.83	-6.40	14.14
	5	-5.00	-6.73	17.66
	6	-6.02	-6.76	20.28
	7	-6.83	-6.49	21.94
	8	-7.35	-5.90	22.62
	9	-7.53	-4.99	22.32
	10	-7.32	-3.79	21.00
	11	-6.68	-2.33	18.63
	12	-5.61	-0.68	15.13
	13	-4.13	1.05	10.46
	14	-2.33	2.75	4.73
	15	-0.32	4.27	358.34
	16	1.72	5.49	351.95
	17	3.65	6.32	346.33
	18	5.29	6.70	342.00
	19	6.54	6.65	339.15
	20	7.34	6.20	337.70
	21	7.67	5.42	337.45
	22	7.56	4.38	338.23
	23	7.08	3.14	339.88
	24	6.28	1.78	342.33
	25	5.26	0.37	345.52
	26	4.06	-1.04	349.38
	27	2.76	-2.39	353.83
	28	1.41	-3.62	358.70
	29	0.05	-4.70	3.74
	30	-1.28	-5.57	8.64
VII	1	-2.57	-6.20	13.08
	2	-3.77	-6.57	16.81
	3	-4.87	-6.65	19.65
	4	-5.83	-6.43	21.55
	5	-6.61	-5.91	22.48
	6	-7.15	-5.10	22.47
	7	-7.41	-4.01	21.51
	8	-7.32	-2.67	19.58
	9	-6.84	-1.15	16.60
	10	-5.94	0.49	12.52
	11	-4.60	2.14	7.34

KSIĘŻYC

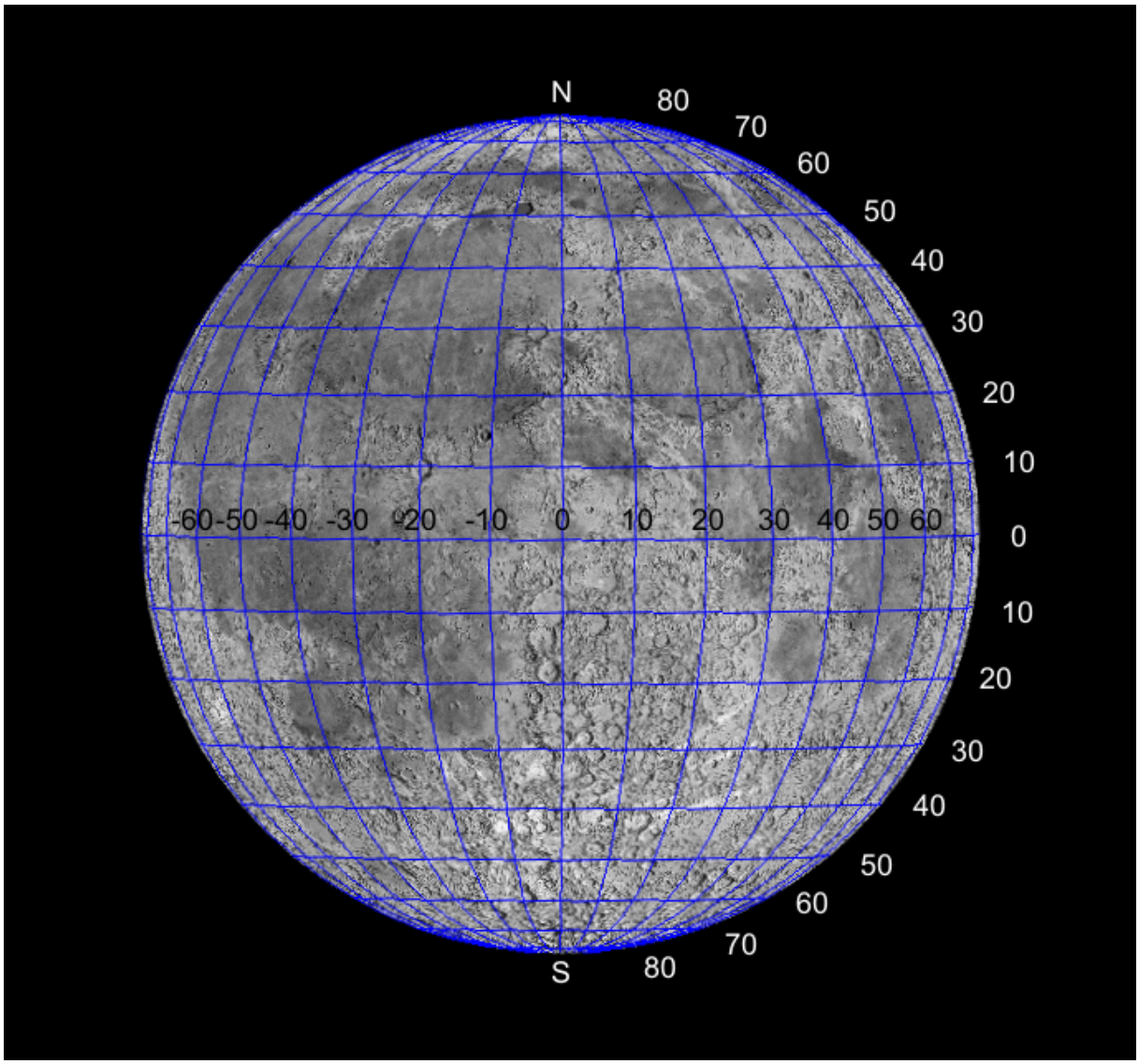
Data 2022		0^h UT		
		λ_0	β_0	P
VII	12	-2.88	3.69	1.26
	13	-0.88	5.00	354.80
	14	1.24	5.96	348.72
	15	3.30	6.50	343.70
	16	5.11	6.58	340.16
	17	6.52	6.23	338.13
	18	7.45	5.50	337.45
	19	7.86	4.48	337.92
	20	7.79	3.26	339.34
	21	7.28	1.91	341.61
	22	6.44	0.51	344.63
	23	5.34	-0.89	348.34
	24	4.07	-2.23	352.66
	25	2.72	-3.46	357.44
	26	1.34	-4.53	2.46
	27	-0.00	-5.41	7.42
	28	-1.28	-6.06	12.00
	29	-2.46	-6.45	15.93
	30	-3.52	-6.55	19.00
	31	-4.46	-6.36	21.14
VIII	1	-5.26	-5.86	22.30
	2	-5.90	-5.08	22.52
	3	-6.36	-4.04	21.81
	4	-6.59	-2.77	20.18
	5	-6.54	-1.32	17.57
	6	-6.17	0.23	13.95
	7	-5.43	1.82	9.28
	8	-4.31	3.33	3.67
	9	-2.83	4.65	357.46
	10	-1.07	5.68	351.25
	11	0.86	6.33	345.78
	12	2.78	6.54	341.58
	13	4.52	6.30	338.87
	14	5.93	5.66	337.62
	15	6.88	4.68	337.64
	16	7.34	3.46	338.74
	17	7.31	2.09	340.76
	18	6.85	0.65	343.59
	19	6.03	-0.77	347.15
	20	4.95	-2.13	351.35
	21	3.69	-3.38	356.05
	22	2.34	-4.47	1.04
	23	0.99	-5.37	6.06
	24	-0.30	-6.03	10.77
	25	-1.48	-6.44	14.90
	26	-2.52	-6.56	18.23
	27	-3.40	-6.39	20.63
	28	-4.12	-5.91	22.06

Data 2022		0^h UT		
		λ_0	β_0	P
VIII	29	-4.68	-5.14	22.52
	30	-5.07	-4.10	22.03
	31	-5.28	-2.83	20.62
IX	1	-5.32	-1.39	18.25
	2	-5.14	0.15	14.91
	3	-4.73	1.71	10.58
	4	-4.06	3.19	5.32
	5	-3.10	4.52	359.41
	6	-1.89	5.58	353.32
	7	-0.46	6.29	347.69
	8	1.09	6.60	343.09
	9	2.65	6.47	339.84
	10	4.07	5.92	338.02
	11	5.23	5.01	337.52
	12	6.02	3.81	338.19
	13	6.40	2.43	339.86
	14	6.35	0.95	342.42
	15	5.91	-0.54	345.78
	16	5.12	-1.96	349.83
	17	4.08	-3.27	354.45
	18	2.87	-4.41	359.43
	19	1.56	-5.35	4.49
	20	0.25	-6.06	9.34
	21	-0.98	-6.51	13.67
	22	-2.09	-6.68	17.26
	23	-3.02	-6.55	19.95
	24	-3.73	-6.12	21.69
	25	-4.22	-5.37	22.45
	26	-4.49	-4.35	22.24
	27	-4.55	-3.07	21.07
	28	-4.40	-1.60	18.94
	29	-4.08	-0.03	15.80
	30	-3.59	1.57	11.66
X	1	-2.93	3.10	6.59
	2	-2.12	4.46	0.83
	3	-1.18	5.56	354.81
	4	-0.12	6.32	349.13
	5	1.02	6.70	344.33
	6	2.16	6.67	340.75
	7	3.25	6.22	338.53
	8	4.19	5.40	337.59
	9	4.92	4.26	337.83
	10	5.37	2.90	339.11
	11	5.50	1.41	341.32
	12	5.30	-0.12	344.39
	13	4.78	-1.61	348.23
	14	3.99	-3.00	352.71
	15	2.96	-4.22	357.64

KSIĘŻYC

Data 2022		0^h UT		
		λ_0	β_0	P
X	16	1.78	-5.24	2.75
	17	0.50	-6.02	7.73
	18	-0.78	-6.55	12.26
	19	-2.00	-6.79	16.10
	20	-3.09	-6.74	19.09
	21	-3.97	-6.39	21.15
	22	-4.61	-5.73	22.25
	23	-4.95	-4.77	22.40
	24	-4.99	-3.53	21.58
	25	-4.74	-2.08	19.76
	26	-4.20	-0.47	16.92
	27	-3.43	1.19	13.01
	28	-2.47	2.81	8.07
	29	-1.38	4.25	2.33
	30	-0.23	5.44	356.23
	31	0.93	6.29	350.37
XI	1	2.03	6.74	345.34
	2	3.02	6.78	341.51
	3	3.88	6.42	338.99
	4	4.55	5.69	337.76
	5	5.02	4.64	337.67
	6	5.26	3.35	338.61
	7	5.27	1.90	340.48
	8	5.04	0.37	343.23
	9	4.58	-1.15	346.78
	10	3.89	-2.58	351.05
	11	3.00	-3.87	355.87
	12	1.93	-4.97	0.98
	13	0.74	-5.83	6.06
	14	-0.53	-6.44	10.77
	15	-1.82	-6.77	14.85
	16	-3.06	-6.81	18.12
	17	-4.18	-6.56	20.48
	18	-5.11	-6.00	21.92
	19	-5.78	-5.16	22.43
	20	-6.12	-4.03	22.00
	21	-6.10	-2.67	20.62
	22	-5.68	-1.11	18.22
	23	-4.87	0.55	14.72
	24	-3.72	2.22	10.10
	25	-2.29	3.77	4.49
	26	-0.69	5.09	358.26
	27	0.94	6.06	352.07
	28	2.49	6.63	346.61
	29	3.84	6.76	342.36
	30	4.92	6.48	339.49

Data 2022		0^h UT		
		λ_0	β_0	P
XII	1	5.69	5.81	337.97
	2	6.13	4.83	337.62
	3	6.27	3.60	338.31
	4	6.12	2.21	339.92
	5	5.74	0.73	342.39
	6	5.15	-0.76	345.67
	7	4.38	-2.19	349.69
	8	3.46	-3.50	354.32
	9	2.42	-4.63	359.35
	10	1.28	-5.55	4.47
	11	0.05	-6.21	9.34
	12	-1.23	-6.61	13.63
	13	-2.52	-6.72	17.15
	14	-3.78	-6.54	19.78
	15	-4.95	-6.07	21.50
	16	-5.96	-5.33	22.31
	17	-6.73	-4.32	22.24
	18	-7.19	-3.08	21.27
	19	-7.27	-1.65	19.36
	20	-6.90	-0.07	16.42
	21	-6.05	1.56	12.35
	22	-4.74	3.14	7.17
	23	-3.04	4.54	1.09
	24	-1.08	5.65	354.67
	25	0.99	6.37	348.66
	26	2.96	6.63	343.76
	27	4.68	6.44	340.30
	28	6.01	5.84	338.32
	29	6.91	4.90	337.64
	30	7.35	3.70	338.08
	31	7.37	2.33	339.48



Księżyc w zerowej libracji z nałożoną siatką współrzędnych selenograficznych

MERKURY

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
I	1	350.70	-4.76	227.27
	2	350.03	-4.92	232.01
	3	349.39	-5.09	236.78
	4	348.79	-5.27	241.61
	5	348.21	-5.45	246.49
	6	347.68	-5.65	251.44
	7	347.20	-5.87	256.46
	8	346.75	-6.09	261.58
	9	346.37	-6.33	266.80
	10	346.04	-6.58	272.14
	11	345.77	-6.84	277.61
	12	345.57	-7.12	283.23
	13	345.44	-7.41	289.01
	14	345.38	-7.71	294.97
	15	345.41	-8.01	301.12
	16	345.52	-8.32	307.47
	17	345.71	-8.62	314.01
	18	345.99	-8.91	320.75
	19	346.35	-9.19	327.67
	20	346.78	-9.45	334.76
	21	347.28	-9.68	341.99
	22	347.82	-9.87	349.33
	23	348.40	-10.02	356.74
	24	349.00	-10.12	4.18
	25	349.60	-10.18	11.61
	26	350.18	-10.20	19.00
	27	350.73	-10.18	26.31
	28	351.23	-10.11	33.52
	29	351.68	-10.02	40.60
	30	352.06	-9.90	47.54
	31	352.37	-9.76	54.33
II	1	352.61	-9.61	60.98
	2	352.77	-9.44	67.47
	3	352.87	-9.27	73.83
	4	352.90	-9.09	80.04
	5	352.87	-8.91	86.13
	6	352.78	-8.73	92.10
	7	352.63	-8.55	97.95
	8	352.44	-8.37	103.70
	9	352.20	-8.20	109.36
	10	351.91	-8.03	114.93
	11	351.59	-7.87	120.42
	12	351.23	-7.71	125.84
	13	350.85	-7.56	131.19
	14	350.43	-7.41	136.48
	15	350.00	-7.26	141.71
	16	349.54	-7.12	146.89
	17	349.06	-6.99	152.03

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
II	18	348.56	-6.85	157.12
	19	348.05	-6.73	162.17
	20	347.53	-6.60	167.18
	21	347.00	-6.48	172.16
	22	346.46	-6.36	177.10
	23	345.92	-6.25	182.02
	24	345.37	-6.14	186.90
	25	344.81	-6.03	191.76
	26	344.26	-5.92	196.59
	27	343.70	-5.82	201.40
	28	343.15	-5.71	206.19
III	1	342.59	-5.61	210.95
	2	342.04	-5.52	215.69
	3	341.50	-5.42	220.40
	4	340.96	-5.33	225.10
	5	340.42	-5.23	229.78
	6	339.89	-5.14	234.44
	7	339.37	-5.05	239.08
	8	338.86	-4.96	243.69
	9	338.36	-4.87	248.29
	10	337.87	-4.79	252.87
	11	337.39	-4.70	257.44
	12	336.93	-4.62	261.98
	13	336.47	-4.53	266.50
	14	336.03	-4.45	271.01
	15	335.61	-4.37	275.49
	16	335.20	-4.29	279.96
	17	334.81	-4.21	284.40
	18	334.43	-4.13	288.83
	19	334.07	-4.05	293.23
	20	333.73	-3.98	297.61
	21	333.41	-3.90	301.98
	22	333.11	-3.83	306.32
	23	332.83	-3.75	310.64
	24	332.58	-3.68	314.94
	25	332.34	-3.61	319.22
	26	332.13	-3.53	323.47
	27	331.95	-3.46	327.71
	28	331.79	-3.39	331.92
	29	331.65	-3.33	336.11
	30	331.55	-3.26	340.28
	31	331.47	-3.19	344.43
IV	1	331.42	-3.13	348.56
	2	331.40	-3.06	352.67
	3	331.42	-3.00	356.77
	4	331.46	-2.94	0.85
	5	331.54	-2.88	4.92
	6	331.66	-2.82	8.98

MERKURY

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
IV	7	331.80	-2.76	13.03
	8	331.98	-2.70	17.08
	9	332.19	-2.65	21.13
	10	332.44	-2.59	25.19
	11	332.72	-2.54	29.26
	12	333.03	-2.49	33.34
	13	333.36	-2.44	37.45
	14	333.73	-2.38	41.58
	15	334.12	-2.33	45.76
	16	334.53	-2.28	49.97
	17	334.96	-2.23	54.22
	18	335.40	-2.17	58.53
	19	335.86	-2.12	62.90
	20	336.33	-2.06	67.32
	21	336.80	-2.00	71.81
	22	337.27	-1.94	76.37
	23	337.74	-1.87	81.00
	24	338.21	-1.80	85.70
	25	338.66	-1.73	90.48
	26	339.11	-1.65	95.34
	27	339.53	-1.57	100.28
	28	339.94	-1.48	105.30
	29	340.33	-1.38	110.40
	30	340.70	-1.28	115.59
V	1	341.04	-1.17	120.87
	2	341.36	-1.05	126.23
	3	341.64	-0.93	131.68
	4	341.89	-0.80	137.22
	5	342.12	-0.66	142.85
	6	342.30	-0.51	148.57
	7	342.46	-0.35	154.38
	8	342.57	-0.19	160.28
	9	342.66	-0.01	166.27
	10	342.71	0.17	172.35
	11	342.72	0.36	178.51
	12	342.70	0.56	184.75
	13	342.65	0.77	191.08
	14	342.57	0.98	197.48
	15	342.46	1.20	203.95
	16	342.33	1.42	210.49
	17	342.18	1.64	217.08
	18	342.01	1.87	223.72
	19	341.82	2.10	230.41
	20	341.63	2.33	237.12
	21	341.43	2.55	243.85
	22	341.23	2.77	250.60
	23	341.02	2.98	257.34
	24	340.83	3.19	264.08

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
V	25	340.64	3.39	270.79
	26	340.46	3.58	277.48
	27	340.30	3.76	284.12
	28	340.15	3.93	290.73
	29	340.02	4.08	297.27
	30	339.92	4.23	303.76
	31	339.83	4.36	310.19
VI	1	339.77	4.49	316.54
	2	339.73	4.60	322.83
	3	339.71	4.70	329.04
	4	339.72	4.79	335.18
	5	339.76	4.86	341.24
	6	339.82	4.93	347.22
	7	339.90	4.99	353.13
	8	340.01	5.04	358.96
	9	340.15	5.09	4.71
	10	340.31	5.12	10.39
	11	340.51	5.15	16.00
	12	340.72	5.17	21.54
	13	340.97	5.19	27.00
	14	341.24	5.20	32.40
	15	341.54	5.20	37.73
	16	341.88	5.20	42.99
	17	342.24	5.20	48.19
	18	342.63	5.19	53.33
	19	343.05	5.18	58.40
	20	343.50	5.17	63.41
	21	343.98	5.15	68.36
	22	344.50	5.13	73.25
	23	345.05	5.11	78.08
	24	345.64	5.09	82.85
	25	346.26	5.07	87.57
	26	346.92	5.04	92.23
	27	347.61	5.02	96.83
	28	348.34	4.99	101.38
	29	349.11	4.97	105.87
	30	349.92	4.94	110.32
VII	1	350.76	4.92	114.70
	2	351.64	4.90	119.04
	3	352.55	4.88	123.33
	4	353.50	4.86	127.57
	5	354.49	4.84	131.77
	6	355.50	4.83	135.93
	7	356.54	4.81	140.04
	8	357.61	4.81	144.13
	9	358.69	4.80	148.18
	10	359.79	4.80	152.21
	11	0.91	4.80	156.22

MERKURY

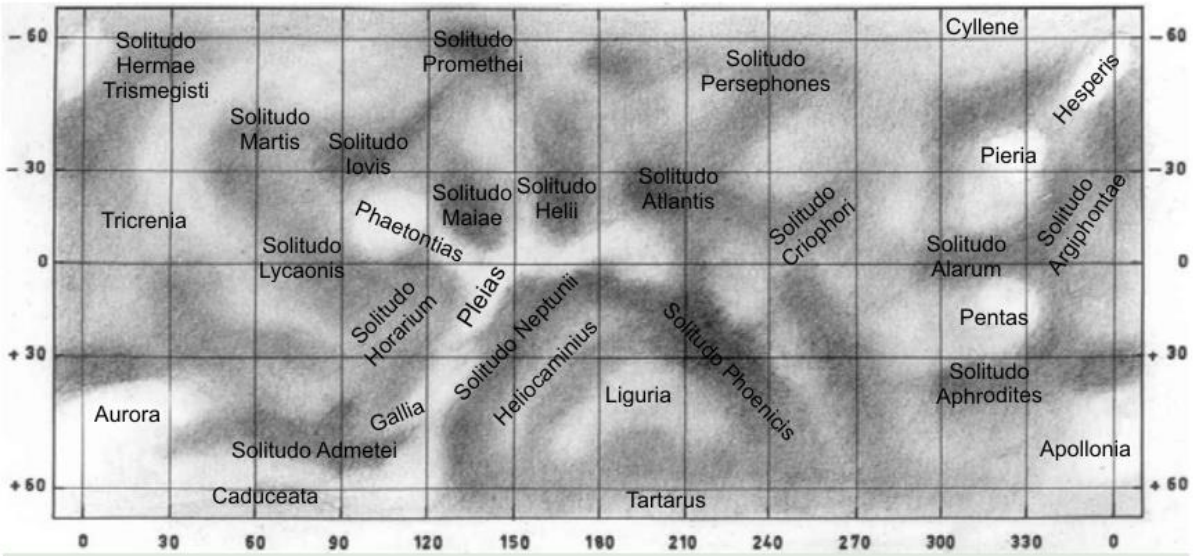
Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
VII	12	2.02	4.80	160.21
	13	3.14	4.81	164.19
	14	4.26	4.82	168.17
	15	5.37	4.84	172.14
	16	6.46	4.86	176.12
	17	7.54	4.88	180.10
	18	8.60	4.91	184.10
	19	9.63	4.93	188.11
	20	10.64	4.97	192.15
	21	11.62	5.00	196.20
	22	12.57	5.04	200.27
	23	13.48	5.08	204.36
	24	14.37	5.12	208.48
	25	15.22	5.17	212.63
	26	16.04	5.21	216.81
	27	16.82	5.26	221.01
	28	17.57	5.31	225.24
	29	18.29	5.36	229.49
	30	18.97	5.42	233.77
	31	19.62	5.47	238.09
VIII	1	20.25	5.52	242.42
	2	20.84	5.58	246.79
	3	21.40	5.64	251.18
	4	21.94	5.70	255.60
	5	22.44	5.76	260.05
	6	22.92	5.82	264.53
	7	23.38	5.88	269.03
	8	23.80	5.94	273.55
	9	24.21	6.00	278.11
	10	24.59	6.07	282.69
	11	24.95	6.13	287.30
	12	25.29	6.19	291.93
	13	25.60	6.26	296.59
	14	25.90	6.33	301.28
	15	26.17	6.39	306.00
	16	26.43	6.46	310.74
	17	26.67	6.53	315.51
	18	26.89	6.60	320.31
	19	27.10	6.67	325.15
	20	27.29	6.74	330.01
	21	27.46	6.81	334.90
	22	27.62	6.89	339.83
	23	27.77	6.96	344.79
	24	27.90	7.04	349.79
	25	28.02	7.12	354.83
	26	28.13	7.19	359.90
	27	28.23	7.27	5.02
	28	28.32	7.35	10.18

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
VIII	29	28.40	7.43	15.39
	30	28.46	7.52	20.64
	31	28.53	7.60	25.95
IX	1	28.58	7.68	31.32
	2	28.62	7.77	36.74
	3	28.66	7.86	42.23
	4	28.70	7.94	47.78
	5	28.72	8.03	53.41
	6	28.75	8.11	59.11
	7	28.77	8.20	64.90
	8	28.78	8.28	70.77
	9	28.79	8.36	76.74
	10	28.80	8.43	82.81
	11	28.80	8.50	88.98
	12	28.80	8.56	95.25
	13	28.79	8.62	101.64
	14	28.78	8.66	108.15
	15	28.76	8.69	114.77
	16	28.73	8.70	121.50
	17	28.69	8.69	128.34
	18	28.64	8.66	135.29
	19	28.58	8.61	142.34
	20	28.51	8.53	149.46
	21	28.42	8.42	156.65
	22	28.32	8.28	163.88
	23	28.22	8.12	171.13
	24	28.10	7.92	178.37
	25	27.98	7.70	185.58
	26	27.87	7.46	192.72
	27	27.76	7.20	199.77
	28	27.66	6.92	206.70
	29	27.57	6.63	213.50
	30	27.51	6.33	220.15
X	1	27.47	6.03	226.64
	2	27.45	5.74	232.95
	3	27.45	5.45	239.09
	4	27.48	5.16	245.05
	5	27.53	4.89	250.84
	6	27.60	4.62	256.47
	7	27.69	4.37	261.94
	8	27.79	4.13	267.27
	9	27.89	3.90	272.47
	10	28.00	3.69	277.55
	11	28.11	3.49	282.52
	12	28.21	3.30	287.40
	13	28.31	3.12	292.20
	14	28.39	2.94	296.92
	15	28.46	2.78	301.59

MERKURY

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
X	16	28.52	2.63	306.21
	17	28.56	2.48	310.78
	18	28.57	2.35	315.32
	19	28.57	2.21	319.84
	20	28.55	2.09	324.33
	21	28.50	1.96	328.81
	22	28.44	1.85	333.27
	23	28.35	1.73	337.73
	24	28.24	1.62	342.18
	25	28.10	1.52	346.63
	26	27.95	1.41	351.08
	27	27.77	1.31	355.53
	28	27.57	1.21	359.98
	29	27.34	1.12	4.44
	30	27.10	1.02	8.90
	31	26.83	0.93	13.36
XI	1	26.55	0.84	17.83
	2	26.24	0.75	22.31
	3	25.91	0.66	26.80
	4	25.57	0.57	31.29
	5	25.20	0.49	35.79
	6	24.82	0.40	40.29
	7	24.41	0.31	44.80
	8	23.99	0.23	49.32
	9	23.54	0.14	53.85
	10	23.08	0.06	58.38
	11	22.60	-0.03	62.92
	12	22.11	-0.11	67.46
	13	21.59	-0.19	72.01
	14	21.06	-0.28	76.56
	15	20.52	-0.36	81.12
	16	19.95	-0.45	85.69
	17	19.37	-0.53	90.25
	18	18.78	-0.61	94.83
	19	18.17	-0.70	99.40
	20	17.54	-0.78	103.98
	21	16.90	-0.87	108.57
	22	16.24	-0.96	113.15
	23	15.57	-1.04	117.75
	24	14.89	-1.13	122.34
	25	14.20	-1.22	126.94
	26	13.49	-1.31	131.54
	27	12.78	-1.40	136.14
	28	12.05	-1.49	140.74
	29	11.31	-1.58	145.35
	30	10.56	-1.68	149.97

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
XII	1	9.81	-1.77	154.58
	2	9.05	-1.87	159.20
	3	8.28	-1.97	163.82
	4	7.51	-2.07	168.45
	5	6.73	-2.18	173.08
	6	5.95	-2.28	177.72
	7	5.17	-2.39	182.37
	8	4.39	-2.50	187.02
	9	3.61	-2.62	191.69
	10	2.84	-2.74	196.36
	11	2.07	-2.86	201.05
	12	1.31	-2.99	205.75
	13	0.55	-3.12	210.47
	14	359.81	-3.26	215.21
	15	359.09	-3.40	219.98
	16	358.38	-3.55	224.77
	17	357.70	-3.70	229.60
	18	357.03	-3.87	234.47
	19	356.40	-4.04	239.38
	20	355.80	-4.22	244.35
	21	355.24	-4.41	249.39
	22	354.71	-4.61	254.49
	23	354.24	-4.82	259.68
	24	353.82	-5.05	264.97
	25	353.45	-5.28	270.37
	26	353.16	-5.53	275.89
	27	352.93	-5.79	281.56
	28	352.79	-6.07	287.38
	29	352.73	-6.35	293.37
	30	352.76	-6.64	299.54
	31	352.89	-6.94	305.91



Mapa albedo powierzchni Merkurego[12] z naniesionymi nazwami utworów albedo zatwierdzonymi przez Międzynarodową Unię Astronomiczną w 1978 r.[13]



259° 152° 112° 47° 9° 272° 253°

Widok Merkurego w teleskopie (południe u góry) w czasie maksymalnych elongacji w 2022 r. przy różnych długościach południka centralnego (podany poniżej)[14]

[12] Camichel H., Dollfus A., La rotation et la cartographie de la planete Mercure, Icarus 8, 1968, 216−226

[13] 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

[14] Szczegóły albedo wg: Mendillo M., Warell J. et al., Imaging the surface of Mercury using ground-based telescopes, Planetary and Space Science, 49, 2001, pp. 1501-1505.

MARS

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
I	1	33.56	4.62	212.81
	2	33.32	4.32	203.06
	3	33.07	4.01	193.32
	4	32.82	3.70	183.58
	5	32.56	3.39	173.84
	6	32.29	3.08	164.10
	7	32.03	2.77	154.36
	8	31.75	2.46	144.62
	9	31.47	2.15	134.87
	10	31.19	1.84	125.13
	11	30.90	1.53	115.39
	12	30.61	1.22	105.65
	13	30.31	0.90	95.90
	14	30.01	0.59	86.16
	15	29.70	0.28	76.42
	16	29.39	-0.03	66.67
	17	29.07	-0.35	56.93
	18	28.75	-0.66	47.18
	19	28.43	-0.97	37.43
	20	28.10	-1.29	27.69
	21	27.76	-1.60	17.94
	22	27.42	-1.92	8.19
	23	27.08	-2.23	358.44
	24	26.73	-2.54	348.69
	25	26.38	-2.86	338.94
	26	26.03	-3.17	329.19
	27	25.67	-3.48	319.43
	28	25.30	-3.80	309.68
	29	24.94	-4.11	299.93
	30	24.57	-4.42	290.17
	31	24.19	-4.73	280.41
II	1	23.81	-5.04	270.65
	2	23.43	-5.36	260.90
	3	23.04	-5.67	251.13
	4	22.66	-5.98	241.37
	5	22.26	-6.28	231.61
	6	21.87	-6.59	221.85
	7	21.47	-6.90	212.08
	8	21.07	-7.21	202.31
	9	20.66	-7.51	192.54
	10	20.25	-7.82	182.77
	11	19.84	-8.12	173.00
	12	19.42	-8.42	163.23
	13	19.01	-8.73	153.46
	14	18.59	-9.03	143.68
	15	18.16	-9.33	133.90
	16	17.74	-9.62	124.12
	17	17.31	-9.92	114.34

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
II	18	16.88	-10.22	104.56
	19	16.44	-10.51	94.77
	20	16.01	-10.81	84.99
	21	15.57	-11.10	75.20
	22	15.13	-11.39	65.41
	23	14.68	-11.68	55.62
	24	14.24	-11.96	45.82
	25	13.79	-12.25	36.03
	26	13.34	-12.53	26.23
	27	12.89	-12.81	16.43
	28	12.43	-13.09	6.62
III	1	11.98	-13.37	356.82
	2	11.52	-13.65	347.01
	3	11.06	-13.92	337.20
	4	10.60	-14.20	327.39
	5	10.14	-14.47	317.58
	6	9.67	-14.73	307.77
	7	9.21	-15.00	297.95
	8	8.74	-15.26	288.13
	9	8.27	-15.52	278.31
	10	7.80	-15.78	268.48
	11	7.33	-16.04	258.66
	12	6.86	-16.29	248.83
	13	6.38	-16.54	239.00
	14	5.91	-16.79	229.16
	15	5.43	-17.04	219.33
	16	4.95	-17.28	209.49
	17	4.47	-17.52	199.65
	18	4.00	-17.76	189.81
	19	3.52	-17.99	179.96
	20	3.03	-18.23	170.12
	21	2.55	-18.46	160.27
	22	2.07	-18.68	150.41
	23	1.59	-18.90	140.56
	24	1.10	-19.12	130.70
	25	0.62	-19.34	120.84
	26	0.14	-19.55	110.98
	27	359.65	-19.76	101.12
	28	359.17	-19.97	91.25
	29	358.68	-20.17	81.38
	30	358.19	-20.37	71.51
	31	357.71	-20.57	61.64
IV	1	357.22	-20.76	51.76
	2	356.74	-20.95	41.88
	3	356.25	-21.14	32.00
	4	355.77	-21.32	22.12
	5	355.28	-21.50	12.24
	6	354.80	-21.67	2.35

MARS

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
IV	7	354.31	-21.84	352.46
	8	353.83	-22.01	342.57
	9	353.35	-22.17	332.68
	10	352.86	-22.33	322.79
	11	352.38	-22.48	312.89
	12	351.90	-22.63	302.99
	13	351.42	-22.78	293.09
	14	350.94	-22.92	283.19
	15	350.46	-23.05	273.29
	16	349.99	-23.19	263.38
	17	349.51	-23.32	253.48
	18	349.03	-23.44	243.57
	19	348.56	-23.56	233.66
	20	348.09	-23.68	223.75
	21	347.62	-23.79	213.83
	22	347.15	-23.89	203.92
	23	346.68	-24.00	194.00
	24	346.22	-24.09	184.09
	25	345.75	-24.19	174.17
	26	345.29	-24.28	164.25
	27	344.83	-24.36	154.33
	28	344.37	-24.44	144.41
	29	343.92	-24.52	134.49
	30	343.46	-24.59	124.56
V	1	343.01	-24.65	114.64
	2	342.56	-24.71	104.71
	3	342.12	-24.77	94.79
	4	341.67	-24.82	84.86
	5	341.23	-24.87	74.94
	6	340.80	-24.91	65.01
	7	340.36	-24.94	55.09
	8	339.93	-24.98	45.16
	9	339.50	-25.00	35.23
	10	339.08	-25.03	25.31
	11	338.66	-25.05	15.38
	12	338.24	-25.06	5.46
	13	337.83	-25.07	355.53
	14	337.41	-25.07	345.60
	15	337.01	-25.07	335.68
	16	336.60	-25.06	325.75
	17	336.21	-25.05	315.83
	18	335.81	-25.04	305.91
	19	335.42	-25.02	295.98
	20	335.03	-24.99	286.06
	21	334.65	-24.96	276.14
	22	334.27	-24.93	266.22
	23	333.90	-24.89	256.30
	24	333.53	-24.85	246.38

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
V	25	333.16	-24.80	236.47
	26	332.80	-24.75	226.55
	27	332.45	-24.69	216.64
	28	332.10	-24.63	206.72
	29	331.75	-24.56	196.81
	30	331.41	-24.49	186.90
	31	331.08	-24.42	177.00
VI	1	330.75	-24.34	167.09
	2	330.42	-24.26	157.19
	3	330.10	-24.17	147.28
	4	329.79	-24.08	137.39
	5	329.48	-23.98	127.49
	6	329.18	-23.88	117.59
	7	328.88	-23.78	107.70
	8	328.59	-23.67	97.81
	9	328.30	-23.56	87.92
	10	328.02	-23.44	78.03
	11	327.75	-23.32	68.15
	12	327.48	-23.20	58.27
	13	327.22	-23.07	48.39
	14	326.96	-22.94	38.51
	15	326.71	-22.80	28.64
	16	326.46	-22.66	18.77
	17	326.22	-22.52	8.90
	18	325.99	-22.37	359.04
	19	325.76	-22.22	349.17
	20	325.54	-22.07	339.31
	21	325.33	-21.91	329.46
	22	325.12	-21.75	319.60
	23	324.92	-21.59	309.75
	24	324.72	-21.43	299.90
	25	324.53	-21.26	290.06
	26	324.35	-21.08	280.22
	27	324.17	-20.91	270.38
	28	324.00	-20.73	260.54
	29	323.83	-20.55	250.71
	30	323.67	-20.37	240.88
VII	1	323.52	-20.18	231.06
	2	323.37	-19.99	221.24
	3	323.23	-19.80	211.42
	4	323.10	-19.60	201.60
	5	322.97	-19.41	191.79
	6	322.85	-19.21	181.98
	7	322.74	-19.01	172.18
	8	322.63	-18.80	162.37
	9	322.52	-18.60	152.58
	10	322.43	-18.39	142.78
	11	322.34	-18.18	132.99

MARS

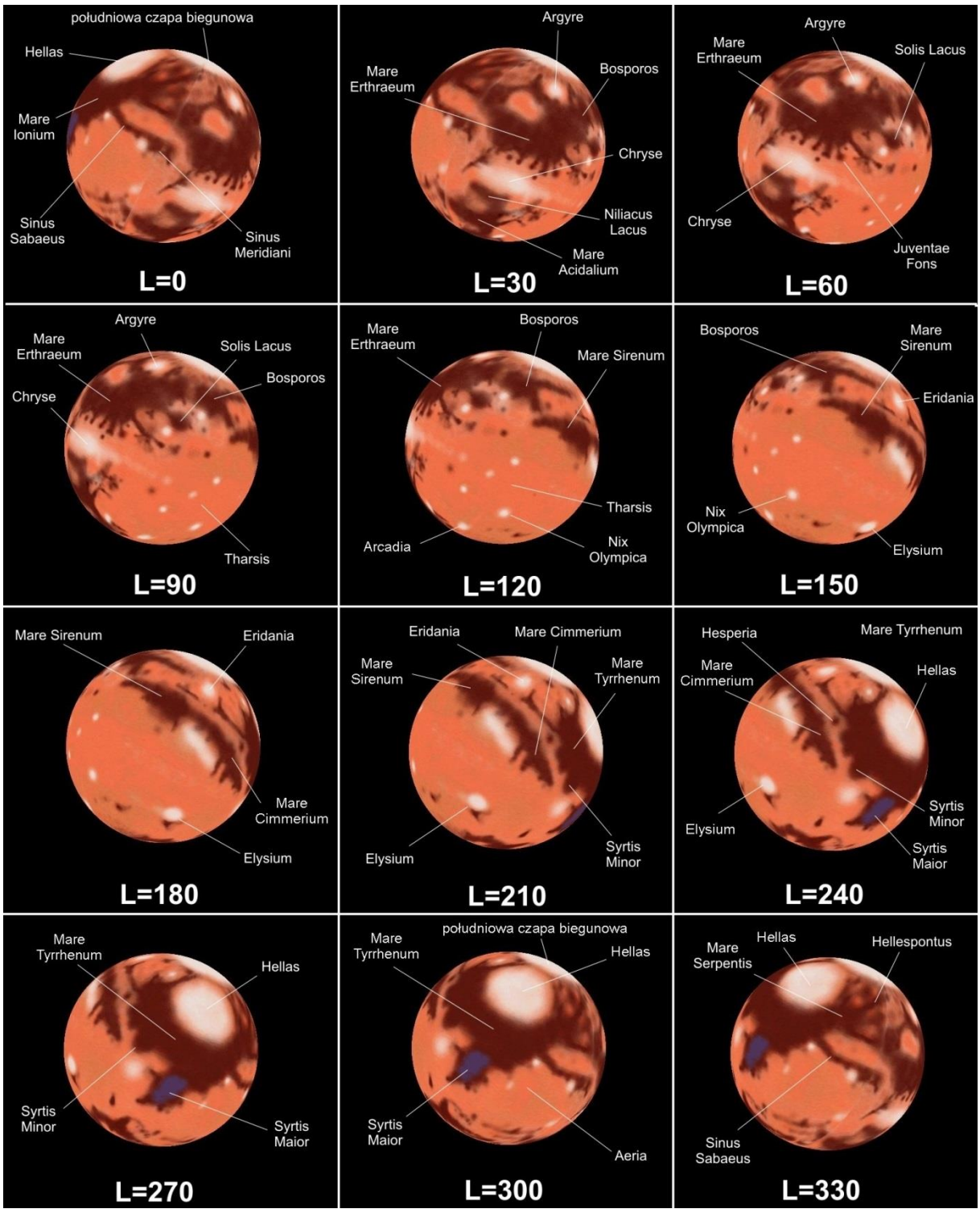
Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
VII	12	322.25	-17.97	123.20
	13	322.17	-17.75	113.42
	14	322.10	-17.54	103.64
	15	322.03	-17.32	93.86
	16	321.97	-17.10	84.09
	17	321.92	-16.88	74.32
	18	321.87	-16.66	64.55
	19	321.82	-16.44	54.79
	20	321.78	-16.21	45.03
	21	321.75	-15.98	35.27
	22	321.73	-15.76	25.52
	23	321.71	-15.53	15.77
	24	321.69	-15.30	6.02
	25	321.68	-15.07	356.28
	26	321.68	-14.83	346.54
	27	321.68	-14.60	336.81
	28	321.68	-14.37	327.08
	29	321.69	-14.13	317.35
	30	321.71	-13.90	307.63
	31	321.73	-13.66	297.91
VIII	1	321.76	-13.43	288.19
	2	321.79	-13.19	278.48
	3	321.83	-12.95	268.77
	4	321.87	-12.71	259.06
	5	321.91	-12.48	249.36
	6	321.97	-12.24	239.67
	7	322.02	-12.00	229.97
	8	322.08	-11.76	220.28
	9	322.14	-11.52	210.60
	10	322.21	-11.29	200.92
	11	322.29	-11.05	191.24
	12	322.36	-10.81	181.56
	13	322.44	-10.57	171.89
	14	322.53	-10.33	162.22
	15	322.62	-10.10	152.56
	16	322.71	-9.86	142.90
	17	322.81	-9.63	133.25
	18	322.90	-9.39	123.59
	19	323.01	-9.16	113.95
	20	323.11	-8.92	104.30
	21	323.22	-8.69	94.66
	22	323.34	-8.46	85.03
	23	323.45	-8.23	75.40
	24	323.57	-8.00	65.77
	25	323.69	-7.77	56.15
	26	323.82	-7.54	46.53
	27	323.95	-7.31	36.91
	28	324.08	-7.09	27.30

Data 2022		0^h UT		
		P	B_0	L_0
VIII	29	324.21	-6.87	17.70
	30	324.34	-6.64	8.10
	31	324.48	-6.42	358.50
IX	1	324.62	-6.21	348.91
	2	324.76	-5.99	339.32
	3	324.90	-5.77	329.74
	4	325.04	-5.56	320.16
	5	325.19	-5.35	310.59
	6	325.33	-5.14	301.02
	7	325.48	-4.93	291.45
	8	325.63	-4.73	281.89
	9	325.78	-4.53	272.34
	10	325.93	-4.33	262.79
	11	326.08	-4.13	253.24
	12	326.24	-3.93	243.71
	13	326.39	-3.74	234.17
	14	326.54	-3.55	224.64
	15	326.70	-3.36	215.12
	16	326.85	-3.18	205.60
	17	327.00	-3.00	196.09
	18	327.16	-2.82	186.58
	19	327.31	-2.64	177.08
	20	327.46	-2.47	167.59
	21	327.62	-2.30	158.10
	22	327.77	-2.14	148.62
	23	327.92	-1.97	139.14
	24	328.07	-1.82	129.67
	25	328.22	-1.66	120.21
	26	328.36	-1.51	110.75
	27	328.51	-1.36	101.30
	28	328.65	-1.22	91.86
	29	328.79	-1.08	82.43
	30	328.93	-0.94	73.00
X	1	329.07	-0.81	63.58
	2	329.20	-0.69	54.17
	3	329.34	-0.56	44.76
	4	329.47	-0.45	35.37
	5	329.59	-0.33	25.98
	6	329.72	-0.23	16.60
	7	329.84	-0.12	7.22
	8	329.96	-0.02	357.86
	9	330.07	0.07	348.50
	10	330.18	0.16	339.16
	11	330.29	0.25	329.82
	12	330.39	0.32	320.49
	13	330.49	0.40	311.17
	14	330.59	0.47	301.86
	15	330.68	0.53	292.56

MARS

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
X	16	330.76	0.58	283.27
	17	330.84	0.63	273.99
	18	330.92	0.68	264.72
	19	330.99	0.72	255.46
	20	331.06	0.75	246.21
	21	331.12	0.78	236.97
	22	331.17	0.80	227.74
	23	331.22	0.81	218.53
	24	331.27	0.82	209.32
	25	331.30	0.82	200.13
	26	331.33	0.81	190.95
	27	331.36	0.80	181.78
	28	331.38	0.78	172.62
	29	331.39	0.76	163.48
	30	331.40	0.72	154.35
	31	331.40	0.68	145.23
XI	1	331.39	0.63	136.12
	2	331.38	0.58	127.03
	3	331.36	0.52	117.94
	4	331.33	0.45	108.87
	5	331.30	0.38	99.82
	6	331.26	0.29	90.77
	7	331.21	0.20	81.74
	8	331.16	0.11	72.72
	9	331.10	0.01	63.71
	10	331.04	-0.10	54.72
	11	330.96	-0.22	45.74
	12	330.88	-0.34	36.77
	13	330.80	-0.47	27.81
	14	330.71	-0.61	18.87
	15	330.61	-0.75	9.94
	16	330.51	-0.90	1.02
	17	330.40	-1.06	352.11
	18	330.29	-1.22	343.21
	19	330.17	-1.39	334.32
	20	330.04	-1.56	325.45
	21	329.91	-1.74	316.58
	22	329.78	-1.92	307.73
	23	329.64	-2.10	298.88
	24	329.50	-2.29	290.04
	25	329.36	-2.49	281.21
	26	329.21	-2.69	272.39
	27	329.06	-2.89	263.58
	28	328.91	-3.09	254.77
	29	328.76	-3.30	245.97
	30	328.60	-3.51	237.17

Data 2022		0^h UT P	B_0	L_0
XII	1	328.45	-3.71	228.37
	2	328.29	-3.92	219.59
	3	328.13	-4.14	210.80
	4	327.98	-4.35	202.01
	5	327.82	-4.56	193.23
	6	327.67	-4.77	184.45
	7	327.51	-4.97	175.67
	8	327.36	-5.18	166.89
	9	327.21	-5.39	158.10
	10	327.07	-5.59	149.32
	11	326.92	-5.79	140.53
	12	326.78	-5.99	131.74
	13	326.64	-6.18	122.94
	14	326.51	-6.37	114.14
	15	326.38	-6.55	105.33
	16	326.25	-6.73	96.52
	17	326.13	-6.91	87.70
	18	326.01	-7.08	78.88
	19	325.89	-7.24	70.04
	20	325.78	-7.40	61.20
	21	325.67	-7.56	52.35
	22	325.57	-7.71	43.49
	23	325.48	-7.85	34.62
	24	325.38	-7.98	25.74
	25	325.30	-8.11	16.85
	26	325.21	-8.23	7.95
	27	325.14	-8.35	359.04
	28	325.07	-8.46	350.11
	29	325.00	-8.56	341.18
	30	324.93	-8.65	332.23
	31	324.88	-8.74	323.27



Widok Marsa w teleskopie (południe u góry) w czasie opozycji w 2022 r. przy różnych długościach południka centralnego L

JOWISZ

Data 2022		0^hUT P	B_0	L_1	L_2
I	1	337.04	0.70	52.96	278.59
	2	337.00	0.71	210.60	68.60
	3	336.97	0.72	8.25	218.62
	4	336.93	0.72	165.89	8.63
	5	336.89	0.73	323.53	158.64
	6	336.86	0.74	121.17	308.65
	7	336.82	0.74	278.81	98.67
	8	336.78	0.75	76.45	248.67
	9	336.74	0.76	234.09	38.68
	10	336.71	0.76	31.73	188.69
	11	336.67	0.77	189.37	338.70
	12	336.63	0.78	347.01	128.71
	13	336.60	0.79	144.64	278.72
	14	336.56	0.79	302.28	68.72
	15	336.52	0.80	99.91	218.73
	16	336.49	0.81	257.55	8.74
	17	336.45	0.82	55.18	158.74
	18	336.42	0.82	212.82	308.75
	19	336.38	0.83	10.46	98.75
	20	336.34	0.84	168.09	248.76
	21	336.31	0.85	325.73	38.76
	22	336.27	0.85	123.37	188.77
	23	336.24	0.86	281.00	338.78
	24	336.20	0.87	78.63	128.78
	25	336.17	0.88	236.27	278.78
	26	336.13	0.89	33.91	68.79
	27	336.10	0.89	191.54	218.79
	28	336.07	0.90	349.17	8.80
	29	336.03	0.91	146.81	158.81
	30	336.00	0.92	304.44	308.81
	31	335.96	0.93	102.07	98.82
II	1	335.93	0.94	259.72	248.83
	2	335.90	0.95	57.35	38.83
	3	335.87	0.95	214.99	188.84
	4	335.83	0.96	12.62	338.84
	5	335.80	0.97	170.26	128.85
	6	335.77	0.98	327.89	278.86
	7	335.74	0.99	125.54	68.87
	8	335.71	1.00	283.17	218.88
	9	335.68	1.01	80.81	8.88
	10	335.65	1.02	238.45	158.89
	11	335.62	1.03	36.09	308.91
	12	335.59	1.04	193.73	98.91
	13	335.56	1.04	351.37	248.92
	14	335.53	1.05	149.01	38.93
	15	335.50	1.06	306.65	188.95
	16	335.47	1.07	104.29	338.96
	17	335.44	1.08	261.94	128.98
	18	335.41	1.09	59.58	278.99
	19	335.39	1.10	217.23	69.00
	20	335.36	1.11	14.87	219.02
	21	335.33	1.12	172.52	9.04
	22	335.31	1.13	330.16	159.05

Data 2022		0^hUT P	B_0	L_1	L_2
II	23	335.28	1.14	127.81	309.07
	24	335.25	1.15	285.46	99.09
	25	335.23	1.16	83.11	249.11
	26	335.21	1.17	240.76	39.12
	27	335.18	1.18	38.41	189.15
	28	335.16	1.19	196.06	339.17
III	1	335.13	1.20	353.71	129.19
	2	335.11	1.21	151.37	279.22
	3	335.09	1.22	309.02	69.24
	4	335.07	1.23	106.68	219.26
	5	335.04	1.24	264.34	9.29
	6	335.02	1.25	62.00	159.32
	7	335.00	1.26	219.65	309.35
	8	334.98	1.27	17.31	99.38
	9	334.96	1.28	174.98	249.41
	10	334.94	1.29	332.64	39.44
	11	334.92	1.30	130.30	189.47
	12	334.90	1.31	287.97	339.51
	13	334.88	1.32	85.63	129.54
	14	334.86	1.33	243.30	279.58
	15	334.85	1.34	40.96	69.62
	16	334.83	1.35	198.63	219.66
	17	334.81	1.36	356.30	9.70
	18	334.80	1.37	153.98	159.74
	19	334.78	1.38	311.65	309.79
	20	334.76	1.39	109.32	99.83
	21	334.75	1.40	267.00	249.87
	22	334.73	1.41	64.68	39.92
	23	334.72	1.42	222.35	189.97
	24	334.71	1.43	20.04	340.02
	25	334.69	1.44	177.72	130.07
	26	334.68	1.45	335.40	280.12
	27	334.67	1.46	133.08	70.17
	28	334.66	1.47	290.77	220.23
	29	334.64	1.48	88.45	10.29
	30	334.63	1.49	246.14	160.35
	31	334.62	1.50	43.83	310.41
IV	1	334.61	1.51	201.53	100.47
	2	334.60	1.53	359.22	250.53
	3	334.59	1.54	156.91	40.60
	4	334.58	1.55	314.61	190.66
	5	334.57	1.56	112.31	340.73
	6	334.56	1.57	270.00	130.80
	7	334.56	1.58	67.71	280.87
	8	334.55	1.59	225.41	70.94
	9	334.54	1.60	23.11	221.01
	10	334.53	1.61	180.82	11.09
	11	334.53	1.62	338.53	161.17
	12	334.52	1.63	136.23	311.24
	13	334.52	1.64	293.95	101.33
	14	334.51	1.65	91.66	251.41
	15	334.51	1.66	249.37	41.49
	16	334.50	1.67	47.09	191.58

JOWISZ

Data 2022		0^hUT			
		P	B_0	L_1	L_2
IV	17	334.50	1.68	204.81	341.67
	18	334.49	1.69	2.53	131.75
	19	334.49	1.70	160.25	281.85
	20	334.49	1.71	317.97	71.94
	21	334.48	1.72	115.70	222.03
	22	334.48	1.73	273.42	12.13
	23	334.48	1.74	71.15	162.23
	24	334.48	1.75	228.88	312.33
	25	334.48	1.76	26.61	102.43
	26	334.47	1.77	184.35	252.53
	27	334.47	1.78	342.09	42.64
	28	334.47	1.79	139.82	192.75
	29	334.47	1.80	297.56	342.86
	30	334.47	1.81	95.31	132.97
V	1	334.47	1.83	253.05	283.08
	2	334.47	1.84	50.80	73.20
	3	334.48	1.85	208.54	223.32
	4	334.48	1.86	6.29	13.43
	5	334.48	1.87	164.05	163.56
	6	334.48	1.88	321.80	313.68
	7	334.48	1.89	119.56	103.81
	8	334.49	1.90	277.31	253.93
	9	334.49	1.91	75.08	44.06
	10	334.49	1.92	232.84	194.19
	11	334.49	1.93	30.60	344.33
	12	334.50	1.94	188.37	134.47
	13	334.50	1.95	346.14	284.60
	14	334.51	1.96	143.91	74.74
	15	334.51	1.97	301.68	224.89
	16	334.51	1.98	99.46	15.03
	17	334.52	1.98	257.23	165.18
	18	334.52	1.99	55.01	315.33
	19	334.53	2.00	212.80	105.48
	20	334.53	2.01	10.58	255.63
	21	334.54	2.02	168.37	45.79
	22	334.55	2.03	326.16	195.95
	23	334.55	2.04	123.94	346.11
	24	334.56	2.05	281.74	136.27
	25	334.56	2.06	79.53	286.43
	26	334.57	2.07	237.33	76.60
	27	334.58	2.08	35.13	226.77
	28	334.58	2.09	192.94	16.94
	29	334.59	2.10	350.74	167.12
	30	334.60	2.11	148.55	317.29
	31	334.60	2.12	306.36	107.47
VI	1	334.61	2.13	104.17	257.66
	2	334.62	2.14	261.98	47.84
	3	334.62	2.15	59.80	198.03
	4	334.63	2.16	217.62	348.21
	5	334.64	2.16	15.44	138.41
	6	334.64	2.17	173.27	288.60
	7	334.65	2.18	331.09	78.80
	8	334.66	2.19	128.92	228.99

Data 2022		0^hUT			
		P	B_0	L_1	L_2
VI	9	334.67	2.20	286.75	19.19
	10	334.67	2.21	84.59	169.40
	11	334.68	2.22	242.43	319.61
	12	334.69	2.23	40.27	109.81
	13	334.70	2.24	198.11	260.03
	14	334.70	2.24	355.95	50.24
	15	334.71	2.25	153.80	200.46
	16	334.72	2.26	311.65	350.68
	17	334.73	2.27	109.50	140.90
	18	334.73	2.28	267.36	291.12
	19	334.74	2.29	65.22	81.35
	20	334.75	2.30	223.08	231.58
	21	334.76	2.30	20.94	21.81
	22	334.76	2.31	178.80	172.05
	23	334.77	2.32	336.67	322.29
	24	334.78	2.33	134.54	112.52
	25	334.78	2.34	292.42	262.77
	26	334.79	2.34	90.30	53.01
	27	334.80	2.35	248.18	203.26
	28	334.80	2.36	46.06	353.51
	29	334.81	2.37	203.94	143.77
	30	334.82	2.37	1.83	294.03
VII	1	334.82	2.38	159.72	84.29
	2	334.83	2.39	317.61	234.55
	3	334.84	2.40	115.51	24.81
	4	334.84	2.40	273.41	175.08
	5	334.85	2.41	71.31	325.35
	6	334.85	2.42	229.21	115.63
	7	334.86	2.43	27.12	265.90
	8	334.86	2.43	185.03	56.18
	9	334.87	2.44	342.95	206.47
	10	334.87	2.45	140.86	356.75
	11	334.88	2.45	298.78	147.04
	12	334.88	2.46	96.70	297.33
	13	334.88	2.47	254.63	87.62
	14	334.89	2.47	52.55	237.92
	15	334.89	2.48	210.48	28.22
	16	334.90	2.49	8.42	178.52
	17	334.90	2.49	166.35	328.82
	18	334.90	2.50	324.29	119.13
	19	334.90	2.51	122.23	269.44
	20	334.91	2.51	280.17	59.75
	21	334.91	2.52	78.12	210.07
	22	334.91	2.52	236.07	0.39
	23	334.91	2.53	34.02	150.71
	24	334.91	2.53	191.98	301.04
	25	334.91	2.54	349.93	91.36
	26	334.92	2.54	147.90	241.69
	27	334.92	2.55	305.86	32.02
	28	334.92	2.56	103.82	182.36
	29	334.92	2.56	261.79	332.70
	30	334.92	2.56	59.76	123.04
	31	334.92	2.57	217.74	273.38

JOWISZ

Data 2022		0^hUT			
		P	B_0	L_1	L_2
VIII	1	334.92	2.57	15.72	63.73
	2	334.92	2.58	173.69	214.08
	3	334.91	2.58	331.68	4.43
	4	334.91	2.59	129.66	154.78
	5	334.91	2.59	287.65	305.14
	6	334.91	2.59	85.64	95.50
	7	334.91	2.60	243.63	245.86
	8	334.90	2.60	41.62	36.23
	9	334.90	2.61	199.62	186.59
	10	334.90	2.61	357.62	336.96
	11	334.90	2.61	155.62	127.33
	12	334.89	2.62	313.62	277.70
	13	334.89	2.62	111.63	68.08
	14	334.88	2.62	269.64	218.46
	15	334.88	2.62	67.65	8.84
	16	334.88	2.63	225.66	159.22
	17	334.87	2.63	23.68	309.61
	18	334.87	2.63	181.69	99.99
	19	334.86	2.63	339.71	250.38
	20	334.86	2.63	137.73	40.77
	21	334.85	2.64	295.76	191.16
	22	334.85	2.64	93.78	341.55
	23	334.84	2.64	251.81	131.95
	24	334.84	2.64	49.83	282.35
	25	334.83	2.64	207.86	72.75
	26	334.82	2.64	5.89	223.15
	27	334.82	2.64	163.93	13.55
	28	334.81	2.64	321.96	163.95
	29	334.80	2.64	120.00	314.36
	30	334.80	2.64	278.03	104.76
	31	334.79	2.64	76.07	255.17
IX	1	334.78	2.64	234.11	45.58
	2	334.78	2.64	32.15	195.99
	3	334.77	2.64	190.19	346.40
	4	334.76	2.64	348.23	136.81
	5	334.76	2.64	146.27	287.22
	6	334.75	2.64	304.32	77.64
	7	334.74	2.64	102.36	228.05
	8	334.74	2.64	260.40	18.46
	9	334.73	2.64	58.45	168.87
	10	334.72	2.63	216.49	319.29
	11	334.71	2.63	14.53	109.70
	12	334.71	2.63	172.58	260.12
	13	334.70	2.63	330.62	50.53
	14	334.69	2.62	128.67	200.94
	15	334.69	2.62	286.71	351.36
	16	334.68	2.62	84.75	141.77
	17	334.67	2.62	242.80	292.18
	18	334.66	2.61	40.84	82.60
	19	334.66	2.61	198.89	233.01
	20	334.65	2.61	356.92	23.42
	21	334.64	2.60	154.97	173.83
	22	334.64	2.60	313.01	324.24

Data 2022		0^hUT			
		P	B_0	L_1	L_2
IX	23	334.63	2.60	111.04	114.65
	24	334.62	2.59	269.08	265.06
	25	334.62	2.59	67.12	55.47
	26	334.61	2.58	225.15	205.87
	27	334.61	2.58	23.19	356.27
	28	334.60	2.57	181.22	146.68
	29	334.59	2.57	339.25	297.08
	30	334.59	2.56	137.28	87.47
X	1	334.58	2.56	295.31	237.87
	2	334.58	2.55	93.33	28.27
	3	334.57	2.55	251.35	178.66
	4	334.57	2.54	49.37	329.05
	5	334.56	2.54	207.39	119.44
	6	334.56	2.53	5.40	269.82
	7	334.55	2.53	163.42	60.21
	8	334.55	2.52	321.43	210.59
	9	334.54	2.52	119.44	0.96
	10	334.54	2.51	277.44	151.34
	11	334.54	2.50	75.45	301.71
	12	334.53	2.50	233.44	92.08
	13	334.53	2.49	31.44	242.45
	14	334.53	2.49	189.43	32.81
	15	334.52	2.48	347.42	183.17
	16	334.52	2.47	145.41	333.52
	17	334.52	2.47	303.40	123.89
	18	334.51	2.46	101.37	274.23
	19	334.51	2.45	259.35	64.58
	20	334.51	2.45	57.32	214.92
	21	334.50	2.44	215.30	5.27
	22	334.50	2.44	13.26	155.60
	23	334.50	2.43	171.22	305.93
	24	334.50	2.42	329.18	96.26
	25	334.50	2.42	127.14	246.59
	26	334.49	2.41	285.08	36.91
	27	334.49	2.40	83.04	187.23
	28	334.49	2.40	240.97	337.54
	29	334.49	2.39	38.91	127.85
	30	334.49	2.38	196.85	278.15
	31	334.49	2.38	354.78	68.46
XI	1	334.48	2.37	152.71	218.75
	2	334.48	2.36	310.63	9.05
	3	334.48	2.36	108.55	159.34
	4	334.48	2.35	266.46	309.62
	5	334.48	2.35	64.37	99.90
	6	334.48	2.34	222.28	250.18
	7	334.48	2.33	20.18	40.45
	8	334.48	2.33	178.08	190.72
	9	334.48	2.32	335.97	340.98
	10	334.48	2.32	133.86	131.24
	11	334.48	2.31	291.74	281.49
	12	334.48	2.30	89.63	71.75
	13	334.48	2.30	247.50	221.99
	14	334.48	2.29	45.37	12.24

JOWISZ

Data 2022		0^hUT			
		P	B_0	L_1	L_2
XI	15	334.47	2.29	203.24	162.48
	16	334.47	2.28	1.11	312.71
	17	334.47	2.28	158.97	102.94
	18	334.47	2.27	316.82	253.17
	19	334.47	2.27	114.67	43.39
	20	334.47	2.26	272.52	193.60
	21	334.47	2.26	70.36	343.82
	22	334.47	2.25	228.20	134.03
	23	334.47	2.25	26.03	284.23
	24	334.47	2.24	183.86	74.43
	25	334.47	2.24	341.69	224.63
	26	334.47	2.23	139.51	14.82
	27	334.47	2.23	297.33	165.01
	28	334.47	2.22	95.14	315.19
	29	334.47	2.22	252.95	105.38
	30	334.47	2.22	50.76	255.55
XII	1	334.48	2.21	208.56	45.72
	2	334.48	2.21	6.36	195.89
	3	334.48	2.20	164.15	346.05
	4	334.48	2.20	321.94	136.21
	5	334.48	2.20	119.73	286.38
	6	334.48	2.19	277.51	76.52
	7	334.48	2.19	75.29	226.68
	8	334.48	2.19	233.06	16.82
	9	334.48	2.19	30.84	166.96
	10	334.48	2.18	188.60	317.10
	11	334.48	2.18	346.37	107.24
	12	334.48	2.18	144.13	257.37
	13	334.48	2.18	301.89	47.50
	14	334.48	2.17	99.64	197.62
	15	334.48	2.17	257.40	347.75
	16	334.49	2.17	55.14	137.86
	17	334.49	2.17	212.89	287.98
	18	334.49	2.17	10.62	78.09
	19	334.49	2.16	168.36	228.20
	20	334.49	2.16	326.10	18.30
	21	334.49	2.16	123.83	168.41
	22	334.49	2.16	281.55	318.50
	23	334.50	2.16	79.28	108.60
	24	334.50	2.16	237.00	258.69
	25	334.50	2.16	34.73	48.79
	26	334.50	2.16	192.44	198.87
	27	334.51	2.16	350.16	348.96
	28	334.51	2.16	147.87	139.04
	29	334.51	2.16	305.58	289.12
	30	334.51	2.16	103.28	79.19
	31	334.52	2.16	260.99	229.27

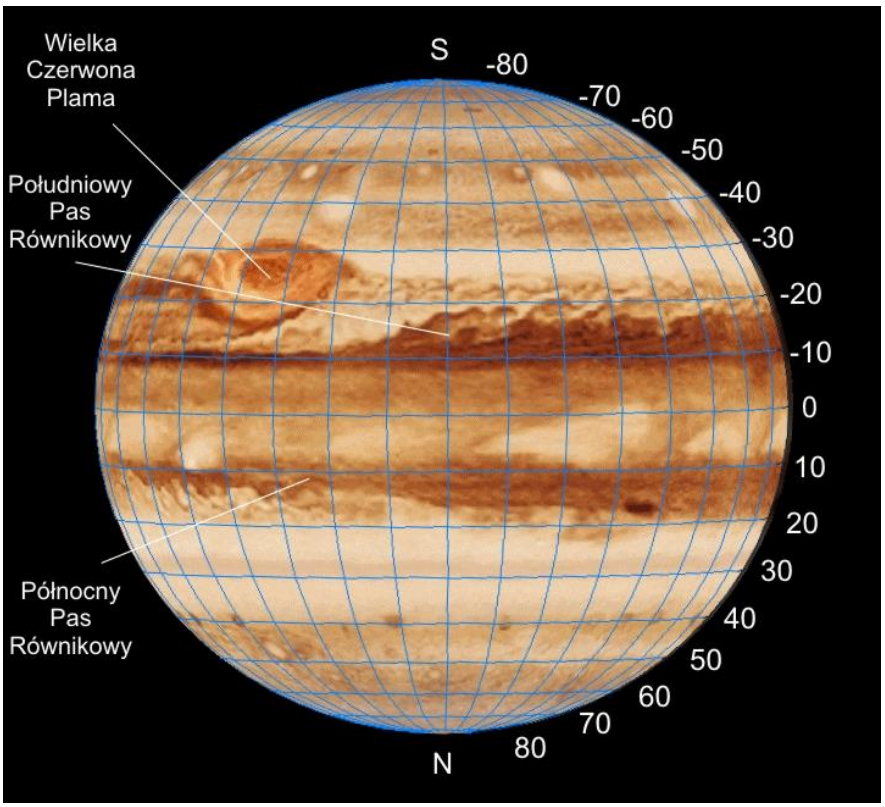
Momenty przejść Wielkiej Czerwonej Plamy przez południk centralny Jowisza

Data	Godz.
VI 30	0:42
VII 12	0:37
16	23:45
24	0:31
28	23:38
31	1:16
VIII 2	22:46
5	0:24
9	23:31
12	1:09
14	22:38
17	0:16
19	1:54
19	21:46
21	23:24
24	1:02
26	22:31
29	0:09
31	1:47
31	21:38
IX 2	23:16
5	0:54
5	20:45
7	2:31
7	22:23

Data	Godz.
IX 10	0:00
10	19:52
12	1:38
12	21:30
14	23:07
17	0:45
17	20:36
19	2:23
19	22:14
21	23:52
22	19:43
24	1:30
24	21:21
26	22:59
27	18:50
29	0:37
29	20:28
X 1	22:06
3	23:44
4	19:35
6	1:22
6	21:13
8	22:51
9	18:43
11	0:30

Data	Godz.
X 11	20:21
13	21:59
14	17:50
15	23:37
16	19:28
18	21:06
20	22:44
21	18:36
23	0:22
23	20:14
25	21:52
26	17:43
27	23:30
28	19:21
30	21:00
31	16:51
XI 1	22:38
2	18:29
4	20:08
6	21:46
7	17:37
9	19:16
11	20:54
12	16:46
13	22:33

Data	Godz.
XI 14	18:24
16	20:03
18	21:41
19	17:33
21	19:11
23	20:50
24	16:41
26	18:20
28	19:59
30	21:37
XII 1	17:29
3	19:07
5	20:46
6	16:38
8	18:17
10	19:55
13	17:26
15	19:05
18	16:35
20	18:14
22	19:53
25	17:24
27	19:03
30	16:33



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

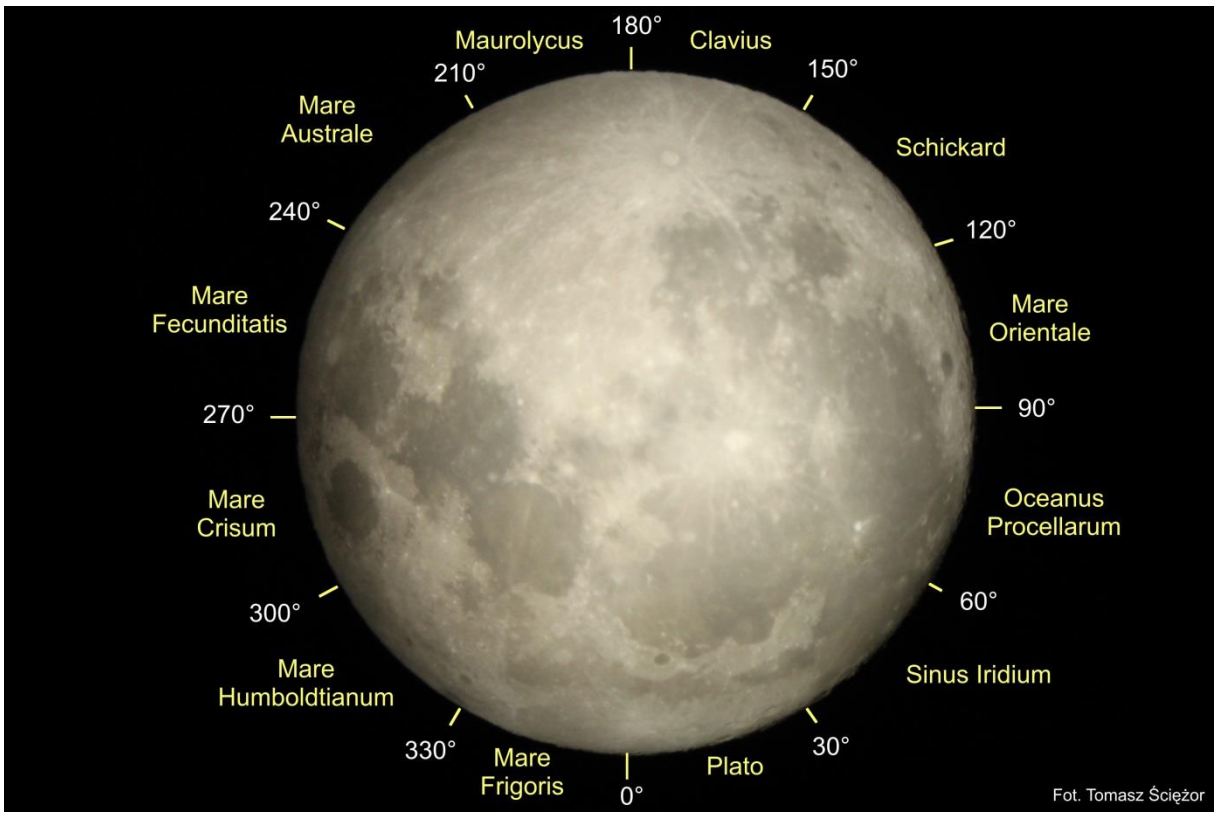
Libracje Księżyca

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

Tabela zamieszczona na str.82 podaje daty i godziny maksymalnych libracji Księżyca w kolejnych miesiącach 2022 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. 83-84 zamieszczono mapy zachodnich i wschodnich obszarów libracyjnych dla libracji w długości, w projekcji dla hipotetycznego obserwatora znajdującego się na orbicie Księżyca (południe u góry). Z kolei, na str. 85-86 zamieszczono mapy północnego i południowego obszaru podbiegunowego z zaznaczonymi pasami libracyjnymi dla libracji w szerokości

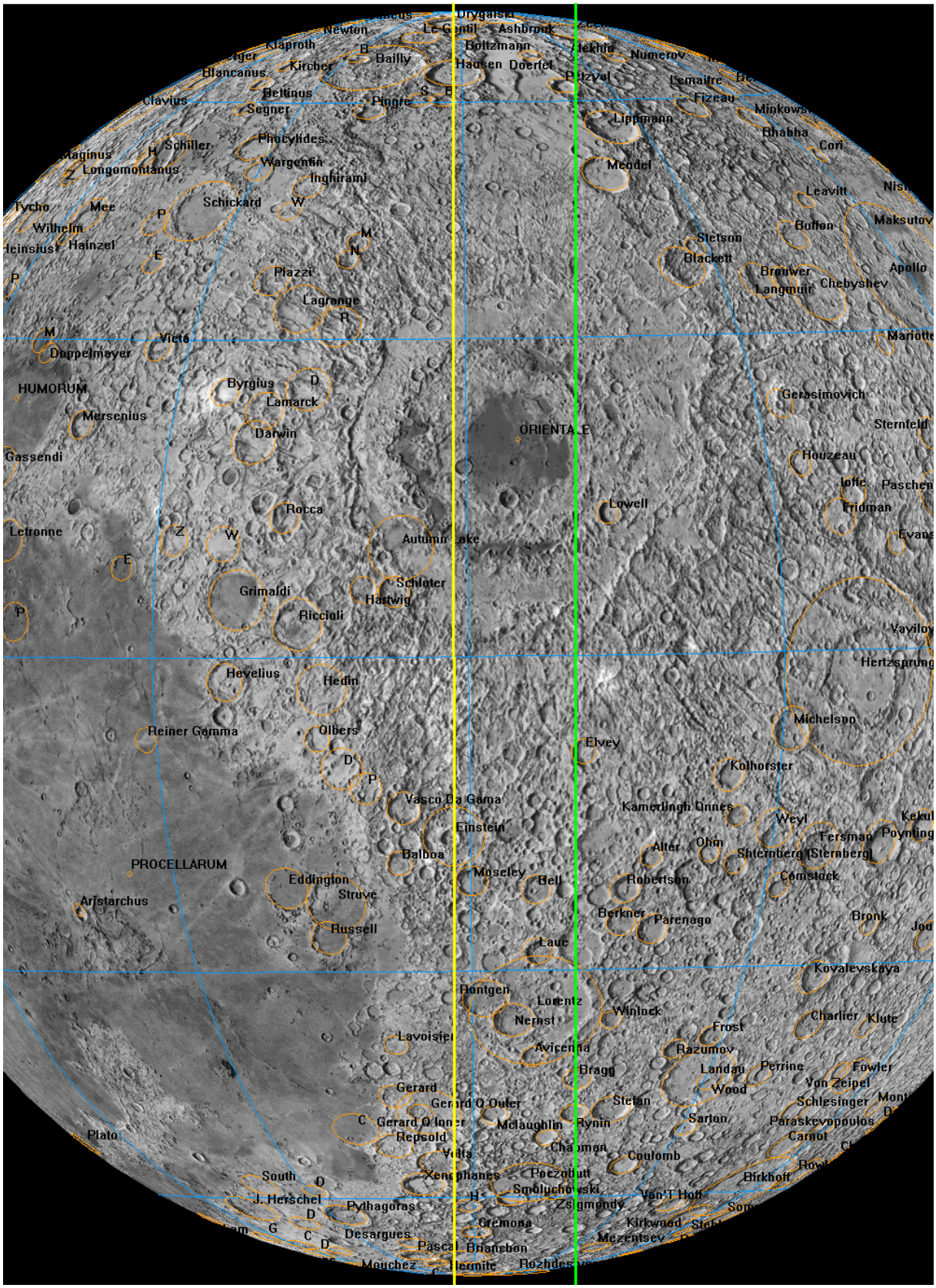
Mapy te ułatwią identyfikację obiektów widocznych z Ziemi w dużym skrócie perspektywicznym przy brzegu tarczy Księżyca. Linie żółta i zielona określają przybliżone zasięgi widzialności odpowiednio w minimalnej i maksymalnej libracji, wyznaczając tzw. *pas libracyjny*.



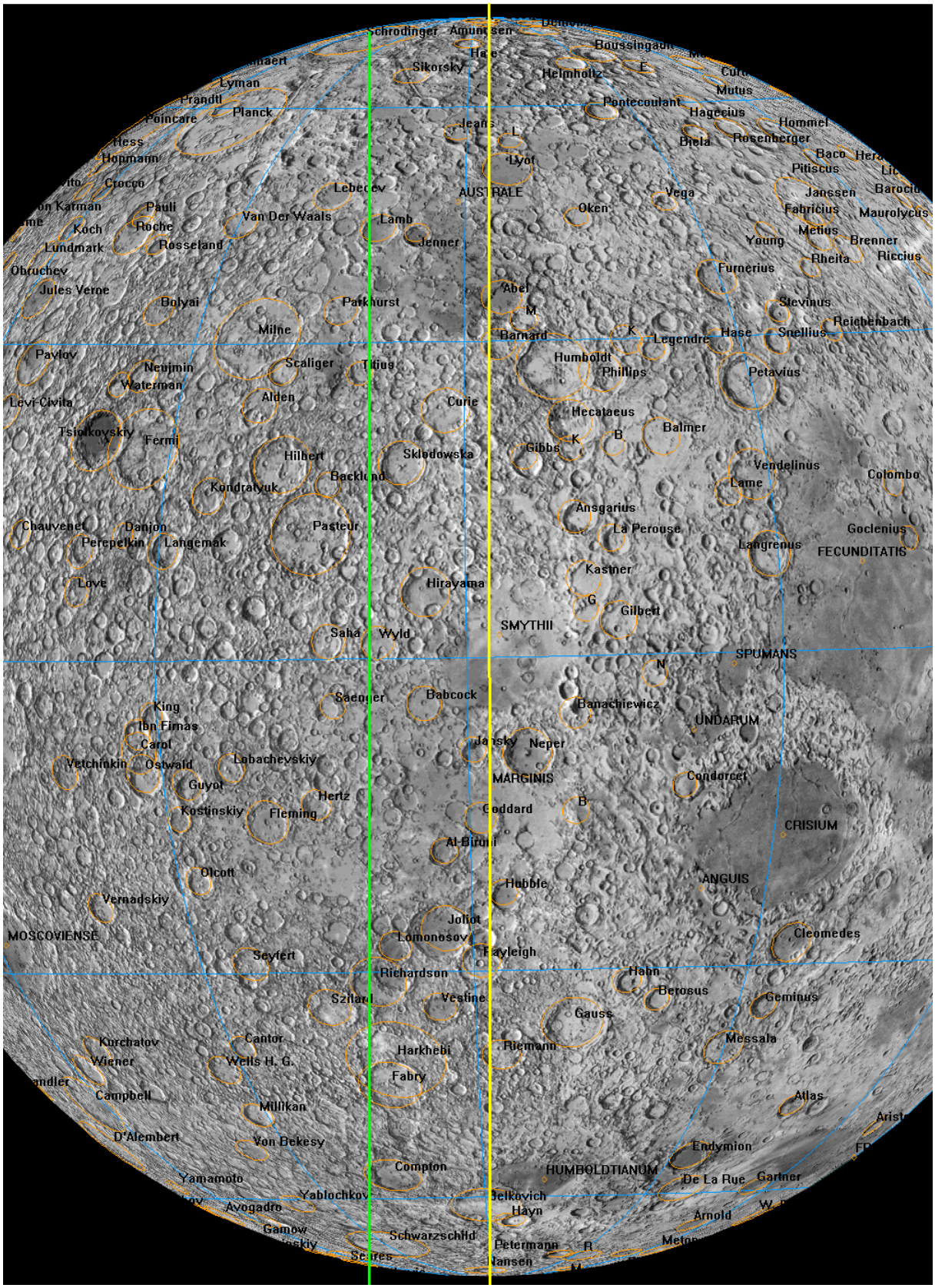
Maksymalne libracje Księżyca w 2022 r.

Data	UT [h]	libracja [º]	oświetlenie	max/min	sektor
I 1	2	2.5	oświetlony	min	Sinus Iridium
7	4	9.9	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
14	5	2.0	oświetlony	min	Mare Australe
21	11	8.6	oświetlony	max	krater Schickard
28	14	3.3	oświetlony	min	Sinus Iridium
II 3	21	8.8	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
10	13	2.3	oświetlony	min	Mare Australe
17	5	8.1	oświetlony	max	krater Schickard
24	4	2.9	oświetlony	min	Sinus Iridium
III 3	0	7.8	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
9	15	2.4	oświetlony	min	Mare Australe
16	7	8.3	w cieniu	max	krater Schickard
22	23	1.9	oświetlony	min	Sinus Iridium
29	17	7.8	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
IV 5	17	2.4	oświetlony	min	Mare Australe
12	20	8.9	w cieniu	max	krater Schickard
19	6	1.8	oświetlony	min	Sinus Iridium
25	17	8.4	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
V 2	23	2.5	oświetlony	min	Mare Australe
10	15	9.4	w cieniu	max	krater Schickard
17	0	2.5	oświetlony	min	Sinus Iridium
23	5	9.2	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
30	12	2.9	oświetlony	min	Mare Australe
VI 7	12	9.5	w cieniu	max	krater Schickard
14	0	3.6	w cieniu	min	Sinus Iridium
20	1	9.6	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
27	5	3.6	w cieniu	min	Mare Australe
VII 5	5	8.9	w cieniu	max	krater Schickard
12	0	4.7	w cieniu	min	Sinus Iridium
18	1	9.3	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
24	21	4.4	w cieniu	min	Mare Australe
VIII 1	1	7.9	w cieniu	max	krater Schickard
8	12	5.4	w cieniu	min	Sinus Iridium
14	21	8.3	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
21	9	5.0	w cieniu	min	Mare Australe
27	9	7.3	w cieniu	max	krater Schickard
IX 2	23	5.0	w cieniu	min	Oceanus Procellarum
10	20	7.2	w cieniu	max	Mare Humboldtianum
17	10	5.2	w cieniu	min	Mare Australe
23	8	7.2	oświetlony	max	krater Clavius
29	19	3.9	w cieniu	min	Oceanus Procellarum
X 6	13	7.0	oświetlony	max	Mare Frigoris
13	19	5.0	w cieniu	min	Mare Australe
20	22	7.5	oświetlony	max	krater Schickard
27	9	3.6	w cieniu	min	Sinus Iridium
XI 2	18	7.5	oświetlony	max	Mare Frigoris
9	16	4.7	w cieniu	min	Mare Fecunditatis
17	23	7.9	oświetlony	max	krater Schickard
24	9	4.3	w cieniu	min	Sinus Iridium
30	12	8.2	oświetlony	max	Mare Humboldtianum
XII 7	10	4.9	oświetlony	min	Mare Australe
16	13	8.0	oświetlony	max	krater Schickard
22	23	5.5	oświetlony	min	Sinus Iridium
28	18	8.5	oświetlony	max	Mare Humboldtianum

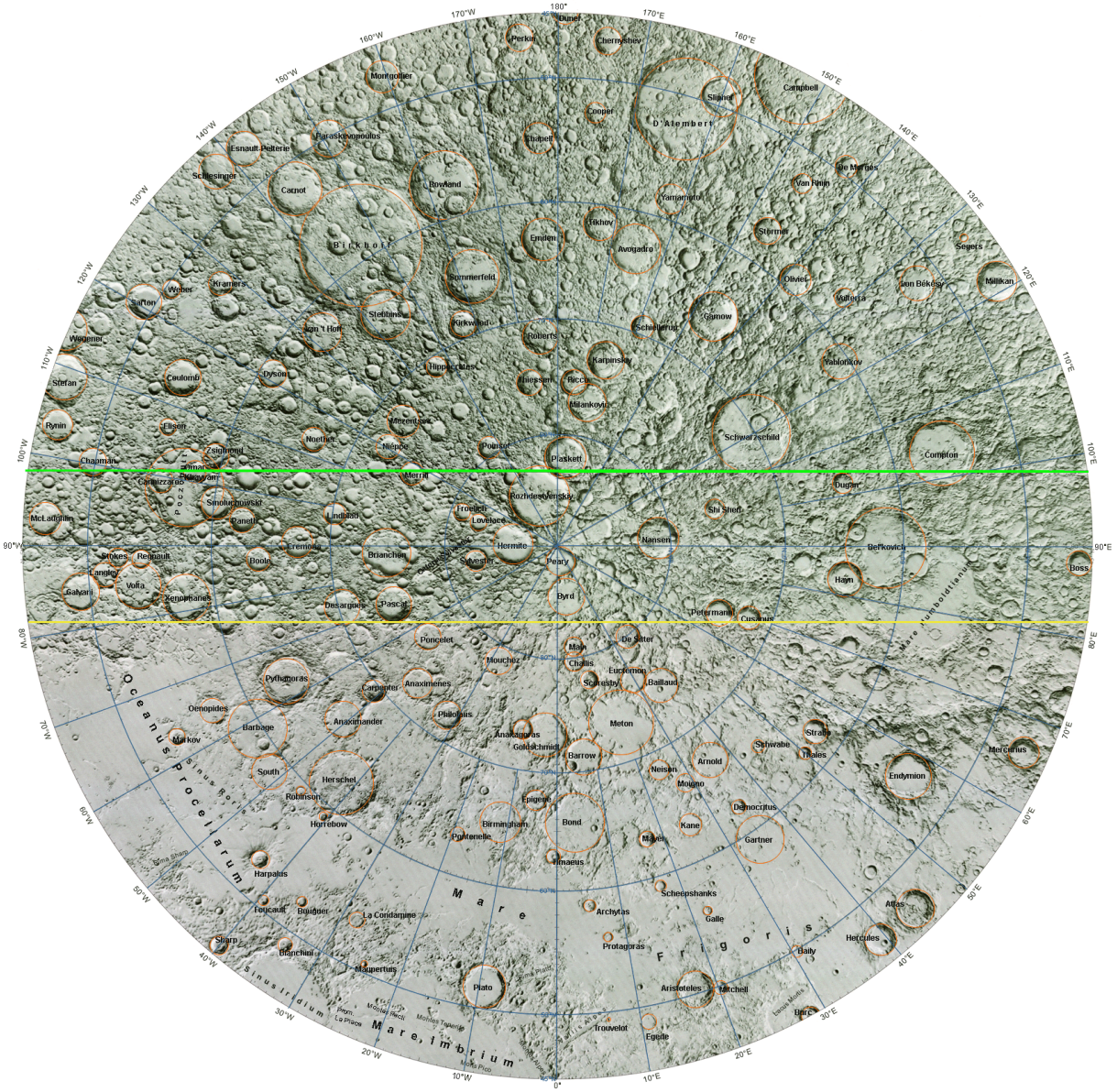
Zachodni *pas libracyjny*



Wschodni *pas libracyjny*

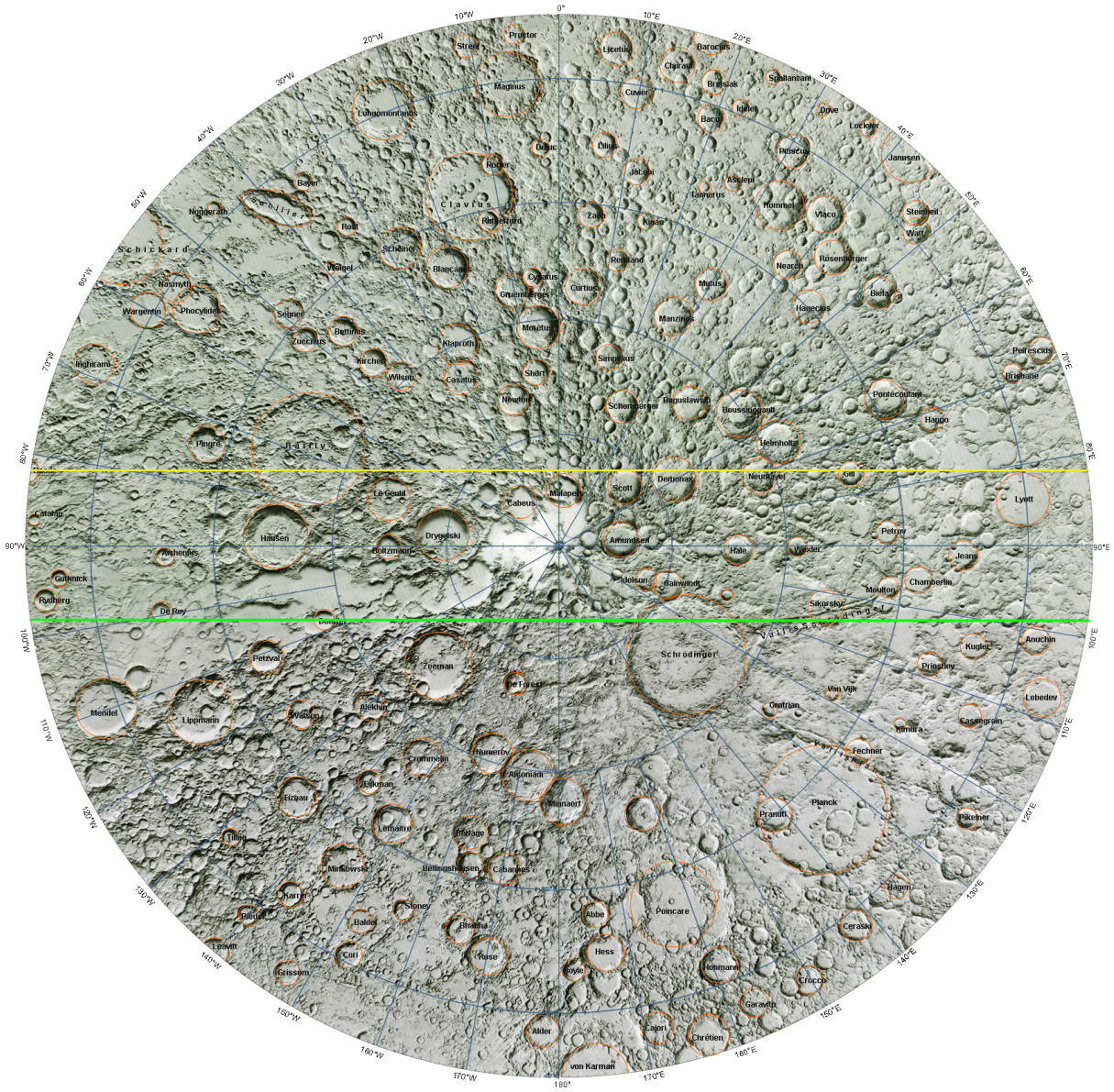


Północny *pas libracyjny*



Jako źródło podkładu mapy oraz nazewnictwa wykorzystano USGS Shaded Relief Maps of the Moon, Lunar and Planetary Institute (USRA) [online]
https://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/usgsTopo/ (dostęp 23.11.2021)

Południowy *pas libracyjny*



Jako źródło podkładu mapy oraz nazewnictwa wykorzystano USGS Shaded Relief Maps of the Moon, Lunar and Planetary Institute (USRA) [online]
https://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/usgsTopo/ [dostęp 23.11.2021]

Tzw. „zjawiska sporadyczne" na Księżycu (TLP)

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

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

Czym są według współczesnych danych zjawiska sporadyczne na Księżycu? Katalogi zauważonych szybkich zmian wyglądu, barwy, jasności czy ostrości szczegółów powierzchniowych Księżyca zawierają już opisy setek przypadków, których wiarygodność jest duża bądź w ogóle nie ulega wątpliwości. Fakty stwierdzone przez różnych obserwatorów są zebrane i poszeregowane w katalogach P.W. Florenskiego i W.M. Czernowa[15] oraz J.M. Burley i B. Middlehurst[16]. Według powtarzalności zjawisk w danym rejonie wyróżnia się szczególnie „aktywne" obiekty, w pobliżu których zjawiska sporadyczne obserwowano dziesiątki razy. „Aktywnymi" obiektami, są z reguły stosunkowo młode, duże kratery. Wyraźną prawidłowością jest ich położenie na peryferiach kolistych mórz lub wzdłuż systemów uskoków i wałów na ich powierzchni. Średni czas trwania obserwowanych zjawisk nie przekracza 15 minut, czyli można zaobserwować ich pełny przebieg. Zaobserwowano także zależność częstości pojawiania się zmian sporadycznych od położenia Księżyca na orbicie. Okazało się, że najczęściej opisywane zmiany pojawiają się w okresie przechodzenia Księżyca przez perygeum. Około jedna czwarta wszystkich zanotowanych przypadków przypada na okres trzech dni, z których środkowy odpowiada położeniu Księżyca w perygeum. Drugie maksimum częstości zdarzeń, wynoszące ponad jedną dziesiątą wszystkich zarejestrowanych przypadków, przypada na tej samej długości okres w pobliżu apogeum Księżyca.

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

Szczególne znaczenie ma poszukiwanie zjawisk na nocnej stronie Księżyca poprzez obserwację światła popielatego. W tych warunkach pojawienie się świecących plam lub gwałtowne zwiększenie jasności obiektów jest szczególnie wyraźnie widoczne. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że poszukiwanie zmian w świetle popielatym powinno być poprzedzone dokładnym zaznajomieniem się z wyglądem szczegółów powierzchni w tych warunkach. Początkujący obserwator często bierze jasne obiekty, oświetlone odbitym światłem Ziemi, za jakieś niezwykłe zjawiska[17]. Obserwując nocną stronę Księżyca można też niekiedy dostrzec rozbłyski spowodowane uderzeniem meteoroidów w jego powierzchnię. Niejednokrotnie w okresie deszczów meteorów z rojów Taurydów

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

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

[17] 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.

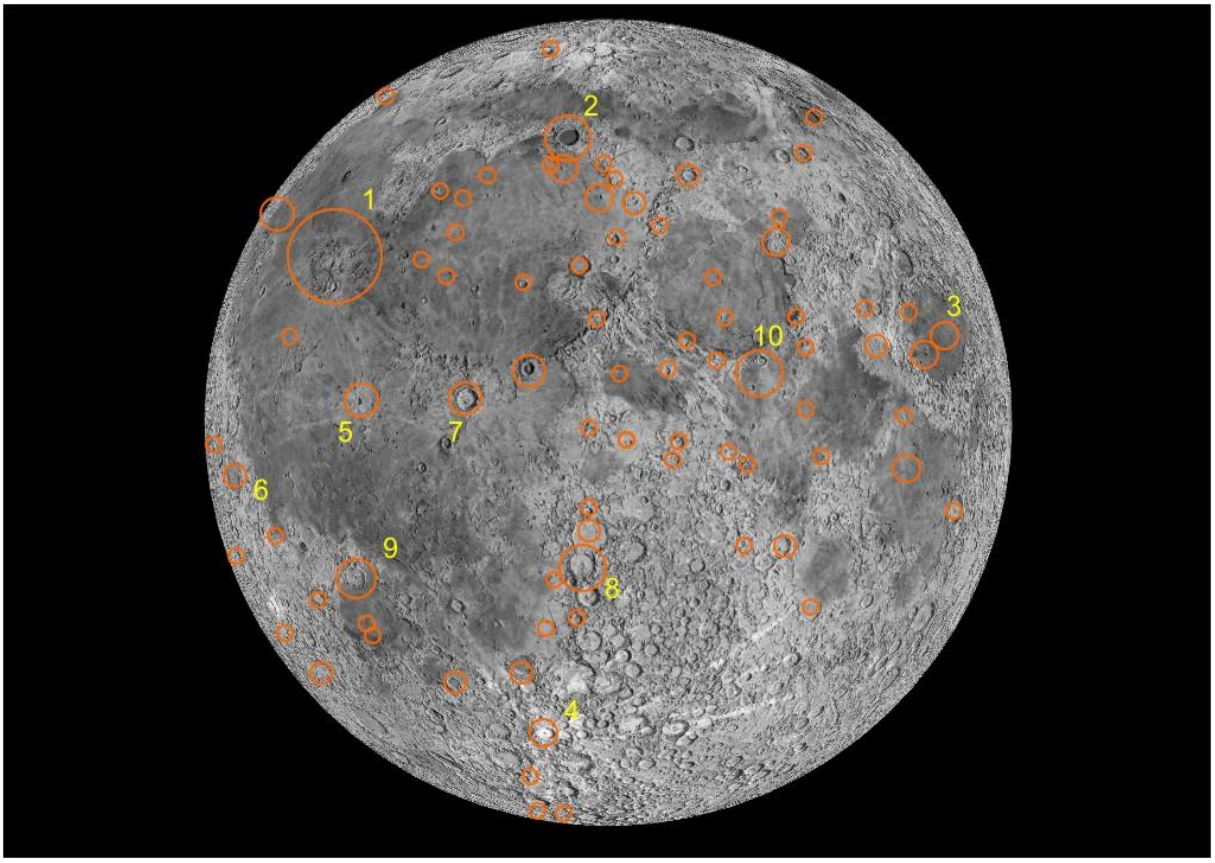
Poniższa tabela przedstawia zestawienie liczebności zarejestrowanych raportów TLP w różnych utworach powierzchniowych Księżyca (najczęściej w kraterach uderzeniowych) do października 1967 r., wg katalogu Middlehurst[18]. Podane współrzędne B i L oznaczają odpowiednio szerokość i długość selenograficzną danego utworu. Dla ułatwienia identyfikacji utworu podane również numer mapy w zamieszczonym na kolejnych stronach „Almanachu…" atlasie Księżyca, na której oznaczony jest dany utwór powierzchniowy.

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

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

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



Rozmieszczenie TLP na Księżycu wg katalogu Middlehurst i in. (1968). Rozmiar symbolu jest proporcjonalny do liczby zarejestrowanych zjawisk dla danego tworu powierzchniowego. Oznaczenia: 1 – Arystarch (łącznie z Doliną Schrötera, Głową Kobry i Herodotusem), 2 – Platon, 3 – Mare Crisium, 4 – Tycho, 5 – Kepler, 6 – Grimaldi, 7 – Copernicus, 8 – Alphonsus, 9 – Gassendi, 10 – Ross D[19].

[19] Crotts A., Water on the Moon, III. Volatiles & Activity. Astronomical Review, 2012, vol. 7, p. 53-94

Sztuczne obiekty pochodzenia ziemskiego na Księżycu

Od początku trwania Ery Kosmicznej jednym z głównych celów misji (zwłaszcza w jej początkach), zarówno załogowych, jak i bezzałogowych, było najbliżej Ziemi położone ciało niebieskie, jakim jest Księżyc. Celem części misji księżycowych było wylądowanie na powierzchni tego naturalnego satelity Ziemi, inne polegały na kontrolowanym upadku sondy. Ponadto, niektóre z nich, na skutek różnego rodzaju awarii, uderzały w powierzchnię Księżyca w sposób niekontrolowany. Poniższa tabela zawiera spis wszystkich obiektów, o których wiadomo, kiedy znalazły się na powierzchni Księżyca i jaka jest ich lokalizacja (pominięto różnego rodzaju obiekty, takie jak ostatnie człony rakiet nośnych, zużyte elementy sond czy niedziałające orbitery, o których wiadomo, że spadły na powierzchnię Księżyca, lecz nie wiadomo ani kiedy to nastąpiło, ani w jakim obszarze należy szukać ich szczątków). Sondy, które spadły na powierzchnię Księżyca „awaryjnie", w sposób niekontrolowany, wyróżniono szarym tłem.

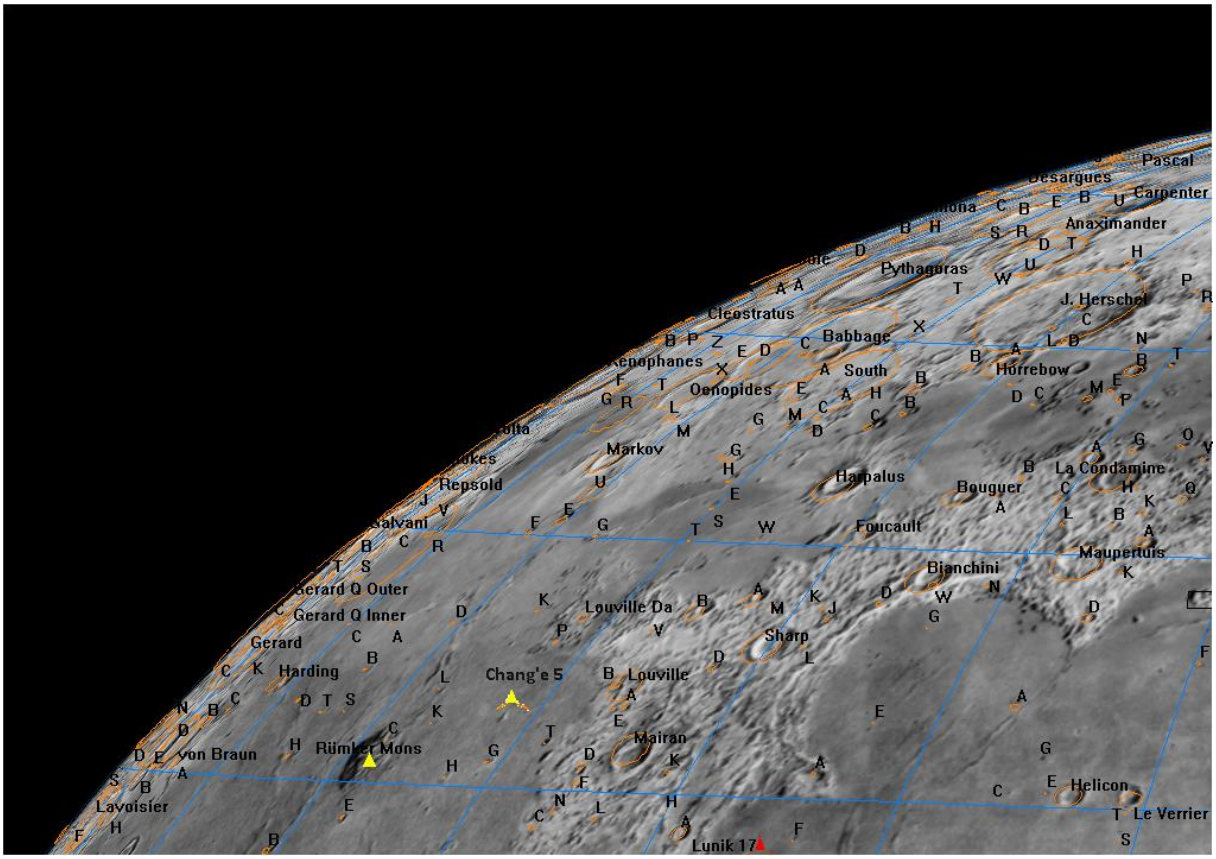
Oczywiście, obserwacja naziemna tego rodzaju obiektów księżycowych nie jest możliwa (nie tylko w warunkach amatorskich), jednak interesujące może być porównanie dostępnych zdjęć wykonanych na powierzchni Księżyca z widokiem danego terenu w teleskopie. Ponadto, zaspokoi to ciekawość wielu, zapewne, obserwatorów, w jakim otoczeniu na Księżycu znajdują się efekty ludzkiej myśli technicznej.

Podane współrzędne B i L oznaczają, podobnie jak w poprzedniej tabeli, odpowiednio szerokość i długość selenograficzną danego utworu. Podano również numer mapy w zamieszczonym na kolejnych stronach „Almanachu…" atlasie Księżyca, na której oznaczony jest dany sztuczny utwór powierzchniowy (w przypadku upadku/lądowania na odwrotnej stronie Księżyca, w rubryce tej wpisano OS).

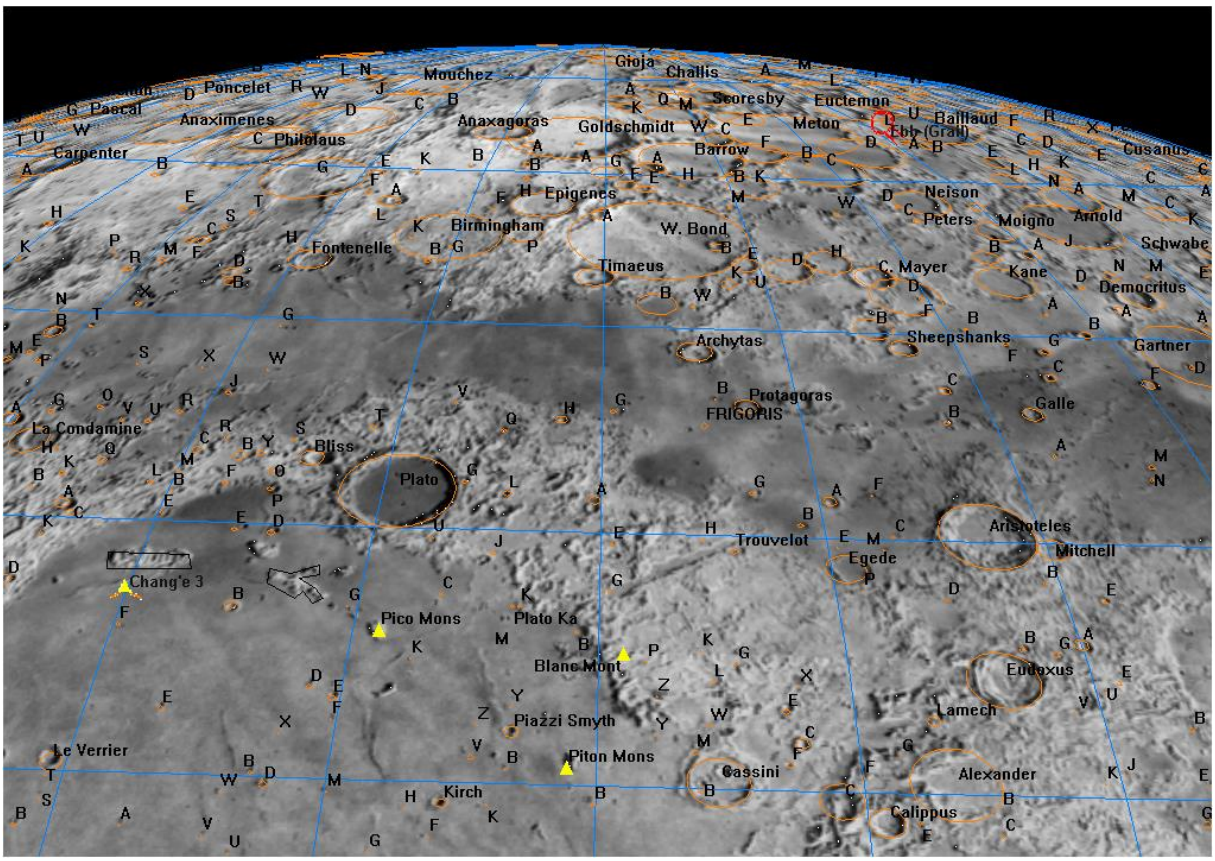
Lp.	Nazwa	Państwo	Data	Rodzaj	B	L	Nr mapy
1	Łuna2 (Łunnik 2)	ZSRR	12.09.1959	upadek	29.1°N	0°E	5
2	*Ranger4*	USA	26.04.1962	upadek	15.5°S	130.7°W	OS
3	*Ranger6*	USA	2.02.1964	upadek	9.33°N	21.52°E	10
4	Ranger7	USA	31.07.1964	upadek	10.6340°S	20.6771°W	13
5	Ranger8	USA	20.02.1965	upadek	2.6377°N	24.7881°E	10
6	Ranger9	USA	12.03.1965	upadek	12.83°S	2.37°W	15
7	*Łuna5* (Łunnik 5)	ZSRR	9.05.1965	upadek	8°N	23°W	9
8	*Łuna7* (Łunnik 7)	ZSRR	7.10.1965	upadek	9.8°N	47.8°W	8
9	*Łuna8* (Łunnik 8)	ZSRR	6.12.1965	upadek	9.1°N	63.3°W	8
10	Łuna9 (Łunnik 9)	ZSRR	3.02.1966	lądowanie	7.08°N	63.3°W	8
11	Surveyor1	USA	2.06.1966	lądowanie	2.474°S	43.339°W	8
12	*LunarOrbiter1*	USA	29.10.1966	upadek	6.35°N	160.72°E	OS
13	*Surveyor2*	USA	23.09.1966	upadek	4.0°S	11.0°W	9
14	*LunarOrbiter2*	USA	11.10.1967	upadek	3.0°N	119.1°E	OS
15	Łuna13 (Łunnik 13)	ZSRR	24.12.1966	lądowanie	18.87°N	62.05°W	4
16	*LunarOrbiter3*	USA	9.10.1967	upadek	14.3°N	97.7°W	OS
17	Surveyor3	USA	20.04.1967	lądowanie	3.01612°S	23.41791°W	9
18	*LunarOrbiter4*	USA	31.10.1967	upadek	?	22-30°W	?
19	Surveyor4	USA	17.07.1967	upadek	0.45°N	1.39°W	9
20	*LunarOrbiter5*	USA	31.01.1968	upadek	2.79°S	1.39°W	9
21	Surveyor5	USA	11.09.1967	lądowanie	1.41°N	23.18°E	10
22	Surveyor6	USA	17.11.1967	lądowanie	0.49°N	1.40°W	9
23	Surveyor7	USA	10.01.1968	lądowanie	41.01°S	11.41°W	17
24	*Łuna15 (Łunnik 15*)	ZSRR	21.07.1969	upadek	17°N	60°E	11
25	Apollo11	USA	20.07.1969	lądowanie	0.67408°N	23.47297°E	10
26	Apollo12	USA	19.11.1969	lądowanie	3.01239°S	23.42157°W	9
27	Łuna16 (Łunnik 16)	ZSRR	20.09.1970	lądowanie	0.5137°S	56.3638°E	11
28	Łuna17 (Łunnik 17) (Łunochod1)	ZSRR	17.11.1970	lądowanie	38.28°N	35.0°W	1, 4, 5
29	Apollo14	USA	5.02.1971	lądowanie	3.64530°S	17.47136°W	9
30	Apollo15	USA	30.07.1971	lądowanie	26.1322°N	3.6339°E	6

Lp.	Nazwa	Państwo	Data	Rodzaj	B	L	Nr mapy
31	*Łuna18 (Łunnik 18)*	ZSRR	11.09.1971	upadek	3°34′N	56°30′E	11
32	Łuna20 (Łunnik 20)	ZSRR	21.02.1972	lądowanie	3°32′N	56°33′E	11
33	Apollo16	USA	21.04.1972	lądowanie	8.97301°S	15.50019°E	16
34	Apollo17	USA	11.12.1972	lądowanie	20.1908°N	30.7717°E	6, 7
35	Łuna21 (Łunnik 21) (Łunochod2)	ZSRR	15.01.1973	lądowanie	25.85°N	30.45°E	6, 7
36	Łuna23 (Łunnik 23)	ZSRR	6.11.1974	lądowanie	12.6669°N	62.1511°E	11
37	Łuna24 (Łunnik 24)	ZSRR	18.08.1976	lądowanie	12.7145°N	62.2129°E	11
38	*Hiten*	Japonia	10.04.1993	upadek	34.3°S	55.6°E	18, 19
39	*Lunar Prospector*	USA	11.01.1998	upadek	87.7°S	42.1°E	21
40	SMART-1	Europa	15.11.2004	upadek	34.262°S	46.193°W	16
41	Chandrayaan-1 (Moon Impact Probe)	Indie	14.11.2008	upadek	89.76°S	39.40°W	21
42	Chang'e 1	Chiny	1.03.2009	upadek	1.50°S	52.36°E	11
43	SELENE (Kaguya)	Japonia	10.06.2009	upadek	65.5°S	80.5°E	21
44	LCROSS (górny stopień rakiety Centaur)	USA	9.10.2009	upadek	84.6796°S	48.7093°W	20
45	LCROSS (statek towarzyszący)	USA	9.10.2009	upadek	84.675°S	48.725°W	20
46	Ebb (GRAIL-A)	USA	17.12.2012	upadek	75.6083°N	33.4043°E	2
47	Ebb (GRAIL-B)	USA	17.12.2012	upadek	75.6504°N	33.1643°E	2
48	Chang'e 3	Chiny	14.12.2013	lądowanie	44.12°N	19.51°W	2
49	LADEE	USA	18.04.2014	upadek	11.9°N	93.5°W	OS
50	Chang'e 4 (Yutu-2)	Chiny	3.01.2019	lądowanie	45.5°S	177.6°E	OS
51	*Beresheet*	Izrael	4.04.2019	upadek	32.5956°N	19.3496°E	6
52	Longjiang-2	Chiny	31.07.2019	upadek	16.69°N	159.52°E	OS
53	*Chandrayaan-2 (Vikram)*	Indie	7.09.2019	upadek	70.8810°S	22.7840°E	21
54	Chang'e 5	Chiny	1.12.2020	lądowanie	43.0576°N	51.9161°W	1

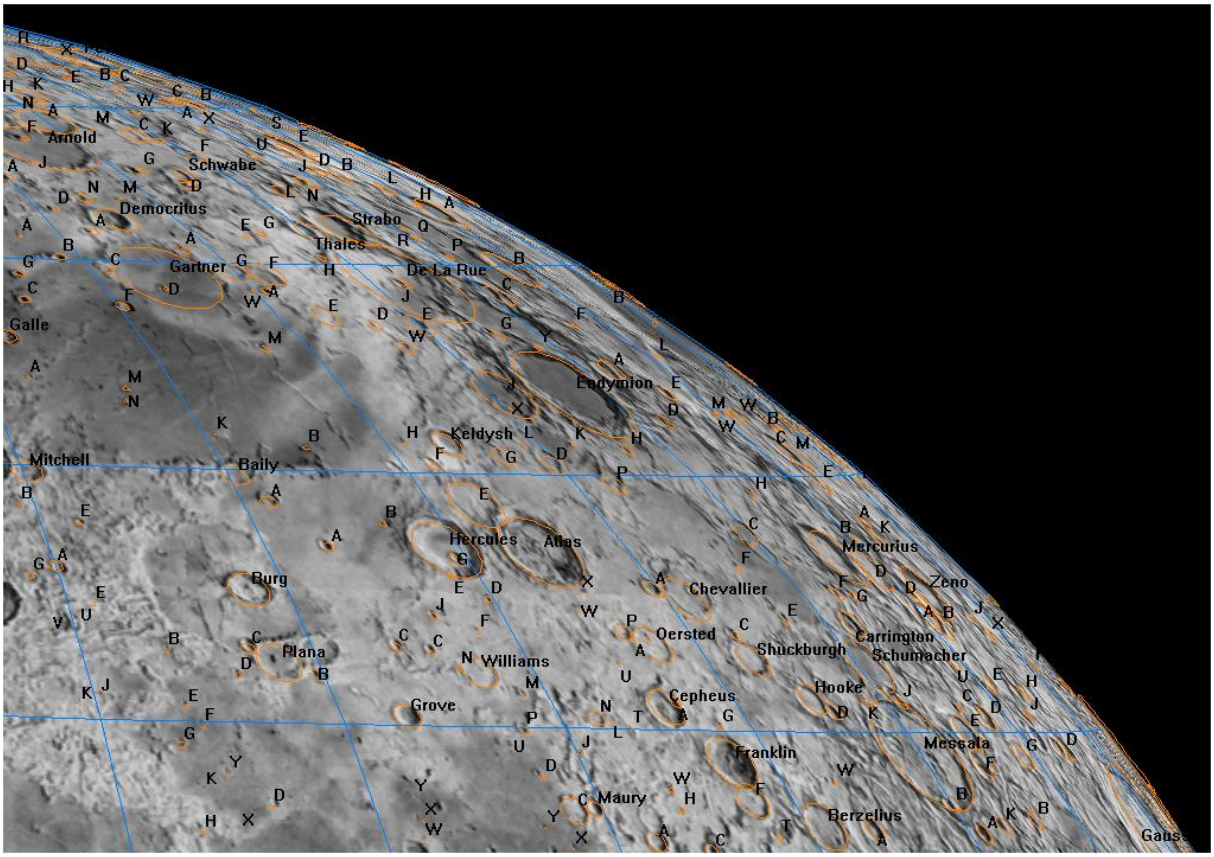
ATLAS KSIĘŻYCA
(poniżej map podano ich umowne nazwy pochodzące od głównego utworu)



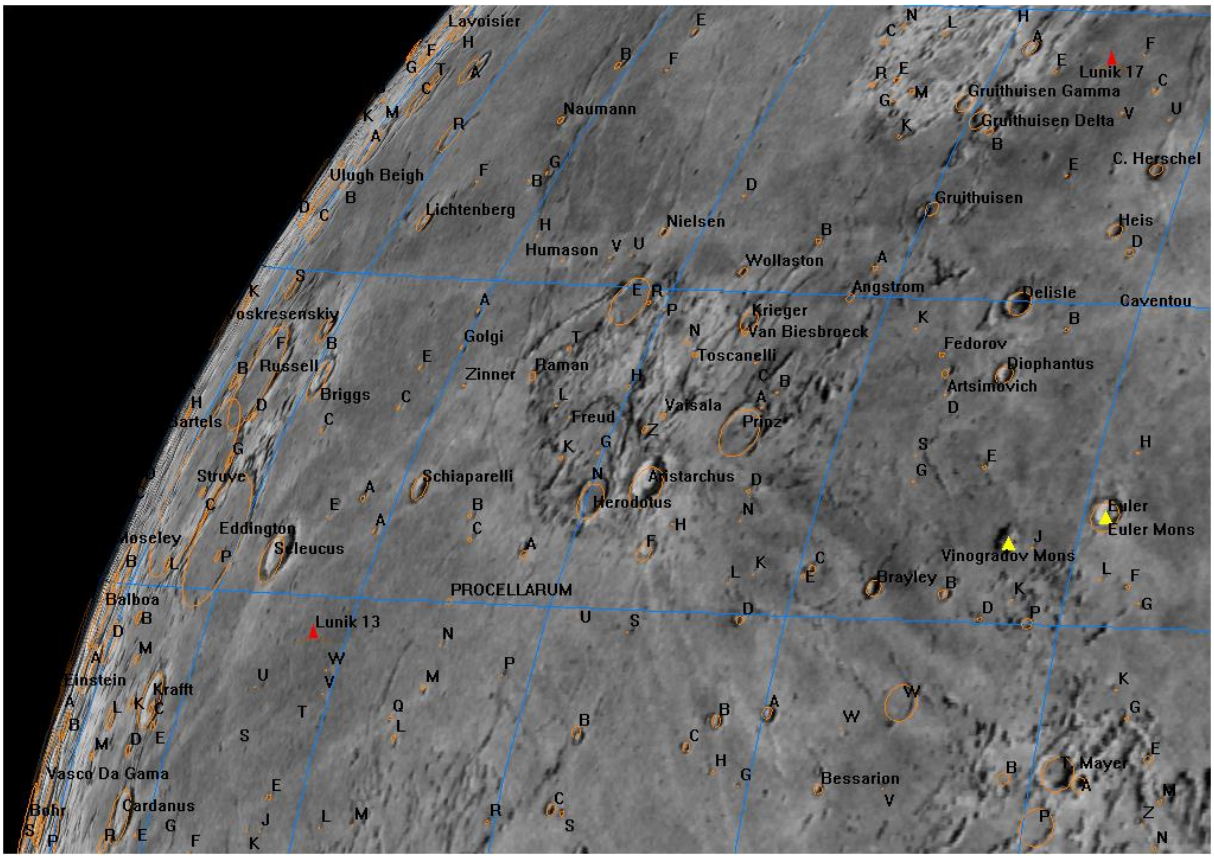
1. Zatoka Tęcz (Sinus Iridium)



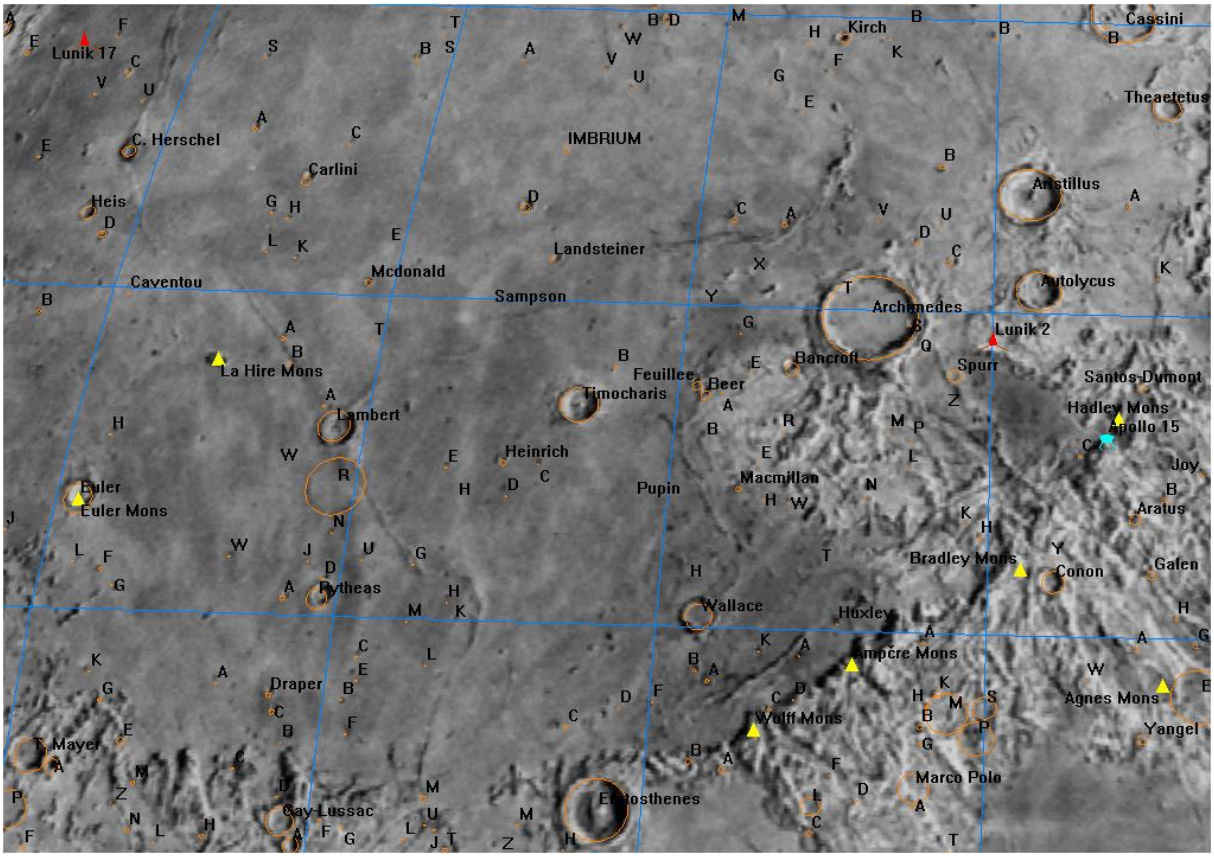
2. Alpy



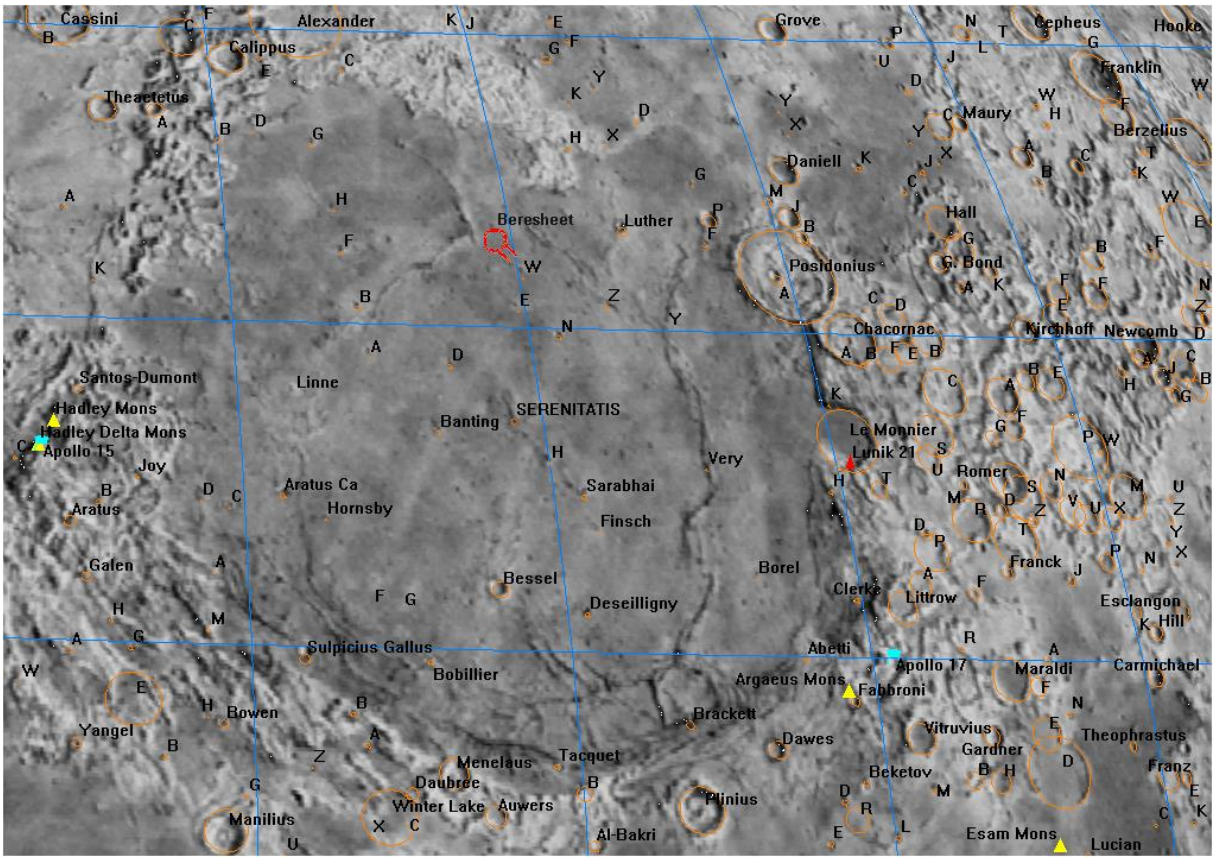
3. Endymion



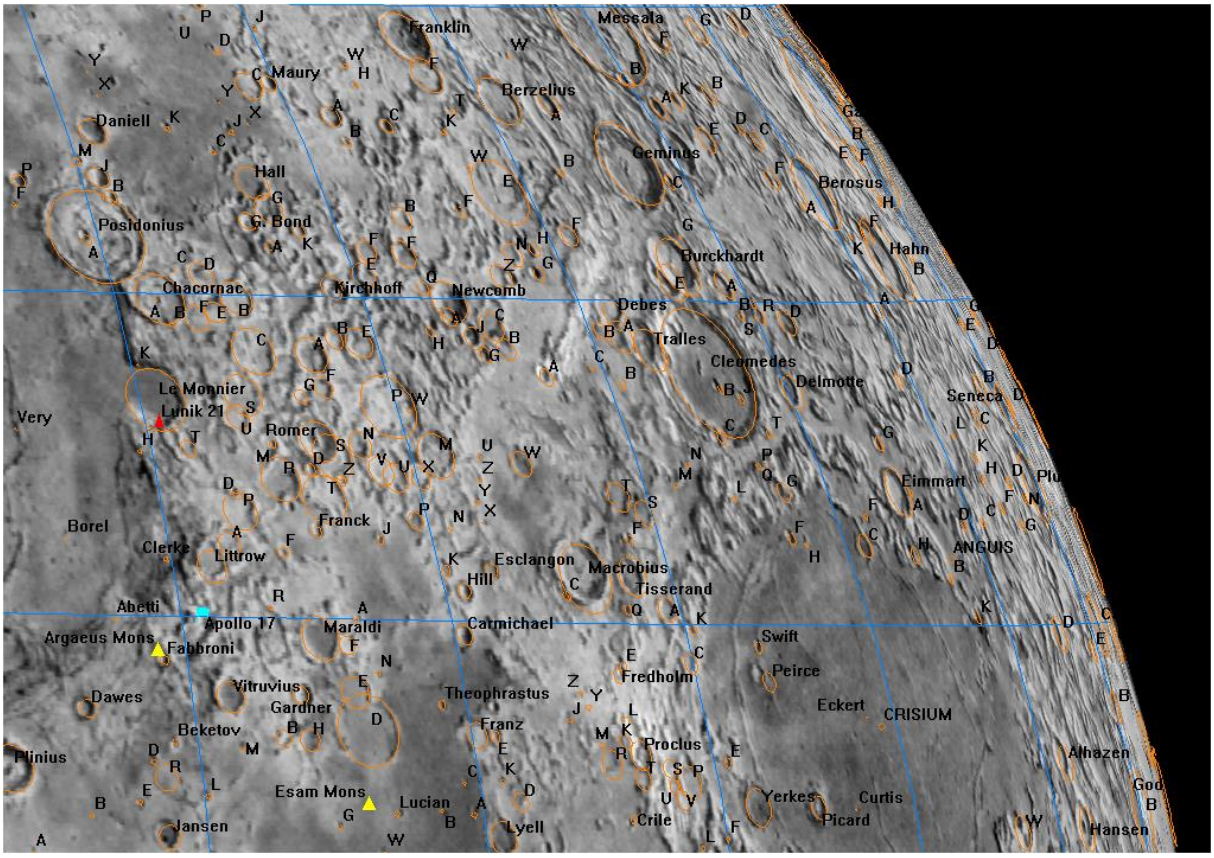
4. Ocean Burz (Oceanus Procellarum)



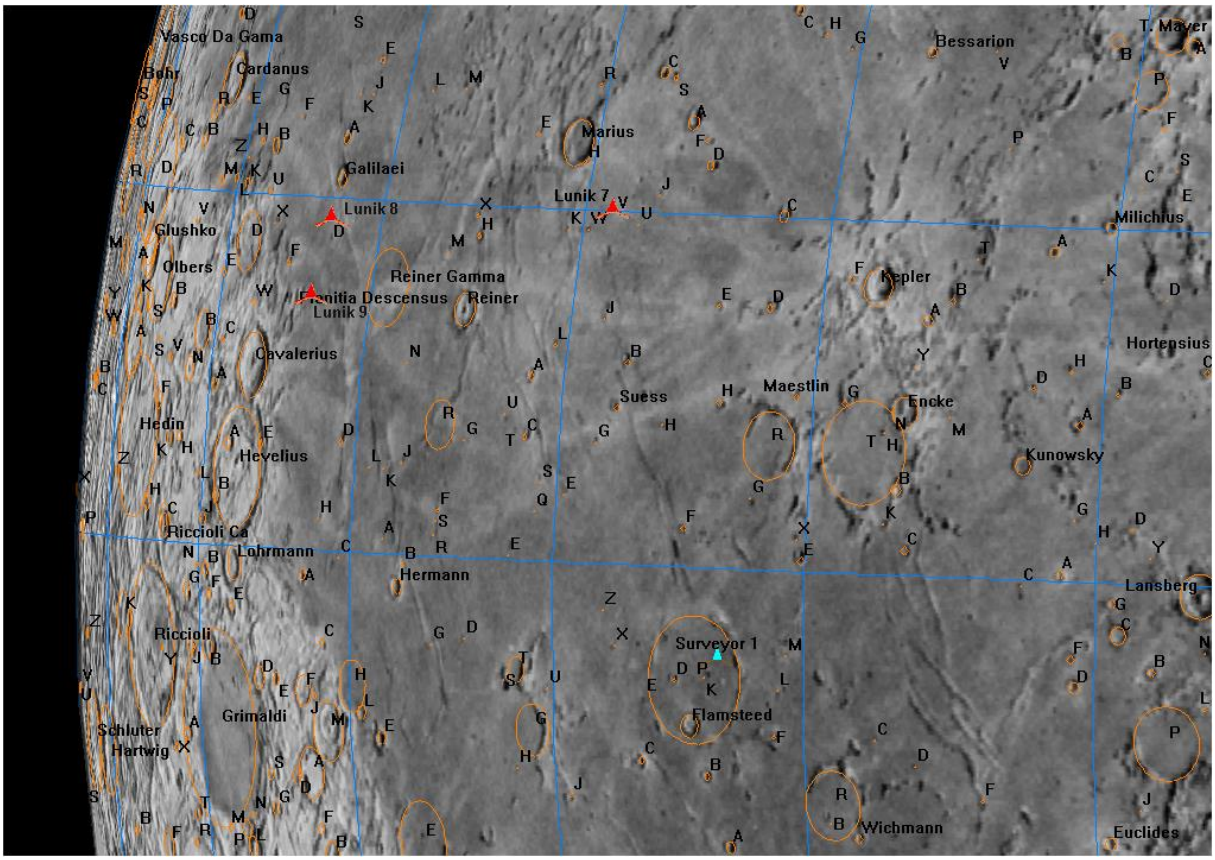
5. Apeniny



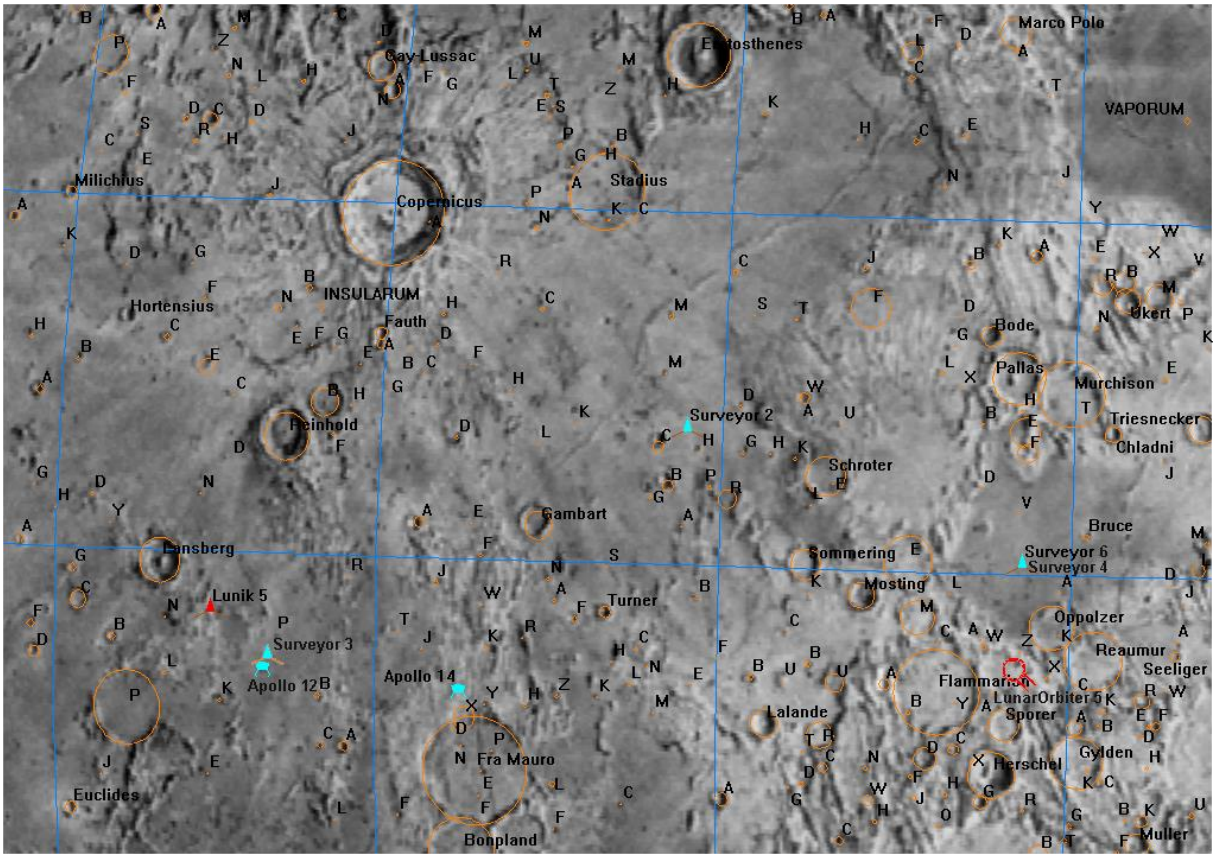
6. Morze Jasności (Mare Serenitatis)



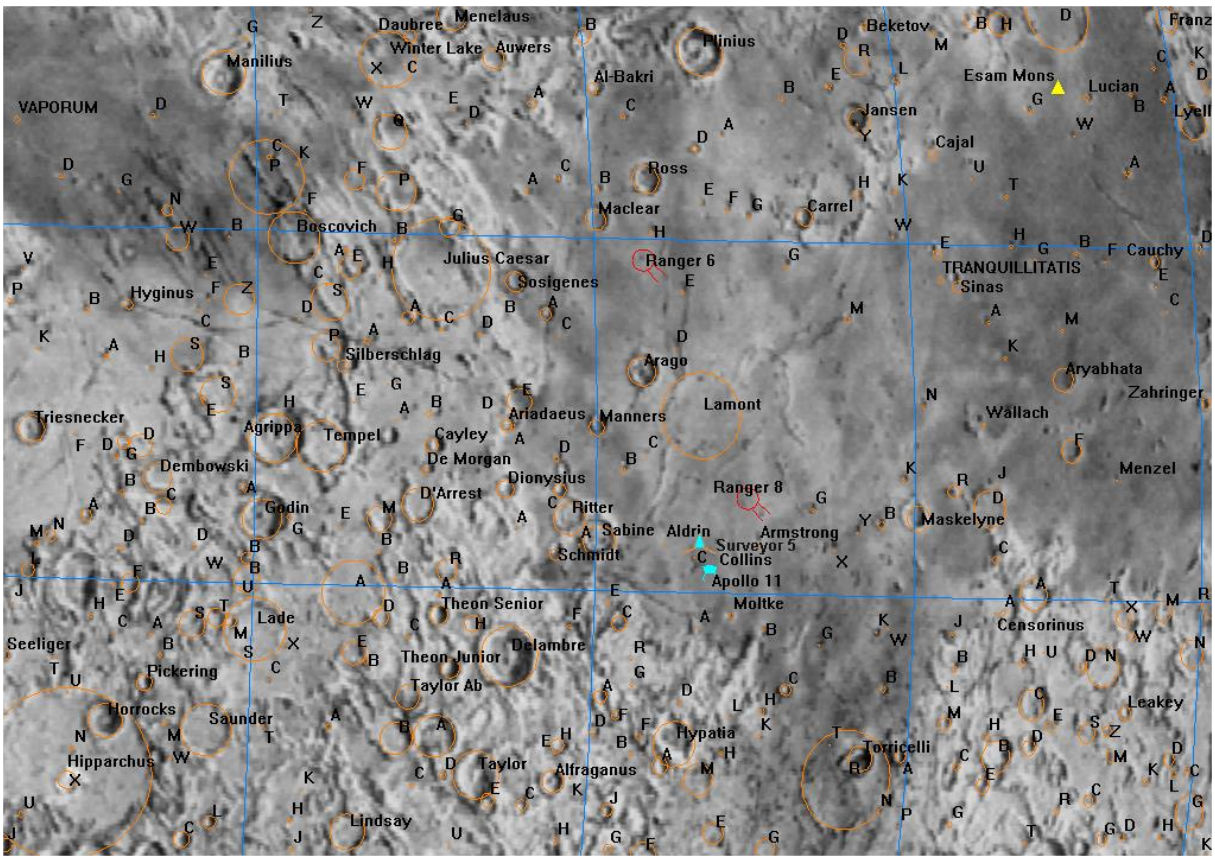
7. Morze Przesileń (Mare Crisium)



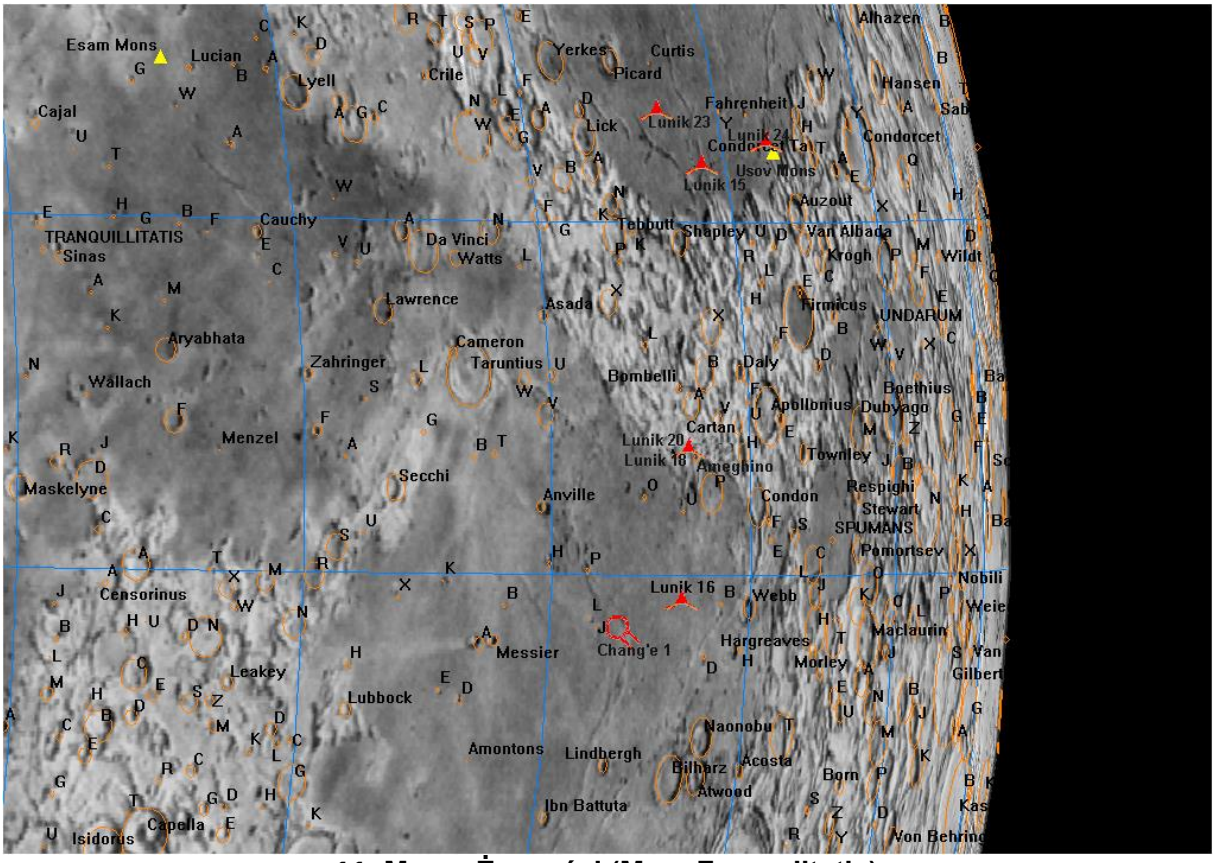
8. Kepler



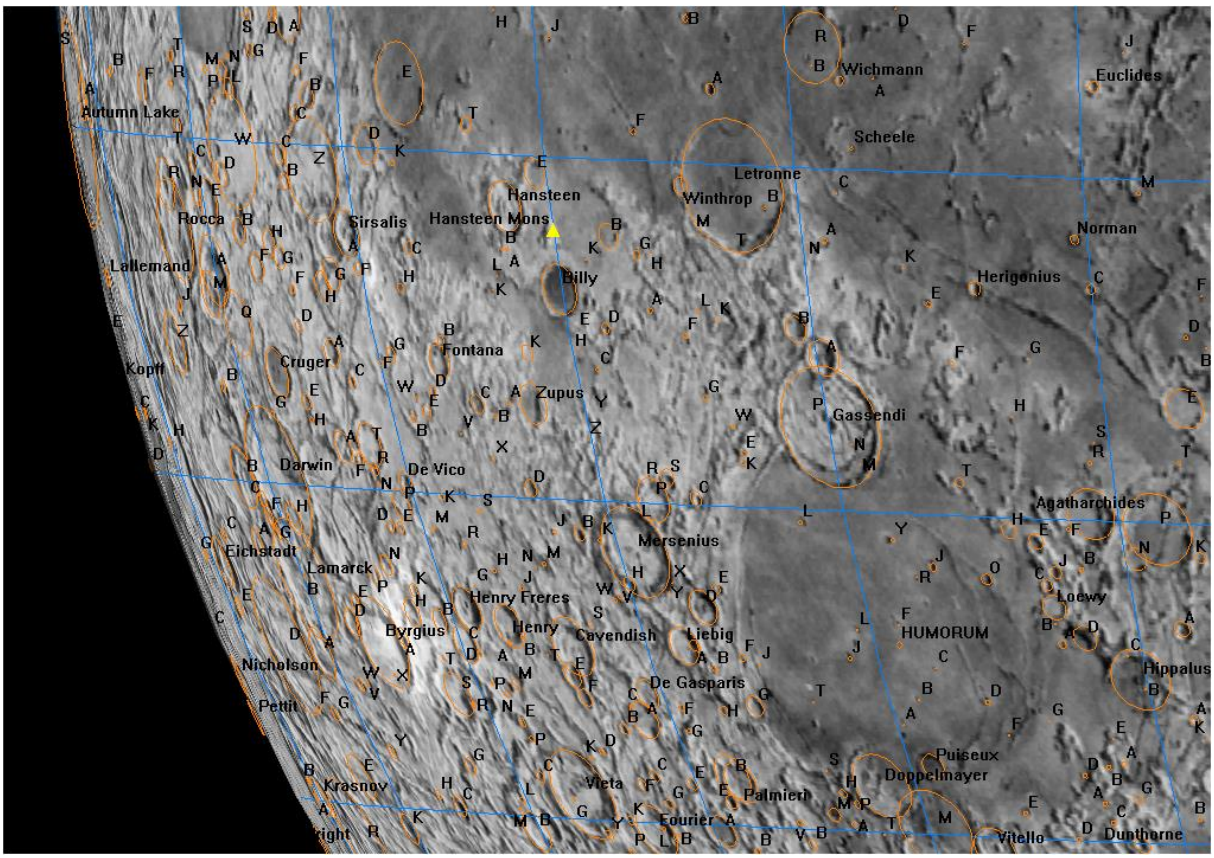
9. Kopernik (Copernicus)



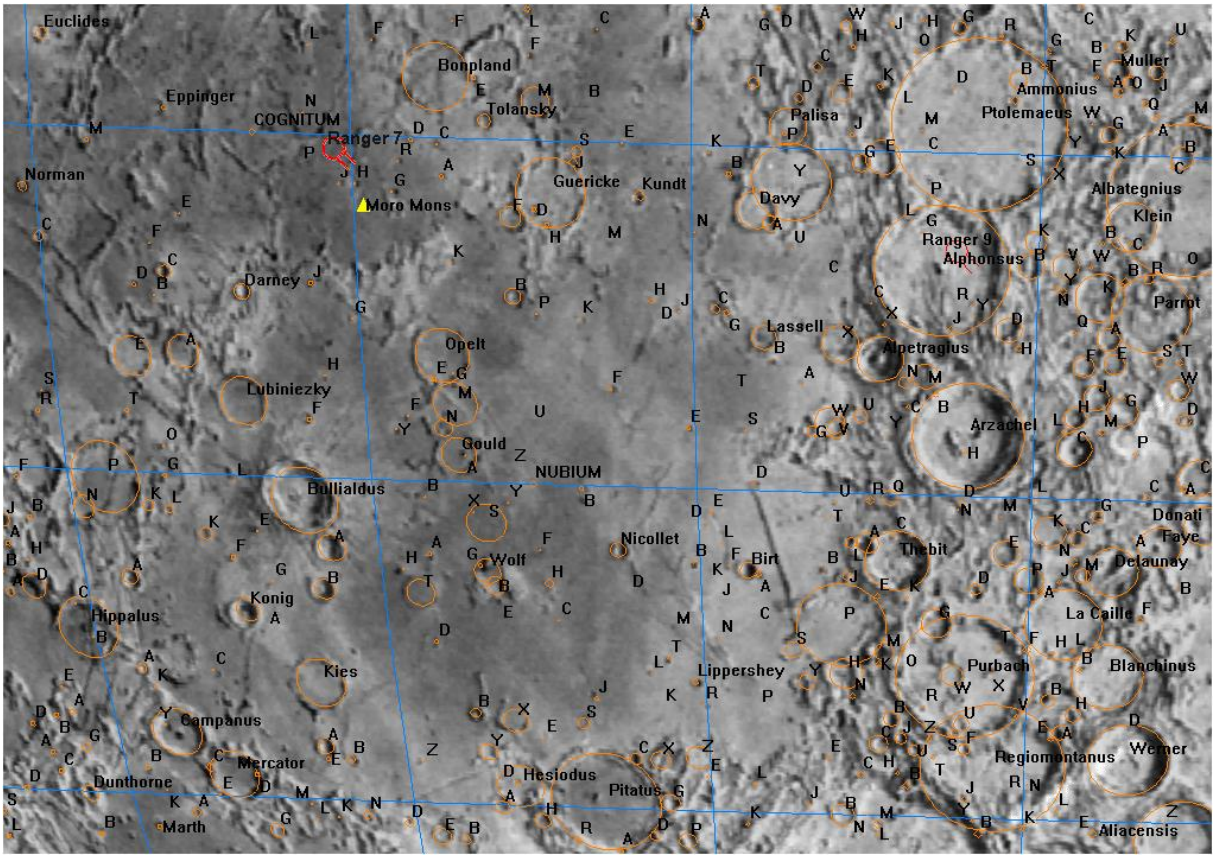
10. Morze Spokoju (Mare Tranquillitatis)



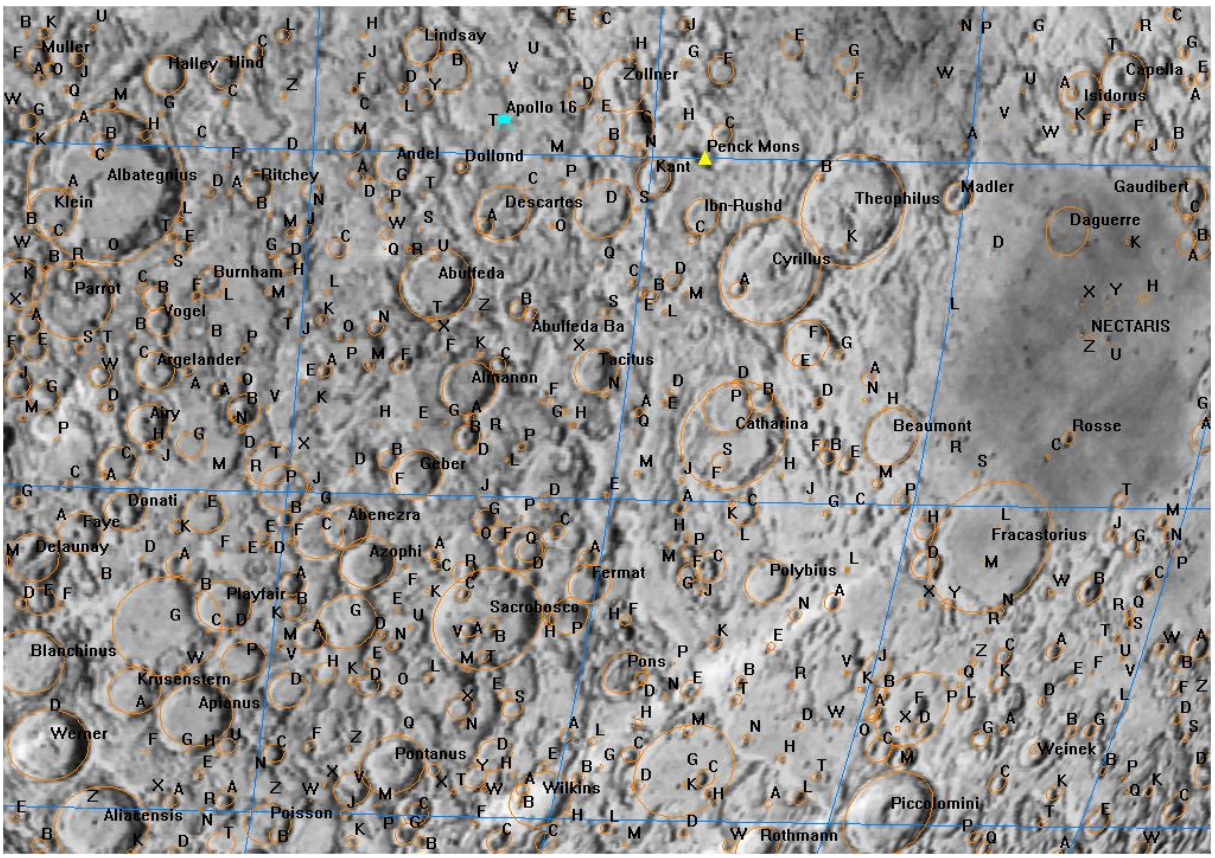
11. Morze Żyzności (Mare Fecunditatis)



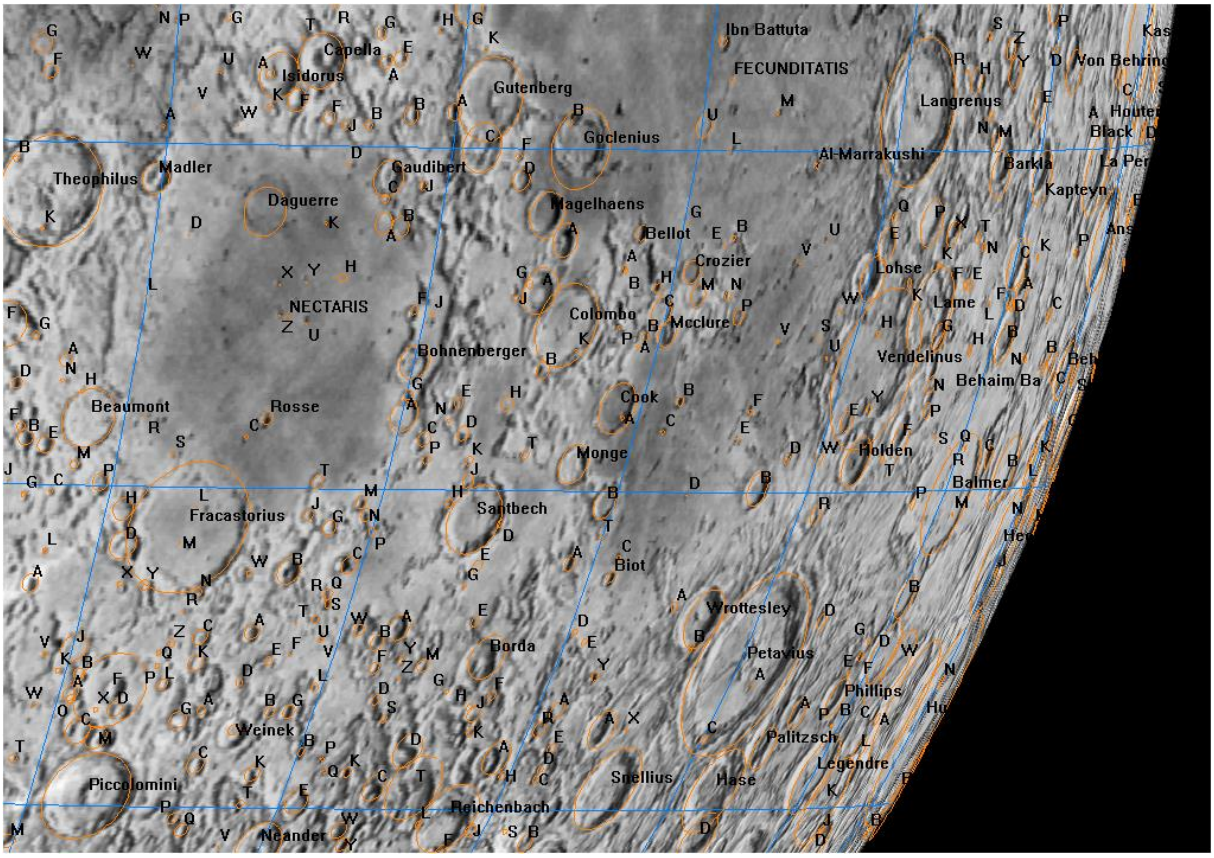
12. Morze Wilgoci (Mare Humorum)



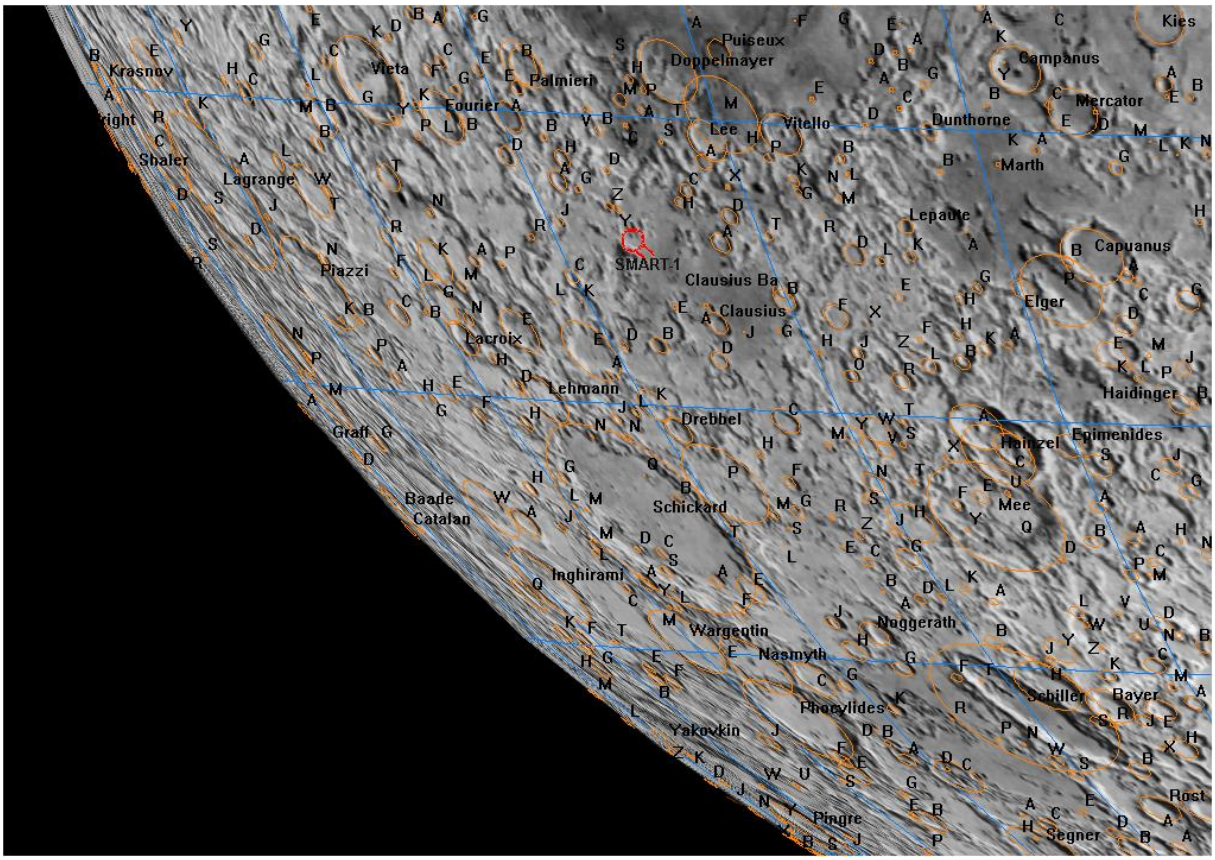
13. Morze Chmur (Mare Nubium)



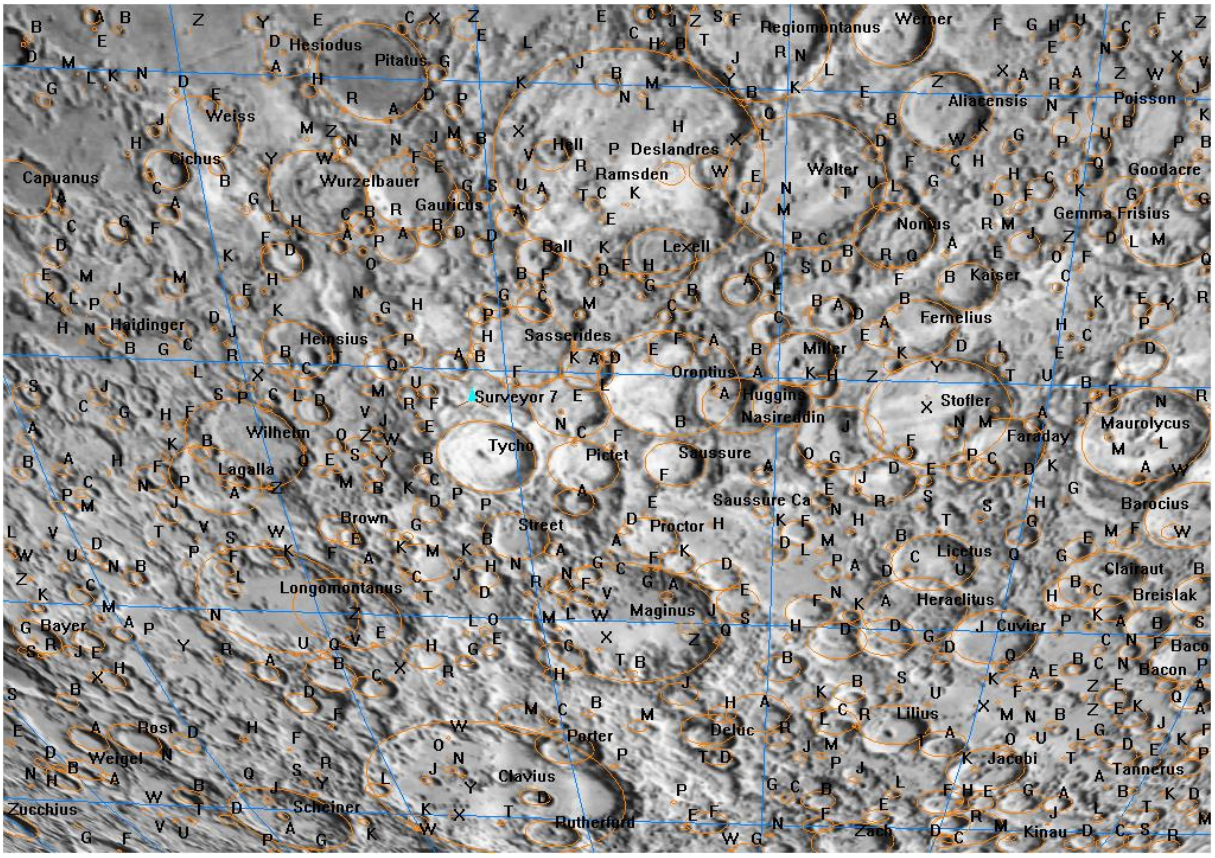
14. Catharina



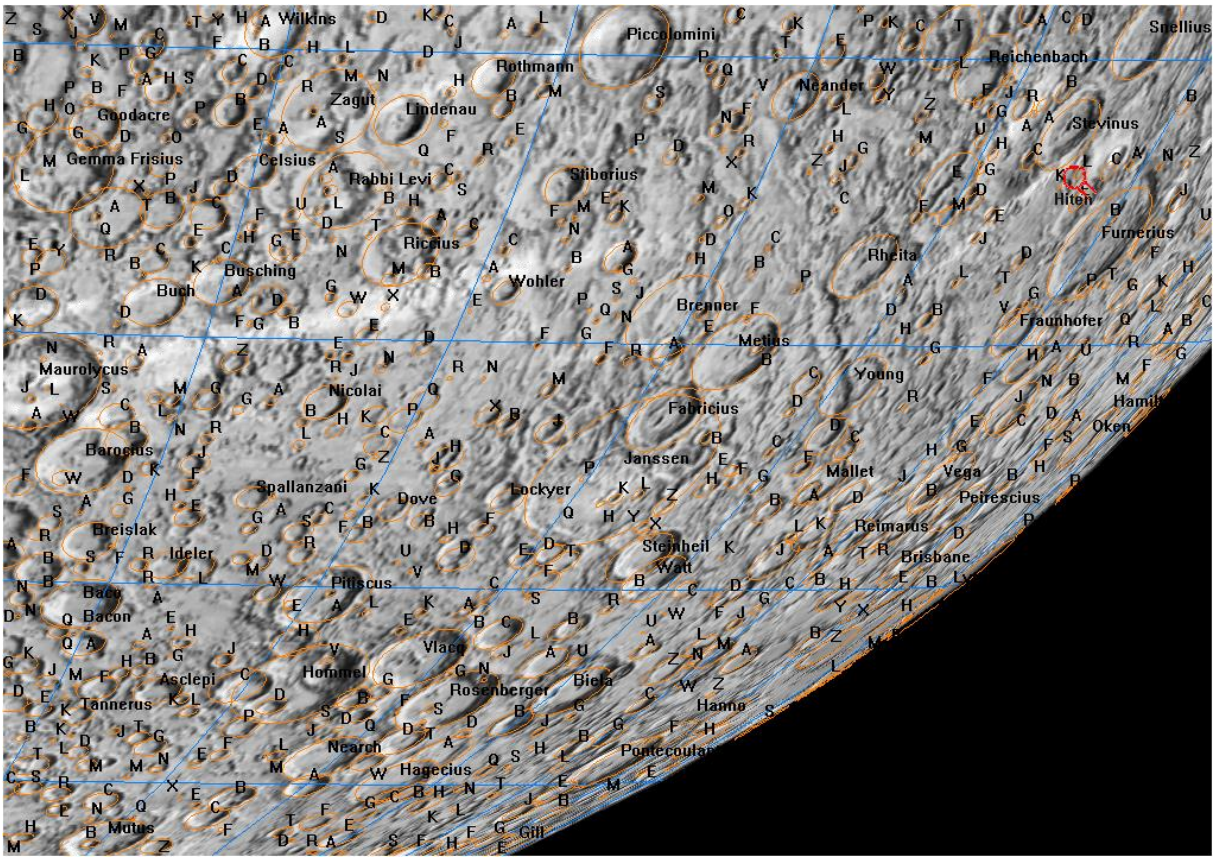
15. Morze Nektaru (Mare Nectaris)



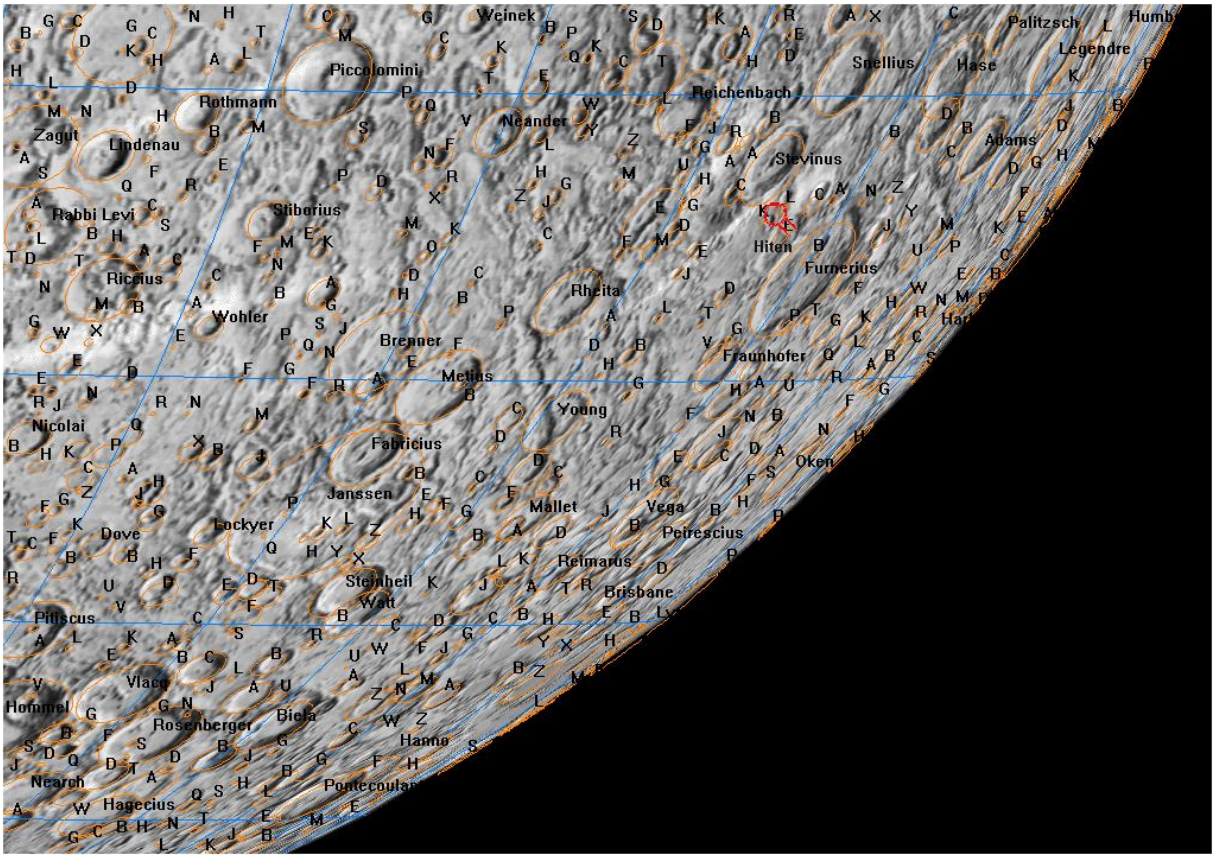
16. Schickard



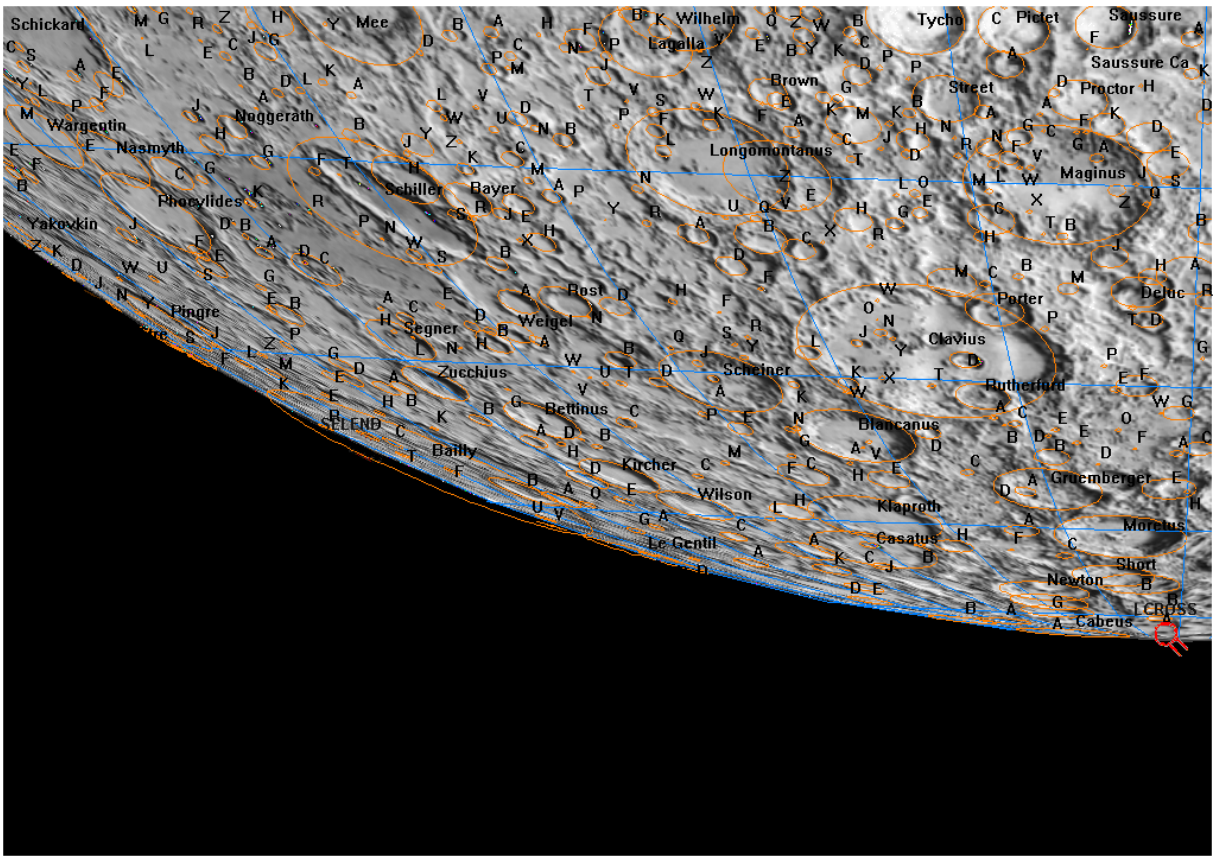
17. Tycho



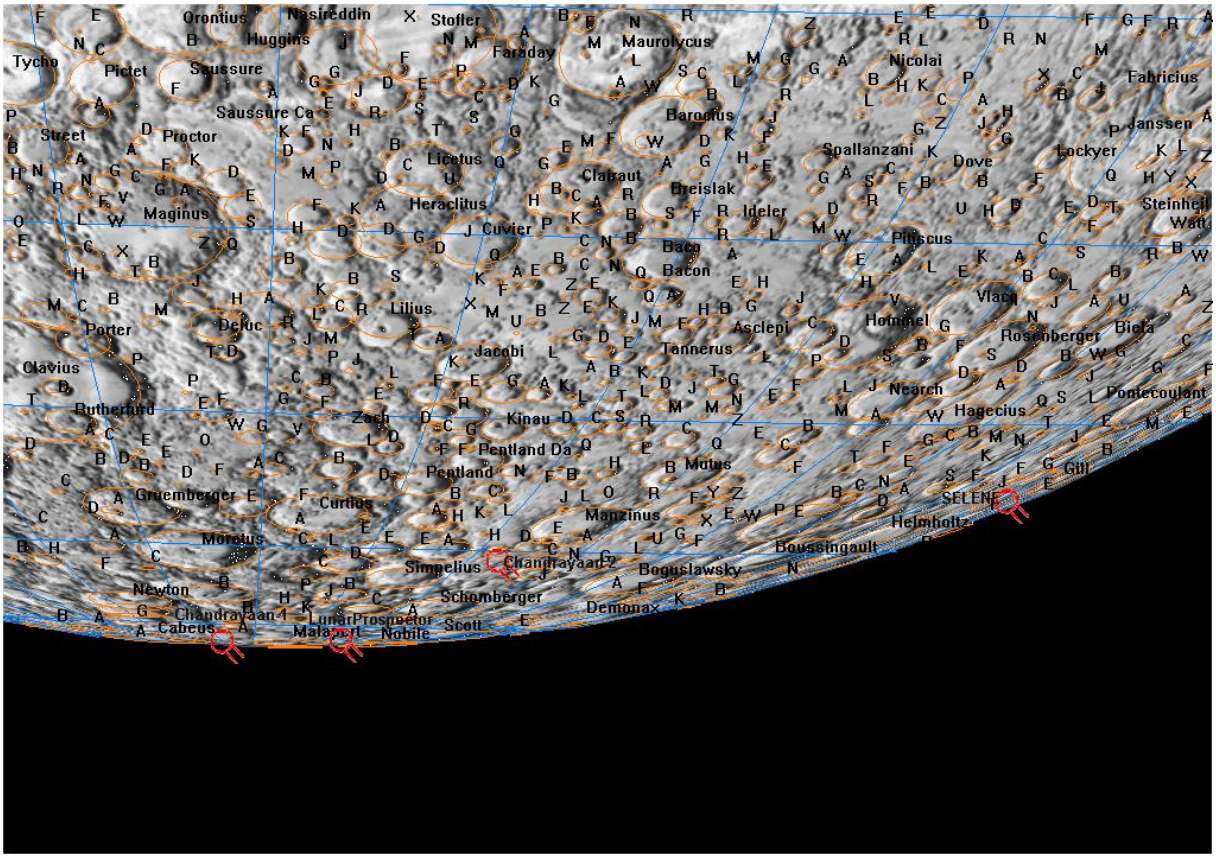
18. Piccolomini



19. Fraunhofer



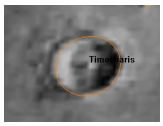
20. Clavius



21. Maurolycus

Legenda

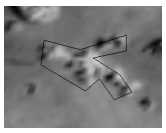
Twory naturalne:



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



szczyt górski



kopuły (twory wulkaniczne)

Obiekty sztuczne:

lądownik bezzałogowy: 

ZSRR 

USA 

Chiny



lądownik załogowy USA



miejsce upadku sondy bezzałogowej

Efemerydy planet karłowatych

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

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

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

– datę kalendarzową,

– godziny wschodu, kulminacji i zachodu oraz azymuty punktów wschodu i zachodu planety karłowatej dla punktu o współrzędnych geograficznych φ i λ (uwagi jak dla efemeryd Słońca),

α,δ – współrzędne równikowe planet karłowatych α i δ [na epokę daty 2000.0],

D – średnicę kątową planety karłowatej wyrażoną w sekundach kątowych (jedynie dla Plutona),

V – jasność planety karłowatej podaną w wielkościach gwiazdowych,

Δl – odległość kątową (w stopniach na sferze niebieskiej) planety karłowatej od Słońca - wartość ujemna oznacza elongację zachodnią (planeta karłowata widoczna na niebie porannym), wartość dodatnia oznacza elongację wschodnią (planeta karłowata widoczna na niebie wieczornym) - umożliwia szybkie określenie warunków widzialności planety karłowatej.

Dołączono także mapki przedstawiające ruch roczny Ceres[20], Plutona, Haumei, Makemake i Eris na tle gwiazd w 2022 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.

[20] Szczegółową mapę trasy Ceres w okresie jej najlepszej widzialności można znaleźć w dziale „Planetoidy"

(1) CERES

M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	Δl
2022	λ=0°		φ=50°		0^hUT			
	h m	h m	h m	± °	h m	° '	m	°
I 0	13 32	21 04	4 41	119	3 46.7	17 41	7.7	139
8	12 56	20 30	4 09	120	3 43.8	18 04	7.9	130
16	12 21	19 58	3 39	120	3 42.7	18 31	8.0	122
24	11 47	19 27	3 11	121	3 43.4	19 02	8.2	114
II 1	11 15	18 58	2 45	122	3 45.8	19 36	8.3	107
9	10 44	18 31	2 22	123	3 49.8	20 13	8.4	100
17	10 14	18 05	2 00	124	3 55.4	20 52	8.5	93
25	9 45	17 41	1 39	126	4 02.2	21 31	8.6	87
III 5	9 17	17 17	1 20	127	4 10.3	22 12	8.7	81
13	8 51	16 55	1 02	128	4 19.5	22 52	8.7	75
21	8 25	16 34	0 45	129	4 29.6	23 30	8.8	69
29	8 00	16 13	0 29	130	4 40.6	24 07	8.8	64
IV 6	7 37	15 54	0 13	131	4 52.3	24 42	8.9	59
14	7 14	15 35	23 56	133	5 04.8	25 13	8.9	54
22	6 52	15 16	23 40	133	5 17.8	25 41	8.9	49
30	6 32	14 58	23 25	134	5 31.4	26 04	8.9	44
V 8	6 12	14 41	23 10	135	5 45.5	26 23	8.9	40
16	5 53	14 24	22 55	135	5 59.9	26 37	8.9	35
24	5 35	14 07	22 39	135	6 14.7	26 46	8.8	31
VI 1	5 18	13 51	22 23	136	6 29.7	26 50	8.8	27
9	5 02	13 34	22 07	135	6 45.0	26 48	8.8	23
17	4 47	13 18	21 50	135	7 00.4	26 40	8.7	18
25	4 33	13 02	21 32	135	7 16.0	26 27	8.6	14
VII 3	4 19	12 46	21 14	134	7 31.6	26 08	8.6	11
11	4 06	12 31	20 55	133	7 47.2	25 44	8.5	7
19	3 54	12 15	20 35	132	8 02.7	25 15	8.4	5
27	3 42	11 59	20 15	131	8 18.3	24 41	8.4	-6
VIII 4	3 30	11 43	19 54	130	8 33.7	24 02	8.5	-8
12	3 19	11 26	19 33	129	8 48.9	23 20	8.6	-12
20	3 08	11 10	19 12	127	9 04.1	22 33	8.6	-16
28	2 56	10 53	18 50	126	9 19.0	21 43	8.7	-20
IX 5	2 45	10 36	18 27	124	9 33.8	20 50	8.7	-24
13	2 34	10 19	18 05	123	9 48.3	19 55	8.7	-28
21	2 22	10 02	17 42	121	10 02.6	18 58	8.8	-32
29	2 10	9 45	17 19	119	10 16.6	18 01	8.8	-37
X 7	1 58	9 27	16 55	118	10 30.3	17 02	8.8	-41
15	1 45	9 09	16 32	116	10 43.7	16 05	8.8	-46
23	1 32	8 50	16 08	115	10 56.8	15 08	8.8	-50
31	1 18	8 32	15 45	113	11 09.6	14 13	8.7	-55
XI 8	1 04	8 12	15 21	112	11 21.9	13 21	8.7	-60
16	0 48	7 53	14 57	110	11 33.7	12 32	8.7	-65
24	0 32	7 33	14 33	109	11 45.1	11 48	8.6	-70
XII 2	0 14	7 12	14 09	108	11 55.9	11 09	8.6	-75
10	23 53	6 50	13 45	107	12 06.0	10 37	8.5	-81
18	23 33	6 28	13 20	107	12 15.3	10 11	8.4	-86
26	23 11	6 05	12 56	106	12 23.8	9 54	8.3	-92
2023 I 3	22 48	5 41	12 31	106	12 31.3	9 46	8.2	-99

(134340) PLUTON

M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	Δl
2022	λ=0°		φ=50°		0^hUT			
	h m	h m	h m	± °	h m	° '	m	°
I 0	9 07	13 11	17 15	54	19 51.7	- 22 43	14.8	17
8	8 36	12 41	16 45	54	19 52.8	- 22 41	14.7	9
16	8 06	12 10	16 15	54	19 53.9	- 22 38	14.7	2
24	7 35	11 40	15 45	54	19 55.1	- 22 36	14.7	-8
II 1	7 05	11 10	15 15	54	19 56.2	- 22 34	14.8	-15
9	6 34	10 39	14 45	54	19 57.3	- 22 32	14.8	-23
17	6 03	10 09	14 14	54	19 58.3	- 22 30	14.8	-31
25	5 33	9 38	13 44	54	19 59.2	- 22 28	14.8	-39
III 5	5 02	9 08	13 14	54	20 00.1	- 22 26	14.8	-47
13	4 31	8 37	12 43	54	20 00.9	- 22 25	14.8	-54
21	4 00	8 06	12 12	54	20 01.6	- 22 24	14.8	-62
29	3 29	7 35	11 41	54	20 02.2	- 22 24	14.8	-70
IV 6	2 58	7 04	11 11	54	20 02.7	- 22 24	14.8	-78
14	2 27	6 33	10 39	54	20 03.0	- 22 24	14.8	-86
22	1 56	6 02	10 08	54	20 03.2	- 22 24	14.8	-93
30	1 25	5 31	9 37	54	20 03.3	- 22 25	14.8	-101
V 8	0 53	4 59	9 05	54	20 03.2	- 22 27	14.8	-109
16	0 22	4 28	8 33	54	20 03.1	- 22 28	14.8	-117
24	23 47	3 56	8 01	54	20 02.8	- 22 31	14.8	-124
VI 1	23 15	3 24	7 29	54	20 02.3	- 22 33	14.8	-132
9	22 43	2 52	6 57	54	20 01.8	- 22 35	14.7	-140
17	22 11	2 20	6 24	54	20 01.2	- 22 38	14.7	-148
25	21 40	1 48	5 52	54	20 00.5	- 22 41	14.7	-155
VII 3	21 08	1 16	5 19	54	19 59.8	- 22 44	14.7	-163
11	20 36	0 43	4 47	54	19 59.0	- 22 47	14.6	-171
19	20 04	0 11	4 14	54	19 58.2	- 22 50	14.6	-178
27	19 32	23 35	3 42	54	19 57.4	- 22 53	14.6	173
VIII 4	19 00	23 03	3 09	54	19 56.6	- 22 56	14.7	165
12	18 28	22 30	2 37	53	19 55.9	- 22 58	14.7	157
20	17 56	21 58	2 04	53	19 55.2	- 23 01	14.7	150
28	17 24	21 26	1 32	53	19 54.6	- 23 03	14.7	142
IX 5	16 53	20 54	1 00	53	19 54.0	- 23 05	14.8	134
13	16 21	20 22	0 28	53	19 53.6	- 23 06	14.8	126
21	15 49	19 51	23 52	53	19 53.2	- 23 07	14.8	118
29	15 18	19 19	23 20	53	19 53.0	- 23 08	14.8	110
X 7	14 46	18 47	22 49	53	19 52.9	- 23 09	14.8	102
15	14 15	18 16	22 17	53	19 53.0	- 23 09	14.8	95
23	13 43	17 45	21 46	53	19 53.1	- 23 09	14.9	87
31	13 12	17 14	21 15	53	19 53.4	- 23 08	14.9	79
XI 8	12 41	16 43	20 44	53	19 53.9	- 23 07	14.9	71
16	12 10	16 12	20 13	53	19 54.4	- 23 06	14.9	63
24	11 39	15 41	19 43	53	19 55.1	- 23 04	14.9	55
XII 2	11 08	15 10	19 12	53	19 55.9	- 23 02	14.9	47
10	10 37	14 40	18 42	53	19 56.8	- 23 00	14.8	39
18	10 07	14 09	18 12	53	19 57.7	- 22 58	14.8	31
26	9 36	13 39	17 41	54	19 58.7	- 22 56	14.8	23
2023 I 3	9 05	13 08	17 11	54	19 59.8	- 22 53	14.8	16

(136108) HAUMEA

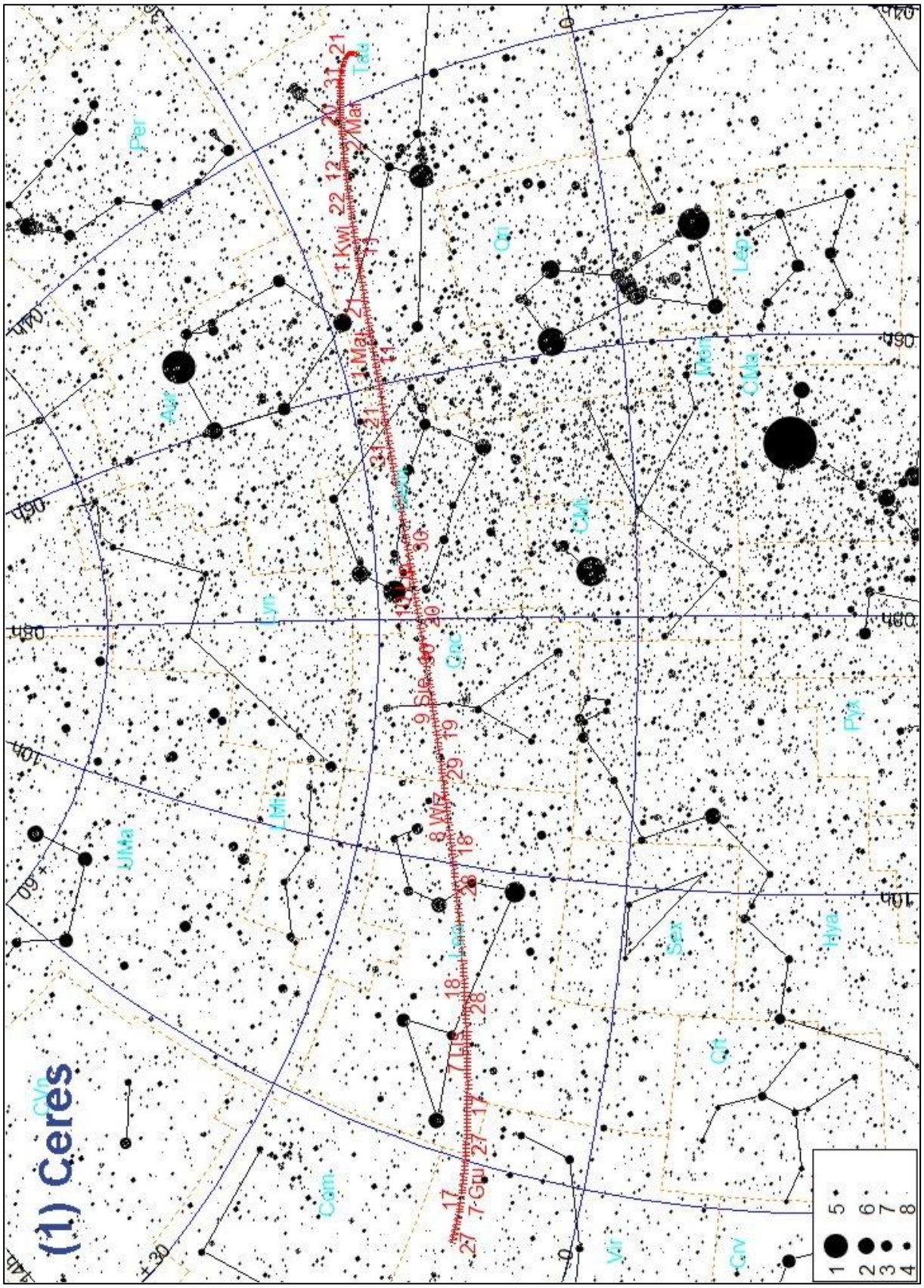
M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	Δl
2022	λ=0°			φ=50°		0^hUT		
	h m	h m	h m	± °	h m	° '	m	°
I 0	0 33	7 49	15 06	114	14 29.3	14 55	17.4	-72
8	0 01	7 18	14 35	114	14 29.7	14 57	17.4	-79
16	23 26	6 47	14 04	115	14 29.9	15 01	17.4	-86
24	22 54	6 16	13 34	115	14 30.1	15 04	17.4	-94
II 1	22 23	5 45	13 03	115	14 30.2	15 09	17.4	-101
9	21 51	5 13	12 32	115	14 30.3	15 13	17.4	-108
17	21 19	4 42	12 00	115	14 30.2	15 18	17.3	-115
25	20 47	4 10	11 29	115	14 30.0	15 23	17.3	-122
III 5	20 15	3 38	10 58	115	14 29.8	15 28	17.3	-128
13	19 42	3 07	10 27	115	14 29.5	15 33	17.3	-134
21	19 10	2 35	9 55	116	14 29.1	15 38	17.3	-140
29	18 38	2 03	9 24	116	14 28.7	15 43	17.3	-145
IV 6	18 05	1 31	8 52	116	14 28.2	15 47	17.3	-149
14	17 33	0 59	8 21	116	14 27.7	15 51	17.3	-151
22	17 01	0 27	7 49	116	14 27.2	15 54	17.3	151
30	16 29	23 51	7 17	116	14 26.7	15 57	17.3	150
V 8	15 57	23 19	6 45	116	14 26.1	15 58	17.3	146
16	15 24	22 47	6 14	116	14 25.6	16 00	17.3	142
24	14 52	22 15	5 42	116	14 25.1	16 00	17.3	136
VI 1	14 21	21 43	5 10	116	14 24.6	16 00	17.3	131
9	13 49	21 11	4 38	116	14 24.2	15 59	17.3	124
17	13 17	20 39	4 06	116	14 23.8	15 57	17.3	118
25	12 46	20 08	3 34	116	14 23.5	15 55	17.3	111
VII 3	12 14	19 36	3 02	116	14 23.3	15 52	17.4	105
11	11 43	19 04	2 30	116	14 23.1	15 48	17.4	98
19	11 12	18 33	1 58	116	14 23.0	15 44	17.4	91
27	10 41	18 01	1 26	116	14 23.0	15 39	17.4	85
VIII 4	10 10	17 30	0 54	115	14 23.1	15 34	17.4	78
12	9 39	16 59	0 22	115	14 23.2	15 29	17.4	71
20	9 08	16 28	23 47	115	14 23.5	15 23	17.4	65
28	8 38	15 56	23 15	115	14 23.8	15 18	17.4	58
IX 5	8 07	15 25	22 44	115	14 24.2	15 12	17.4	52
13	7 37	14 54	22 12	115	14 24.6	15 07	17.4	46
21	7 06	14 23	21 41	115	14 25.2	15 01	17.4	41
29	6 36	13 53	21 09	114	14 25.7	14 56	17.4	35
X 7	6 05	13 22	20 38	114	14 26.3	14 51	17.3	31
15	5 35	12 51	20 07	114	14 27.0	14 47	17.3	29
23	5 04	12 20	19 36	114	14 27.6	14 43	17.3	28
31	4 34	11 49	19 05	114	14 28.3	14 39	17.3	-29
XI 8	4 03	11 19	18 34	114	14 29.0	14 37	17.3	-32
16	3 33	10 48	18 03	114	14 29.7	14 35	17.4	-36
24	3 02	10 17	17 32	114	14 30.4	14 33	17.4	-41
XII 2	2 31	9 46	17 01	114	14 31.0	14 32	17.4	-47
10	2 01	9 15	16 30	114	14 31.6	14 32	17.4	-53
18	1 30	8 44	15 59	114	14 32.1	14 33	17.4	-60
26	0 58	8 13	15 28	114	14 32.6	14 35	17.4	-67
2023 I 3	0 27	7 42	14 57	114	14 33.0	14 37	17.4	-74

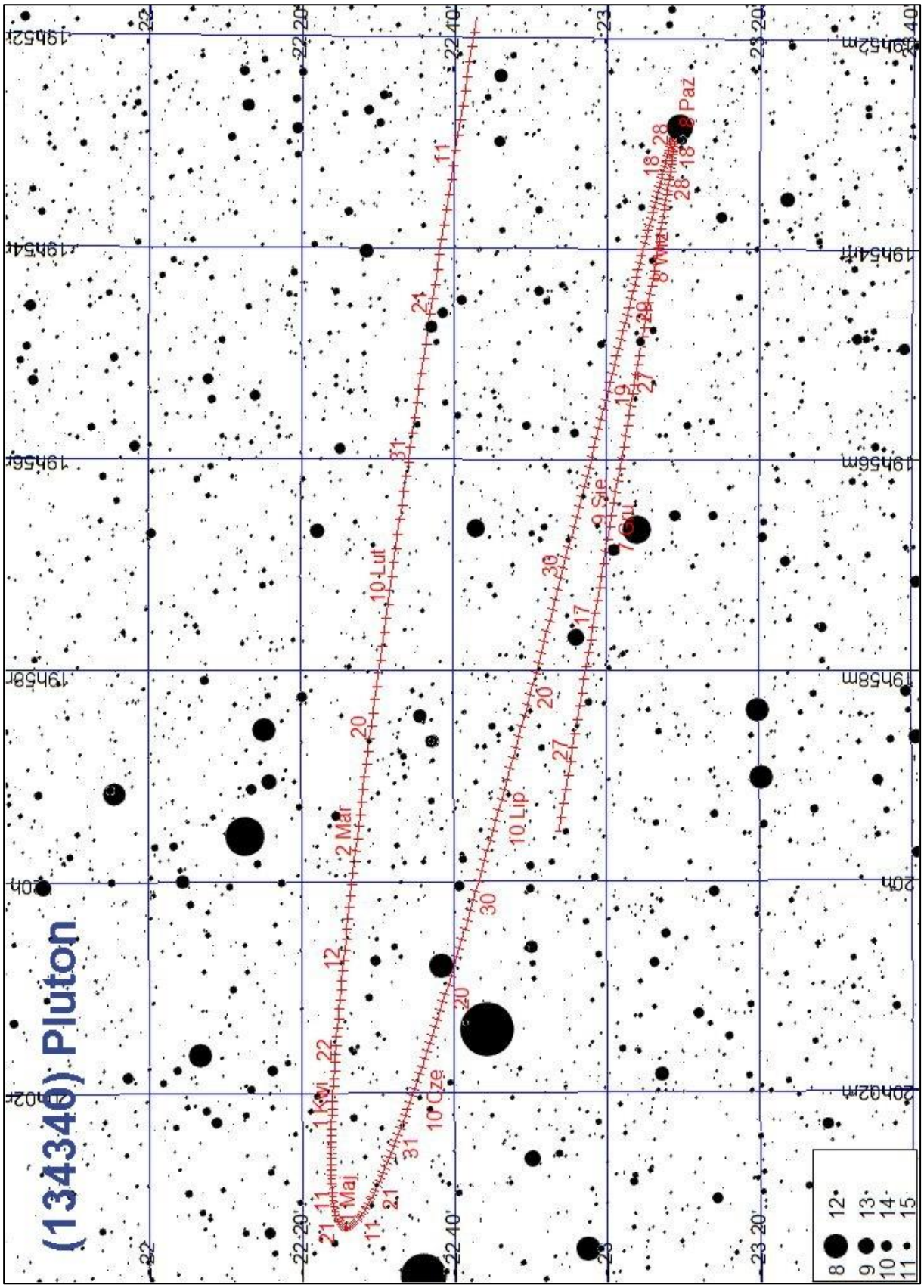
(136472) MAKEMAKE

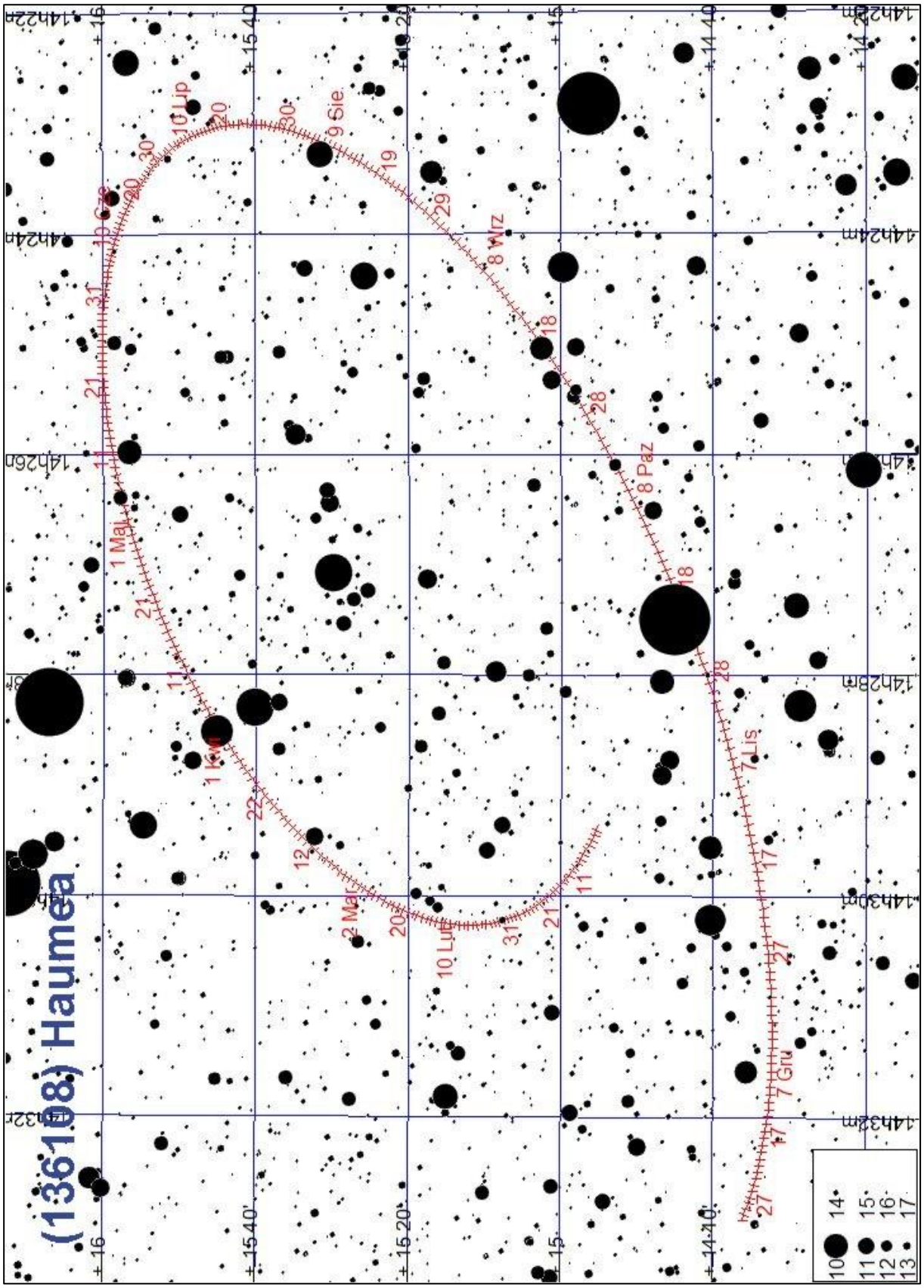
M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	Δl
2022	λ=0°			φ=50°		0^hUT		
	h m	h m	h m	± °	h m	° '	m	°
I 0	22 35	6 37	14 36	127	13 17.1	22 06	17.2	-91
8	22 03	6 06	14 05	127	13 17.3	22 10	17.2	-98
16	21 31	5 35	13 34	127	13 17.3	22 14	17.2	-105
24	20 59	5 03	13 03	127	13 17.3	22 18	17.1	-112
II 1	20 27	4 32	12 32	127	13 17.2	22 23	17.1	-119
9	19 55	4 00	12 01	127	13 17.0	22 28	17.1	-126
17	19 23	3 28	11 30	127	13 16.7	22 33	17.1	-132
25	18 50	2 57	10 59	128	13 16.4	22 38	17.1	-138
III 5	18 18	2 25	10 27	128	13 16.0	22 42	17.1	-144
13	17 46	1 53	9 56	128	13 15.6	22 47	17.1	-148
21	17 13	1 21	9 25	128	13 15.1	22 51	17.1	-151
29	16 41	0 49	8 53	128	13 14.6	22 54	17.1	-152
IV 6	16 09	0 17	8 21	128	13 14.0	22 57	17.1	151
14	15 36	23 41	7 50	128	13 13.5	23 00	17.1	148
22	15 04	23 09	7 18	128	13 13.0	23 01	17.1	143
30	14 32	22 37	6 46	128	13 12.4	23 02	17.1	138
V 8	14 00	22 05	6 14	128	13 11.9	23 03	17.1	132
16	13 28	21 33	5 42	128	13 11.5	23 02	17.1	126
24	12 57	21 01	5 10	128	13 11.1	23 01	17.1	120
VI 1	12 25	20 30	4 38	128	13 10.8	22 59	17.2	113
9	11 53	19 58	4 06	128	13 10.5	22 57	17.2	106
17	11 22	19 26	3 34	128	13 10.3	22 53	17.2	100
25	10 51	18 55	3 02	128	13 10.1	22 49	17.2	93
VII 3	10 20	18 23	2 30	128	13 10.1	22 45	17.2	86
11	9 49	17 52	1 58	128	13 10.1	22 40	17.2	80
19	9 18	17 20	1 26	128	13 10.2	22 35	17.2	73
27	8 48	16 49	0 54	127	13 10.4	22 30	17.2	66
VIII 4	8 17	16 18	0 22	127	13 10.6	22 24	17.2	60
12	7 47	15 47	23 47	127	13 11.0	22 18	17.2	54
20	7 16	15 16	23 15	127	13 11.4	22 12	17.2	48
28	6 46	14 45	22 43	127	13 11.8	22 06	17.2	42
IX 5	6 15	14 14	22 12	126	13 12.3	22 01	17.2	37
13	5 45	13 43	21 40	126	13 12.9	21 55	17.2	32
21	5 15	13 12	21 09	126	13 13.5	21 50	17.2	29
29	4 44	12 41	20 38	126	13 14.1	21 46	17.1	27
X 7	4 14	12 10	20 06	126	13 14.8	21 41	17.1	-28
15	3 44	11 39	19 35	126	13 15.4	21 38	17.2	-30
23	3 13	11 09	19 04	126	13 16.1	21 35	17.2	-34
31	2 43	10 38	18 33	126	13 16.7	21 32	17.2	-39
XI 8	2 12	10 07	18 02	126	13 17.3	21 31	17.2	-44
16	1 41	9 36	17 31	126	13 17.9	21 29	17.2	-51
24	1 10	9 05	17 00	126	13 18.5	21 29	17.2	-57
XII 2	0 39	8 34	16 29	126	13 19.0	21 30	17.2	-64
10	0 08	8 03	15 58	126	13 19.4	21 31	17.2	-71
18	23 33	7 32	15 27	126	13 19.7	21 33	17.2	-78
26	23 01	7 01	14 57	126	13 20.0	21 35	17.2	-85
2023 I 3	22 30	6 30	14 26	126	13 20.2	21 38	17.2	-92

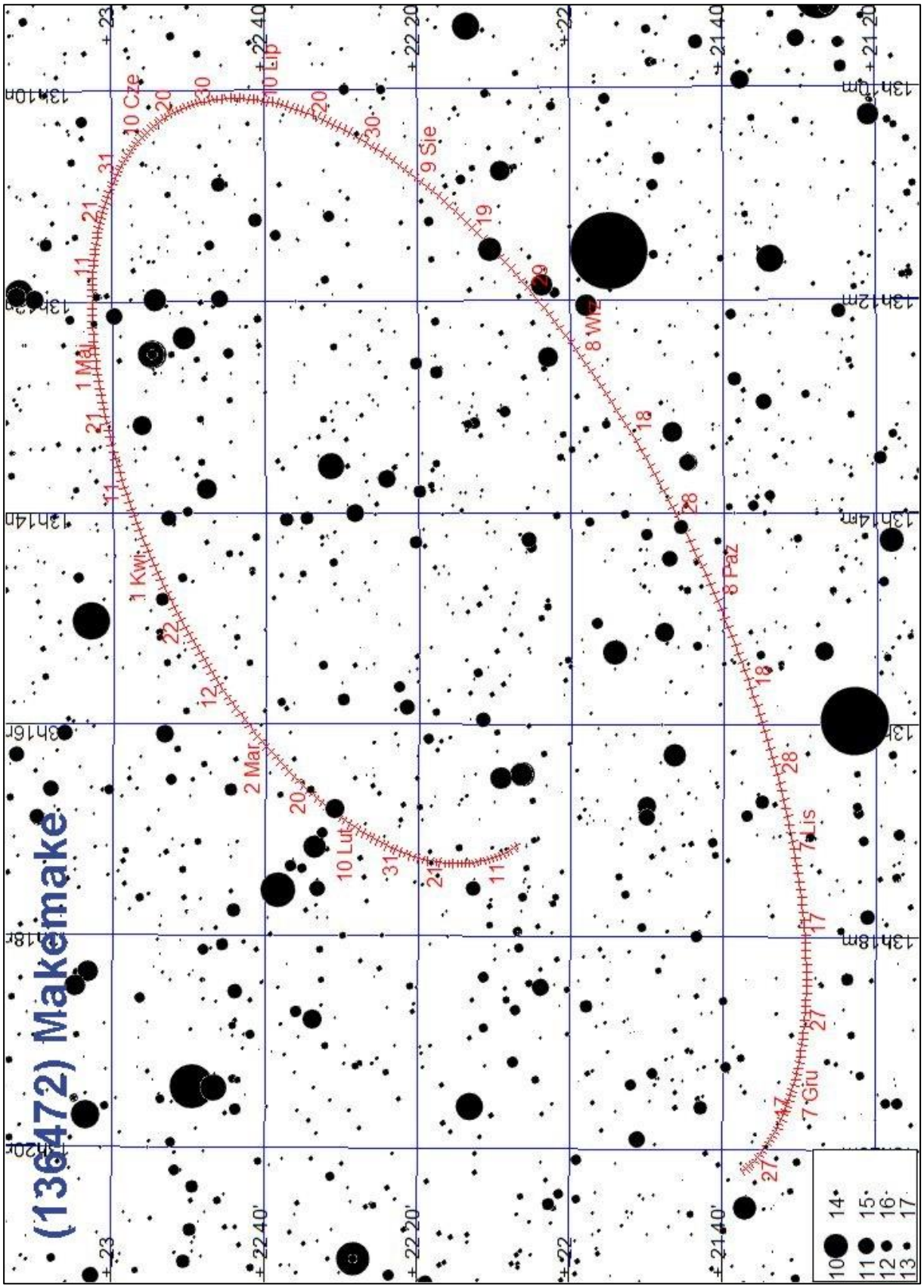
(136199) ERIS

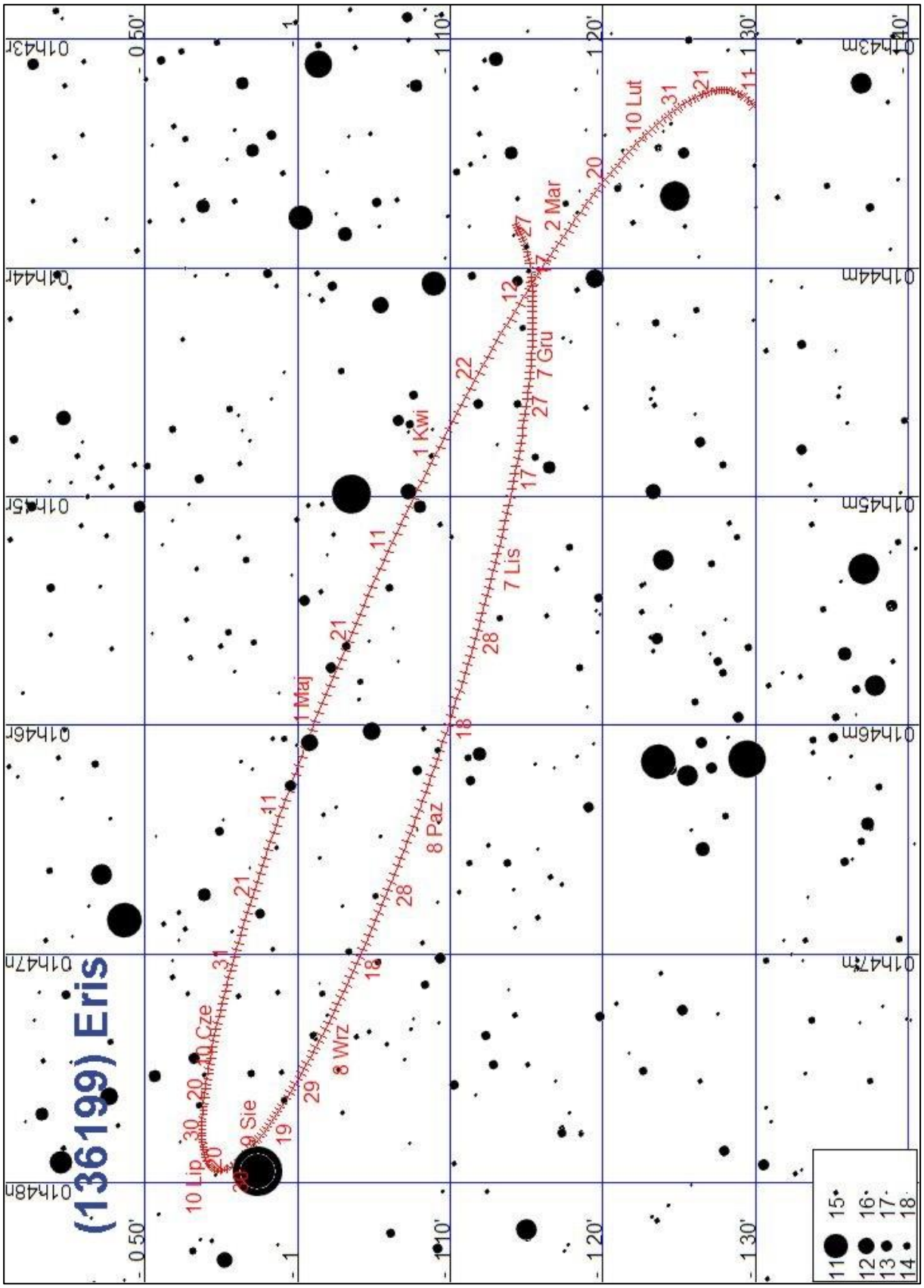
M d	Wsch.	Kulm.	Zach.	A	α	δ	V	Δl
2022	λ=0°		φ=50°		0^hUT			
	h m	h m	h m	± °	h m	° '	m	°
I 0	13 06	19 02	1 01	88	1 43.3	- 1 30	18.8	104
8	12 35	18 30	0 29	88	1 43.2	- 1 29	18.8	96
16	12 03	17 59	23 54	88	1 43.2	- 1 28	18.8	88
24	11 31	17 27	23 23	88	1 43.2	- 1 27	18.8	80
II 1	11 00	16 56	22 52	88	1 43.3	- 1 25	18.8	72
9	10 28	16 24	22 20	89	1 43.4	- 1 23	18.8	64
17	9 57	15 53	21 49	89	1 43.6	- 1 21	18.8	56
25	9 26	15 22	21 18	89	1 43.7	- 1 19	18.8	49
III 5	8 54	14 51	20 47	89	1 43.9	- 1 17	18.8	41
13	8 23	14 19	20 16	89	1 44.2	- 1 14	18.8	33
21	7 51	13 48	19 45	89	1 44.5	- 1 12	18.8	26
29	7 20	13 17	19 14	89	1 44.7	- 1 10	18.8	19
IV 6	6 49	12 46	18 43	89	1 45.0	- 1 07	18.8	14
14	6 17	12 15	18 12	89	1 45.4	- 1 05	18.8	11
22	5 46	11 44	17 41	89	1 45.7	- 1 03	18.8	13
30	5 15	11 12	17 10	89	1 46.0	- 1 01	18.8	19
V 8	4 43	10 41	16 39	89	1 46.3	- 0 59	18.8	25
16	4 12	10 10	16 08	89	1 46.6	- 0 58	18.8	32
24	3 41	9 39	15 37	89	1 46.9	- 0 57	18.8	40
VI 1	3 10	9 08	15 06	89	1 47.1	- 0 55	18.8	47
9	2 38	8 37	14 35	89	1 47.3	- 0 55	18.8	54
17	2 07	8 05	14 04	89	1 47.5	- 0 54	18.8	62
25	1 36	7 34	13 32	89	1 47.7	- 0 54	18.8	69
VII 3	1 04	7 03	13 01	89	1 47.8	- 0 54	18.8	76
11	0 33	6 31	12 30	89	1 47.9	- 0 54	18.8	84
19	0 02	6 00	11 58	89	1 47.9	- 0 54	18.8	91
27	23 26	5 28	11 27	89	1 47.9	- 0 55	18.8	99
VIII 4	22 55	4 57	10 55	89	1 47.9	- 0 56	18.8	106
12	22 23	4 25	10 23	89	1 47.8	- 0 57	18.8	114
20	21 52	3 54	9 52	89	1 47.7	- 0 58	18.8	121
28	21 20	3 22	9 20	89	1 47.6	- 1 00	18.8	129
IX 5	20 49	2 51	8 48	89	1 47.4	- 1 01	18.8	136
13	20 17	2 19	8 16	89	1 47.2	- 1 03	18.8	144
21	19 46	1 47	7 45	89	1 46.9	- 1 05	18.8	151
29	19 14	1 15	7 13	89	1 46.6	- 1 06	18.8	158
X 7	18 43	0 44	6 41	89	1 46.4	- 1 08	18.7	164
15	18 11	0 12	6 09	89	1 46.1	- 1 10	18.7	168
23	17 39	23 36	5 37	89	1 45.8	- 1 11	18.7	168
31	17 08	23 05	5 05	89	1 45.5	- 1 12	18.7	163
XI 8	16 36	22 33	4 33	89	1 45.2	- 1 13	18.8	156
16	16 04	22 01	4 02	89	1 44.9	- 1 14	18.8	149
24	15 33	21 29	3 30	89	1 44.6	- 1 15	18.8	141
XII 2	15 01	20 58	2 58	89	1 44.4	- 1 15	18.8	133
10	14 29	20 26	2 26	89	1 44.2	- 1 15	18.8	125
18	13 58	19 54	1 55	89	1 44.0	- 1 15	18.8	117
26	13 26	19 23	1 23	89	1 43.9	- 1 15	18.8	109
2023 I 3	12 55	18 51	0 52	89	1 43.8	- 1 14	18.8	101


(1) Ceres
Per
Aur
Cam
Cyn
UMa
Lyn
LMi
Cnc
Leo
Dra
CVn
CVn
Com
Crv
Vir
Hya
Sex
Pyx
Ant
Tau
1 Mar
11
21
31
1 Apr
11
21
1 May
11
21
31
10
20
30
9 Jun
19
29
8 Jul
18
28
7 Aug
17
27
7 Sep
17
27
1 Kwi
11
21
31
10
20
30
9 Lis
19
29
8 Wz
18
28
7 Gru
17
27
1
2
3
4
5
6
7
8


(134340) Pluton
1 Maj
2 Mar
10 Cze
10 Lip
9 Sie
8 Paź
1 Lis
10 Lut
19h52m
19h54m
19h56m
19h58m
20h
20h02m
22
22 20'
22 40'
23
23 20'
8
9
10
11
12
13
14
15


(136108) Haumea
14h22m
14h24m
14h26m
14h28m
14h30m
14h32m
+16
+15 40'
+15 20'
+15
+14 40'
10 Lup
9 Sie
8 Mrz
8 Paz
7 Lis
7 Gru
1 Mai
1 Kwi
2 Mai
10 Lut
10 Gze
10
11
12
13
14
15
16
17


(136472) Makemake
1 Maj
10 Cze
9 Sie
8 Wrz
8 Paź
7 Lis
7 Gru
1 Kwi
2 Mar
10 Lut
10 Lip
13h10m
13h12m
13h14m
13h16m
13h18m
13h20m
+23
+22 40'
+22 20'
+22
+21 40'
10
11
12
13
14
15
16
17


(136199) Eris
01h48m
01h47m
01h46m
01h45m
01h44m
01h43m
- 0 50'
- 1
- 1 10'
- 1 20'
- 1 30'
- 1 40'
10 Lip
30
20
10 Cze
31
9 Sie
19
29
8 Wrz
18
28
8 Paz
18
28
7 Lis
17
27
7 Gru
17
27
2 Mar
17
27
10 Lut
31
21
11
1 Maj
11
21
1 Kwi
12
22
20
11 15
12 16
13 17
14 18

Planetoidy

W 2022 roku dostępne obserwacjom przez teleskopy amatorskie będzie 51 planetoid[21], które w maksimum jasności będą jaśniejsze od 11^m. Obserwacje zmian jasności planetoid, związane z ich obrotem wokół osi, są istotnym wkładem w poznanie kształtów tych ciał niebieskich.

W tabeli zamieszczonej poniżej:
a – wielka półoś orbity [au],
e – mimośród orbity,
i – nachylenie orbity do płaszczyzny ekliptyki [°],
Typ – typ fizyczny (wg klasyfikacji SMASSII[22]):
- A – planetoidy krzemianowe wewnętrznego pasa, o bardzo poczerwienionym widmie, w którym widoczne są wyraźne pasma oliwinu,
- B – planetoidy węgliste zewnętrznego pasa, prymitywne, o wyższym albedo od typu C i niebieskawym widmie,
- C – planetoidy węgliste (zwykle zewnętrznego pasa), o bardzo niskim albedo,
- D – prawdopodobnie planetoidy krzemianowe (zewnętrznego pasa) z dużą zawartością materii organicznej, o bardzo niskim albedo i poczerwienionym widmie,
- F – planetoidy węgliste, o widmie podobnym do typu B, w którym nie są widoczne linie absorpcyjne związane z minerałami uwodnionymi,
- G – planetoidy węgliste, w których widmie wyraźnie widoczne są linie absorpcyjne związane z minerałami uwodnionymi,
- L – planetoidy krzemianowe (kamienne) o silnie poczerwienionym widmie,
- Q – planetoidy metaliczne wewnętrznego pasa, w widmie widoczne linie oliwinu i piroksenu (możliwe źródło chondrytów),
- R – planetoidy krzemianowe wewnętrznego pasa, o wysokim albedo, widmowo pośrednie między typami V i A,
- S – planetoidy krzemianowe (kamienne), wewnętrznego pasa, zawierające również związki żelaza i magnezu z krzemem, główne źródło meteorytów kamiennych (chondrytów) i żelazo-kamiennych
- T – planetoidy wewnętrznego pasa o nieznanym składzie, niskim albedo i poczerwienionym widmie
- V – planetoidy krzemianowe (kamienne), związane genetycznie z planetoidą (4) Vesta
- X – najczęściej planetoidy metaliczne, w klasyfikacji Tholena dzieli się na podtypy E (enstatytowe), M (żelazo-niklowe, będące źródłem meteorów żelaznych) oraz P (źródło chondrytów węglistych)[23].

S – średnica [km],
P – okres obrotu wokół osi (godziny),
H(0) – jasność absolutna (1 au od Ziemi i 1 au od Słońca) [mag].
Δm – maksymalna amplituda zmian jasności [mag].
Max – przybliżona data największej jasności w 2022 r.
m_{max} – największa jasność w 2022 r. [mag].
Mapa – numer mapy, na której zaznaczono trasę planetoidy na tle gwiazd w 2022 r. Pogrubioną czcionką oznaczone mapy, obejmujące całą trasę. (mapy podane są wzdłuż ekliptyki, w kolejności rosnącej rektascensji)

(Dane wg. katalogu ASTORB, pobrany 13.11.2021 z https://asteroid.lowell.edu/main/astorb/), katalogu LCDB[24], oraz C. Kowal „Asteroids, their nature and utilisation", Nowy Jork 1988)

[21] Planetoida (1) Ceres należy także do grupy planet karłowatych
[22] Bus S.J.; Binzel R.P., Phase II of the Small Main-Belt Asteroid Spectroscopic Survey. A Feature-Based Taxonomy. Icarus. 158 (1), 2002, 146–177
[23] Tholen, D. J. Asteroid taxonomic classifications. Asteroids II. Tucson: University of Arizona Press, 1989, pp. 1139–1150.

Planetoidy jaśniejsze od 11^{m} przebywające w pobliżu opozycji w 2022 roku

Nazwa	a	e	i	Typ	S	P	H(0)	Δm	Max	m_{max}	Mapa
(198) Ampella	2.458	0.2276	9.321	S	57	10.379	8.49	0.22	9 VIII	10.5	**13**
(29) Amphitrite	2.554	0.0733	6.083	S	210	5.392	6.15	0.15	8 VI	9.8	**10**
(64) Angelina	2.683	0.1254	1.306	X	56	8.752	7.69	0.42	31 XII	10.6	**5**
(387) Aquitania	2.741	0.2350	18.116	L	99	24.144	7.57	0.25	30 VI	10.1	10, **11**,12
(230) Athamantis	2.382	0.0621	9.451	S	109	24.006	7.38	0.26	18 X	10.0	**2, 15**
(63) Ausonia	2.395	0.1272	5.777	S	90	9.298	7.46	0.47	7 XI	10.9	**2, 3, 4**
(324) Bamberga	2.680	0.3414	11.105	CP	229	29.430	7.05	0.12	10 XI	9.1	2, **3**, 4
(455) Bruchsalia	2.655	0.2950	12.017	CP	84	11.839	8.92	0.50	8 X	10.9	**1**
(1) Ceres	2.766	0.0784	10.588	C	939	9.074	3.54	0.06	1 I	7.9	**3, 8**
(41) Daphne	2.762	0.2747	15.789	C	187	5.988	7.44	0.45	31 V	10.1	**11**
(349) Dembowska	2.927	0.0909	8.244	R	140	4.701	5.90	0.41	1 XII	9.7	**3, 4**
(13) Egeria	2.577	0.0854	16.534	G	207	7.045	6.84	0.47	3 V	10.1	**9**
(354) Eleonora	2.802	0.1126	18.401	S	153	4.277	6.35	0.49	8 X	10.8	**1**
(15) Eunomia	2.644	0.1866	11.752	S	253	6.083	5.41	0.53	15 IV	10.0	**9**
(31) Euphrosyne	3.163	0.2182	26.266	C	280	5.530	6.86	0.11	12 X	10.8	**1, 2**, 15
(52) Europa	3.095	0.1107	7.479	C	293	5.630	6.48	0.12	6 IV	10.8	**8,** 9
(27) Euterpe	2.347	0.1724	1.583	S	104	10.408	7.08	0.21	10 XI	9.0	**2, 3, 4**
(164) Eva	2.631	0.3472	24.477	SC	73	13.660	8.83	0.36	27 XI	10.8	**4**
(8) Flora	2.202	0.1560	5.889	S	139	12.865	6.54	0.11	13 IV	9.7	**8, 9**
(19) Fortuna	2.443	0.1570	1.573	C	223	7.443	7.38	0.30	22 II	10.6	**7**
(6) Hebe	2.426	0.2032	14.740	S	183	7.275	5.65	0.21	31 XII	9.2	**7**
(532) Herculina	2.772	0.1783	16.297	S	220	9.405	5.90	0.25	30 XI	10.1	**4**
(46) Hestia	2.525	0.1727	2.351	X	124	21.040	8.54	0.12	28 X	10.7	**2**, 15
(10) Hygiea	3.142	0.1117	3.831	C	351	13.828	5.55	0.23	1 V	9.3	**9**
(704) Interamnia	3.056	0.1555	17.311	F	316	8.727	6.38	0.17	19 VIII	10.3	**13**, 14
(14) Irene	2.586	0.1659	9.121	S	152	15.028	6.53	0.16	5 VII	9.9	**12**
(7) Iris	2.386	0.2294	5.518	S	199	7.139	5.61	0.37	11 I	7.7	**5**
(3) Juno	2.668	0.2569	12.992	S	258	7.210	5.28	0.22	8 IX	7.8	13, **14**, 15
(22) Kalliope	2.910	0.0983	13.701	M	143	4.148	6.51	0.53	1 I	10.2	**5**
(216) Kleopatra	2.793	0.2513	13.116	M	138	5.385	7.06	1.22	18 IX	9.8	13, 14, **15**
(39) Laetitia	2.770	0.1117	10.371	S	163	5.138	6.07	0.53	15 III	10.4	**8**
(21) Lutetia	2.435	0.1635	3.064	M	101	8.166	7.52	0.25	3 V	10.6	**9**
(20) Massalia	2.409	0.1430	0.709	S	145	8.098	6.56	0.27	5 II	8.7	**7**
(18) Melpomene	2.296	0.2178	10.133	S	139	11.570	6.53	0.34	5 V	10.4	**9**
(9) Metis	2.385	0.1235	5.577	S	200	5.079	6.37	0.32	20 VII	9.7	**12**, 13
(192) Nausikaa	2.402	0.2458	6.800	S	104	13.625	7.36	0.20	25 VII	9.6	**12**, 13
(51) Nemausa	2.366	0.0676	9.979	G	148	7.783	7.59	0.25	25 IV	10.3	8, **9**
(128) Nemesis	2.749	0.1280	6.246	C	188	77.810	7.71	0.10	18 IX	10.8	1, **14**
(44) Nysa	2.423	0.1488	3.712	E	67	6.422	6.94	0.52	1 I	9.6	3, **4**, 5
(2) Pallas	2.773	0.2299	34.916	B	512	7.813	4.22	0.16	31 XII	7.7	**6**
(70) Panopaea	2.616	0.1806	11.594	C	139	15.805	8.16	0.18	25 VI	10.8	**10, 12**
(11) Parthenope	2.453	0.0996	4.632	S	160	13.720	6.60	0.12	10 II	10.1	**7**
(451) Patientia	3.068	0.0722	15.206	C	225	9.727	6.81	0.10	7 XI	10.9	**2**
(26) Proserpina	2.655	0.0895	3.563	S	95	13.110	7.49	0.21	21 V	10.3	9, **10**
(16) Psyche	2.924	0.1339	3.097	M	222	4.196	6.06	0.34	2 III	10.4	**7**
(88) Thisbe	2.770	0.1618	5.213	B	205	6.042	7.27	0.18	1 V	10.9	**9**
(115) Thyra	2.379	0.1932	11.594	S	79	7.241	7.65	0.20	17 XI	9.6	**3**
(30) Urania	2.366	0.1278	2.096	S	99	13.686	7.56	0.45	27 XI	9.7	**3, 4**
(416) Vaticana	2.792	0.2177	12.859	S	86	5.372	7.71	0.38	5 VI	10.1	**10**
(4) Vesta	2.361	0.0883	7.142	V	525	5.342	3.40	0.19	19 VIII	5.8	**13, 14**
(156) Xanthippe	2.729	0.2264	9.778	C	110	22.132	8.71	0.22	9 V	10.9	**9**

[24] Warner, B.D., Harris, A.W., and Pravec, P., Asteroid Lightcurve Data Base (LCDB) Bundle V4.0. urn:nasa:pds:ast-lightcurve-database::4.0. NASA Planetary Data System, 2021; doi: 10.26033/j3xc-3359; ALCDEF Asteroid Lightcurve Photometry Database [online] https://alcdef.org/ (dostęp 15.11.2021)

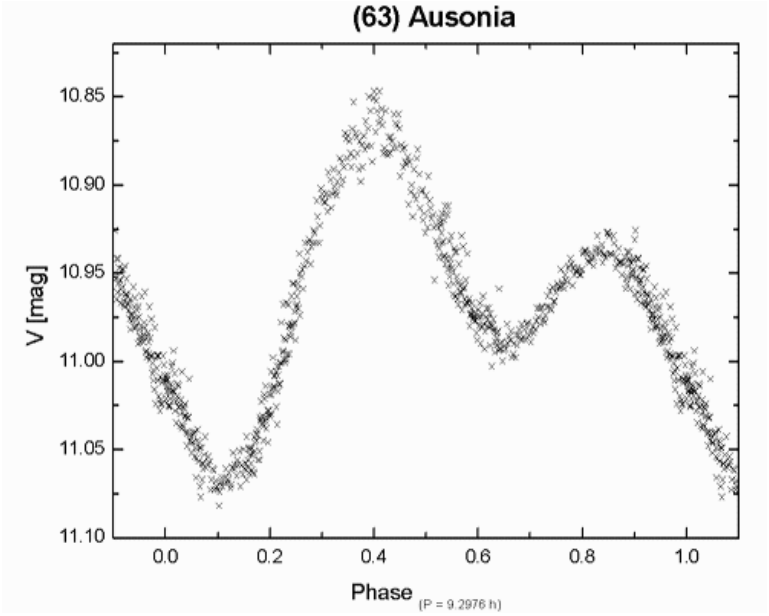
Na kolejnych stronach zamieszczono efemerydy wymienionych powyżej planetoid w czasie ich największej jasności, przy elongacji od Słońca większej od 80º. Efemerydy podane są w kolejności dat najlepszej widzialności poszczególnych planetoid. Przy obliczaniu współrzędnych zostały uwzględnione perturbacje planetarne.

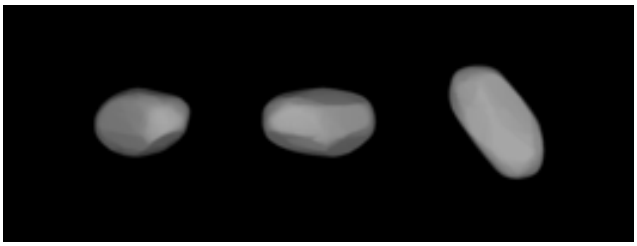
Do tabel z efemerydami załączono mapki dróg odpowiednich planetoid na tle gwiazd. Pozycje zaznaczone na drogach planetoid odpowiadają pozycjom w tabelkach efemeryd (co 10 dni). Mapki podane są w kolejności alfabetycznej, podobnie jak w powyższej tabeli.

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]

Poniżej pokazano przykładową krzywą jasności planetoidy (63) Ausonia. Widoczny jest złożony kształt krzywej, związany z obrotem silnie wydłużonego obiektu. Analiza tej krzywej pozwoliła na opracowanie modelu 3D tej planetoidy (pod wykresem).





Przykładowa krzywa jasności i model 3D planetoidy (63) Ausonia[25].

[25] Asteroid light curves, Rezman Observatory [online] http://www2.arnes.si/~mborion4/asteroids.htm (dostęp 23.11.2021); Josef Ďurech, Vojtěch Sidorin, Astronomical Institute of the Charles University, DAMIT [online] https://astro.troja.mff.cuni.cz/projects/damit/asteroids/browse (dostęp 23.11.2021)

(198) Ampella					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VII 10	21 08 28.0	- 6 05 11	1.119	2.055	11.1
20	21 01 53.5	- 5 08 10	1.058	2.035	10.8
30	20 53 09.4	- 4 28 10	1.017	2.016	10.6
VIII 9	20 43 30.5	- 4 06 30	0.999	1.997	10.5
19	20 34 28.5	- 4 01 40	1.003	1.981	10.7
29	20 27 28.4	- 4 10 03	1.027	1.965	10.9
IX 8	20 23 36.0	- 4 26 05	1.070	1.951	11.1

(29) Amphitrite					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
III 22	17 17 16.1	-29 21 18	2.382	2.742	11.2
IV 1	17 23 06.8	-29 55 41	2.250	2.741	11.0
11	17 26 24.7	-30 29 00	2.126	2.741	10.8
21	17 26 53.4	-31 00 47	2.012	2.740	10.7
V 1	17 24 21.6	-31 29 38	1.912	2.739	10.5
11	17 18 50.8	-31 53 03	1.830	2.738	10.2
21	17 10 43.9	-32 07 59	1.770	2.736	10.0
31	17 00 44.7	-32 11 35	1.735	2.734	9.8
VI 10	16 49 59.4	-32 02 31	1.727	2.732	9.8
20	16 39 43.6	-31 41 58	1.746	2.730	9.9
30	16 31 03.9	-31 13 17	1.790	2.727	10.1
VII 10	16 24 51.0	-30 41 07	1.857	2.724	10.4
20	16 21 30.5	-30 09 52	1.943	2.721	10.5
30	16 21 07.5	-29 42 33	2.044	2.717	10.7
VIII 9	16 23 36.4	-29 20 53	2.157	2.713	10.9
19	16 28 41.4	-29 05 06	2.277	2.709	11.0
29	16 36 05.7	-28 54 31	2.402	2.705	11.2

(64) Angelina					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
XII 7	7 18 38.9	+23 23 03	1.507	2.392	11.2
17	7 12 06.5	+23 32 16	1.443	2.384	11.0
27	7 03 10.0	+23 42 37	1.402	2.378	10.7
2023 I 6	6 53 00.7	+23 51 06	1.389	2.371	10.5

(387) Aquitania					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 1	18 31 26.4	- 1 19 12	1.482	2.162	11.2
11	18 34 29.8	- 0 49 49	1.383	2.149	11.0
21	18 34 36.5	- 0 36 36	1.296	2.137	10.8
31	18 31 44.4	- 0 45 50	1.224	2.127	10.5
VI 10	18 26 11.3	- 1 23 23	1.168	2.118	10.3
20	18 18 41.0	- 2 32 22	1.133	2.111	10.1
30	18 10 16.8	- 4 11 52	1.120	2.105	10.1
VII 10	18 02 19.1	- 6 16 35	1.130	2.100	10.1
20	17 56 03.5	- 8 37 24	1.162	2.098	10.3
30	17 52 25.2	-11 04 33	1.215	2.096	10.5
VIII 9	17 51 58.4	-13 29 30	1.286	2.097	10.8
19	17 54 51.1	-15 45 50	1.371	2.099	11.0
29	18 00 55.6	-17 49 37	1.469	2.102	11.2

(230) Athamantis					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VIII 29	1 41 55.2	+22 08 09	1.520	2.237	11.1
IX 8	1 41 58.4	+22 19 09	1.430	2.236	10.9
18	1 39 00.7	+22 05 31	1.354	2.235	10.6
28	1 33 15.7	+21 24 30	1.295	2.235	10.4
X 8	1 25 27.4	+20 16 16	1.259	2.235	10.2
18	1 16 45.8	+18 45 37	1.247	2.235	10.0
28	1 08 31.5	+17 01 36	1.261	2.236	10.1
XI 7	1 02 01.9	+15 16 31	1.301	2.237	10.4
17	0 58 08.2	+13 41 43	1.364	2.239	10.6
27	0 57 14.3	+12 25 07	1.446	2.241	10.9
XII 7	0 59 23.0	+11 30 53	1.544	2.243	11.1

(63) Ausonia					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
X 28	3 07 41.9	+26 25 26	1.615	2.574	11.1
XI 7	2 56 53.2	+25 57 43	1.603	2.584	10.9
17	2 46 01.4	+25 16 48	1.618	2.595	11.0
27	2 36 24.0	+24 28 26	1.662	2.604	11.2

(324) Bamberga					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VI 30	1 23 16.0	+13 33 54	1.792	1.794	11.0
VII 10	1 43 19.7	+16 37 42	1.699	1.782	10.9
20	2 03 08.8	+19 38 16	1.610	1.774	10.8
30	2 22 33.4	+22 34 22	1.523	1.768	10.6
VIII 9	2 41 18.0	+25 24 42	1.439	1.766	10.5
19	2 59 04.0	+28 08 27	1.359	1.767	10.4
29	3 15 24.0	+30 44 49	1.282	1.771	10.2
IX 8	3 29 43.1	+33 12 52	1.210	1.778	10.1
18	3 41 22.2	+35 31 39	1.143	1.788	9.9
28	3 49 32.9	+37 39 04	1.083	1.802	9.8
X 8	3 53 29.7	+39 31 11	1.030	1.818	9.6
18	3 52 43.3	+41 01 59	0.989	1.837	9.4
28	3 47 13.5	+42 02 48	0.962	1.859	9.3
XI 7	3 38 00.4	+42 25 04	0.951	1.882	9.1
17	3 27 02.1	+42 04 56	0.960	1.908	9.1
27	3 16 41.9	+41 06 12	0.989	1.936	9.2
XII 7	3 09 08.4	+39 41 07	1.040	1.966	9.4
17	3 05 30.7	+38 05 12	1.112	1.997	9.7
27	3 06 04.5	+36 31 30	1.203	2.030	10.0
2023 I 6	3 10 33.2	+35 08 45	1.309	2.064	10.3

(455) Bruchsalia					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 18	2 01 55.4	-10 45 04	0.988	1.895	11.2
28	1 56 36.5	-11 13 24	0.963	1.906	11.0
X 8	1 48 31.3	-11 23 12	0.957	1.920	10.9
18	1 39 04.3	-11 06 05	0.972	1.936	11.0
28	1 29 53.0	-10 18 17	1.008	1.954	11.1

(1) Ceres					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	3 46 17.0	+17 43 36	1.906	2.718	7.9
11	3 43 09.3	+18 13 37	1.999	2.710	8.1
21	3 42 53.4	+18 49 52	2.107	2.702	8.3
31	3 45 23.0	+19 31 32	2.226	2.694	8.4
II 10	3 50 26.2	+20 17 34	2.350	2.687	8.6
20	3 57 46.8	+21 06 28	2.478	2.679	8.7
III 2	4 07 08.1	+21 56 42	2.606	2.671	8.8
XII 17	12 14 12.4	+10 14 04	2.428	2.549	8.6
27	12 24 47.5	+ 9 52 34	2.300	2.550	8.5
2023 I 6	12 33 45.7	+ 9 45 19	2.174	2.551	8.3

(41) Daphne					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
III 22	17 05 25.2	- 6 46 59	1.506	2.004	11.1
IV 1	17 16 38.6	- 4 58 14	1.417	2.007	10.9
11	17 25 03.8	- 2 57 53	1.336	2.012	10.8
21	17 30 23.3	- 0 51 10	1.265	2.019	10.6
V 1	17 32 24.7	+ 1 15 10	1.206	2.027	10.4
11	17 31 08.7	+ 3 12 01	1.162	2.038	10.3
21	17 26 59.0	+ 4 49 23	1.135	2.050	10.1
31	17 20 38.9	+ 5 57 49	1.125	2.065	10.1
VI 10	17 13 15.4	+ 6 30 09	1.136	2.080	10.1
20	17 06 05.4	+ 6 24 19	1.165	2.098	10.2
30	17 00 16.2	+ 5 43 06	1.214	2.117	10.4
VII 10	16 56 40.4	+ 4 32 48	1.280	2.137	10.6
20	16 55 44.8	+ 3 01 58	1.361	2.158	10.8
30	16 57 35.4	+ 1 18 36	1.456	2.181	11.0

(13) Egeria					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
III 22	15 20 42.3	-14 27 48	1.809	2.559	11.1
IV 1	15 16 50.6	-15 02 36	1.721	2.568	10.9
11	15 10 03.8	-15 32 43	1.653	2.577	10.7
21	15 00 51.7	-15 58 06	1.608	2.586	10.4
V 1	14 50 04.9	-16 18 54	1.590	2.596	10.1
11	14 38 53.4	-16 36 15	1.600	2.605	10.2
21	14 28 31.2	-16 52 24	1.638	2.614	10.5
31	14 19 58.3	-17 09 54	1.701	2.622	10.8
VI 10	14 13 55.9	-17 31 31	1.786	2.631	11.0

(354) Eleonora					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 8	1 40 22.2	-10 29 01	2.165	3.018	11.2
18	1 36 19.9	-12 07 39	2.099	3.010	11.0
28	1 30 27.8	-13 44 11	2.058	3.002	10.9
X 8	1 23 19.2	-15 10 25	2.044	2.993	10.8
18	1 15 39.5	-16 18 59	2.057	2.985	10.9
28	1 08 18.2	-17 04 35	2.096	2.976	11.0
XI 7	1 02 03.9	-17 24 37	2.158	2.967	11.1

(349) Dembowska					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VIII 29	4 31 15.3	+24 14 46	2.578	2.694	11.2
IX 8	4 40 41.2	+25 02 01	2.453	2.699	11.1
18	4 48 17.4	+25 46 49	2.328	2.704	10.9
28	4 53 42.5	+26 29 42	2.208	2.710	10.8
X 8	4 56 35.4	+27 10 52	2.094	2.715	10.6
18	4 56 39.5	+27 49 59	1.991	2.721	10.5
28	4 53 43.9	+28 25 42	1.903	2.728	10.3
XI 7	4 47 53.9	+28 55 49	1.834	2.734	10.1
17	4 39 37.4	+29 17 42	1.789	2.741	9.9
27	4 29 44.2	+29 29 07	1.770	2.748	9.7
XII 7	4 19 26.6	+29 29 36	1.780	2.755	9.7
17	4 10 00.3	+29 21 03	1.819	2.763	9.9
27	4 02 29.1	+29 07 04	1.884	2.770	10.2
2023 I 6	3 57 37.0	+28 52 06	1.973	2.778	10.4

(15) Eunomia					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 11	13 30 25.7	-21 51 53	3.077	3.090	11.2
21	13 36 45.1	-23 08 25	2.942	3.097	11.2
31	13 41 21.8	-24 18 17	2.806	3.104	11.1
II 10	13 43 59.1	-25 19 48	2.673	3.110	10.9
20	13 44 23.5	-26 10 57	2.547	3.115	10.8
III 2	13 42 25.6	-26 49 17	2.432	3.120	10.6
12	13 38 04.5	-27 11 48	2.332	3.124	10.5
22	13 31 34.9	-27 15 57	2.252	3.127	10.3
IV 1	13 23 25.7	-27 00 03	2.196	3.131	10.1
11	13 14 22.8	-26 24 17	2.166	3.133	10.0
21	13 05 21.4	-25 31 44	2.164	3.135	10.0
V 1	12 57 14.0	-24 27 38	2.190	3.136	10.1
11	12 50 44.6	-23 18 44	2.242	3.137	10.3
21	12 46 20.9	-22 11 46	2.318	3.138	10.5
31	12 44 13.6	-21 12 00	2.413	3.137	10.6
VI 10	12 44 23.6	-20 23 12	2.523	3.136	10.8
20	12 46 41.8	-19 47 15	2.645	3.135	10.9
30	12 50 56.1	-19 24 34	2.774	3.133	11.1
VII 10	12 56 53.9	-19 14 53	2.907	3.131	11.2

(31) Euphrosyne					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 28	1 43 35.9	+ 0 08 05	1.915	2.870	11.1
X 8	1 33 40.4	+ 0 26 12	1.863	2.849	10.8
18	1 22 43.7	+ 0 49 53	1.840	2.829	10.8
28	1 11 47.0	+ 1 21 28	1.847	2.808	10.9
XI 7	1 01 54.7	+ 2 02 44	1.882	2.788	11.1

(52) Europa					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
III 12	13 32 27.9	+ 0 34 23	2.107	3.000	11.1
22	13 27 06.5	+ 1 33 51	2.059	3.010	10.9
IV 1	13 20 24.6	+ 2 33 45	2.037	3.021	10.8
11	13 13 05.6	+ 3 28 15	2.044	3.032	10.8
21	13 05 58.1	+ 4 11 58	2.079	3.043	11.0
V 1	12 59 45.4	+ 4 41 18	2.140	3.054	11.2

(27) Euterpe					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VIII 19	3 05 21.9	+15 29 27	1.777	2.156	11.2
29	3 16 23.3	+16 08 01	1.650	2.137	11.0
IX 8	3 25 28.0	+16 36 38	1.528	2.120	10.8
18	3 32 09.4	+16 55 07	1.412	2.102	10.6
28	3 35 57.0	+17 03 05	1.306	2.086	10.3
X 8	3 36 25.3	+17 00 25	1.212	2.069	10.0
18	3 33 22.9	+16 47 22	1.134	2.054	9.7
28	3 26 59.1	+16 24 41	1.075	2.039	9.4
XI 7	3 18 02.2	+15 54 58	1.039	2.026	9.0
17	3 07 55.8	+15 22 47	1.026	2.013	9.0
27	2 58 20.8	+14 54 16	1.039	2.001	9.3
XII 7	2 50 55.4	+14 36 02	1.074	1.990	9.5
17	2 46 43.5	+14 32 32	1.129	1.980	9.8
27	2 46 13.8	+14 45 33	1.200	1.971	10.0
2023 I 6	2 49 28.2	+15 14 31	1.284	1.964	10.3

(164) Eva					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
XI 7	4 58 07.5	+ 7 51 42	1.037	1.945	11.2
17	4 46 04.5	+10 06 54	1.023	1.978	11.0
27	4 31 52.7	+12 34 40	1.034	2.013	10.8
XII 7	4 17 34.3	+15 05 25	1.074	2.049	11.0

(8) Flora					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
I 31	13 56 18.2	- 4 39 46	2.082	2.481	11.0
II 10	14 01 31.4	- 4 35 47	1.962	2.490	10.8
20	14 04 15.2	- 4 16 28	1.850	2.499	10.7
III 2	14 04 13.2	- 3 41 54	1.749	2.506	10.5
12	14 01 16.8	- 2 53 22	1.663	2.513	10.3
22	13 55 34.3	- 1 54 08	1.596	2.520	10.1
IV 1	13 47 32.0	- 0 49 11	1.554	2.525	9.9
11	13 37 59.5	+ 0 14 30	1.537	2.530	9.7
21	13 28 03.5	+ 1 09 22	1.549	2.535	9.8
V 1	13 18 51.3	+ 1 49 20	1.587	2.538	10.0
11	13 11 21.4	+ 2 10 23	1.650	2.541	10.3
21	13 06 11.2	+ 2 11 29	1.733	2.543	10.5
31	13 03 36.0	+ 1 53 45	1.832	2.545	10.7
VI 10	13 03 36.8	+ 1 19 15	1.943	2.545	10.8
20	13 06 02.8	+ 0 30 45	2.063	2.545	11.0

(19) Fortuna					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 31	10 38 12.4	+ 6 16 08	1.639	2.551	11.2
II 10	10 30 09.1	+ 7 03 06	1.603	2.566	10.9
20	10 20 52.0	+ 7 58 55	1.594	2.582	10.6
III 2	10 11 26.6	+ 8 56 55	1.615	2.597	10.8
12	10 03 01.5	+ 9 50 19	1.663	2.612	11.1

(6) Hebe					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
X 18	8 21 32.5	+ 9 33 51	2.212	2.247	10.3
28	8 33 09.6	+ 8 55 33	2.113	2.270	10.2
XI 7	8 42 50.2	+ 8 23 22	2.010	2.293	10.1
17	8 50 19.2	+ 8 00 29	1.908	2.315	10.0
27	8 55 18.0	+ 7 50 24	1.807	2.338	9.9
XII 7	8 57 29.5	+ 7 56 48	1.713	2.361	9.7
17	8 56 41.8	+ 8 22 42	1.629	2.384	9.5
27	8 52 50.8	+ 9 10 11	1.560	2.406	9.4
2023 I 6	8 46 12.4	+10 18 54	1.512	2.429	9.1

(532) Herculina					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
X 8	5 12 04.7	+ 7 49 33	2.419	2.991	11.1
18	5 12 07.4	+ 7 29 32	2.289	2.975	10.9
28	5 09 41.6	+ 7 11 13	2.173	2.960	10.7
XI 7	5 04 47.5	+ 6 57 27	2.075	2.943	10.5
17	4 57 40.3	+ 6 51 05	2.000	2.927	10.3
27	4 48 50.9	+ 6 54 50	1.952	2.910	10.1
XII 7	4 39 09.7	+ 7 10 48	1.932	2.893	10.1
17	4 29 36.1	+ 7 39 46	1.942	2.876	10.2
27	4 21 08.5	+ 8 21 19	1.979	2.858	10.3
2023 I 6	4 14 36.0	+ 9 14 01	2.041	2.840	10.5

(46) Hestia					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
X 8	2 17 56.0	+11 52 02	1.165	2.125	11.2
18	2 10 14.1	+10 55 06	1.146	2.135	10.9
28	2 01 33.3	+ 9 54 44	1.152	2.145	10.7
XI 7	1 53 21.0	+ 8 59 40	1.184	2.156	11.1

(10) Hygiea					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 21	14 14 00.0	-17 35 45	2.793	2.854	11.1
31	14 23 03.2	-18 32 36	2.650	2.847	10.9
II 10	14 30 33.8	-19 21 26	2.507	2.841	10.8
20	14 36 15.4	-20 01 28	2.369	2.835	10.7
III 2	14 39 51.3	-20 31 44	2.237	2.829	10.5
12	14 41 06.4	-20 50 59	2.116	2.824	10.3
22	14 39 54.2	-20 58 06	2.010	2.819	10.1
IV 1	14 36 17.4	-20 51 58	1.921	2.814	9.9
11	14 30 34.6	-20 32 11	1.855	2.810	9.7
21	14 23 23.2	-19 59 53	1.814	2.807	9.4
V 1	14 15 32.8	-19 17 45	1.799	2.803	9.3
11	14 08 01.2	-18 30 21	1.812	2.800	9.5
21	14 01 41.7	-17 43 19	1.851	2.798	9.7
31	13 57 12.7	-17 01 41	1.913	2.796	9.9
VI 10	13 54 58.2	-16 29 36	1.996	2.794	10.1
20	13 55 05.7	-16 09 22	2.095	2.793	10.3
30	13 57 31.5	-16 01 38	2.206	2.792	10.5
VII 10	14 02 07.0	-16 06 05	2.327	2.791	10.6
20	14 08 38.9	-16 21 28	2.453	2.791	10.8
30	14 16 54.4	-16 46 09	2.582	2.792	10.9
VIII 9	14 26 41.9	-17 18 26	2.713	2.792	11.0

(704) Interamnia					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VI 30	21 55 47.4	+ 1 35 04	2.052	2.765	11.1
VII 10	21 53 06.8	+ 2 53 09	1.947	2.752	10.9
20	21 48 11.7	+ 3 58 34	1.858	2.739	10.7
30	21 41 17.8	+ 4 48 06	1.791	2.727	10.5
VIII 9	21 32 59.3	+ 5 19 18	1.747	2.715	10.3
19	21 24 05.7	+ 5 31 37	1.728	2.703	10.3
29	21 15 33.2	+ 5 26 22	1.735	2.691	10.3
IX 8	21 08 19.0	+ 5 07 17	1.767	2.681	10.5
18	21 03 06.8	+ 4 39 37	1.821	2.670	10.6
28	21 00 23.3	+ 4 08 40	1.893	2.660	10.8
X 8	21 00 20.0	+ 3 39 29	1.982	2.651	10.9
18	21 02 53.1	+ 3 15 59	2.082	2.642	11.1
28	21 07 51.6	+ 3 00 49	2.191	2.633	11.2

(14) Irene					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 21	19 23 16.0	-21 57 40	2.053	2.456	11.2
V 1	19 29 46.4	-22 15 20	1.947	2.474	11.0
11	19 33 38.0	-22 41 22	1.847	2.492	10.9
21	19 34 37.0	-23 16 54	1.757	2.510	10.7
31	19 32 34.1	-24 01 53	1.681	2.528	10.5
VI 10	19 27 32.1	-24 54 33	1.622	2.546	10.3
20	19 19 54.7	-25 51 13	1.585	2.564	10.1
30	19 10 25.1	-26 46 56	1.573	2.582	9.9
VII 10	19 00 09.6	-27 36 42	1.587	2.600	9.9
20	18 50 23.5	-28 16 55	1.627	2.617	10.2
30	18 42 13.4	-28 46 19	1.693	2.634	10.4
VIII 9	18 36 30.4	-29 05 33	1.782	2.652	10.7
19	18 33 39.6	-29 16 22	1.889	2.669	10.9
29	18 33 45.8	-29 20 33	2.012	2.685	11.1

(7) Iris					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	7 50 52.4	+15 48 53	1.095	2.055	7.9
11	7 39 49.4	+15 42 07	1.099	2.079	7.7
21	7 28 52.1	+15 42 28	1.129	2.104	7.9
31	7 19 38.0	+15 47 24	1.185	2.129	8.3
II 10	7 13 19.2	+15 54 43	1.263	2.154	8.6
20	7 10 29.5	+16 02 18	1.361	2.180	8.9
III 2	7 11 08.8	+16 08 27	1.474	2.206	9.2
12	7 15 00.9	+16 11 29	1.600	2.232	9.5
22	7 21 38.5	+16 09 55	1.735	2.258	9.7
IV 1	7 30 32.4	+16 02 38	1.876	2.285	9.9
11	7 41 17.4	+15 48 40	2.020	2.311	10.1
21	7 53 29.2	+15 27 22	2.166	2.337	10.3
V 1	8 06 48.0	+14 58 25	2.312	2.363	10.4

(3) Juno					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 21	22 34 20.9	- 1 17 54	2.603	2.624	10.5
31	22 45 02.2	- 0 18 54	2.450	2.597	10.4
VI 10	22 54 38.7	+ 0 32 56	2.296	2.569	10.2
20	23 02 59.4	+ 1 15 16	2.144	2.541	10.1
30	23 09 50.4	+ 1 45 24	1.996	2.513	9.9
VII 10	23 14 55.5	+ 2 00 06	1.855	2.485	9.6
20	23 18 00.0	+ 1 56 09	1.722	2.457	9.4
30	23 18 48.6	+ 1 30 14	1.602	2.429	9.1
VIII 9	23 17 13.2	+ 0 39 43	1.497	2.402	8.9
19	23 13 18.9	- 0 35 56	1.412	2.374	8.5
29	23 07 26.0	- 2 14 26	1.350	2.347	8.2
IX 8	23 00 19.3	- 4 09 12	1.313	2.320	7.8
18	22 53 01.0	- 6 09 57	1.302	2.293	8.1
28	22 46 38.3	- 8 05 16	1.317	2.267	8.3
X 8	22 42 14.1	- 9 44 43	1.355	2.242	8.5
18	22 40 29.1	-11 01 37	1.413	2.217	8.7
28	22 41 42.0	-11 53 04	1.486	2.193	8.9
XI 7	22 45 54.4	-12 18 44	1.570	2.170	9.1
17	22 52 52.2	-12 20 22	1.661	2.148	9.2
27	23 02 17.2	-12 00 12	1.757	2.126	9.4
XII 7	23 13 49.5	-11 20 41	1.855	2.106	9.5
17	23 27 08.2	-10 24 29	1.952	2.088	9.6
27	23 41 57.0	- 9 13 52	2.049	2.070	9.6

(22) Kalliope					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	6 36 11.3	+34 59 33	1.699	2.669	10.2
11	6 25 36.8	+35 40 07	1.727	2.675	10.4
21	6 16 34.1	+36 03 41	1.782	2.681	10.6
31	6 10 05.6	+36 12 34	1.861	2.688	10.8
II 10	6 06 48.4	+36 10 31	1.959	2.695	11.0
20	6 06 51.4	+36 01 16	2.073	2.702	11.2

(216) Kleopatra					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VII 20	23 11 43.2	+13 02 22	1.659	2.352	11.1
30	23 12 43.4	+13 46 44	1.547	2.329	10.8
VIII 9	23 11 18.2	+14 07 08	1.448	2.306	10.6
19	23 07 34.5	+13 59 03	1.366	2.284	10.3
29	23 01 55.7	+13 19 06	1.303	2.262	10.1
IX 8	22 55 10.3	+12 07 29	1.262	2.242	9.9
18	22 48 23.4	+10 29 29	1.245	2.222	9.8
28	22 42 43.5	+ 8 34 34	1.252	2.204	9.9
X 8	22 39 12.1	+ 6 35 12	1.282	2.187	10.1
18	22 38 26.7	+ 4 43 11	1.331	2.171	10.3
28	22 40 42.2	+ 3 07 15	1.398	2.156	10.5
XI 7	22 45 56.8	+ 1 52 53	1.479	2.143	10.7
17	22 53 53.8	+ 1 02 04	1.570	2.131	10.9
27	23 04 13.4	+ 0 34 35	1.669	2.121	11.0
XII 7	23 16 34.4	+ 0 29 05	1.773	2.112	11.2

(20) Massalia					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	9 37 51.8	+12 54 19	1.245	2.081	9.6
11	9 34 06.8	+13 09 34	1.182	2.087	9.3
21	9 27 16.9	+13 40 46	1.139	2.094	9.0
31	9 18 15.6	+14 22 59	1.120	2.101	8.7
II 10	9 08 27.5	+15 09 04	1.126	2.110	8.7
20	8 59 30.8	+15 51 21	1.158	2.119	9.1
III 2	8 52 46.5	+16 24 18	1.213	2.130	9.4
12	8 49 08.3	+16 44 46	1.289	2.140	9.7
22	8 48 54.5	+16 51 41	1.381	2.152	10.0
IV 1	8 51 56.0	+16 45 22	1.486	2.164	10.2
11	8 57 52.9	+16 26 26	1.601	2.177	10.4
21	9 06 16.8	+15 55 40	1.722	2.190	10.6
V 1	9 16 39.8	+15 13 56	1.848	2.204	10.8
11	9 28 38.7	+14 21 55	1.976	2.218	11.0
21	9 41 51.4	+13 20 27	2.105	2.232	11.1

(39) Laetitia					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 31	12 13 16.0	+ 1 22 39	2.351	3.060	11.2
II 10	12 11 16.7	+ 2 10 45	2.249	3.063	11.0
20	12 07 13.0	+ 3 13 09	2.168	3.067	10.8
III 2	12 01 22.7	+ 4 26 23	2.111	3.069	10.6
12	11 54 18.2	+ 5 45 04	2.084	3.072	10.4
22	11 46 44.3	+ 7 02 30	2.085	3.074	10.4
IV 1	11 39 28.7	+ 8 12 19	2.117	3.076	10.6
11	11 33 16.8	+ 9 09 16	2.175	3.077	10.8
21	11 28 42.6	+ 9 50 11	2.257	3.078	11.0
V 1	11 26 05.3	+10 14 05	2.359	3.079	11.2

(18) Melpomene					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
III 22	15 35 28.2	- 6 22 07	2.042	2.758	11.2
IV 1	15 33 32.5	- 5 21 36	1.934	2.749	11.0
11	15 29 00.4	- 4 14 56	1.846	2.740	10.8
21	15 22 09.2	- 3 06 38	1.779	2.730	10.5
V 1	15 13 32.3	- 2 02 13	1.739	2.720	10.4
11	15 04 00.8	- 1 07 56	1.725	2.708	10.4
21	14 54 36.0	- 0 29 04	1.739	2.696	10.5
31	14 46 14.4	- 0 08 55	1.778	2.683	10.6
VI 10	14 39 43.1	- 0 08 43	1.838	2.669	10.8
20	14 35 30.2	- 0 27 22	1.917	2.655	11.0
30	14 33 46.9	- 1 02 31	2.009	2.639	11.2

(21) Lutetia					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 11	15 03 40.5	-13 48 48	1.603	2.538	11.2
21	14 55 58.8	-13 18 00	1.538	2.521	10.9
V 1	14 46 38.7	-12 42 36	1.498	2.504	10.6
11	14 36 45.0	-12 07 03	1.485	2.486	10.7
21	14 27 30.0	-11 36 35	1.499	2.469	11.0
31	14 19 55.2	-11 15 41	1.537	2.451	11.2

(9) Metis					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 11	20 26 54.3	-22 58 54	2.169	2.639	11.2
21	20 31 39.0	-23 10 34	2.039	2.633	11.0
31	20 33 54.0	-23 32 45	1.918	2.626	10.8
VI 10	20 33 23.8	-24 05 57	1.810	2.618	10.6
20	20 30 01.5	-24 49 11	1.718	2.611	10.4
30	20 23 50.5	-25 39 41	1.645	2.602	10.2
VII 10	20 15 15.9	-26 32 40	1.596	2.593	9.9
20	20 05 07.5	-27 22 10	1.573	2.584	9.7
30	19 54 32.3	-28 02 43	1.576	2.575	9.8
VIII 9	19 44 48.5	-28 30 38	1.606	2.565	10.1
19	19 37 03.6	-28 44 56	1.659	2.554	10.3
29	19 32 03.2	-28 46 42	1.732	2.544	10.5
IX 8	19 30 11.1	-28 37 57	1.822	2.533	10.7
18	19 31 27.6	-28 20 39	1.924	2.521	10.8
28	19 35 40.7	-27 56 11	2.034	2.510	11.0
X 8	19 42 32.6	-27 25 14	2.150	2.498	11.1
18	19 51 40.6	-26 47 59	2.267	2.485	11.2

(192) Nausikaa					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 31	20 38 56.7	-27 25 39	1.538	2.265	11.1
VI 10	20 41 19.5	-27 37 18	1.420	2.236	10.9
20	20 40 24.1	-27 56 33	1.316	2.208	10.6
30	20 35 57.9	-28 20 51	1.229	2.180	10.2
VII 10	20 28 12.4	-28 44 58	1.161	2.153	9.9
20	20 17 54.3	-29 02 00	1.117	2.125	9.6
30	20 06 22.7	-29 05 23	1.095	2.098	9.6
VIII 9	19 55 24.8	-28 51 05	1.097	2.072	9.8
19	19 46 41.7	-28 19 17	1.121	2.046	10.0
29	19 41 23.9	-27 33 07	1.163	2.021	10.2
IX 8	19 40 07.5	-26 36 32	1.219	1.996	10.4
18	19 42 51.7	-25 32 38	1.287	1.973	10.6
28	19 49 17.2	-24 22 59	1.363	1.951	10.8
X 8	19 58 56.9	-23 07 44	1.445	1.930	10.9
18	20 11 18.2	-21 46 20	1.529	1.910	11.0
28	20 25 52.9	-20 17 50	1.616	1.892	11.1
XI 7	20 42 15.7	-18 41 12	1.703	1.875	11.2

(51) Nemausa					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
III 12	14 47 28.0	- 9 09 07	1.459	2.218	11.2
22	14 47 46.0	- 7 56 02	1.375	2.221	10.9
IV 1	14 44 58.2	- 6 27 37	1.309	2.225	10.7
11	14 39 24.3	- 4 49 41	1.264	2.229	10.5
21	14 31 51.6	- 3 10 59	1.242	2.233	10.3
V 1	14 23 25.6	- 1 41 23	1.246	2.238	10.3
11	14 15 22.7	- 0 30 16	1.274	2.243	10.5
21	14 08 51.3	+ 0 16 21	1.325	2.248	10.8
31	14 04 36.4	+ 0 36 36	1.396	2.254	11.0
VI 10	14 03 02.5	+ 0 31 36	1.483	2.260	11.2

(128) Nemesis					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
VIII 29	0 10 15.0	-10 06 10	1.483	2.436	11.2
IX 8	0 03 43.8	-11 03 06	1.444	2.430	10.9
18	23 55 48.6	-11 56 03	1.429	2.424	10.8
28	23 47 31.2	-12 37 19	1.440	2.418	10.9
X 8	23 40 01.2	-13 00 34	1.475	2.414	11.1

(44) Nysa					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	4 51 20.9	+17 42 45	1.174	2.099	9.6
11	4 45 39.5	+18 02 59	1.228	2.091	9.9
21	4 43 34.8	+18 30 48	1.300	2.084	10.1
31	4 45 14.2	+19 04 51	1.385	2.078	10.4
II 10	4 50 28.1	+19 43 11	1.481	2.073	10.6
20	4 58 53.9	+20 23 13	1.584	2.068	10.7
III 2	5 10 05.4	+21 02 22	1.691	2.065	10.9
12	5 23 39.1	+21 38 11	1.800	2.063	11.1
22	5 39 10.8	+22 08 22	1.910	2.062	11.2

(2) Pallas					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 18	6 16 57.3	-11 25 53	2.250	2.325	9.0
28	6 30 59.5	-13 44 58	2.146	2.306	8.9
X 8	6 43 36.2	-16 14 23	2.045	2.286	8.8
18	6 54 31.1	-18 51 11	1.949	2.268	8.6
28	7 03 23.8	-21 31 32	1.858	2.251	8.5
XI 7	7 09 53.4	-24 10 00	1.772	2.234	8.4
17	7 13 41.2	-26 40 01	1.693	2.219	8.2
27	7 14 29.6	-28 53 20	1.621	2.204	8.1
XII 7	7 12 13.7	-30 39 47	1.558	2.191	8.0
17	7 07 06.8	-31 48 58	1.505	2.179	7.9
27	6 59 44.9	-32 10 33	1.462	2.168	7.8
2023 I 6	6 51 14.6	-31 36 52	1.432	2.159	7.7

(70) Panopaea					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
V 31	18 33 45.9	-35 28 20	1.279	2.215	11.2
VI 10	18 26 34.0	-36 56 15	1.227	2.204	11.0
20	18 16 44.9	-38 12 08	1.197	2.193	10.8
30	18 05 41.3	-39 08 04	1.191	2.183	10.8
VII 10	17 55 13.8	-39 40 02	1.207	2.174	10.9
20	17 47 05.7	-39 49 20	1.245	2.167	11.1

(11) Parthenope					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 1	10 05 55.1	+12 36 09	1.943	2.695	11.1
11	10 02 40.1	+13 12 19	1.850	2.696	10.8
21	9 56 52.4	+14 02 34	1.777	2.697	10.6
31	9 48 57.5	+15 02 55	1.730	2.697	10.4
II 10	9 39 43.1	+16 07 20	1.711	2.697	10.1
20	9 30 14.3	+17 08 52	1.722	2.697	10.3
III 2	9 21 37.4	+18 01 36	1.761	2.697	10.6
12	9 14 50.6	+18 41 32	1.826	2.695	10.8
22	9 10 31.7	+19 06 58	1.912	2.694	11.0
IV 1	9 08 55.6	+19 18 03	2.015	2.692	11.2

(451) Patientia					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
X 18	3 24 46.2	+ 1 07 28	1.958	2.866	11.2
28	3 17 30.7	+ 0 48 52	1.914	2.863	11.0
XI 7	3 09 00.7	+ 0 40 36	1.896	2.861	10.9
17	3 00 10.0	+ 0 46 02	1.906	2.858	11.0
27	2 51 54.9	+ 1 07 07	1.944	2.856	11.1

(26) Proserpina					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 21	16 15 18.3	-21 52 55	1.528	2.419	11.1
V 1	16 09 32.8	-21 56 51	1.464	2.418	10.9
11	16 01 28.4	-21 54 03	1.423	2.418	10.6
21	15 52 05.9	-21 45 15	1.406	2.418	10.3
31	15 42 38.2	-21 32 25	1.415	2.418	10.6
VI 10	15 34 21.3	-21 19 02	1.450	2.419	10.8
20	15 28 14.6	-21 08 55	1.507	2.420	11.1

(16) Psyche					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
I 31	11 17 27.1	+ 5 09 40	2.351	3.190	11.1
II 10	11 12 15.8	+ 5 51 38	2.282	3.199	10.9
20	11 05 34.7	+ 6 42 38	2.239	3.208	10.7
III 2	10 58 00.2	+ 7 38 10	2.226	3.216	10.4
12	10 50 18.0	+ 8 32 59	2.242	3.224	10.7
22	10 43 15.1	+ 9 22 01	2.288	3.232	10.9
IV 1	10 37 30.1	+10 01 29	2.361	3.239	11.1

(88) Thisbe					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 21	14 19 12.9	-21 24 04	1.757	2.749	11.1
V 1	14 10 26.3	-20 34 38	1.731	2.732	10.9
11	14 01 58.7	-19 37 29	1.731	2.716	11.1

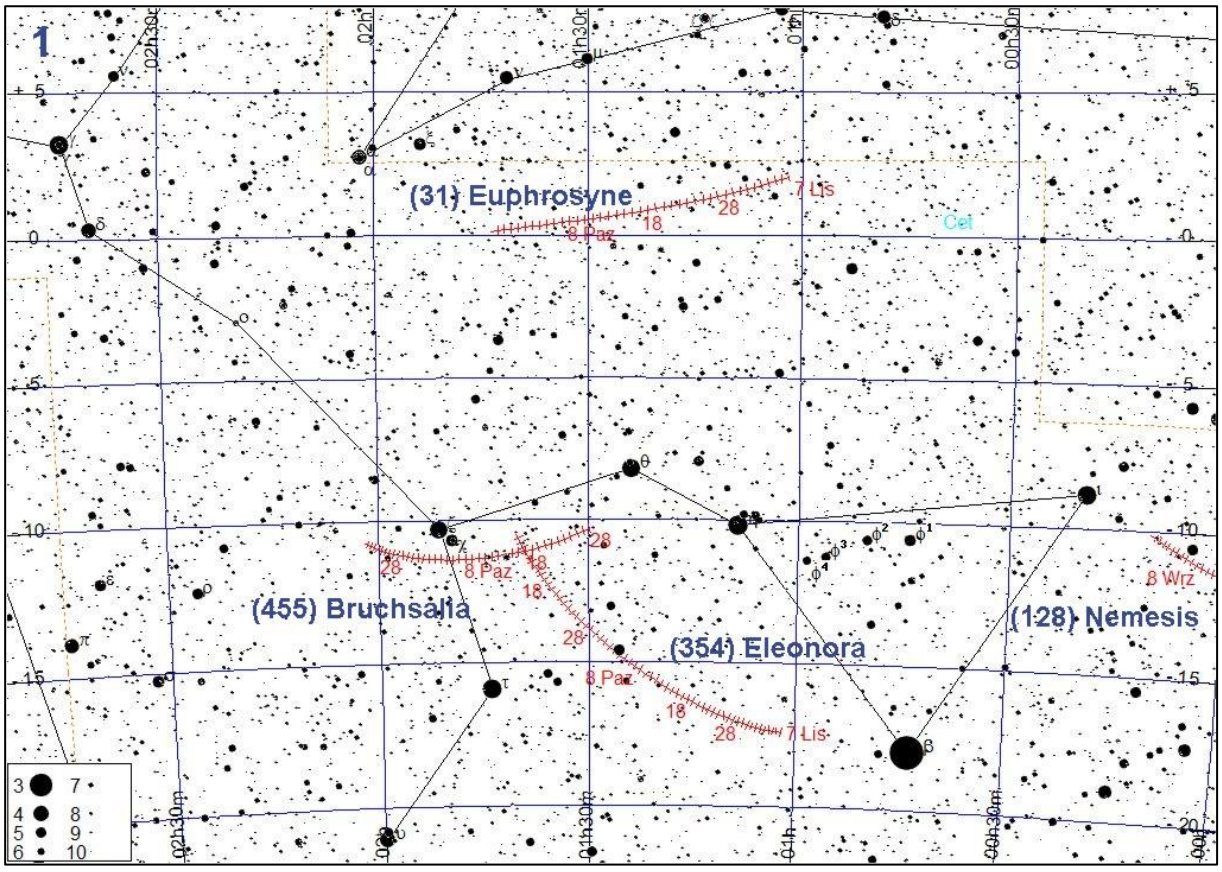
(115) Thyra					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
IX 8	3 19 38.8	+34 56 58	1.378	1.938	11.0
18	3 29 04.0	+36 51 44	1.286	1.931	10.8
28	3 35 15.0	+38 35 45	1.201	1.926	10.6
X 8	3 37 30.5	+40 04 26	1.125	1.923	10.3
18	3 35 25.3	+41 11 11	1.062	1.921	10.1
28	3 29 02.3	+41 47 05	1.014	1.921	9.9
XI 7	3 19 22.9	+41 43 43	0.984	1.922	9.7
17	3 08 22.8	+40 57 51	0.974	1.925	9.6
27	2 58 20.8	+39 34 15	0.986	1.929	9.7
XII 7	2 51 20.8	+37 46 24	1.019	1.935	9.8
17	2 48 28.3	+35 50 52	1.072	1.942	10.1
27	2 49 57.6	+34 01 23	1.143	1.951	10.3
2023 I 6	2 55 31.7	+32 26 49	1.229	1.961	10.6

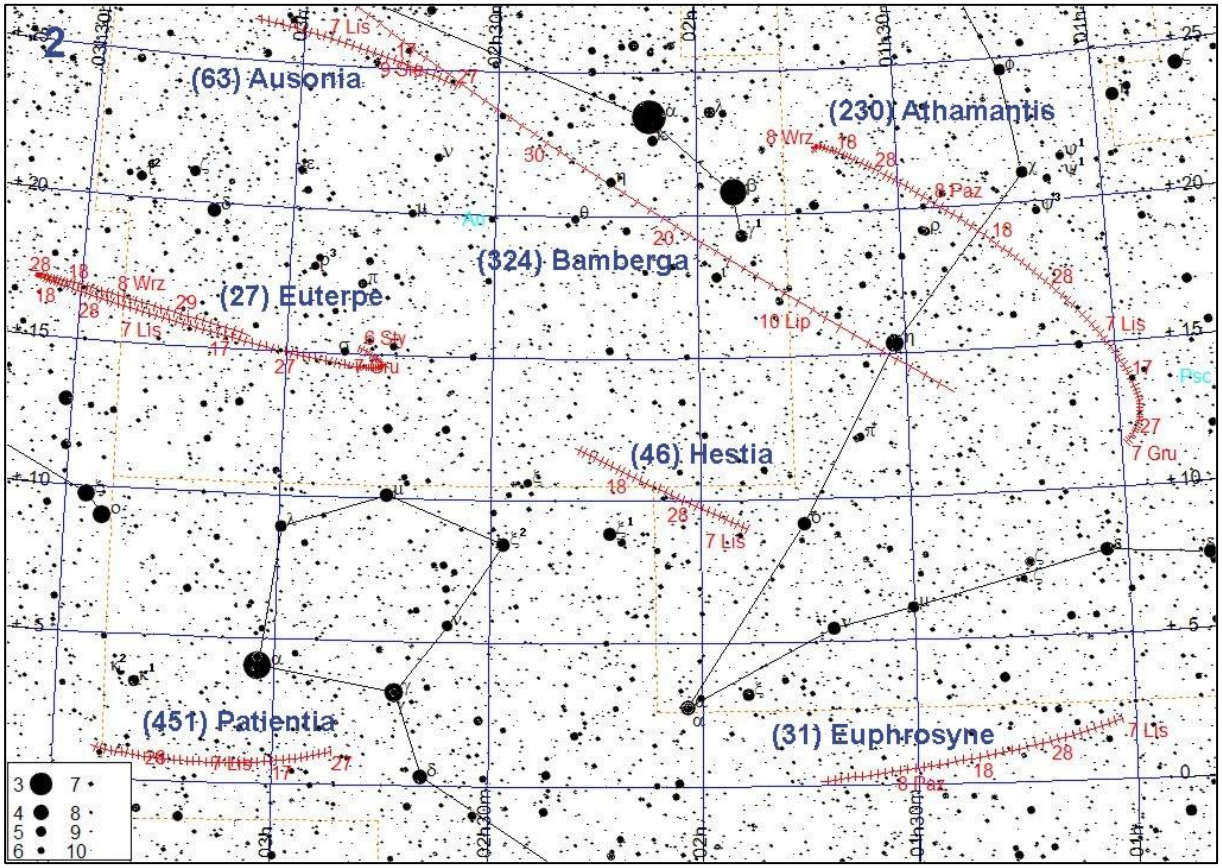
(156) Xanthippe					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 21	15 01 05.1	-23 59 33	1.139	2.111	11.2
V 1	14 54 19.2	-22 34 12	1.111	2.112	11.0
11	14 46 57.8	-20 54 37	1.108	2.114	10.9
21	14 40 25.5	-19 11 20	1.128	2.118	11.2

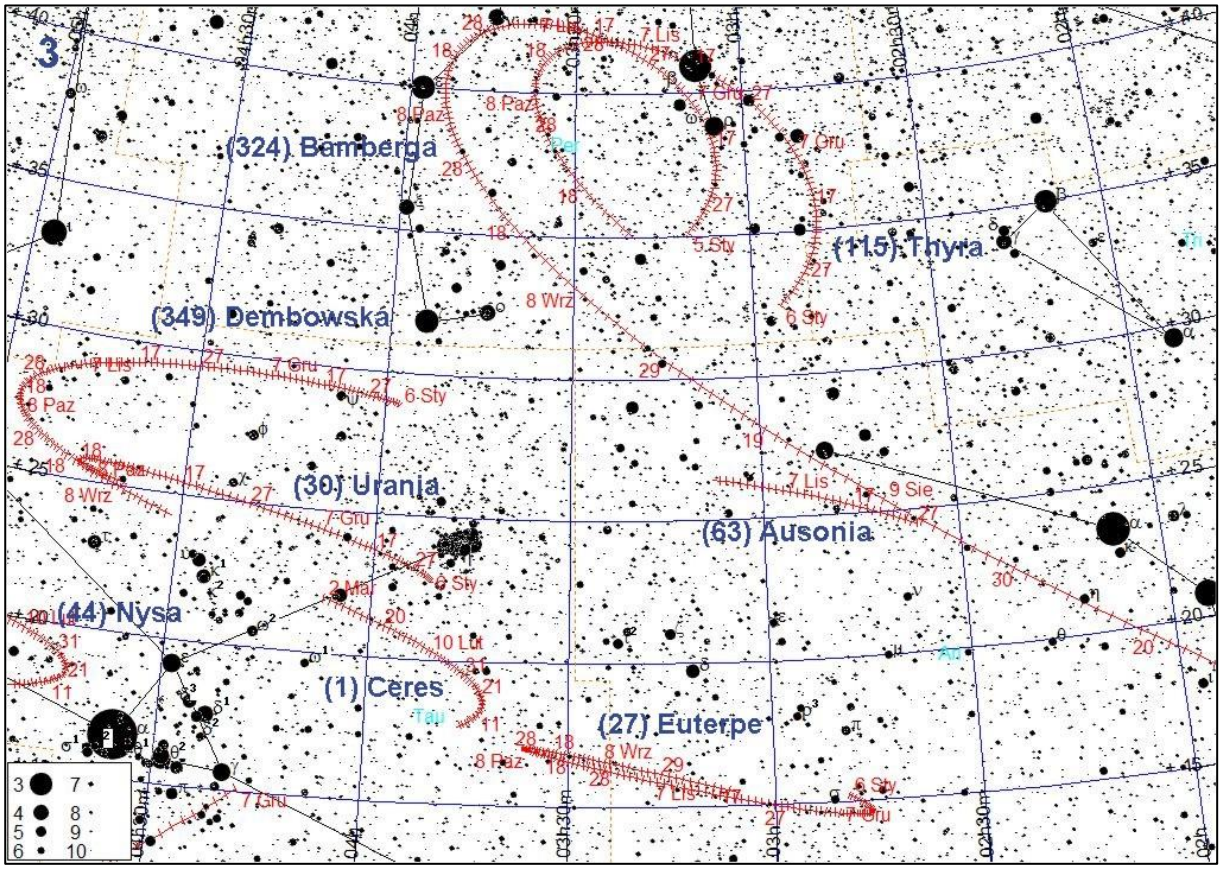
(30) Urania					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IX 28	4 38 41.2	+25 05 28	1.461	2.068	11.2
X 8	4 44 17.5	+25 26 21	1.367	2.072	11.0
18	4 46 20.9	+25 39 58	1.283	2.076	10.7
28	4 44 31.4	+25 45 16	1.211	2.080	10.5
XI 7	4 38 53.8	+25 40 39	1.157	2.086	10.2
17	4 30 08.4	+25 24 39	1.124	2.092	10.0
27	4 19 31.2	+24 57 14	1.114	2.099	9.7
XII 7	4 08 49.5	+24 21 35	1.130	2.107	9.9
17	3 59 47.3	+23 43 22	1.172	2.116	10.2
27	3 53 40.3	+23 08 58	1.236	2.125	10.5
2023 I 6	3 51 09.1	+22 43 28	1.320	2.135	10.8

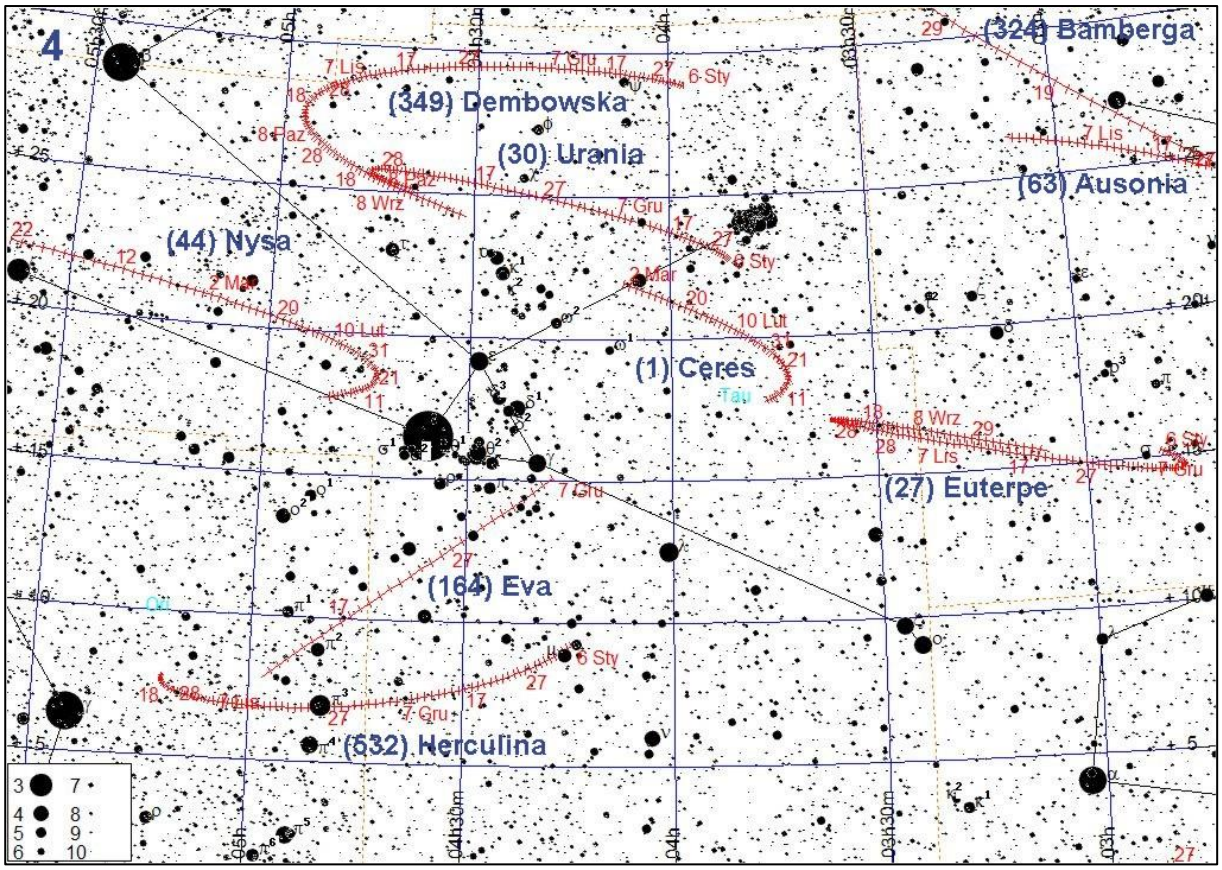
(416) Vaticana					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° '			
IV 21	17 14 55.7	-23 32 57	1.408	2.201	11.2
V 1	17 14 24.1	-24 48 17	1.321	2.195	10.9
11	17 10 24.4	-26 07 29	1.252	2.190	10.7
21	17 03 15.9	-27 26 56	1.203	2.187	10.4
31	16 53 46.1	-28 41 23	1.177	2.185	10.1
VI 10	16 43 17.0	-29 45 54	1.176	2.184	10.1
20	16 33 27.0	-30 37 54	1.199	2.185	10.4
30	16 25 42.9	-31 17 53	1.244	2.187	10.7
VII 10	16 21 08.9	-31 48 51	1.310	2.190	10.9
20	16 20 13.2	-32 14 22	1.391	2.195	11.1

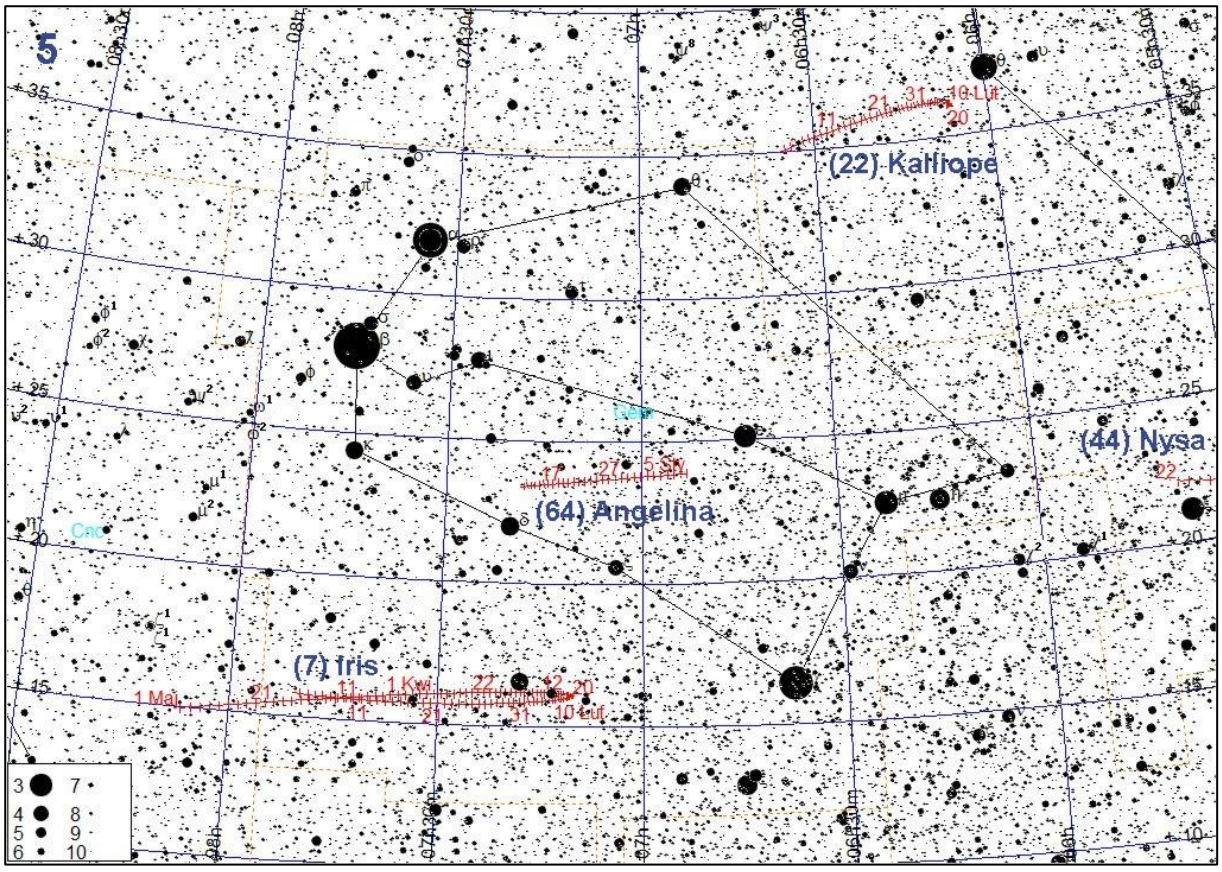
(4) Vesta					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m	° '			
V 1	21 39 13.4	-15 33 25	2.164	2.195	7.6
11	21 53 47.4	-14 50 02	2.056	2.202	7.5
21	22 06 54.8	-14 14 12	1.947	2.209	7.4
31	22 18 23.7	-13 48 37	1.839	2.217	7.2
VI 10	22 27 58.3	-13 36 09	1.732	2.224	7.1
20	22 35 22.9	-13 39 20	1.631	2.232	6.9
30	22 40 18.3	-14 00 30	1.536	2.241	6.8
VII 10	22 42 26.3	-14 41 03	1.451	2.249	6.6
20	22 41 36.1	-15 40 21	1.380	2.258	6.4
30	22 37 45.7	-16 55 26	1.325	2.267	6.2
VIII 9	22 31 15.4	-18 19 48	1.292	2.276	6.0
19	22 22 51.9	-19 44 08	1.282	2.286	5.8
29	22 13 41.9	-20 58 34	1.298	2.296	5.9
IX 8	22 05 06.6	-21 54 44	1.338	2.305	6.1
18	21 58 17.4	-22 28 13	1.402	2.315	6.4
28	21 54 02.3	-22 38 26	1.485	2.325	6.6
X 8	21 52 45.6	-22 27 09	1.585	2.335	6.8
18	21 54 25.9	-21 57 27	1.699	2.345	7.1
28	21 58 49.2	-21 12 15	1.822	2.355	7.2
XI 7	22 05 35.6	-20 14 01	1.952	2.365	7.4
17	22 14 21.0	-19 04 55	2.086	2.374	7.6
27	22 24 44.7	-17 46 28	2.221	2.384	7.7
XII 7	22 36 28.1	-16 19 59	2.357	2.394	7.9

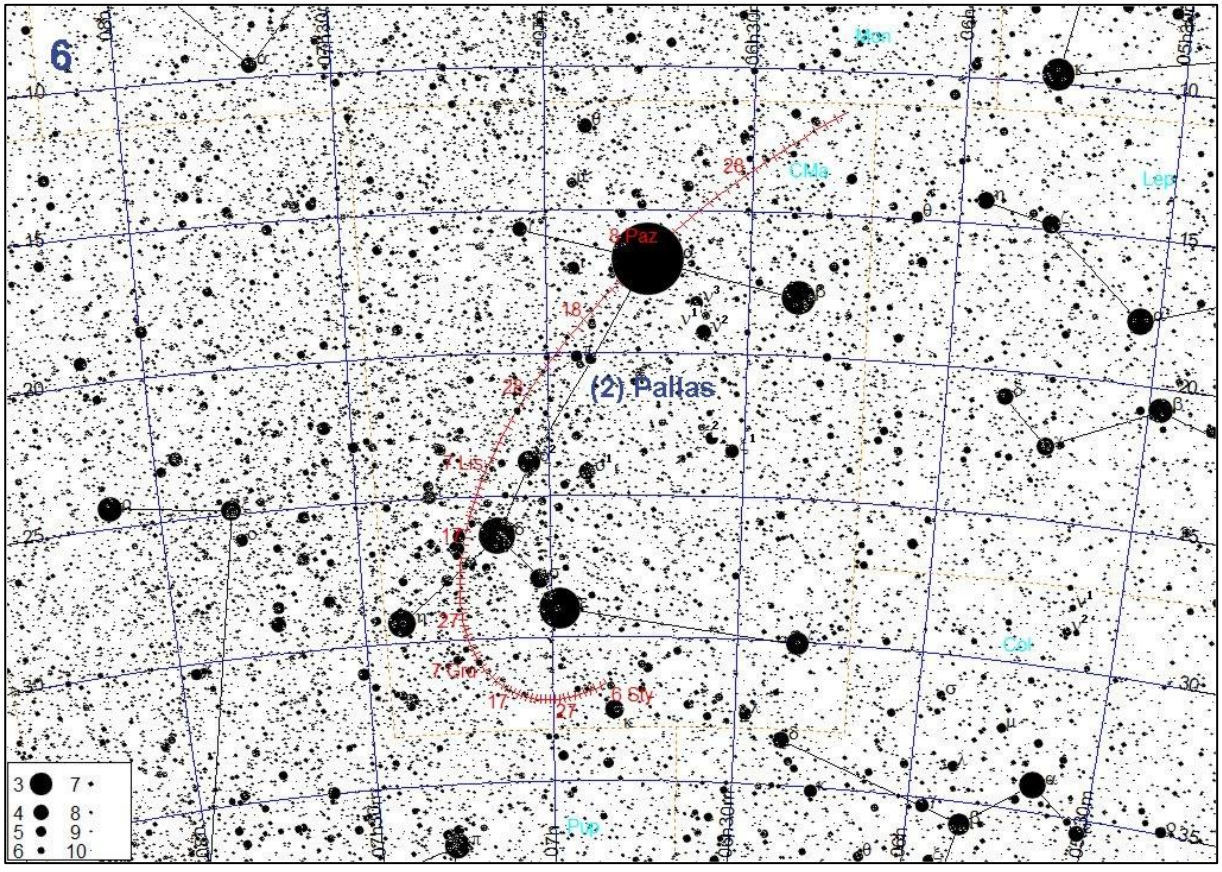

1
(31) Euphrosyne
(455) Bruchsalia
(354) Eleonora
(128) Nemesis
Cet
7 Lis
8 Paz
8 Wrz
28
18

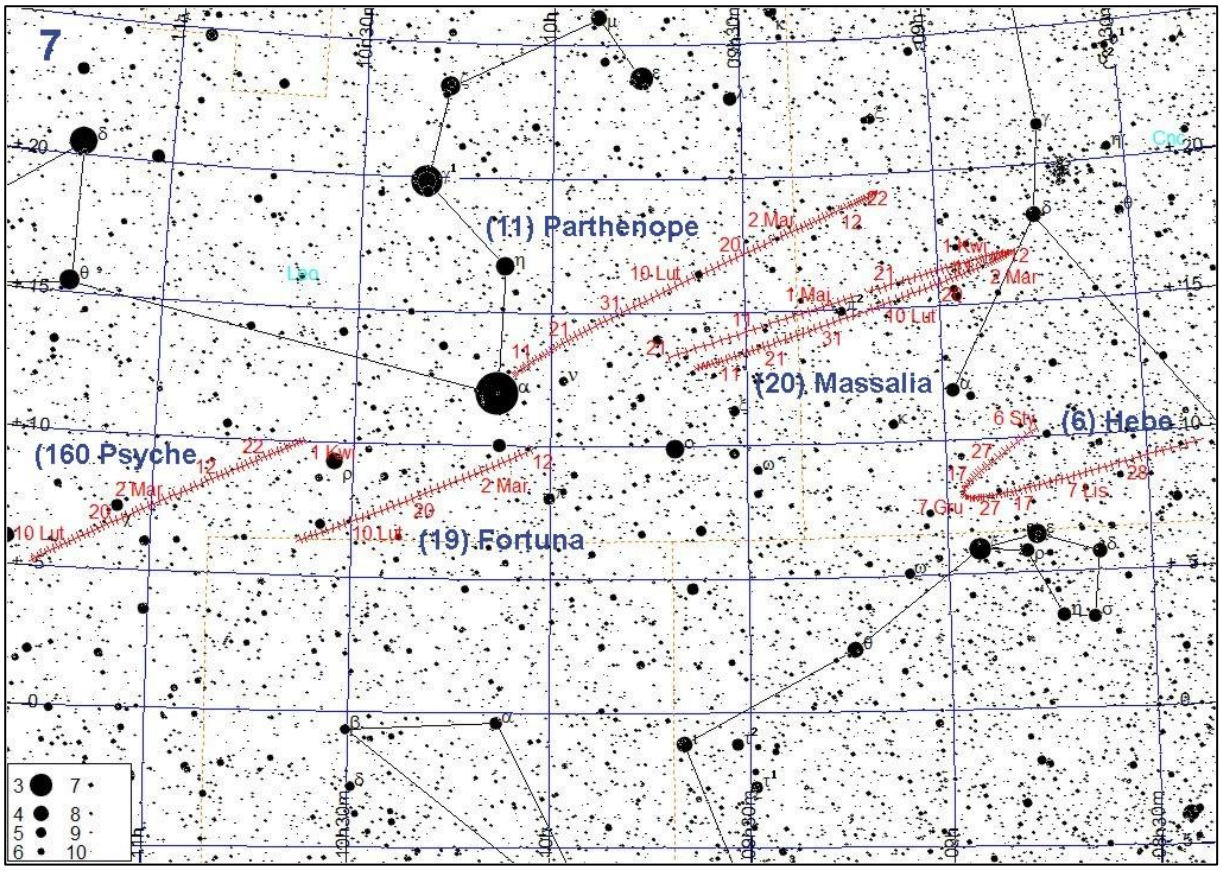

2
(63) Ausonia
(230) Athamantis
(324) Bamberga
(27) Euterpe
(46) Hestia
(451) Patientia
(31) Euphrosyne
Psc
7 Lis
8 Paz
8 Wrz
7 Gru
18 Lip
6 Sty
28
18

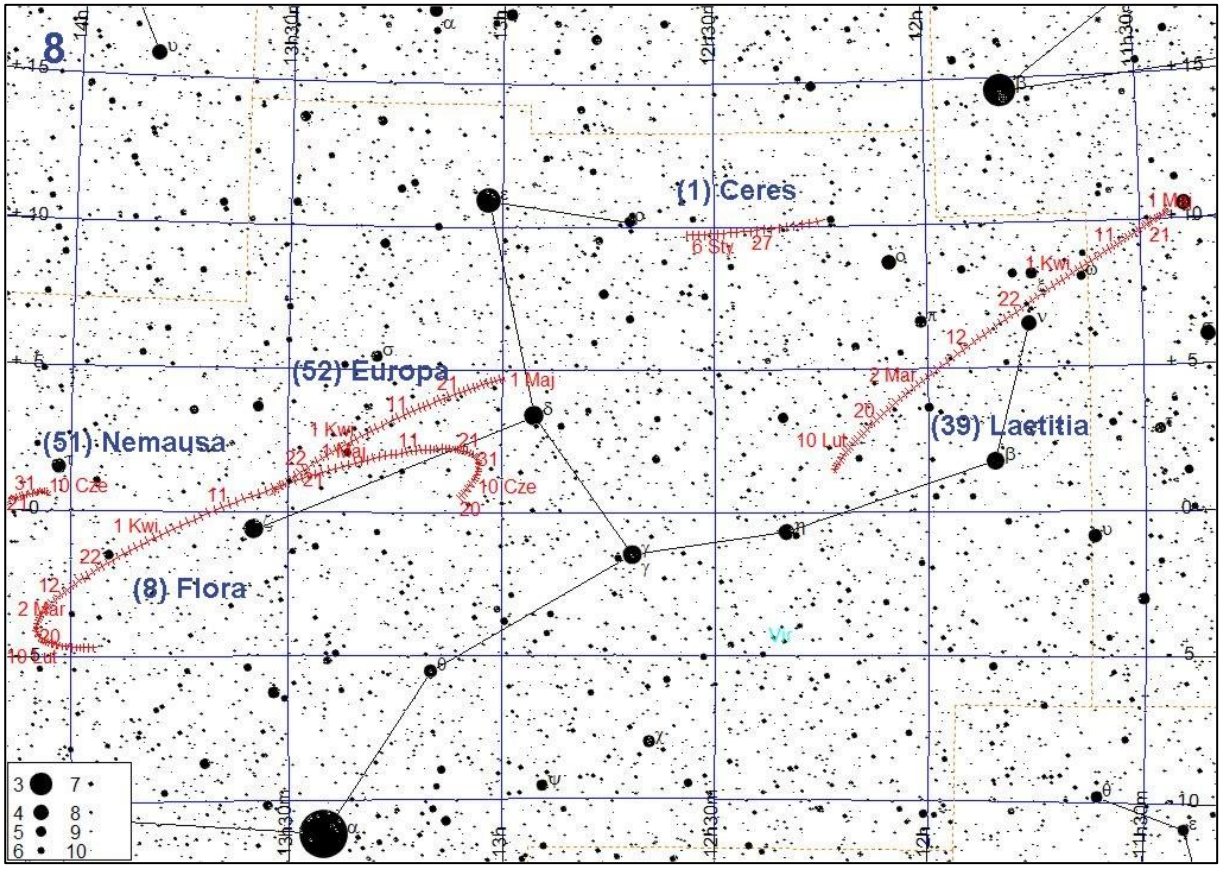

3
(324) Bamberga
(115) Thyra
(349) Dembowska
(30) Urania
(63) Ausonia
(44) Nysa
(1) Ceres
(27) Euterpe
3 7
4 8
5 9
6 10

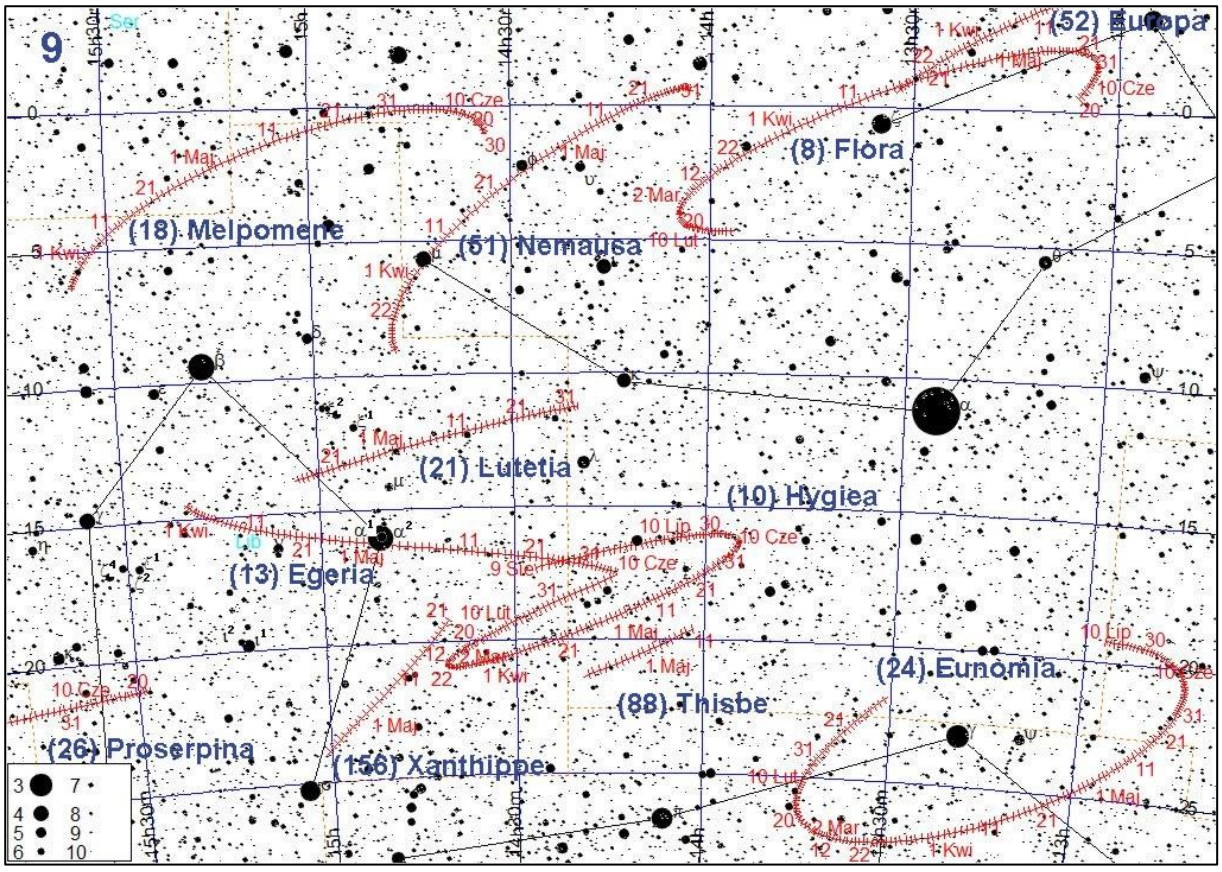

4
(324) Bamberga
(349) Dembowska
(30) Urania
(63) Ausonia
(44) Nysa
(1) Ceres
(27) Euterpe
(164) Eva
(532) Herculina
3 7
4 8
5 9
6 10

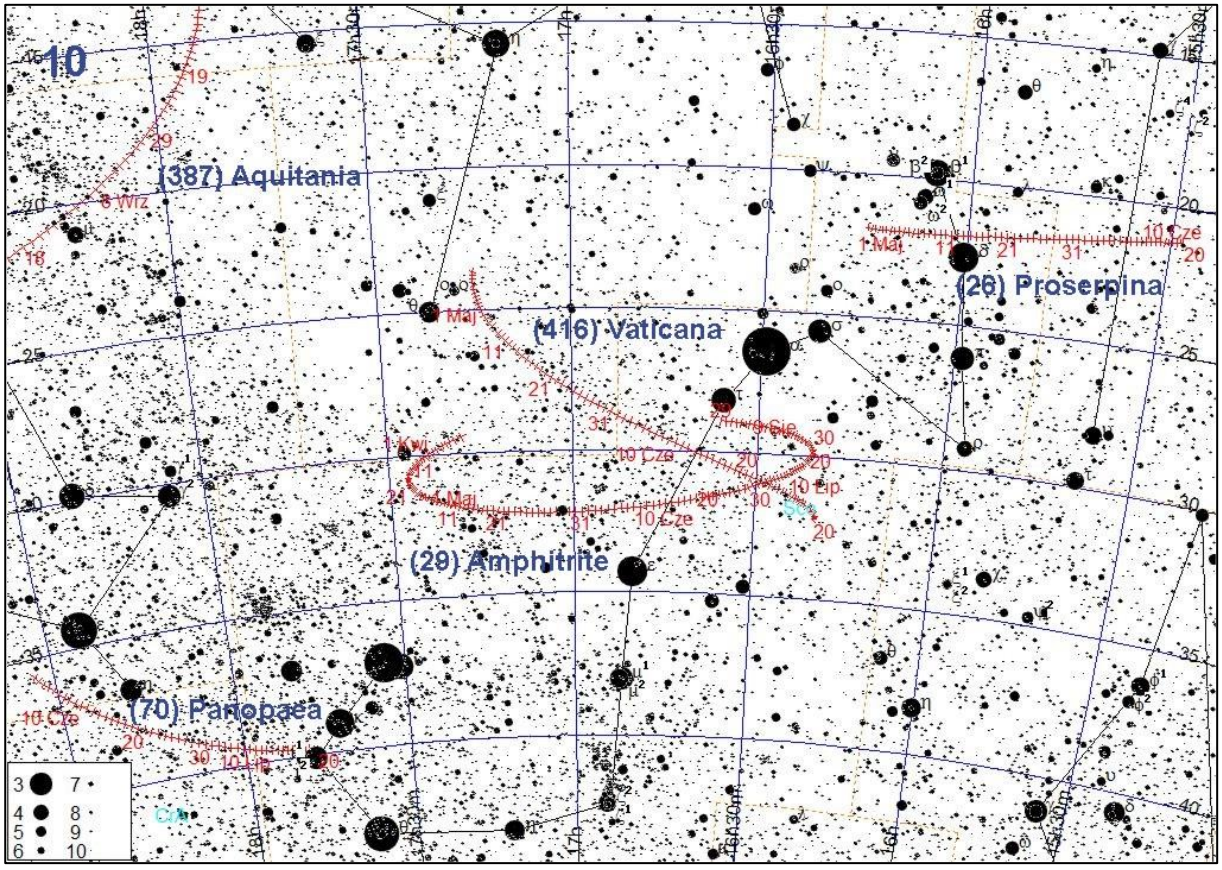

5
(22) Kalliope
(44) Nysa
(64) Angelina
(7) Iris
Lyn
Cnc
1 Maj
1 Kwi
10 Lut
5 Sie
3 7
4 8
5 9
6 10

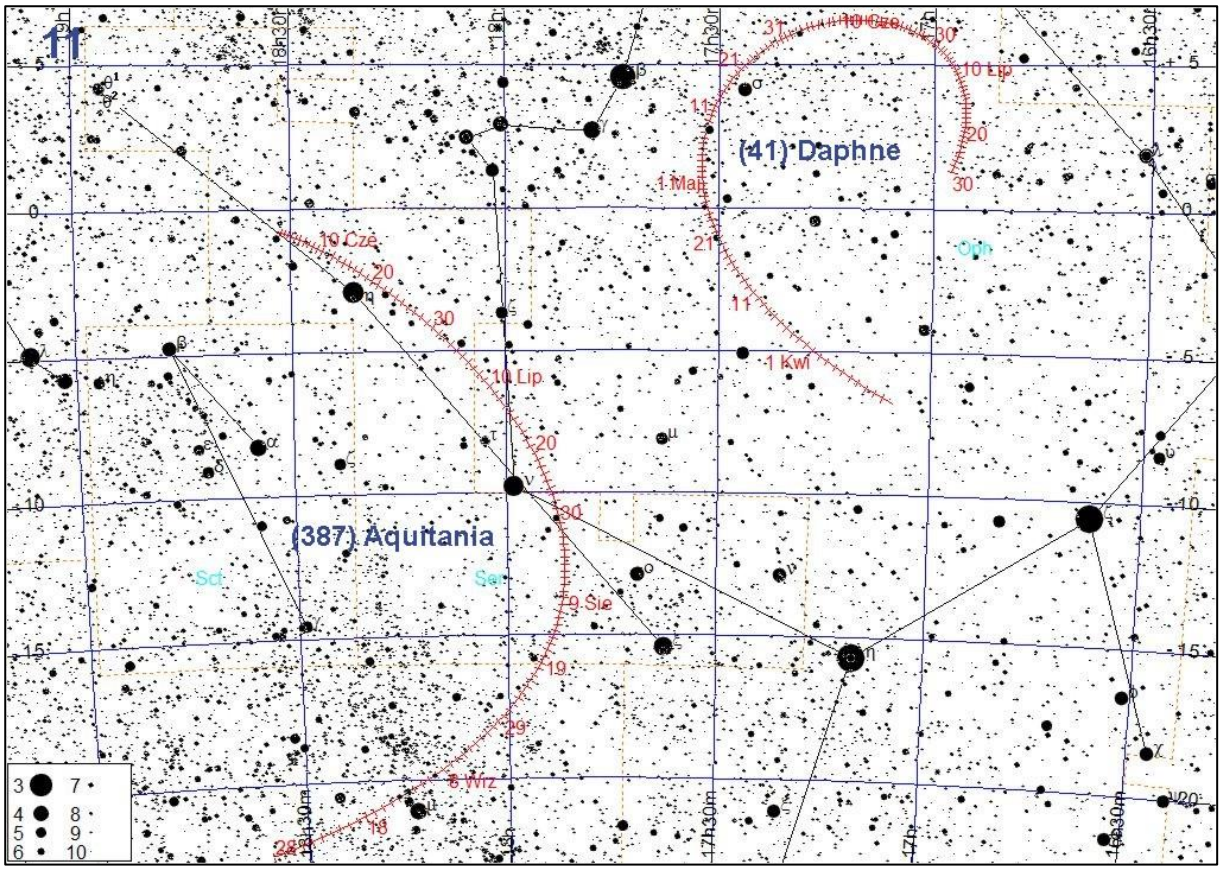

6
(2) Pallas
8 Paz
7 Lis
7 Gru
8 Sty
CMa
Lep
Car
Pup
3 7
4 8
5 9
6 10

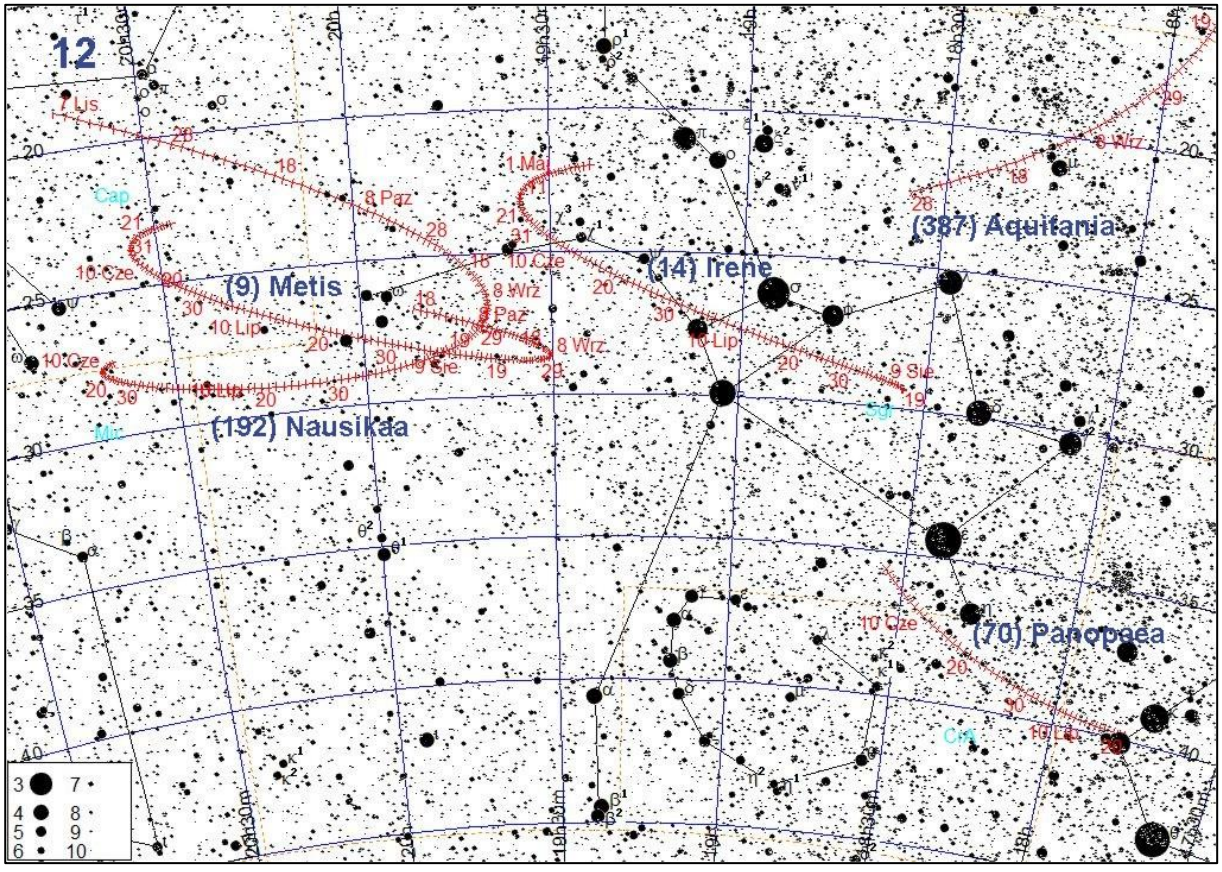

7
(11) Parthenope
(20) Massalia
(6) Hebe
(160 Psyche
(19) Fortuna
Lyn
Cnc
2 Mar
10 Lut
1 Maj
1 Kwi
6 Sty
7 Lis
7 Gru
3 7
4 8
5 9
6 10

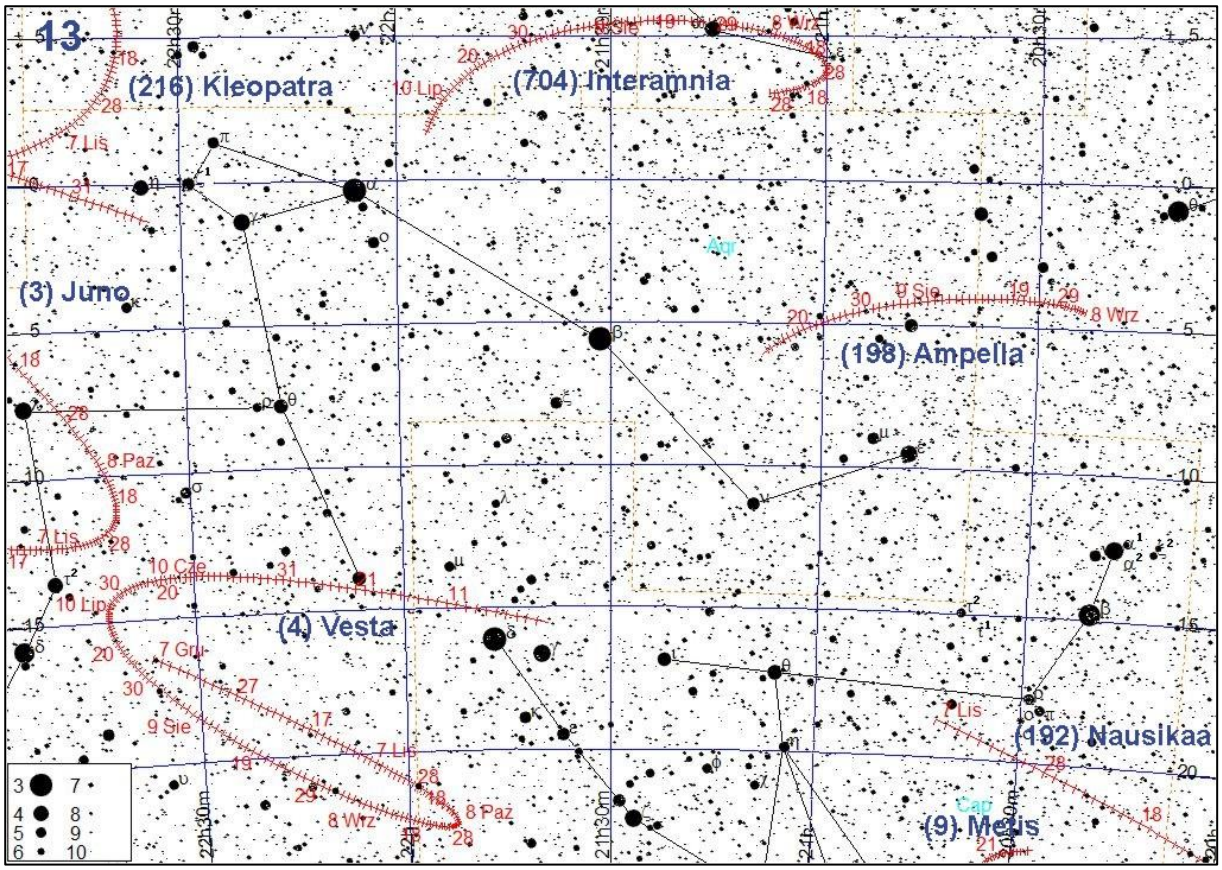

8
(1) Ceres
(52) Europa
(51) Nemausa
(39) Laetitia
(8) Flora
Vir
1 Maj
1 Kwi
2 Mar
10 Lut
10 Cze
6 Sty
3 7
4 8
5 9
6 10

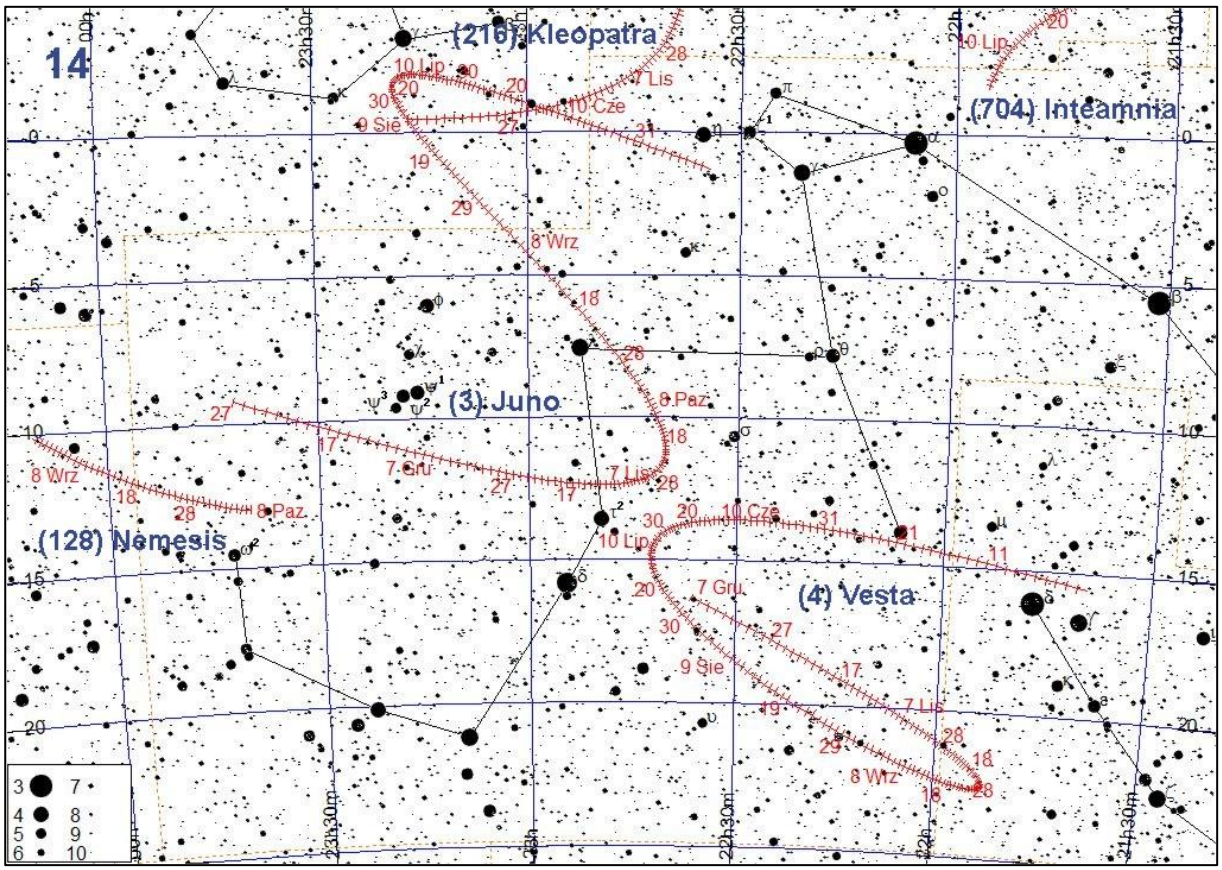

9
(52) Europa
(8) Flora
(18) Melpomene
(51) Nemausa
(21) Lutetia
(10) Hygiea
(13) Egeria
(24) Eunomia
(88) Thisbe
(26) Proserpina
(156) Xanthippe

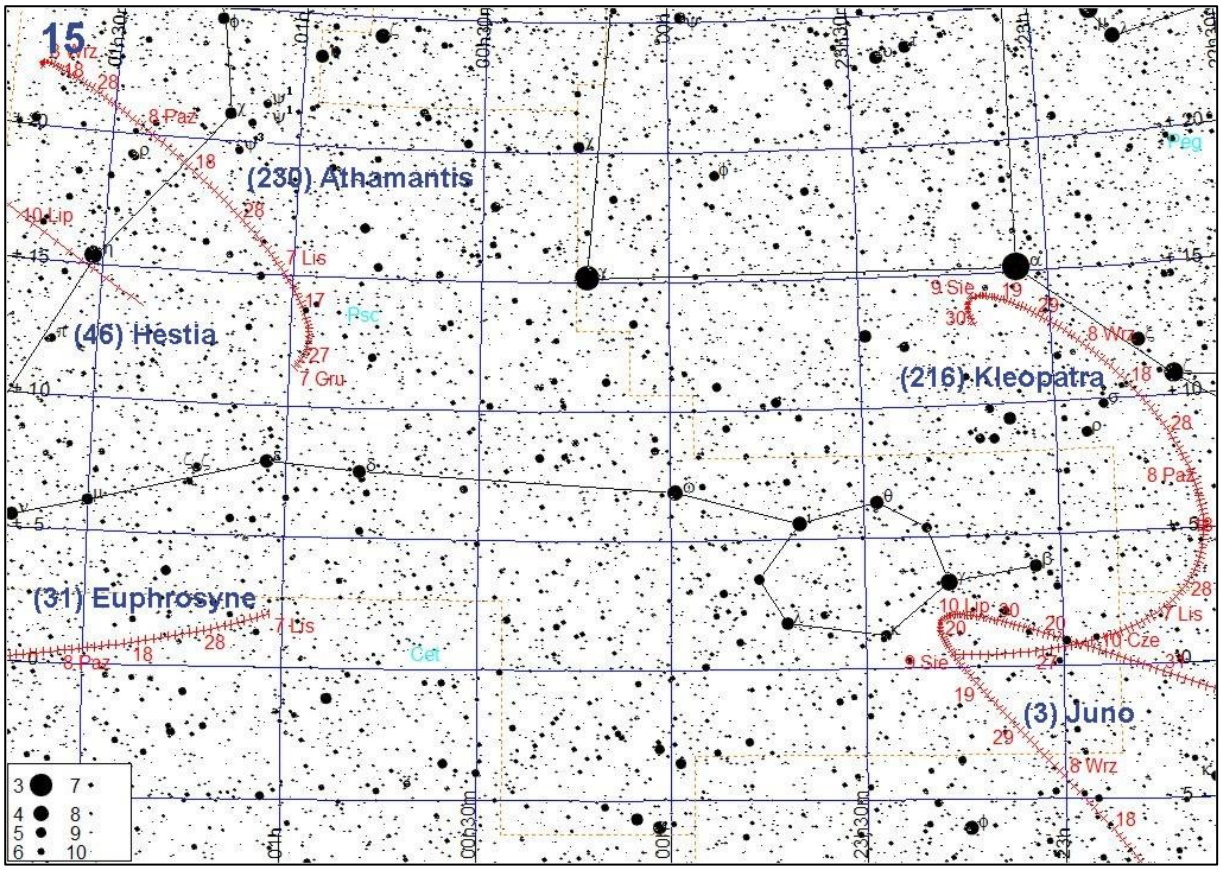

10
(387) Aquitania
(26) Proserpina
(416) Vaticana
(29) Amphitrite
(70) Panopaea


11
(41) Daphne
(387) Aquitania
1 Maj
10 Cze
10 Lip
1 Kwi
9 Sie
8 Wrz
Oph
Sct
Ser
3 7
4 8
5 9
6 10


12
1 Lis
8 Paz
1 Maj
10 Cze
10 Lip
8 Wrz
9 Sie
(9) Metis
(14) Irene
(387) Aquitania
(192) Nausikaa
(70) Panopaea
Cap
Mic
Sgr
Cet
3 7
4 8
5 9
6 10


13
(216) Kleopatra
(704) Interamnia
(3) Juno
(198) Ampella
(4) Vesta
(192) Nausikaa
(9) Metis
Aqr
Cap
10 Lip
7 Lis
8 Paź
10 Cze
7 Gru
9 Sie
8 Wrz
3 7
4 8
5 9
6 10


14
(216) Kleopatra
(704) Interamnia
(3) Juno
(128) Nemesis
(4) Vesta
10 Lip
7 Lis
10 Cze
9 Sie
8 Wrz
8 Paź
7 Gru
3 7
4 8
5 9
6 10


15
(230) Athamantis
(46) Hestia
(216) Kleopatra
(31) Euphrosyne
(3) Juno
Psc
Cet
Peg
3 7
4 8
5 9
6 10

Komety

Komety przechodzące przez peryhelium w 2022 r.

W 2022 roku przez peryhelium przejdą 103 znane komety. Zamieszczona tabela podaje ich parametry.

Teoretycznie dostępne dla obserwacji przez lornetki (czyli jaśniejsze od 10^m) mogą być komety: **19P/Borrelly, 22P/Kopff, 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova, C/2017 K2 (PANSTARRS), C/2021 A1 (Leonard)** i **C/2021 O3 (PANSTARRS)**.

Spośród wymienionych, jedynie **19P**, **C/2017 K2** i **C/2021 O3** osiągną wysoką jasność w dużej odległości kątowej od Słońca i jedynie ich obserwacje będą wtedy możliwe.

Kometa **19/Borrelly** została odkryta przez Alphonse'a Louisa Nicolasa Borrelly'ego w Marsylii (Francja) 28 grudnia 1904 r. Znajdowała się wtedy w gwiazdozbiorze Wieloryba. Borrelly opisał ją jako plamkę o średnicy 1-2' z małym, słabym jądrem. Kometa była obserwowana powszechnie w styczniu 1905 r., osiągając jasność 9^m na początku miesiąca i rozwijając warkocz o długości 10'. Już w lutym 1904 r. R. G. Aitken (Lick Observatory, Kalifornia, USA) wyznaczył elementy orbity eliptycznej komety i okres obiegu równy 7.30 roku. Ponownie kometa była obserwowana pod koniec 1911 r., w momencie największego zbliżenia do Ziemi na odległość 0.53 au osiągając jasność 8.4^m. Analizy orbity komety Borrelly'ego wykazały, że w latach 1811, 1853 i 1889 doszło do zbliżeń z Jowiszem, które zmieniły jej orbitę. Kolejne zbliżenie z Jowiszem, w 1936 r., spowodowało zmiany orbity komety, w efekcie których nie była ona obserwowana w 1939 i w 1946 r. Ponownie została odnaleziona w 1953 r., osiągając jednak wtedy jasność zaledwie $15\text{-}16^m$. Kolejne duże zbliżenie do Jowisza w 1972 r. skróciło okres orbitalny do 6.8 roku, jeszcze bardziej pogarszając warunki obserwacyjne – w 1974 r. kometa osiągnęła jasność 18^m. Jednak, w czasie kolejnego powrotu w 1981 r. osiągnęła ona jasność 8.7^m, a w 1987 r. aż 7.5^m. W 1994 r. maksymalna jasność komety wyniosła 8.0^m – była to pierwsza kometa obserwowana przez członków odrodzonej Sekcji Obserwatorów Komet PTMA. W 2001 r. kometa 19P stała się celem sondy Deep Space 1, która wykonała zdjęcia jej jądra z odległości 2170 km. Kolejne zbliżenie komety do Jowisza nastąpiło w 2019 r., skracając jej okres orbitalny do 6.57 roku. W efekcie, w czasie tegorocznego powrotu kometa 19P/Borrelly powinna w styczniu 2022 r. osiągnąć jasność maksymalną 7.9^m. Można ją będzie odnaleźć wieczorem, wysoko nad południowo-zachodnim horyzontem, przemieszczającą się na tle gwiazdozbiorów Wieloryba, Ryb i Barana.

Kometa **C/2017 K2 (PANSTARRS)** została odkryta 21 maja 2017 r. w ramach programu PANSTARRS. Kometa nadlatuje do Słońca po raz pierwszy z Obłoku Oorta. W momencie odkrycia znajdowała się za orbitą Saturna, w odległości 16 au (2.4 mld km), co czyni ją rekordową pod względem aktywności w tak dużej odległości od Słońca i przez to podobną do słynnej komety Hale'a-Boppa. Analiza obserwacji wykonanych przy pomocy teleskopu Kanadyjsko-Francuskiego na Hawajach pozwala na oszacowanie średnicy jądra komety na 14-80 km, czyli może być ono tak duże, jak wspomnianej komety Hale'a-Boppa (obserwacje wykonane przez teleskop Hubble'a wskazują na 18 km). 12 września 2020 r. stwierdzono obecność warkocza o długości ok. 800 tys. km. W dniu 14 lipca 2022 r. kometa C/2017 K2 przejdzie w odległości 1.8 au od Ziemi, powinna mieć wtedy jasność ok. 7^m. Peryhelium, w odległości bliskiej orbity Marsa, powinna osiągnąć 19 grudnia 2022, osiągając wtedy jasność ok. 6^m, co pozwoli na jej dostrzeżenie gołym okiem w dobrych warunkach obserwacyjnych. Z obszaru Polski kometę będzie można jednak obserwować jedynie do połowy września 2022 r., gdy wieczorem, na tle gwiazdozbioru Skorpiona, osiągnie ona jasność ok. 6.7^m.

Kometa **C/2021 O3 (PANSTARRS)** została odkryta 26 lipca 2021 r. w ramach programu PANSTARRS. Kometa nadlatuje do Słońca po raz pierwszy z Obłoku Oorta, osiągając peryhelium 21 kwietnia 2022 r., w odległości 0.287 au od Słońca. Osiągnie wtedy jasność $5\text{-}7^m$, jednak bliskość Słońca nie pozwoli wtedy na jej obserwacje. Do największego zbliżenia do Ziemi, na odległość 0.60 au, dojdzie 8 maja 2022 – kometa będzie wtedy świeciła zarówno nad ranem, jak wieczorem w gwiazdozbiorze Perseusza z jasnością ok. 7^m. Niestety jednak, w związku z tym, że jest to kometa po raz pierwszy zbliżająca się do Słońca, jej jasność może się okazać znacznie mniejsza od oczekiwanej.

Pozostałe jasne komety, możliwe do obserwacji w 2022 r.

Kometa **263P/Gibbs** została odkryta 26 grudnia 2006 r. przez Alexa R. Gibbsa (USA) w ramach przeglądu nieba Catalina Sky Survey. Jest ona kometą krótkookresową z grupy Jowisza o kresie obiegu wokół Słońca równym 5.32 roku. W chwili odkrycia kometa 263P miała jasność 18.5^m, w czasie powrotów w 2012 i 2017 r. osiągnęła jasność zaledwie 20^m. W czasie obecnego powrotu na przełomie stycznia i lutego 2023 r. kometa Gibbsa znajdzie się jednocześnie zarówno w peryhelium, jak też w minimalnej odległości od Ziemi (0.33 au) co spowoduje, że może ona osiągnąć jasność aż 7.6^m, świecąc w drugiej połowie nocy na tle gwiazdozbiorów Lwa i Warkocza Bereniki. Będzie ona jednak obiektem trudnym do obserwacji w związku z niskim stopniem kondensacji i dużymi rozmiarami kątowymi (ponad 10').

Komety przechodzące przez peryhelium w 2022 roku

Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T_0	m_{max}
P/LINEAR-Hill (429P)	1.806	0.4914	7.522	3.551	6.69	15.5	I 2.1	19.1
Leonard (C/2021 A1)	0.615	1.0001	132.684	—	—	8.5	3.3	6.0
P/Shoemaker-Levy (181P)	1.16	0.7007	17.486	3.875	7.63	11.5	8.8	13.2
ATLAS (C/2019 L3)	3.554	1.0015	48.363	—	—	4.5	9.6	12.1
P/Kowal (104P)	1.073	0.6654	5.701	3.207	5.74	16	11.6	15.4
Rankin (P/2021 R5)	3.323	0.3074	7.853	4.798	10.51	12	12.0	19.7
P/Helin-Lawrence (152P)	3.095	0.3087	9.88	4.477	9.47	12.6	13.7	18.3
P/Giacobini (205P)	1.53	0.5682	15.305	3.543	6.67	13	13.7	16.7
P/Christensen (422P)	3.105	0.5087	39.533	6.320	15.89	11	13.9	18.7
ATLAS (C/2021 Q3)	5.205	0.9303	77.778	74.653	645	8	26.2	18.6
Catalina (C/2021 U5)	2.367	0.9939	39.038	385	7550	13	26.0	17.7
P/Borrelly (19P)	1.306	0.6377	29.304	3.605	6.85	4.5	II 1.8	7.9
Catalina (C/2021 K3)	5.23	1.0035	134.781	—	—	10	2.6	20.5
ZTF (C/2021 D2)	2.946	1.0013	83.831	—	—	9	4.0	15.7
PANSTARRS (P/2011 W1)	3.322	0.2875	3.719	4.663	10.07	11.5	7.7	18.7
P/Wild (86P)	2.261	0.3723	15.475	3.601	6.83	11	7.6	17.8
P/Garradd (259P)	1.806	0.3386	15.891	2.730	4.51	15.5	8.4	20.3
P/PANSTARRS (348P)	2.184	0.3067	17.74	3.150	5.59	14	12.5	18.2
Borisov (C/2021 L3)	8.457	1.0007	78.58	—	—	6	13.7	19.9
P/Scotti (431P)	1.814	0.4779	22.39	3.474	6.47	14	13.3	18.1
P/Metcalf-Brewington (97P)	2.57	0.46	17.952	4.760	10.39	5.5	15.5	13.5
PANSTARRS (P/2016 J1-B)	2.45	0.2277	14.331	3.172	5.65	17	19.9	21.5
PANSTARRS (P/2016 J1-A)	2.45	0.2278	14.329	3.172	5.65	16.5	20.7	21.5
PANSTARRS (C/2020 R2)	4.692	0.9886	53.226	413	8400	9	24.4	19.0
ATLAS (C/2021 S1)	6.119	1.0005	52.091	—	—	7	28.6	18.5
P/LINEAR (288P)	2.437	0.2015	3.238	3.052	5.33	16	III 2.2	19.4
P/Larson (382P)	4.416	0.3179	8.109	6.475	16.48	8	3.8	17.3
P/Tempel (9P)	1.544	0.5092	10.47	3.146	5.58	12.5	4.9	11.4
P/Kopff (22P)	1.552	0.5488	4.742	3.440	6.38	3	18.1	9.5
P/LINEAR (230P)	1.569	0.5456	15.47	3.452	6.41	13	19.3	16.6
Kobayashi (P/1997 B1)	2.056	0.7604	12.34	8.580	25.13	15	28.7	15.9
P/Yang-Gao (325P)	1.432	0.5934	16.694	3.523	6.61	14	29.2	15.8
P/Catalina-McNaught (319P)	1.189	0.6666	15.095	3.566	6.73	15	31.4	17.2
A/2021 F1	0.996	0.9958	107.324	237	3650	17.5	IV 6.9	17.8
PANSTARRS (C/2020 U4)	5.354	1.0016	167.036	—	—	7	7.9	17.7
P/Shoemaker-Levy (135P)	2.68	0.2951	6.063	3.802	7.41	7	7.3	16.7
P/Tombaugh-Tenagra (274P)	2.453	0.4392	15.817	4.374	9.15	13	8.5	18.1
P/Kowal (99P)	4.706	0.2295	4.339	6.107	15.09	4.5	12.9	17.4
PANSTARRS (C/2021 O3)	0.287	1.0001	56.776	—	—	10.5	21.0	4.9
P/Reinmuth (44P)	2.112	0.4276	5.898	3.690	7.09	8.3	23.4	15.2
A/2021 E4	4.676	0.9935	116.361	720	19 tys.	13.5	25.4	18.8
P/Honda-Mrkos-Pajdusakova (45P)	0.557	0.8175	4.323	3.053	5.33	13.5	25.5	9.4
PANSTARRS (C/2020 U5)	3.756	0.9994	97.272	6700	550 tys.	8	27.9	16.6
Rankin (C/2021 V1)	3.013	0.9955	71.439	666	17 tys.	13	30.4	20.6
P/LONEOS (182P)	0.994	0.6632	16.226	2.951	5.07	18	V 12.2	19.0
P/Christensen (286P)	2.361	0.4254	17.046	4.109	8.33	14	12.6	18.9
P/Hill (420P)	2.788	0.4952	14.503	5.523	12.98	11.5	22.7	17.6
McNaught (P/2012 O3)	1.614	0.647	16.616	4.572	9.78	16.5	29.8	19.5
P/Jedicke (179P)	4.118	0.306	19.898	5.934	14.45	2.5	29.9	17.6
PANSTARRS (C/2021 P1)	4.375	0.9998	51.627	24 tys.	3.7 mln	11	VI 1.8	20.5
P/Spitaler (113P)	2.142	0.4201	5.291	3.694	7.10	13.5	1.3	19.1
Fuls (C/2021 T2)	1.263	1.0306	118.094	—	—	12	4.6	13.5

Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T_0	m_{max}
P/Read (238P)	2.369	0.2524	1.264	3.168	5.64	14.5	VI 5.9	19.5
ATLAS (C/2019 T4)	4.242	0.9958	53.625	1 tys.	32 tys.	5	9.2	13.9
ZTF (C/2021 E3)	1.777	1.0008	112.56	—	—	8.5	11.9	11.4
P/Anderson-LINEAR (148P)	1.629	0.5499	3.658	3.619	6.88	16	13.6	18.1
ATLAS (C/2020 Y2)	3.132	0.9974	101.295	1200	42 tys.	6.5	17.7	13.9
PANSTARRS (P/2013 G4)	2.622	0.4095	5.917	4.440	9.36	15	19.4	20.5
P/WISE (337P)	1.654	0.4967	15.371	3.286	5.96	17	VII 1.1	18.3
P/Helin-Roman-Alu (117P)	3.04	0.2556	8.704	4.083	8.25	2.5	7.6	13.7
P/NEAT (169P)	0.603	0.7683	11.299	2.601	4.20	16	9.7	14.8
ATLAS (C/2020 F2)	8.817	1.0043	163.582	—	—	4.5	16.1	18.4
P/Wild (116P)	2.197	0.3706	3.604	3.490	6.52	2.5	17.0	12.6
P/NEAT (272P)	2.432	0.4545	18.076	4.458	9.41	16	17.1	18.6
ATLAS (C/2021 P4)	1.081	0.9965	56.312	307	5400	9.5	30.4	11.3
P/Hartley (100P)	2.017	0.4123	25.565	3.433	6.36	9	VIII 11.0	13.3
P/Holt-Olmstead (127P)	2.21	0.36	14.297	3.454	6.42	11	10.8	17.0
P/Parker-Hartley (119P)	2.328	0.3889	7.394	3.809	7.43	3.5	11.7	12.5
P/Gibbs (335P)	1.624	0.546	7.293	3.577	6.77	17	12.0	21.2
Lemmon-PANSTARRS (P/2014 R5)	2.378	0.4138	1.088	4.056	8.17	15	19.0	19.5
PANSTARRS (P/2021 V3)	3.4	0.254	3.69	4.558	9.73	13	18.3	20.4
McNaught (P/2011 Q3)	2.322	0.5328	6.058	4.971	11.08	13.5	19.4	17.8
P/Wilson-Harrington (107P)	0.967	0.6317	2.799	2.625	4.25	9	24.7	16.5
P/Schwassmann-Wachmann (73P)	0.973	0.6854	11.228	3.093	5.44	11.5	25.7	11.4
P/Schwassmann-Wachmann (73P-T)	0.973	0.6856	11.23	3.094	5.44	11.5	27.2	11.4
P/NEAT (189P)	1.212	0.5887	20.069	2.946	5.06	19	28.8	19.2
P/Van Ness (327P)	1.556	0.5631	36.251	3.562	6.72	16	IX 2.4	17.0
PANSTARRS (P/2015 X1)	2.111	0.4192	12.152	3.635	6.93	16	7.0	19.7
P/Levy (255P)	0.848	0.712	13.424	2.944	5.05	14.1	7.2	14.4
P/Tritton (157P)	1.572	0.5571	12.431	3.549	6.69	10	9.7	13.3
P/Tuttle-Giacobini-Kresak (41P)	1.05	0.66	9.221	3.088	5.43	10	13.4	12.3
PANSTARRS (P/2017 S8)	1.693	0.3913	29.846	2.781	4.64	16	16.2	19.6
ATLAS (C/2020 R7)	2.956	0.9998	114.892	19 tys.	2.6 mln	7	16.2	12.5
P/LINEAR (214P)	1.861	0.4858	15.183	3.619	6.88	13	26.3	18.0
P/LINEAR-NEAT (224P)	2.045	0.4068	13.298	3.447	6.40	15.5	29.9	19.1
P/Harrington (51P-D)	1.692	0.5434	5.427	3.707	7.14	16	X 1.8	19.9
P/Harrington (51P-A)	1.693	0.5435	5.426	3.708	7.14	10	3.9	14.0
P/Novichonok-Gerke (408P)	3.469	0.2705	19.346	4.755	10.37	11	3.7	18.4
P/Hill (211P)	2.328	0.3435	18.921	3.546	6.68	12.5	4.6	17.7
Zhao (P/2007 S1)	2.522	0.3397	5.964	3.820	7.47	13	7.7	18.0
P/Shajn-Schaldach (61P)	2.124	0.424	5.999	3.688	7.08	6	24.2	14.5
P/Tichy (196P)	2.174	0.4286	19.293	3.804	7.42	13.5	29.7	17.3
P/LINEAR-NEAT (204P)	1.836	0.4881	6.597	3.587	6.79	14	XI 16.6	16.9
P/Scotti (244P)	3.921	0.199	2.259	4.895	10.83	9	16.6	17.3
LINEAR-Grauer (P/2010 TO20)	5.509	0.0553	2.479	5.832	14.08	9	22.4	19.7
P/LINEAR (176P)	2.578	0.1931	0.235	3.196	5.71	15.1	22.9	17.2
P/Shoemaker-Levy (118P)	1.83	0.4542	10.098	3.353	6.14	12	24.1	14.6
Christensen (P/2007 A2)	2.799	0.558	26.488	6.331	15.93	13.5	29.1	19.6
P/Shoemaker-Levy (129P)	3.924	0.0842	3.442	4.285	8.87	11	XII 1.7	19.5
P/LINEAR (197P)	1.063	0.6295	25.531	2.868	4.86	16.5	7.7	17.3
P/Peters-Hartley (80P)	1.615	0.5987	29.926	4.024	8.07	9	8.9	13.1
P/Wild (81P)	1.598	0.5371	3.237	3.452	6.41	7	15.7	11.4
PANSTARRS (C/2017 K2)	1.797	1.0007	87.557	—	—	1.5	19.7	6.0

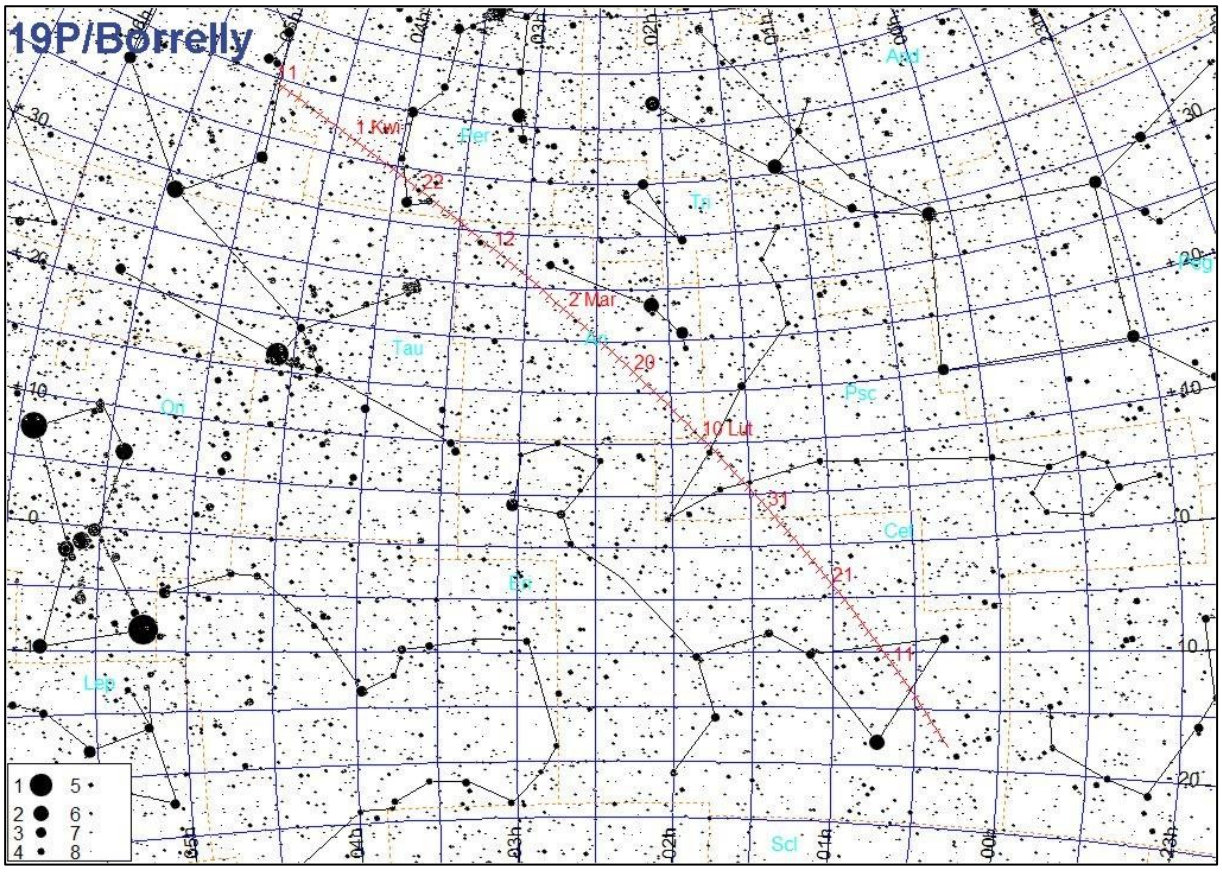
[Elementy orbit wg. *https://minorplanetcenter.net/iau/Ephemerides/Comets/Soft02Cmt.txt*, pobrane 13.11.2021]

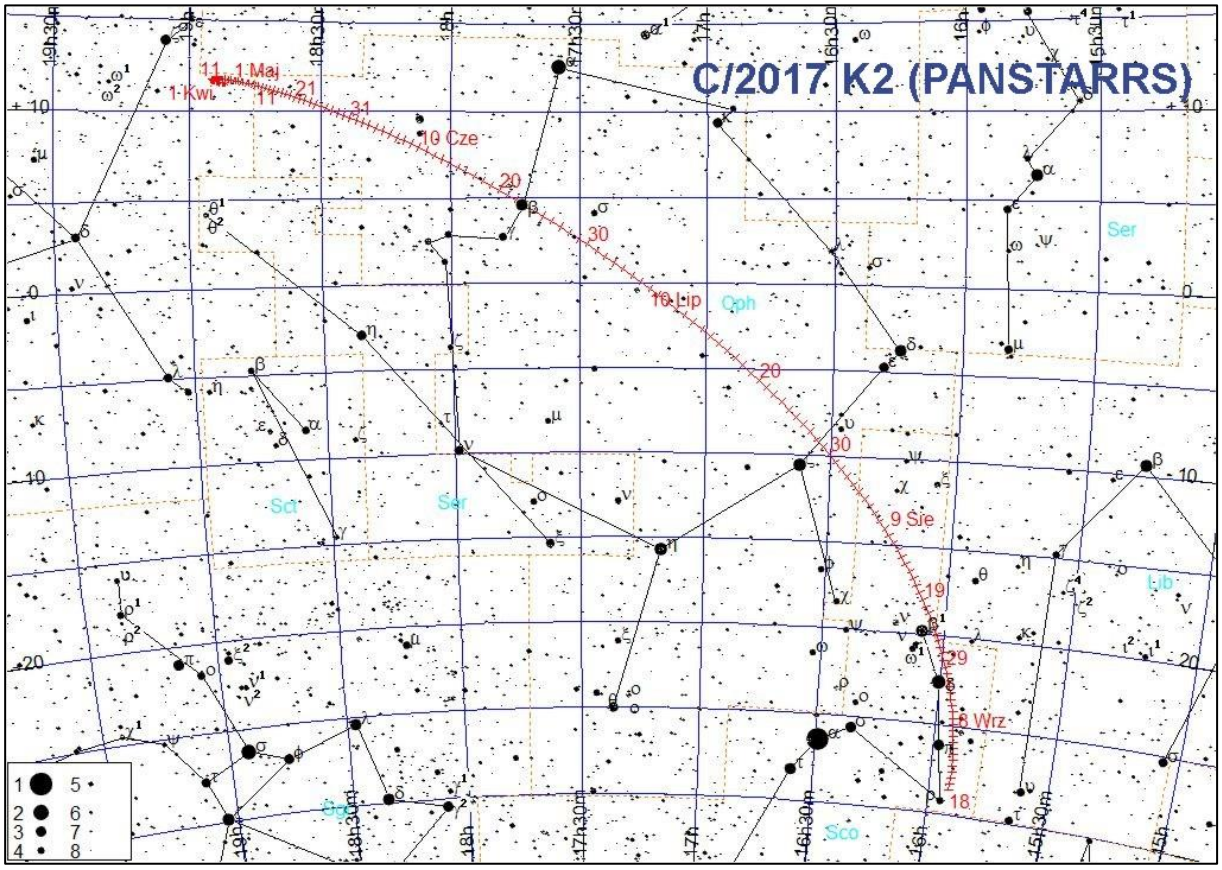
19P/Borrelly					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
I 1	0 17 55.4	-18 12 07	1.185	1.361	8.2
11	0 38 15.4	-11 01 35	1.201	1.332	8.0
21	1 00 04.0	- 3 43 17	1.226	1.314	7.9
31	1 23 22.3	+ 3 31 45	1.261	1.306	7.9
II 10	1 48 19.0	+10 32 21	1.307	1.310	8.0
20	2 15 03.7	+17 07 48	1.364	1.324	8.2
III 2	2 43 49.3	+23 09 06	1.431	1.349	8.5
12	3 14 47.6	+28 29 14	1.508	1.383	8.9
22	3 48 01.0	+33 02 37	1.594	1.426	9.4
IV 1	4 23 22.5	+36 45 29	1.687	1.476	9.9
11	5 00 30.2	+39 35 56	1.788	1.532	10.4

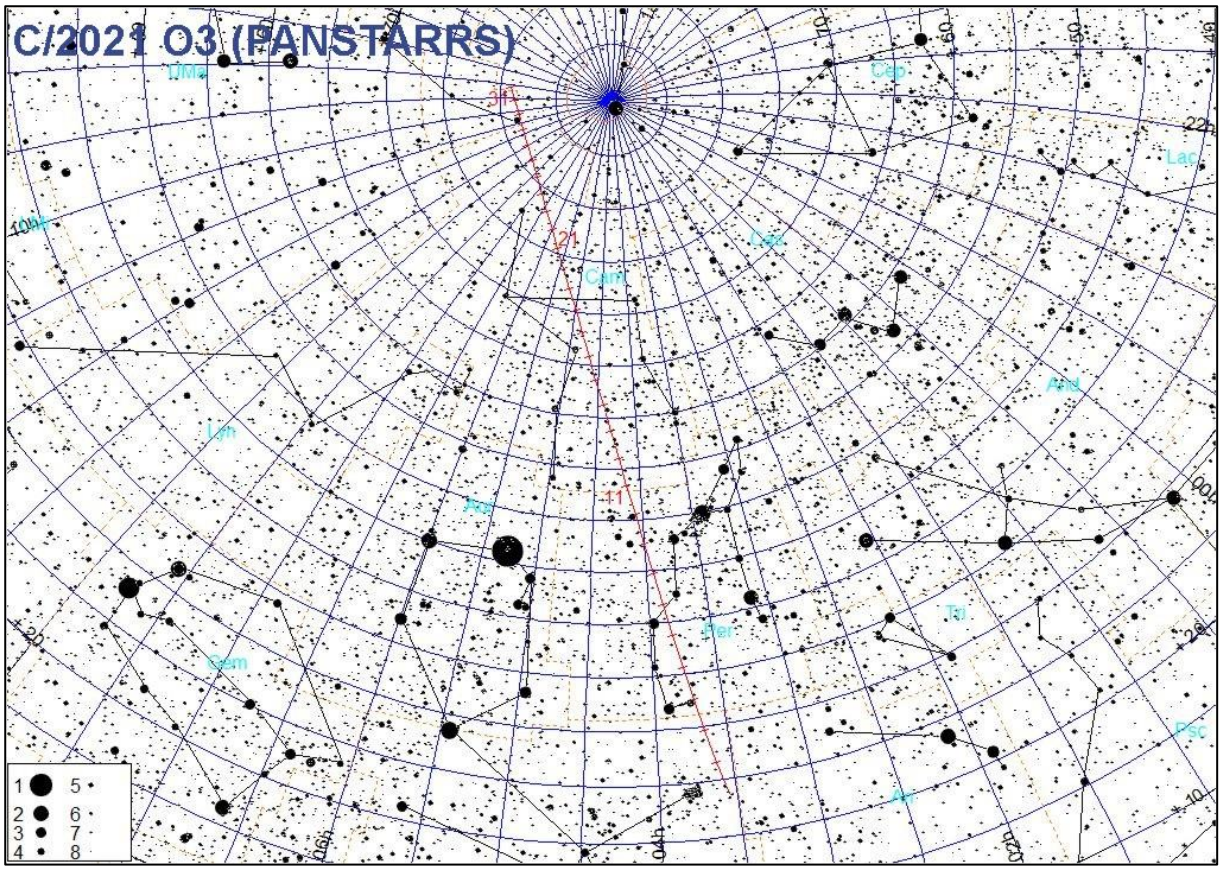
C/2017 K2 (PANSTARRS)					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
III 22	18 51 15.4	+11 28 33	3.744	3.674	10.0
IV 1	18 54 03.4	+11 36 48	3.515	3.583	9.8
11	18 55 11.6	+11 44 16	3.283	3.492	9.5
21	18 54 20.2	+11 47 43	3.050	3.401	9.2
V 1	18 51 06.3	+11 43 05	2.821	3.311	9.0
11	18 45 05.2	+11 24 47	2.601	3.220	8.7
21	18 35 56.0	+10 45 52	2.395	3.130	8.4
31	18 23 23.4	+ 9 38 21	2.210	3.041	8.1
VI 10	18 07 30.0	+ 7 53 50	2.054	2.952	7.8
20	17 48 45.9	+ 5 26 28	1.932	2.864	7.5
30	17 28 11.2	+ 2 15 52	1.850	2.776	7.3
VII 10	17 07 14.4	- 1 30 45	1.811	2.690	7.1
20	16 47 29.8	- 5 39 22	1.815	2.605	7.0
30	16 30 14.2	- 9 54 29	1.855	2.522	6.9
VIII 9	16 16 17.0	-14 03 57	1.923	2.441	6.8
19	16 05 54.6	-18 01 05	2.011	2.362	6.8
29	15 59 03.2	-21 44 18	2.109	2.286	6.7
IX 8	15 55 28.2	-25 15 02	2.210	2.214	6.7
18	15 54 49.2	-28 36 04	2.307	2.145	6.6

C/2021 O3 (PANSTARRS)					
Data 2022	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
V 1	3 33 13.7	+23 46 35	0.664	0.420	5.8
11	4 08 59.0	+53 19 55	0.605	0.644	7.5
21	5 41 14.0	+75 25 13	0.698	0.864	9.1
31	10 56 17.7	+80 52 43	0.852	1.072	10.5

Oznaczenia w tabelach:
q – odległość komety od Słońca w peryhelium [au]
e – mimośród orbity komety
i – nachylenie orbity komety do płaszczyzny ekliptyki [°]
a – wielka półoś orbity komety [au]
P – okres obiegu komety wokół Słońca (w latach)
H(0) – jasność absolutna komety (1 au od Ziemi i 1 au od Słońca) [^{m}].
T_0– data przejścia komety przez peryhelium w 2022 roku
m_{max} – maksymalna spodziewana jasność komety [^{m}]


19P/Borrelly
1 Kwi
12
2 Mar
10 Lut
Tau
Ari
Psc
Cet
Eri
Lep
Scl
Aqr
Cap
Ori
1
5
2
6
3
7
4
8

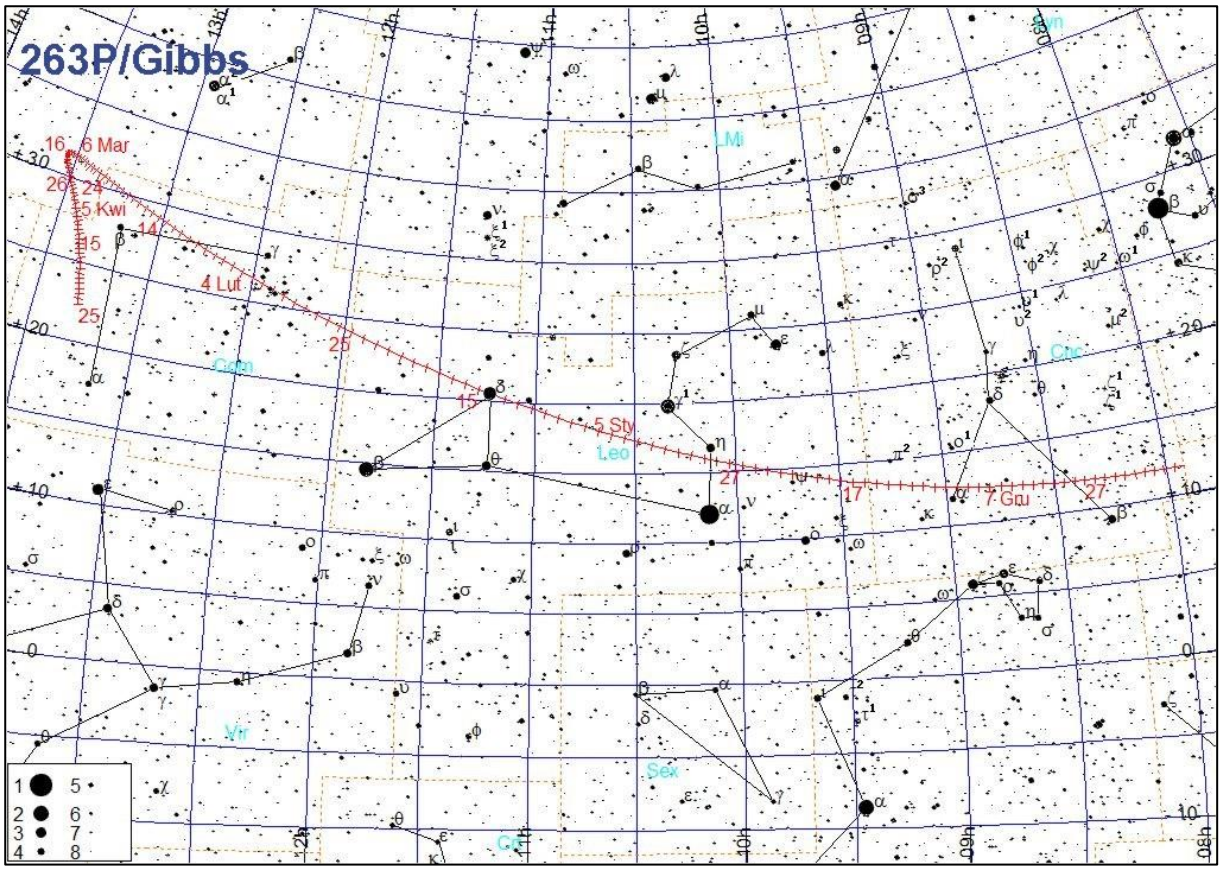

C/2017 K2 (PANSTARRS)
1 Kwi
1 Maj
10 Cze
10 Lip
9 Sie
8 Wrz
Ser
Oph
Sct
Lib
Sco
1
5
2
6
3
7
4
8



Pozostałe jasne komety widoczne w 2022 roku

Nazwa	q	e	i	a	P	H(0)	T_0	m_{max}
P/Gibbs (263P)	1.239	0.5932	11.524	3.046	2.10	12	2023 01 30.6	8.2

263P/Gibbs					
Data 2022/2023	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m
	h m s	° ' "			
XI 17	7 55 35.3	+11 47 33	0.789	1.507	10.3
27	8 22 15.8	+11 56 43	0.681	1.447	9.8
XII 7	8 51 21.8	+12 29 13	0.586	1.392	9.3
17	9 23 35.4	+13 34 14	0.505	1.343	8.8
27	9 59 21.6	+15 19 44	0.440	1.302	8.4
I 6	10 38 33.4	+17 46 36	0.391	1.270	8.0
16	11 19 52.1	+20 43 24	0.359	1.248	7.8
26	12 00 21.7	+23 48 28	0.342	1.238	7.6
II 5	12 36 25.1	+26 36 22	0.340	1.238	7.6
15	13 04 57.4	+28 50 25	0.348	1.250	7.7
25	13 24 15.4	+30 23 02	0.365	1.273	7.9
III 7	13 34 28.2	+31 07 37	0.390	1.305	8.1
17	13 37 05.5	+30 59 45	0.422	1.347	8.4
27	13 34 26.3	+29 56 19	0.462	1.396	8.8
IV 6	13 29 22.5	+27 59 12	0.514	1.451	9.2
16	13 24 18.1	+25 19 16	0.577	1.512	9.6
26	13 20 49.3	+22 10 32	0.654	1.576	10.1


263P/Gibbs
16
6 Mar
26
24
5 Kwi
14
15
4 Lut
25
25
15
5 Sty
27
17
7 Gru
27
LMi
Cnc
Leo
Vir
Sex
Crt
1
2
3
4
5
6
7
8

Meteory

Podana tabela zawiera dane o głównych strumieniach meteorów znanych z obserwacji wizualnych do połowy XX wieku. Strumienie, których obserwacja jest zalecana w 2022 r., wyróżniono szarym tłem. Strumienie, uważane obecnie za nieaktywne, napisano szarą czcionką.

Oznaczenia w tabeli:

ΔT – okres aktywności
T_{max} – data maksimum aktywności (śr. – oznacza średnią datę dla wielu maksimów)
λ — długość ekliptyczna Słońca [na epokę 2000.0], określająca położenie Ziemi na orbicie [stopnie]
S – średnica pola radiantu [stopnie]
ΔR – ruch radiantu [stopnie/dobę]
v – prędkość meteoru w atmosferze. Zmienia się od 11 km/s (bardzo wolne) do 72 km/s (bardzo szybkie). Wartość średnia wynosi 40 km/s.
r – określa rozkład jasności meteorów w strumieniu: r=2-2.5 oznacza jaśniejsze niż średnio, r>3 oznacza słabsze niż średnio
ZHR — zenitalna częstotliwość godzinna, wyliczona maksymalna liczba meteorów, które idealny obserwator widziałby na doskonale czystym niebie przy radiancie umieszczonym w zenicie. Jednostką jest ilość meteorów na godzinę (zm. -oznacza prędkość zmienną).

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

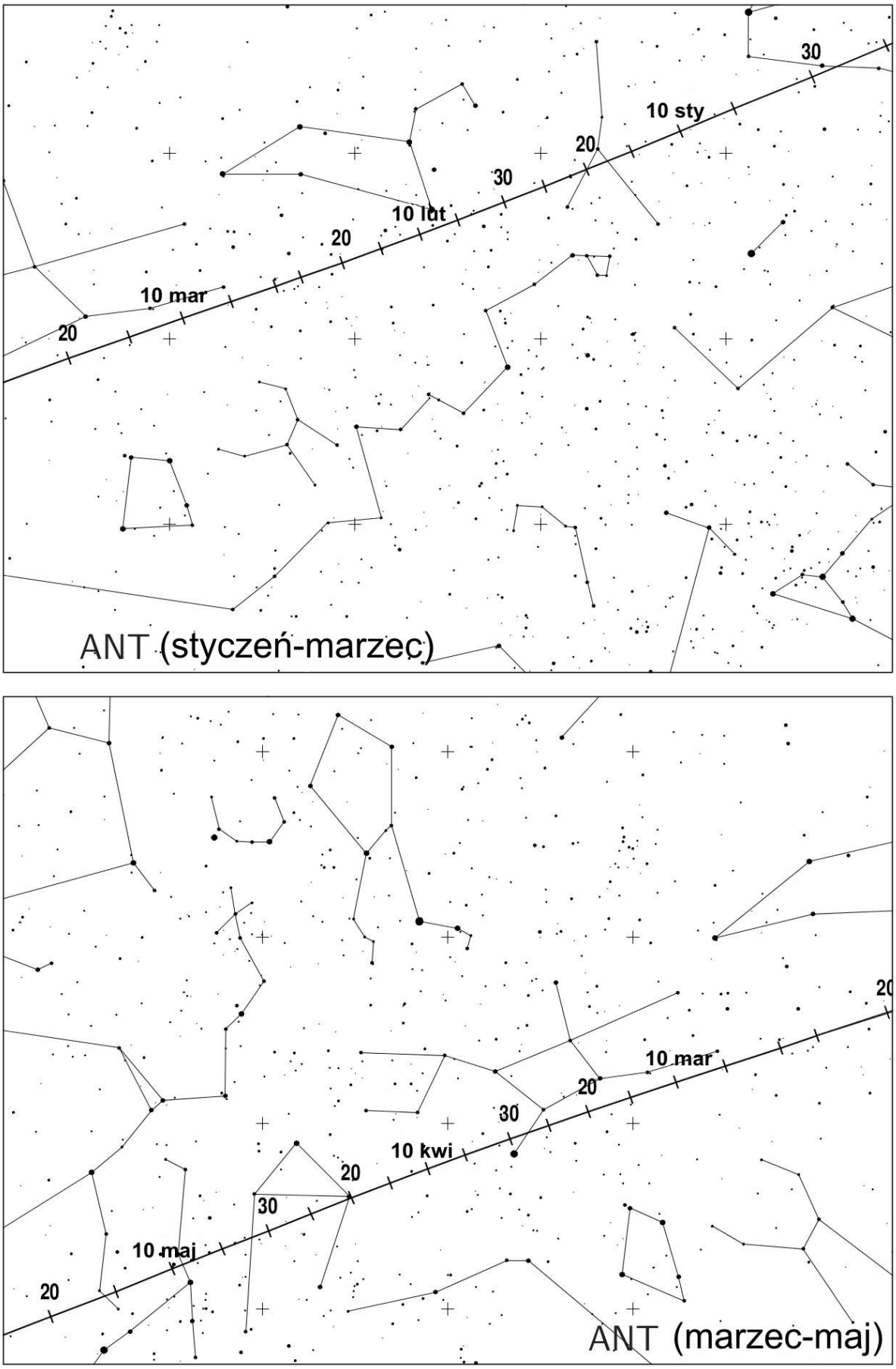
Załączono także mapki, przedstawiające ruch radiantów strumieni, których obserwacja jest zalecana w 2022 r.

UWAGA

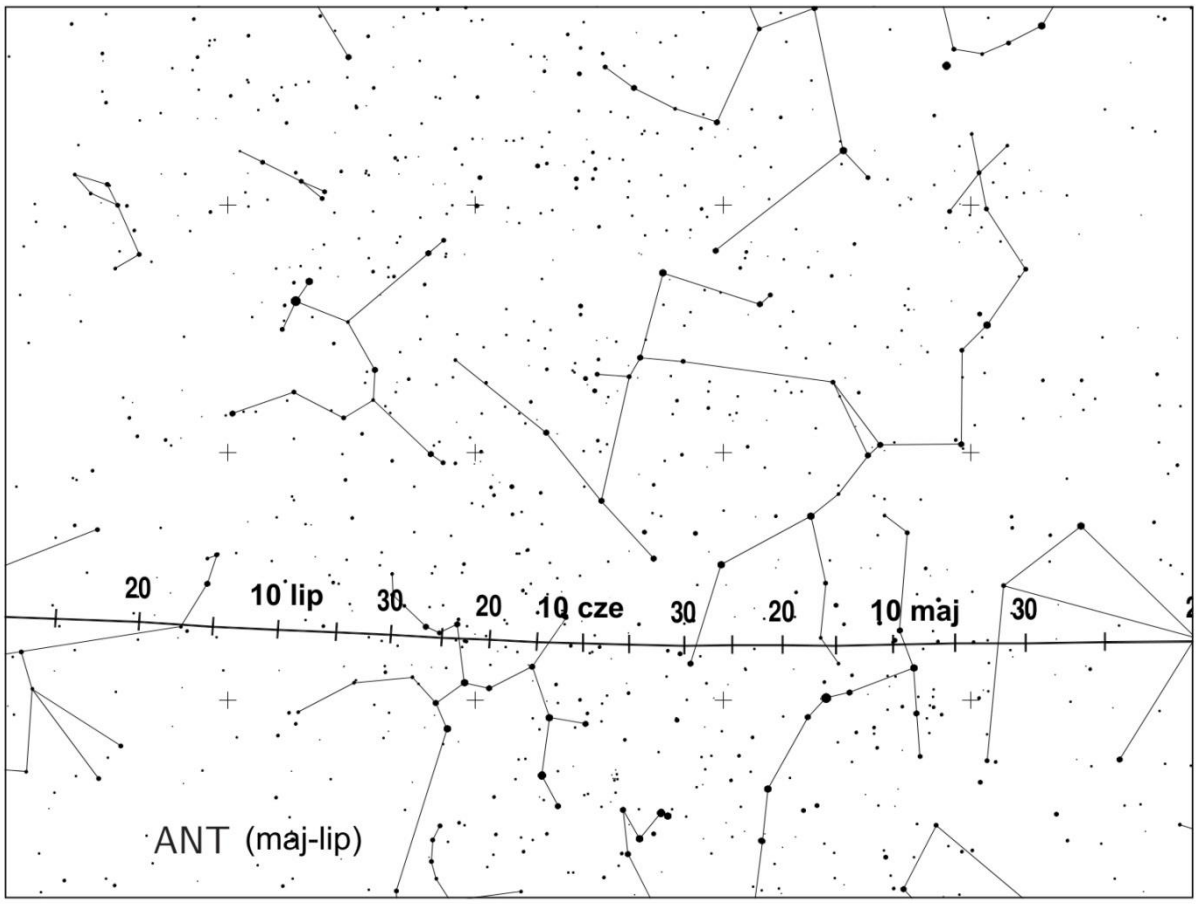
W 2006 r. usunięto z listy aktywnych wiele strumieni leżących w pobliżu ekliptyki, zmieniających się kolejno w ciągu całego roku. Zostały one zastąpione przez jeden, rozmyty obszar radiantów, o rozmiarach 30°x15°, o środku leżącym 12° na wschód od przeciwsłonecznego punktu ekliptyki. Miejsce to nazwano „Strumieniem Przeciwsłonecznym" (ang. Antihelion Source) i oznaczono ANT. W skład „Strumienia Przeciwsłonecznego" włączono: δ Cancridy (DCA), Wirginidy (VIR), Sagittarydy (SAG), Północne δ Akwarydy (NDA), Południowe ι Akwarydy (SIA), Północne ι Akwarydy (NIA), Piscydy (SPI), Północne Taurydy (NTA), Południowe Taurydy (STA) i Północne χ Orionidy (XOR). W poniższej tabeli do oznaczeń tych strumieni dodano symbol gwiazdki (*).

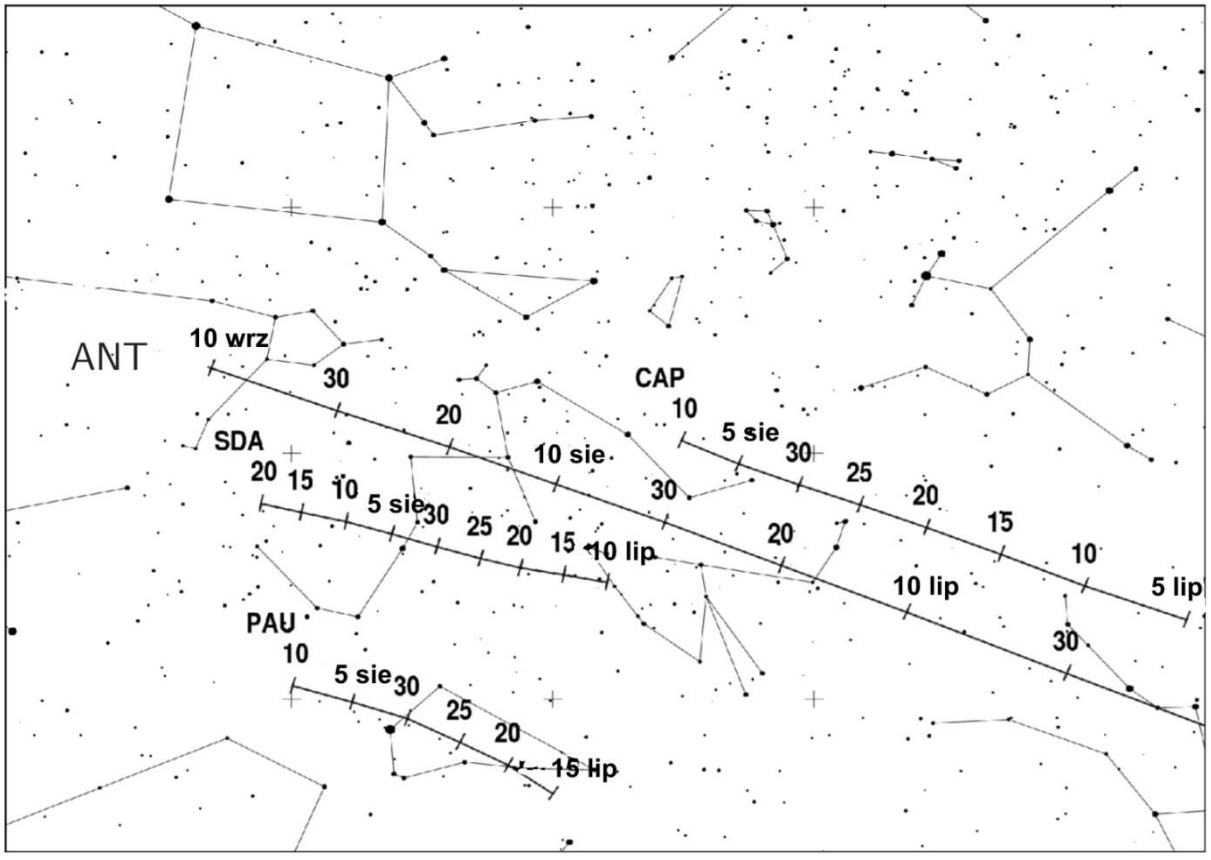
[Tabelę i mapki oparto na *International Meteor Organization 2022 Meteor Shower Calendar*[26]]

[26] International Meteor Organization 2022 Meteor Shower Calendar [online] http://www.imo.net/files/meteor-shower/cal2022.pdf (dostęp 18.11.2021)



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





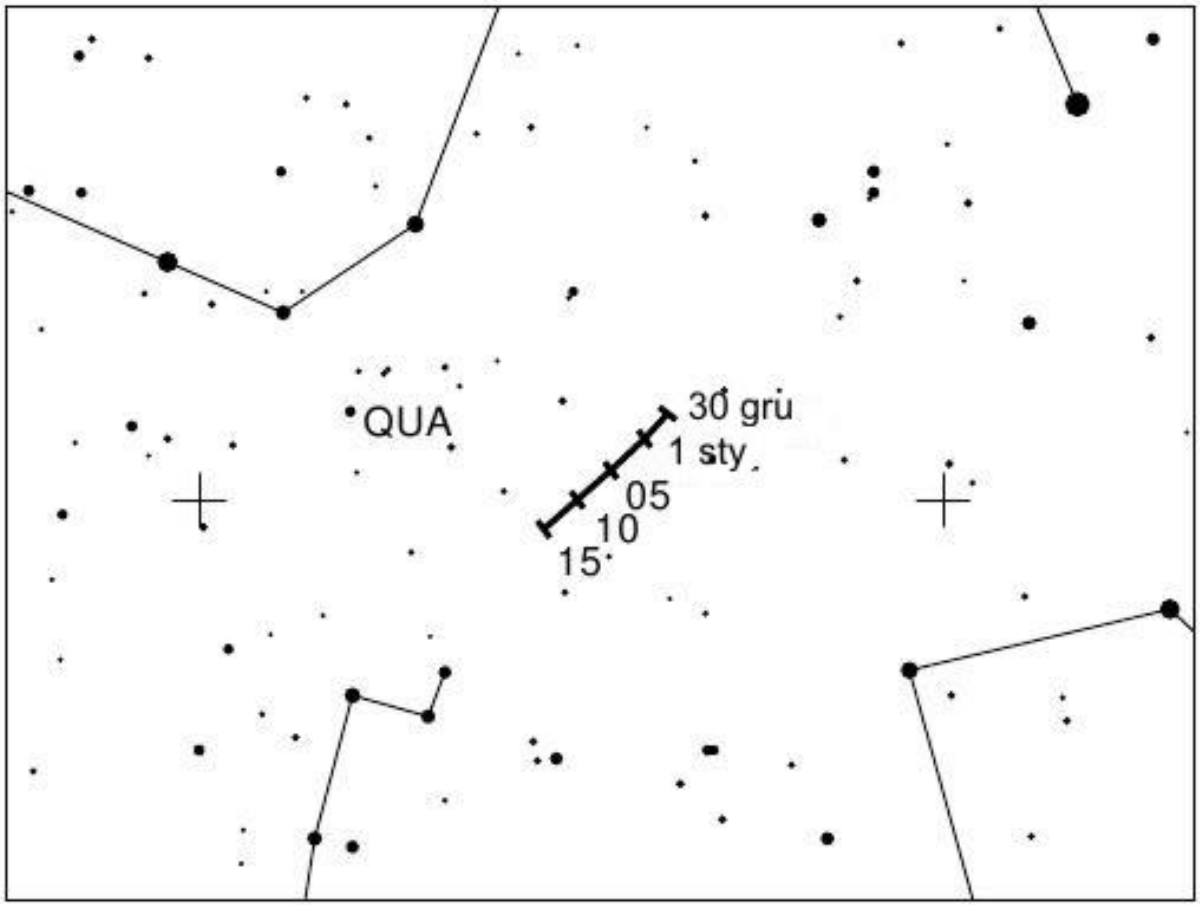
Zmiany położenia radiantu Strumienia Przeciwsłonecznego (ANT) w drugiej połowie roku. Widoczne są też zmiany położeń radiantów α Kaprikornidów (CAP), Południowych δ Akwarydów (SDA) i Piscis Austrinidów (PAU).

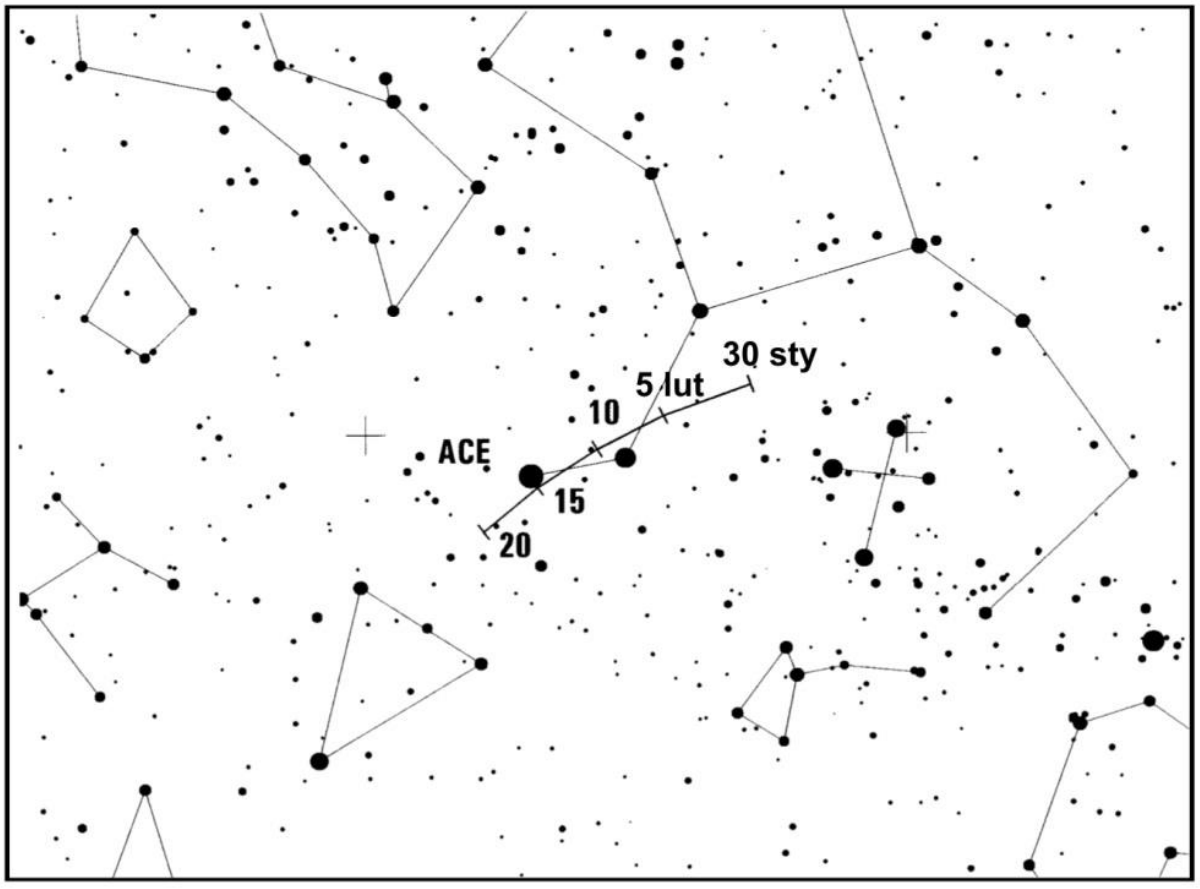
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		αΔ	δΔ				
QUA	**Kwadrantydy**	28 XII-12 I	3 I 20^h40^m	283.15	230 (15.3^h)	+49	5	+0.8	-0.2	41	2.1	120	Obserwowany od 1835 (Szwajcaria). Nazwa pochodzi od nieistniejącego obecnie gwiazdozbioru "Kwadrant Ścienny". Okres 5.46 lat. Max. w 1943 i 1948r.
PIP	π Puppidy II (3)	6-14 I	10 I	290.7	113 (7.5^h)	-43	5	+0.4	-0.2	35	3.0		
DCA*	δ Cancridy	1-24 I	17 I	297	130 (8.7^h)	+20	10/5	+0.9	-0.1	28	3.0	4	
ACR	α Crucidy	6-28 I	19 I	299.7	192 (12.8^h)	-63	10/5	+1.1	-0.2	50	2.9	5	
GUM	**γ Ursae Minorydy**	10-22 I	18 I	298	228 (15.2^h)	+67				31	3.0	3	
LVL	λ Velidy II (3)	18-26 I	21 I	301.7	133 (8.9^h)	-46	5	+0.7	-0.2	35	3.0		
CAN	α Carinidy	24 I-9 II	31 I	311.7	95 (6.3^h)	-54	5	25	2.5				
VIR*	Wirginidy 3 II 13 II 23 II 5 III 15 III 25 III 4 IV 14 IV 24 IV 4 V 14 V 24 V	25 I-15 IV	śr. 25 III	śr. 004	 159 (10.6^h) 167 (11.1^h) 174 (11.6^h) 182 (12.1^h) 189 (12.6^h) 195 (13.0^h) 200 (13.3^h) 204 (13.6^h) 208 (13.9^h) 211 (14.1^h) 214 (14.3^h) 217 (14.5^h)	 +15 +9 +5 +1 -2 -4 -6 -8 -9 -11 -12 -13	15/10			30	3.0	5	Bardzo silnie rozmyty i ruchomy radiant. Powolne, jasne, wyraźne, żółto-pomarańczowe meteory i bolidy. Przynajmniej częściowo związany z kometą 1834r.
TCE	θ Centaurydy	23 I-12 III	1 II	312.7	210 (14.0^h)	-40	6	+1.1	-0.2	60	2.6		
ACE	**α Centaurydy**	31 I-20 II	8 II 7^h	319.2	210 (14.0^h)	-59	4	+1.2	-0.3	58	2.0	6 (do 25)	
OCE	o Centaurydy	31 I-19 II	11 II	322.7	177 (11.8^h)	-56	6	+1.0	-0.3	51	2.8		
DLE	δ Leonidy	15 II- 10 III	24 II	336	168 (7.0^h)	+16	8	+0.9	-0.3	23	3.0	2	
GNO	**γ Normidy**	25 II-28 III	14 III	354	239 (15.9^h)	-50	5	+1.1	+0.1	56	2.4	6	
BPA	β Pavonidy	11 III-16 IV	7 IV	017.2	308 (20.5^h)	-63	10/15	+1.2	+0.1	59	2.6	13	
SAG*	Skorpionidy/ Sagittarydy (1) 15 IV 25 IV 5 V 15 V 25 V 4 VI 14 VI 24 VI 4 VII 14 VII	15 IV-15 VII	śr. 20 V	śr. 059	 224 (14.9^h) 230 (15.3^h) 236 (15.7^h) 243 (16.2^h) 251 (16.7^h) 260 (17.3^h) 269 (17.9^h) 279 (18.6^h) 288 (19.2^h) 297 (19.8^h)	 -18 -22 -25 -27 -29 -30 -30 -28 -27 -24	15/10			30	2.5	5	Związany z kometą Karoliny Herschel 1790 III oraz, być może z kometą 1853 II
LYR	**Lirydy**	14-30 IV	22 IV	032.3	271 (18.1^h)	+34	5	+1.1	0.0	49	2.1	18 (do 90)	Znane od starożytności (Chiny, 687 r. p.n.e.) Białe meteory bez śladów. Deszcze w 1803 i 1922 (ZHR=1800). Związany z kometą C/1861 G1 (Thatcher) o okresie 415 lat.
PPU	**π Puppidy**	15-28 IV	24 IV 0^h	033.5	110 (7.3^h)	-45	5	+0.6	-0.2	18	2.0	do 40	Związane z kometą 26P/Grigg-Skjellerup
ABO	α Bootydy	14 IV-12 V	27 IV	036.7	218 (14.5^h)	+19	8	+0.9	-0.1	20	3.0	3	

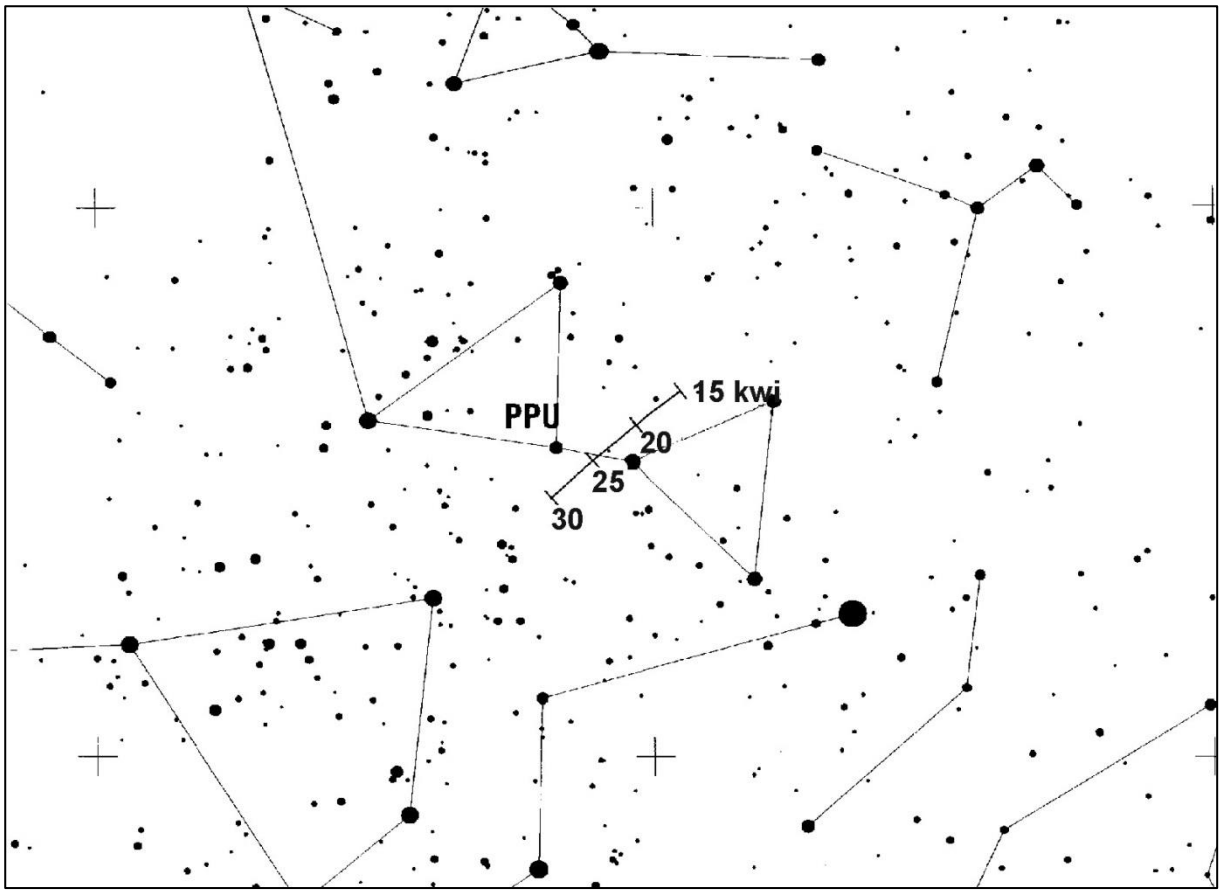
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]	[°]	αΔ	δΔ				
ETA	**η Akwarydy**	19 IV-28 V	6 V 8^h	045.5	338 (22.5^h)	-1	4	+0.9	+0.4	66	2.4	50	Znane od wczesnego średniowiecza (Chiny- 687 r. n.e.) Bardzo szybkie, długie meteory ze śladami. 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**	5- 14 V	10 V	050.0	291 (19.4^h)	+43				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 Australidy (Koronidy) (2)	23 IV-30 V	15 V	054.7	284 (18.9^h)	-40	5	+0.9	-0.1	45	3.1	6	Drobne, białawe meteory
KSC	κ Skorpionidy (2)	4-27 V	19 V	058.9	267 (17.8^h)	-39	5	+0.9	0.0	45	2.8		
SOP	Południowe Ophiuchidy (2)	13-26 V	20 V	059.8	258 (17.2^h)	-24	5	+0.9	-0.1	30	2.9		
TAH	**τ Herculidy**	k. V-p. VI	31 V	069.5	209 (13.9^h)	+28				16	?	?	Strumień związany z kometą 73P/Schwassmann-Wachmann 3
OSC	ω Skorpionidy (2)	23 V-15 VI	4 VI	074.2	243 (16.2^h)	-22	5	+0.9	-0.1	23	3.0	7	Znane od starożytności (Grecja). Jasne, powolne żółto pomarańczowe meteory.
CSC	χ Skorpionidy (2)	24 V-20 VI	5 VI	075.2	248 (16.5^h)	-14	6	+0.9	-0.1	21	3.1		
GSA	γ Sagittarydy (2)	22 V-13 VI	6 VI	076.1	272 (18.1^h)	-28	6	+0.9	0.0	29	2.9		Powolne, żółtawe meteory
ARI	**Dzienne Arietydy**	14 V – 24 VI	7 VI	076.6	44 (2.9^h)	+24				38	2.8	30?	
TOP	θ Ophiuchidy (2)	4 VI-15 VII	13 VI	082.4	267 (17.8^h)	-20	5	+0.9	0.0	27	2.8		
JLY	Lirydy (czerwcowe)	11-21 VI	16 VI	085.2	278 (18.5h)	+35	5	+0.8	0.0	31	3.0	5	
JBO	**Bootydy (czerwcowe)**	22VI - 2 VII	27 VI 11^h	095.7	224 (14.9^h)	+48	8	14	3.0	18	2.2	do 100	Nadzwyczaj powolne czerwonawe meteory. W latach 1916, 1922 obfite, w 1927 ZHR=300. Po 1933 osłabł, data widzialności przesunęła się. Związany z kometą 7P/Pons-Winnecke.
LSA	λ Sagittarydy (2)	5 VI-25 VII	1 VII	099.6	276 (18.4^h)	-25	6	+0.9	0.0	23	2.6		
JPE	**Pegazydy (lipcowe)**	4-14 VII	10 VII	107.5	340 (22.7^h)	+15	5	+0.8	+0.2	61	3.0	5	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	
GDR	**γ Drakonidy (lipcowe)**	25 VII-31 VII	28 VII	125.3	280 (18.7^h)	+51				27	3.0	5	
SDA	**Południowe 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 ι Akwarydy	25 VII-15 VIII	4 VIII	132	334 (22.3^h)	-15	5		4	34	2.9	2	
NDA*	Północne δ Akwarydy	15 VII-25 VIII	9 VIII	136	335 (22.3^h)	-5	5			42	3.4	4	

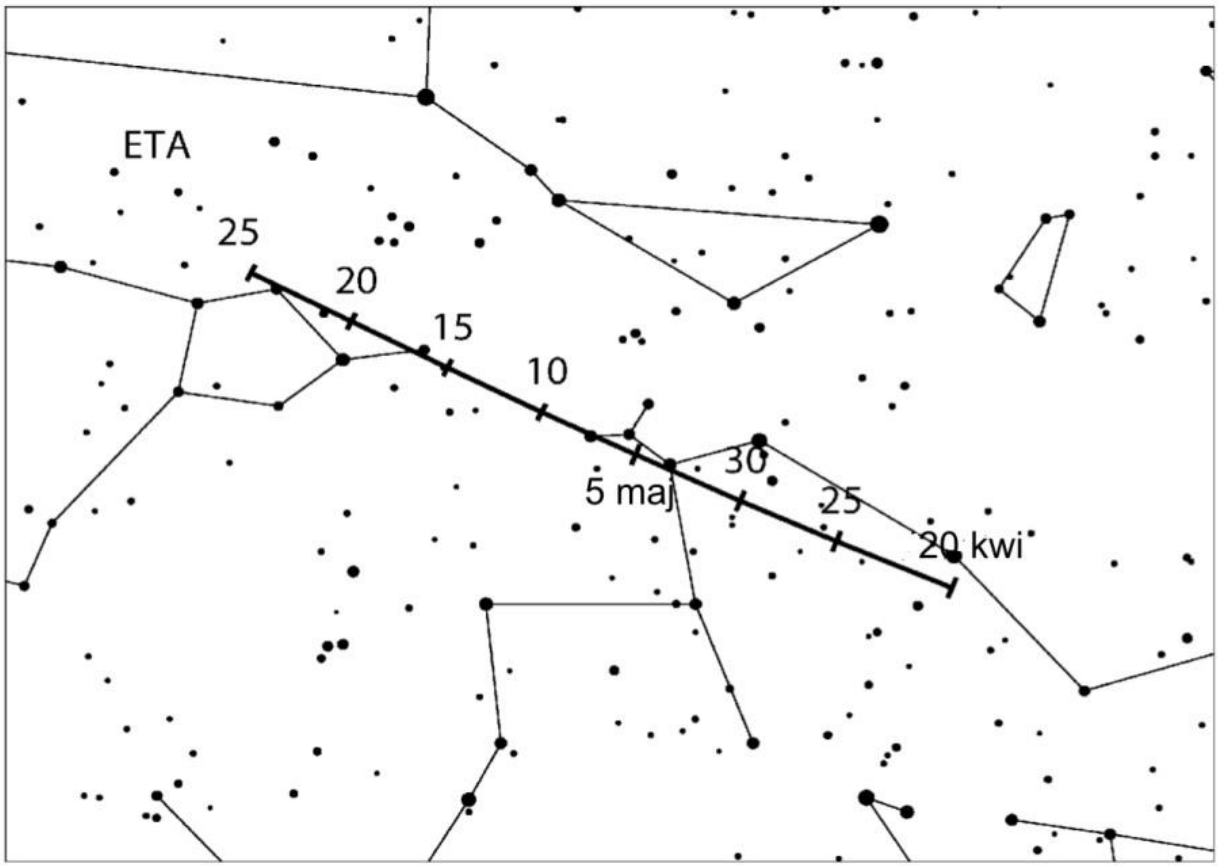
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		αΔ	δΔ				
PER	**Perseidy**	17 VII-24 VIII	13 VIII	140.0	48 (3.2^h)	+58	5			59	2.2	100	Znany od starożytności Szybkie białe meteory ze śladami. Padają pęczkami po 6-15 meteorów w czasie 2-3 minut. W 1921 r. ZHR=400! Przesuwający się radiant. Związane z kometą 109P/Swift-Tuttle
KCG	**κ Cygnidy**	3-25 VIII	17 VIII	145	286 (19.1^h)	+59	6			25	3.0	3	
NIA*	Północne ι 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 9^h	158.6	91 (6.1^h)	+39	5	+1.1	0.0	66	2.5	50 (?)	Związany z kometą C/1911 N1 (Kiess). Szybkie meteory ze śladami
SPE	**ε Perseidy (wrześniowe)**	5-21 IX	9 IX	166.7	48 (3.2^h)	+40	5	+1.0	+0.1	64	3.0	5	
SPI*	Piscydy	1-30 IX	20 IX	177	5 (0.3^h)	-1	8	+0.9	+0.2	26	3.0	3	Związany z kometą 1907 IV Morehouse. Powolne, jasne, czerwonawe meteory.
KAQ	κ Akwarydy	8 IX-30 IX	21 IX	178.7	339 (22.6^h)	-2	5	+1.0	+0.2	16	3.0	3	
DSX	**Dzienne Sekstantydy**	9 IX – 9 X	27 IX	184.3	152 (10.1^h)	+0				32	2.5	5	
OCC	Kaprikornidy (październikowe)	20 IX-14 X	3 X	189.7	303 (20.2^h)	-10	5	+0.8	+0.2	15	2.8	3	
SOR	σ Orionidy	10 IX-26 X	5 X	191.7	86 (5.7^h)	-3	5	+1.2	0.0	65	3.0	3	
OCT	**Camelopardalidy (październikowe)**	5 - 6 X	6 X	192.6	164 (10.9^h)	+79				47	2.5	5?	
DRA	**Drakonidy**	6-10 X	9 X	195.4	262 (17.5^h)	+54	5			20	2.6	>10?	Związany z kometą 21P/Giacobini-Zinner, znany już 15 lat przed jej odkryciem. Deszcze w latach 1926, 1933 (ZHR= 1000) i w 1946.
STA*	**Południowe Taurydy**	10 IX-20 XI	10 X	197	32 (2.1^h)	+9	10/5			27	2.3	5	Znane od średniowiecza (Chiny, XI w.). Żółto-pomarańczowe powolne meteory. Są związane z kometą 2P/Encke. Po-wtórnie, wracając od Słońca, spotykają Ziemię w ciągu dnia w węźle zstępującym swojej orbity jako radiostrumień β Taurydy.
DAU	**δ Aurigidy**	10-18 X	11 X	198	84 (5.6^h)	+44				64	3.0	2	

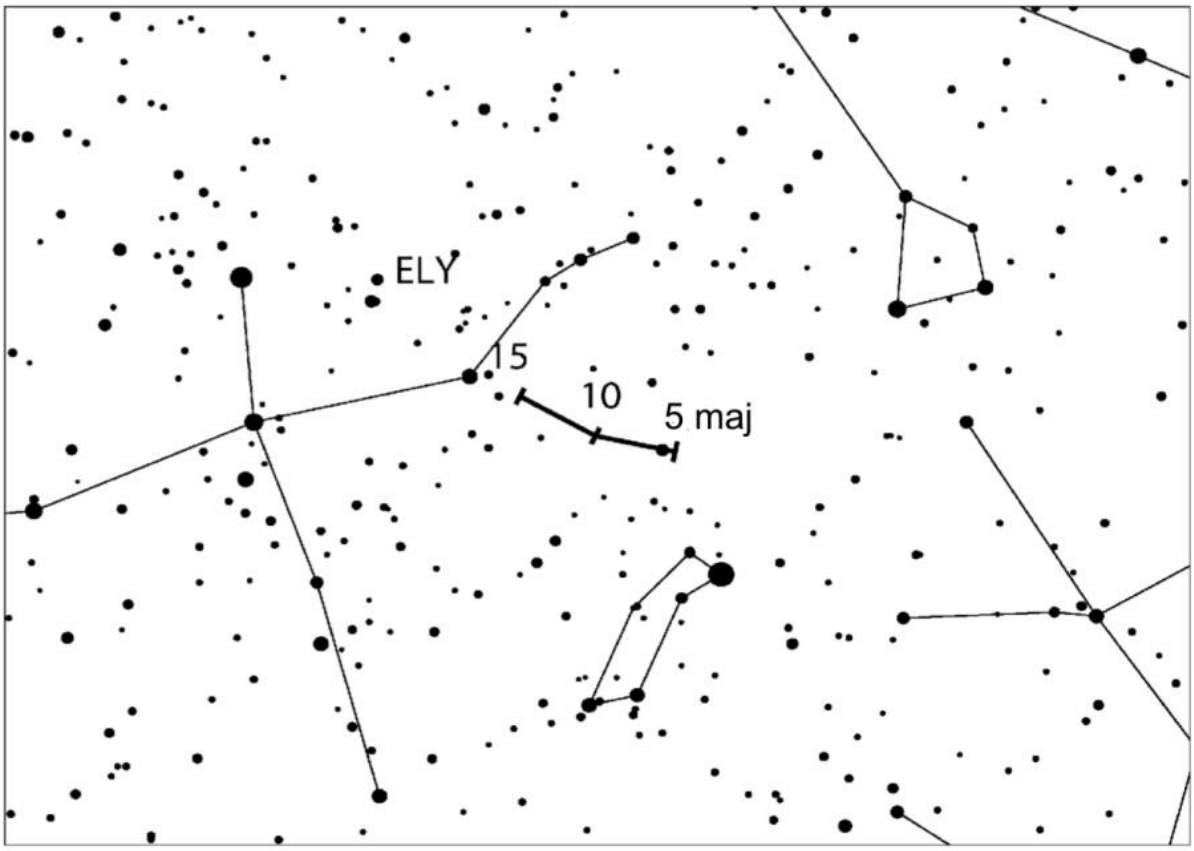
Oznacz.	Nazwa strumienia	ΔT	T_{max}	λ [°]	Współrzędne radiantu		S [°]	ΔR [°/d]		v [km/s]	r	ZHR	Uwagi
					α [°]	δ [°]		αΔ	δΔ				
EGE	**ε Geminidy**	14-27 X	18 X	205	102 (6.8^h)	+27	5	+1.0	0.0	70	3.0	3	Związany z kometą C/1964 N1 (Ikeya)
ORI	**Orionidy**	2 X-7 XI	21 X	208	95 (6.3^h)	+16	10	+1.2	+0.1	66	2.5	20	Drugie spotkanie z meteorami związanymi z kometą 1P/Halley w zstępującym węźle jej orbity. Duży strumień białych meteorów ze śladami.
LMI	**Leo Minorydy**	19 -27 X	24 X	211	162 (10.8^h)	+37				62	3.0	2	
NTA*	**Północne Taurydy**	20 X -10 XII	12 XI	230	58 (3.9^h)	+22	10/5			29	2.3	5	Związane z kometą 2P/Encke
LEO	**Leonidy**	6-30 XI	17 XI 23^h	235.3	152 (10.1^h)	+22	5	+0.7	-0.4	71	2.5	10-20	Znane od średniowiecza (Egipt, 899 r. n.e.). Bardzo szybkie meteory, zielonkawe ślady nawet u słabych. W 33 powrotach obserwowano 22 deszcze. W XX w. deszcze 1901 r. (Anglia), 1934 r. (Azja Śr.) i 17 XI 1966 r. (ZHR=140 tys.!, Płn. Arktyka, USA). Związane z kometą 55P/Tempel-Tuttle, o okresie 33.25 lat.
AMO	**α Monocerotydy**	15-25 XI	21 XI 23^{h}30^m	239.3	117 (7.8^h)	+1	5	+1.1	-0.1	65	2.4	5, ale bywa 400	W 1925 i 1935 r. ZHR=100
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)**	28 XI-9 XII	2 XII	250.0	18 (1.2^h)	-53	5	+0.8	+0.1	18	2.8	3, ale bywa 100	Nieoczekiwany deszcz 5-6 XII 1956r. (ZHR=300). Białe meteory bez śladów. Związany prawdopodobnie z kometą D/1819 W1 (Blanpain) .
PUP	**Puppidy-Velidy**	1 -15 XII	~7 XII	255	123 (8.2^h)	-45	5	+0.3	-0.1	40	2.9	10	
MON	**Monocerotydy (grudniowe)**	520 XII	9 XII	257	100 (6.7^h)	+8	5	+1.2	0.0	41	3.0	3	Związane z kometą D/1917 F1 (Mellish)
HYD	**σ Hydrydy**	3-20 XII	9 XII	257	125 (8.3^h)	+2	5	+0.7	-0.2	58	3.0	7	
GEM	**Geminidy**	4-17 XII	14 XII 13^h	262.2	112 (7.5^h)	+33	4	+1.0	-0.1	35	2.6	150	Najobfitszy strumień nieba płn. Białe meteory bez śladów. W ciągu 22 dni radiant przesuwa się o 27°. Związany z planetoidą (prawdopodobnie wygasłą kometą) 3200 Phaeton
COM	**Coma Berenicydy**	12 -23 XII	16 XII	264	175 (11.7^h)	+18	5			65	3.0	3	
DLM	**Grudniowe Leo Minorydy**	5 XII-4 II	20 XII	268	161 (10.7)	+30				64	3.0	5	
URS	**Ursydy**	17-26 XII	22 XII 22^h	270.7	217 (14.5^h)	+76	5			33	2.8	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		

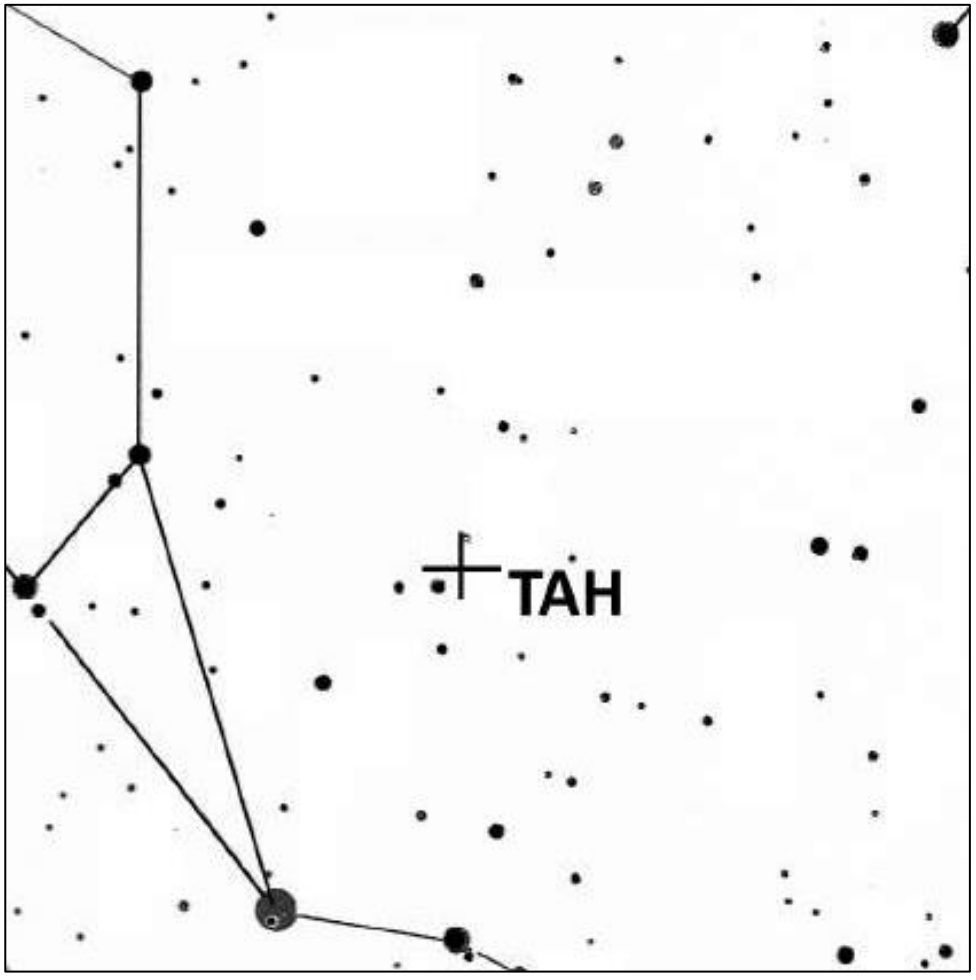

QUA
30 gru
1 sty
05
10
15

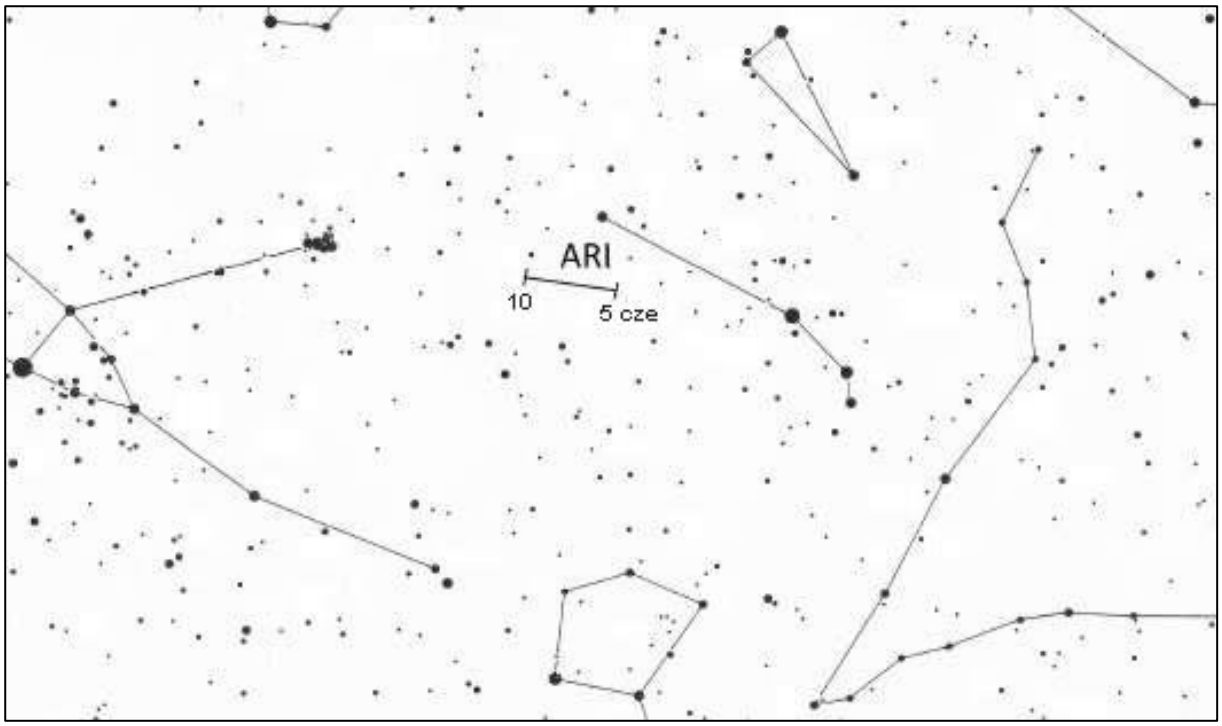

30 sty
5 lut
10
ACE
15
20

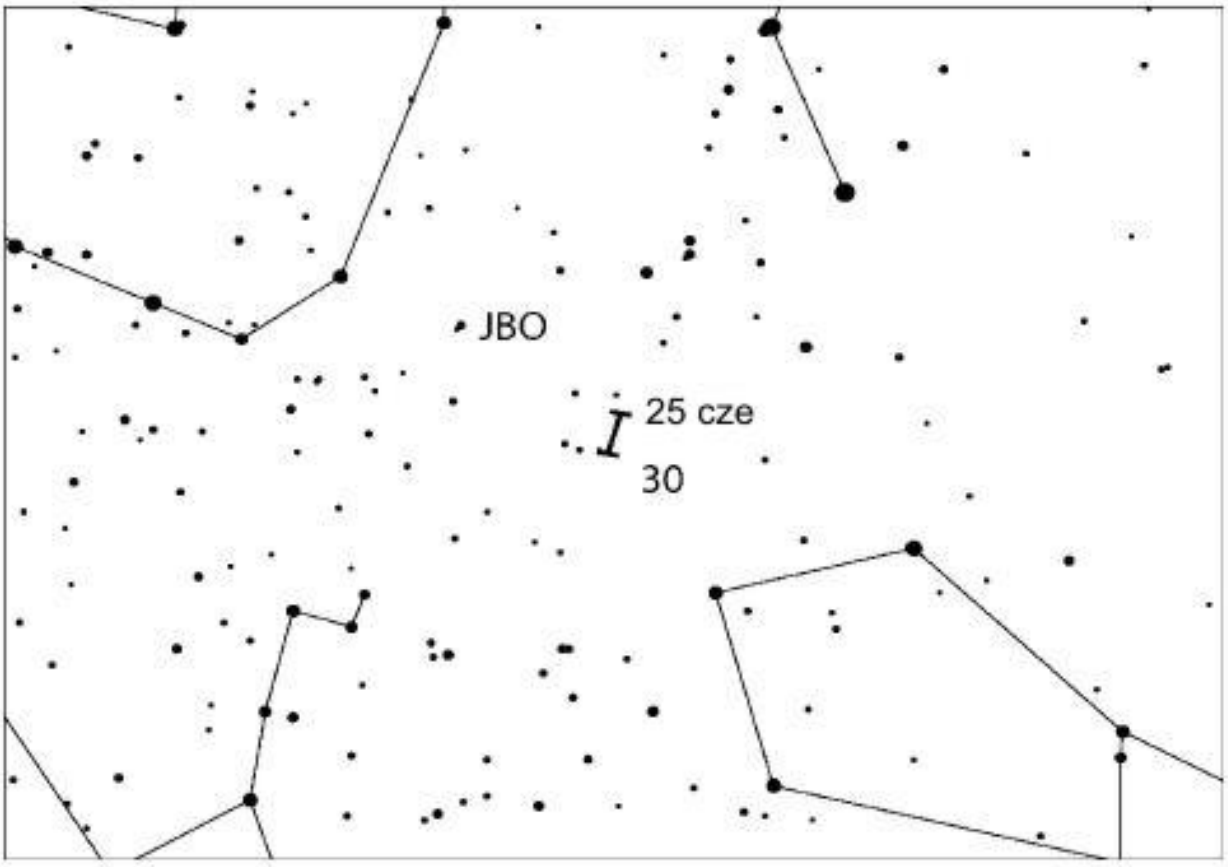

PPU
15 kwi
20
25
30

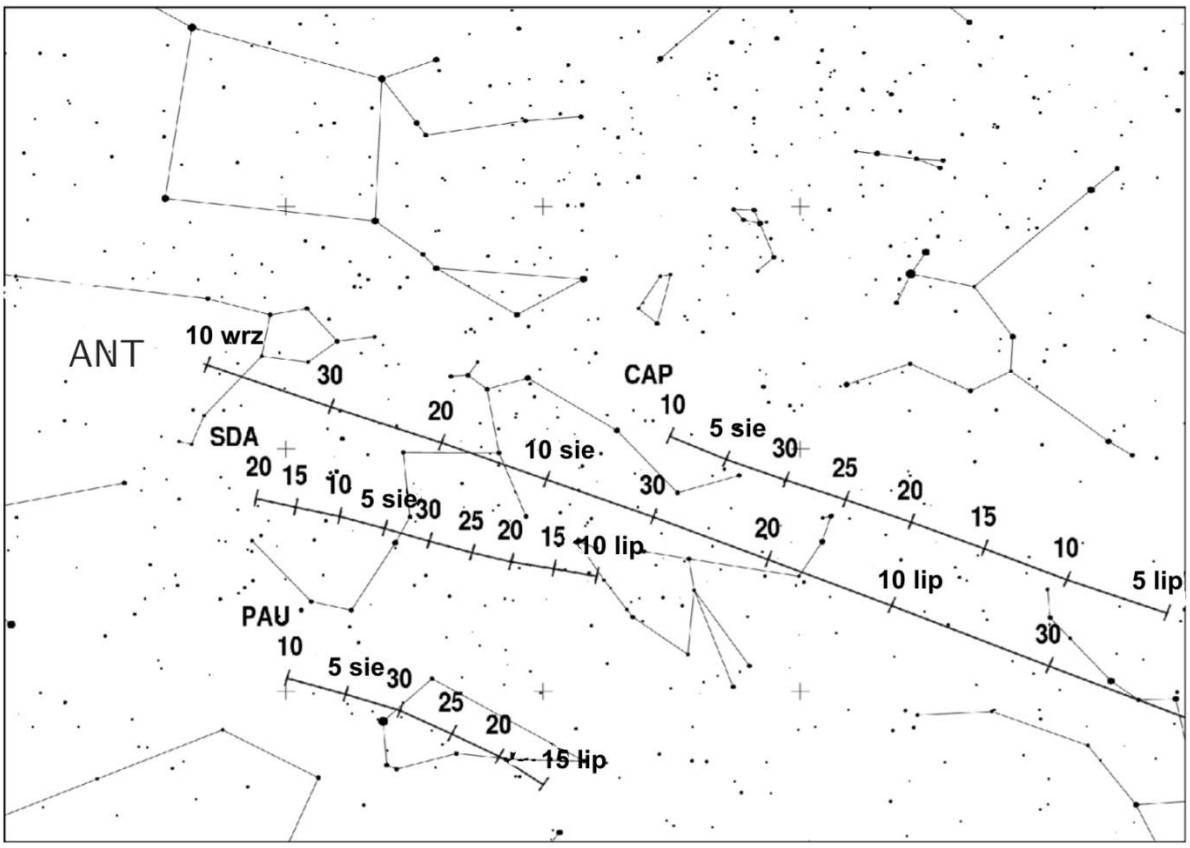

ETA
25
20
15
10
5 maj
30
25
20 kwi

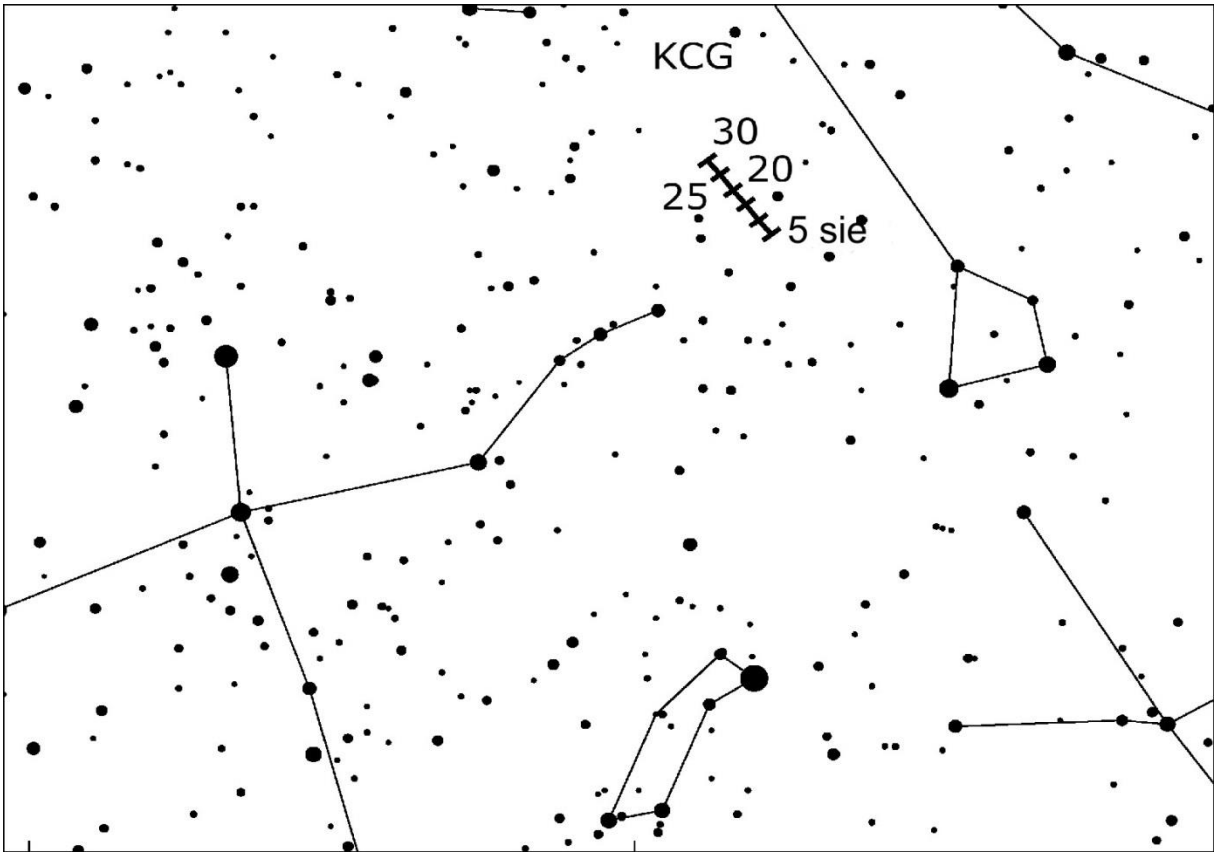

ELY
15
10
5 maj

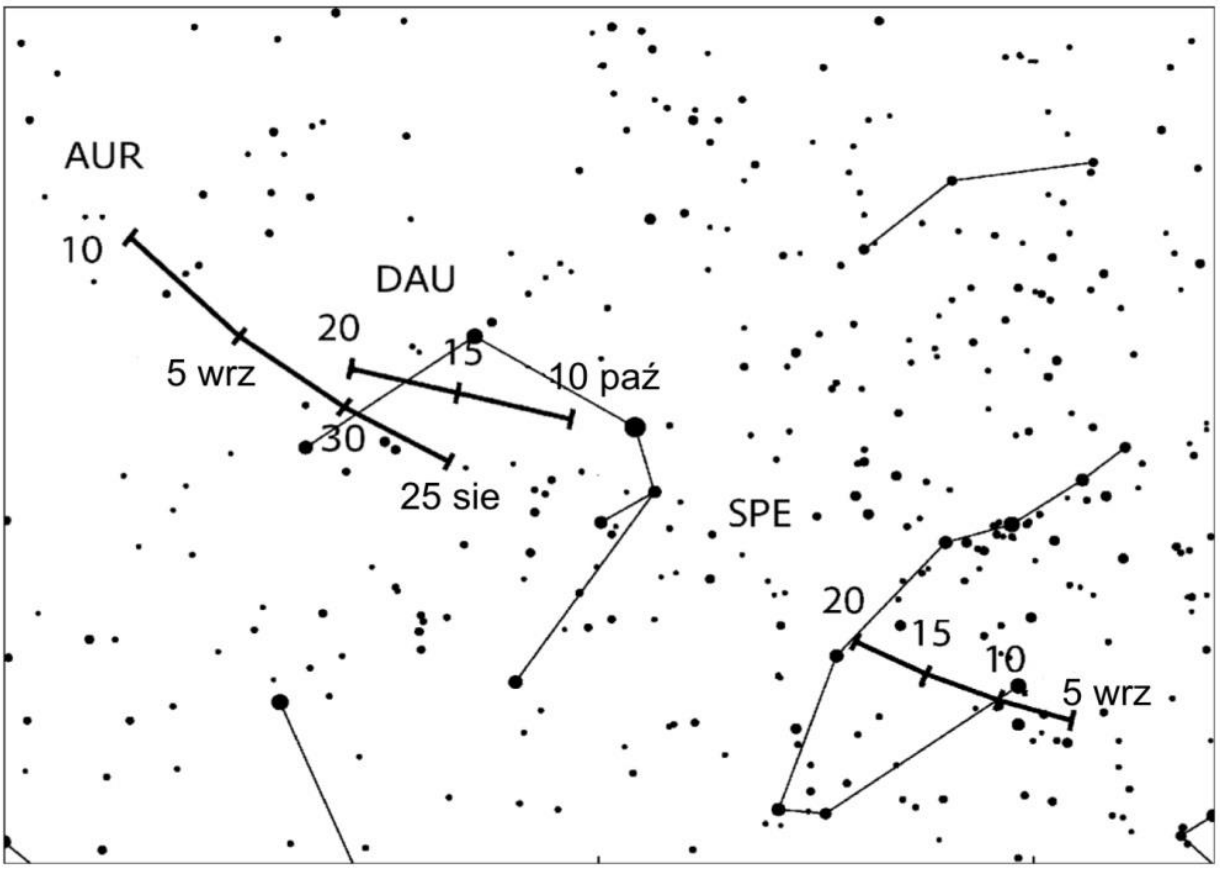

TAH

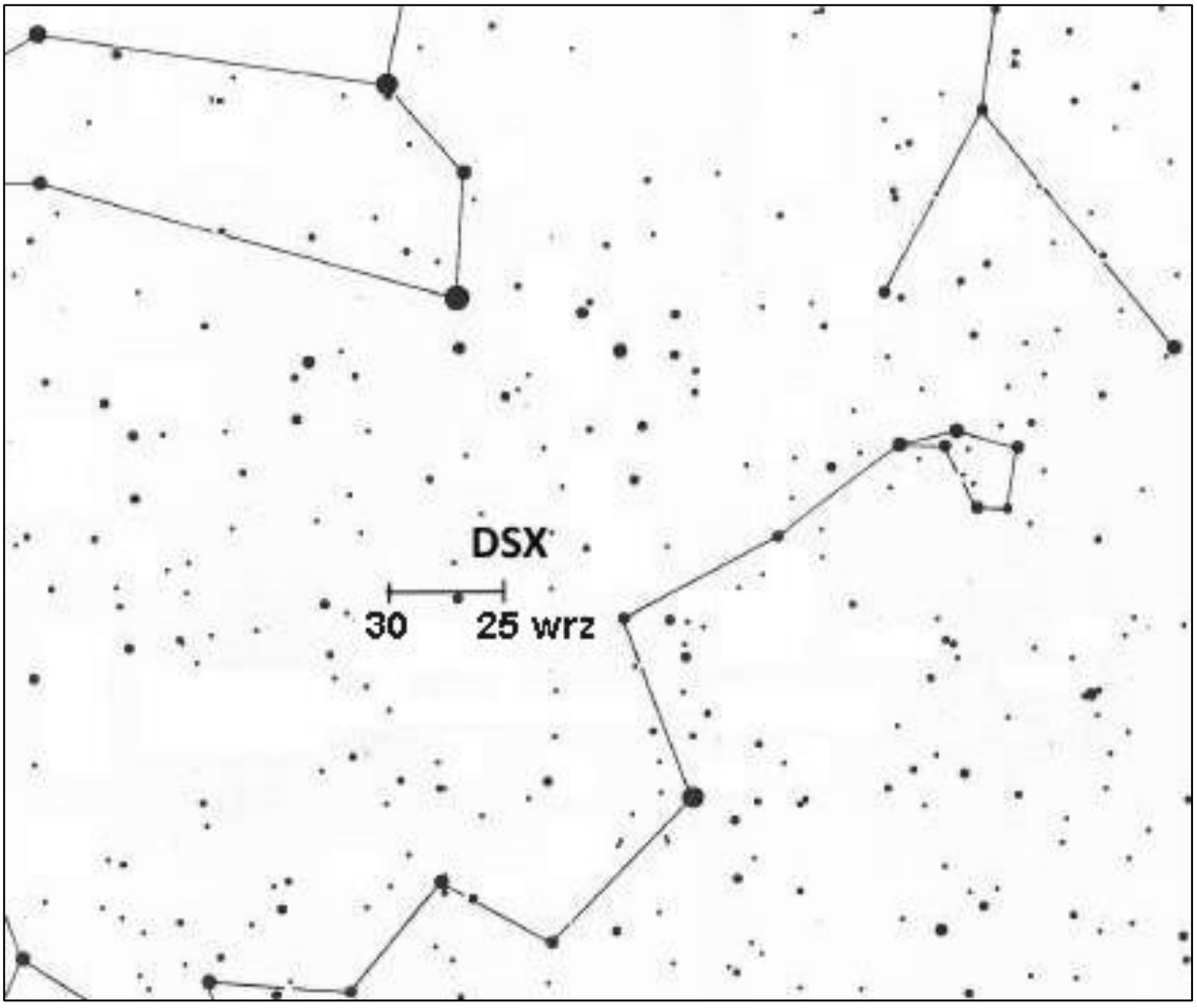

ARI
10
5 cze

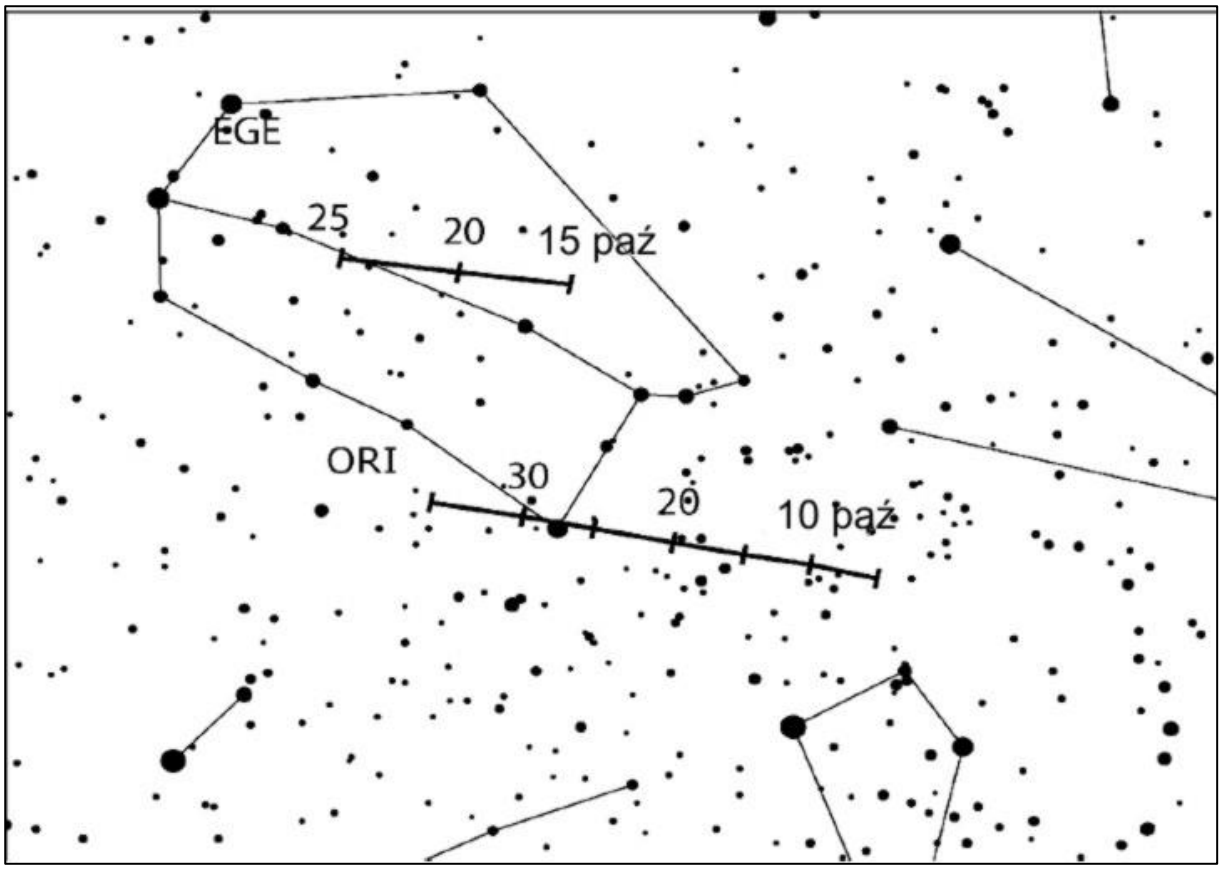

JBO
25 cze
30

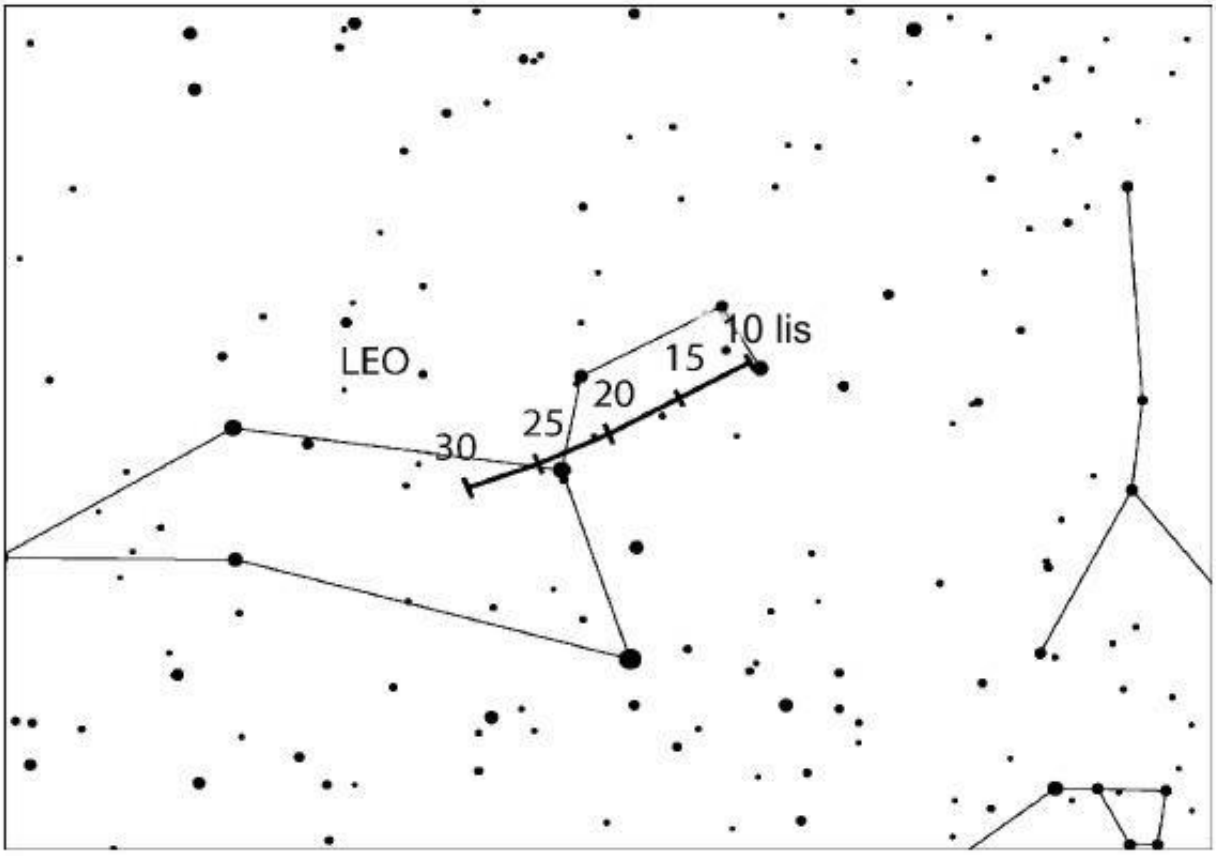

ANT
10 wrz
30
20
10 sie
SDA
20 15 10 5 sie
30 25 20 15 10 lip
PAU
10
5 sie
30
25
20
15 lip
CAP
10
5 sie
30
25
20
15
10
5 lip
30
20
10 lip

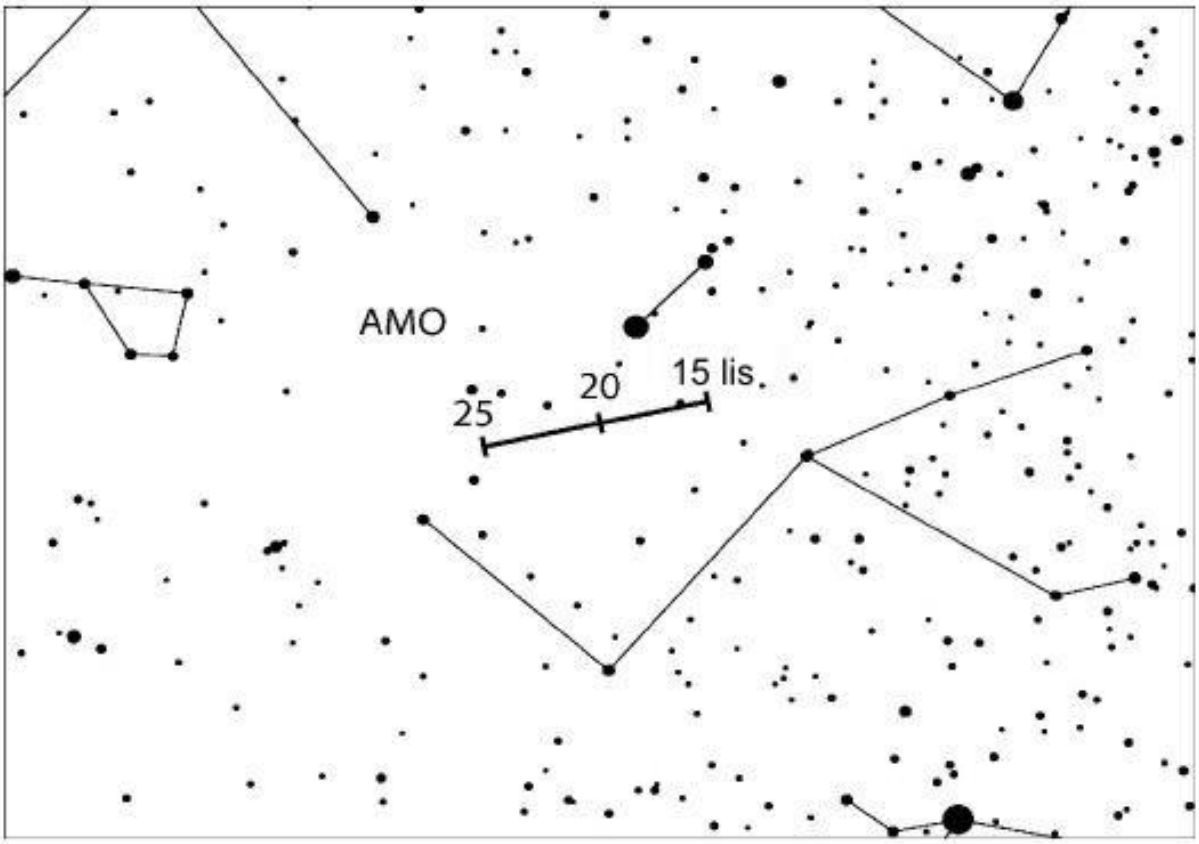

KCG
30
20
25
5 sie

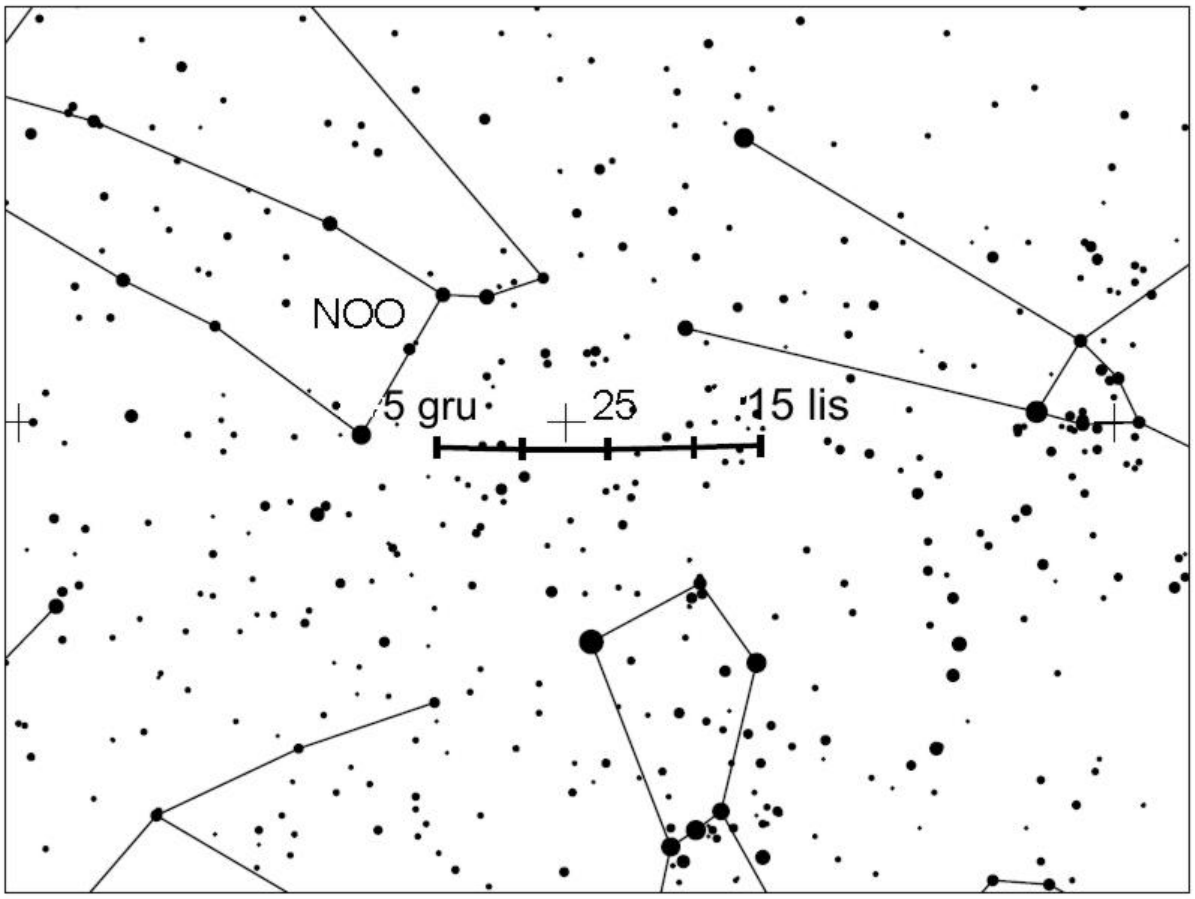

AUR
10
5 wrz
DAU
20
15
10 paź
30
25 sie
SPE
20
15
10
5 wrz

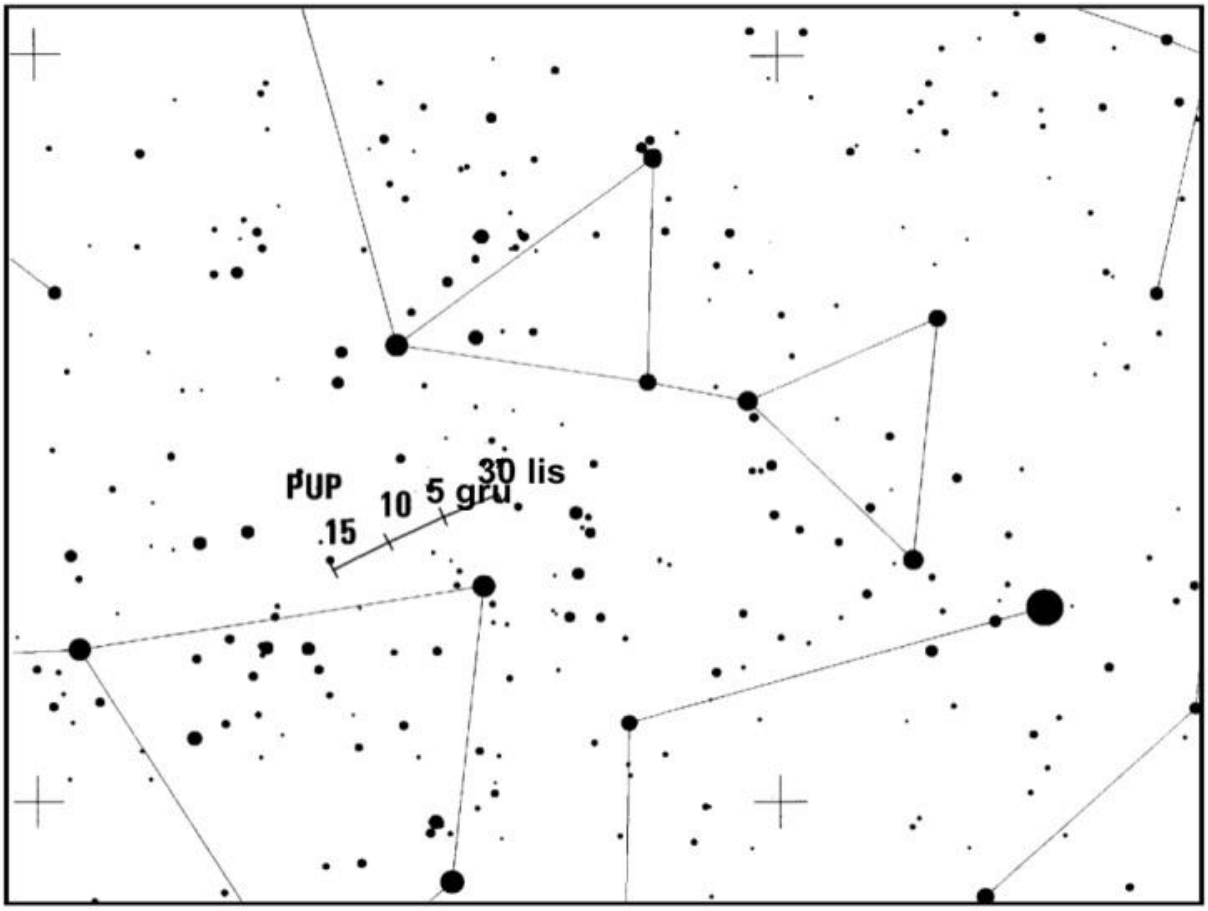

DSX
30
25 wrz

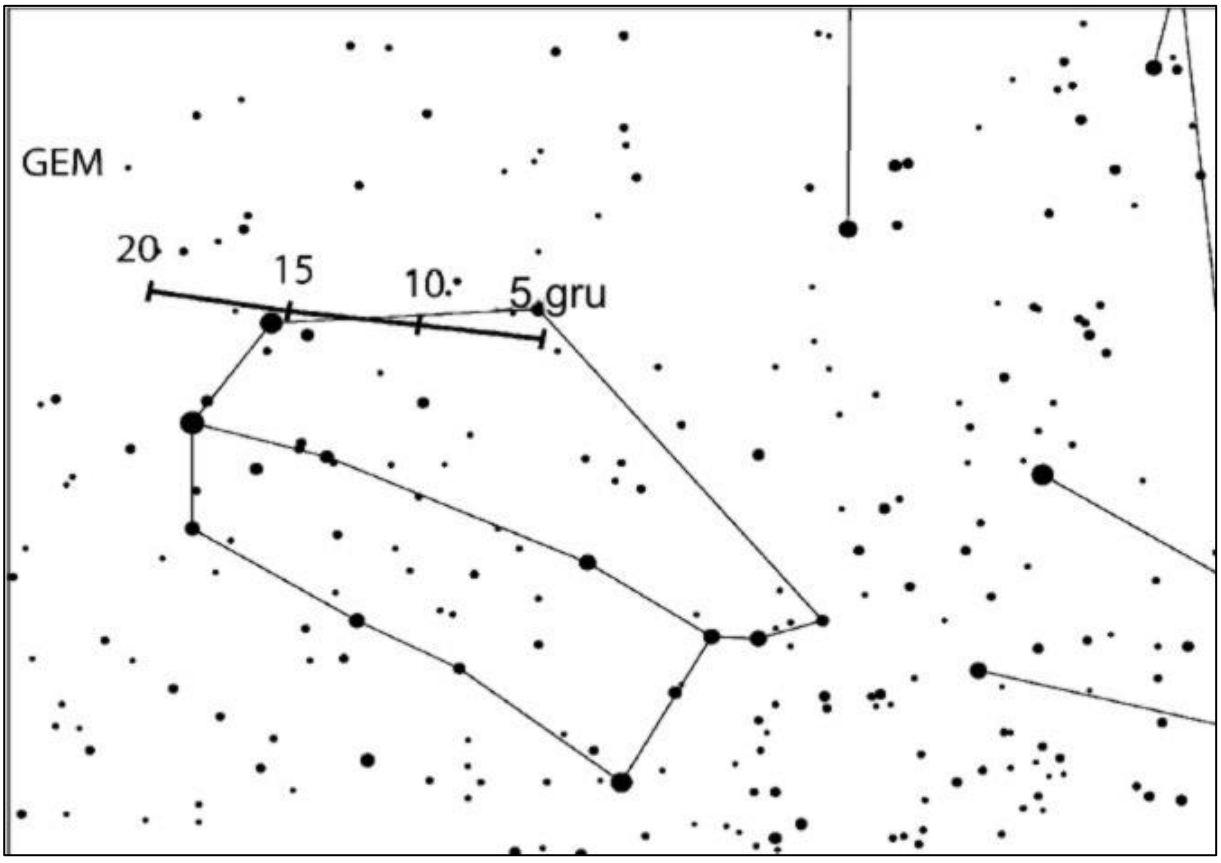

EGE
25
20
15 paź
ORI
30
20
10 paź

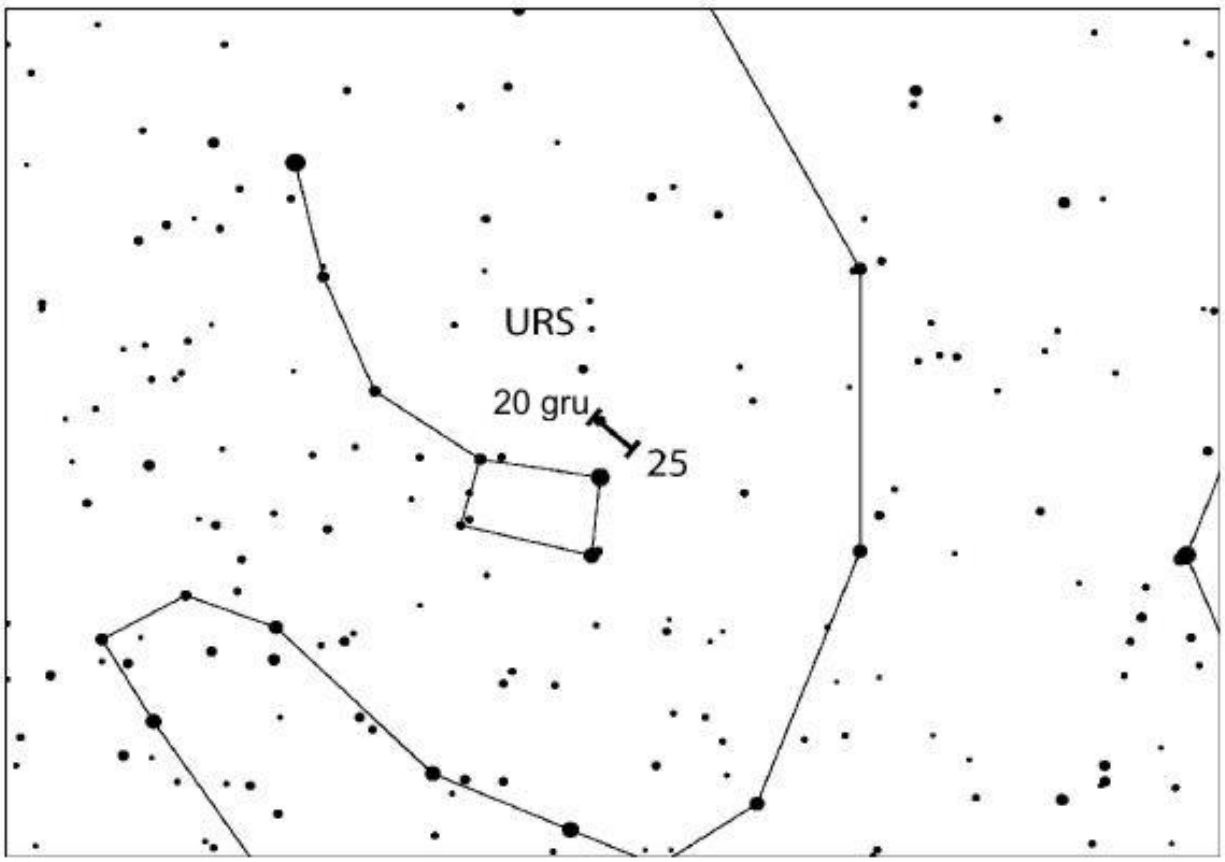

LEO
10 lis
15
20
25
30


AMO
25
20
15 lis.


NOO
5 gru
25
15 lis


PUP
15
10
5 gru
30 lis


GEM
20
15
10
5 gru


URS
20 gru
25

ZAĆMIENIA[27]

Zaćmienia Słońca

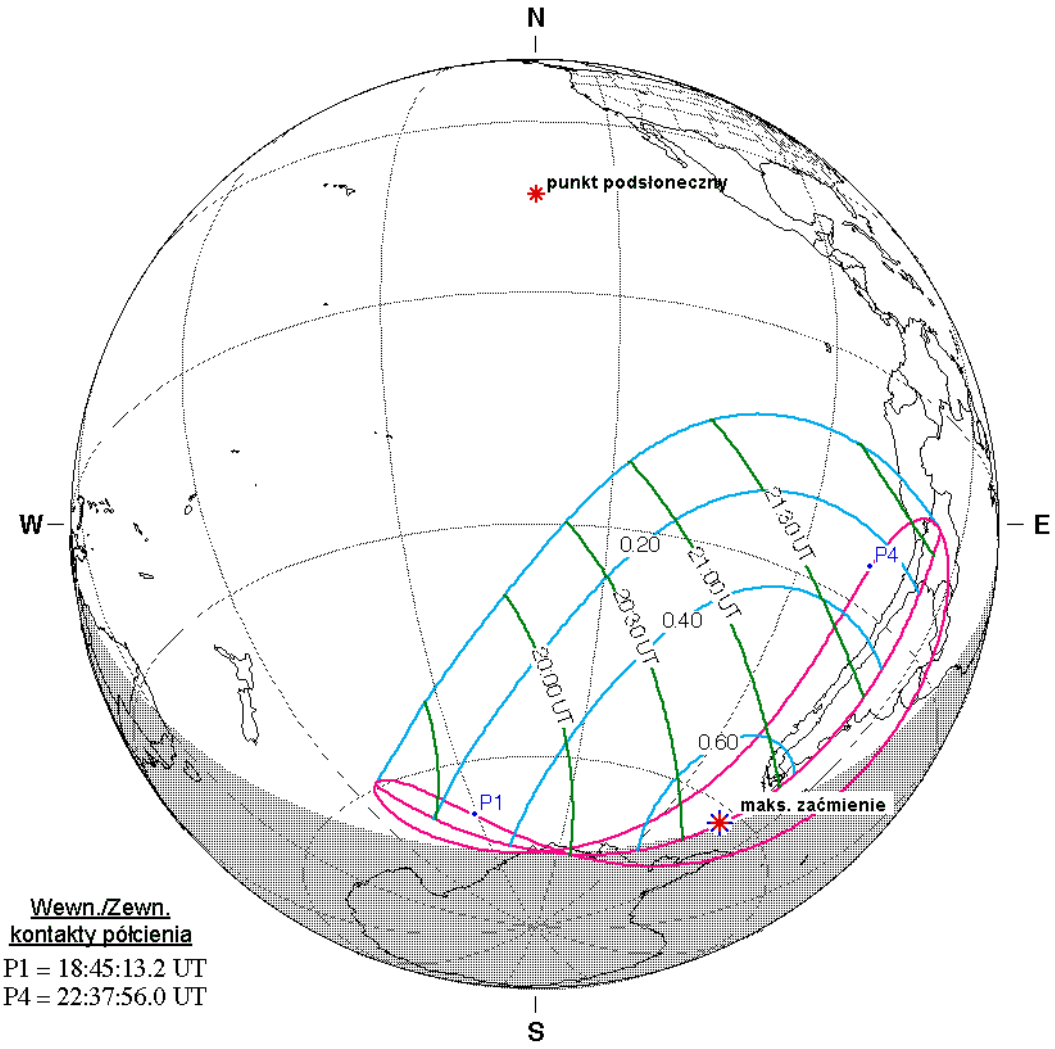
1. Częściowe zaćmienie Słońca 30 kwietnia 2022

Cień Księżyca przechodzi poniżej południowych obszarów biegunowych Ziemi. Zaćmienie widoczne będzie w południowo-wschodniej części Oceanu Spokojnego oraz w południowej części Ameryki Południowej.

Półcień Księżyca dotknie powierzchni Ziemi w południowej części Pacyfiku, 2 tys. km od wybrzeży Antarktydy, o godzinie $18^h45^m13^s$. Faza maksymalna równa 0.6389 nastąpi o godzinie $20^h41^m20^s$ i będzie widoczna w południowej części Cieśniny Drake'a między Ameryką Południową i Antarktydą, w punkcie o współrzędnych φ = 65°53'S, λ = 75°53'W. Zaćmienie zakończy się o godzinie $22^h37^m56^s$, gdy półcień opuści Ziemię w środkowej części Boliwii (Ameryka Południowa).

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 30 kwietnia 2022 o godzinie $19^h40^m42.5^s$.

Jest to 66 (z 71) zaćmienie w cyklu Saros 119.



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

W Polsce zaćmienie niewidoczne.

[27] Wg NASA Eclipse Web Site [online] https://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html (dostęp 19.11.2021)

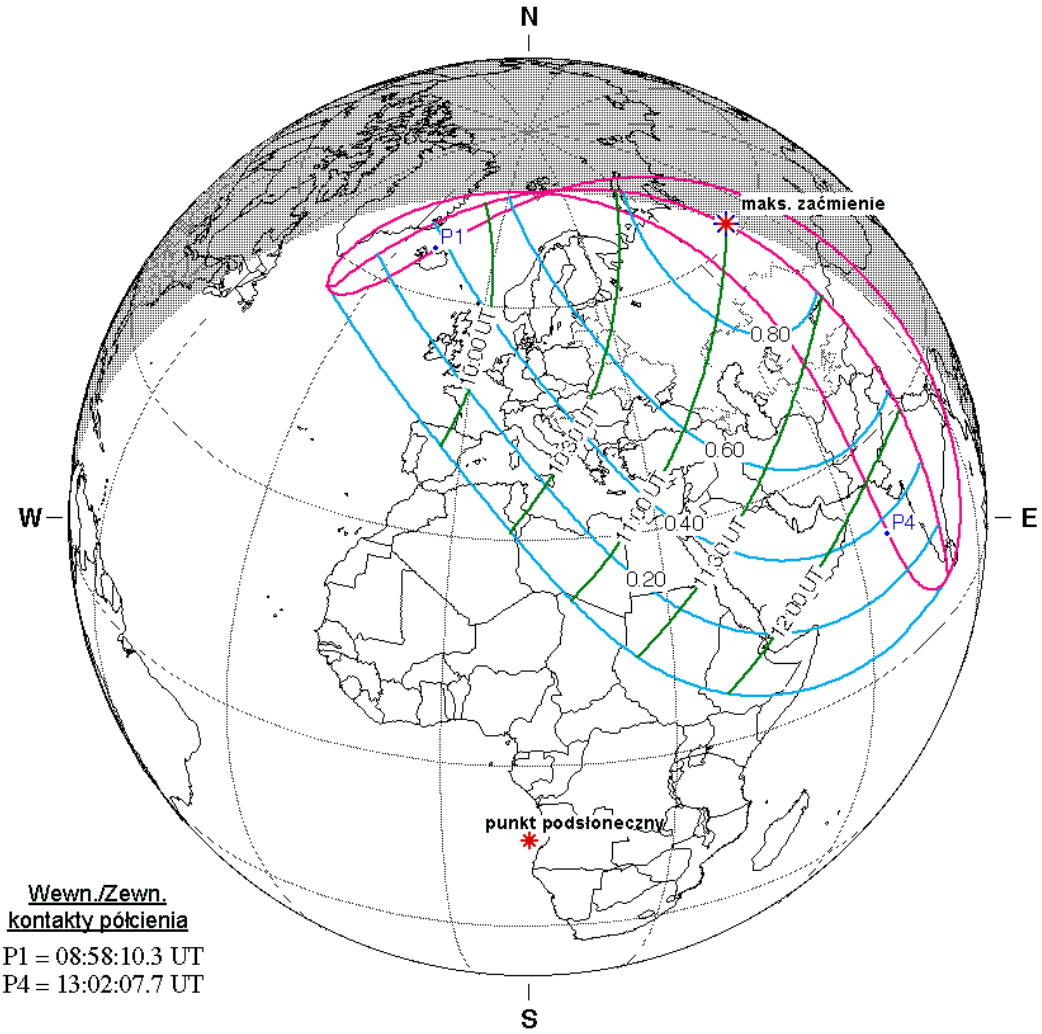
2. Częściowe zaćmienie Słońca 25 października 2022.

Cień Księżyca przechodzi powyżej północnych obszarów biegunowych Ziemi. Zaćmienie widoczne będzie w całej Europie (z wyjątkiem południowo-zachodniej części Półwyspu Iberyjskiego), w północno-wschodniej Afryce, południowo-zachodniej Azji i w północnej części Oceanu Indyjskiego.

Półcień Księżyca dotknie powierzchni Ziemi na północnym Atlantyku, ok. 300 km na wschód od południowego cypla Grenlandii, o godzinie $8^h58^m10^s$. Faza maksymalna równa 0.8611 nastąpi o godzinie $11^h00^m00^s$ i będzie widoczna w środkowej Azji, w punkcie o współrzędnych $\varphi = 65°35'N$, $\lambda = 74°28'E$. Zaćmienie zakończy się o godzinie $13^h02^m08^s$, gdy półcień opuści Ziemię na Oceanie Indyjskim tuż przy południowym cyplu Półwyspu Indyjskiego.

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 25 października 2022 o godzinie $10^h03^m36.7^s$.

Jest to 55 (z 73) zaćmienie w cyklu Saros 124.



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

W Polsce zaćmienie widoczne

Poniższa tabela podaje przebieg zaćmienia dla wybranych miast w Polsce:

Miasto	T_p	T_{max}	T_k	F_{max}	h
Białystok	9^h15^m	10^h25^m	11^h36^m	0.557	25º
Gdańsk	9^h11^m	10^h19^m	11^h28^m	0.520	23º
Kraków	9^h16^m	10^h24^m	11^h33^m	0.489	28º
Łódź	9^h13^m	10^h22^m	11^h31^m	0.501	26º
Poznań	9^h11^m	10^h18^m	11^h26^m	0.479	25º
Szczecin	9^h09^m	10^h15^m	11^h21^m	0.464	24º
Warszawa	9^h14^m	10^h23^m	11^h33^m	0.522	26º
Wrocław	9^h13^m	10^h19^m	11^h27^m	0.462	27º

T_p , T_{max}, T_k - momenty początku, maksimum i końca zaćmienia (UT)
Dla obowiązującego w tym okresie w Polsce czasu letniego do podanych wartości należy dodać 2^h.
h - wysokość Słońca nad horyzontem w momencie maksimum
F_{max} - maksymalna widoczna faza.

Zaćmienia Księżyca

1. Całkowite zaćmienie Księżyca 16 maja 2022.

Zaćmienie w całości widoczne we wschodniej części Oceanu Spokojnego, we wschodniej i południowej części Ameryki Północnej, w całej Ameryce Środkowej i Południowej, w zachodniej i południowej części Atlantyku oraz na całym kontynencie Antarktydy; w Europie, Afryce i północno-wschodniej części Atlantyku przy zachodzie Księżyca; w zachodniej części Ameryki Północnej oraz na środkowym Pacyfiku przy wschodzie Księżyca.

Przebieg zaćmienia (czas w UT):

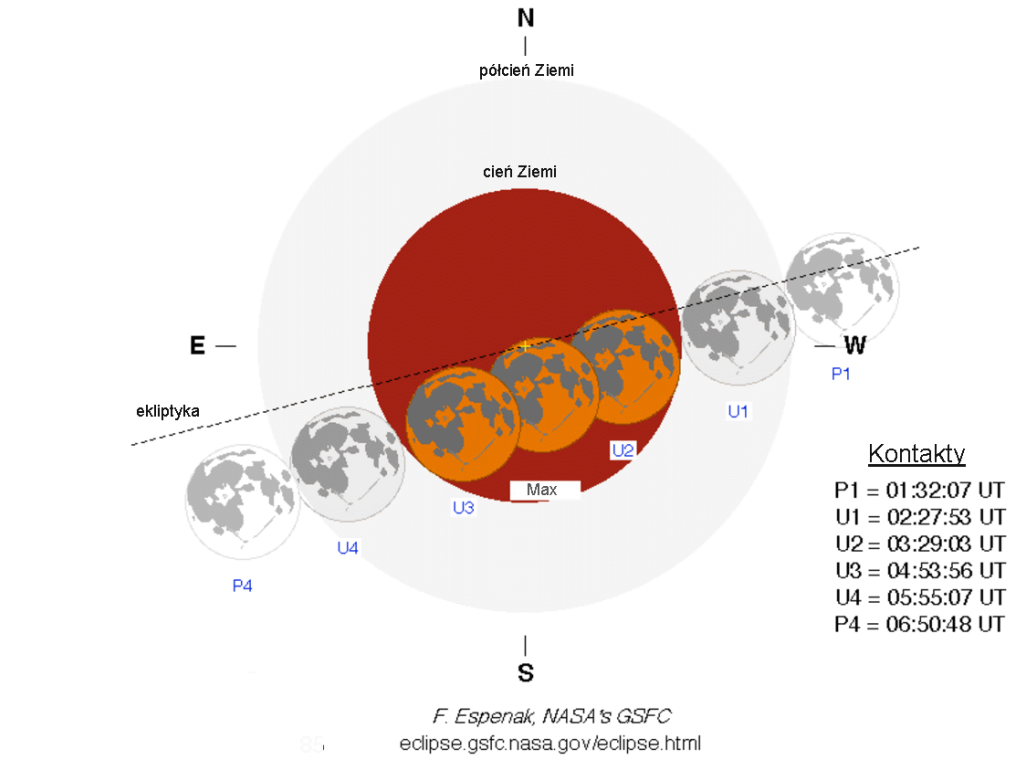
	T	A_k	h_k
Początek zaćmienia półcieniowego:	1^h32^m	224°	7°
Początek zaćmienia częściowego:	2^h28^m	235°	1°
Początek zaćmienia całkowitego:	3^h29^m	246°	-7°
Maksimum zaćmienia:	4^h13^m	254°	-13°
Koniec zaćmienia całkowitego:	4^h54^m	262°	-19°
Koniec zaćmienia częściowego:	5^h55^m	273°	-28°
Koniec zaćmienia półcieniowego:	6^h51^m	284°	-37°

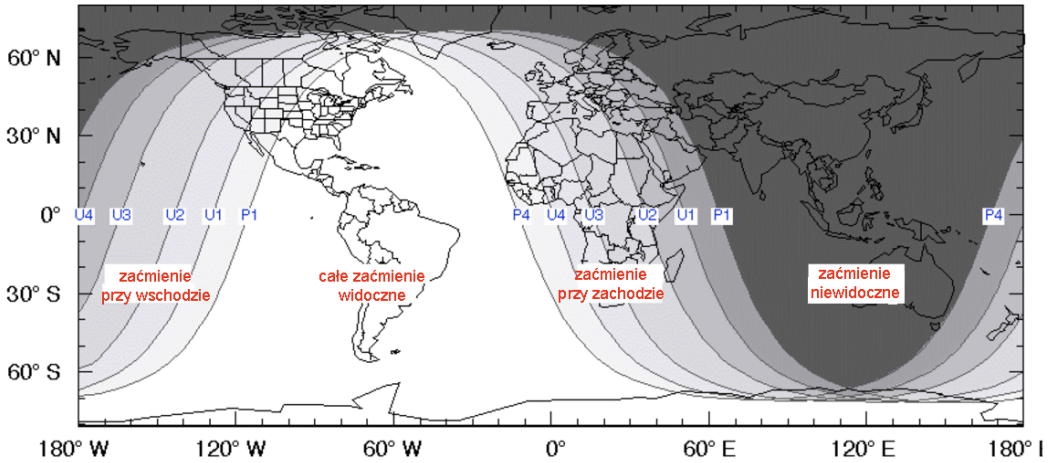
Azymut A_k (liczony od północy) i wysokość nad horyzontem h_k podane dla Warszawy: $\lambda = 21.0°$ E, $\varphi = 52.2°$ N

Maksymalna faza zaćmienia całkowitego: 1.4137

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 16 maja 2022 o godzinie $4^h15^m18.8^s$.

Jest to 34 (z 72) zaćmienie w cyklu Saros 131





W Polsce zaćmienie widoczne przy zachodzie Księżyca jako półcieniowe (w zachodniej części Polski widoczna pierwsza połowa fazy częściowej)

2. Całkowite zaćmienie Księżyca 8 listopada 2022.

Zaćmienie w całości widoczne w zachodniej części Ameryki Północnej, we wschodniej Azji, na Oceanie Arktycznym oraz na prawie całym Oceanie Spokojnym (z wyjątkiem części południowo-wschodniej); we wschodniej części Ameryki Północnej, w całej Ameryce Południowej oraz na północnym Atlantyku przy zachodzie Księżyca; w środkowej i północno-zachodniej Azji i w Australii przy wschodzie Księżyca.

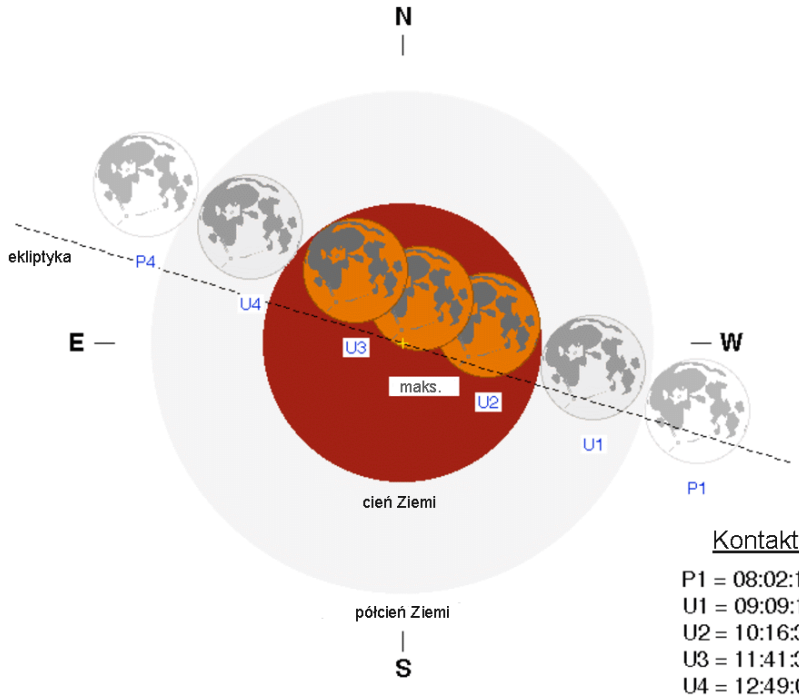
Przebieg zaćmienia (czas w UT):

	T
Początek zaćmienia półcieniowego:	8^h02^m
Początek zaćmienia częściowego:	9^h09^m
Początek zaćmienia całkowitego:	10^h17^m
Maksimum zaćmienia:	11^h00^m
Koniec zaćmienia całkowitego:	10^h42^m
Koniec zaćmienia częściowego:	12^h49^m
Koniec zaćmienia półcieniowego:	13^h56^m

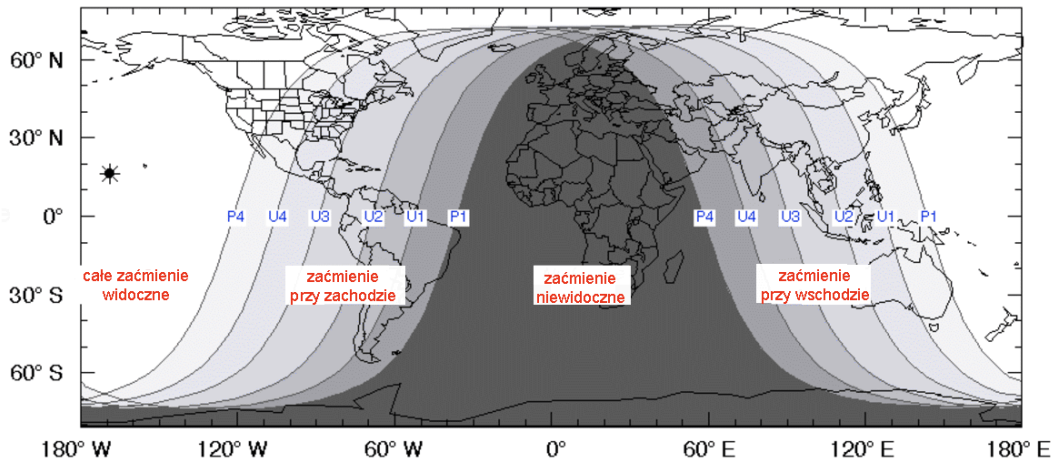
Maksymalna faza zaćmienia całkowitego: 1.3589

Geocentryczna opozycja Słońca i Księżyca w rektascensji nastąpi 8 listopada 2022 o godzinie $11^h03^m18.4^s$.

Jest to 20 (z 72) zaćmienie w cyklu Saros 136



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



W Polsce zaćmienie niewidoczne

Księżyce Jowisza

Przedstawione grafiki ukazują ruch czterech największych, galileuszowych księżyców Jowisza (I-Io, II-Europy, III-Ganimedesa i IV-Callisto) względem macierzystej planety tak, jak widać go na sferze niebieskiej. Każda strona obejmuje okres jednego, wypisanego u góry, miesiąca. Diagramy podane są na okres całego roku, w związku z łatwością obserwacji księżyców. Centralny, pionowy pas przedstawia dysk Jowisza. Poziome linie wyznaczają początki kolejnych dni kalendarzowych, tzn. odpowiadają 0^h00^m UT przypisanych do nich dat. Długości podanych odcinków czasu zostały znormalizowane do 32 dni, tzn. data 0.0 oznacza ostatni dzień poprzedzającego miesiąca, a daty po końcu danego miesiąca (np. 31.0 luty) - kolejne dni następnego miesiąca. Konfiguracja księżyców przedstawiona jest w układzie prostym, nieodwróconym (jak w lornetce pryzmatycznej, często używanej do ich obserwacji), tzn. wschód jest na lewo od pasa centralnego (Jowisza), zachód na prawo. Aby określić konfiguracje księżyców dla określonej daty, należy przeprowadzić linię poziomą (przyłożyć linijkę) w miejscu odpowiadającym danemu momentowi. Punkty przecięcia się linii z krzywoliniowymi „trasami" księżyców będą określały położenia (względem dysku planety) odpowiednich księżyców w danej chwili. Przerwa w „trasie" danego 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 nad horyzontem a Słońce co najmniej 6° 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.

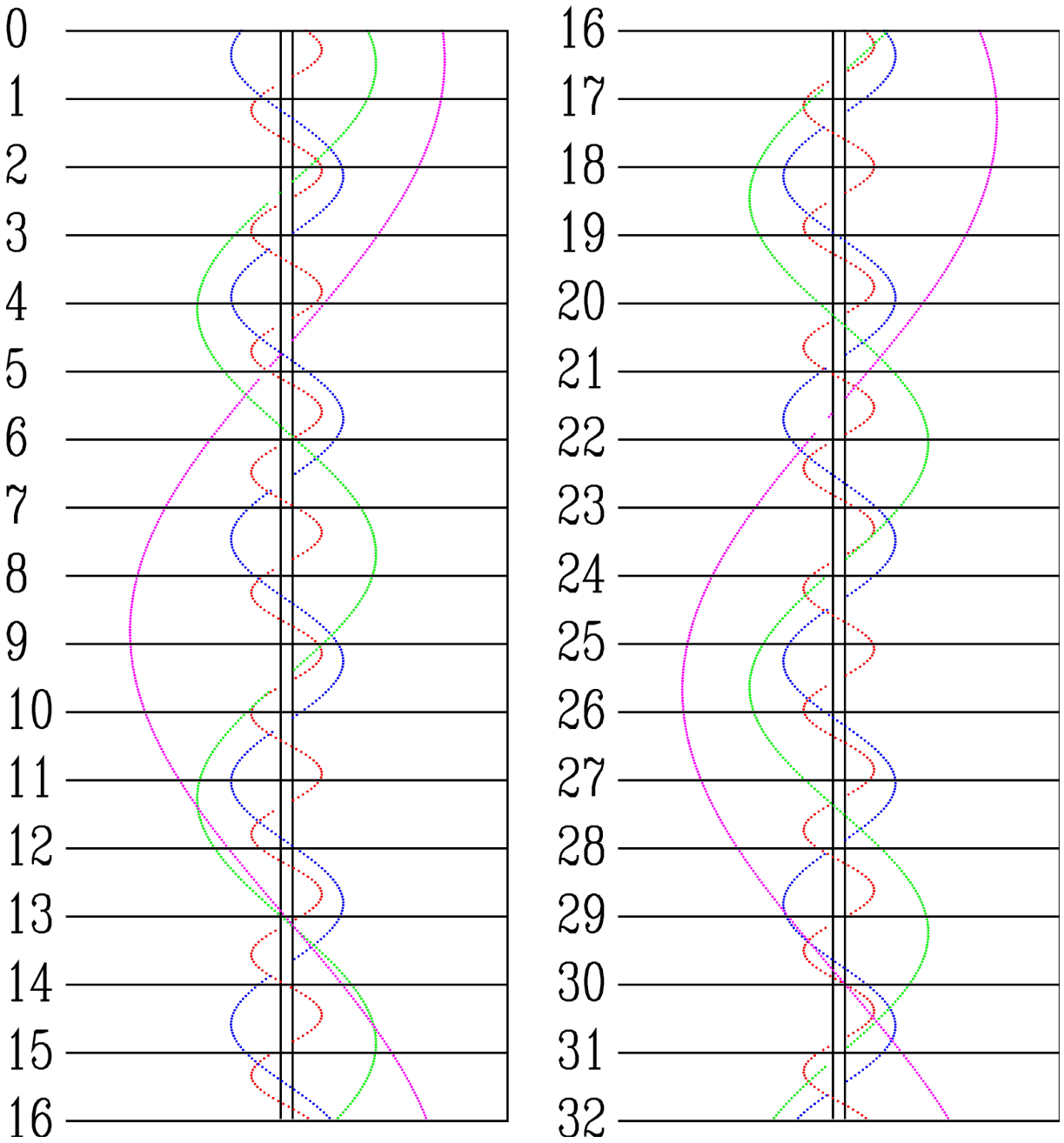
I tak np. „**I.Zak.-K**" oznacza koniec zakrycia księżyca Io przez tarczę planety.

W związku z tym, że coraz większa liczba miłośników astronomii posiada dużych rozmiarów teleskopy, wykonując również obserwacje fotograficzne, możliwa jest również rejestracja przynajmniej dwóch jeszcze naturalnych satelitów Jowisza: **Amaltei** (13.8^m) i **Himalii** (15.1^m).

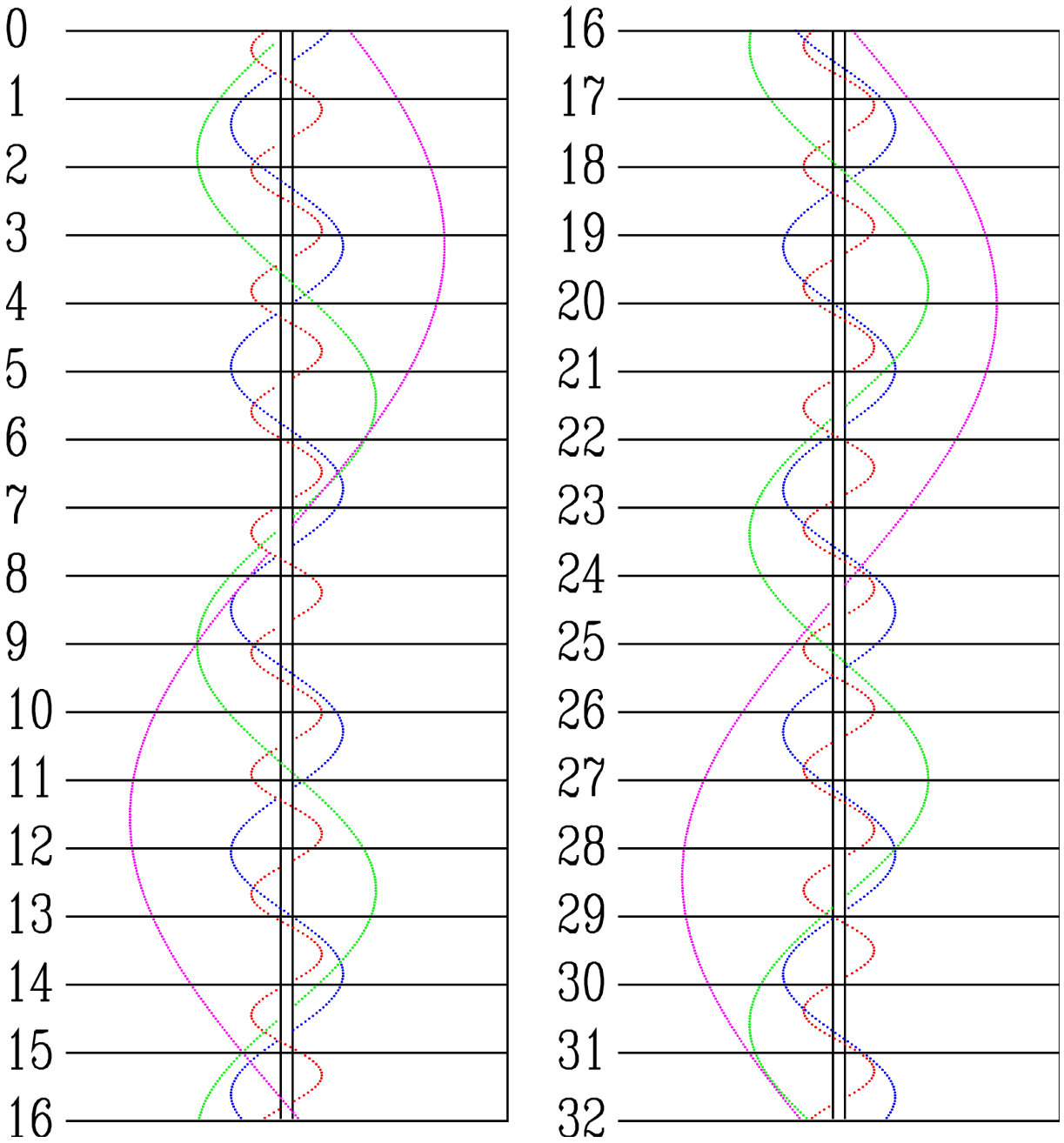
Amaltea jest jednym z księżyców Jowisza najbliższych planecie i „ginie"w jej blasku. W 2022 r. można próbować ją dostrzec/sfotografować o północy UT w dniach 16, 19, 21 i 23 września, gdy znajdować się będzie ona dokładnie na linii łączącej Jowisza z jego księżycem Io (w maksymalnej odległości od brzegu tarczy planety 0.6'=38").

Znacznie łatwiejszym obiektem jest **Himalia**, oddalająca się w maksymalnej elongacji w czasie opozycji na odległość nieco ponad 1°. W 2022 r. można próbować dostrzec/sfotografować Himalię w maksymalnej elongacji zachodniej, najlepiej około nowiu Księżyca 23 grudnia, w odległości 1° na południowy-zachód od Jowisza, w kącie pozycyjnym 222° (7' na południe od linii wyznaczonej przez księżyce galileuszowe, w ok. 20-krotnej odległości Jowisz-Ganimedes).

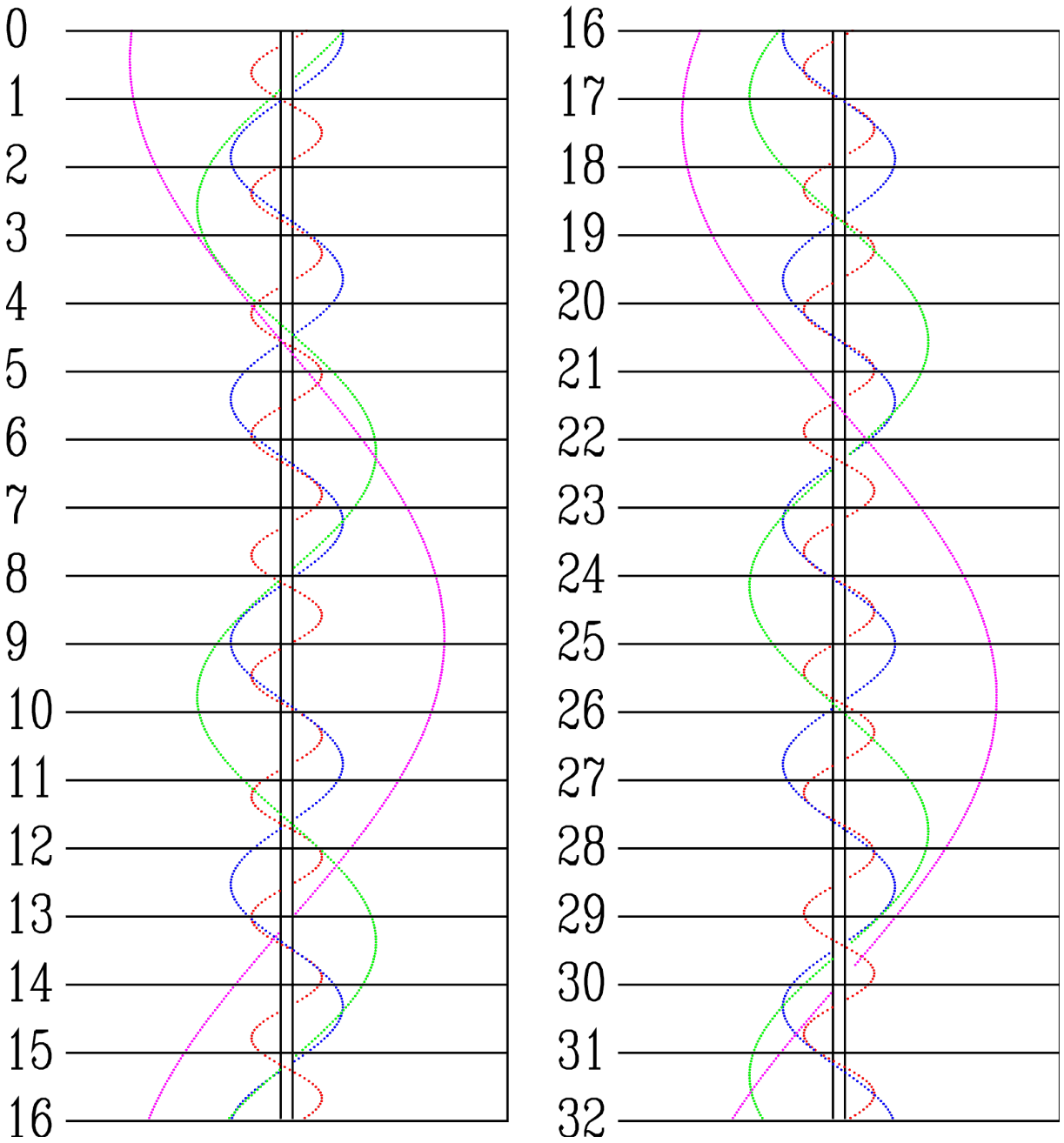
STYCZEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

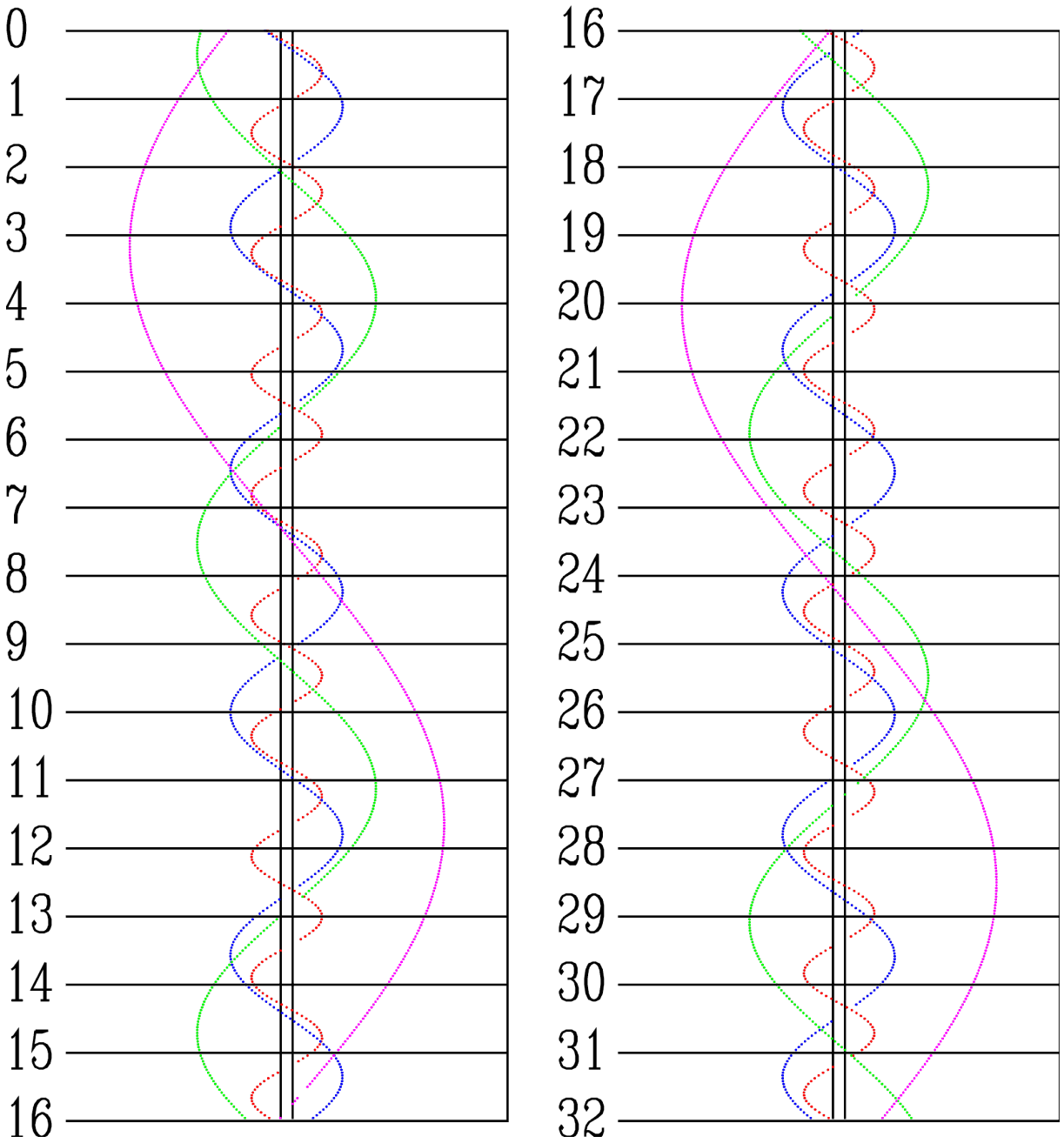
LUTY


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

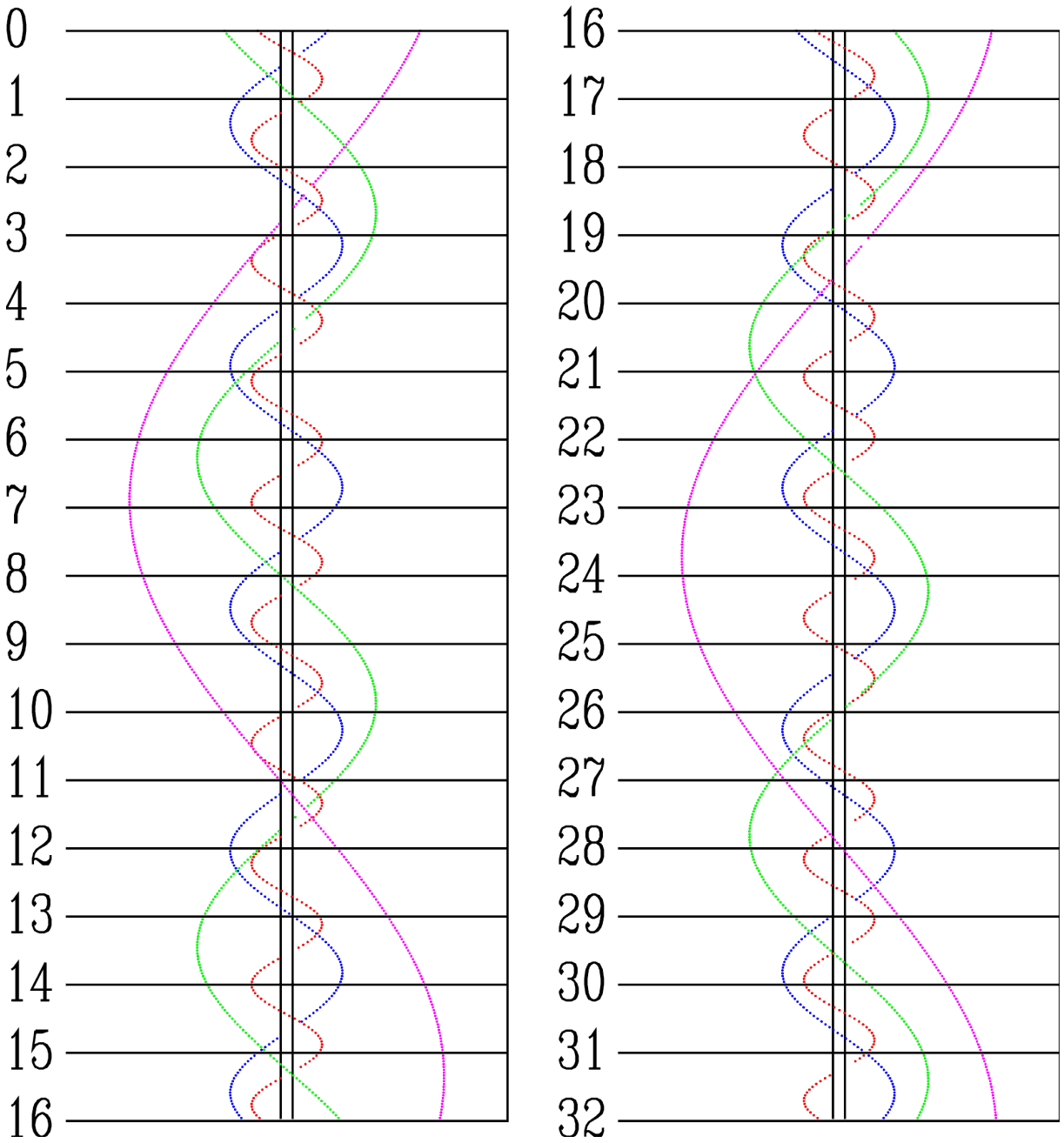
MARZEC


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

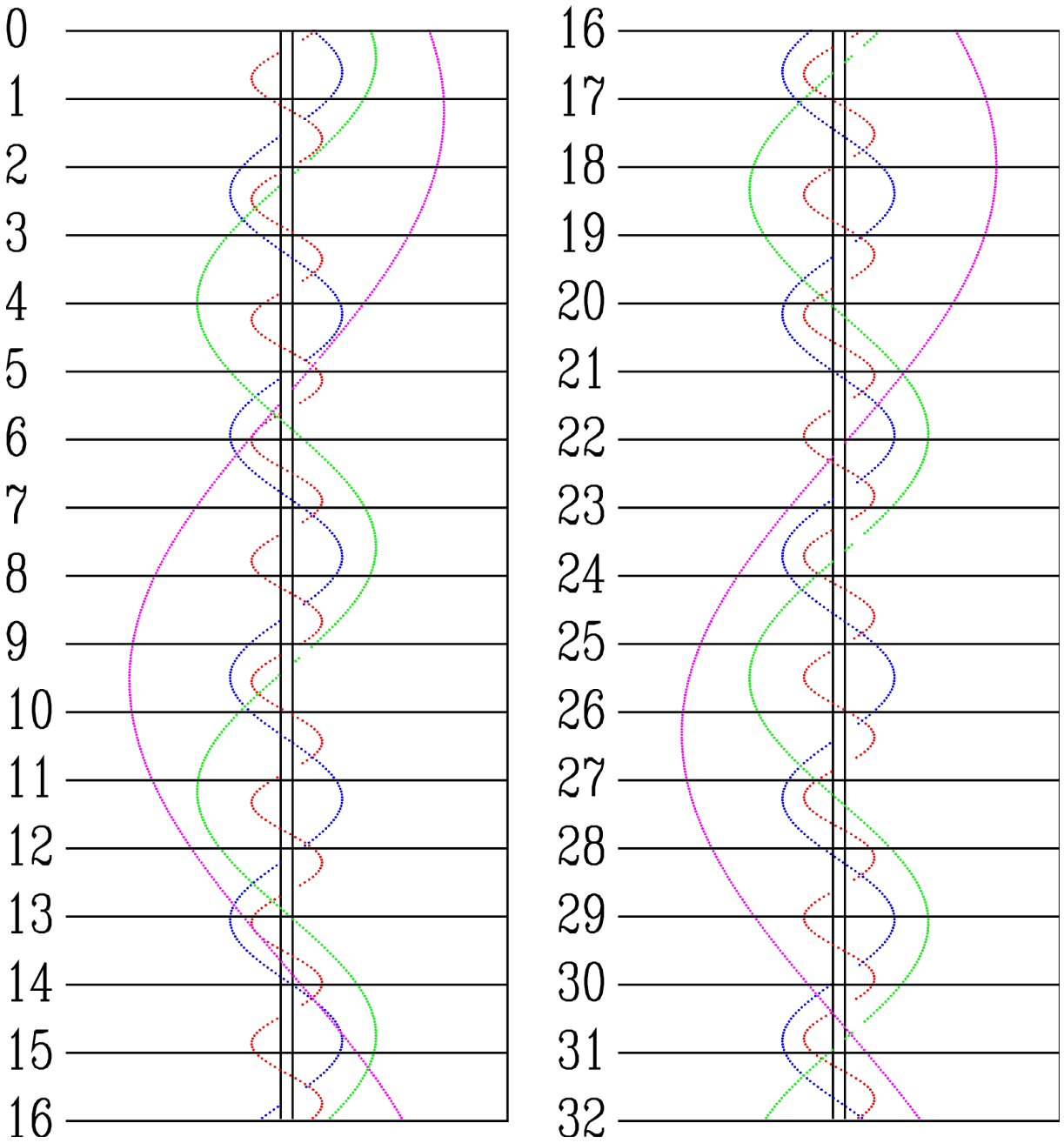
KWIECIEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

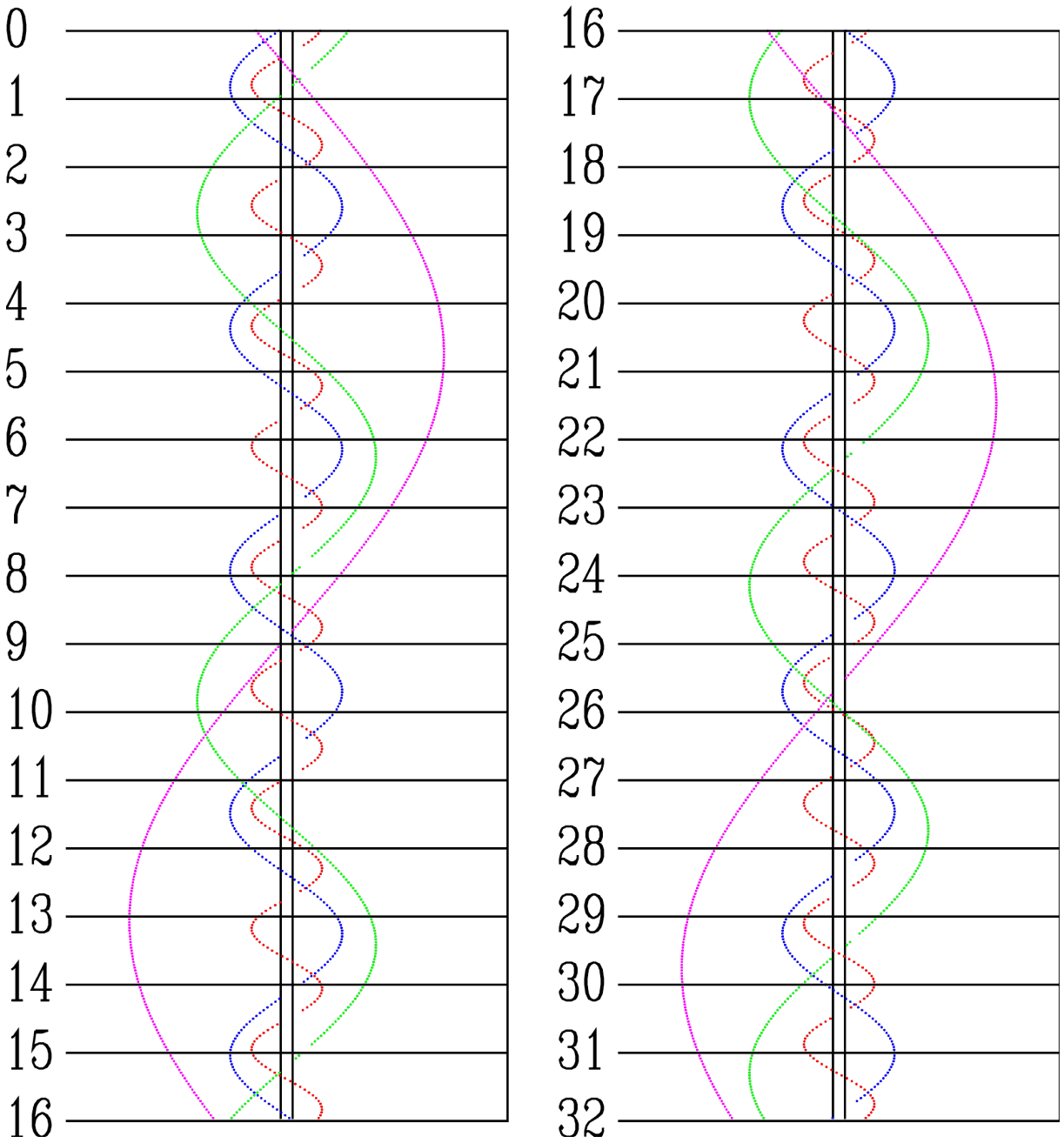
MAJ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

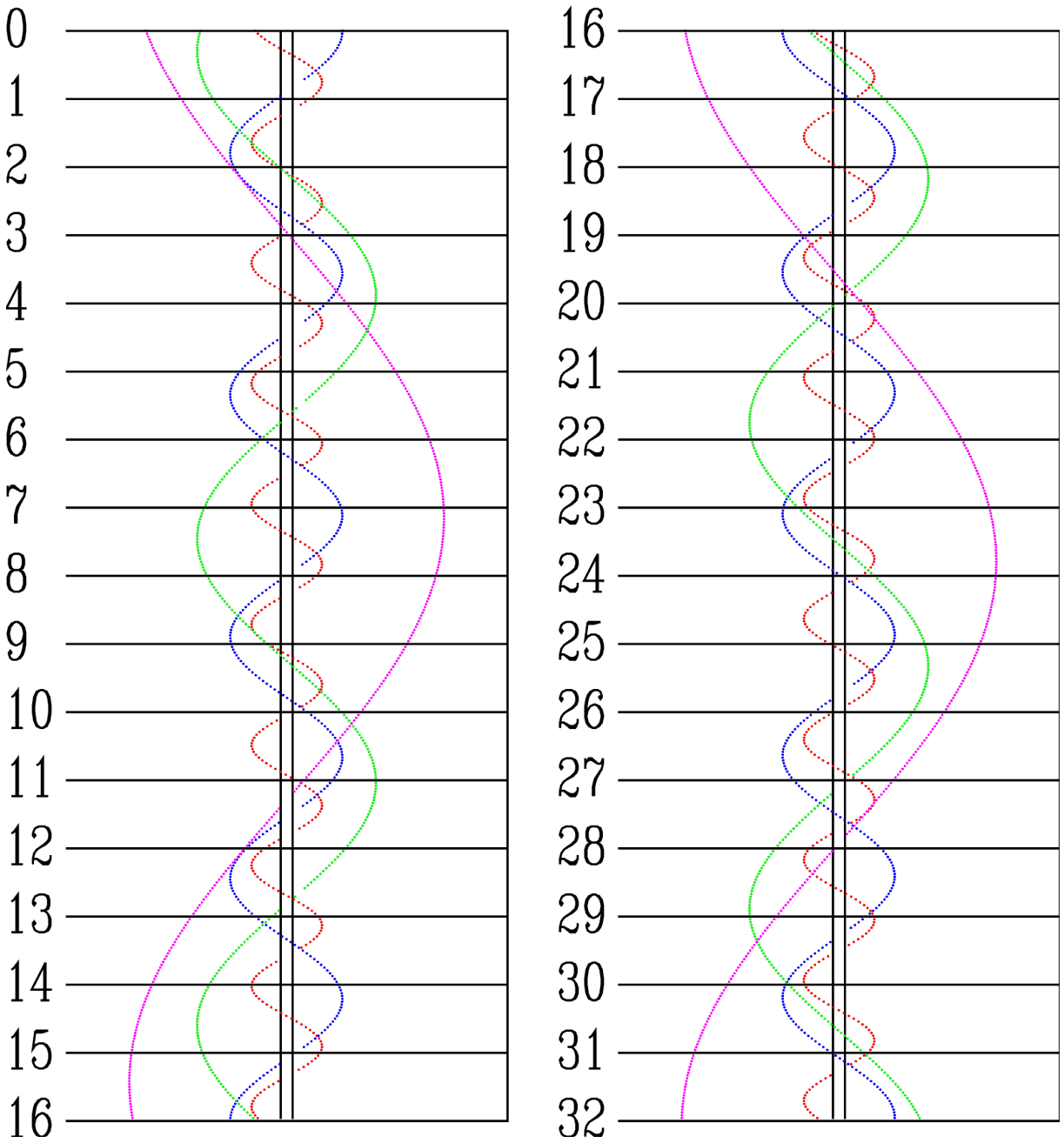
CZERWIEC


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

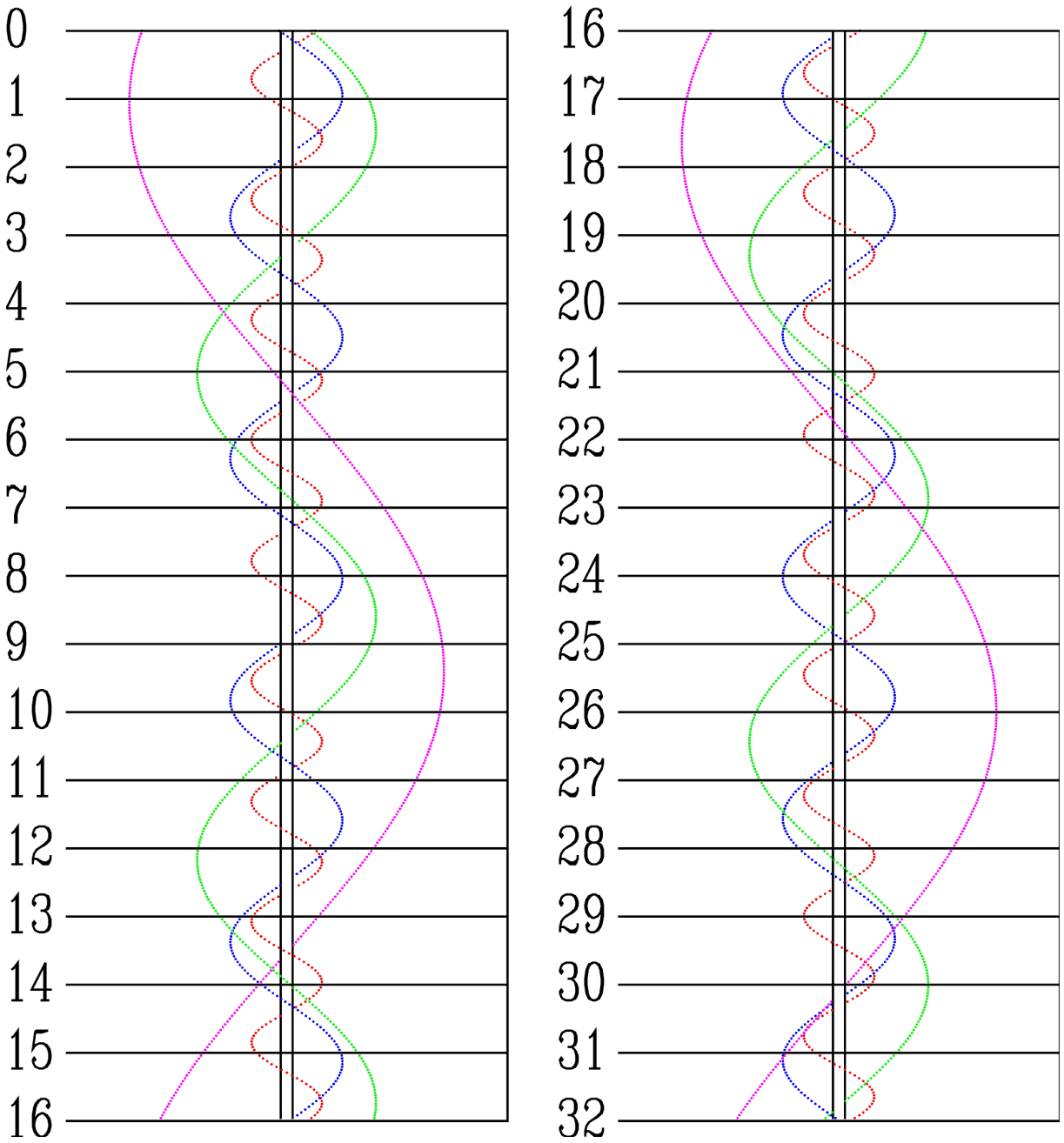
LIPIEC


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

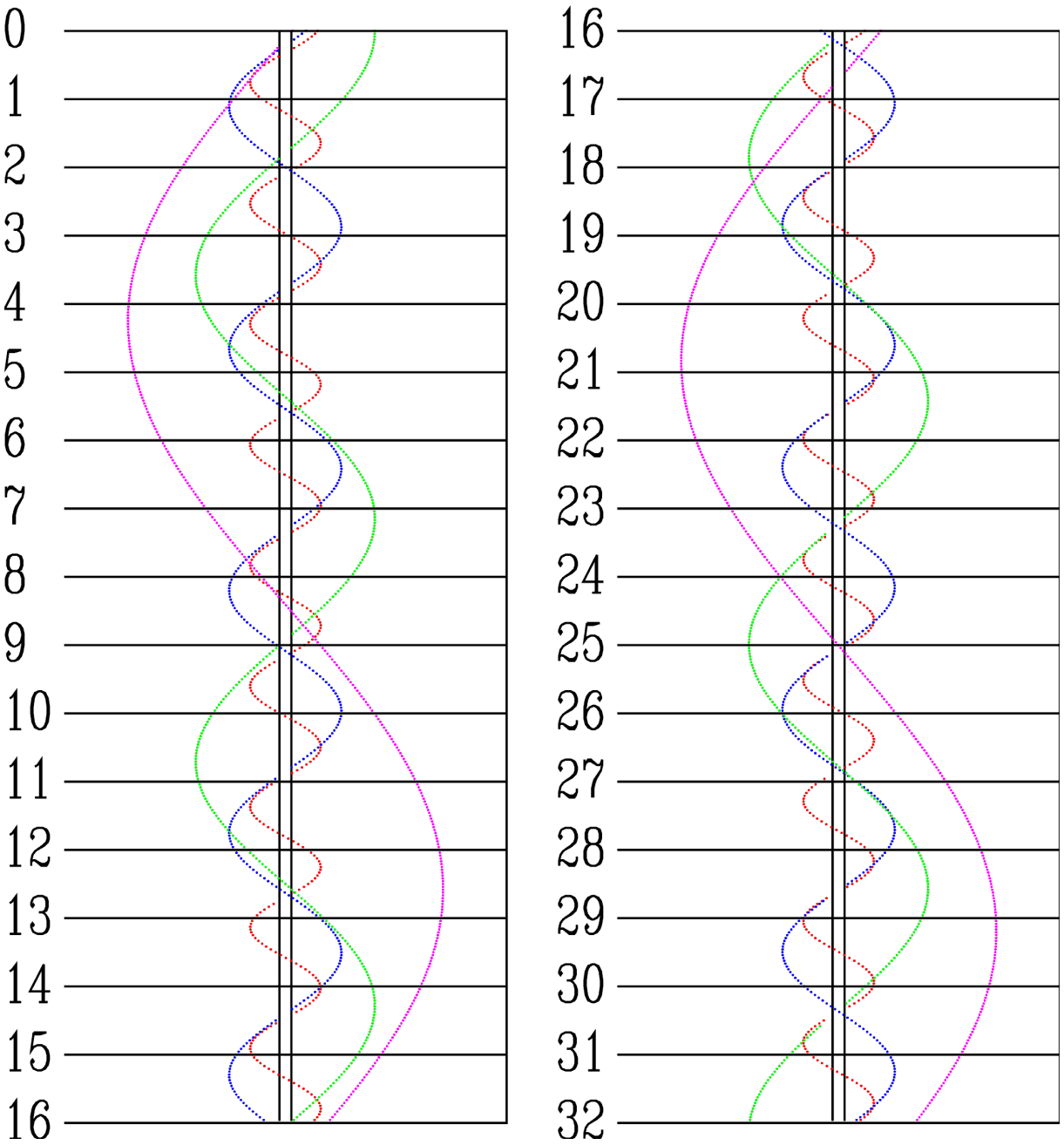
SIERPIEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

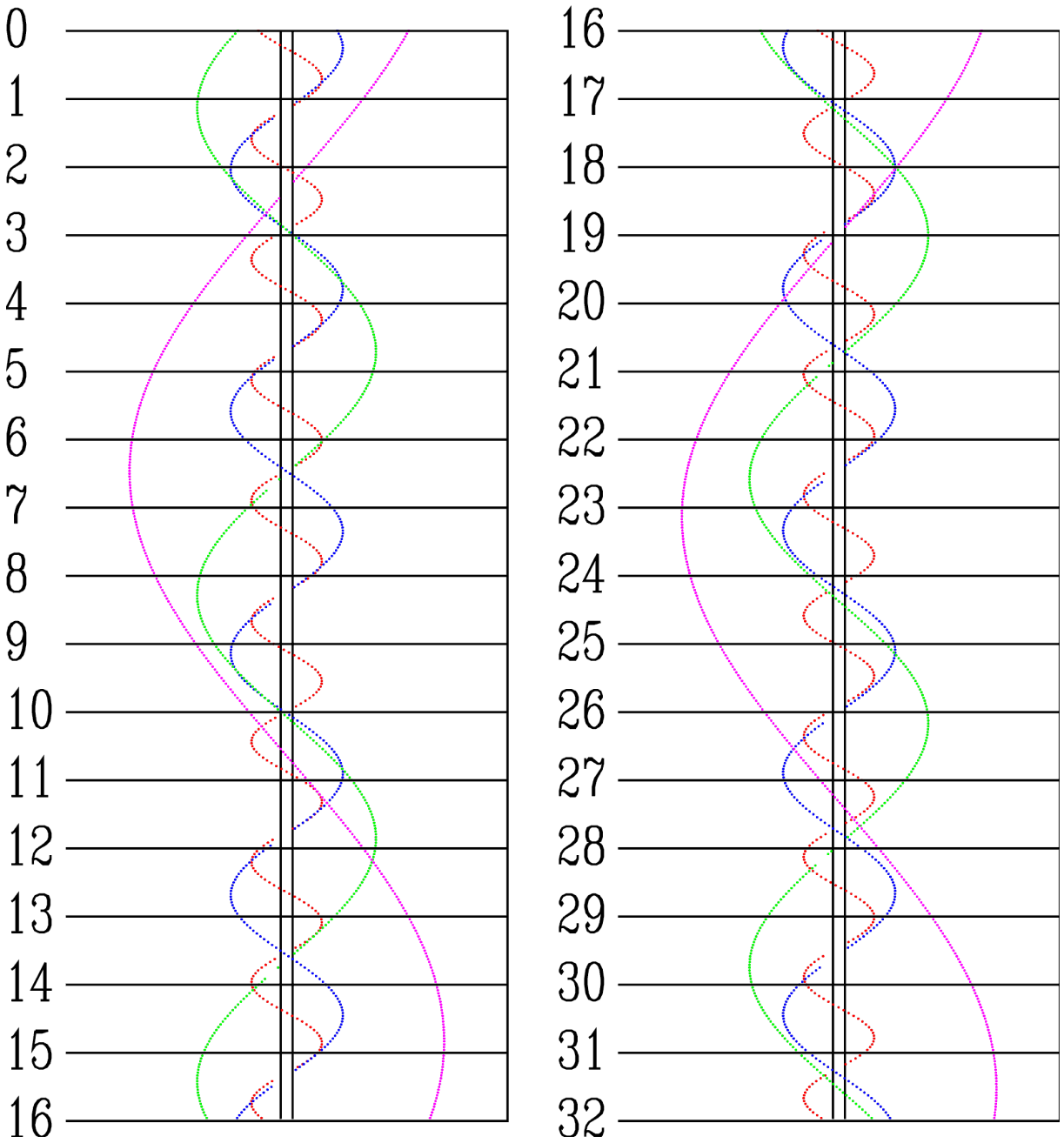
WRZESIEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

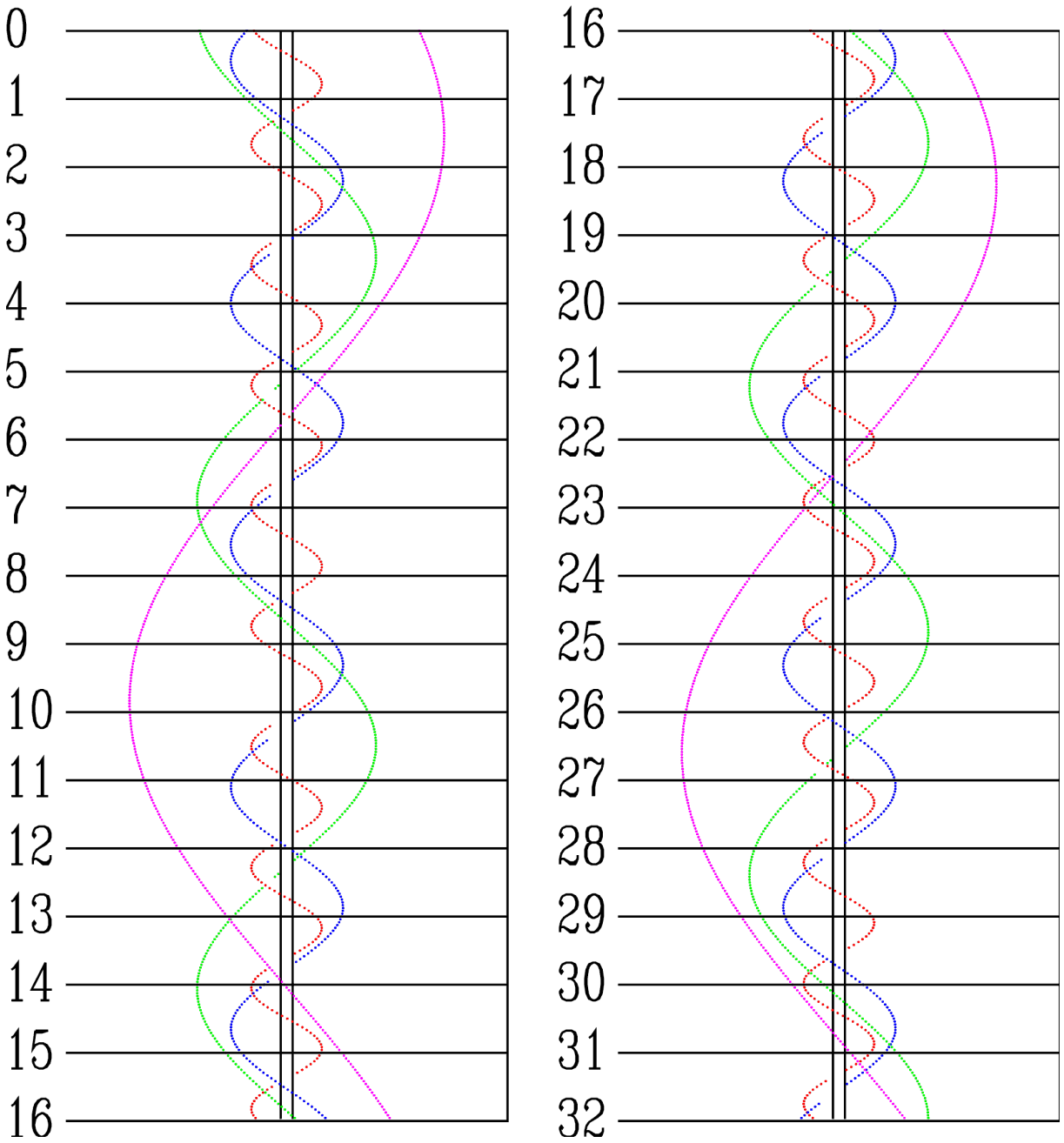
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

GRUDZIEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sty		
1	15 43	I.Ks.-K
1	16 42	I.Ci.-K
4	17 26	II.Ks.-P
4	17 37	IV.Zak.-K
4	19 25	II.Ci.-P
5	19 25	III.Ks.-P
6	17 19	II.Zac.-K
7	18 04	I.Zak.-P
8	15 26	I.Ks.-P
8	16 21	I.Ci.-P
8	17 44	I.Ks.-K
8	18 38	I.Ci.-K
9	15 47	I.Zac.-K
9	16 45	III.Zac.-K
15	17 28	I.Ks.-P
15	18 17	I.Ci.-P
16	17 43	I.Zac.-K
20	18 14	II.Zak.-P
21	16 48	IV.Zac.-P
22	16 47	II.Ci.-K
23	16 38	I.Zak.-P
23	18 28	III.Zak.-P
24	16 17	I.Ks.-K
24	16 57	I.Ci.-K
29	16 38	II.Ci.-P
29	18 13	II.Ks.-K
30	18 40	I.Zak.-P
31	16 01	I.Ks.-P
31	16 36	I.Ci.-P
31	18 18	I.Ks.-K
31	18 52	I.Ci.-K
Lut		
1	16 03	I.Zac.-K
3	16 51	III.Ks.-K
5	18 15	II.Ks.-P
7	16 60	II.Zac.-K
7	18 03	I.Ks.-P
7	18 30	I.Ci.-P
8	17 58	I.Zac.-K
10	17 50	III.Ks.-P
15	17 16	I.Zak.-P
16	16 53	I.Ks.-K
16	17 10	I.Ci.-K
21	16 52	III.Zac.-K
23	16 38	I.Ks.-P
23	16 39	II.Ci.-K
23	16 48	I.Ci.-P
28	17 06	III.Zak.-P
Mar		
4	17 16	IV.Ci.-K
4	17 20	IV.Ks.-K
8	4 25	I.Ci.-K
8	4 28	I.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Mar		
15	4 03	I.Ci.-P
15	4 13	I.Ks.-P
16	3 45	I.Zak.-K
23	3 11	I.Zac.-P
24	3 02	I.Ks.-K
24	3 11	II.Ci.-K
24	3 52	II.Ks.-K
31	2 47	I.Ks.-P
31	3 04	II.Ci.-P
Kwi		
2	3 00	III.Ci.-K
7	2 28	IV.Ci.-P
16	2 50	II.Zac.-P
16	2 53	I.Ci.-K
23	2 32	I.Ci.-P
25	2 01	II.Ks.-P
27	1 41	III.Zac.-P
Maj		
1	1 42	I.Zac.-P
2	1 09	I.Ci.-K
2	2 05	I.Ks.-K
9	0 48	I.Ci.-P
9	1 50	I.Ks.-P
16	24 00	I.Zac.-P
18	0 32	I.Ks.-K
19	0 46	IV.Zac.-P
19	23 52	II.Ks.-P
20	0 09	II.Ci.-K
25	0 16	I.Ks.-P
25	1 19	I.Ci.-K
25	23 52	I.Zak.-K
27	0 06	II.Ci.-P
28	23 27	II.Zak.-K
Cze		
1	0 59	I.Ci.-P
2	0 58	III.Zac.-K
2	22 57	I.Ks.-K
9	0 11	I.Zac.-P
9	22 40	I.Ks.-P
9	23 35	I.Ci.-K
10	0 53	I.Ks.-K
11	23 30	II.Zac.-P
13	0 18	III.Ks.-K
13	23 56	II.Ks.-K
16	23 15	I.Ci.-P
17	0 36	I.Ks.-P
18	0 12	I.Zak.-K
19	22 58	III.Ci.-K
20	23 52	II.Ci.-K
21	0 04	II.Ks.-P
24	1 09	I.Ci.-P
24	22 28	I.Zac.-P
25	21 51	I.Ci.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Cze		
25	23 12	I.Ks.-K
26	23 52	III.Ci.-P
27	23 51	II.Ci.-P
29	22 15	IV.Ci.-P
29	23 22	II.Zak.-K
30	0 06	IV.Ci.-K
30	22 24	III.Zak.-K
Lip		
2	0 22	I.Zac.-P
2	21 31	I.Ci.-P
2	22 54	I.Ks.-P
2	23 45	I.Ci.-K
3	1 06	I.Ks.-K
3	22 28	I.Zak.-K
6	23 13	II.Zac.-K
6	23 25	II.Zak.-P
7	20 56	III.Zac.-K
7	23 35	III.Zak.-P
8	21 02	II.Ks.-K
9	23 25	I.Ci.-P
10	0 47	I.Ks.-P
10	1 39	I.Ci.-K
10	20 44	I.Zac.-P
11	0 21	I.Zak.-K
11	21 27	I.Ks.-K
13	23 10	II.Zac.-P
14	21 50	III.Zac.-P
15	0 56	III.Zac.-K
15	20 57	II.Ci.-K
15	21 06	II.Ks.-P
15	23 33	II.Ks.-K
17	1 19	I.Ci.-P
17	22 38	I.Zac.-P
18	20 08	III.Ks.-K
18	21 07	I.Ks.-P
18	22 01	I.Ci.-K
18	23 19	I.Ks.-K
19	20 40	I.Zak.-K
21	1 47	II.Zac.-P
22	1 51	III.Zac.-P
22	20 57	II.Ci.-P
22	23 32	II.Ci.-K
22	23 35	II.Ks.-P
24	20 13	II.Zak.-K
25	0 32	I.Zac.-P
25	21 17	III.Ks.-P
25	21 41	I.Ci.-P
25	22 57	I.Ks.-P
25	23 53	III.Ks.-K
25	23 55	I.Ci.-K
26	1 09	I.Ks.-K
26	22 30	I.Zak.-K
27	19 37	I.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lip		
29	23 32	II.Ci.-P
30	2 02	II.Ks.-P
30	2 08	II.Ci.-K
31	22 40	II.Zak.-K
Sie		
1	19 56	III.Ci.-P
1	22 58	III.Ci.-K
1	23 35	I.Ci.-P
2	0 47	I.Ks.-P
2	0 59	III.Ks.-P
2	1 49	I.Ci.-K
2	20 55	I.Zac.-P
3	0 19	I.Zak.-K
3	19 14	I.Ks.-P
3	20 18	I.Ci.-K
3	21 26	I.Ks.-K
6	2 08	II.Ci.-P
7	20 18	II.Zac.-P
8	1 05	II.Zak.-K
8	23 57	III.Ci.-P
9	1 29	I.Ci.-P
9	20 04	II.Ks.-K
9	22 49	I.Zac.-P
10	2 07	I.Zak.-K
10	19 58	I.Ci.-P
10	20 30	IV.Zac.-P
10	21 02	I.Ks.-P
10	21 32	IV.Zac.-K
10	22 12	I.Ci.-K
10	23 14	I.Ks.-K
11	20 34	I.Zak.-K
12	20 52	III.Zak.-K
14	22 54	II.Zac.-P
16	19 59	II.Ks.-P
16	20 35	II.Ci.-K
16	22 25	II.Ks.-K
17	0 43	I.Zac.-P
17	21 52	I.Ci.-P
17	22 49	I.Ks.-P
18	0 06	I.Ci.-K
18	1 02	I.Ks.-K
18	19 11	I.Zac.-P
18	22 20	I.Zak.-K
19	18 35	I.Ci.-K
19	19 28	I.Ks.-K
19	20 56	III.Zac.-K
19	21 49	III.Zak.-P
20	0 21	III.Zak.-K
22	1 32	II.Zac.-P
23	20 36	II.Ci.-P
23	22 18	II.Ks.-P
23	23 10	II.Ci.-K
24	0 44	II.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Sie		
24	2 37	I.Zac.-P
24	23 46	I.Ci.-P
25	0 35	I.Ks.-P
25	2 01	I.Ci.-K
25	2 48	I.Ks.-K
25	18 59	II.Zak.-K
25	21 06	I.Zac.-P
26	0 06	I.Zak.-K
26	18 15	I.Ci.-P
26	19 02	I.Ks.-P
26	20 29	I.Ci.-K
26	21 14	I.Ks.-K
26	21 56	III.Zac.-P
27	0 55	III.Zac.-K
27	1 14	III.Zak.-P
27	18 32	I.Zak.-K
30	23 11	II.Ci.-P
31	0 35	II.Ks.-P
31	1 45	II.Ci.-K
31	3 00	II.Ks.-K
Wrz		
1	1 41	I.Ci.-P
1	2 21	I.Ks.-P
1	21 17	II.Zak.-K
1	22 60	I.Zac.-P
2	1 50	I.Zak.-K
2	20 09	I.Ci.-P
2	20 47	I.Ks.-P
2	22 24	I.Ci.-K
2	22 60	I.Ks.-K
3	1 57	III.Zac.-P
3	20 16	I.Zak.-K
6	18 22	III.Ks.-P
6	18 60	III.Ci.-K
6	20 52	III.Ks.-K
7	1 46	II.Ci.-P
7	2 50	II.Ks.-P
8	20 06	II.Zac.-P
8	23 34	II.Zak.-K
9	0 54	I.Zac.-P
9	22 04	I.Ci.-P
9	22 31	I.Ks.-P
10	0 19	I.Ci.-K
10	0 44	I.Ks.-K
10	17 37	II.Ci.-K
10	18 23	II.Ks.-K
10	19 22	I.Zac.-P
10	22 00	I.Zak.-K
11	18 47	I.Ci.-K
11	19 10	I.Ks.-K
13	20 04	III.Ci.-P
13	21 38	III.Ks.-P
13	23 00	III.Ci.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Wrz		
14	0 10	III.Ks.-K
15	22 43	II.Zac.-P
16	1 50	II.Zak.-K
16	2 48	I.Zac.-P
16	23 59	I.Ci.-P
17	0 15	I.Ks.-P
17	2 14	I.Ci.-K
17	2 28	I.Ks.-K
17	17 39	II.Ci.-P
17	18 10	II.Ks.-P
17	20 12	II.Ci.-K
17	20 37	II.Ks.-K
17	21 17	I.Zac.-P
17	23 44	I.Zak.-K
18	18 28	I.Ci.-P
18	18 41	I.Ks.-P
18	20 42	I.Ci.-K
18	20 54	I.Ks.-K
19	18 10	I.Zak.-K
21	0 06	III.Ci.-P
21	0 53	III.Ks.-P
21	3 00	III.Ci.-K
21	3 27	III.Ks.-K
23	1 22	II.Zac.-P
24	1 54	I.Ci.-P
24	1 59	I.Ks.-P
24	20 14	II.Ci.-P
24	20 23	II.Ks.-P
24	22 47	II.Ci.-K
24	22 50	II.Ks.-K
24	23 11	I.Zac.-P
25	1 27	I.Zak.-K
25	20 23	I.Ci.-P
25	20 25	I.Ks.-P
25	22 37	I.Ci.-K
25	22 38	I.Ks.-K
26	17 15	II.Zac.-K
26	17 40	I.Zac.-P
26	19 54	I.Zac.-K
27	17 04	I.Ks.-K
27	17 06	I.Ci.-K
30	3 51	II.Zak.-P
Paz		
1	3 43	I.Ks.-P
1	3 49	I.Ci.-P
1	17 40	III.Zak.-P
1	20 57	III.Zac.-K
1	22 36	II.Ks.-P
1	22 50	II.Ci.-P
2	0 58	I.Zak.-P
2	1 03	II.Ks.-K
2	1 22	II.Ci.-K
2	3 20	I.Zac.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Paz		
2	22 09	I.Ks.-P
2	22 18	I.Ci.-P
3	0 22	I.Ks.-K
3	0 32	I.Ci.-K
3	16 58	II.Zak.-P
3	19 24	I.Zak.-P
3	19 53	II.Zac.-K
3	21 48	I.Zac.-K
4	16 47	I.Ci.-P
4	18 48	I.Ks.-K
4	19 01	I.Ci.-K
8	20 54	III.Zak.-P
9	0 49	II.Ks.-P
9	0 58	III.Zac.-K
9	1 25	II.Ci.-P
9	2 42	I.Zak.-P
9	3 17	II.Ks.-K
9	3 57	II.Ci.-K
9	23 53	I.Ks.-P
10	0 13	I.Ci.-P
10	2 06	I.Ks.-K
10	2 28	I.Ci.-K
10	19 14	II.Zak.-P
10	21 08	I.Zak.-P
10	22 31	II.Zac.-K
10	23 43	I.Zac.-K
11	18 19	I.Ks.-P
11	18 42	I.Ci.-P
11	20 32	I.Ks.-K
11	20 57	I.Ci.-K
12	16 24	II.Ks.-K
12	17 14	II.Ci.-K
12	18 12	I.Zac.-K
16	0 11	III.Zak.-P
16	3 03	II.Ks.-P
16	4 01	II.Ci.-P
17	1 38	I.Ks.-P
17	2 09	I.Ci.-P
17	3 51	I.Ks.-K
17	21 30	II.Zak.-P
17	22 52	I.Zak.-P
18	1 09	II.Zac.-K
18	1 38	I.Zac.-K
18	20 04	I.Ks.-P
18	20 38	I.Ci.-P
18	22 18	I.Ks.-K
18	22 52	I.Ci.-K
19	16 11	II.Ks.-P
19	16 16	III.Ci.-P
19	16 40	III.Ks.-K
19	17 18	I.Zak.-P
19	17 19	II.Ci.-P
19	18 39	II.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Paz		
19	19 06	III.Ci.-K
19	19 50	II.Ci.-K
19	20 07	I.Zac.-K
20	16 44	I.Ks.-K
20	17 21	I.Ci.-K
23	3 30	III.Zak.-P
24	3 23	I.Ks.-P
24	23 48	II.Zak.-P
25	0 37	I.Zak.-P
25	21 50	I.Ks.-P
25	22 33	I.Ci.-P
26	0 04	I.Ks.-K
26	0 47	I.Ci.-K
26	17 19	III.Ks.-P
26	18 27	II.Ks.-P
26	19 04	I.Zak.-P
26	19 54	II.Ci.-P
26	20 04	III.Ks.-K
26	20 19	III.Ci.-P
26	20 56	II.Ks.-K
26	22 02	I.Zac.-K
26	22 25	II.Ci.-K
26	23 07	III.Ci.-K
27	16 17	I.Ks.-P
27	17 02	I.Ci.-P
27	18 30	I.Ks.-K
27	19 16	I.Ci.-K
28	16 30	I.Zac.-K
28	17 07	II.Zac.-K
Lis		
1	2 08	II.Zak.-P
1	2 23	I.Zak.-P
1	23 37	I.Ks.-P
2	0 29	I.Ci.-P
2	1 50	I.Ks.-K
2	2 43	I.Ci.-K
2	20 45	III.Ks.-P
2	20 45	II.Ks.-P
2	20 50	I.Zak.-P
2	22 30	II.Ci.-P
2	23 15	II.Ks.-K
2	23 32	III.Ks.-K
2	23 56	I.Zac.-K
3	0 22	III.Ci.-P
3	0 60	II.Ci.-K
3	18 04	I.Ks.-P
3	18 58	I.Ci.-P
3	20 17	I.Ks.-K
3	21 12	I.Ci.-K
4	18 25	I.Zac.-K
4	19 46	II.Zac.-K
5	15 41	I.Ci.-K
6	17 01	III.Zac.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lis		
9	1 25	I.Ks.-P
9	2 25	I.Ci.-P
9	22 38	I.Zak.-P
9	23 06	II.Ks.-P
10	0 15	III.Ks.-P
10	1 06	II.Ci.-P
10	1 36	II.Ks.-K
10	1 52	I.Zac.-K
10	19 52	I.Ks.-P
10	20 54	I.Ci.-P
10	22 06	I.Ks.-K
10	23 07	I.Ci.-K
11	17 05	I.Zak.-P
11	17 43	II.Zak.-P
11	20 20	I.Zac.-K
11	22 24	II.Zac.-K
12	16 33	I.Ks.-K
12	17 36	I.Ci.-K
13	16 47	III.Zak.-K
13	16 53	II.Ci.-K
13	18 18	III.Zac.-P
13	21 03	III.Zac.-K
17	0 26	I.Zak.-P
17	1 29	II.Ks.-P
17	21 42	I.Ks.-P
17	22 50	I.Ci.-P
17	23 56	I.Ks.-K
18	1 03	I.Ci.-K
18	18 54	I.Zak.-P
18	20 09	II.Zak.-P
18	22 16	I.Zac.-K
19	1 03	II.Zac.-K
19	16 10	I.Ks.-P
19	17 19	I.Ci.-P
19	18 23	I.Ks.-K
19	19 32	I.Ci.-K
20	16 44	I.Zac.-K
20	17 00	II.Ci.-P
20	17 12	II.Ks.-K
20	17 32	III.Zak.-P
20	19 29	II.Ci.-K
20	20 26	III.Zak.-K
20	22 20	III.Zac.-P
21	1 04	III.Zac.-K
24	15 12	III.Ci.-K
24	23 33	I.Ks.-P
25	0 46	I.Ci.-P
25	20 44	I.Zak.-P
25	22 38	II.Zak.-P
26	0 11	I.Zac.-K
26	18 01	I.Ks.-P
26	19 15	I.Ci.-P
26	20 15	I.Ks.-K

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Lis		
26	21 28	I.Ci.-K
27	15 12	I.Zak.-P
27	17 08	II.Ks.-P
27	18 40	I.Zac.-K
27	19 36	II.Ci.-P
27	19 40	II.Ks.-K
27	21 15	III.Zak.-P
27	22 04	II.Ci.-K
28	0 10	III.Zak.-K
28	15 57	I.Ci.-K
29	17 00	II.Zac.-K
Gru		
1	16 34	III.Ci.-P
1	19 14	III.Ci.-K
2	22 36	I.Zak.-P
3	19 54	I.Ks.-P
3	21 11	I.Ci.-P
3	22 07	I.Ks.-K
3	23 24	I.Ci.-K
4	17 04	I.Zak.-P
4	19 38	II.Ks.-P
4	20 35	I.Zac.-K
4	22 09	II.Ks.-K
4	22 12	II.Ci.-P
5	0 40	II.Ci.-K
5	15 40	I.Ci.-P
5	16 35	I.Ks.-K
5	17 52	I.Ci.-K
6	15 04	I.Zac.-K
6	17 01	II.Zak.-K
6	17 08	II.Zac.-P
6	19 39	II.Zac.-K
8	15 09	III.Ks.-P
8	18 04	III.Ks.-K
8	20 38	III.Ci.-P
8	23 17	III.Ci.-K
10	21 47	I.Ks.-P
10	23 07	I.Ci.-P
11	0 01	I.Ks.-K
11	18 57	I.Zak.-P
11	22 09	II.Ks.-P
11	22 31	I.Zac.-K
12	16 16	I.Ks.-P
12	17 36	I.Ci.-P
12	18 30	I.Ks.-K
12	19 48	I.Ci.-K
13	16 59	I.Zac.-K
13	17 00	II.Zak.-P
13	19 36	II.Zak.-K
13	19 47	II.Zac.-P
13	22 18	II.Zac.-K
15	16 34	II.Ci.-K
15	19 05	III.Ks.-P

Dz	UT	Zjawisko
	h m	
Gru		
15	22 01	III.Ks.-K
17	23 42	I.Ks.-P
18	20 52	I.Zak.-P
19	17 10	III.Zac.-K
19	18 11	I.Ks.-P
19	19 32	I.Ci.-P
19	20 25	I.Ks.-K
19	21 44	I.Ci.-K
20	15 21	I.Zak.-P
20	18 55	I.Zac.-K
20	19 38	II.Zak.-P
20	22 14	II.Zak.-K
20	22 26	II.Zac.-P
21	16 13	I.Ci.-K
22	16 34	II.Ks.-K
22	16 44	II.Ci.-P
22	19 10	II.Ci.-K
22	23 06	III.Ks.-P
25	22 47	I.Zak.-P
26	15 55	III.Zak.-K
26	18 33	III.Zac.-P
26	20 07	I.Ks.-P
26	21 11	III.Zac.-K
26	21 28	I.Ci.-P
26	22 21	I.Ks.-K
27	17 16	I.Zak.-P
27	20 50	I.Zac.-K
27	22 17	II.Zak.-P
28	15 57	I.Ci.-P
28	16 50	I.Ks.-K
28	18 09	I.Ci.-K
29	15 19	I.Zac.-K
29	16 39	II.Ks.-P
29	19 12	II.Ks.-K
29	19 20	II.Ci.-P
29	21 47	II.Ci.-K
31	16 54	II.Zac.-K

Księżyce Saturna

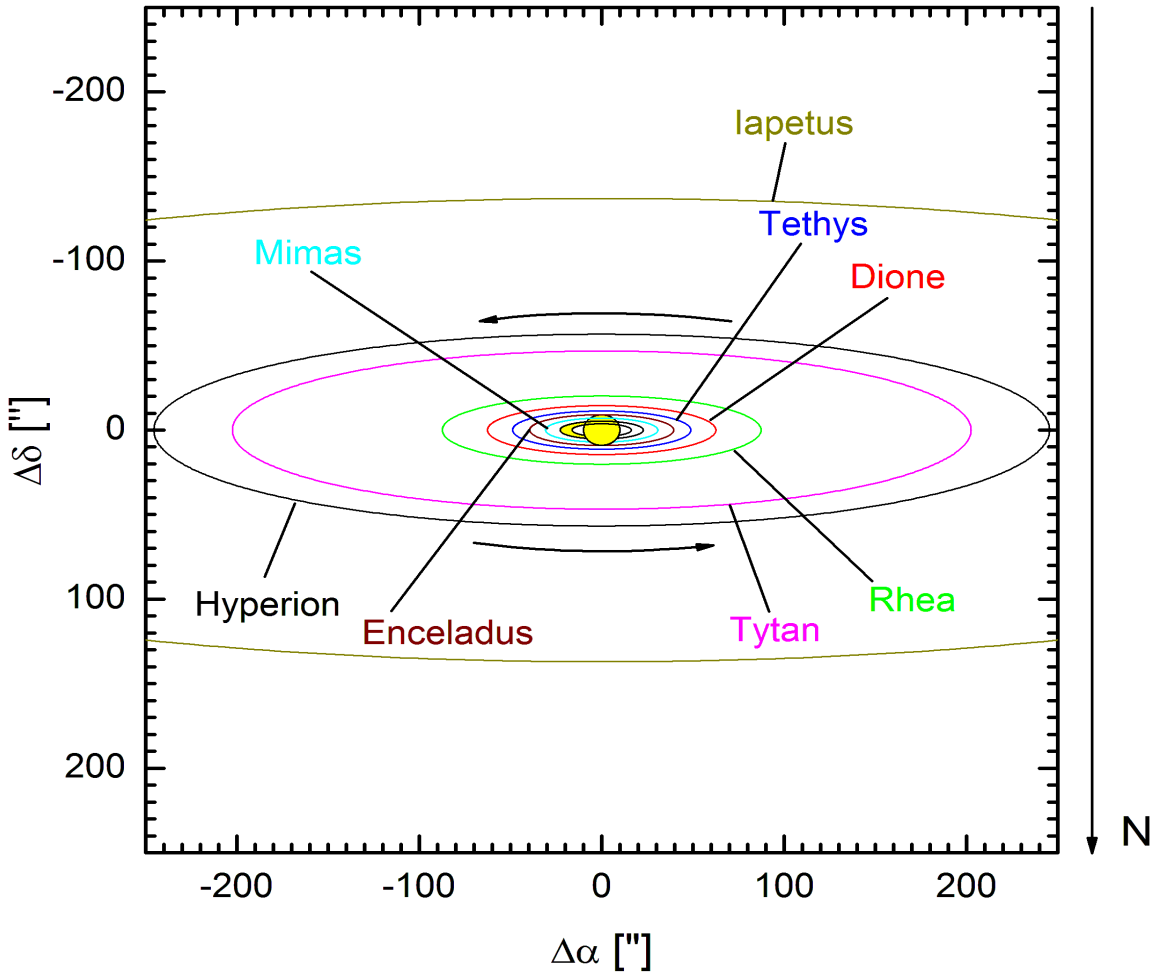
Przedstawione grafiki ukazują ruch ośmiu największych księżyców Saturna (I – Mimas, II – Enceladus, III-Tethys, IV-Dione, V-Rhea, VI-Tytan, VII – Hyperion, VIII-Iapetus) względem macierzystej planety tak, jak widać go na sferze niebieskiej (w układzie odwróconym, czyli północ jest u dołu schematu). Wszystkie wymienione księżyce przy dobrych warunkach obserwacyjnych mogą być dostrzeżone już w teleskopie o średnicy lustra 25 cm (10”).

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

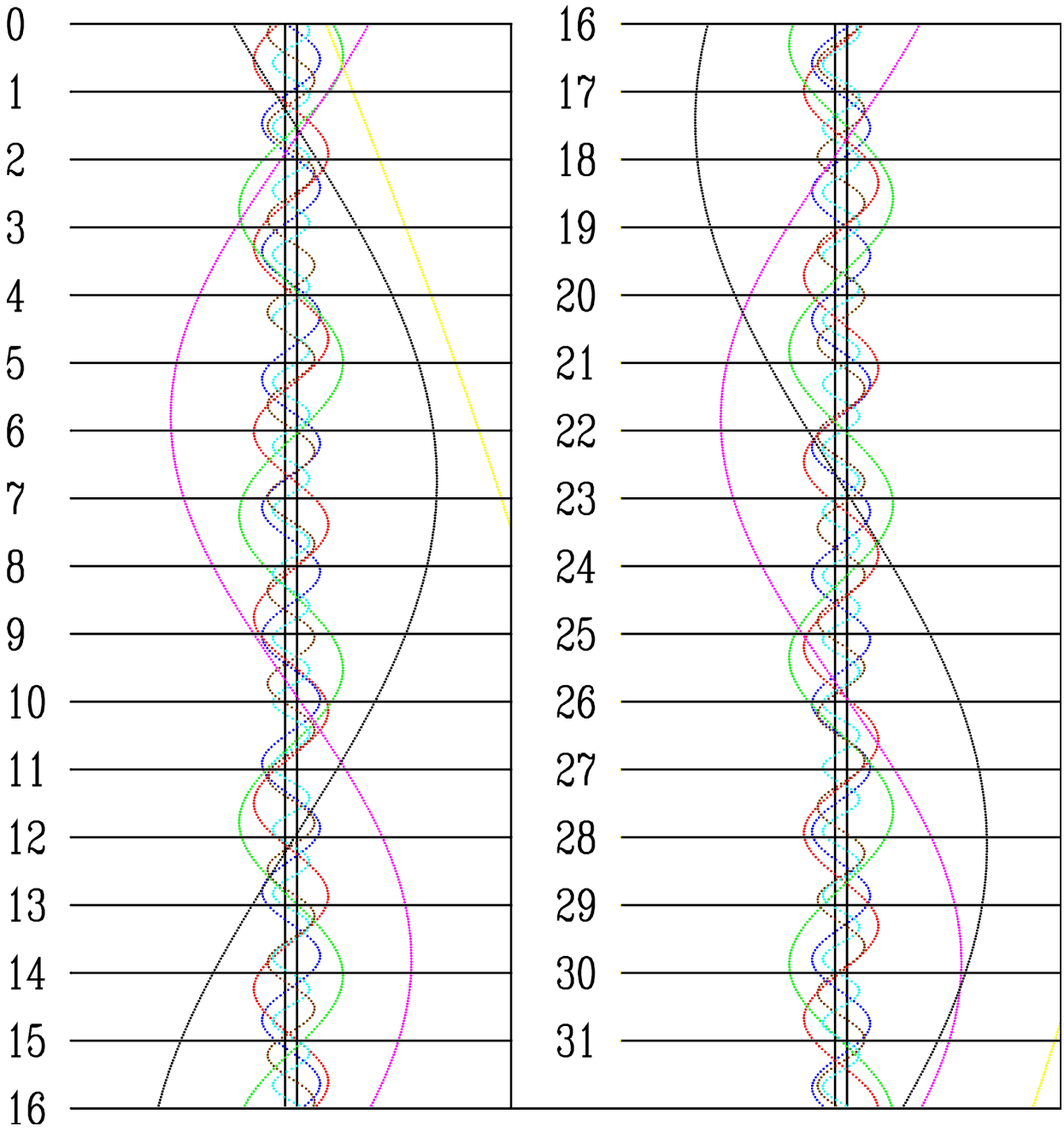
Konfiguracja księżyców przedstawiona jest w układzie odwróconym (jak w lunecie astronomicznej), tzn. wschód jest na prawo od pasa centralnego (Saturna), zachód na lewo, południe u góry, północ u dołu. Związane jest to z tym, że do ich obserwacji nie wystarczy lornetka pryzmatyczna, jak w przypadku księżyców 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. **Uwaga!** Położenie Hyperiona, w związku ze stosunkowo dużą eliptycznością orbity, jest odwzorowane najdokładniej w pobliżu elongacji.

Jasności księżyców Saturna w opozycji:

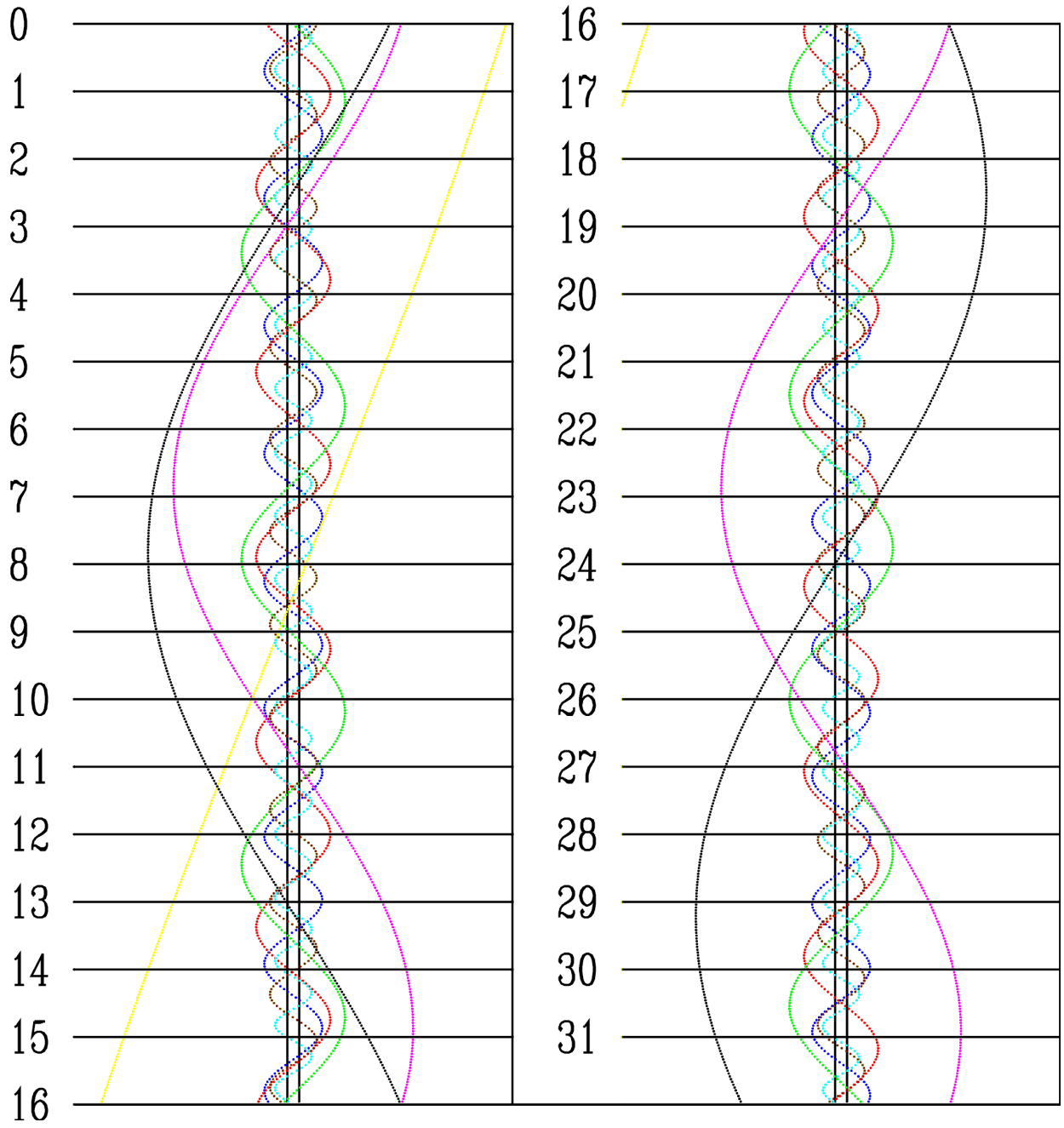
I	– Mimas:	13.0^m	VI	– Tytan:	8.5^m
II	– Enceladus:	11.8^m	VII	– Hyperion:	14.4^m
III	– Tethys:	10.4^m	VIII	– Iapetus:	
IV	– Dione:	10.6^m		10.5^m w elongacji zachodniej	
V	– Rhea:	9.9^m		12.6^m w elongacji wschodniej	



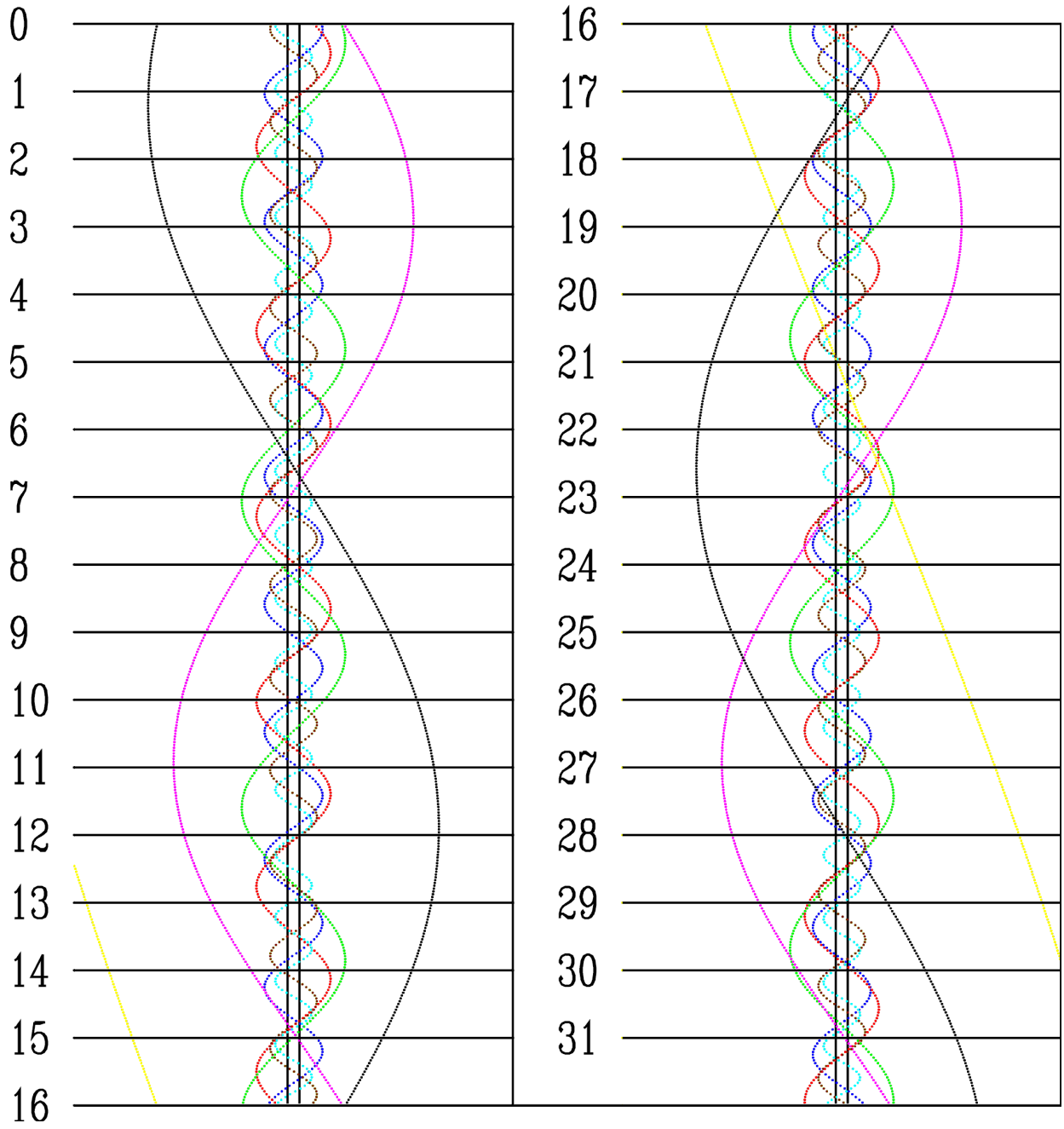
STYCZEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

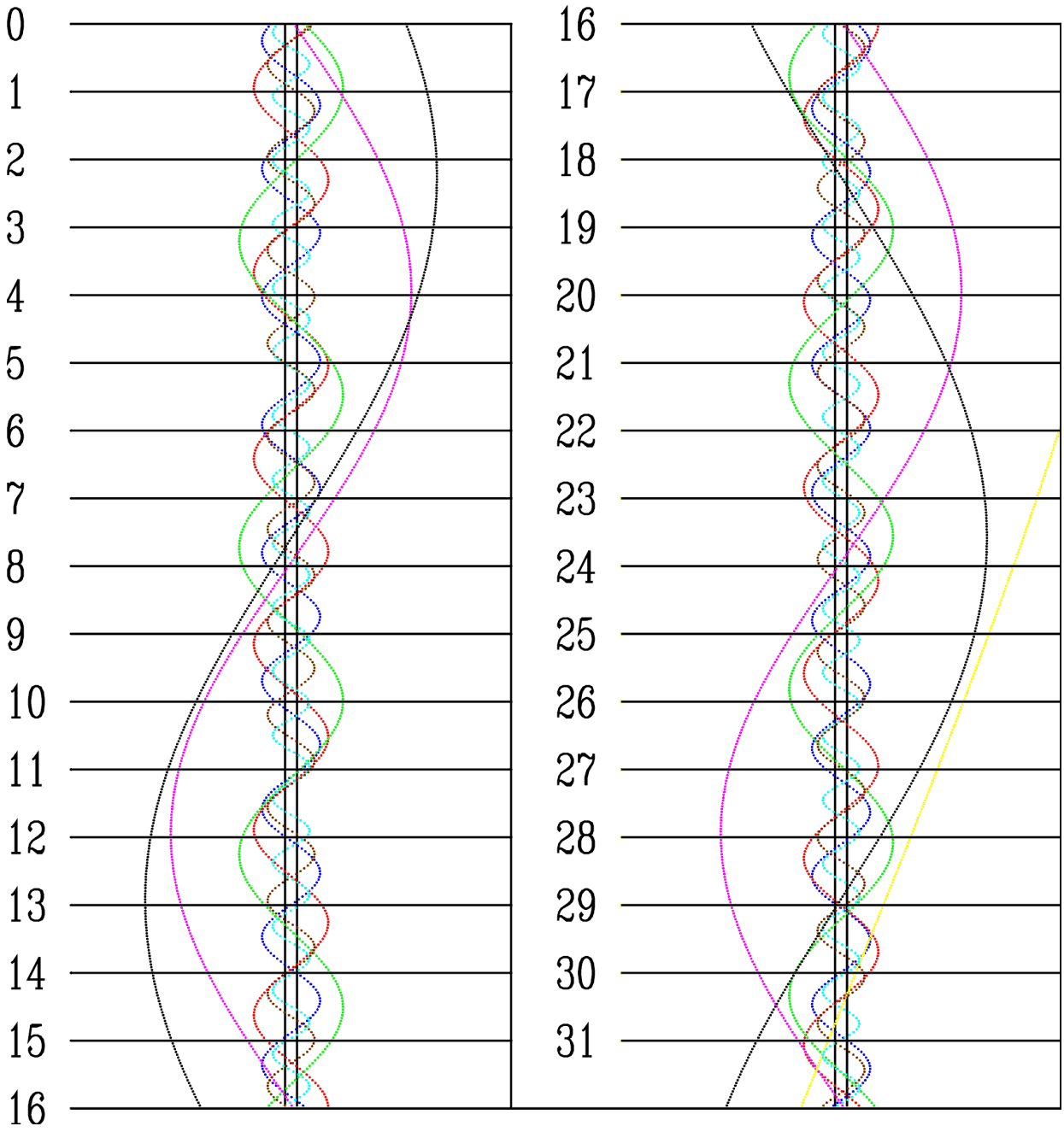
LUTY


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

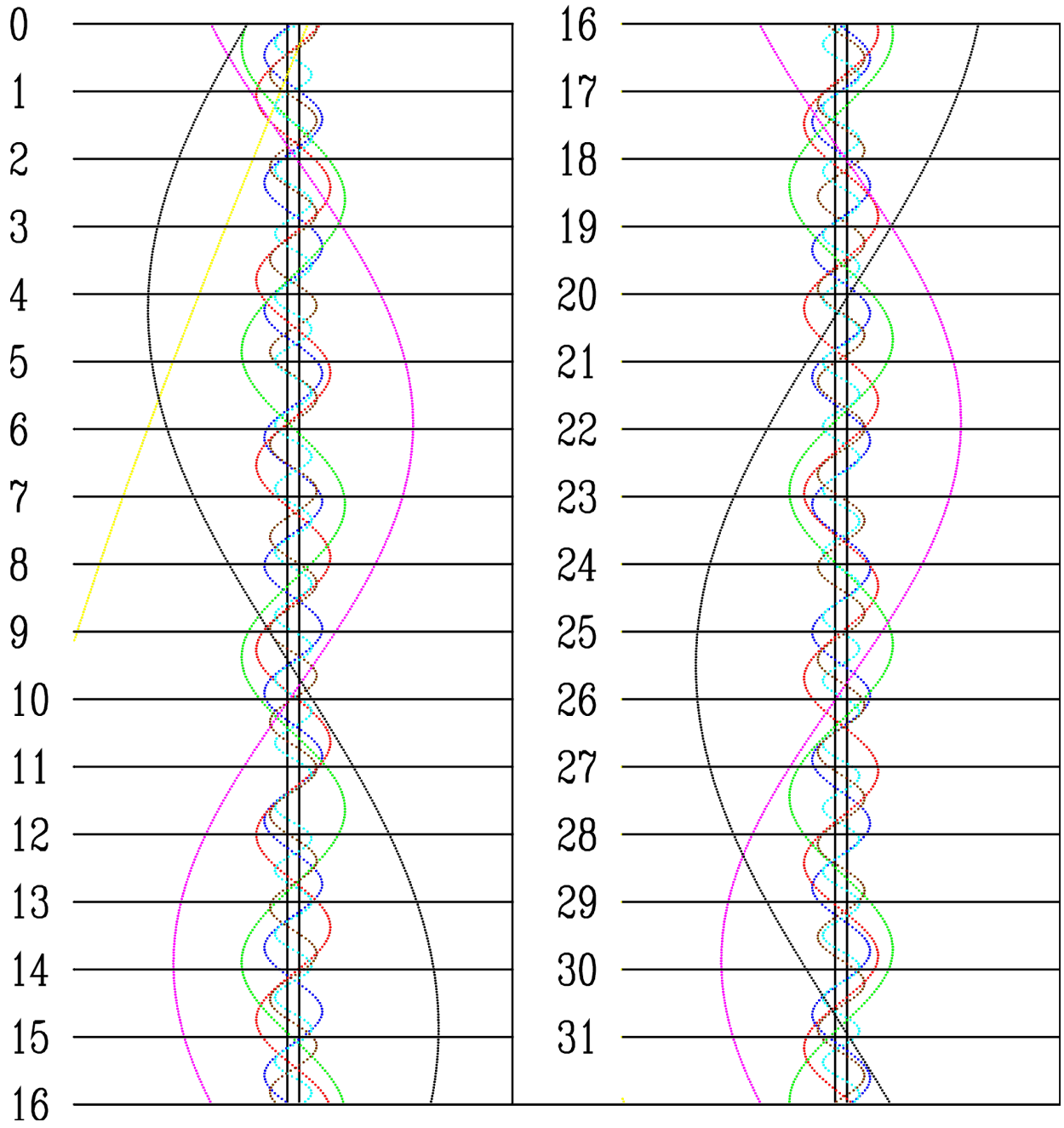
MARZEC


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

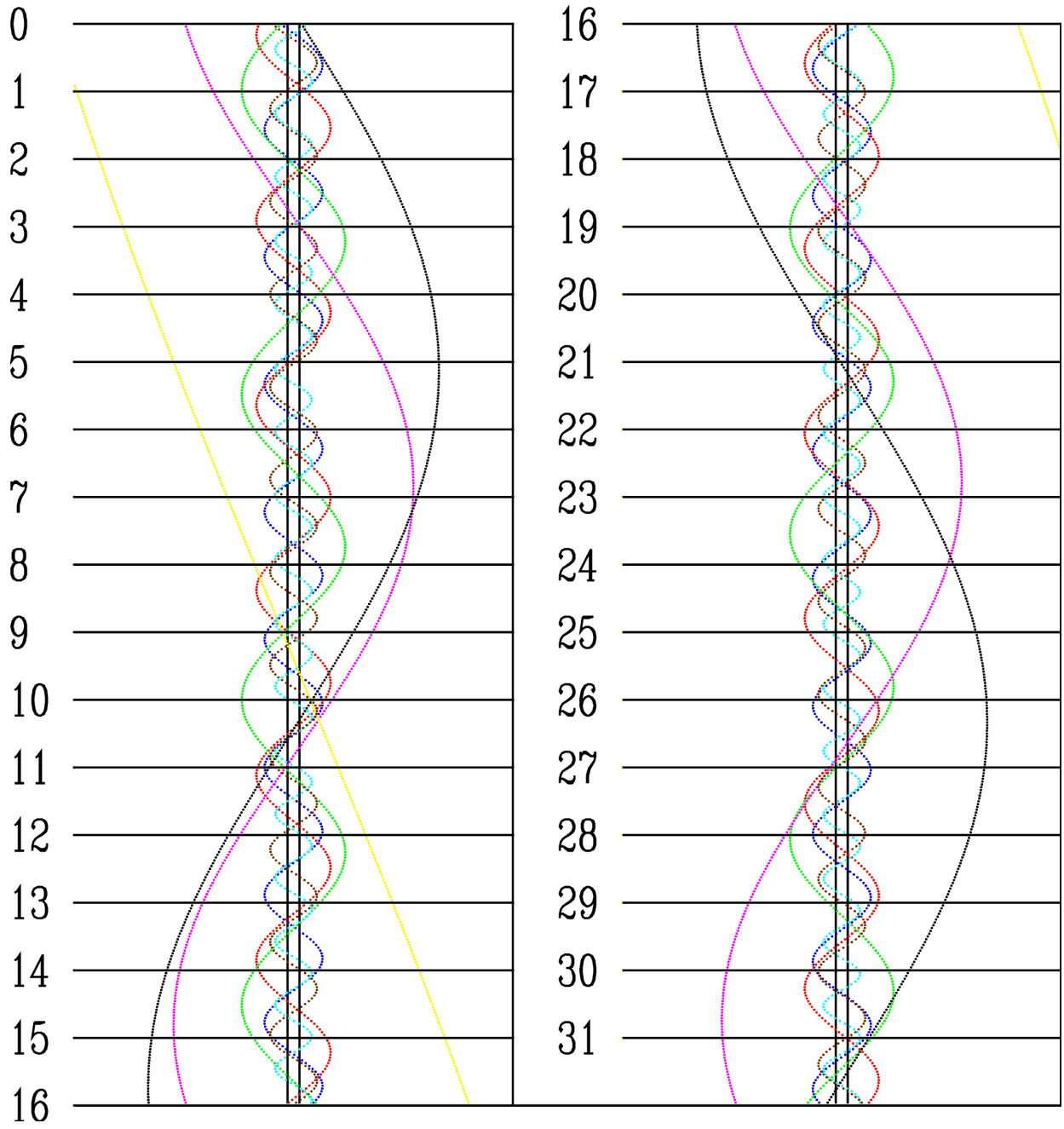
KWIECIEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

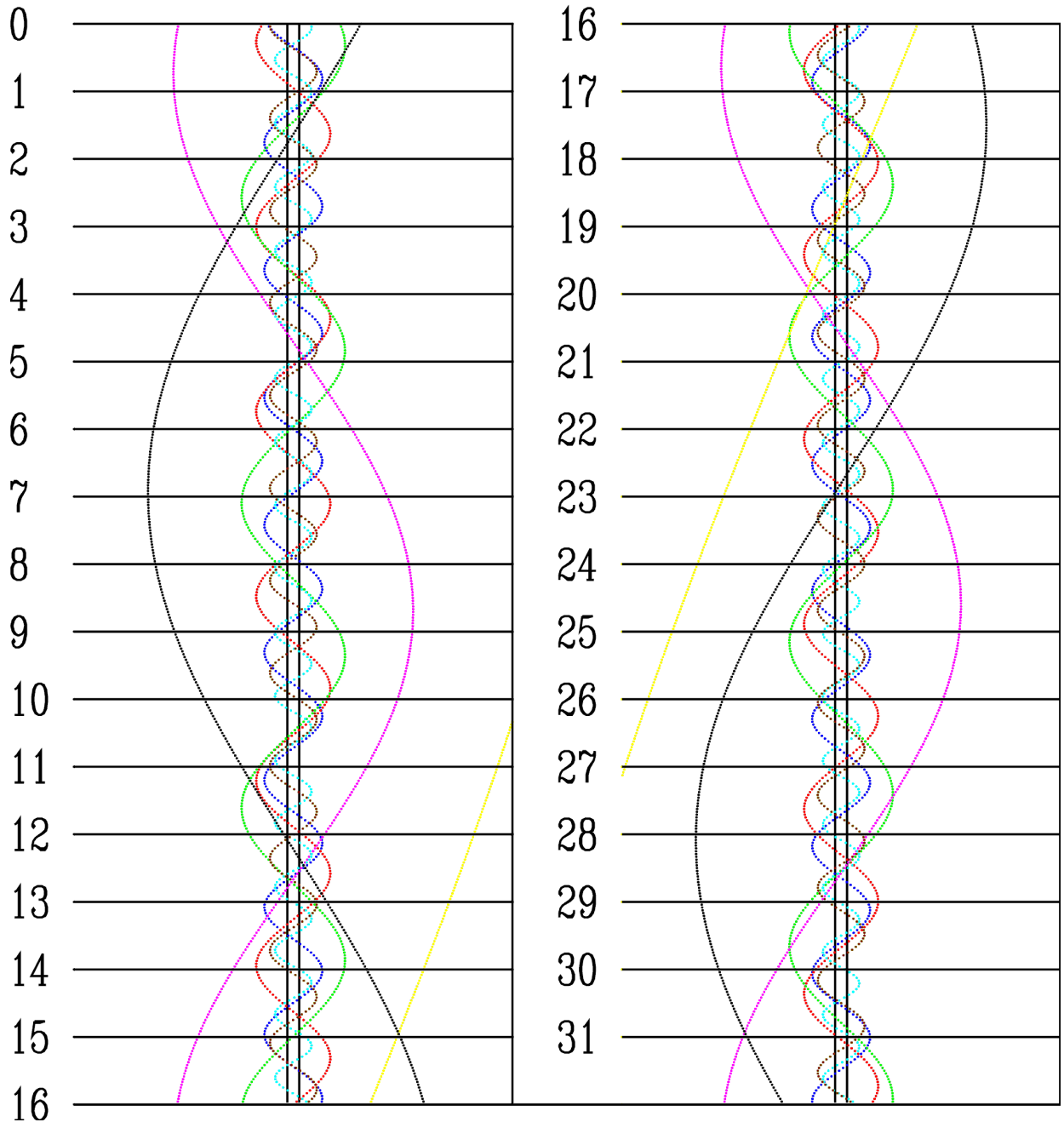
MAJ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

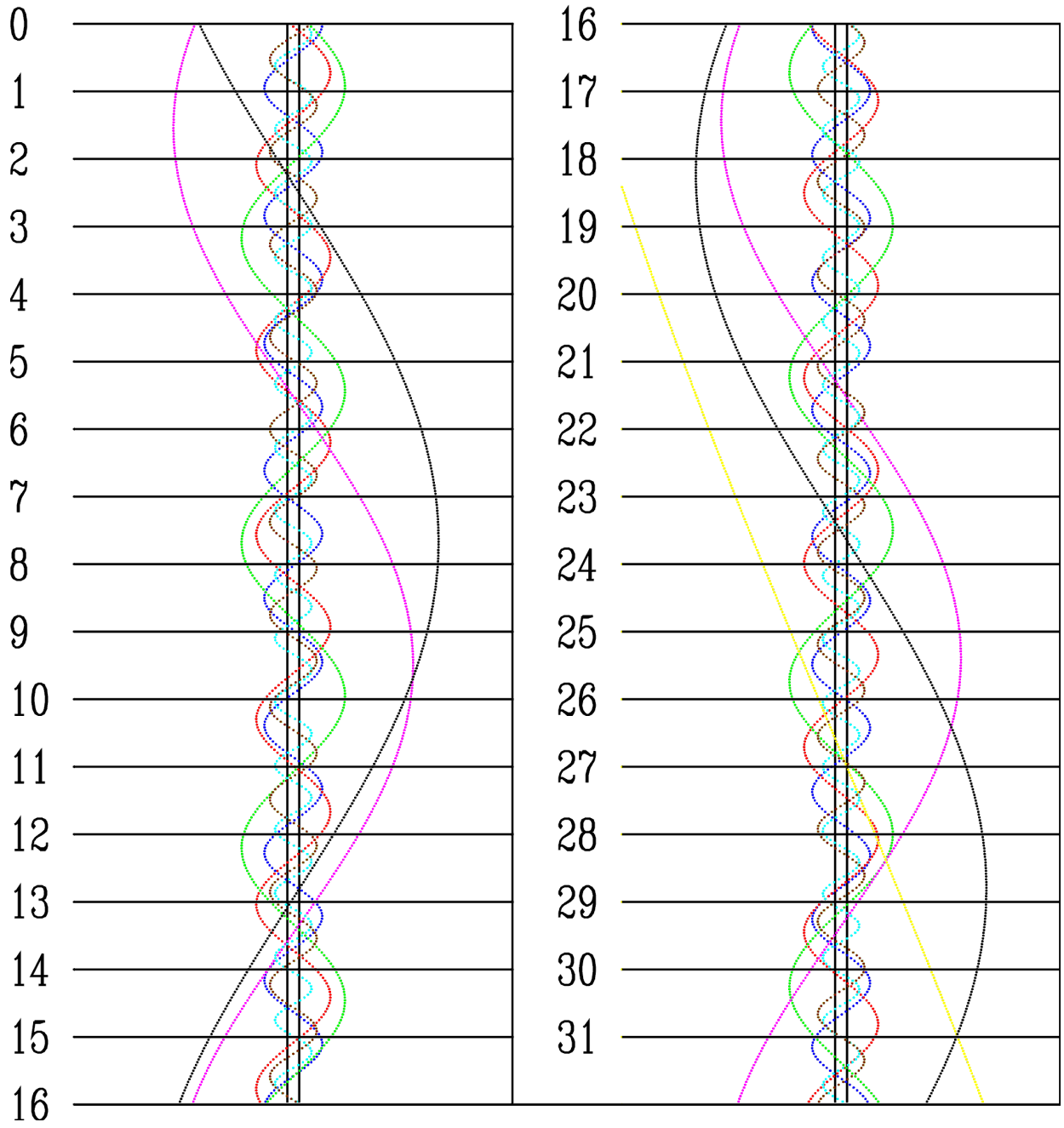
CZERWIEC


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

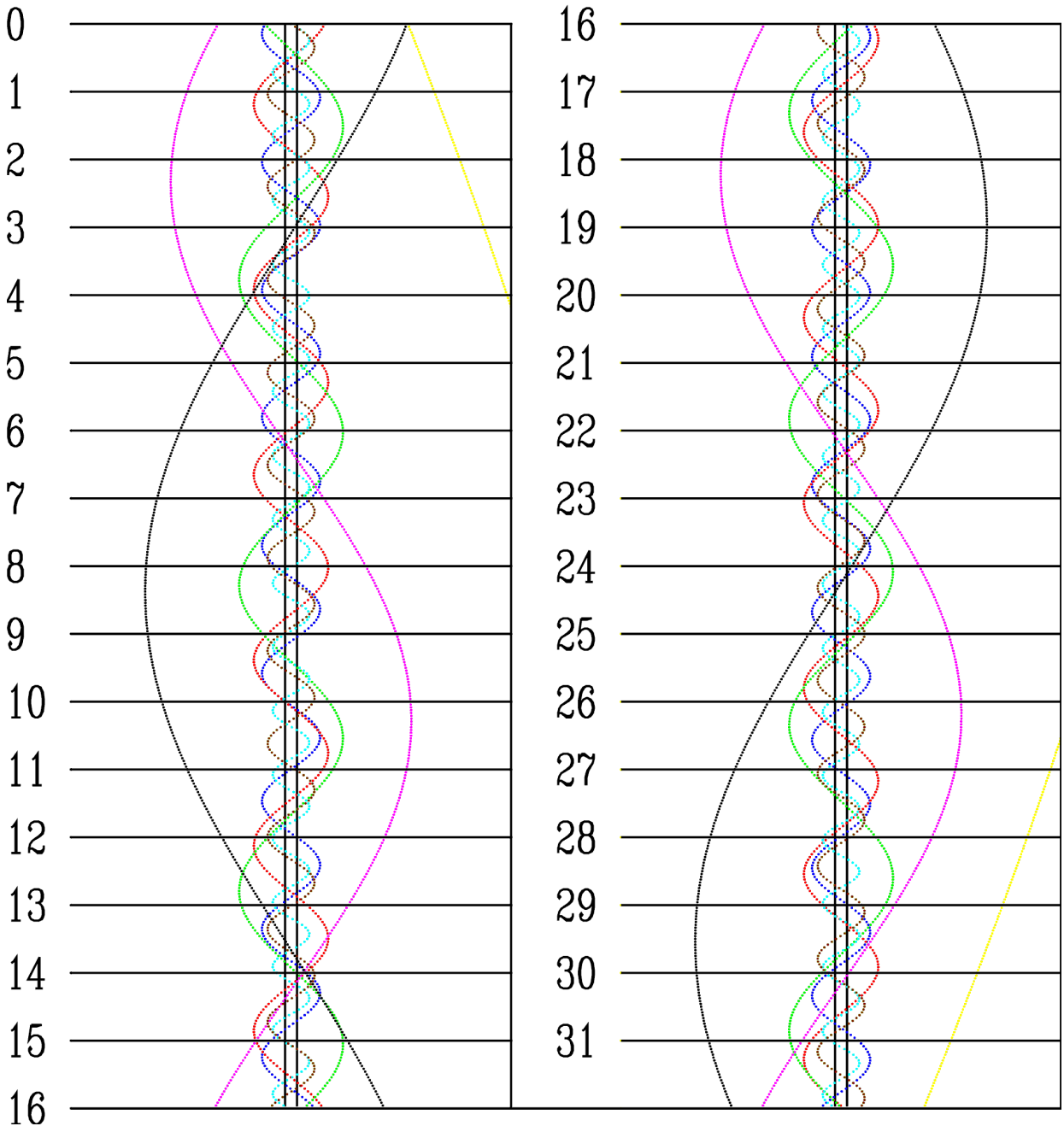
LIPIEC


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

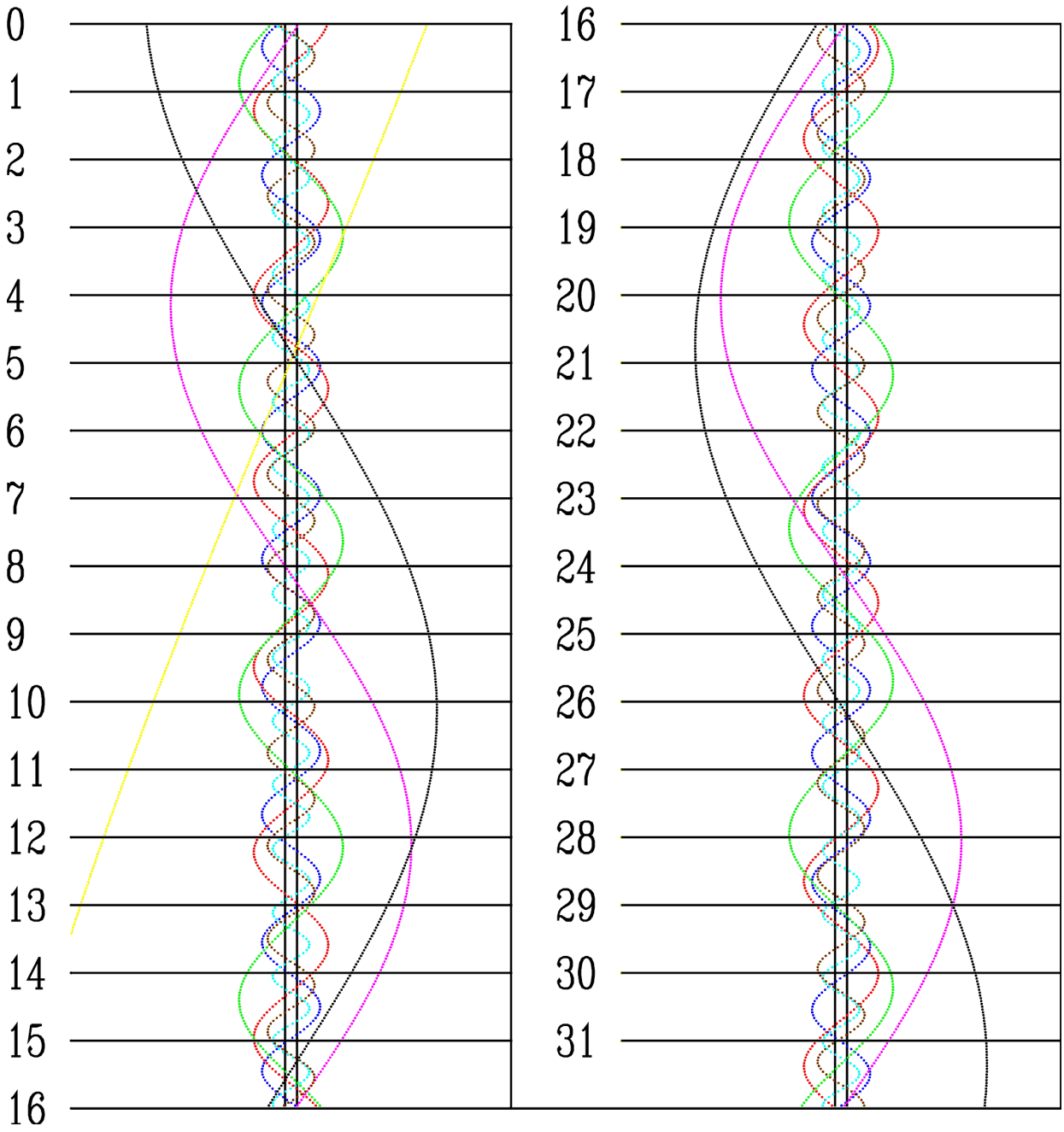
SIERPIEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

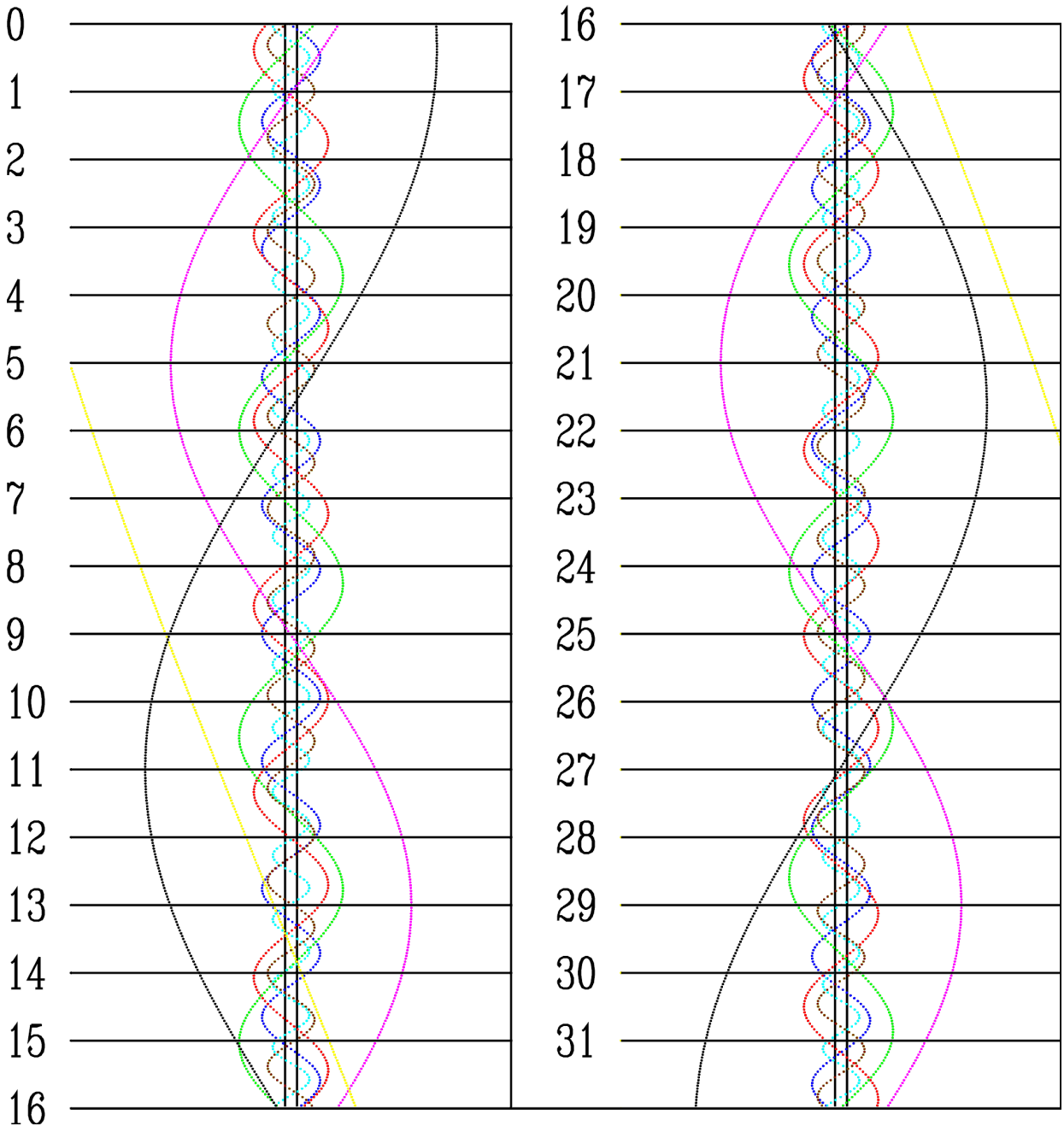
WRZESIEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

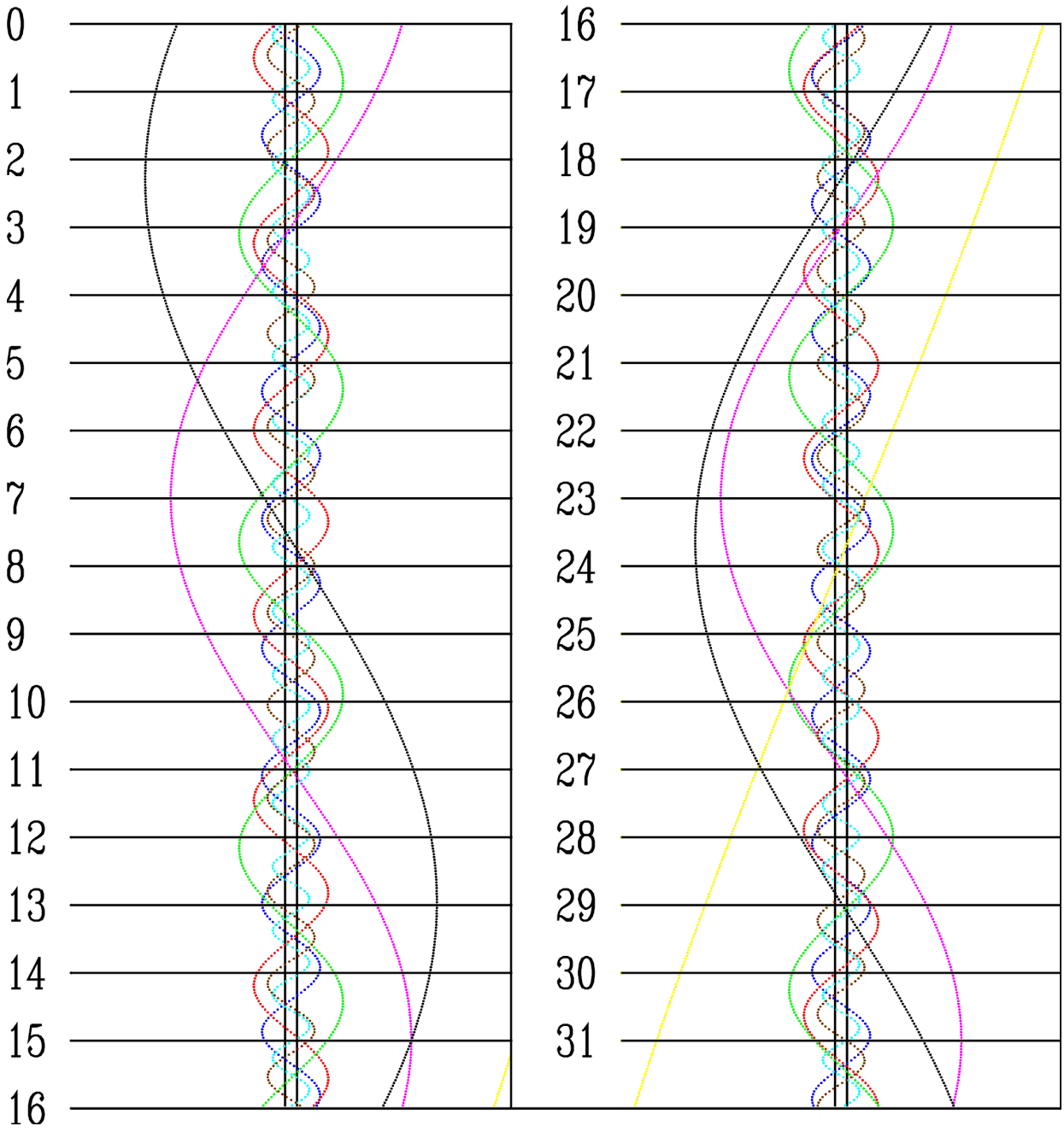
PAŹDZIERNIK



LISTOPAD


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

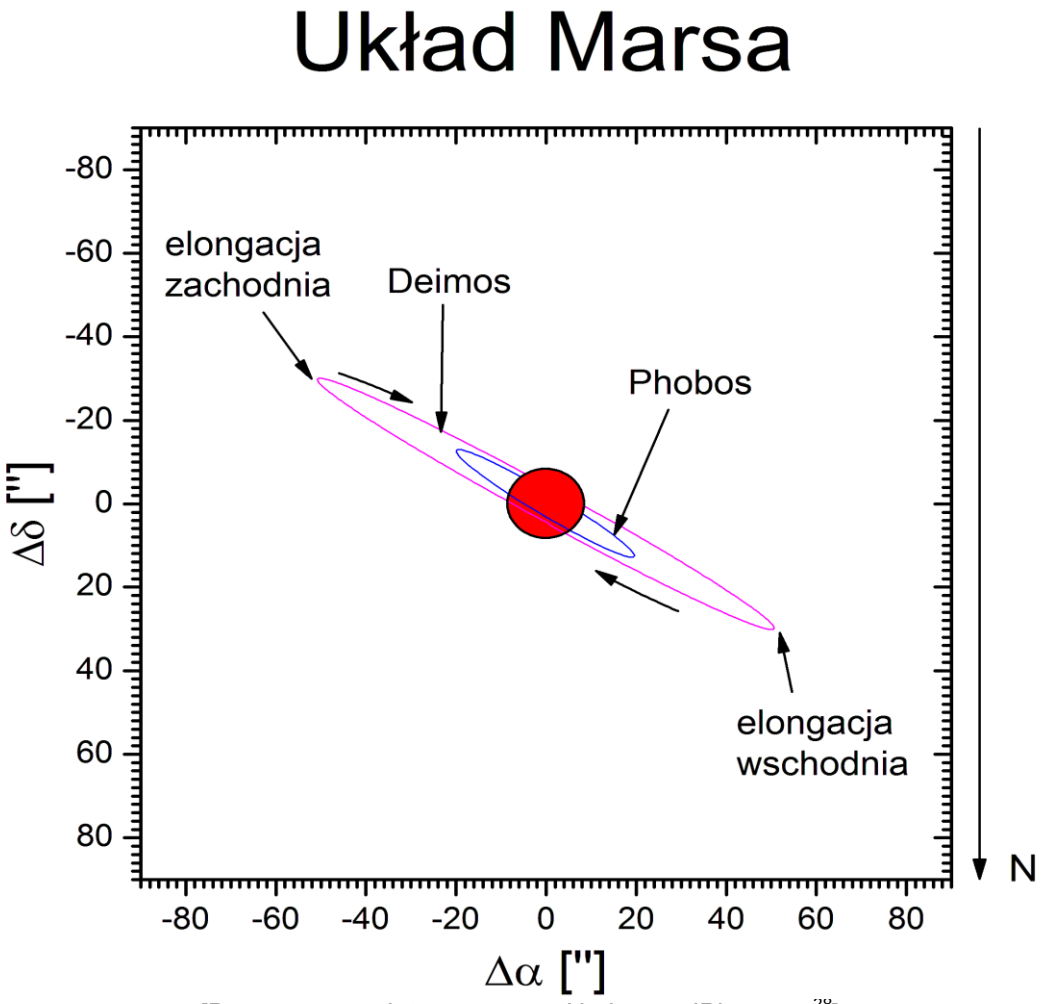
GRUDZIEŃ


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

Księżyce Marsa

Obserwacje księżyców Marsa, Phobosa i Deimosa, należą do najtrudniejszych obserwacji ciał w Układzie Słonecznym. Opozycja Marsa stanowi okazję do wykonania próby ich obserwacji przez teleskop, tym bardziej, że w tym roku w okresie opozycji Mars w Polsce wzniesie się około północy na maksymalną wysokość ponad 60º nad horyzontem. Wymieniono tylko maksymalne elongacje występujące w okresie nocy astronomicznej, gdy Mars znajdował się będzie ponad 35° nad horyzontem (dla Warszawy). Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Marsa w tegorocznej opozycji w teleskopie astronomicznym (obraz odwrócony – północ na dole)

Jasności i maksymalne elongacje księżyców Marsa w tegorocznej opozycji (8 grudnia 2022):
Phobos : 11.4^m ; 24"
Deimos: 12.5^m ; 59"



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA[28]]

[28] Solar System Dynamics, HORIZONS Web Interface [online] https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html#/ (dostęp: 20.11.2021)

Phobos

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 1	2:10	-20.9
1	21:15	20.9
2	1:05	-21.1
3	0:05	-21.2
3	23:00	-21.4
4	2:50	21.2
4	22:00	-21.5
5	1:45	21.4
5	20:55	-21.6
6	0:45	21.5
6	23:40	21.6
7	3:35	-21.8
7	22:40	21.8
8	02:30	-22.0
8	21:35	21.9
9	1:30	-22.1
9	20:35	22.0
10	0:25	-22.2
10	23:25	-22.3
11	3:10	22.2
11	22:20	-22.5
12	2:10	22.3
12	21:20	-22.6
13	1:05	22.4
13	20:15	-22.7
14	0:05	22.5
14	3:55	-22.8
14	23:00	22.6
15	2:50	-22.9
15	22:00	22.7
16	1:50	-23.0
16	20:55	22.8
17	0:45	-23.1
17	19:55	22.9
17	23:45	-23.2
18	3:30	22.9
18	22:40	-23.3
19	2:30	23.0
19	21:40	-23.4
20	1:25	23.1
20	20:35	-23.4
21	0:25	23.2
21	19:35	-23.5
21	23:20	23.2
22	3:15	-23.5
22	22:20	23.3
23	2:10	-23.6

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 23	21:15	23.4
24	1:10	-23.7
24	20:15	23.4
25	0:05	-23.7
25	3:55	23.4
25	19:10	23.5
25	23:05	-23.8
26	2:50	23.5
26	22:00	-23.8
27	1:50	23.5
27	20:55	-23.8
28	0:45	23.5
28	19:55	-23.9
28	23:40	23.5
29	3:35	-23.9
29	18:50	-23.9
29	22:40	23.6
30	2:30	-23.9
30	21:35	23.6
XII 1	1:30	-23.9
1	20:35	23.6
2	0:25	-23.9
2	19:30	23.5
2	23:25	-23.9
3	3:10	23.5
3	18:30	23.5
3	22:20	-23.9
4	2:10	23.5
4	21:15	-23.9
5	1:05	23.5
5	20:15	-23.8
6	0:00	23.4
6	19:10	-23.8
6	23:00	23.4
7	2:50	-23.8
7	18:10	-23.8
7	21:55	23.3
8	1:50	-23.7
8	20:55	23.3
9	0:45	-23.7
9	19:50	23.2
9	23:45	-23.6
10	18:50	23.1
10	22:40	-23.5
11	2:30	23.1
11	17:45	23.0
11	21:40	-23.4

Data	godz.	elong.
	h m	"
XII 12	1:25	23.0
12	20:35	-23.4
13	0:25	22.9
13	19:30	-23.3
13	23:20	22.8
14	18:30	-23.2
14	22:15	22.7
15	2:10	-23.1
15	17:25	-23.1
15	21:15	22.6
16	1:05	-23.0
16	20:10	22.5
17	0:05	-22.9
17	19:10	22.3
17	23:00	-22.8
18	18:05	22.2
18	22:00	-22.7
19	1:45	22.2
19	17:05	22.1
19	20:55	-22.5
20	0:45	22.0
20	19:55	-22.4
20	23:40	21.9
21	18:50	-22.2
21	22:40	21.7
22	17:50	-22.1
22	21:35	21.6
23	1:25	-22.0
23	16:45	-21.9
23	20:35	21.4
24	0:25	-21.9
24	19:30	21.3
24	23:20	-21.7
25	18:30	21.1
25	22:20	-21.6
26	17:25	21.0
26	21:15	-21.4
27	1:05	20.9
27	20:15	-21.2
28	0:00	20.7
28	19:10	-21.1
28	23:00	20.6
29	18:10	-20.9
29	21:55	20.4
30	17:05	-20.7
30	20:55	20.2
31	0:45	-20.7

Deimos

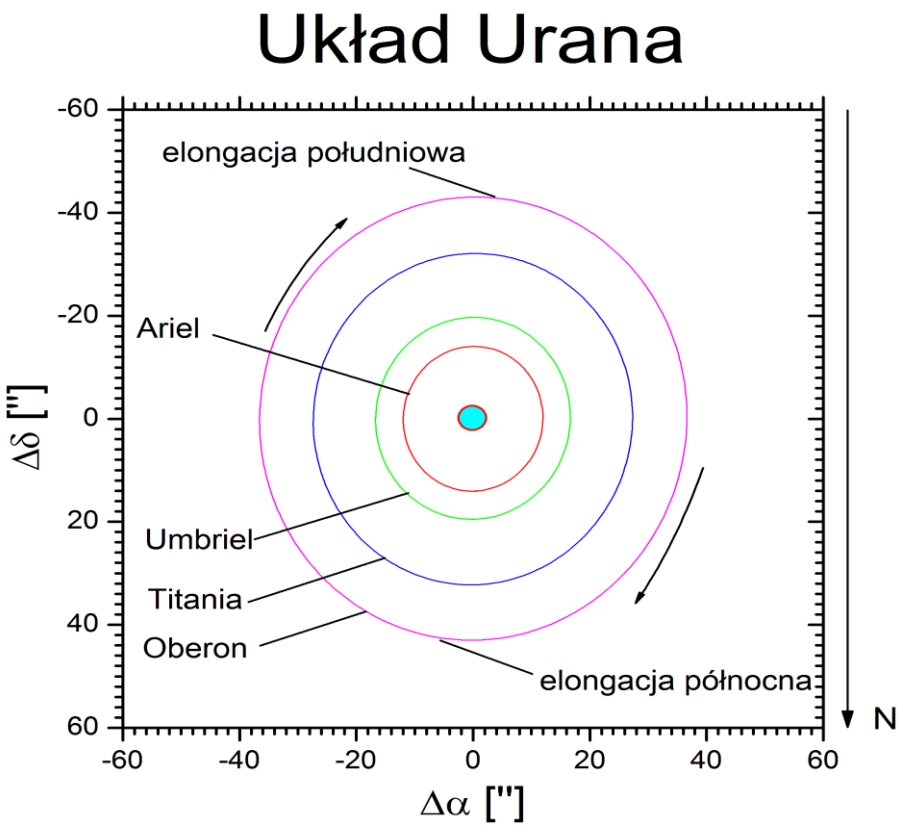
Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 2	0:15	52.6
3	21:40	-53.3
7	1:25	54.4
8	22:50	-55.0
10	20:15	55.6
12	2:30	56.1
14	0:00	-56.6
15	21:25	57.2
17	3:40	57.5
19	1:05	-57.9
20	22:30	58.4
22	19:55	-58.7
24	2:10	-58.9
25	23:35	59.1
27	20:55	-59.3
29	3:15	-59.4
XII 1	0:35	59.4
2	22:00	-59.4
4	19:25	59.3
6	1:40	59.1
7	23:05	-58.9
9	20:25	58.6
11	2:45	58.3
11	17:50	-58.2
13	0:05	-57.9
14	21:30	57.4
16	18:55	-56.8
18	1:10	-56.4
19	22:35	55.8
21	20:00	-55.1
23	17:25	54.3
24	23:40	53.8
26	21:05	-53.0
28	18:30	52.1
30	0:45	51.6
31	22:10	-50.7

Księżyce Urana

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

Jasności księżyców Urana w tegorocznej opozycji:
Ariel: 14.3^m
Umbriel: 15.0^m
Titania: 13.9^m
Oberon: 14.1^m

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



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Ariel

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 1	11:00	13.9
2	17:00	-13.9
3	23:00	13.9
5	6:00	-13.9
6	12:00	14.0
7	18:00	-14.0
9	0:00	14.0
10	7:00	-14.0
11	13:00	14.0
12	19:00	-14.0
14	1:00	14.0
15	8:00	-14.0
16	14:00	14.0
17	20:00	-14.0
19	2:00	14.0
20	9:00	-14.0
21	15:00	14.0

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 22	21:00	-14.1
24	03:00	14.1
25	10:00	-14.1
26	16:00	14.1
27	22:00	-14.1
29	04:00	14.1
30	11:00	-14.1
31	17:00	14.1
XI 1	23:00	-14.1
3	05:00	14.1
4	12:00	-14.1
5	18:00	14.1
7	00:00	-14.1
8	06:00	14.1
9	13:00	-14.1
10	19:00	14.1
12	01:00	-14.1

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 13	7:00	14.1
14	14:00	-14.1
15	20:00	14.1
17	2:00	-14.1
18	8:00	14.1
19	15:00	-14.1
20	21:00	14.1
22	3:00	-14.1
23	9:00	14.1
24	16:00	-14.1
25	22:00	14.1
27	4:00	-14.0
28	10:00	14.0
29	17:00	-14.0

Umbriel

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 1	20:00	-19.5
3	21:00	19.4
5	23:00	-19.5
8	1:00	19.4
10	2:00	-19.5
12	4:00	19.4
14	6:00	-19.6
16	8:00	19.5
18	9:00	-19.6
20	11:00	19.5

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 22	13:00	-19.6
24	15:00	19.5
26	16:00	-19.7
28	18:00	19.5
30	20:00	-19.7
XI 1	22:00	19.5
3	23:00	-19.7
6	1:00	19.5
8	3:00	-19.7
10	5:00	19.5

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 12	6:00	-19.7
14	8:00	19.5
16	10:00	-19.7
18	12:00	19.5
20	13:00	-19.7
22	15:00	19.5
24	17:00	-19.7
26	19:00	19.5
28	20:00	-19.6

Titania

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 1	22:00	31.9
6	6:00	-31.8
10	15:00	32.0
14	23:00	-32.0
19	8:00	32.1
23	16:00	-32.1

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 28	1:00	32.2
XI 1	9:00	-32.1
5	18:00	32.3
10	2:00	-32.1
14	11:00	32.3
18	19:00	-32.1

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 23	4:00	32.2
27	12:00	-32.0

Oberon

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 2	19:00	42.6
9	13:00	-42.7
16	6:00	42.9

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 23	0:00	-42.9
29	17:00	43.0
XI 5	11:00	-43.1

Data	godz.	elong.
	h m	"
XI 12	5:00	43.0
18	22:00	-43.0
25	16:00	42.9

Księżyc Neptuna

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

Jasność Trytona w tegorocznej opozycji wynosi 13.4^m.

Poniższy diagram przedstawia wygląd układu Neptuna w tegorocznej opozycji w teleskopie astronomicznym (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).

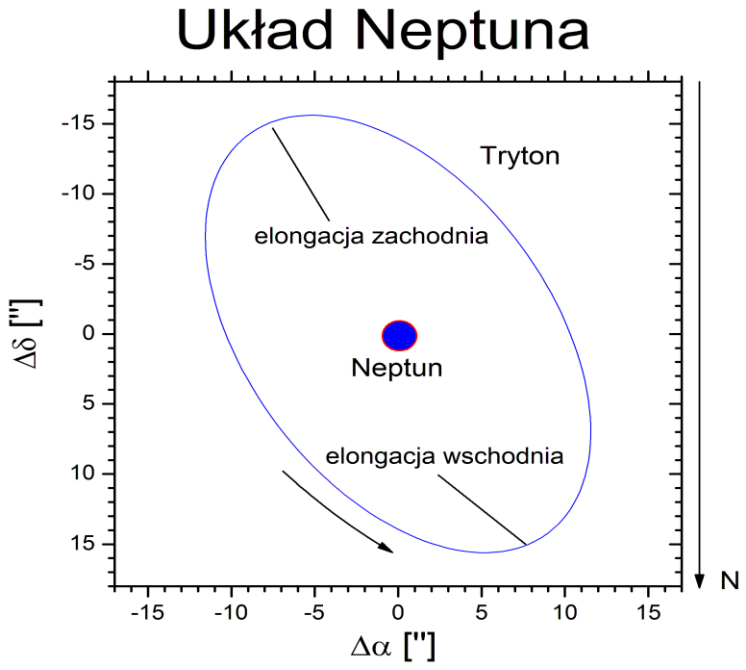
[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Tryton

Data	godz.	elong.
	h m	"
VIII 2	14:00	-16.8
5	12:00	16.8
8	11:00	-16.8
11	10:00	16.8
14	8:00	-16.8
17	7:00	16.8
20	5:00	-16.9
23	4:00	16.9
26	2:00	-16.9
29	1:00	16.9
31	23:00	-16.9

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 3	22:00	16.9
6	20:00	-16.9
9	19:00	16.9
12	18:00	-16.9
15	16:00	16.9
18	15:00	-16.9
21	13:00	16.9
24	12:00	-16.9
27	10:00	16.9
30	9:00	-16.9

Data	godz.	elong.
	h m	"
X 3	7:00	16.9
6	6:00	-16.9
9	4:00	16.9
12	3:00	-16.9
15	2:00	16.8
18	0:00	-16.8
20	23:00	16.8
23	21:00	-16.8
26	20:00	16.8
29	18:00	-16.8

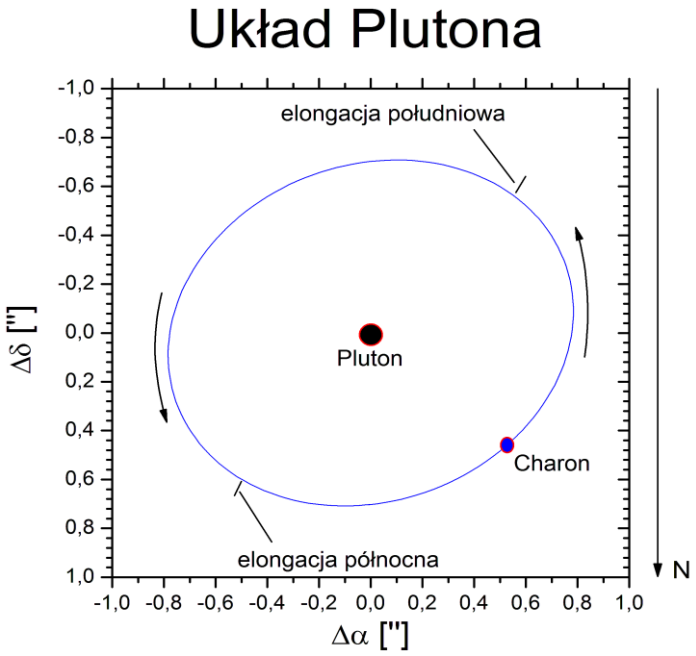


Księżyc Plutona

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

Jasność Charona w tegorocznej opozycji wynosi 16.2^m.

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



[Dane zaczerpnięte z systemu Horizons, JPL-NASA]

Charon

Data	godz.	elong.
	h m	"
VI 17	7:00	0.8
20	12:00	-0.8
23	16:00	0.8
26	21:00	-0.8
30	2:00	0.8
VII 3	7:00	-0.8
6	11:00	0.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
VIII 9	16:00	-0.8
12	20:00	0.8
16	1:00	-0.8
19	6:00	0.8
22	10:00	-0.8
25	15:00	0.8
28	20:00	-0.8

Data	godz.	elong.
	h m	"
IX 1	1:00	0.8
4	5:00	-0.8
7	10:00	0.8
10	15:00	-0.8
13	19:00	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 2022 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 2022 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 2022 roku,
Okres - okres zmian jasności.

Zawartość tabel II:

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

Dla zmiennych długookresowych podano daty kalendarzowe wszystkich maksimów w 2022 roku.

Wszystkie momenty podane są w czasie Greenwich (UT) z dokładnością do 15 minut.

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, niepublikowanego już obecnie, "Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego". W celu wyznaczenia momentów minimów gwiazd zmiennych zaćmieniowych wykorzystano elementy tych gwiazd, przygotowane przez prof. J. M. Kreinera[29], 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. Podane momenty obaczone są niepewnością rzędu 0.01 doby, czyli ok. 15 minut.

W celu wyznaczenia momentów minimów cefeid i zmiennych typu RR Lyr wykorzystano elementy tych gwiazd zawarte w Ogólnym Katalogu Gwiazd Zmiennych[30].

Przy opracowywaniu efemerydy gwiazd zmiennych długookresowych wykorzystano dane AAVSO[31] oraz Syzygy shareware[32].

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^h00^m	0^h14^m	0^h29^m	0^h43^m	0^h58^m	1^h12^m.	1^h26^m.	1^h41^m.	1^h55^m	2^h10^m	**0.00**
0.10	2^h24^m	2^h38^m	2^h53^m	3^h07^m	3^h22^m	3^h36^m	3^h50^m	4^h05^m	4^h19^m	4^h34^m	**0.10**
0.20	4^h48^m	5^h02^m	5^h17^m	5^h31^m	5^h46^m	6^h00^m	6^h14^m	6^h29^m	6^h43^m	6^h58^m	**0.20**
0.30	7^h12^m	7^h26^m	7^h41^m	7^h55^m	8^h10^m	8^h24^m	8^h38^m	8^h53^m	9^h07^m	9^h22^m	**0.30**
0.40	9^h36^m	9^h50^m	10^h05^m	10^h19^m	10^h34^m	10^h48^m	11^h02^m	11^h17^m	11^h31^m	11^h46^m	**0.40**
0.50	12^h00^m	12^h14^m	12^h29^m	12^h43^m	12^h58^m	13^h12^m	13^h26^m	13^h41^m	13^h55^m	14^h10^m	**0.50**
0.60	14^h24^m	14^h38^m	14^h53^m	15^h07^m	15^h22^m	15^h36^m	15^h50^m	16^h05^m	16^h19^m	16^h34^m	**0.60**
0.70	16^h48^m	17^h02^m	17^h17^m	17^h31^m	17^h46^m	18^h00^m	18^h14^m	18^h29^m	18^h43^m	18^h58^m	**0.70**
0.80	19^h12^m	19^h26^m	19^h41^m	19^h55^m	20^h10^m	20^h24^m	20^h38^m	20^h53^m	21^h07^m	21^h22^m	**0.80**
0.90	21^h36^m	21^h50^m	22^h05^m	22^h19^m	22^h34^m	22^h48^m	23^h02^m	23^h17^m	23^h31^m	23^h46^m	**0.90**
	0.00	**0.01**	**0.02**	**0.03**	**0.04**	**0.05**	**0.06**	**0.07**	**0.08**	**0.09**	

[29] J.M. Kreiner, 2004, Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210

[30] Samus N.N., Kazarovets E.V., Durlevich O.V., Kireeva N.N., Pastukhova E.N., General Catalogue of Variable Stars: Version GCVS 5.1, Astronomy Reports, 2017, vol. 61, No. 1, pp. 80-88

[31] AAVSO, American Association of Variable Star Observers [online] https://www.aavso.org/aavso-bulletin (dostęp 23.11.2021)

[32] Syzygy shareware, https://tcbretl.weebly.com/astronomy.html (dostęp 23.11.2021)

Przykłady:

I. Określenie maksimum jasności cefeidy δ Cep około 12 czerwca 2022.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna δ Cep na str. 214) znajdujemy najbliższe maksimum dla dnia 12 - odczytujemy liczbę 73 (dla dnia 11). Z dolnej części tabeli II dla miesiąca czerwca (6) odczytujemy liczbę -156. Dodajemy 73 + (-156) = -83. Po podzieleniu przez 100 dodajemy do daty maksimum z górnej części tabeli II: 11+(-0.83)=10.17. Otrzymaną datę zamieniamy na godziny i minuty. Otrzymujemy 10 czerwca, godzinę 4^h05^m UT jako datę najbliższego maksimum jasności. Następne maksimum wystąpi w odstępie okresu, tzn. po 5.3663^d, czyli 15 czerwca o godzinie 12^h52^m UT.

II. Określenie maksimum jasności gwiazdy RR Lyr dnia 23 października 2022.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd typu RR Lyr (kolumna RR Lyr na str. 209) znajdujemy dla dnia 23 liczby 11 i 67. Dla miesiąca października (10) z części dolnej znajdujemy liczbę 56. Po dodaniu otrzymujemy liczby 11+56=67 oraz 67+50=123. Tak więc maksimum jasności gwiazda osiągnie 23+0.67=23.67, czyli 23 października o godz. 16^h05^m UT, a następne 23+1.23=24.23, czyli 24 października o godz. 5^h31^m.

III. Określenie minimum jasności zmiennej zaćmieniowej Algol (β Per) około 2 marca 2022.

Z górnej części tabeli II dla gwiazd zmiennych zaćmieniowych (kolumna β Per na str. 203) znajdujemy dla dnia 3 (najbliższe minimum) liczbę 87. Dla miesiąca marca (3) z dolnej części tabeli znajdujemy liczbę 34. Po dodaniu otrzymujemy 87 + 34 = 121. Tak więc minimum jasności nastąpi 3 + 1.21 = 4.19, czyli 4 marca o godzinie 4^h34^m UT.

IV. Określenie maksimum jasności cefeidy SV Vul w maju 2022.

Z górnej części tabeli II dla cefeid (kolumna SV Vul na str. 214) znajdujemy jedynie liczbę 0 dla dnia 1. W dolnej części tabeli dla miesiąca maja (5) znajdujemy wartość równą -415. Po dodaniu 0 + (-415) = -415. Maksimum jasności otrzymujemy dodając powyższą liczbę (podzieloną przez 100) do dnia 1 maja: 1+ (-4.15) = -3.15. Tak więc maksimum jasności wystąpi 26 kwietnia o godzinie 20^h24^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	2459…	d
U Cep	1 02.2	+81 52	6.8	2.3	0.1	9.6	2.3	582.40	2.4931
BX And	2 09.0	+40 48	8.9	0.7	0.3	W		580.64	0.6101
DO Cas	2 41.4	+60 34	8.6	0.7	0.2	β		580.90	0.6847
RZ Cas	2 48.9	+69 38	6.2	1.5	0.1	4.8	0	581.25	1.1953
XY Cet	2 59.5	+03 31	8.6	0.7	0.5	6.7	0	581.45	2.7807
β Per	3 08.2	+40 57	2.1	1.3	0.1	9.6	0	582.50	2.8673
BF Aur	5 05.1	+41 18	8.5	0.8	0.7	β		581.13	1.5832
TT Aur	5 09.7	+39 36	8.3	0.9	0.4	β		581.03	1.3327
SX Aur	5 11.7	+42 10	8.4	0.8	0.5	β		580.52	1.2101
WW Aur	6 32.5	+32 28	5.8	0.8	0.6	6.0	0	581.97	2.5250
YY CMi	8 06.6	+01 56	8.3	0.8	0.6	β		581.26	1.0940
SW Lyn	8 07.7	+41 48	9.5	0.7	0.1	2.0		581.14	0.6441
W UMa	9 43.8	+55 57	7.9	0.7	0.7	W		580.53	0.3336
TX UMa	10 45.4	+45 34	7.1	1.7	0.1	9.4	0	582.51	3.0633
AI Dra	16 56.3	+52 42	7.1	1.0	0.1	4.4	0	581.16	1.1988
U Oph	17 16.5	+01 12	5.9	0.7	0.6	7.0	0	581.27	1.6774
u (68) Her	17 17.4	+33 06	4.6	0.7	0.3			581.28	2.0510
TX Her	17 18.6	+41 53	8.5	0.8	0.4	4.9	0	580.67	2.0598
RX Her	18 30.7	+12 36	7.3	0.6	0.5	6.0	0.9	582.20	1.7786
RS Sct	18 49.2	-10 14	8.6	1.2	0.3	β		581.10	0.6642
β Lyr	18 50.1	+33 22	3.3	0.9	0.5	β		589.70	12.9437
BH Dra	19 03.7	+57 28	8.4	0.9	0.2	7.0	0	580.55	1.8172
V548 Cyg	19 56.9	+54 48	8.9	0.8	0.1	β		580.77	1.8052
V477 Cyg	20 05.5	+31 59	8.5	0.8	0.2	4.0	0.2	580.78	2.3470
V346 Aql	20 10.0	+10 21	9.0	1.2	0.1	5.0	0	581.45	1.1064
MY Cyg	20 20.1	+33 57	8.7	0.7	0.7	7.2		580.94	4.0052
V836 Cyg	21 21.4	+35 45	8.6	0.7	0.2	β		580.77	0.6534
EE Peg	21 40.0	+09 11	6.9	0.7	0.2	6.4	0	582.80	2.6282
EK Cep	21 41.4	+69 42	8.0	1.3	0.1	6.4		583.12	4.4278
CM Lac	22 00.1	+44 33	8.5	1.0	0.3	4.0	0	580.69	1.6047
RT Lac	22 01.5	+43 53	8.8	1.1	0.8	β		582.31	5.0737
ZZ Cep	22 45.0	+68 08	8.6	1.0	0.1	5.1	0	582.09	2.1418
SW Lac	22 53.7	+37 56	8.5	0.8	0.8	W		580.71	0.3207
RT And	23 11.1	+53 01	8.9	0.9	0.3	2.6	0	580.83	0.6289

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II)

Dz	U Cep	BX And	DO Cas	RZ Cas	XY Cet	β Per	BF Aur	TT Aur	SX Aur	WW Aur	YY CMi	SW Lyn
1	0	0 61	0 68	0	0	0	0	0	0	0	0	0 64
2		22 83	37	20			58	33	21		9	29 93
3	49	44	5 74	39	78	87		67	42	53	19	58
4		5 66	42	59			17	100	63		28	22 86
5	99	27 88	11 79	78			75		84		38	51
6		49	48	98	56	73		33		5	47	15 80
7		10 71	16 85				33	66	5		56	44
8	48	32 93	53	17			92	100	26	58	66	8 73
9		54	22 90	37	34	60			47		75	37
10	97	15 76	59	56			50	33	68		85	2 66
11		37 98	27 95	76				66	89	10	94	31 95
12		59	64	95	12	47	8	99				59
13	47	20 81	32				67		10	63	3	24 88
14		42	1 69	15	90			33	31		13	53
15	96	3 64	38	34		34	25	66	52		22	17 81
16		25 86	6 75	54			83	99	73	15	32	46
17		47	43	73	68				94		41	10 75
18	45	8 69	12 80	93		20	42	33		68	50	39
19		30 91	49				100	66	15		60	3 68
20	94	52	17 86	12	46			99	36		69	32 97
21		13 74	54	32		7	58		57	20	79	61
22		35 96	22 91	51				32	78		88	25 90
23	44	57	59	71	25	94	17	66	99	73	97	54
24		18 79	28 96	91			75	99				19 83
25	93	40	65						20		7	47
26		1 62	33	10	3	81	33	32	41	25	16	12 76
27		23 84	2 70	30			91	65	62		26	41
28	42	45	39	49	81			99	83	78	35	5 69
29		6 67	7 76	69		67	50				44	34 98
30	92	29 90	44	88				32	4		54	63
31		51	13 81		59		8	65	25	30	63	27 92
Mi												
1	-59	14	40	75	95	-87	63	53	2	-106	76	64
2	82	26	21	83	54	-33	-29	19	48	77	39	55
3	24	32	28	32	34	34	21	17	31	54	84	25
4	-84	44	9	39	-7	88	88	-17	77	-16	47	16
5	-92	33	22	28	52	-44	96	48	-19	14	1	43
6	49	45	3	35	11	10	4	13	28	-55	73	35
7	40	35	15	23	70	-123	12	78	53	-25	27	62
8	-68	46	65	31	28	-69	79	44	99	-95	100	53
9	73	58	46	39	-13	-15	-13	9	24	87	63	45
10	65	47	58	27	46	-147	-5	74	49	-135	17	8
11	-43	59	39	34	5	-93	61	40	96	47	90	64
12	-52	48	52	23	64	61	69	-28	0	77	44	26

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	W UMa			TX UMa	Al Dra	U Oph	u (68) Her	TX Her	RX Her	RS Sct		β Lyr	BH Dra	V548 Cyg
1	0	33	67	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	0
2	0	33	67		20	68			78	33	99		82	81
3	0	34	67		40		5	6			66			
4	0	34	67	6	60	35			56	32	99		63	61
5	0	34	67		80		10	12			65			
6	0	34	67		99	3			34	31	98		45	42
7	1	34	67	13		71	15	18			64			
8	1	34	67		19				11	31	97		27	22
9	1	34	67		39	39	20	24	89		64			
10	1	34	68	19	59					30	96		9	3
11	1	34	68		79	6	26	30	67		63		90	83
12	1	34	68		99	74				29	96			
13	1	34	68	25			31	36	45		62	94	72	64
14	1	35	68		19	42				28	95			
15	1	35	68		39		36	42	23		61		54	44
16	1	35	68	32	58	10				28	94			
17	1	35	68		78	77	41	48	1		61		36	25
18	2	35	68		98				79	27	93			
19	2	35	68	38		45	46	54			60		17	5
20	2	35	68		18				56	26	93		99	86
21	2	35	69		38	13	51	60			59			
22	2	35	69	44	58	81			34	26	92		81	66
23	2	35	69		78		56	66			58			
24	2	35	69		98	48			12	25	91		62	47
25	2	36	69	51			61	72	90		58			
26	2	36	69		18	16				24	91	89	44	27
27	2	36	69		37	84	66	78	68		57			
28	2	36	69	57	57					23	90		26	8
29	3	36	69		77	51	71	84	46		56			88
30	3	36	69		97					23	89		8	
31	3	36	69	63		19	77	90	24		55		89	69
Mi														
1			3	-106	66	77	78	17	-8		60	-374	5	27
2			6	-142	83	-4	55	7	93		16	-885	-6	-4
3			9	-185	41	48	-79	90	-39		5	-1097	-80	84
4			11	84	58	-33	-103	80	63		27	-313	91	53
5			14	-159	55	-14	-26	-36	86		16	-725	-1	-58
6			17	-195	71	73	-50	-46	10		38	58	-12	91
7			19	-132	69	93	27	43	33		27	-353	77	-20
8			22	-169	85	12	4	33	-43		49	-864	67	-52
9			25	-205	-17	99	-20	23	58		5	-81	56	98
10			28	-142	99	-50	57	-94	82		60	-492	-36	-14
11			30	-179	-4	37	33	-104	5		16	-1003	-47	-45
12			33	-115	-6	56	-95	-14	29		5	-120	42	24

Gwiazdy zmienne zaćmieniowe (II – c.d.)

Dz	V477 Cyg	V346 Aql	MY Cyg	V836 Cyg	EE Peg	EK Cep	CM Lac	RT Lac	ZZ Cep	SW Lac	RT And
1	0	0	0	0 65	0	0	0	0	0	0 32 64 96	0 63
2		11		31 96			60			28 60 92	26 89
3	35	21		61	63				14	25 57 89	52
4		32		27 92			21			21 53 85	14 77
5	69	43	1	57		43	81		28	17 49 81	40
6		53		23 88	26			7		13 45 77	3 66
7		64		53			42		43	9 41 74	29 92
8	4	74		19 84	88					6 38 70	55
9		85	1	49		86	2		57	2 34 66 98	18 81
10	39	96		15 80			63			30 62 94	43
11				45	51			15	71	26 58 90	6 69
12	73	6		11 76			23			23 55 87	32 95
13		17	2	41			84		85	19 51 83	58
14		28		7 72	14	28				15 47 79	21 84
15	8	38		38			44		99	11 43 75	47
16		49		3 68	77			22		7 39 72	9 72
17	43	60	2	34 99			5			4 36 68 100	35 98
18		70		64		71	65		13	32 64 96	61
19	78	81		30 95	40					28 60 92	24 87
20		91		60			26		28	24 56 88	50
21			3	26 91			86	29		21 53 85	13 75
22	12	2		56	3				42	17 49 81	38
23		13		22 87		14	47			13 45 77	1 64
24	47	23		52	65				56	9 41 73	27 90
25		34	3	18 83			7			5 37 70	53
26	82	45		48			68	37	70	2 34 66 98	16 79
27		55		14 79	28	57				30 62 94	42
28		66		44			28		84	26 58 90	4 67
29	16	77	4	10 75	91		88			22 54 86	30 93
30		87		40					99	19 51 83	56
31	51	98		6 71		99	49	44		15 47 79	19 82
Mi											
1	28	95	44	27	-33	-181	19	-326	-55	21	33
2	-21	93	-253	64	21	-182	-32	-382	58	32	15
3	-4	59	-249	8	-151	-325	56	-138	42	22	45
4	-53	57	-145	44	-97	-325	5	-194	-59	1	27
5	-2	44	59	50	57	-226	54	-150	-61	16	46
6	-51	42	-237	21	-152	-227	3	-205	52	27	28
7	0	29	-33	27	2	-127	52	-161	50	9	46
8	-49	27	71	63	56	-128	1	-217	-51	20	28
9	-98	25	-225	34	-153	-128	-50	-273	62	31	10
10	-47	12	-21	40	0	-29	-1	-228	60	14	29
11	-96	10	83	11	54	-29	-52	-284	-41	25	11
12	-45	-3	-113	17	-55	70	-3	-240	-43	8	29

Gwiazdy typu RR Lyrae (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m	A	Maksimum	Okres
	h m	° '	m	m	2459…	d
SW And	0 23.7	+29 23	9.1	1.0	580.91	0.4423
RR Cet	1 32.2	+01 20	9.1	1.0	580.76	0.5530
X Ari	3 08.5	+10 27	9.0	1.0	580.94	0.6512
SV Eri	3 11.9	-11 22	9.6	0.7	580.64	0.7138
AR Per	4 17.2	+47 24	9.9	0.9	580.76	0.4255
RX Eri	4 49.8	-15 44	9.2	0.9	581.02	0.5872
U Lep	4 56.2	-21 13	9.8	1.3	581.04	0.5815
TT Lyn	9 03.2	+44 36	9.4	0.8	580.89	0.5974
T Sex	9 53.5	+02 03	9.8	0.5	580.70	0.3247
RR Leo	10 07.7	+23 59	9.9	1.3	580.66	0.4524
TU UMa	11 29.8	+30 04	9.3	1.0	580.77	0.5577
SU Dra	11 38.0	+67 20	9.2	1.1	581.08	0.6604
UU Vir	12 08.6	+00 23	9.9	1.2	580.86	0.4756
SW Dra	12 17.8	+69 31	9.9	1.0	581.04	0.5697
RV UMa	13 33.3	+53 59	9.8	1.5	580.69	0.4681
RS Boo	14 33.5	+31 45	9.7	1.1	580.52	0.3773
VY Ser	15 31.1	+01 41	9.7	0.7	580.58	0.7141
VX Her	16 30.7	+18 22	9.9	1.3	580.58	0.4554
XZ Dra	19 09.7	+64 52	9.6	1.1	580.68	0.4765
RR Lyr	19 25.5	+42 47	7.1	1.1	580.83	0.5669
XZ Cyg	19 32.4	+56 23	8.9	1.3	580.61	0.4667
DX Del	20 47.5	+12 28	9.5	0.7	580.68	0.4726
AV Peg	21 52.2	+22 33	9.9	1.0	580.58	0.3904
DH Peg	22 15.4	+06 49	9.2	0.7	580.59	0.2555
RZ Cep	22 39.2	+64 51	9.1	0.6	580.68	0.3087
BH Peg	22 52.6	+15 47	10.0	0.8	580.92	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	12	84		24	66	1	60	33	91
29		30	75	20	76	0	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			41		26		44		14			26		52		54
2			37		22		5		54			33		5		36
3			23		43		5		38			41		24		27
4			19		40		30		8			5		37		9
5			27		26		26		6			27		32		33
6			22		23		51		46			33		44		15
7			30		10		47		44			12		39		38
8			26		7		7		13			19		51		20
9			21		3		33		54			25		5		2
10			29		45		28		52			4		0		26
11			25		42		54		21			11		12		7
12			32		28		49		19			32		7		31

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

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

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

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

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

Cefeidy (I)

Nazwa	α_{2000}	δ_{2000}	m_{max}	m_{min}	Maksimum	Okres
	h m	° '	m	m	2459…	d
TU Cas	0 26.3	+51 17	6.8	8.2	581.92	2.1393
SU Cas	2 52.0	+68 53	5.7	6.2	581.65	1.9493
SZ Tau	4 37.2	+18 33	6.3	6.7	582.26	3.1487
T Mon	6 25.2	+07 05	5.6	6.6	594.03	27.0246
RT Aur	6 28.6	+30 30	5.0	5.8	582.55	3.7285
W Gem	6 35.0	+15 20	6.5	7.4	587.80	7.9138
ζ Gem	7 04.2	+20 35	3.6	4.2	590.31	10.1507
BF Oph	17 06.1	-26 35	6.9	7.7	583.51	4.0678
X Sgr	17 47.5	-27 50	4.2	4.9	585.17	7.0128
Y Oph	17 52.7	-06 09	5.9	6.5	597.42	17.1241
W Sgr	18 05.0	-29 35	4.3	5.1	582.56	7.5950
AP Sgr	18 13.0	-23 07	6.5	7.4	584.85	5.0579
Y Sgr	18 21.3	-18 52	5.2	6.2	583.50	5.7734
U Sgr	18 31.9	-19 08	6.3	7.2	581.07	6.7452
V350 Sgr	18 45.3	-20 39	7.1	7.8	583.39	5.1542
YZ Sgr	18 49.5	-16 44	7.0	7.8	589.39	9.5536
BB Sgr	18 51.0	-20 18	6.5	7.3	581.66	6.6370
FF Aql	18 58.2	+17 22	5.2	5.7	580.62	4.4709
TT Aql	19 08.2	+01 18	6.5	7.7	587.90	13.7549
U Aql	19 29.4	-07 03	6.1	6.9	583.75	7.0240
SU Cyg	19 44.8	+29 16	6.4	7.2	583.83	3.8455
SV Vul	19 51.6	+27 28	6.7	7.8	606.33	45.0121
η Aql	19 52.4	+01 01	3.5	4.4	581.53	7.1769
S Sge	19 56.1	+16 38	5.2	6.0	585.46	8.3821
X Cyg	20 43.4	+35 35	5.8	6.9	594.04	16.3863
T Vul	20 51.4	+28 15	5.4	6.1	584.47	4.4355
DT Cyg	21 06.5	+31 11	5.6	6.0	582.09	2.4992
δ Cep	22 29.2	+58 25	3.5	4.4	585.05	5.3662

Cefeidy (II)

Dz	TU Cas	SU Cas	SZ Tau	T Mon	RT Aur	W Gem	ζ Gem	BF Oph	X Sgr	Y Oph
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		95								
3	14									
4		90	15		73					
5	28							7		
6		85								
7	42		30							
8		80			46	91			1	
9	56							14		
10		75	45							
11	70						15			
12		70			19					
13	84		59					20		
14		65								
15	98				91				3	
16		59	74			83				
17								27		
18	11	54								12
19			89		64					
20	25	49								
21							30	34		
22	39	44							4	
23			4		37					
24	53	39				74				
25								41		
26	67	34	19							
27					10					
28	81	29		2						
29			34					47	5	
30	95	24			83					
31							45			
Mi										
1	-72	-80	-139	-1349	-167	-61	-34	-106	-234	-20
2	37	-61	-91	-1747	88	4	-89	49	-529	-1408
3	18	63	-57	-1844	-102	-422	-858	96	-524	-783
4	-87	82	-8	-2242	-219	-356	-913	-157	-117	-458
5	-92	6	-174	-2539	-236	-191	-868	98	-312	-33
6	17	25	-125	-234	19	-125	92	-155	94	-1421
7	12	-51	23	-532	2	40	-878	99	-101	-996
8	-92	-32	72	-929	-115	-686	83	-153	-395	-671
9	16	-14	-194	-1327	-232	-620	28	1	11	-346
10	12	-90	-45	-1624	-249	-455	73	-152	-184	78
11	-93	-71	3	-2022	6	-389	18	2	-479	-1309
12	-98	48	-163	-2319	-11	-224	64	-150	28	-884

Cefeidy (II - c.d.)

Dz	W Sgr	AP Sgr	Y Sgr	U Sgr	V350 Sgr	YZ Sgr	BB Sgr	FF Aql	TT Aql
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2									
3									
4									
5								47	
6		6	77		15				
7				75			64		
8	60								
9								94	
10						55			
11		12			31				
12			55						
13									
14				49			27	41	75
15									
16	19	17			46				
17									
18			32					88	
19									
20						11	91		
21		23		24	62				
22									
23	79							35	
24			9						
25									
26		29			77				
27				98			55	83	
28									51
29			87			66			
30									
31	38	35			93				
Mi									
1	-553	-71	-277	57	-227	-67	-547	12	-635
2	-615	-136	87	-345	-234	-300	-329	42	-984
3	-377	99	-404	-447	59	-234	-474	-76	-1033
4	-439	33	-40	-174	51	-468	-255	-46	-7
5	-401	68	-153	-476	-372	-602	63	83	-256
6	-463	3	-367	-203	-379	-836	-382	-334	-605
7	-425	38	97	-505	-287	-15	-64	-205	-854
8	-487	-28	-116	-233	-294	-249	-509	-175	-1203
9	-549	-93	-329	40	-302	-483	-290	-145	-176
10	-511	-58	-442	-262	-209	-616	28	-16	-425
11	-573	-124	-78	11	-217	-850	-417	14	-774
12	-535	-89	-192	-291	-124	-29	-99	-304	-1023

Cefeidy (II - c.d.)

Dz	U Aql	SU Cyg	SV Vul	η Aql	S Sge	X Cyg	T Vul	DT Cyg	δ Cep
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2									
3								50	
4		85							
5							44	100	
6									37
7									
8	2	69		18				50	
9					38		87		
10								100	
11									73
12		54							
13								50	
14							31		
15	5			35				100	
16		38							
17					76	39			10
18							74	49	
19									
20		23						99	
21									
22	7			53					46
23							18	49	
24		7							
25								99	
26					15				
27		92					61		83
28								49	
29	10			71					
30								99	
31		76							
Mi									
1	-378	-52	-1918	-615	-342	-285	-47	-91	-81
2	34	-76	-517	-126	-89	-108	-42	58	39
3	44	-184	-3317	-55	-375	-1269	-181	7	-78
4	-246	-207	-1916	-285	-122	-1092	-176	-94	41
5	-437	-131	-415	-414	-607	-814	-71	-95	-276
6	-25	-154	-3515	75	-355	-637	-66	54	-156
7	-215	-78	-2013	-55	-2	-360	39	53	64
8	-505	-102	-612	-284	-587	-183	44	-48	-353
9	-93	-125	-3712	-513	-334	-5	48	-149	-233
10	-284	-49	-2211	75	19	-1367	-290	-150	-14
11	-574	-72	-810	-154	-567	-1189	-286	-1	-430
12	-62	4	-3810	-283	-214	-912	-181	-1	-211

Gwiazdy zmienne długookresowe (typu Mira Ceti)

Nazwa Gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2022 r.
	2000.0		max	min		
	h m	° '	m	m	d	
W Cet	0 02.1	-14 41	7.6	14.4	351.3	15 II 31 I 2023
R And	0 24.0	+38 35	6.9	14.3	409.3	18 I 2023
R Psc	1 30.7	+ 2 52	8.2	14.3	344.5	23 V
W And	2 17.6	+44 18	7.4	13.7	395.9	12 VII
o Cet	2 19.3	- 2 58	3.4	9.3	332.0	1 VIII
U Cet	2 33.7	-13 09	7.5	12.6	234.8	12 VI 1 II 2023
R Tri	2 37.0	+34 16	6.2	11.7	266.9	6 I 1 X
U Ari	3 11.1	+14 48	8.1	14.6	371.1	29 I 4 II 2023
R Lep	4 59.6	-14 48	6.8	9.6	427.1	26 I
R Aur	5 17.3	+53 35	7.7	13.3	457.5	24 III 2023
U Ori	5 55.9	+20 11	6.3	12.0	368.3	4 V
V Mon	6 22.7	- 2 11	7.0	13.1	340.5	2 III 4 II 2023
R Lyn	7 01.3	+55 20	7.9	13.8	378.8	3 XI
R Gem	7 07.4	+22 42	7.1	13.5	369.9	16 III
S CMi	7 32.7	+ 8 20	7.5	12.6	332.9	17 X
R Cnc	8 16.6	+11 44	6.8	11.2	361.6	8 VII
T Hya	8 55.6	- 9 8	7.8	12.6	282.2	6 IX
R LMi	9 45.6	+34 31	7.1	12.6	372.2	31 V
R Leo	9 47.6	+11 26	5.8	10.0	310.0	25 VI
R UMa	10 44.6	+68 47	7.5	13.0	301.6	2 VI
R Crv	12 19.6	-19 15	7.5	13.8	317.0	26 II 8 I 2023
SS Vir	12 25.3	+ 0 46	6.8	8.9	364.1	16 III
R Vir	12 38.5	+ 6 59	6.9	11.5	145.6	5 X 27 II 2023
R Hya	13 29.7	-23 17	4.5	9.5	385.0	15 XII
S Vir	13 33.0	- 7 12	7.0	12.7	375.1	8 VI
RS Vir	14 27.3	+ 4 41	8.1	13.9	354.0	13 XI
R Boo	14 37.2	+26 44	7.2	12.3	223.4	7 VI 15 I 2023
S CrB	15 21.4	+31 22	7.3	12.9	360.3	29 VII
RS Lib	15 24.3	-22 55	7.5	12.0	217.7	15 I 20 VIII
V CrB	15 49.5	+39 34	7.5	11.0	357.6	10 IX

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

Nazwa gwiazdy	α	δ	wielkość gw.		Okres	Epoka max w 2022 r.
	2000.0		max	min		
	h m	° '	m	m	d	
R Ser	15 50.7	+15 08	6.9	13.4	356.4	10 V
RU Her	16 10.2	+25 04	8.0	13.7	484.8	3 I 2023
U Her	16 25.8	+18 54	7.5	12.5	406.1	20 I 2023
R Dra	16 32.6	+66 45	7.6	12.4	245.6	3 I 7 IX
S Her	16 51.9	+14 57	7.6	12.6	307.3	20 VI
R Oph	17 07.8	-16 06	7.6	13.3	306.5	10 VIII
T Dra	17 56.4	+58 13	9.6	12.3	421.6	26 I
T Her	18 09.1	+31 01	8.0	12.8	165.0	15 II 29 VII 10 I 2023
X Oph	18 38.3	+08 50	6.8	8.8	328.9	14 IX
R Aql	19 06.4	+08 14	6.1	11.5	279.0	25 V 28 II 2023
R Sgr	19 16.7	-19 18	7.3	12.5	269.8	12 VII
R Cyg	19 36.8	+50 12	7.5	13.9	426.5	2 III 2023
RT Cyg	19 43.6	+48 47	7.3	11.8	190.3	27 I 6 VIII
χ Cyg	19 50.5	+32 55	5.2	13.4	408.1	16 IV
RR Sgr	19 55.9	-29 11	6.8	13.2	336.3	12 X
U Cyg	20 19.6	+47 53	7.2	10.7	463.2	15 XII
T Aqr	20 49.9	-05 09	7.7	13.1	202.1	26 V 16 XII
T Cep	21 09.6	+68 29	6.0	10.3	388.1	6 IX
V Peg	22 01.0	+06 07	8.7	14.4	302.4	7 V
R Peg	23 06.6	+10 32	7.8	13.2	378.1	30 VI
V Cas	23 11.6	+59 42	7.9	12.2	228.8	11 V 28 XII
R Aqr	23 43.8	-15 17	6.5	10.3	387.0	5 IX
R Cas	23 58.4	+51 24	7.0	12.6	430.5	25 I

Zakrycia gwiazd i planet przez Księżyc

Na kolejnych stronach przedstawiono dane o zakryciach gwiazd przez Księżyc widocznych w Polsce w 2022 roku. Podano zakrycia gwiazd z Katalogu Gwiazd Zodiakalnych (ZC) możliwe do zaobserwowania przez teleskop o średnicy obiektywu 10 cm. Przy obliczeniach wykorzystano aktualną wersję programu „Occult”[33].

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 powierzchniowych[34].
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 upłynęły od podanej wcześniej w tej tabeli godziny do zjawiska (dokładność 0.5) dla następujących miast w Polsce:
Gdańsk, **Gru**dziądz, **Kra**ków, **Kro**sno, **Lub**lin, **Łódź**, **Ols**ztyn, **Poz**nań, **Szc**zecin, **War**szawa, **Wro**cław, **Zie**lona Góra.

[33] Occultation Prediction Software by David Herald [online] http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm (dostęp 23.11.2021)
[34] Pomocna będzie tu mapka ze str. 81.

Przykłady:

I. Zjawisko Nr. 53 - dnia 5 kwietnia 2022, około 20^{h}UT zakrycie, przy ciemnym brzegu, gwiazdy κ Tau, o jasności 4.2^{m}. Księżyc, będący w fazie +0.19 (niedługo po nowiu) znajduje się w azymucie 292° na wysokości 23° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Gdańsku o $20^{h}59.0^{m}$, Olsztynie o $20^{h}59.2^{m}$, Łodzi o $21^{h}01.1^{m}$, Krakowie o $21^{h}09.7^{m}$.

II. Zjawisko Nr. 157 - dnia 8 grudnia 2022, około 5^{h}UT odkrycie, przy jasnym brzegu, planety Mars o jasności -1.9^{m}. Księżyc będący w pełni znajduje się w azymucie 299° na wysokości 10° nad horyzontem. Zjawisko będzie widoczne m.in. w: Gdańsku o $5^{h}51.5^{m}$, Poznaniu o $5^{h}55.1^{m}$, Warszawie o $5^{h}53.5^{m}$, Wrocławiu o $5^{h}06.8^{m}$.

.

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A_k	h_k	F_k
		h								
1	I 6	14	69 Aquarii	5.7	3343	zc	77	190	25	+0.19
2	6	16	tau Aquarii	4.1	3349	zc	32	206	19	+0.20
3	6	17	tau Aquarii	4.1	3349	oj	265	221	14	+0.20
4	7	16		7.2	3490	zc	45	203	26	+0.29
5	8	18		7.1	66	zc	89	229	24	+0.40
6	12	16		6.8	510	zc	67	132	46	+0.77
7	13	16	53 Tauri	5.5	633	zc	141	115	42	+0.84
8	13	16	51 Tauri	5.6	631	zc	4	108	42	+0.84
9	13	16	53 Tauri	5.5	633	oj	164	118	44	+0.84
10	13	19		7.1	76593	zc	94	163	58	+0.85
11	13	20	67 Tauri	5.3	657	zc	14	206	59	+0.85
12	16	18	40 Geminorum	6.4	1062	zc	61	98	41	+0.99
13	20	22	46 Leonis	5.4	1544	oc	286	118	36	-0.91
14	21	22		6.7	1647	oc	5	117	32	-0.85
15	22	4		6.7	1669	oc	295	225	36	-0.83
16	23	2		6.9	1758	oc	258	168	38	-0.75
17	24	0		6.7	1864	oc	308	123	19	-0.66
18	24	1	46 Virginis	6.2	1869	oc	280	143	27	-0.66
19	24	3	48 Virginis	6.7	1875	oc	332	175	33	-0.65
20	26	4	5 Librae	6.3	2105	oc	287	160	19	-0.43
21	26	5	alpha Librae	2.8	2118	zj	114	186	20	-0.42
22	26	6	8 Librae	5.2	2117	oc	305	202	18	-0.42
23	26	7	alpha Librae	2.8	2118	oc	305	208	16	-0.42
24	27	2		6.7	2230	oc	294	130	5	-0.33
25	II 5	17		7.0	128	zc	75	233	26	+0.23
26	10	1	51 Tauri	5.6	631	zc	80	295	9	+0.63
27	10	16		6.6	734	zc	141	136	53	+0.70
28	10	16		6.6	734	oj	167	145	56	+0.70
29	10	19	99 Tauri	5.8	742	zc	49	201	59	+0.70
30	11	0	103 Tauri	5.5	767	zc	36	289	16	+0.72
31	11	17		6.5	877	zc	52	140	57	+0.78
32	12	0		6.6	902	zc	23	276	28	+0.80
33	12	23		7.0	1046	zc	125	254	43	+0.87
34	13	0		6.8	1049	zc	143	262	38	+0.87
35	15	20		6.5	1393	zc	139	127	46	+0.99
36	19	1	7 Virginis	5.4	1733	oc	259	199	38	-0.94
37	19	22		5.9	1825	oc	256	133	24	-0.88
38	21	4	82 Virginis	5.0	1962	oc	327	212	22	-0.79
39	24	4		5.7	184381	oc	349	169	12	-0.47
40	24	4	rho Ophiuchi	5.0	2359	oc	348	169	12	-0.47
41	III 4	16	14 Ceti	5.9	76	zc	29	249	14	+0.04
42	4	17	15 Ceti	6.6	83	zc	98	260	6	+0.05
43	9	10	kappa Tauri	4.2	656	zc	31	84	24	+0.41
44	9	17		6.0	693	zc	5	211	59	+0.43
45	9	18		7.5	76683	zc	87	232	50	+0.43
46	9	22		6.3	716	zc	13	287	17	+0.45
47	10	17		6.7	77200	zc	108	197	60	+0.53
48	10	17	118 Tauri	5.8	822	zc	108	197	60	+0.53
49	21	4	lambda Virginis	4.5	2053	oc	295	231	10	-0.90

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	14						50.5	47.7			48.2		
2	16	12.5	12.3	12.1	13.5	12.2	14.4	13.4	10.6	09.7	13.4	10.2	09.5
3	17	13.3	14.4	18.7	20.5	16.8	20.0	15.8	13.6	09.9	17.8	14.9	12.5
4	16	41.9	41.8	42.3	44.3	42.0	45.2	43.4	39.7	38.0	43.7	39.3	38.2
5	18	58.8	60.2	68.5	72.2	64.0	69.2	61.7	59.7	55.3	65.1	62.0	58.6
6	16	37.3	36.0	31.8	33.7	33.9	37.0	38.3	32.2	31.9	36.4	30.1	30.0
7	16	31.0	34.6						30.2	21.5			25.5
8	16			09.3	07.0	17.5	12.4				17.7		
9	16		43.3						40.4				
10	19	22.9	23.2	27.7	32.2	25.2	31.9	26.2	20.1	16.0	27.9	20.7	17.5
11	20			41.9	43.3	47.6	49.1		48.3		51.3	42.1	44.5
12	18			12.7	12.9		16.9						
13	22	27.9	27.4	25.8	27.7	26.8	30.1	29.4	24.6	23.2	29.0	23.4	22.7
14	22			38.6	40.6								
15	4	47.4	49.0	56.0	58.2	52.6	56.0	49.9	49.2	45.3	53.0	51.5	48.6
16	2	38.4	38.4	39.5	43.4	39.2	45.3	41.6	34.3	30.4	42.3	33.4	30.9
17	0	21.1	21.1	21.2	22.6	21.2	23.4	22.2	19.7	18.6	22.4	19.4	18.6
18	1	46.1	45.8	45.5	48.1	45.8	49.9	48.1	42.9	40.8	48.1	42.0	40.7
19	3	36.8	38.1	43.9	45.8	41.0	43.9	38.7	38.3	35.3	41.4	40.1	37.8
20	4	14.0	14.1	15.4	17.9	14.8	18.8	16.1	11.6	09.1	16.8	11.4	09.7
21	5	58.1	58.8	62.8	65.7	60.9	65.6	60.9	57.0	53.4	62.6	57.9	55.4
22	6									57.1			
23	7	09.0	10.2	16.0	18.6	13.2	17.4	11.8	09.5	05.6	14.3	11.1	08.4
24	2			18.3	19.1		20.5				20.4		
25	17	45.5	46.5	52.1	54.7	49.2	53.0	47.8	45.8	42.5	50.1	47.4	44.8
26	1									02.0			
27	16	28.9	33.2					40.1	33.0	19.9			28.7
28	16							48.0	41.0				
29	19	08.3	07.4	06.2	09.0	06.7	11.2	10.2	03.5	01.4	09.5	02.2	00.8
30	0	55.3	55.6	57.3	58.0	56.4	57.6	56.2	55.2	53.8	56.8	55.9	54.9
31	17	35.2	33.5	28.3	30.2	30.8	33.9	36.0	29.2	29.1	33.6	26.6	26.7
32	0	24.1	23.3	23.4	25.2	23.2	26.7	26.3	20.4	17.9	25.4	20.3	18.7
33	23	30.8	33.0	42.6	44.0	37.7	40.1	33.1	35.1	31.3	37.1	38.8	35.8
34	0	09.0	11.7	22.9	23.3	17.1	18.0	10.7	15.6	12.4	15.3	20.3	17.7
35	19	62.1	62.9	69.4	72.4	65.8	70.2	64.6	62.0	58.4	66.9	63.9	61.0
36	1	51.2	51.7	54.7	58.9	53.4	59.9	54.8	47.8	42.7	56.5	47.5	44.1
37	22	45.3	43.6	34.9	37.6	40.2	44.3	46.8	37.8	37.4	44.1	33.2	33.8
38	4	21.5	22.9	29.6	31.8	26.2	29.7	23.9	23.1	19.5	26.8	25.2	22.5
39	4	09.6	10.4	13.9	15.3	12.1	14.0	10.7	10.4	08.7	12.3	11.4	10.0
40	4	09.9	10.6	14.1	15.5	12.3	14.2	10.9	10.6	08.9	12.6	11.6	10.2
41	16			42.9	43.6	42.9	43.9	43.8			43.5		
42	17	48.8	50.7	60.1	61.7	55.0	57.0	50.5	52.7	49.5	54.2	56.0	53.3
43	10						30.4	36.7			33.0		
44	17			31.0	32.5	37.4	39.0		38.5		41.9	31.2	34.0
45	18	29.5	30.6	37.1	40.1	33.8	38.5	32.5	29.5	25.1	35.1	31.4	28.1
46	22	37.0	35.8	34.6	35.6	35.0	37.1	38.3	33.3	32.0	36.7	32.9	32.1
47	17	38.9	40.3	49.0	53.2	44.3	50.7	42.7	38.7	33.3	46.0	41.2	37.0
48	17	39.0	40.3	49.0	53.2	44.3	50.7	42.7	38.8	33.4	46.1	41.2	37.0
49	4									56.8			

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A_k	h_k	F_k
		h								
50	IV 4	18		8.1	93468	zc	68	272	22	+0.12
51	4	19		8.2	93476	zc	78	276	19	+0.12
52	4	20		7.6	519	zc	108	293	6	+0.12
53	5	20	kappa Tauri	4.2	656	zc	129	292	12	+0.19
54	8	19	39 Geminorum	6.2	1061	zc	155	241	50	+0.45
55	12	20		6.9	1535	zc	119	202	48	+0.83
56	12	23	46 Leonis	5.4	1544	zc	41	243	35	+0.83
57	15	22	44 Virginis	5.8	1866	zc	119	194	31	+0.99
58	V 3	19	99 Tauri	5.8	742	zc	148	296	11	+0.08
59	3	19		8.2	76845	zc	127	291	14	+0.08
60	3	20		7.8	76885	zc	103	303	6	+0.08
61	4	19		7.3	77593	zc	152	284	22	+0.14
62	4	20		7.6	77622	zc	49	291	16	+0.14
63	8	23		6.5	1393	zc	131	282	16	+0.49
64	9	19	eta Leonis	3.5	1484	zc	71	210	53	+0.58
65	9	19	eta Leonis	3.5	1484	oj	351	227	48	+0.58
66	11	22		6.6	1709	zc	98	240	28	+0.78
67	13	1	gamma Virginis	2.8	1821	zc	74	257	9	+0.87
68	13	1		3.5	54027	zc	73	257	8	+0.87
69	13	19		6.6	1920	zc	63	154	29	+0.93
70	14	21	lambda Virginis	4.5	2053	zc	130	182	26	+0.98
71	VI 7	21		6.7	1669	zc	66	253	23	+0.53
72	8	19		6.9	1758	zc	54	216	36	+0.62
73	15	22	tau Sagittarii	3.3	2784	oc	273	151	6	-0.97
74	VII 5	19		6.7	1728	zc	164	248	22	+0.37
75	5	20	7 Virginis	5.4	1733	zc	68	251	17	+0.37
76	6	17	gamma Virginis	2.8	1821	zc	65	193	34	+0.46
77	6	17		3.5	54027	zc	64	193	34	+0.46
78	6	17	gamma Virginis	2.8	1821	oj	6	203	32	+0.46
79	10	21	19 Scorpii	4.6	2347	zc	148	196	10	+0.88
80	16	22	69 Aquarii	5.7	3343	oc	215	126	10	-0.86
81	16	23	tau Aquarii	4.1	3349	oc	265	143	16	-0.85
82	19	2	14 Ceti	5.9	76	oc	273	163	37	-0.65
83	21	23	sigma Arietis	5.5	422	oc	248	83	13	-0.36
84	23	1	13 Tauri	5.7	531	oc	274	88	23	-0.26
85	23	1	14 Tauri	6.1	533	oc	232	96	29	-0.26
86	24	0		7.5	76640	oc	259	74	17	-0.18
87	25	1		7.7	77144	oc	222	65	12	-0.12
88	26	1		8.0	78195	oc	333	63	12	-0.06
89	VIII 3	13	theta Vir.	4.4	1891	zc	158	156	32	+0.31
90	9	18	tau Sagittarii	3.3	2784	zc	71	151	7	+0.92
91	14	23		6.7	20	oc	307	154	34	-0.88
92	15	2		6.6	128661	oc	233	195	32	-0.88
93	19	1		6.5	497	oc	253	114	39	-0.51
94	21	23	139 Tauri	4.8	900	oc	230	61	11	-0.24
95	22	2		7.0	912	oc	321	88	32	-0.23
96	23	1		7.7	78853	oc	322	67	16	-0.16
97	IX 6	22	omega Sagittarii	4.7	2910	zc	27	210	7	+0.83
98	9	18	tau Aquarii	4.1	3349	zc	75	128	9	+0.99

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	18	39.0	40.0	44.4	45.3	42.2	43.7	40.2	40.5		42.1	42.2	
51	19	01.5	02.8	08.0	08.6	05.3	06.4	02.7	04.0	01.9	04.8	06.0	04.4
52	20									47.1			
53	20	59.0	61.1	69.7	68.9	65.1	64.0	59.2	65.4	64.2	62.7	69.3	68.1
54	19	11.0	14.8	37.7	35.7	23.5	25.0	13.8	21.1	15.6	20.6		27.0
55	20	50.1	51.4	57.9	60.5	54.7	59.0	53.0	50.9	46.8	55.8	52.9	50.0
56	22	69.7	69.3	72.0	76.4	70.7			64.6	59.3	76.0	65.2	61.8
57	22	56.9	57.8	62.8	65.4	60.3	64.7	59.6	56.7	53.1	61.7	58.1	55.6
58	19	58.5	61.1		71.6	66.4	63.6	58.3	68.5	68.0	62.5		
59	19				12.1								
60	20									54.9			
61	19	35.4	38.3			44.2	42.3	35.8	45.4	44.1	40.5		
62	20	16.2	16.6	18.8	19.5	17.7	19.0	17.3	16.5	14.9	18.1	17.2	16.2
63	23	00.7	02.2	08.3		05.2		01.3	04.7	03.2	04.0	07.2	05.9
64	18	68.8	68.3	69.7	74.0	69.0	76.8	73.4	63.2	58.3	73.2	63.0	59.9
65	19	40.0	43.3	54.9	55.6	49.2	49.5	40.9	47.7	44.5	46.8	51.8	49.2
66	22	39.8	41.4	48.0	50.1	44.8	48.2	42.4	41.5	37.7	45.3	43.6	40.9
67	1	04.5	05.9	11.4	12.5	08.8	10.5	06.1	06.8	04.1	08.6	08.8	06.9
68	1	05.2	06.6	12.1	13.1	09.4	11.1	06.8	07.5	04.8	09.3	09.5	07.5
69	19			23.5	28.5	28.0			21.5			18.0	16.5
70	21	48.8	49.4	53.2	55.7	51.3	55.4	51.2	48.1	45.1	52.8	49.0	46.9
71	21	26.0	27.3	33.0	35.1	30.3	34.0	28.8	26.8	22.8	31.3	28.6	25.9
72	19			63.1					53.3			52.6	48.3
73	22	14.9	14.3	12.9	14.8	13.7	17.0	16.4	11.4	09.9	15.8	10.3	09.4
74	19			40.9	42.1		38.7				36.2		
75	20	11.5	13.0	19.0	20.8	16.1	19.2	13.9	13.1	09.5	16.6	15.1	12.6
76	17	11.2	11.2	13.3	17.8	12.3	20.4	15.8	06.4	01.6	16.5	06.4	03.2
77	17	12.4	12.3	14.3	19.0	13.4	21.6	17.0	07.4	02.5	17.7	07.3	04.1
78	17	47.5	49.6	58.2	59.1	53.9	54.6	48.4	52.3	49.7	52.4	55.3	53.2
79	20	62.5	63.4	68.7	71.4	66.0	70.3	65.1	62.5	59.1	67.3	63.9	61.4
80	22			09.3	10.1		13.6				14.2		
81	23	32.3	31.4	28.6	30.5	30.1	33.3	33.8	27.9	26.7	32.5	26.3	25.7
82	2			52.3					47.7	43.8		47.3	44.9
83	23	47.6	46.0	39.8	38.9	42.9	41.7	46.4	44.2	46.3	43.6	42.0	43.6
84	1	14.4	13.0	07.7	07.7	10.4	10.5	14.0	10.8	11.9	11.6	08.7	09.7
85	1	54.7	52.9	45.7	45.1	49.4	48.5	53.7	50.5	52.4	50.5	47.8	49.4
86	0	59.7	58.3	52.4	51.5	55.3	54.0	58.5	56.8	58.9	55.8	54.7	56.3
87	1		19.4	12.0	10.1	15.7	12.8		18.4	21.6	15.7	15.9	18.3
88	1			49.2									
89	13			34.2	35.7								
90	18			12.9	14.9		17.7						
91	23				47.8		48.8						
92	2	18.0	17.8	16.8	18.2	17.5	20.1	19.6	15.3	13.3	19.3	14.5	13.5
93	1	08.1	06.6	01.1	01.7	04.0	05.3	08.4	03.3	03.6	06.0	01.0	01.5
94	23	33.6	31.9	25.0	23.0	28.4	25.3	31.4	31.2	34.4	28.2	28.9	31.3
95	1	61.8	61.8	61.7	63.2	62.1	65.1	64.0	59.4	56.3	64.0	59.1	57.7
96	0	60.6	60.2	58.7	58.9	59.6	60.3	61.2	59.0	58.3	60.4	58.4	58.2
97	21			61.0	61.7	60.8			60.2	60.1		60.0	59.8
98	18	46.5	45.2	40.9	42.0	43.1	45.0	47.1	42.1	42.1	45.1	40.1	40.3

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A_k	h_k	F_k
		h								
99	IX 11	21	14 Ceti	5.9	76	oc	223	136	27	-0.97
100	14	22		5.7	Uran	oc	252	109	34	-0.77
101	15	23		6.8	586	oc	251	114	42	-0.68
102	16	3	37 Tauri	4.4	599	zj	82	194	62	-0.67
103	16	4	37 Tauri	4.4	599	oc	255	218	54	-0.67
104	16	21	95 Tauri	6.2	714	oc	308	67	13	-0.60
105	17	22	125 Tauri	5.2	852	oc	231	76	22	-0.49
106	18	1		7.4	869	oc	271	109	45	-0.48
107	19	2		7.5	1028	oc	323	111	50	-0.38
108	20	23		7.2	80089	oc	306	56	6	-0.22
109	21	0	lambda Cancri	5.9	1251	oc	276	63	10	-0.22
110	21	2		7.5	80165	oc	283	86	27	-0.21
111	X 4	18		6.4	2998	zc	46	173	14	+0.69
112	8	19		6.6	128661	zc	64	148	31	+0.99
113	11	3		6.5	301	oc	241	255	26	-0.98
114	11	22	omicron Arietis	5.8	403	oc	253	150	48	-0.95
115	12	0		6.7	413	oc	191	188	51	-0.95
116	12	4		6.3	423	oc	275	256	30	-0.94
117	13	4	22 H1. Tauri	6.1	534	oc	283	251	39	-0.89
118	14	0		7.2	676	oc	234	147	56	-0.82
119	16	0		6.7	958	oc	341	112	49	-0.66
120	16	3		7.4	78309	oc	271	188	66	-0.65
121	16	23	47 Geminorum	5.8	1088	oc	349	93	36	-0.56
122	17	0		6.7	1089	oc	212	97	38	-0.56
123	17	1		7.4	79164	oc	256	108	45	-0.56
124	17	3		7.3	79243	oc	202	154	60	-0.55
125	17	3		6.5	1105	oc	294	161	61	-0.55
126	17	4		7.0	1108	oc	347	181	65	-0.55
127	17	23	4 Cancri	6.3	1211	oc	277	78	22	-0.47
128	18	3		7.3	79980	oc	262	138	55	-0.46
129	20	0		6.5	1435	oc	348	75	12	-0.28
130	20	1		6.8	1436	oc	339	84	19	-0.28
131	20	3		7.8	1444	oc	247	111	36	-0.27
132	21	0	46 Leonis	5.4	1544	oc	333	72	5	-0.20
133	21	2		7.8	99202	oc	347	96	21	-0.19
134	22	4		7.6	118841	oc	307	115	26	-0.11
135	29	16		7.1	186286	zc	105	212	5	+0.22
136	29	17		4.6	2617	zc	121	213	3	+0.22
137	XI 6	21		6.4	238	zc	27	178	44	+0.97
138	7	2	omicron Piscium	4.3	257	zc	9	269	12	+0.98
139	9	20	37 Tauri = A Tauri	4.4	599	oc	262	120	46	-0.98
140	9	21	39 Tauri	5.9	601	oc	232	125	48	-0.98
141	10	19		6.3	740	oc	203	91	32	-0.94
142	10	21	98 Tauri	5.8	743	oc	277	108	43	-0.94
143	12	22		6.7	1042	oc	344	91	37	-0.81
144	13	23	76 Geminorum	5.3	1169	oc	259	104	42	-0.73
145	15	0		6.9	1290	oc	356	110	43	-0.64
146	16	3		7.4	1408	oc	343	143	56	-0.54
147	17	5	42 Leonis	6.2	1514	oc	288	179	51	-0.43

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	21	26.8	25.4	20.1	20.8	22.9	24.2	27.1	22.2	22.4	24.8	19.9	20.4
100	22	33.5	32.0	26.4	26.8	29.3	30.1	33.6	29.0	29.6	31.0	26.7	27.4
101	23	57.2	55.8	50.1	50.7	53.1	54.3	57.5	52.4	52.7	55.0	50.1	50.6
102	3			23.7	26.8								
103	4	43.4	43.8	45.1	47.7	44.8	49.2	46.1	41.1	37.8	47.0	41.0	39.0
104	20	63.2	62.3	58.9	58.6	60.6	60.4	62.8	60.9		61.2		
105	22	47.3	45.4	37.7	36.1	41.6	39.2	45.5	43.9	46.8	42.0	41.2	43.5
106	1	31.2	30.1	25.8	26.8	28.2	30.2	32.2	26.8	26.3	30.3	24.9	24.9
107	2			63.0	66.8	59.8	66.6				62.1	55.9	
108	23	22.9					19.7	22.2					
109	23	03.2	02.0	56.9	55.8	59.5	57.8	01.9	01.1	03.1	59.7	59.4	01.0
110	1	64.8	63.7	59.1	59.2	61.6	61.9	64.8	61.6	62.3	62.8	59.8	60.5
111	18			04.3	06.5		08.2					01.2	
112	19			57.8	59.7	59.5	62.5				61.8		
113	3									51.1			52.7
114	22	47.6	46.7	43.6	45.3	45.4	48.4	49.2	43.1	41.5	47.9	41.4	40.7
115	0	32.7	30.2					31.6	26.1	28.2			24.1
116	4	20.1	21.8	27.6	29.2	24.9	27.6	22.4	22.2	18.9	25.2	24.2	21.9
117	4	34.1	35.9	42.7	44.7	39.6	42.9	36.7	36.3	32.3	40.0	38.5	35.8
118	0	28.9	27.4	21.1	21.9	24.6	26.5	29.7	23.4	23.2	27.1	20.8	21.1
119	0			34.2	38.1	30.4	38.1	25.8	20.8		33.0	26.0	18.0
120	3			58.8								53.5	
121	23	57.8	01.9	08.1	10.8	06.1	11.4	04.9	00.6		08.2	02.8	58.8
122	23	13.0	09.4			00.4		10.1	05.5	10.3	01.5	59.1	04.2
123	0	61.6	60.0	53.4	53.9	57.0	58.3	62.0	56.4		59.2	53.8	
124	3	25.6						22.0					
125	3	40.4	41.1	44.3	47.6	43.0	48.5	43.7	38.6	34.6	45.4	39.1	36.5
126	4					43.0			36.1		38.9	45.2	38.6
127	23	18.4	17.1	11.8	11.3	14.6	14.0	17.8	15.3	16.6	15.4	13.4	14.6
128	3	30.6	29.6	25.3	27.5	27.9	31.9	32.5	25.2	23.7	31.1	22.9	22.4
129	0			07.6	10.1		07.0						
130	1	03.5	04.2	05.8	06.8	05.3	07.2	05.1	03.7	01.8	06.1	04.2	03.1
131	3	11.1	08.6					11.1					
132	0	34.5	34.7	34.7	34.8	34.9	35.2	34.9	34.6	34.2	35.1	34.6	34.5
133	2	33.0	34.2	37.6	38.9	36.3	38.6	34.9	34.3	31.9	36.9	35.3	33.9
134	4	29.5	29.3						27.5	26.5		26.8	26.3
135	16			33.9	36.7								
136	17			18.0	21.3	14.3			09.9	05.4		12.0	08.7
137	21	13.8	12.5	08.1	09.5	10.3	12.4	14.2	09.2	09.5	12.3	07.1	07.4
138	2	52.8	51.6	49.1	49.5	50.1	50.7	52.5	49.7	49.9	50.9	48.7	48.8
139	20	54.4	53.3	48.9	50.1	51.3	53.5	55.4	49.8	49.2	53.5	47.8	47.7
140	21	09.5	07.8	01.0	01.2	04.6	05.4	09.6	04.3	04.9	06.6	01.6	02.4
141	19	46.7	44.2	33.0		38.8	34.7	44.2	42.0	45.8	39.2	38.3	41.5
142	21	07.1	06.1	02.4	03.7	04.4	06.8	08.2	02.8	02.1	06.6	01.2	00.9
143	22			10.5	14.2	05.5	13.9				08.2	00.5	
144	23	24.4	22.8	16.2	16.5	19.8	20.8	24.7	19.3	19.9	21.8	16.7	17.5
145	0		35.1	47.5	50.8	43.0	48.9	36.4	37.2	26.3	44.0	41.1	36.6
146	2			57.3	60.3								
147	5	19.9	20.5	24.2	27.6	22.6	28.0	22.9	18.1	14.1	24.8	18.6	15.9

Nr	Data	UT	nazwa	mag	ZC/SAO	typ	AA	A_k	h_k	F_k
		h								
148	XI 18	4		7.3	1612	oc	335	145	41	-0.34
149	19	1		6.6	1709	oc	347	100	13	-0.26
150	22	5		7.4	37784	oc	338	122	6	-0.04
151	29	19		6.3	3227	zc	17	226	9	+0.40
152	30	15	tau Aquarii	4.1	3349	zc	73	154	19	+0.50
153	30	16	tau Aquarii	4.1	3349	oj	224	172	22	+0.51
154	XII 5	16		5.7	Uran	zc	27	107	31	+0.94
155	6	1	53 Arietis (UW)	6.1	455	zc	27	270	23	+0.96
156	7	4	37 Tauri	4.4	599	zc	71	296	8	+0.99
157	8	5		-1.9	Mars	oj	287	299	10	+0.00
158	9	21		6.6	994	oc	269	112	48	-0.97
159	13	1	90 H1. Cancri	6.5	1373	oc	352	147	56	-0.79
160	15	5		6.9	1578	oc	292	202	46	-0.61
161	16	5		7.1	118952	oc	352	194	41	-0.51
162	16	5		6.8	1684	oc	293	195	41	-0.51
163	20	5		6.9	2111	oc	272	152	14	-0.13
164	20	5		7.9	129964	oc	262	147	15	-0.13
165	26	15	38 Capricorni	6.7	3160	zc	357	208	14	+0.15
166	29	14		6.6	128661	zc	115	154	30	+0.45
167	29	17		7.2	37	zc	35	199	32	+0.46
168	29	17		7.1	36	zc	342	207	34	+0.46
169	30	17		7.3	109664	zc	16	178	43	+0.57
170	31	23		6.5	301	zc	114	266	17	+0.69

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	4	20.3	21.6	26.8	29.1	24.4	27.9	22.6	21.3	18.1	25.2	22.7	20.4
149	1	47.3	48.3	51.1	52.0	50.0	51.4	48.5	48.8	47.3	50.2	49.7	48.7
150	5									12.1			13.0
151	19			32.3	32.4	33.1	32.9					32.8	
152	15	18.5	17.7	15.8	18.2	16.9	20.8	20.2	14.2	12.6	19.4	12.8	11.9
153	16	27.9	27.3	25.2	26.7	26.5	29.0	29.2	24.4	22.9	28.4	23.2	22.5
154	4	59.6	60.6	64.3	64.6	62.4	62.9	60.4	61.7	60.4	62.0	63.2	62.2
155	1	58.9	58.6	58.8	59.8	58.6	60.2	59.8	57.1	55.9	59.6	57.0	56.2
156	4	55.4	56.3			58.0		55.7	57.9	57.1	57.1	59.3	58.7
157	5	51.5	52.7	57.0	56.5	54.9	54.1	51.5	55.1	54.4	53.5	56.8	56.2
158	20	63.6	62.5	58.2	59.4	60.6	62.9	64.7	59.1	58.5	62.9	57.2	57.1
159	1			41.1	43.9	33.3	37.6		28.7	21.2	31.3	34.6	29.9
160	4	64.4	65.6	71.4	74.6	68.6	73.6	67.5	64.2	59.8	70.2	65.6	62.5
161	5	27.3	29.4	37.9	39.5	33.7	35.9	29.1	31.2	27.9	33.1	34.1	31.5
162	5	30.4	31.5	36.9	40.0	34.2	39.3	33.5	29.9	25.6	35.9	31.1	28.1
163	5	47.2	46.6			45.9		49.1	42.9	41.0		41.4	40.3
164	5								42.8	40.9			40.2
165	15				39.4		41.6						
166	14	58.9	59.0	65.2		61.1		63.3			65.9		
167	17	35.1	34.5	33.2	34.9	33.9	36.5	36.2	32.1	31.2	35.6	31.0	30.5
168	17			49.5	48.3	56.2	52.2				56.4		
169	17			21.6	22.6	24.1	25.5		23.7		25.9	21.3	22.0
170	23								25.1	21.8			26.1

Zakrycia brzegowe gwiazd przez Księżyc

Zakrycia gwiazd przez brzeg tarczy Księżyca są zjawiskami chętnie obserwowanym przez miłośników astronomii. W czasie tego rodzaju zakrycia gwiazda niejako „ślizga się" po brzegu tarczy Księżyca i zakrywana/odkrywana jest przez nierówności terenu, wzgórza, brzegi kraterów itp.

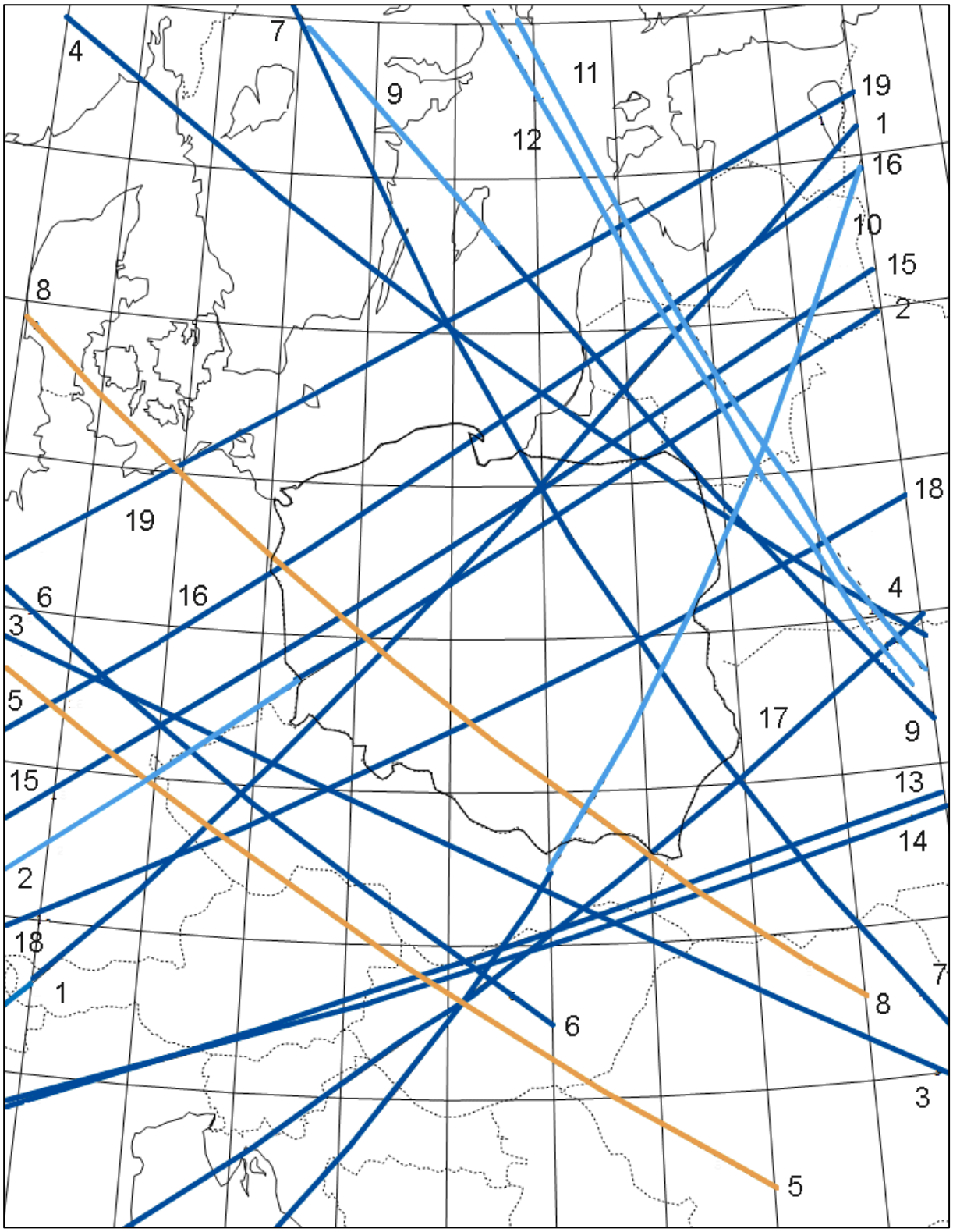
Rejestracja zakryć brzegowych umożliwia nie tylko uściślenie parametrów orbity Księżyca, lecz, przede wszystkim, stworzenie dokładnych profili brzegu jego tarczy. Jest to, w pewnym sensie, jedyna metoda weryfikacji naziemnej zdjęć obszarów powierzchni naszego naturalnego satelity możliwych do obserwacji jedynie przez sondy kosmiczne. W szczególności, dotyczy to obszarów podbiegunowych Księżyca, gdzie wnętrza niektórych kraterów pogrążone są w wiecznym cieniu.

Załączona mapa i zestawienie podaje informacje o wszystkich zakryciach brzegowych, których pasy w 2022 r. przechodzą przez obszar Polski, bądź w pobliżu jej granic[35].

Poniższa tabela podaje następujące dane:
Nr – kolejny numer zakrycia brzegowego na załączonej mapie,
Data 2022 – miesiąc i dzień wystąpienia zjawiska,
UT – godzina wystąpienia zjawiska (UT),
ZC – numer gwiazdy w Katalogu Zodiakalnym (ZC: 4 cyfry) lub SAO (5-6 cyfr),
mag – jasność gwiazdy (magnitudo),
F_k – faza Księżyca (ujemna - malejąca, dodatnia - rosnąca). Skrót „zać." oznacza zjawisko odbywające się podczas zaćmienia Księżyca.
Elon – elongacja Księżyca od Słońca
CA – tzw. kąt wierzchołkowy zjawiska, liczony wokół brzegu Księżyca od najbliższego wierzchołka terminatora ku południowi (S) lub ku północy (N).
A_k – azymut Księżyca (liczony względem północy) (dla Warszawy),
h_k – wysokość Księżyca nad horyzontem (dla Warszawy),
Nr zakr. – numer zakrycia w tabelach na str. 220-227

Nr	Data 2022	UT	ZC	mag	F_k	Elon	CA	A_k	h_k	Nr zakr.
		h m				°	°			
1	I 13	16 37	633	5.5	+0.84	133	13.7 S	118	46	7
2	II 10	16 39	734	6.6	+0.70	113	12.8 S	141	57	27-28
3	19	22 20	1825	5.9	-0.88	140	13.7 S	129	24	37
4	III 9	22 44	716	6.3	+0.45	84	1.6 N	291	14	46
5	IV 5	21 27	656	4.2	+0.20	52	-2.9 S	299	6	53
6	5	21 57	660	4.3	+0.20	53	2.8 N	305	3	—
7	12	23 13	1544	5.4	+0.83	132	4.5 N	247	34	56
8	V 3	20 16	742	5.8	+0.08	33	-4.5 S	302	7	58
9	9	19 19	1484	3.5	+0.58	99	7.7 N	220	49	64-65
10	VI 20	2 11	3413	6.1	-0.61	103	10.1 N	151	23	—
11	VII 6	17 22	1821	2.8	+0.46	86	10.9 N	199	34	76
12	6	17 23	54027	3.5	+0.46	86	11.0 N	199	34	77
13	IX 21	3 12	1270	6.1	-0.21	54	9.7 N	100	38	—
14	23	2 53	1484	3.5	-0.08	32	11.0 N	83	15	—
15	X 16	0 16	958	6.7	-0.66	108	9.4 N	109	48	119
16	16	23 52	1088	5.8	-0.56	97	8.8 N	93	37	121
17	17	22 16	1206	5.9	-0.47	87	9.7 N	67	14	—
18	19	23 58	1435	6.5	-0.28	64	7.5 N	73	10	—
19	XII 1	21 13	3506	6.1	+0.63	105	8.4 S	236	17	—

[35] Occultation Prediction Software by David Herald [online] http://www.lunar-ccultations.com/iota/occult4.htm (dostęp: 23.11.2021)



przy ciemnym brzegu
przy jasnym brzegu
przy ciemnym brzegu, Słońce powyżej 5° pod horyzontem
przy jasnym brzegu, Słońce powyżej 5° pod horyzontem

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 jakiejkolwiek 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 2022 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 (TYC – Tycho-2 Catalogue, HIP – Hipparcos Catalogue, 2UC AC – Second USNO CCD Astrograph Catalogue),
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 2022 roku trasy 34 zakryć planetoidalnych, spełniających powyższe warunki, mogą przechodzić przez obszar Polski.

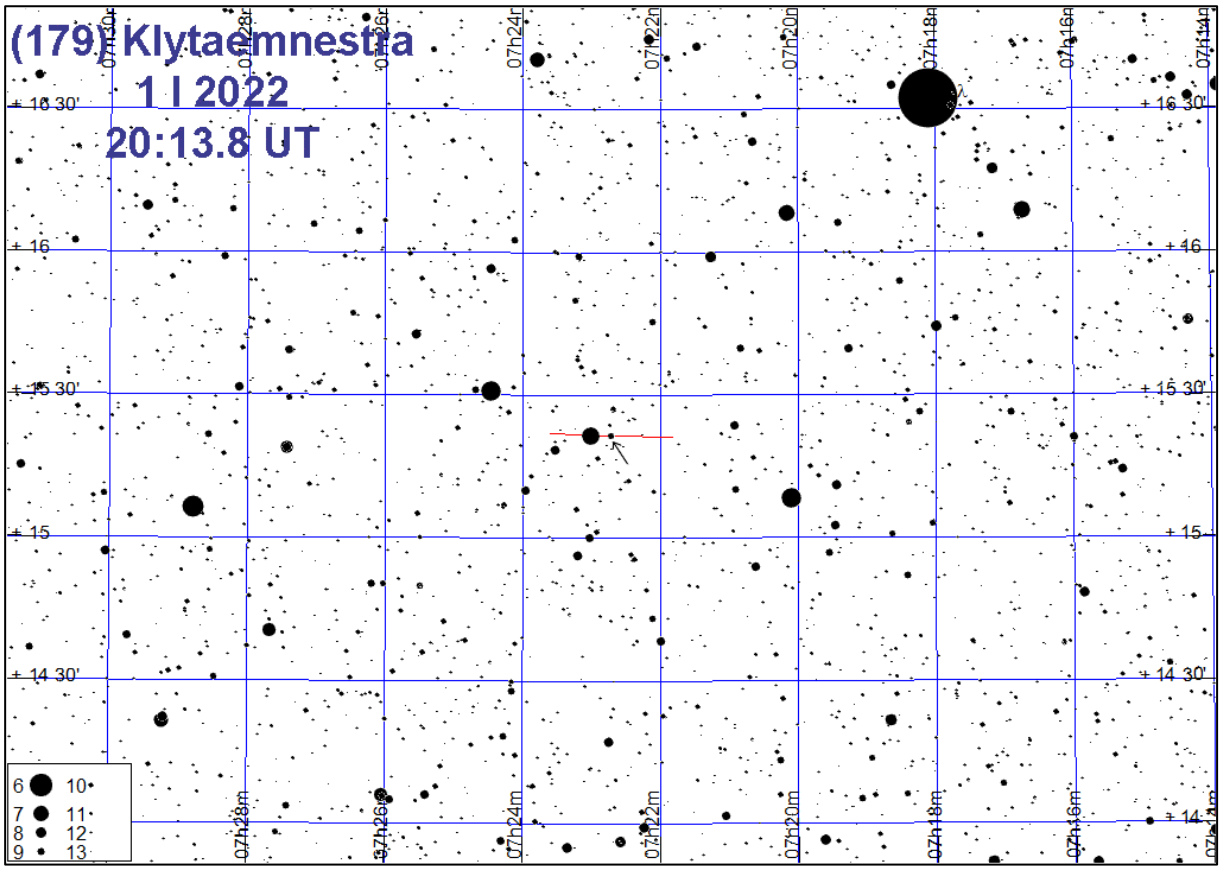
Przedstawione są mapki okolic zakrywanych gwiazd oraz wycinek drogi planetoidy, w zakresie 5° lub 3° w deklinacji (w zależności od skali mapy).
Zakrywana gwiazda wskazana jest strzałką. Linia określa ruch własny planetoidy w ciągu 2 dni.
Przy obliczeniach wykorzystano aktualną wersję programu „Occult[36]"

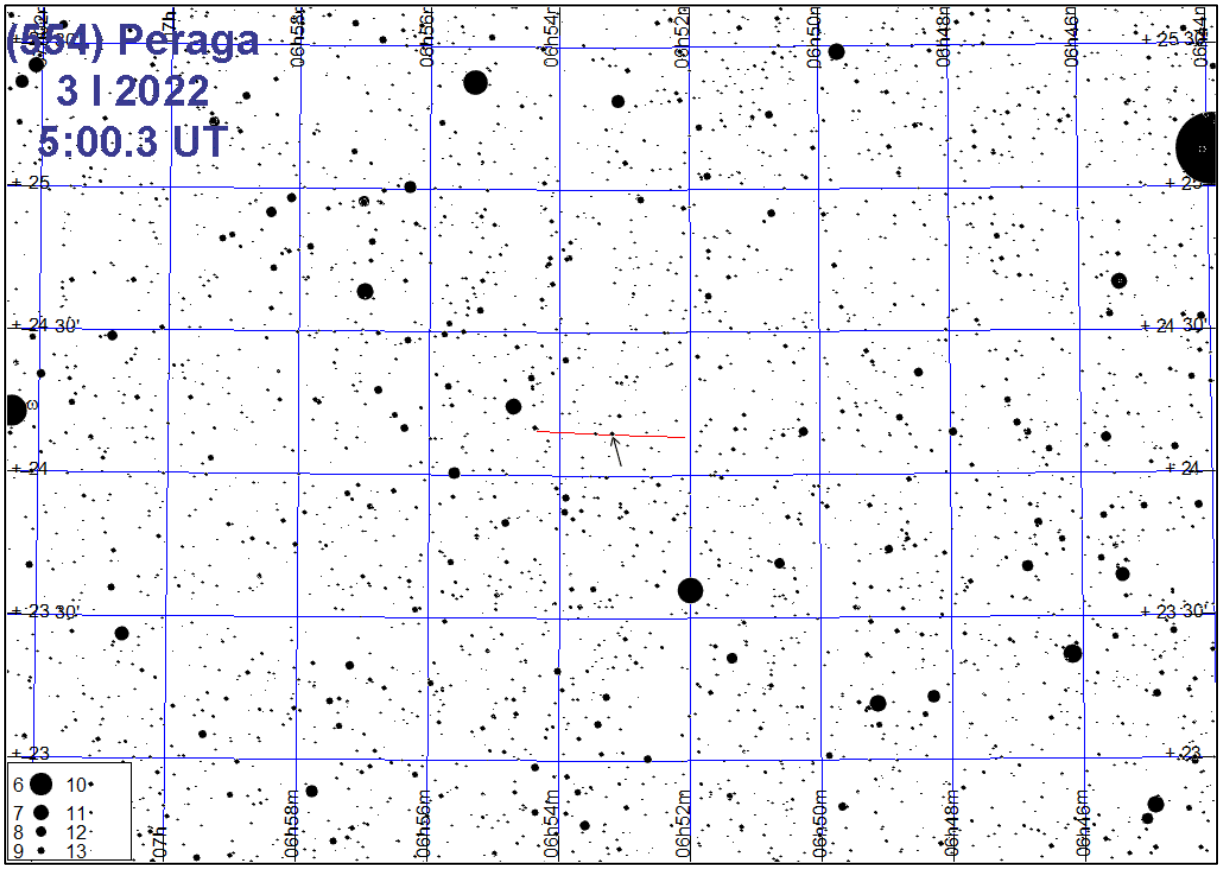
[36] Occultation Prediction Software by David Herald [online] http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm (dostęp: 23.11.2021)

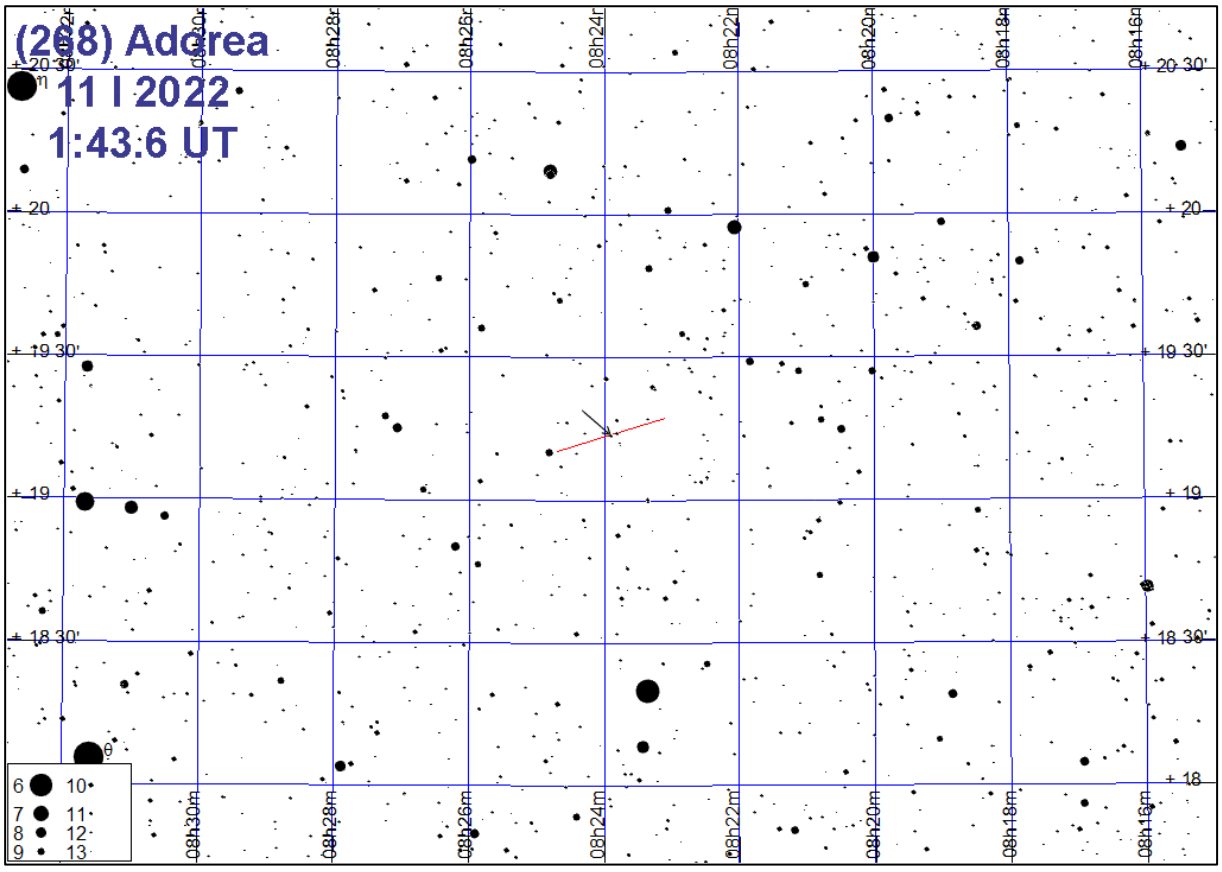
Zakrycia planetoidalne w 2022 roku

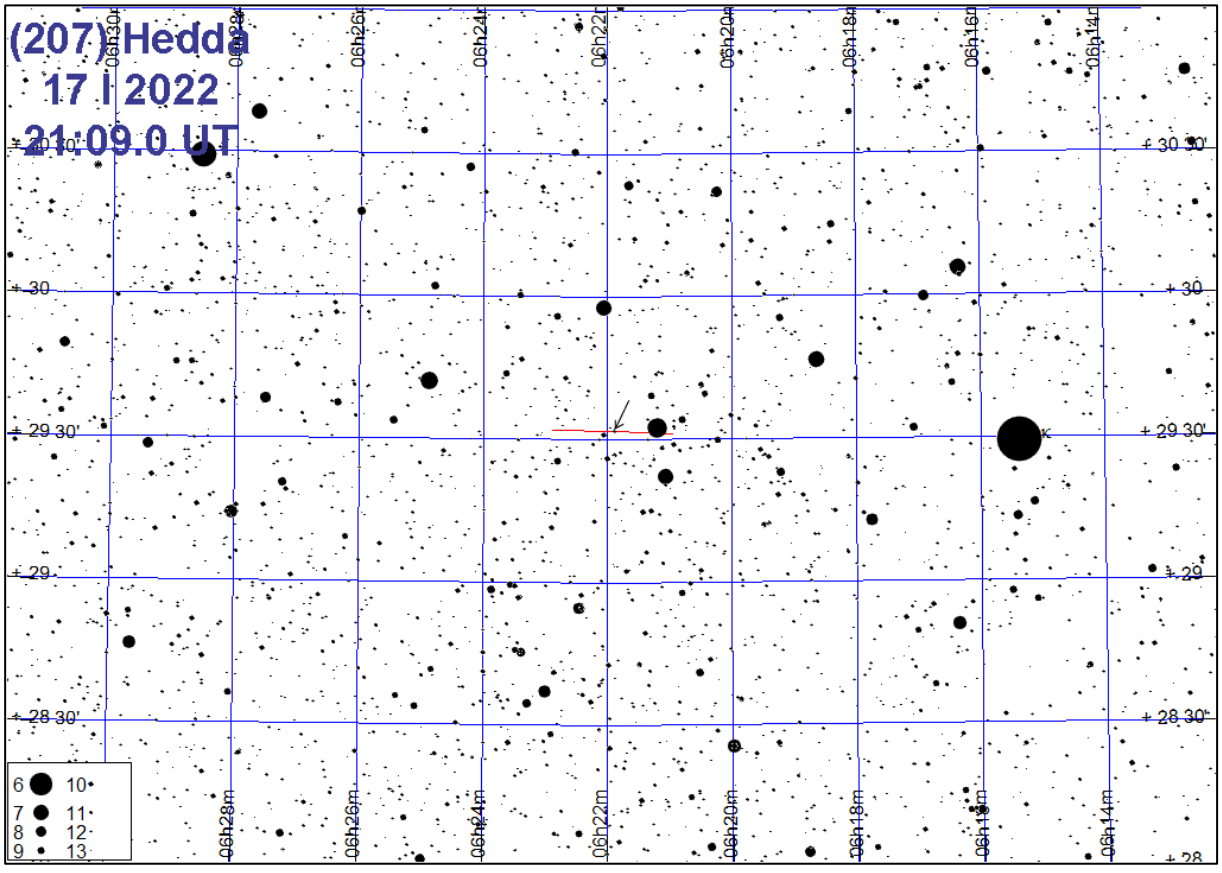
Data	UT	h	ΔT	gwiazda	α_{2000}	δ_{2000}	m	Δm	S	planetoida
	h m	°	s		h m	° ‘ "	m	m		
I 1	20 13.8	39	5.0	TYC 1347-00374-1us	7 22 42.9	15 21 37	9.5	3.1	69	179 Klytaemnestra
3	5 00.3	16	11.6	TYC 1894-02228-1u	6 53 12.3	24 08 47	10.5	1.0	99	554 Peraga
11	1 43.6	49	12.6	TYC 1386-01623-1us	8 23 54.2	19 13 44	11.2	1.6	145	268 Adorea
17	21 09.0	67	6.6	TYC 1890-00146-1u	6 21 54.0	29 31 42	11.3	2.1	59	207 Hedda
II 4	0 59.5	27	5.8	HIP 65420	13 24 33.5	- 5 09 51	5.8	8.5	53	232 Russia
13	0 11.3	23	5.4	TYC 2388-01569-1us	4 59 53.2	30 16 00	11.0	5.2	33	982 Franklina
27	21 49.5	20	7.7	TYC 4782-00620-1us	6 03 49.9	- 0 19 48	10.1	5.5	66	756 Lilliana
III 11	19 37.3	35	7.5	2UC AC 31306132	7 15 53.3	- 1 01 15	11.5	3.6	74	439 Ohio
27	18 51.8	40	5.9	TYC 199-00517-1u	8 12 40.1	2 28 57	9.7	5.4	26	897 Lysistrata
IV 25	19 45.1	36	11.3	TYC 244-01071-1u	10 00 47.1	1 06 19	11.3	2.3	64	441 Bathilde
29	19 07.5	50	8.3	TYC 834-01376-1u	9 45 54.4	14 56 25	10.0	3.1	109	98 Ianthe
V 10	19 39.7	36	5.5	TYC 2457-00186-1u	7 30 59.2	32 39 42	11.4	1.2	177	22 Kalliope
26	0 32.8	11	5.4	HIP 96494	19 37 02.0	-25 04 51	8.4	9.2	43	19020 2000 SC6
VII 24	20 50.7	26	11.9	TYC 5726-01125-1us	19 26 43.0	-10 57 11	10.2	1.3	80	72 Feronia
VIII 21	20 20.0	25	31.3	TYC 5716-00622-1u	19 11 34.7	-12 48 34	11.3	1.0	80	72 Feronia
29	20 06.5	13	7.0	TYC 6373-00297-1u	21 31 38.3	-22 06 30	11.4	2.6	88	503 Evelyn
30	1 54.6	51	7.8	TYC 2914-01081-1u	5 35 14.1	40 53.40	11.1	4.3	181	624 Hektor
IX 8	1 01.2	42	8.1	2UC AC 41327680	5 16 29.8	27 25 20	11.2	2.9	128	344 Desiderata
9	22 25.5	15	9.3	TYC 6331-00264-1ud	20 41 16.9	-16 41 39	9.1	7.4	89	2674 Pandarus
11	21 05.2	25	7.1	HIP 10895	2 20 13.6	14 17 51	8.0	8.6	25	2007 McCuskey
X 2	2 07.4	66	8.9	TYC 2341-00068-1us	3 22 54.0	30 09 02	10.9	4.0	76	927 Ratisbona
16	17 59.8	13	6.8	2UC AC 21893485	20 21 10.3	-24 40 40	11.3	3.3	83	447 Valentine
18	20 57.6	24	8.4	HIP 16262	3 29 35.9	0 15 50	11.2	1.9	120	105 Artemis
23	2 07.1	62	10.4	TYC 1907-01007-1	6 59 12.9	29 16 24	8.8	8.4	67	3548 Eurybates
XI 4	0 52.8	29	6.7	TYC 204-01856-1u	8 21 50.1	5 12 54	10.3	6.0	72	805 Hormuthia
10	17 46.6	22	10.6	TYC 2919-01862-1u	5 49 26.4	42 27 15	11.2	1.4	82	385 Ilmatar
13	21 59.6	44	6.5	TYC 2948-00754-1u	7 16 50.2	40 01 27	10.5	7.4	15	12662 1978 CK
16	22 21.9	29	5.4	TYC 8-00422-1uW	0 15 54.6	5 37 18	11.2	5.8	18	3999 Aristarchus
17	2 11.1	47	9.6	TYC 1825-00541-1us	3 59 48.0	29 30 35	10.4	2.7	123	388 Charybdis
XII 9	19 31.5	50	5.5	HIP 31748	6 38 27.9	52 00 22	8.5	7.7	81	3596 Meriones
14	16 11.9	31	12.5	TYC 3359-00273-1us	5 32 32.5	45 25 18	10.4	2.3	158	117 Lomia
16	15 22.5	41	16.7	2UC AC 37828333	1 21 01.4	17 18 31	11.3	5.2	42	2025 Nortia
24	20 48.5	12	24.0	2UC AC 35576888	10 04 43.0	10 49 31	11.3	4.9	27	561 Ingwelde
25	4 15.7	13	7.0	TYC 4840-01462-1u	7 51 15.0	- 5 27 47	11.4	3.9	107	225 Henrietta

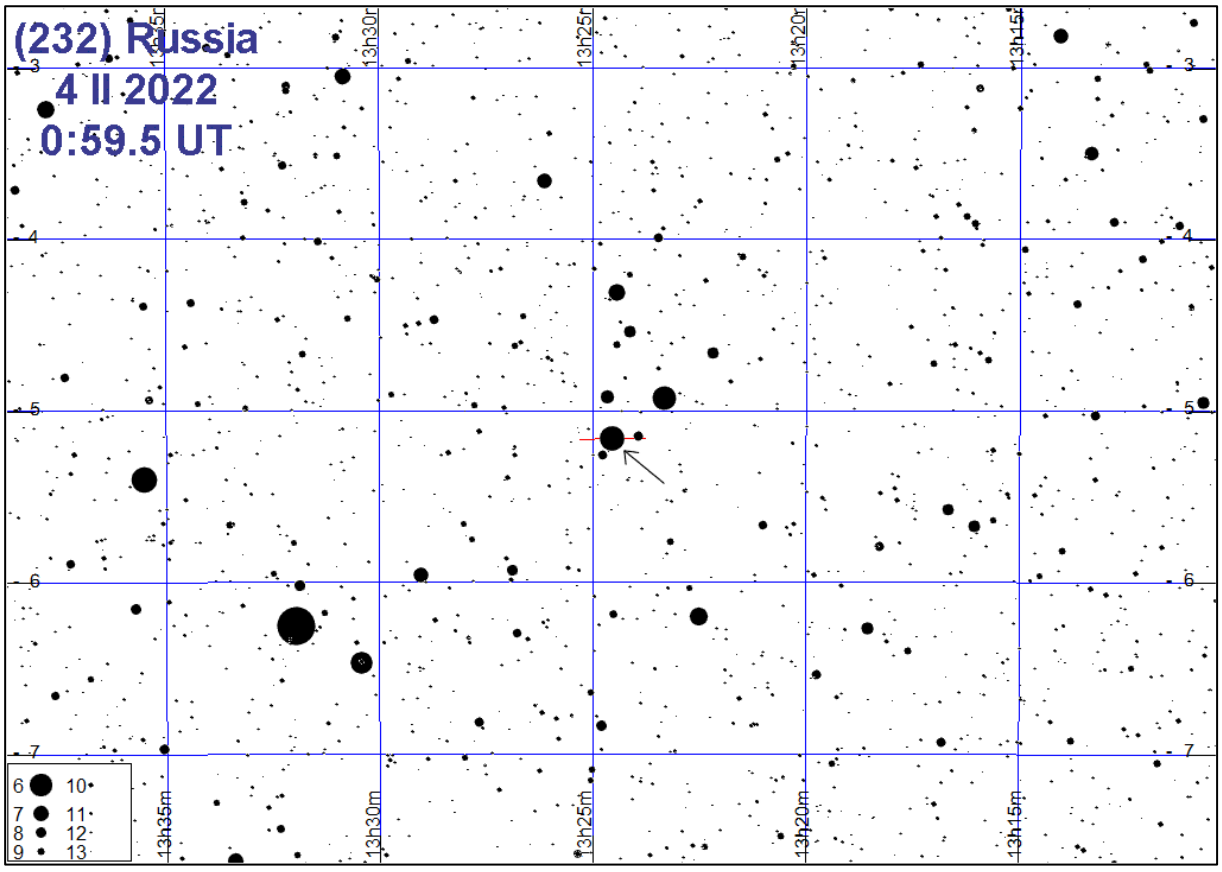
Zaleca się zapoznanie z okolicą zakrywanej gwiazdy już kilka dni przed momentem zakrycia.

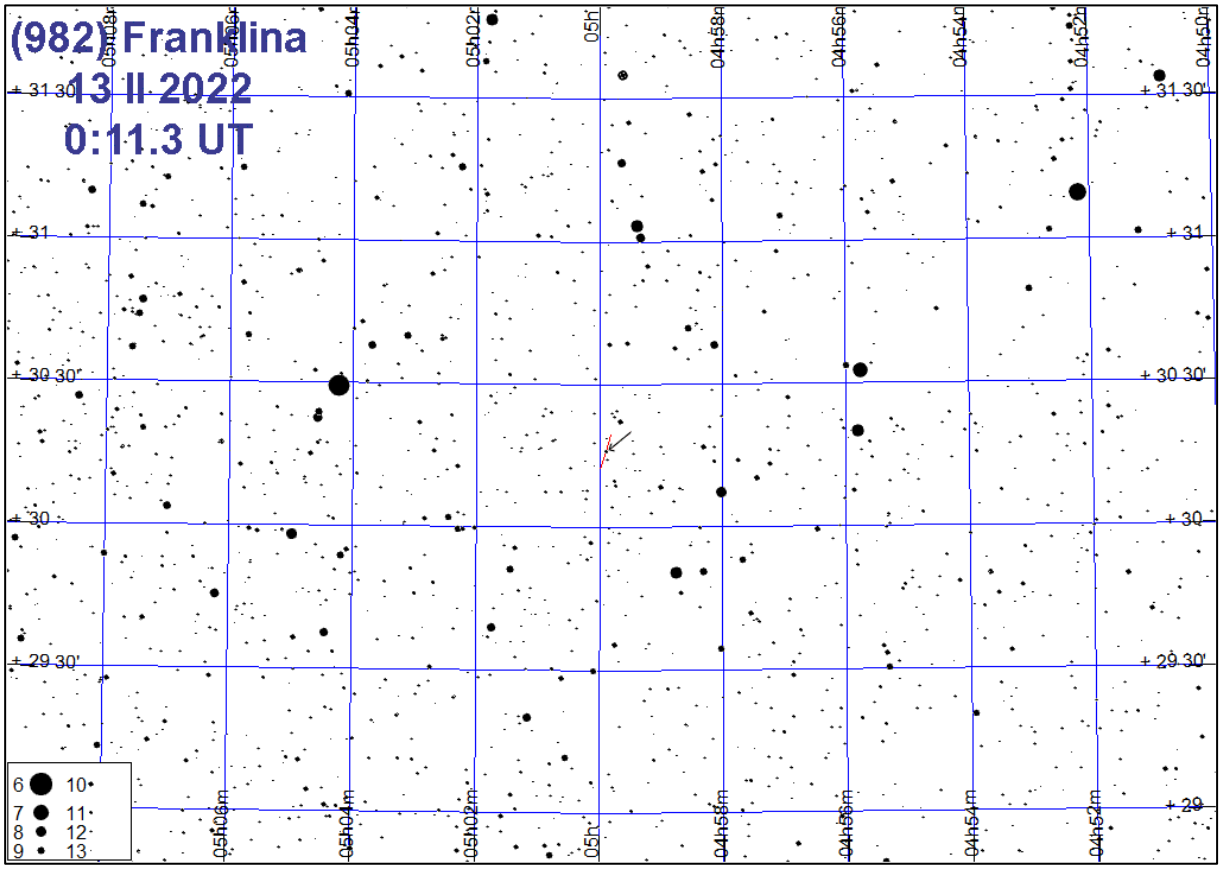

(179) Klytaemnestra
1 I 2022
20:13.8 UT

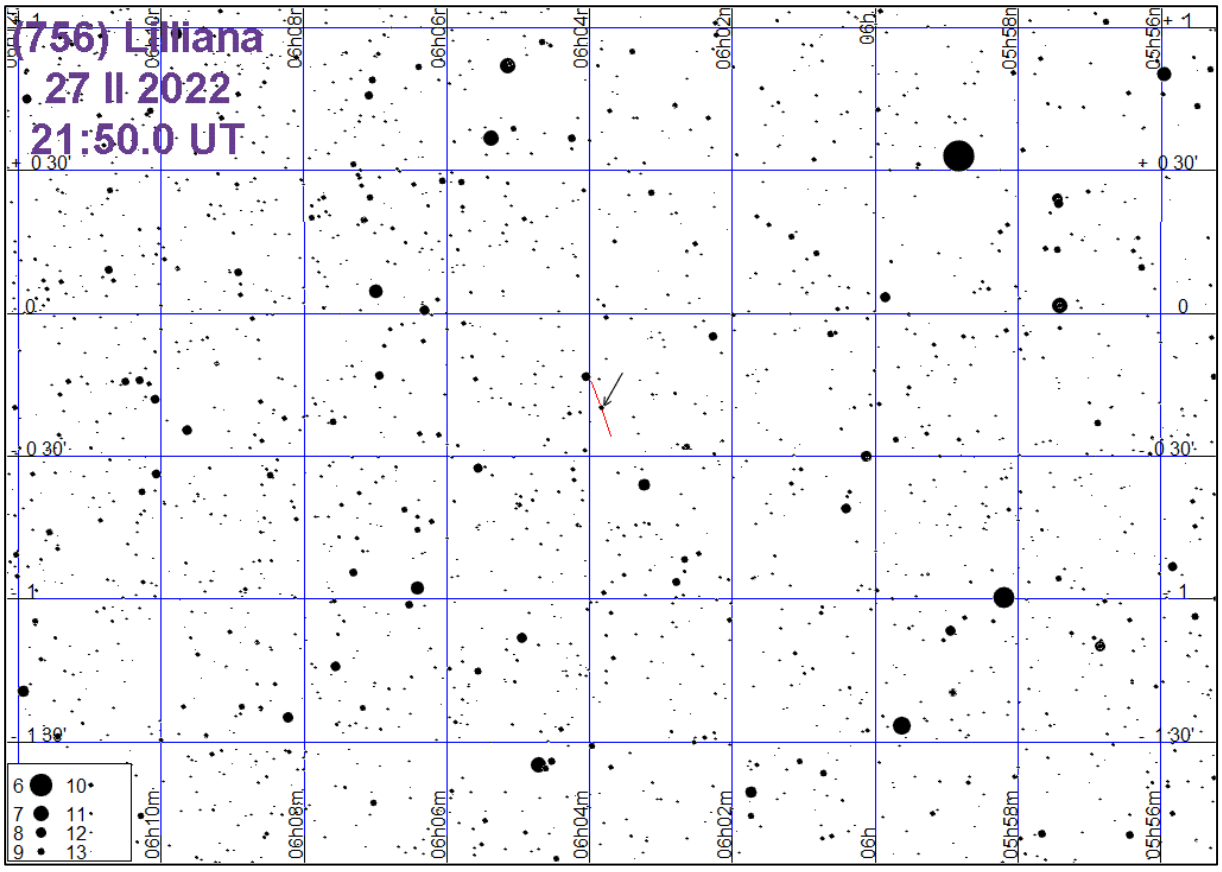

(554) Peraga
3 I 2022
5:00.3 UT

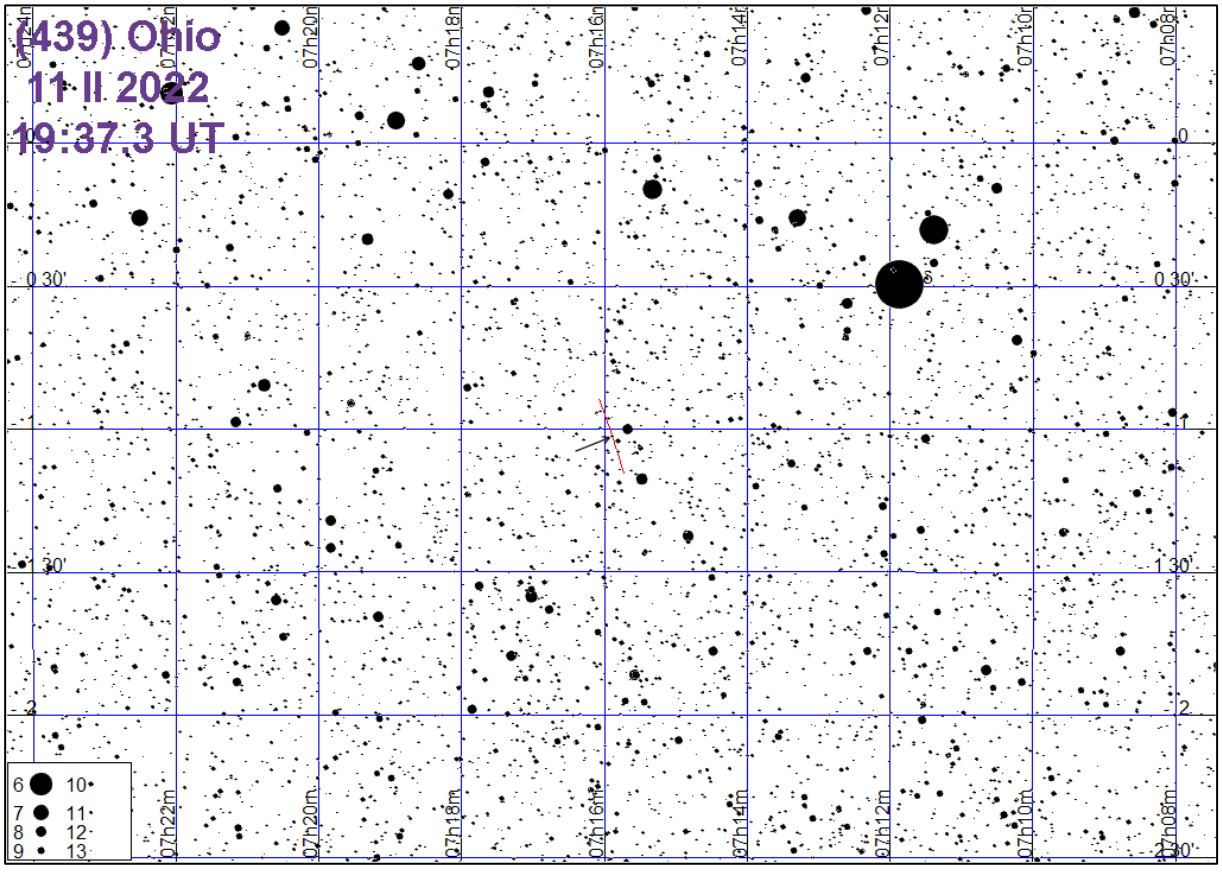

(268) Adrea
11 I 2022
1:43.6 UT

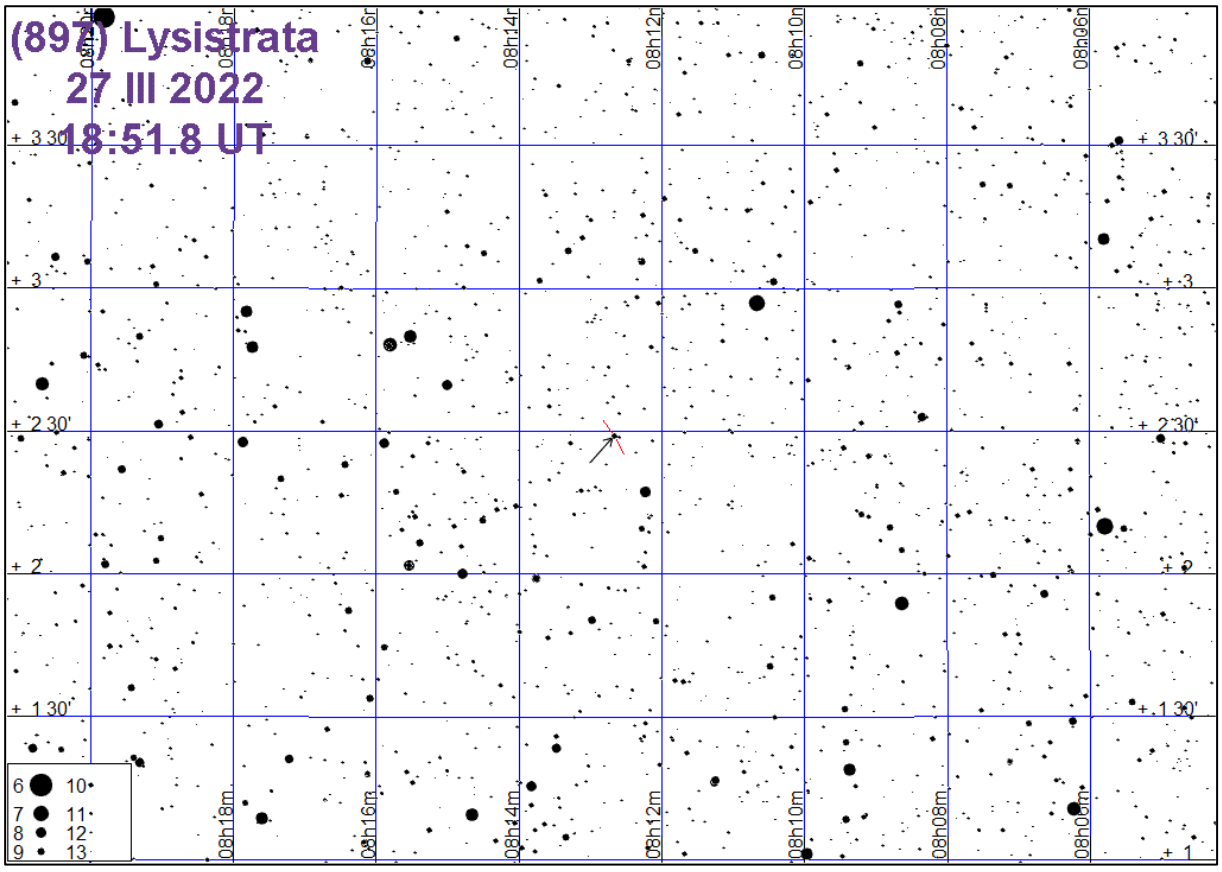

(207) Hedda
17 I 2022
21:09.0 UT

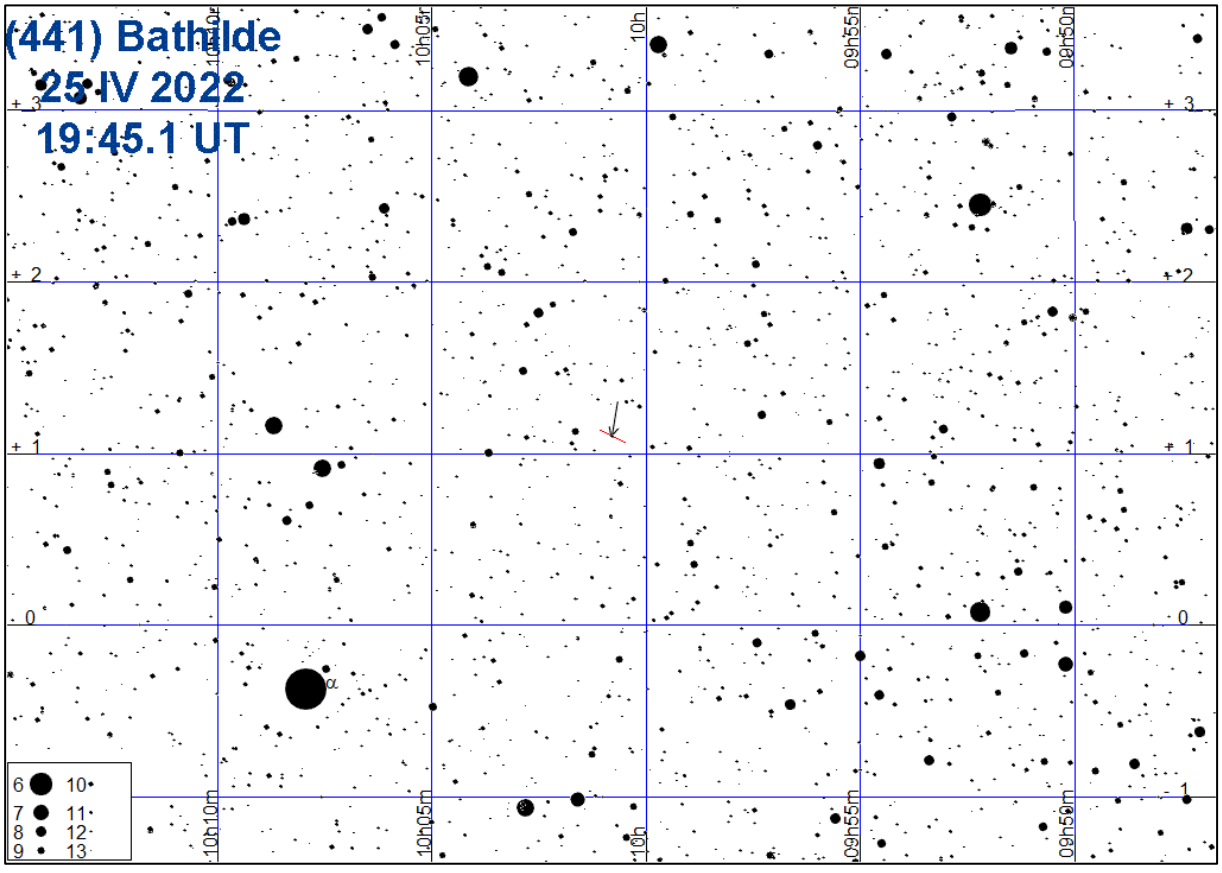

(232) Russja
4 II 2022
0:59.5 UT
13h35m
13h30m
13h25m
13h20m
13h15m
6 10
7 11
8 12
9 13

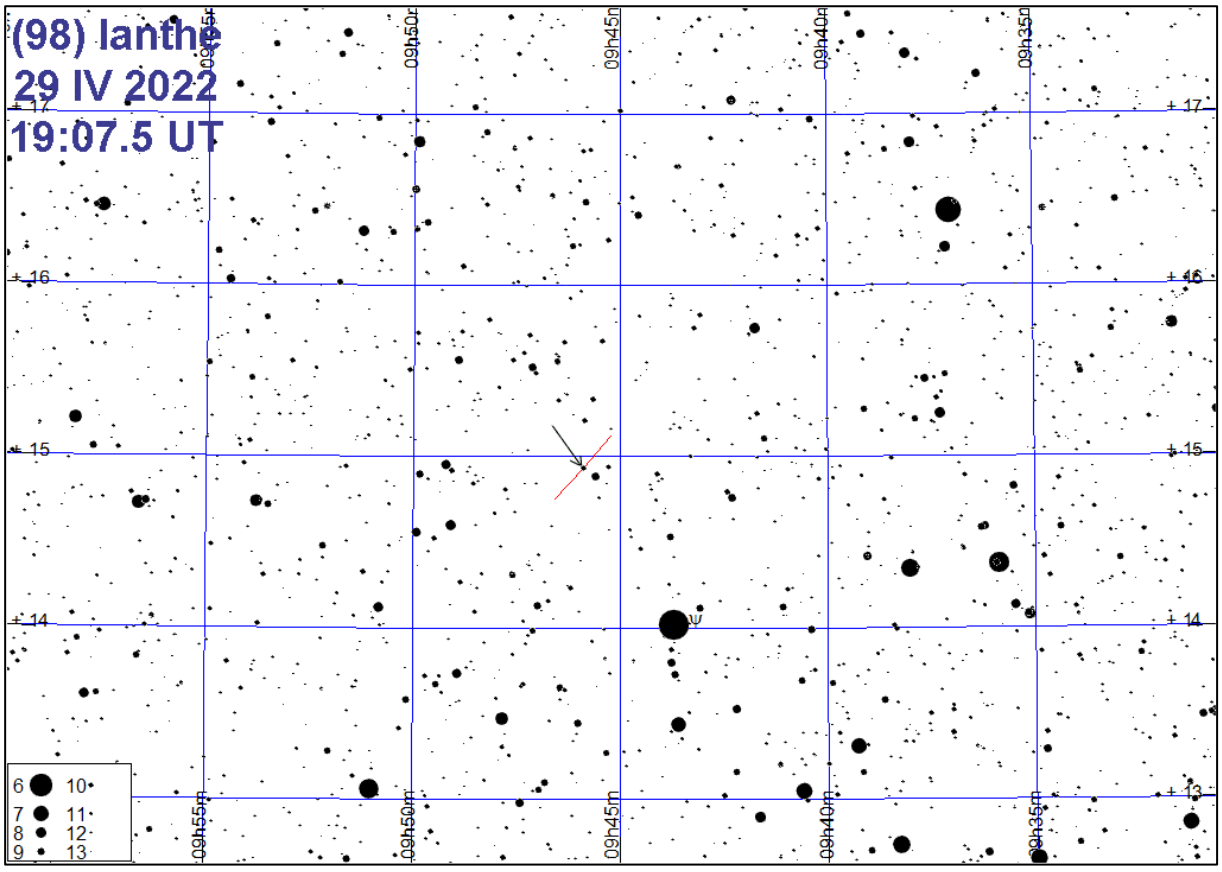

(982) Franklina
13 II 2022
0:11.3 UT
+ 31 30'
+ 31
+ 30 30'
+ 30
+ 29 30'
+ 29
6 10
7 11
8 12
9 13

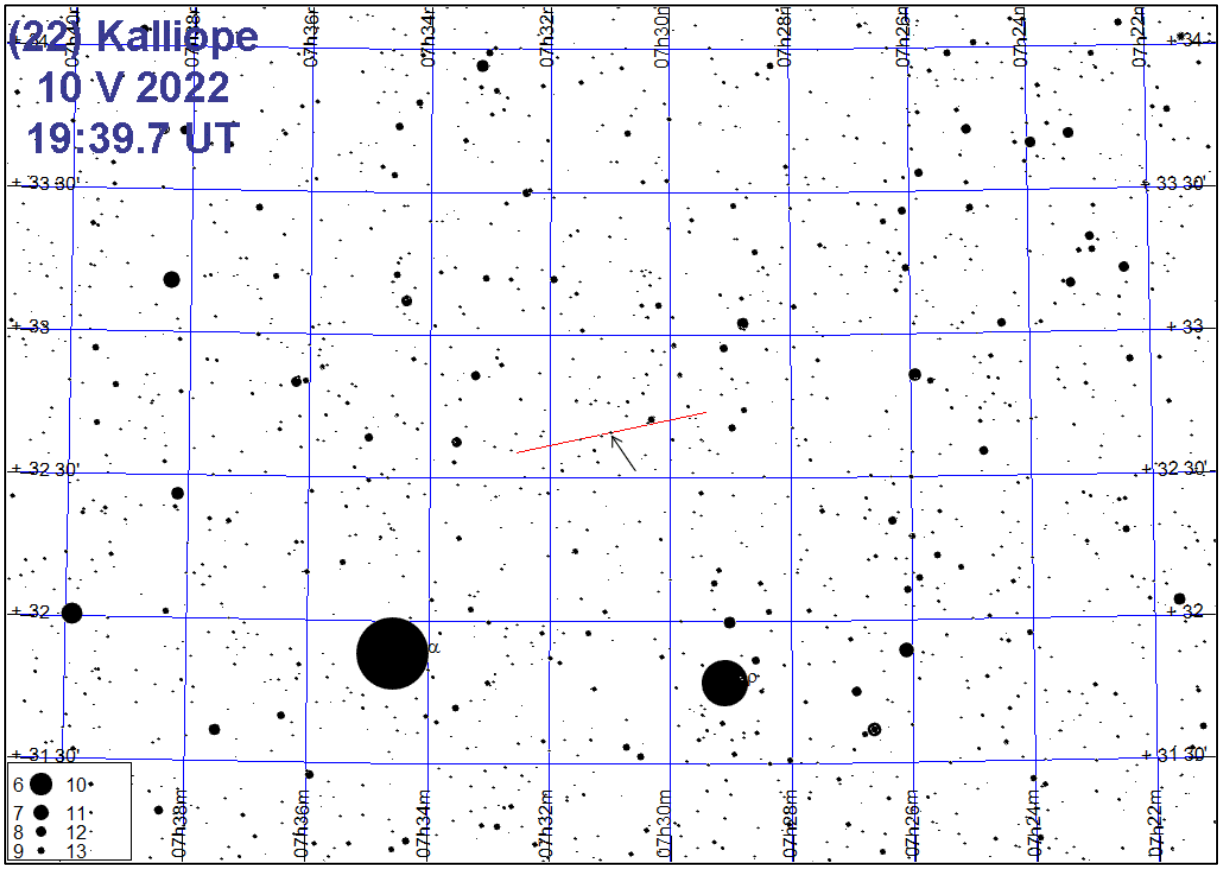

(756) Lilliana
27 II 2022
21:50.0 UT

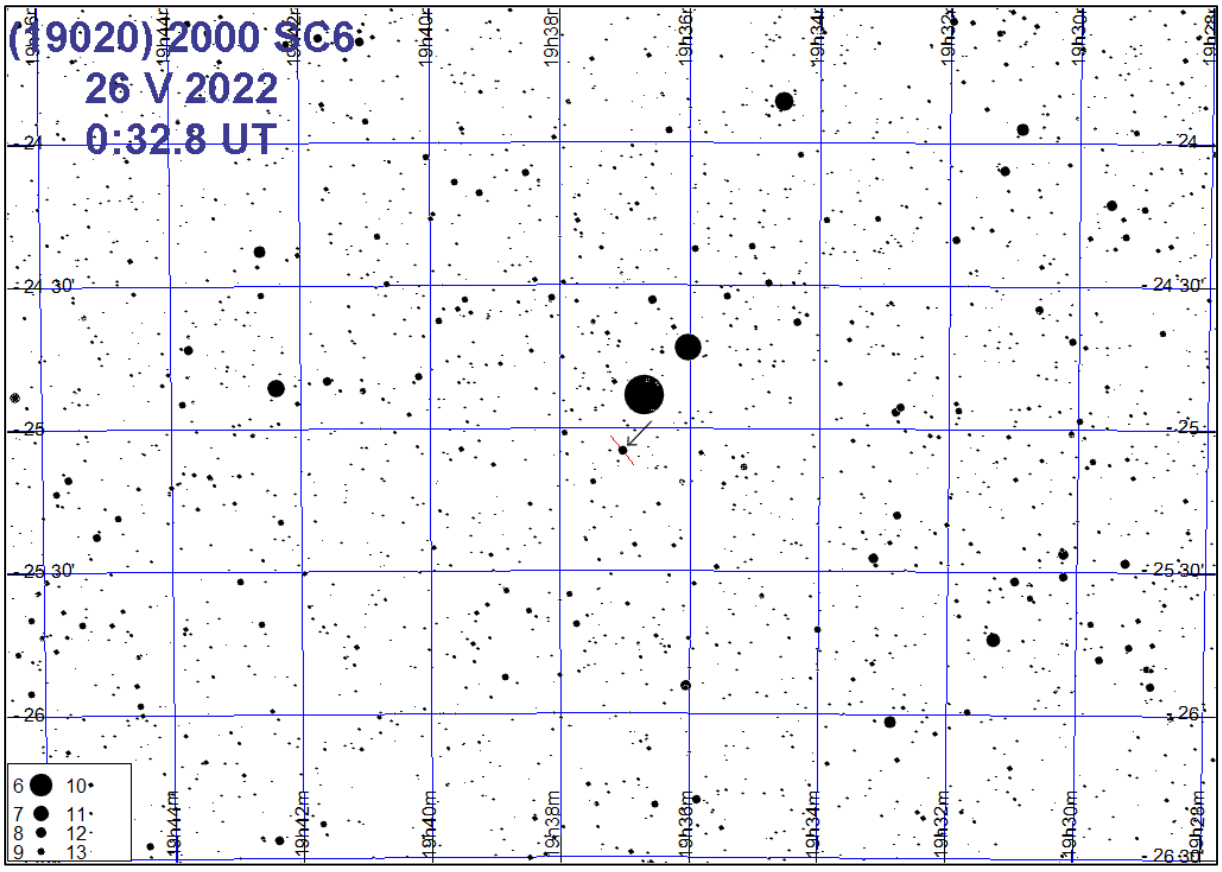

(439) Ohio
11 II 2022
19:37.3 UT

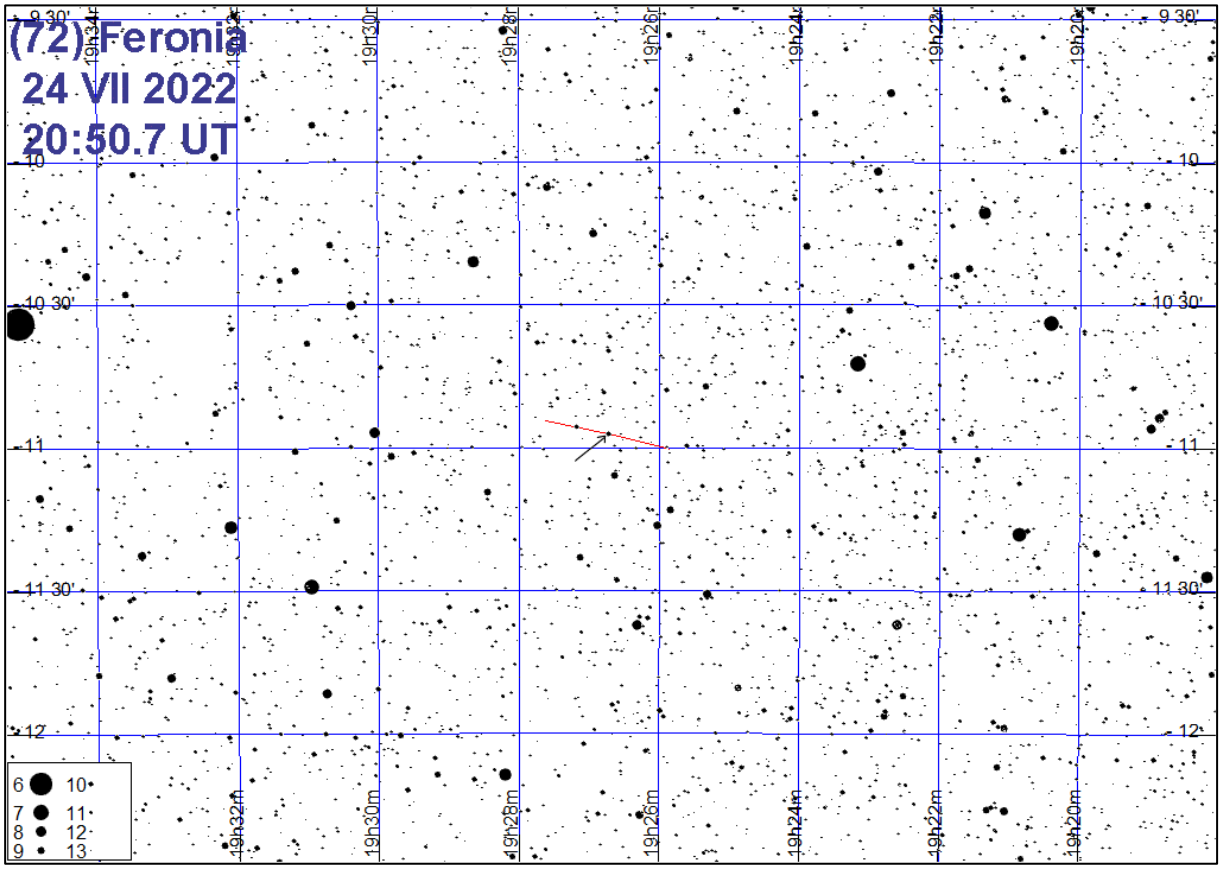

(897) Lysistrata
27 III 2022
18:51.8 UT

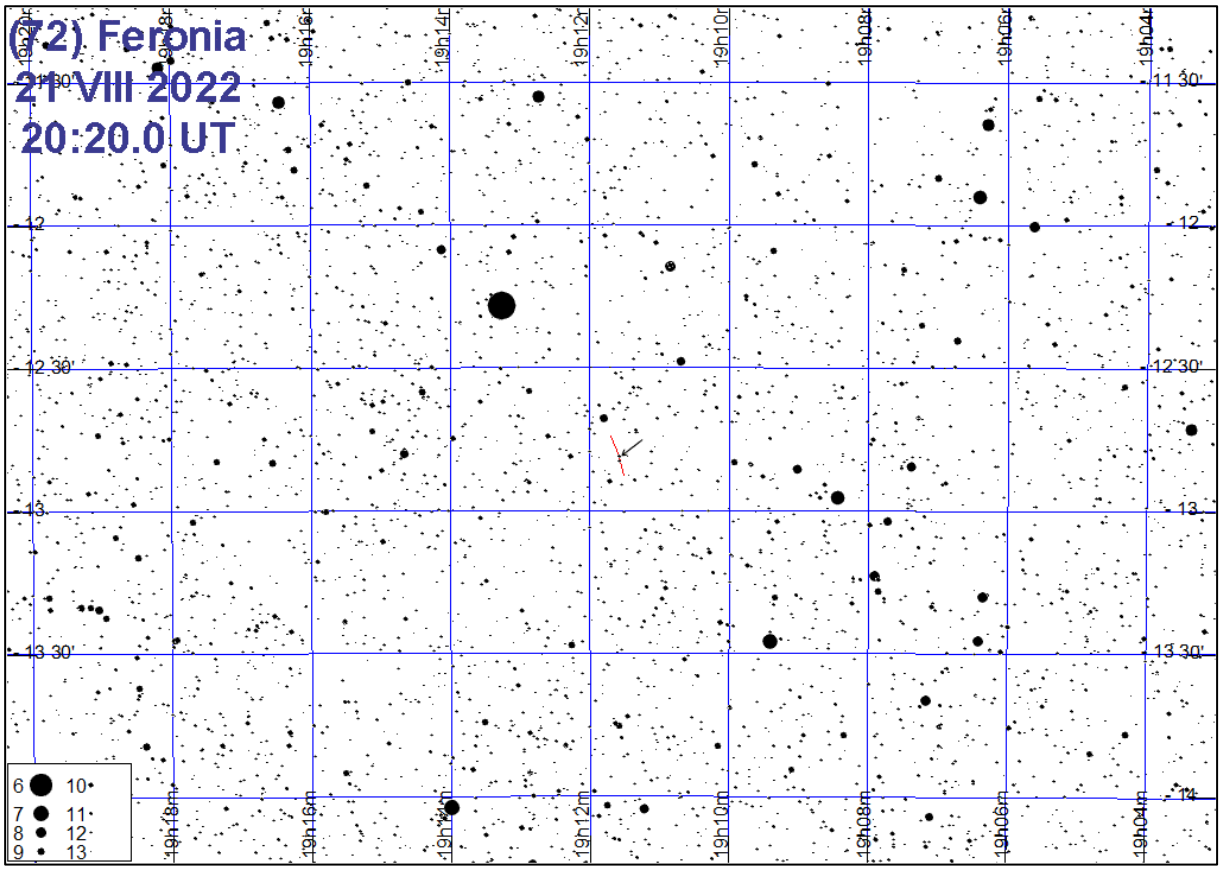

(441) Bathilde
25 IV 2022
19:45.1 UT

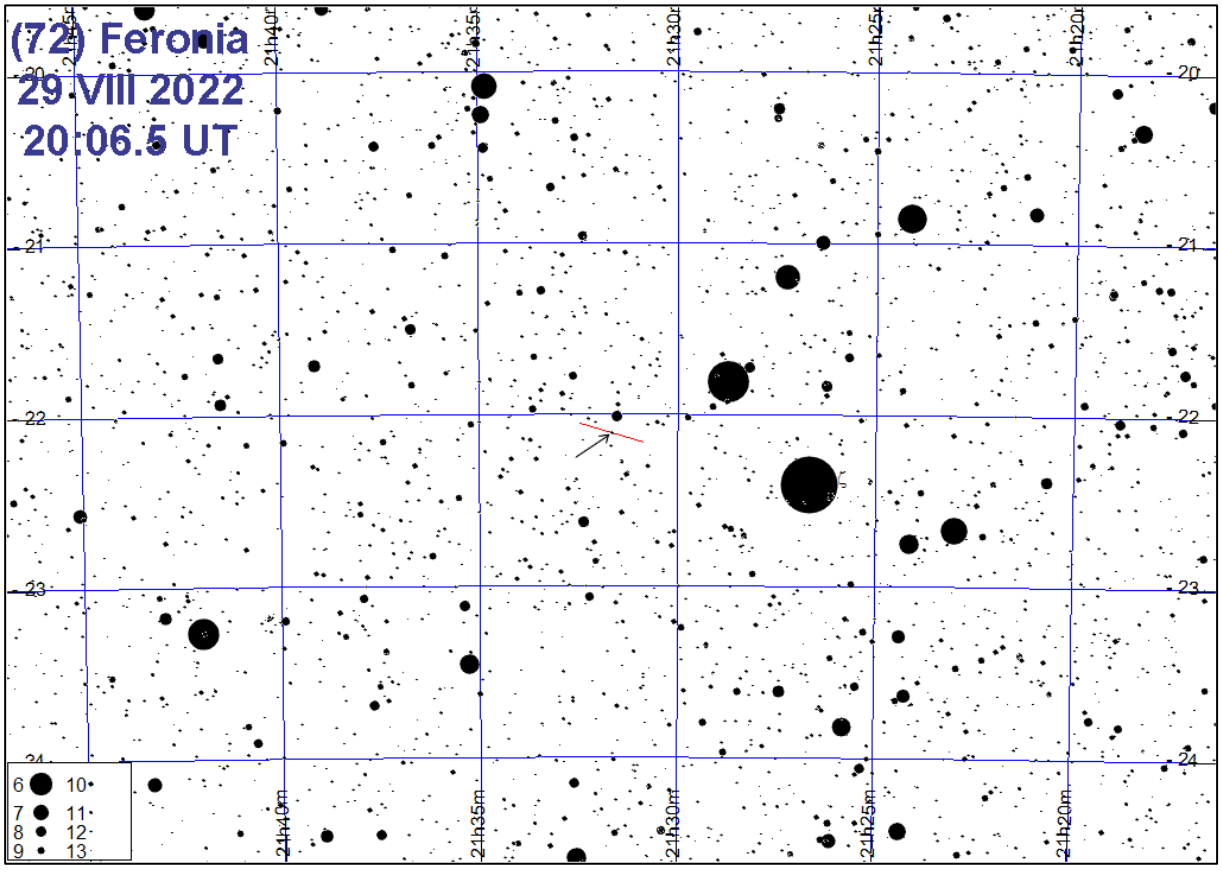

(98) Ianthe
29 IV 2022
19:07.5 UT
09h55m
09h50m
09h45m
09h40m
09h35m
+ 17
+ 16
+ 15
+ 14
+ 13
ψ
6 10
7 11
8 12
9 13

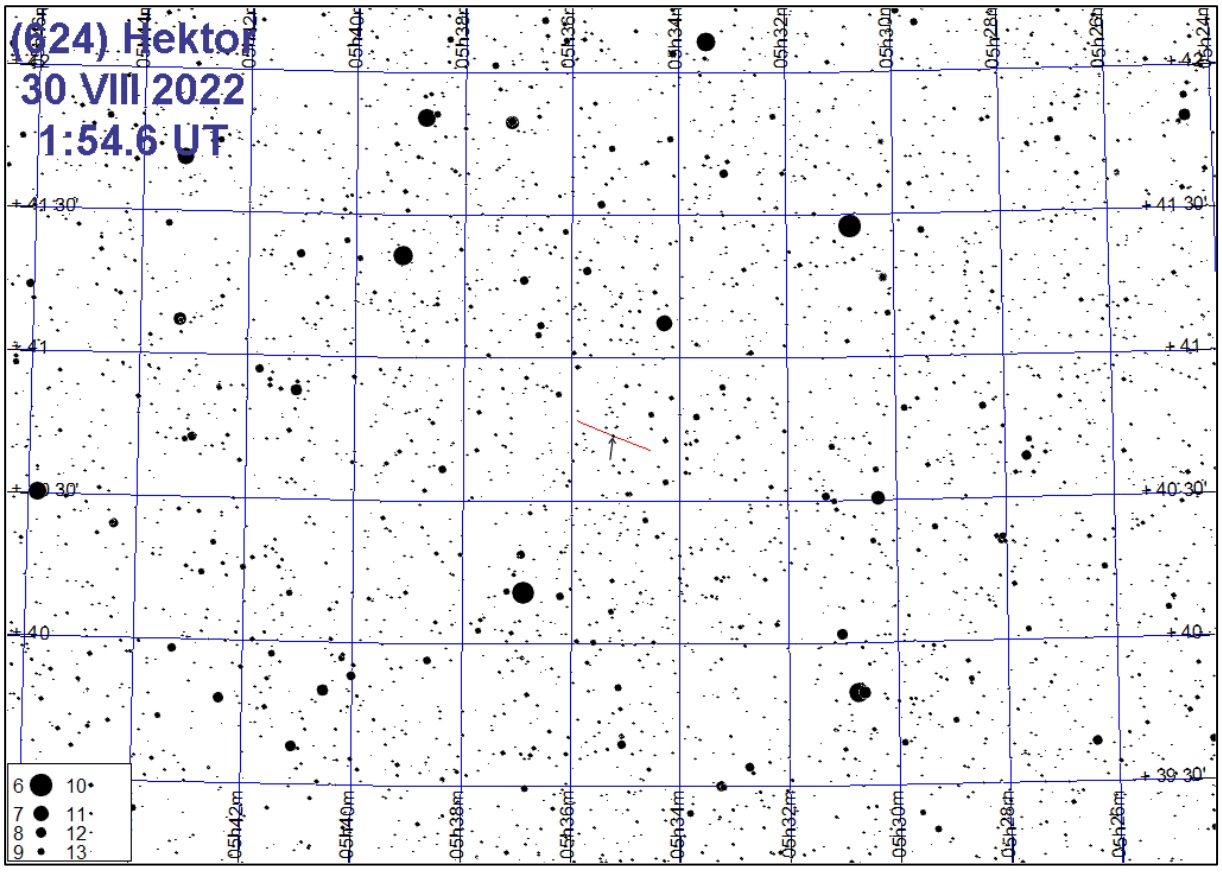

(22) Kalliope
10 V 2022
19:39.7 UT
07h38m
07h36m
07h34m
07h32m
07h30m
07h28m
07h26m
07h24m
07h22m
+ 34
+ 33 30'
+ 33
+ 32 30'
+ 32
+ 31 30'
α
6 10
7 11
8 12
9 13

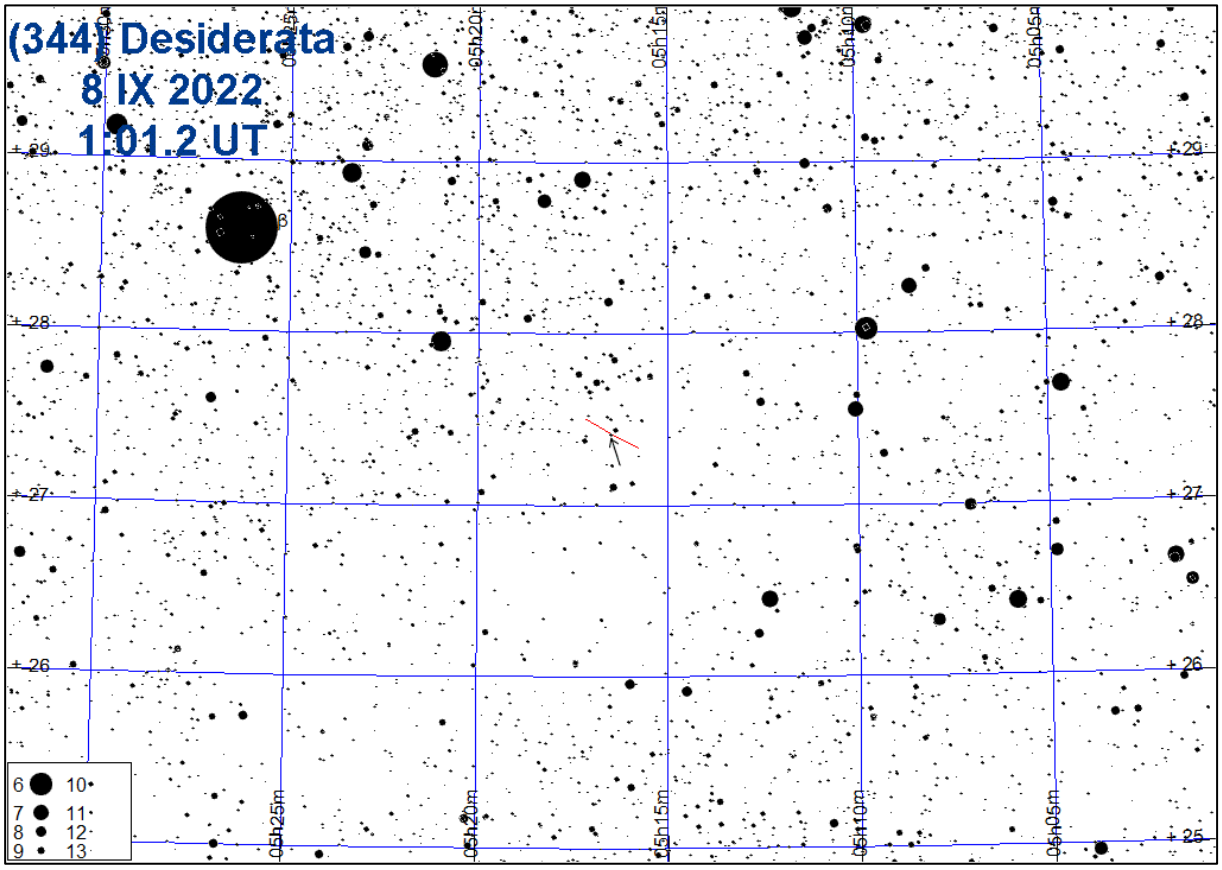

(19020)2000 SC6
26 V 2022
0:32.8 UT

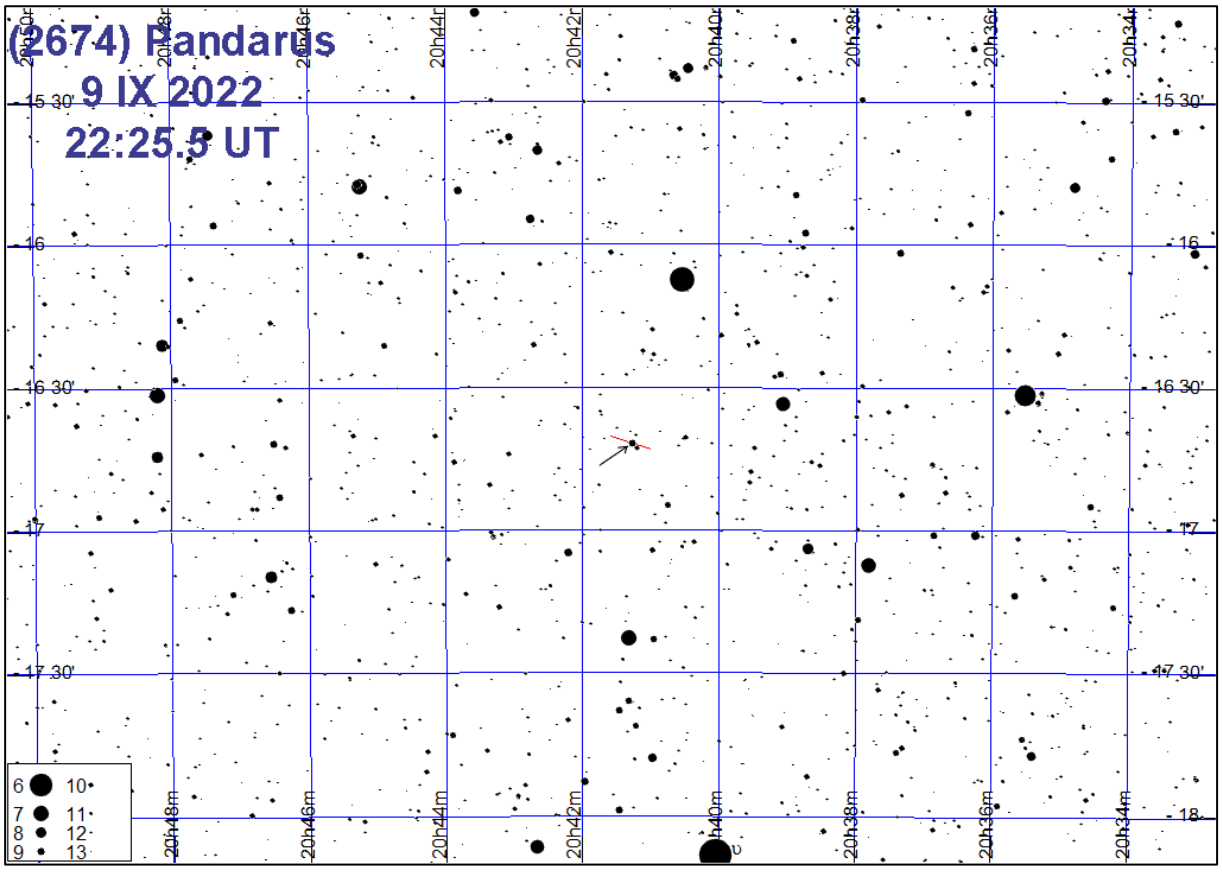

(72)Feronia
24 VII 2022
20:50.7 UT

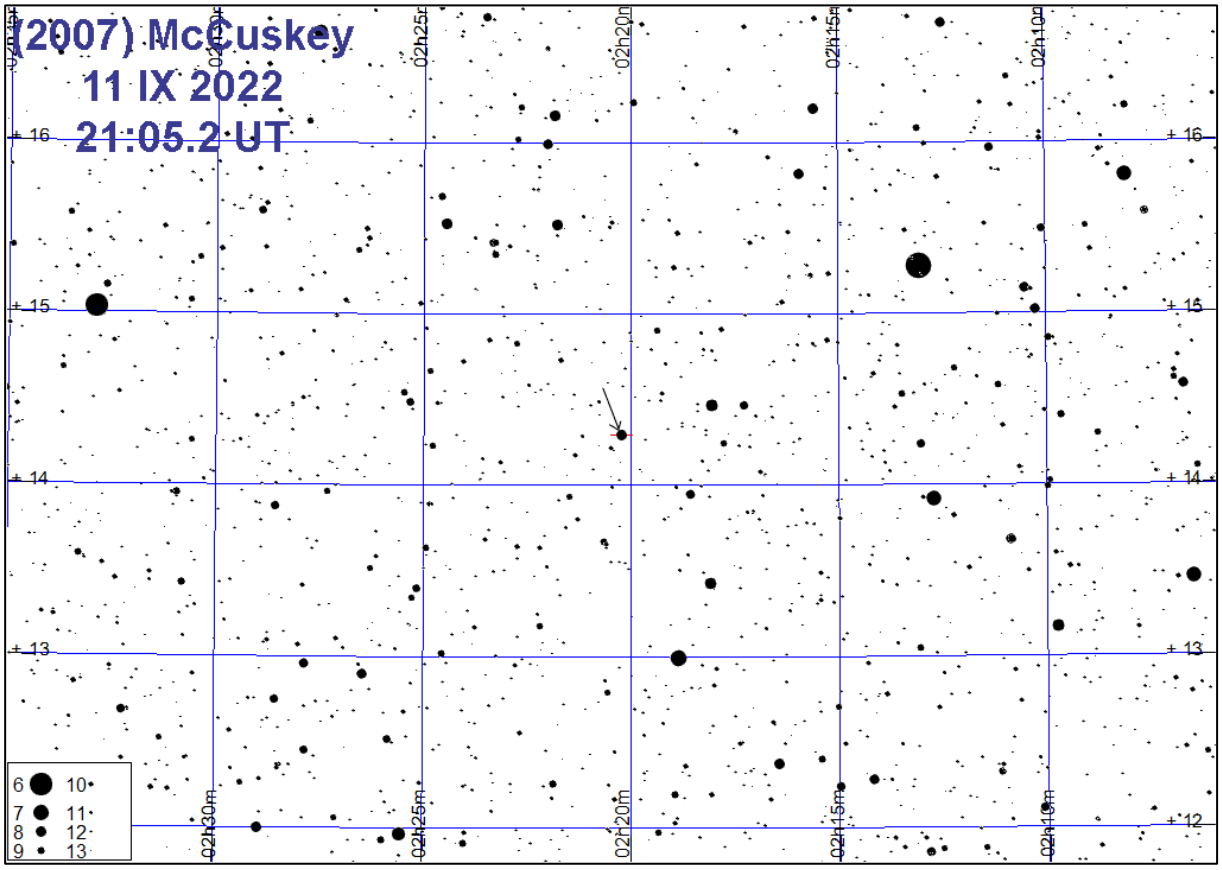

(72) Feronia
21 VIII 2022
20:20.0 UT

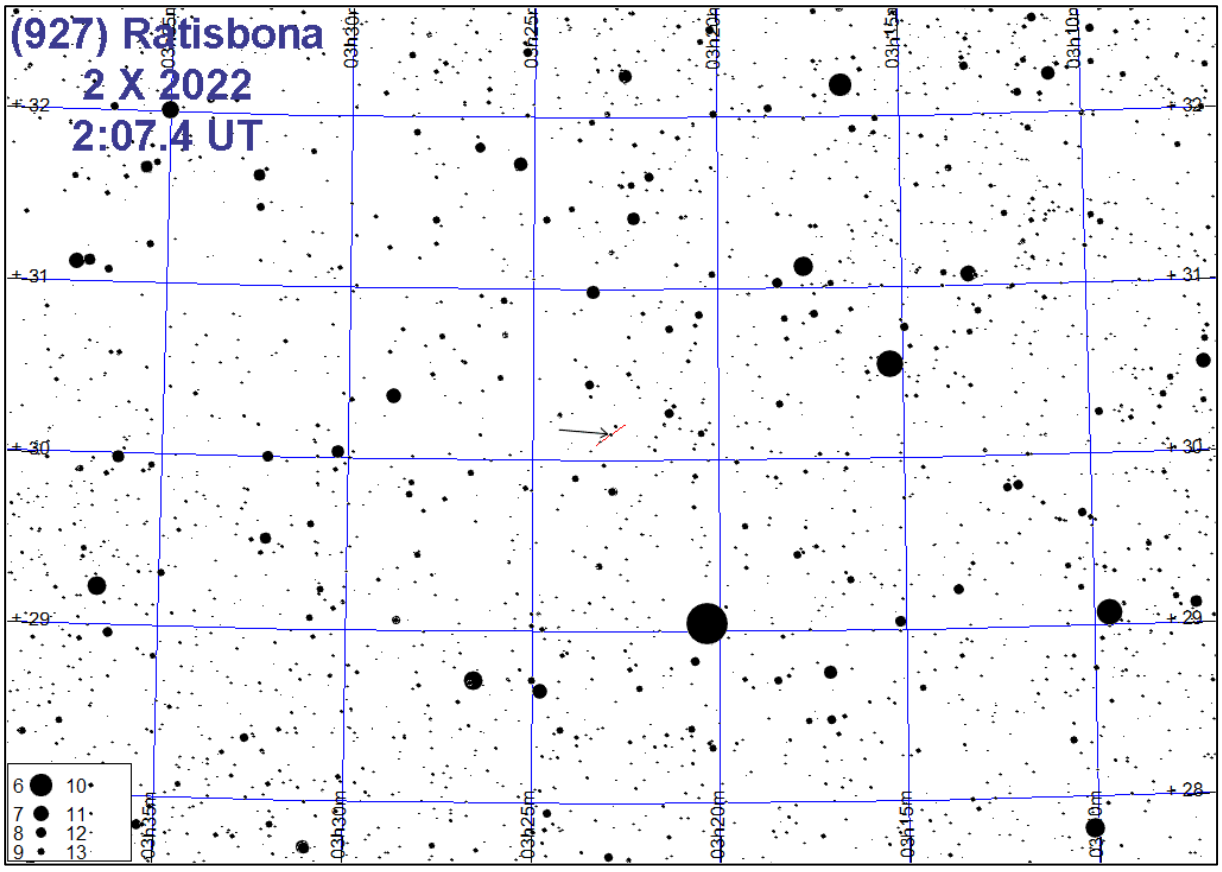

(72) Feronia
29 VIII 2022
20:06.5 UT

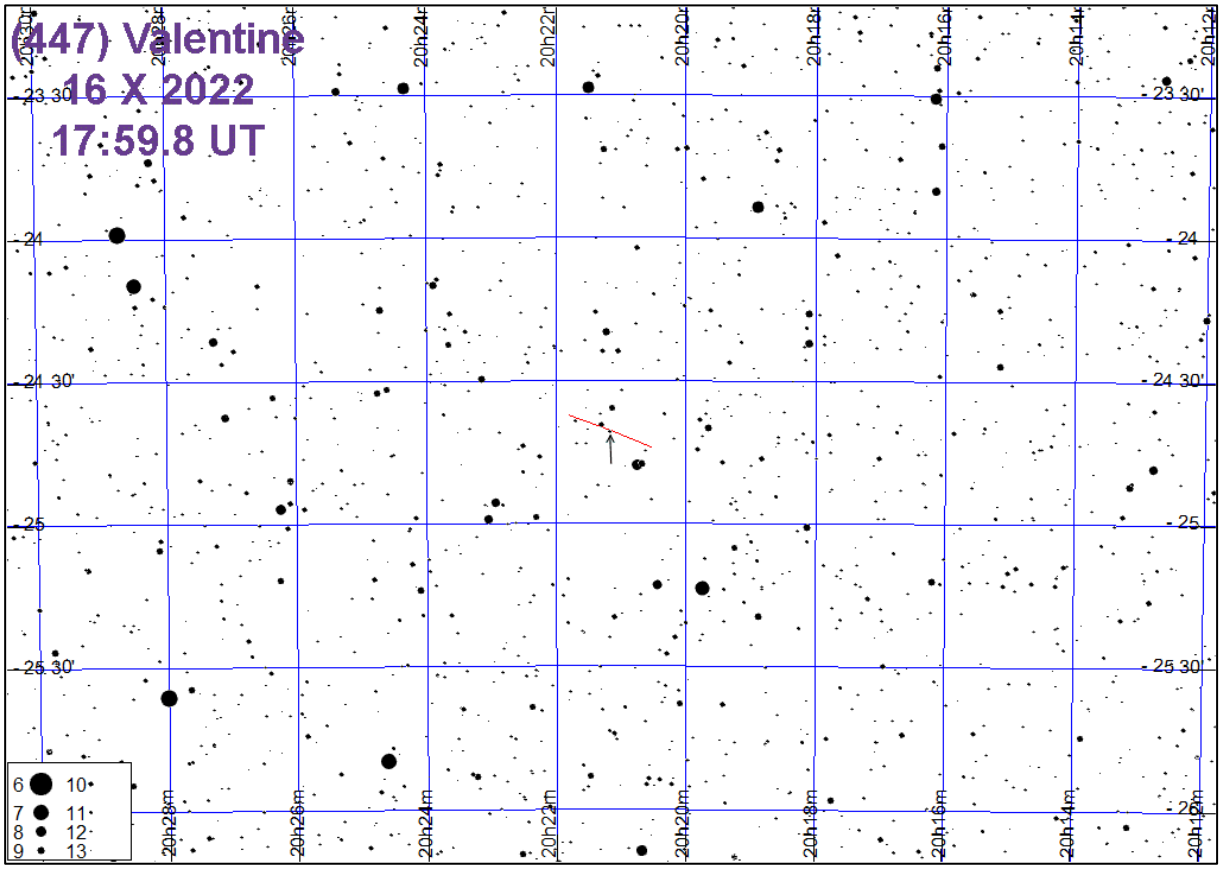

(624) Hektor
30 VIII 2022
1:54.6 UT
+41 30'
+41
+40 30'
+40
+39 30'
05h42m
05h40m
05h38m
05h36m
05h34m
05h32m
05h30m
05h28m
05h26m
6 10
7 11
8 12
9 13

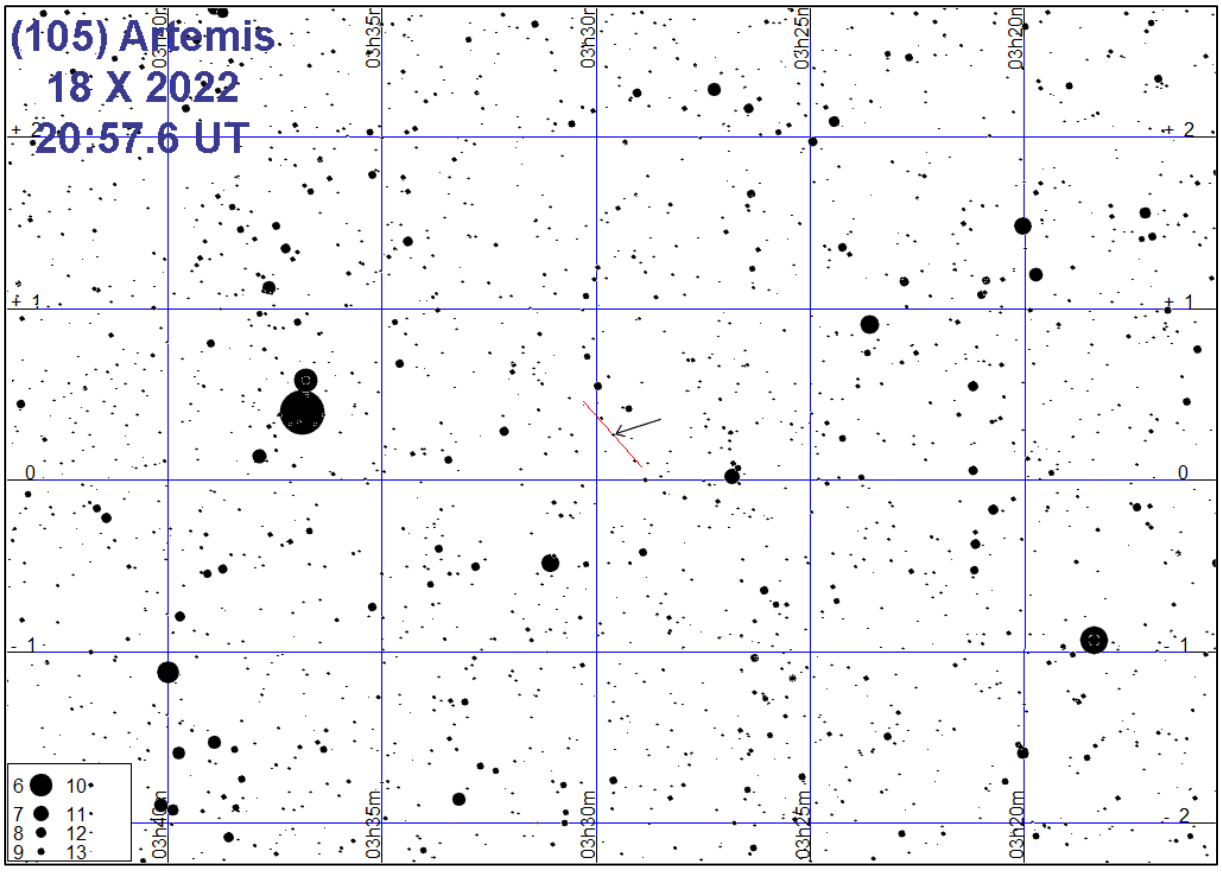

(344) Desiderata
8 IX 2022
1:01.2 UT
+29
+28
+27
+26
+25
05h25m
05h20m
05h15m
05h10m
05h05m
6 10
7 11
8 12
9 13

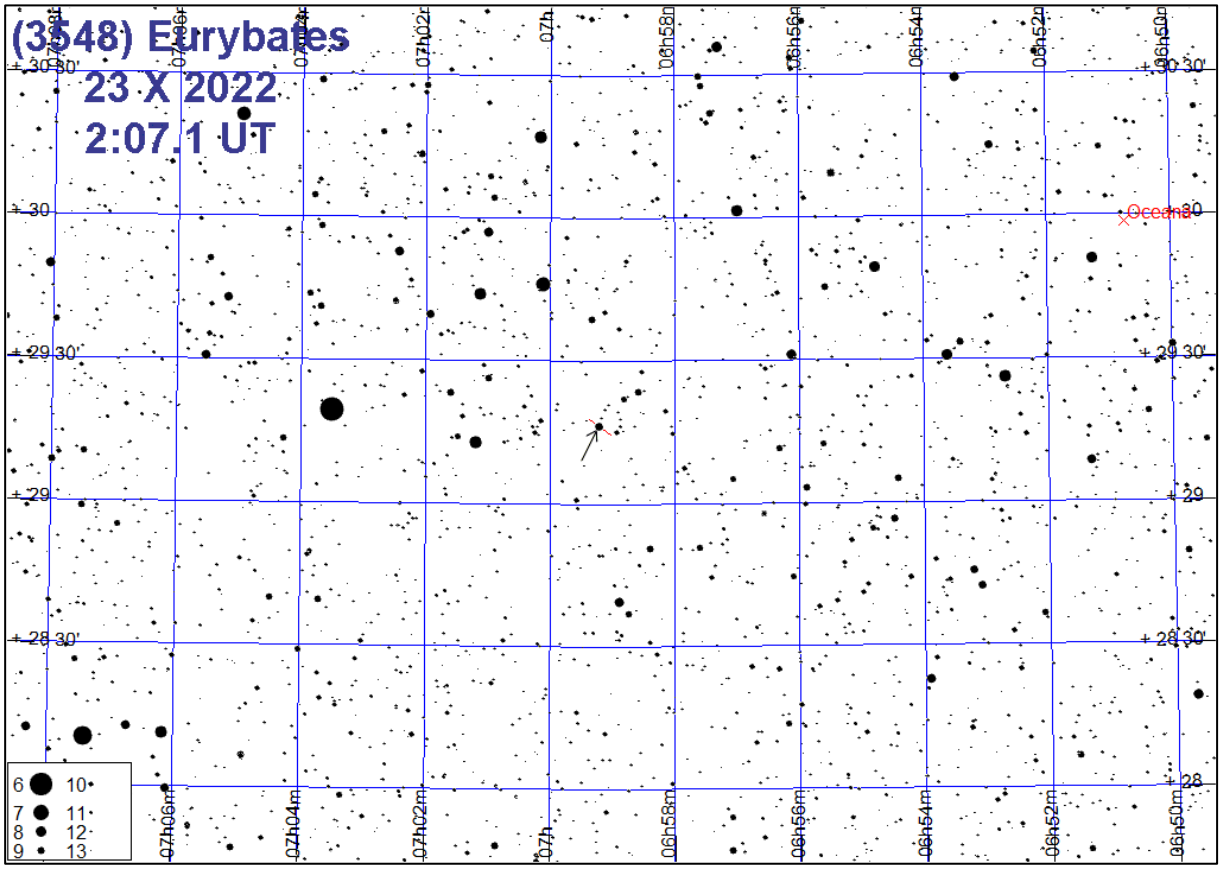

(2674) Pandarus
9 IX 2022
22:25.5 UT
-15 30'
-16
-16 30'
-17
-17 30'
6 10
7 11
8 12
9 13

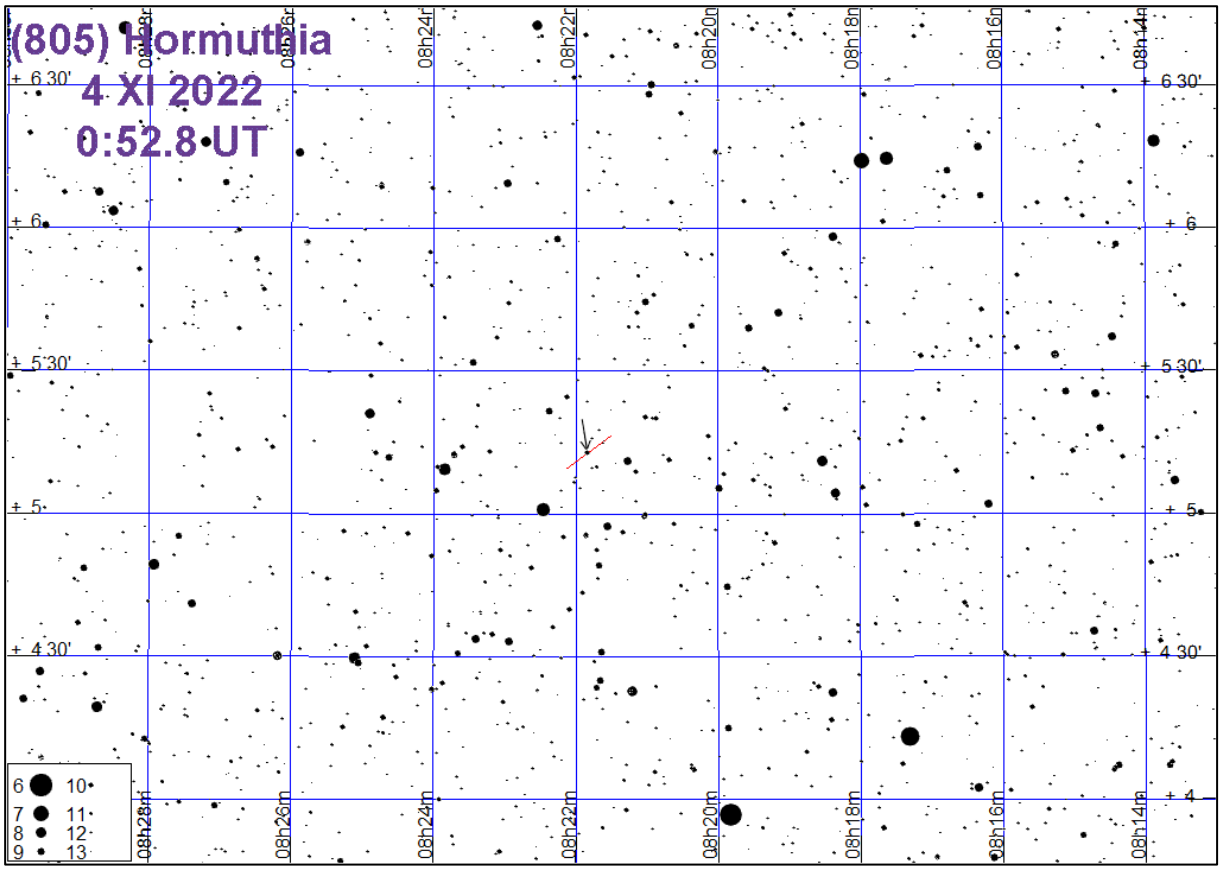

(2007) McCuskey
11 IX 2022
21:05.2 UT
+16
+15
+14
+13
+12
6 10
7 11
8 12
9 13

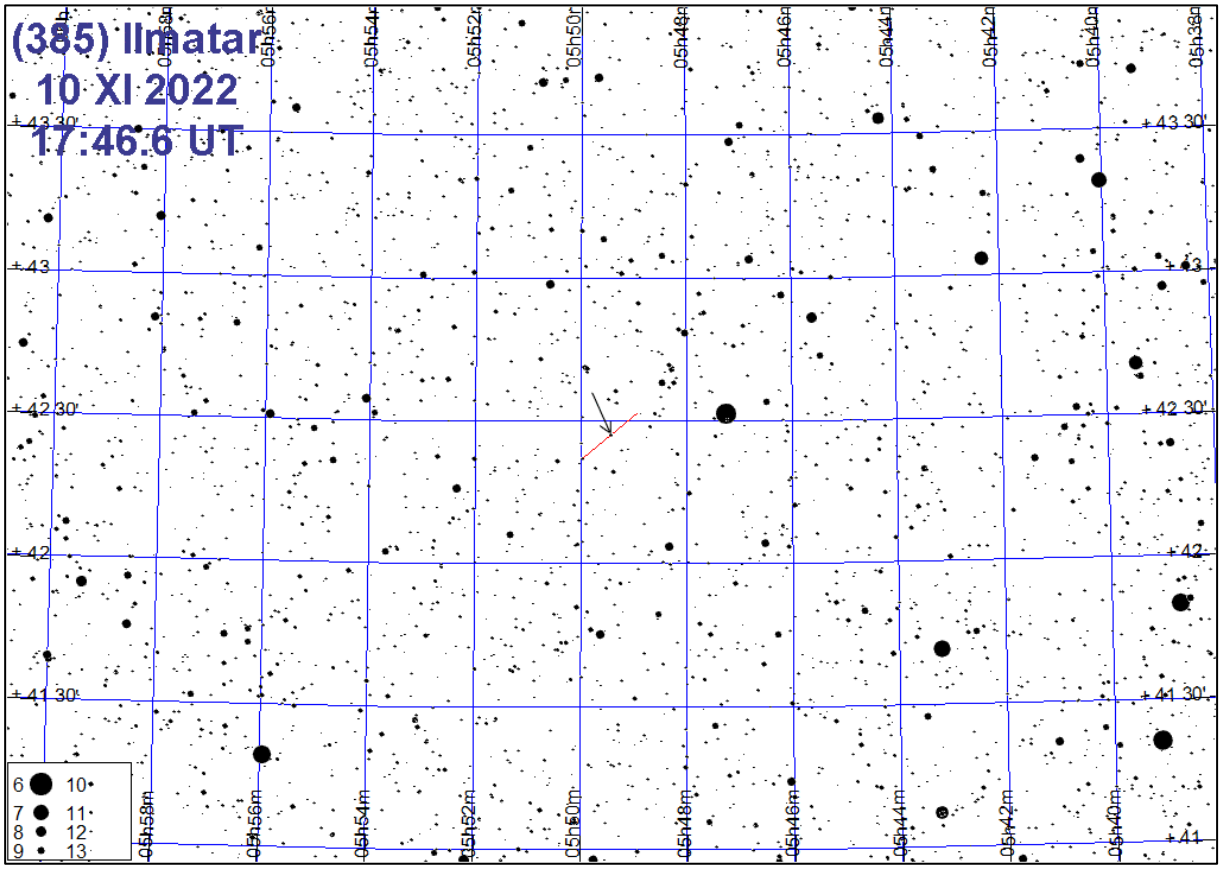

(927) Ratisbona
2 X 2022
2:07.4 UT
+ 32
+ 31
+ 30
+ 29
+ 28
03h35m
03h30m
03h25m
03h20m
03h15m
03h10m
6 10
7 11
8 12
9 13

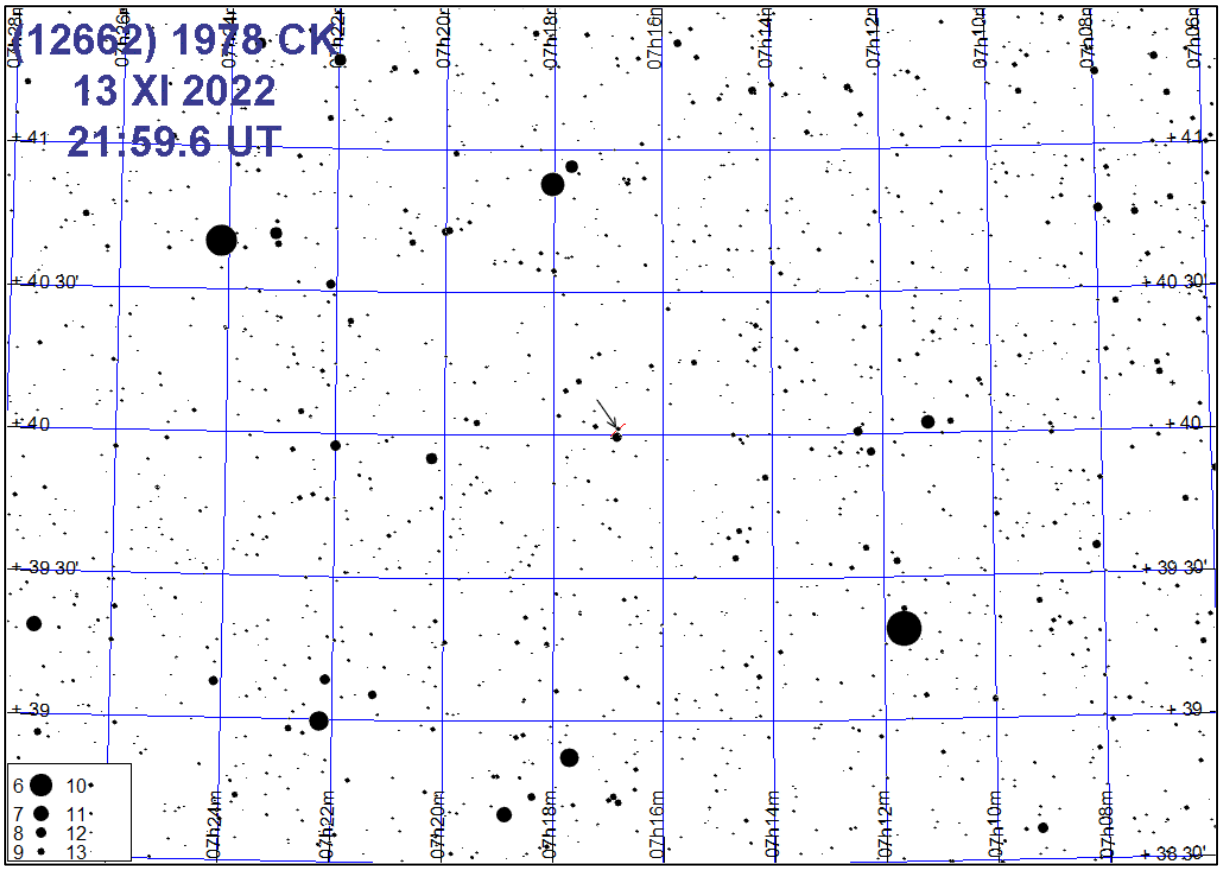

(447) Valentine
16 X 2022
17:59.8 UT
- 23 30'
- 24
- 24 30'
- 25
- 25 30'
- 26
20h28m
20h26m
20h24m
20h22m
20h20m
20h18m
20h16m
20h14m
6 10
7 11
8 12
9 13

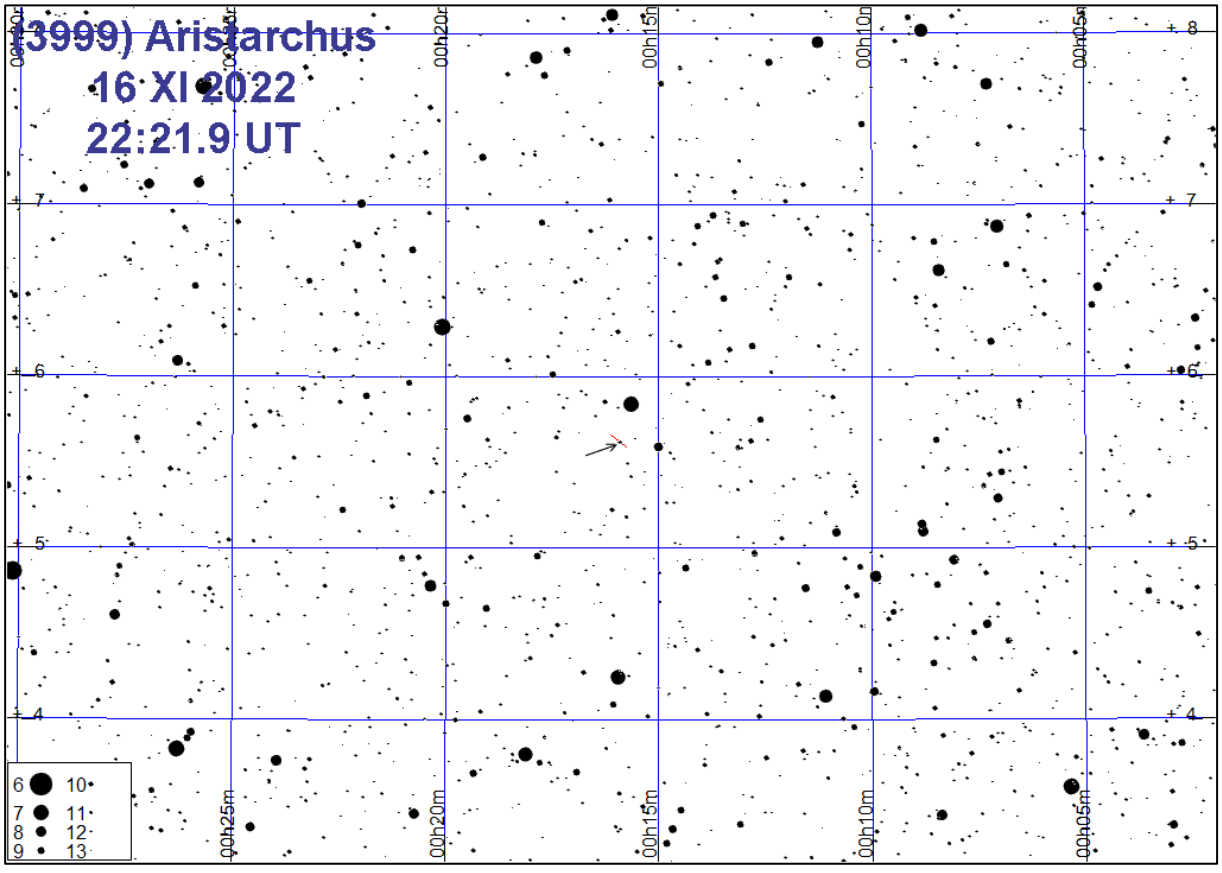

(105) Artemis
18 X 2022
20:57.6 UT
03h40m
03h35m
03h30m
03h25m
03h20m
+2
+1
0
-1
6 10
7 11
8 12
9 13

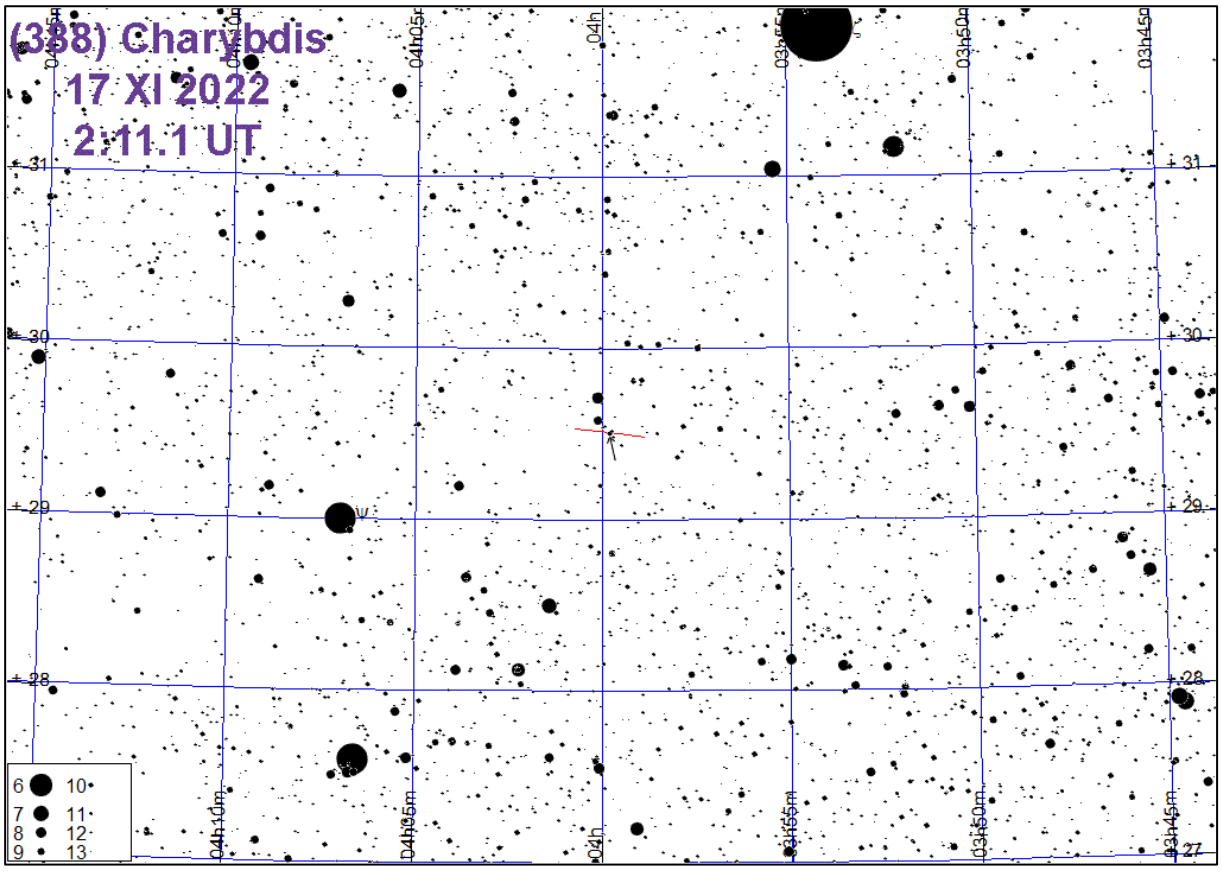

(3548) Eurybates
23 X 2022
2:07.1 UT
07h06m
07h04m
07h02m
07h
06h58m
06h56m
06h54m
06h52m
06h50m
+30 30'
+30
+29 30'
+29
+28 30'
+28
Oceanus
6 10
7 11
8 12
9 13

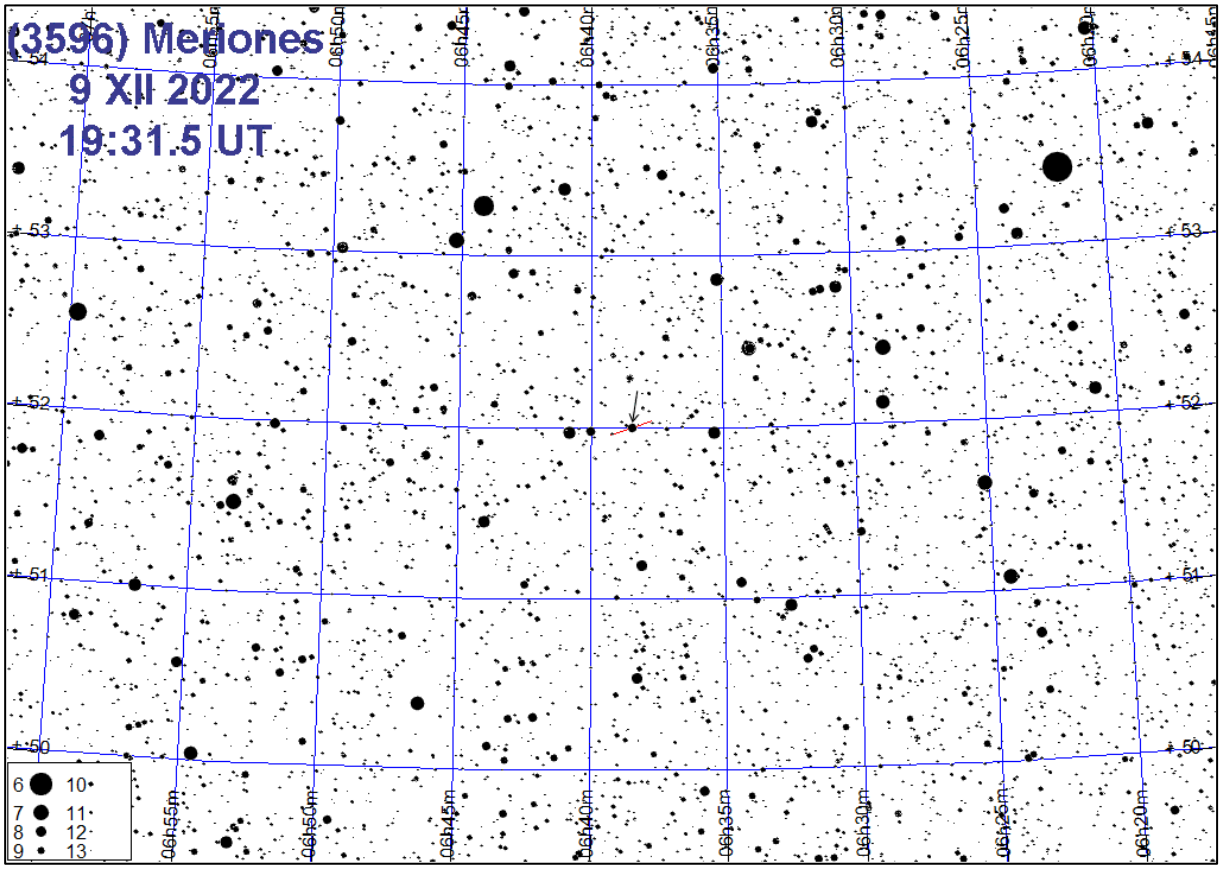

(805) Hormuthia
4 XI 2022
0:52.8 UT

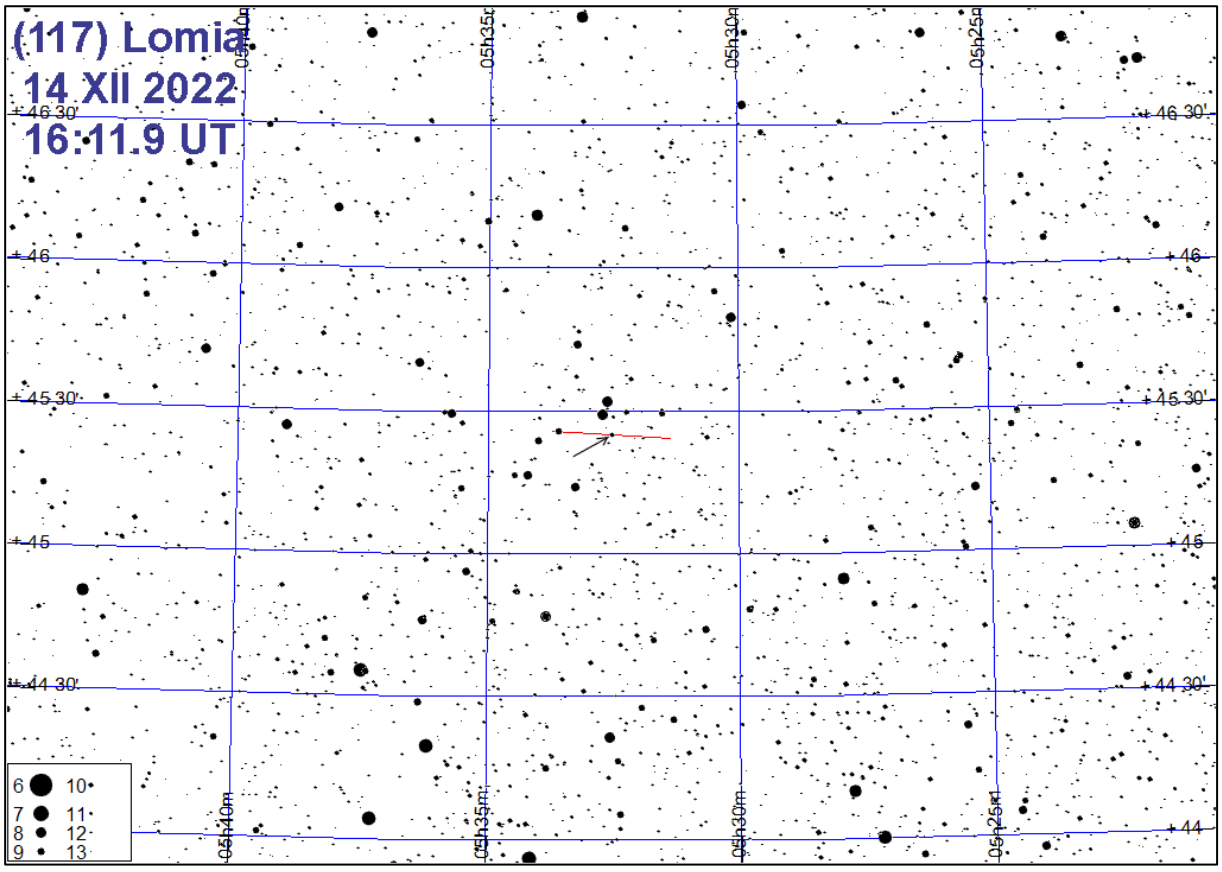

(385) Ilmatar
10 XI 2022
17:46.6 UT

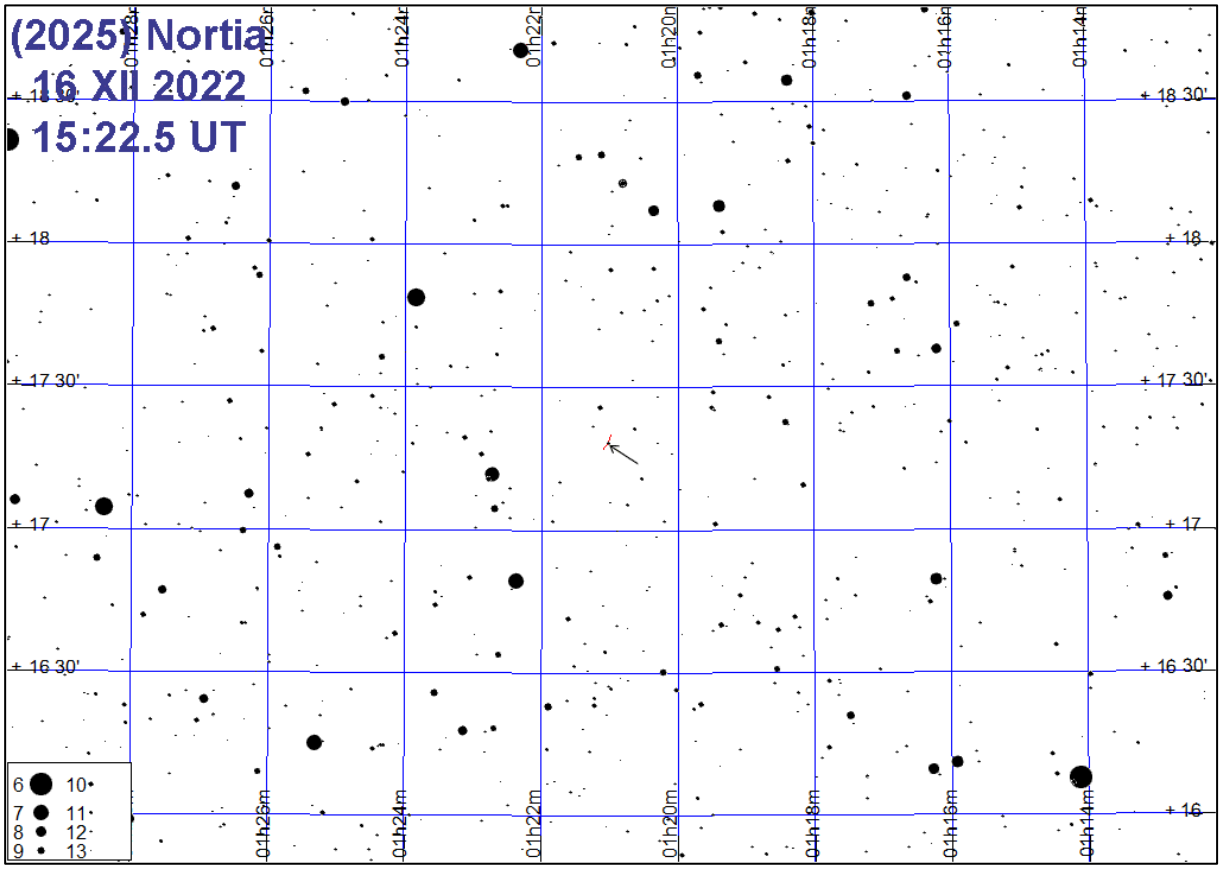

(12662) 1978 CK
13 XI 2022
21:59.6 UT

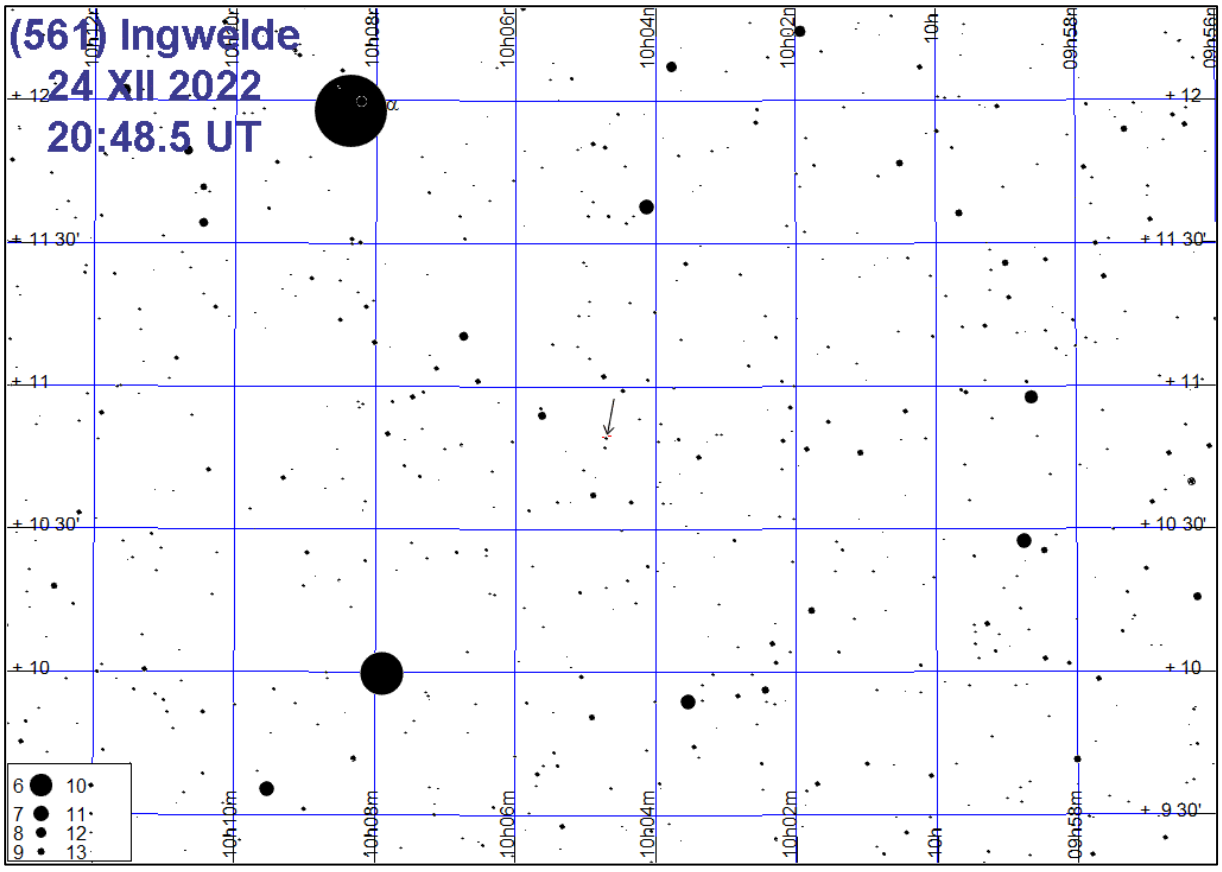

(3999) Aristarchus
16 XI 2022
22:21.9 UT

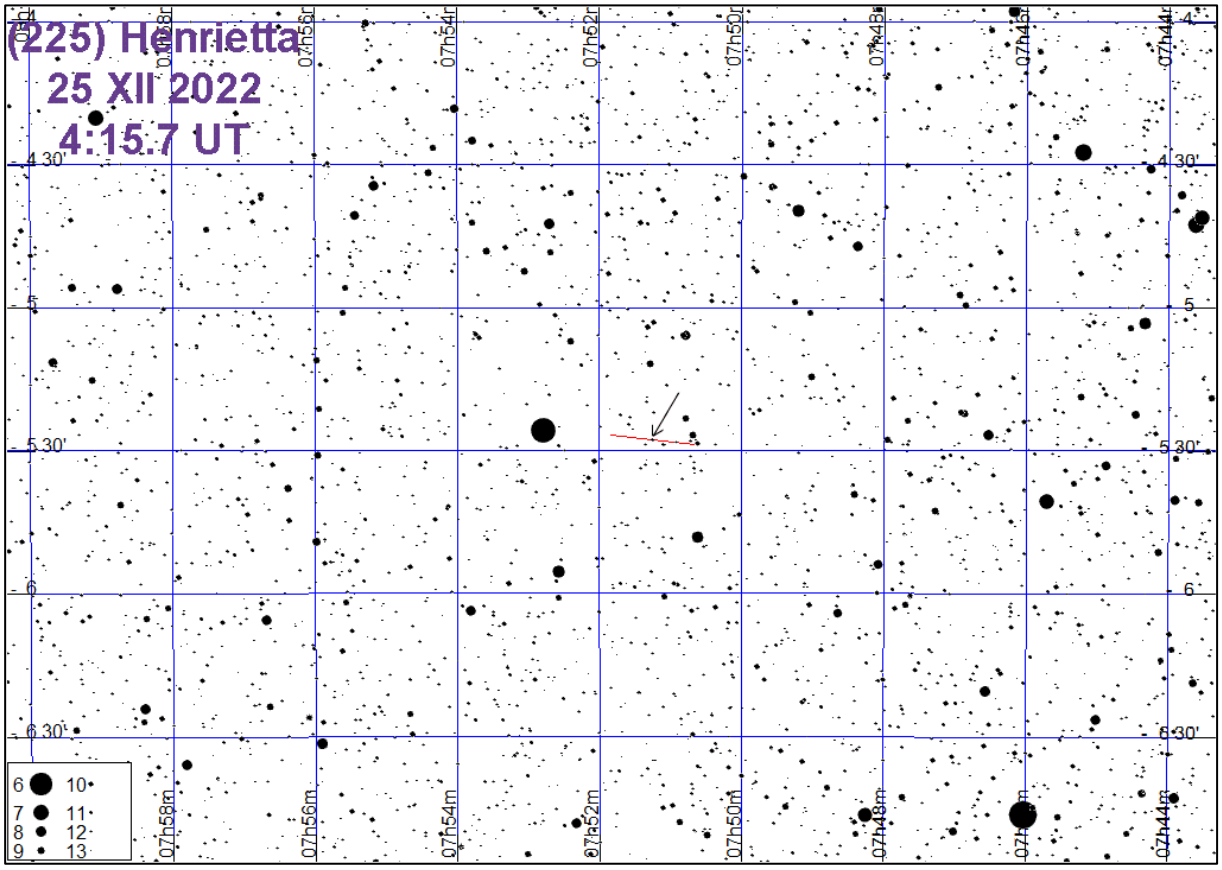

(338) Charybdis
17 XI 2022
2:11.1 UT


(3596) Meriones
9 XII 2022
19:31.5 UT


(117) Lomia
14 XII 2022
16:11.9 UT
+46 30'
+46
+45 30'
+45
+44 30'
05h40m
05h35m
05h30m
05h25m
6 10
7 11
8 12
9 13


(2025) Nortia
16 XII 2022
15:22.5 UT
+18 30'
+18
+17 30'
+17
+16 30'
+16
01h26m
01h24m
01h22m
01h20m
01h18m
01h16m
01h14m
6 10
7 11
8 12
9 13


(561) Ingwelde
24 XII 2022
20:48.5 UT
+ 12
+ 11 30'
+ 11
+ 10 30'
+ 10
+ 9 30'
10h10m
10h08m
10h06m
10h04m
10h02m
10h
09h58m
6 10
7 11
8 12
9 13


(225) Henrietta
25 XII 2022
4:15.7 UT
4 30'
5
5 30'
6
6 30'
07h58m
07h56m
07h54m
07h52m
07h50m
07h48m
07h46m
07h44m
6 10
7 11
8 12
9 13

Tranzyty egzoplanet

Przejścia planet na tle tarczy gwiazdy (tranzyty) do niedawna obserwowane były jedynie w Układzie Słonecznym i dotyczyły wyłącznie Merkurego i Wenus, przechodzących niekiedy 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 zmierzoną 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 niewielki[37]. Na blisko 3000 znanych tego typu układów, 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 opisana[38].

W poniższej tabeli[39] 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 tabeli[40], których cały przebieg możliwy jest do obserwacji z obszaru Polski w 2022 r. w okresie nocy żeglarskiej (Słońce przynajmniej 12° pod horyzontem).

[37] Exoplanets Data Explorer [online] http://exoplanets.org (dostęp 23.11.2021)
[38] Bruce L. *Exoplanets observing for amateurs*, Mira Digital Publishing, 2007 [online] http://brucegary.net/book_EOA/EOA.pdf (dostęp 23.11.2021)
[39] Wykorzystano dane Exoplanets Data Explorer
[40] Przy opracowaniu efemeryd wykorzystano dane ETD - Exoplanet Transit Database [online] http://var2.astro.cz/ETD/ (dostęp 23.11.2021)

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
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*]

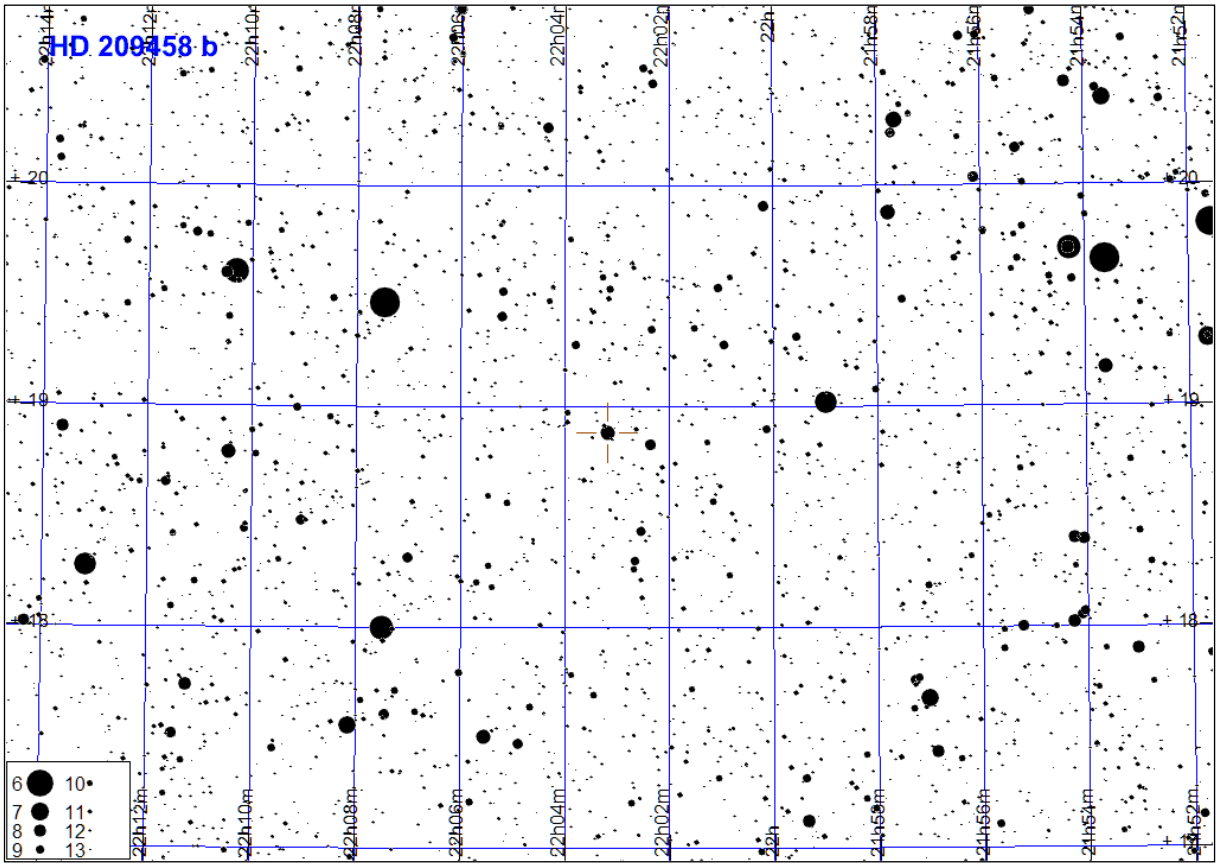
- HD – Henry Draper Catalogue
- WASP – Wide Angle Search for Planets Catalogue
- Hungarian Automated Telescope Catalogue
- XO-Project Catalog
- TrES — Trans-Atlantic Exoplanet Survey Catalog

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 półoś 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.

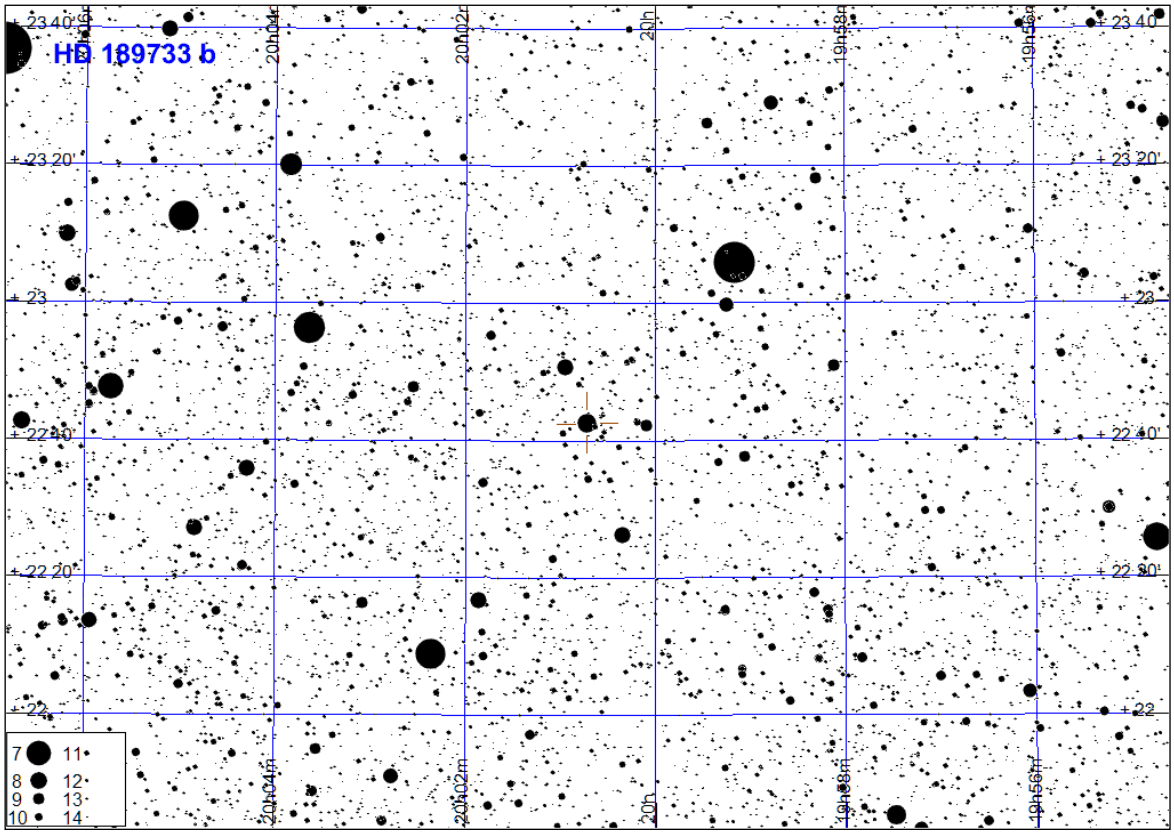
HD 209458 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
21.01 15:09 (46°,SW)	**21.01. 16:41 (33°,W)**	21.01 18:13 (19°,W)
26.03 1:50 (9°,E)	**26.03. 3:22 (23°,E)**	26.03 4:54 (37°,E)
17.05 22:45 (13°,E)	**18.05. 0:17 (27°,E)**	18.05 1:49 (40°,SE)
09.07 19:39 (17°,E)	**09.07. 21:11 (31°,E)**	09.07 22:43 (44°,SE)
16.07 20:51 (32°,E)	**16.07. 22:23 (45°,SE)**	16.07 23:55 (55°,SE)
23.07 22:02 (46°,SE)	**23.07. 23:34 (55°,SE)**	24.07 1:06 (57°,S)
30.07 23:13 (56°,SE)	**31.07. 0:45 (57°,S)**	31.07 2:17 (49°,SW)
07.08 0:24 (56°,S)	**07.08. 1:56 (48°,SW)**	07.08 3:29 (36°,W)
07.09 17:45 (35°,E)	**07.09. 19:17 (48°,SE)**	07.09 20:49 (56°,S)
14.09 18:56 (49°,SE)	**14.09. 20:28 (57°,S)**	14.09 22:01 (56°,SW)
21.09 20:08 (57°,S)	**21.09. 21:40 (55°,SW)**	21.09 23:12 (46°,SW)
28.09 21:19 (55°,SW)	**28.09. 22:51 (45°,SW)**	29.09 0:23 (32°,W)
05.10 22:30 (44°,SW)	**06.10. 0:02 (31°,W)**	06.10 1:34 (17°,W)
06.11 15:51 (51°,SE)	**06.11. 17:23 (57°,S)**	06.11 18:55 (54°,SW)
13.11 17:02 (57°,S)	**13.11. 18:34 (54°,SW)**	13.11 20:06 (43°,SW)
20.11 18:14 (53°,SW)	**20.11. 19:46 (42°,SW)**	20.11 21:18 (28°,W)
27.11 19:25 (41°,SW)	**27.11. 20:57 (27°,W)**	27.11 22:29 (13°,W)



HD 189733 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
20.02 2:19 (15°,E)	**20.02. 3:14 (23°,E)**	20.02 4:09 (31°,E)
12.03 1:32 (19°,E)	**12.03. 2:27 (28°,E)**	12.03 3:22 (36°,E)
01.04 0:45 (24°,E)	**01.04. 1:40 (33°,E)**	01.04 2:34 (41°,E)
20.04 23:58 (30°,E)	**21.04. 0:52 (37°,E)**	21.04 1:47 (46°,SE)
10.05 23:10 (34°,E)	**11.05. 0:05 (42°,E)**	11.05 1:00 (50°,SE)
19.05 20:09 (12°,E)	**19.05. 21:04 (21°,E)**	19.05 21:59 (29°,E)
30.05 22:23 (39°,E)	**30.05. 23:18 (47°,SE)**	31.05 0:13 (54°,SE)
19.06 21:36 (44°,E)	**19.06. 22:31 (51°,SE)**	19.06 23:25 (57°,SE)
30.06 23:49 (61°,S)	**01.07. 0:44 (60°,S)**	01.07 1:39 (56°,SW)
09.07 20:48 (48°,SE)	**09.07. 21:43 (55°,SE)**	09.07 22:38 (60°,SE)
20.07 23:02 (61°,S)	**20.07. 23:57 (58°,SW)**	21.07 0:52 (53°,SW)
29.07 20:01 (52°,SE)	**29.07. 20:56 (58°,SE)**	29.07 21:51 (61°,S)
09.08 22:15 (60°,SW)	**09.08. 23:10 (55°,SW)**	10.08 0:04 (49°,SW)
18.08 19:14 (56°,SE)	**18.08. 20:09 (60°,S)**	18.08 21:03 (61°,S)
21.08 0:29 (39°,W)	**21.08. 1:23 (31°,W)**	21.08 2:18 (22°,W)
29.08 21:28 (57°,SW)	**29.08. 22:22 (51°,SW)**	29.08 23:17 (44°,W)
07.09 18:27 (59°,SE)	**07.09. 19:21 (61°,S)**	07.09 20:16 (60°,S)
09.09 23:41 (34°,W)	**10.09. 0:36 (26°,W)**	10.09 1:31 (18°,W)
18.09 20:40 (54°,SW)	**18.09. 21:35 (47°,SW)**	18.09 22:30 (39°,W)
27.09 17:39 (60°,S)	**27.09. 18:34 (61°,S)**	27.09 19:29 (58°,SW)
29.09 22:54 (29°,W)	**29.09. 23:49 (20°,W)**	30.09 0:44 (13°,W)
08.10 19:53 (50°,SW)	**08.10. 20:48 (43°,W)**	08.10 21:43 (34°,W)
17.10 16:52 (61°,S)	**17.10. 17:47 (59°,SW)**	17.10 18:42 (55°,SW)
28.10 19:06 (46°,SW)	**28.10. 20:01 (38°,W)**	28.10 20:55 (30°,W)
06.11 16:05 (61°,S)	**06.11. 17:00 (57°,SW)**	06.11 17:54 (51°,SW)
17.11 18:18 (42°,W)	**17.11. 19:13 (33°,W)**	17.11 20:08 (25°,W)
26.11 15:17 (59°,SW)	**26.11. 16:12 (54°,SW)**	26.11 17:07 (47°,SW)
07.12 17:31 (37°,W)	**07.12. 18:26 (28°,W)**	07.12 19:21 (20°,W)
27.12 16:44 (32°,W)	**27.12. 17:39 (23°,W)**	27.12 18:33 (15°,W)

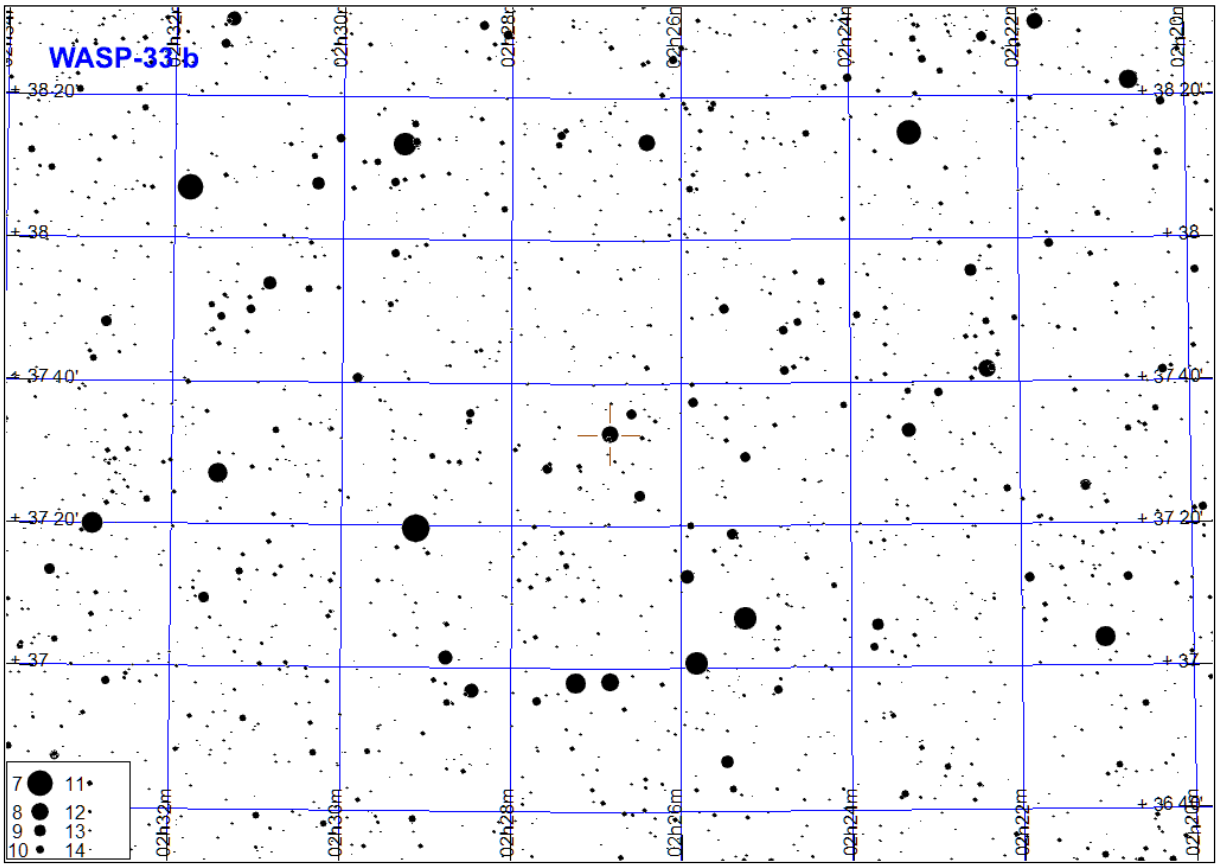


WASP-33 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
04.01 18:08 (76°,S)	**04.01. 19:29 (70°,SW**)	04.01 20:51 (59°,W)
05.01 23:24 (35°,W)	**06.01. 0:46 (24°,NW**)	06.01 2:07 (14°,NW)
09.01 15:14 (60°,E)	**09.01. 16:36 (71°,SE**)	09.01 17:57 (76°,S)
10.01 20:31 (58°,W)	**10.01. 21:52 (46°,W**)	10.01 23:14 (33°,W)
15.01 17:37 (76°,S)	**15.01. 18:59 (68°,SW**)	15.01 20:20 (57°,W)
16.01 22:54 (33°,W)	**17.01. 0:15 (22°,NW**)	17.01 1:37 (13°,NW)
21.01 20:00 (56°,W)	**21.01. 21:22 (44°,W**)	21.01 22:43 (32°,NW)
26.01 17:07 (75°,S)	**26.01. 18:28 (67°,SW**)	26.01 19:50 (55°,W)
27.01 22:23 (31°,NW)	**27.01. 23:45 (20°,NW**)	28.01 1:06 (11°,NW)
01.02 19:30 (54°,W)	**01.02. 20:51 (42°,W**)	01.02 22:13 (30°,NW)
06.02 16:36 (75°,SW)	**06.02. 17:58 (65°,SW**)	06.02 19:19 (53°,W)
12.02 18:59 (52°,W)	**12.02. 20:21 (40°,W**)	12.02 21:42 (28°,NW)
17.02 16:06 (73°,SW)	**17.02. 17:27 (63°,W**)	17.02 18:49 (51°,W)
23.02 18:29 (50°,W)	**23.02. 19:50 (38°,W**)	23.02 21:12 (26°,NW)
06.03 17:58 (48°,W)	**06.03. 19:20 (36°,W**)	06.03 20:41 (25°,NW)
17.03 17:28 (46°,W)	**17.03. 18:49 (34°,W**)	17.03 20:11 (23°,NW)
28.03 16:57 (44°,W)	**28.03. 18:18 (32°,W**)	28.03 19:40 (21°,NW)
26.06 23:26 (19°,NE)	**27.06. 0:48 (29°,NE**)	27.06 2:09 (41°,E)
07.07 22:55 (20°,NE)	**08.07. 0:17 (31°,NE**)	08.07 1:38 (43°,E)
18.07 22:25 (22°,NE)	**18.07. 23:46 (33°,E**)	19.07 1:08 (45°,E)
29.07 21:54 (24°,NE)	**29.07. 23:16 (35°,E**)	30.07 0:37 (47°,E)
05.08 0:17 (47°,E)	**05.08. 1:39 (60°,E**)	05.08 3:00 (71°,SE)
09.08 21:24 (25°,NE)	**09.08. 22:45 (37°,E**)	10.08 0:07 (49°,E)
15.08 23:47 (50°,E)	**16.08. 1:08 (62°,E**)	16.08 2:30 (73°,SE)
20.08 20:53 (27°,NE)	**20.08. 22:15 (39°,E**)	20.08 23:36 (51°,E)
26.08 23:16 (52°,E)	**27.08. 0:38 (64°,E**)	27.08 1:59 (74°,SE)
31.08 20:23 (29°,NE)	**31.08. 21:44 (41°,E**)	31.08 23:06 (53°,E)
06.09 22:46 (54°,E)	**07.09. 0:07 (65°,SE**)	07.09 1:29 (75°,SE)
11.09 19:52 (31°,NE)	**11.09. 21:14 (43°,E**)	11.09 22:35 (55°,E)
13.09 1:09 (75°,SE)	**13.09. 2:30 (74°,SW**)	13.09 3:52 (63°,W)
16.09 16:59 (12°,NE)	**16.09. 18:20 (21°,NE**)	16.09 19:42 (32°,E)
17.09 22:15 (56°,E)	**17.09. 23:37 (68°,SE**)	18.09 0:58 (75°,S)
22.09 19:22 (33°,E)	**22.09. 20:43 (45°,E**)	22.09 22:05 (57°,E)
24.09 0:38 (76°,S)	**24.09. 2:00 (72°,SW**)	24.09 3:21 (62°,W)
27.09 16:28 (13°,NE)	**27.09. 17:50 (23°,NE**)	27.09 19:11 (34°,E)
28.09 21:45 (58°,E)	**28.09. 23:06 (69°,SE**)	29.09 0:28 (76°,S)
03.10 18:51 (34°,E)	**03.10. 20:13 (47°,E**)	03.10 21:34 (59°,E)
05.10 0:08 (76°,S)	**05.10. 1:29 (71°,SW**)	05.10 2:51 (60°,W)
08.10 15:58 (14°,NE)	**08.10. 17:19 (24°,NE**)	08.10 18:41 (36°,E)
09.10 21:14 (60°,E)	**09.10. 22:36 (71°,SE**)	09.10 23:57 (76°,S)
11.10 2:31 (59°,W)	**11.10. 3:52 (47°,W**)	11.10 5:14 (34°,W)
14.10 18:21 (36°,E)	**14.10. 19:42 (49°,E**)	14.10 21:04 (61°,E)
15.10 23:37 (76°,S)	**16.10. 0:59 (69°,SW**)	16.10 2:20 (58°,W)
19.10 15:27 (16°,NE)	**19.10. 16:49 (26°,NE**)	19.10 18:10 (38°,E)
20.10 20:44 (62°,E)	**20.10. 22:05 (72°,SE**)	20.10 23:27 (76°,S)
22.10 2:00 (57°,W)	**22.10. 3:22 (45°,W**)	22.10 4:43 (33°,W)
25.10 17:50 (38°,E)	**25.10. 19:12 (51°,E**)	25.10 20:33 (63°,E)
26.10 23:07 (75°,S)	**27.10. 0:28 (68°,SW**)	27.10 1:50 (56°,W)
30.10 14:57 (17°,NE)	**30.10. 16:18 (28°,NE**)	30.10 17:40 (40°,E)
31.10 20:13 (63°,E)	**31.10. 21:35 (74°,SE**)	31.10 22:56 (75°,SW)
02.11 1:30 (55°,W)	**02.11. 2:51 (43°,W**)	02.11 4:13 (31°,NW)
05.11 17:20 (40°,E)	**05.11. 18:41 (52°,E**)	05.11 20:03 (65°,E)
06.11 22:36 (75°,SW)	**06.11. 23:58 (65°,SW**)	07.11 1:19 (54°,W)
11.11 19:43 (65°,SE)	**11.11. 21:04 (75°,SE**)	11.11 22:26 (74°,SW)
13.11 0:59 (53°,W)	**13.11. 2:21 (41°,W**)	13.11 3:42 (29°,NW)
16.11 16:49 (42°,E)	**16.11. 18:11 (54°,E**)	16.11 19:32 (67°,SE)
17.11 22:06 (74°,SW)	**17.11. 23:27 (64°,W**)	18.11 0:49 (52°,W)

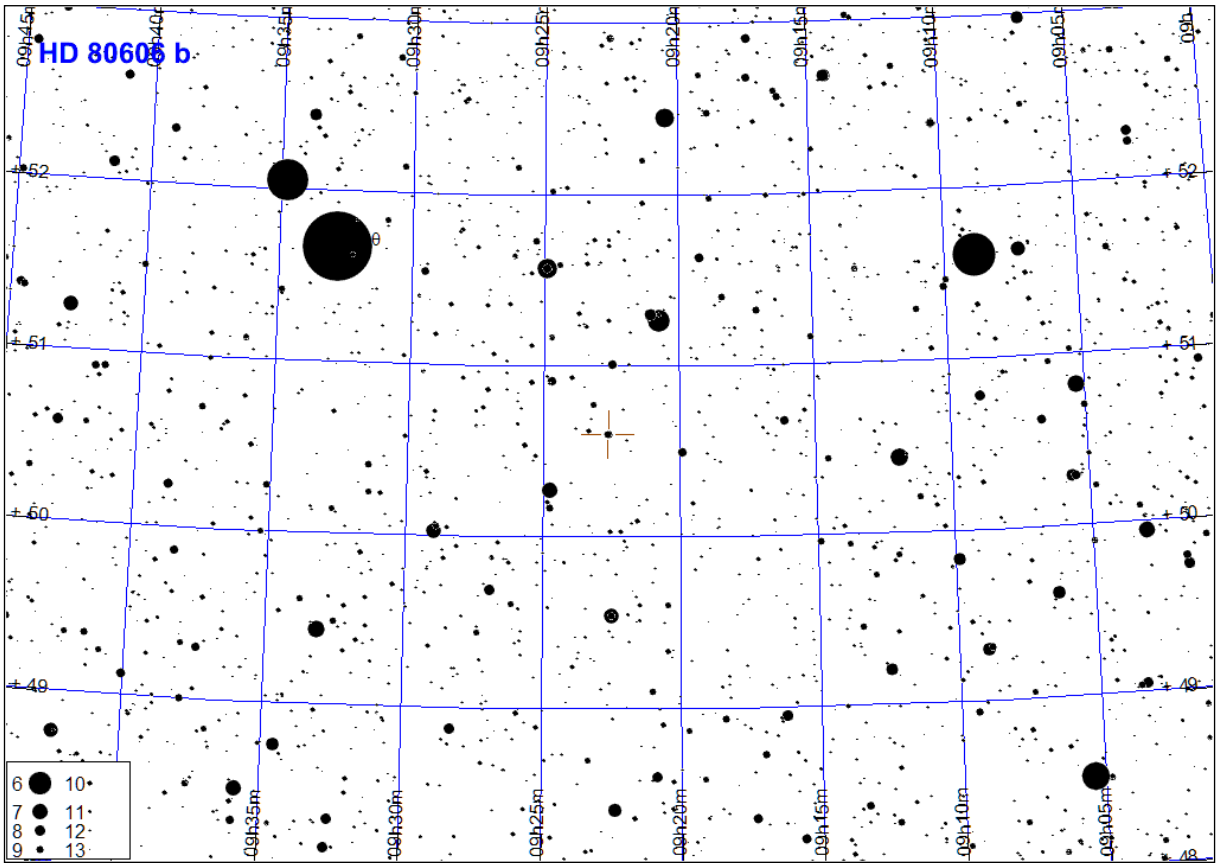
WASP-33 b (c.d.)

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
22.11 19:12 (67°,SE)	**22.11. 20:34 (75°,S)**	22.11 21:55 (73°,SW)
24.11 0:29 (51°,W)	**24.11. 1:50 (39°,W)**	24.11 3:12 (27°,NW)
27.11 16:19 (44°,E)	**27.11. 17:40 (56°,E)**	27.11 19:02 (68°,SE)
28.11 21:35 (73°,SW)	**28.11. 22:57 (62°,W)**	29.11 0:18 (50°,W)
03.12 18:42 (69°,SE)	**03.12. 20:03 (76°,S)**	03.12 21:25 (71°,SW)
04.12 23:58 (49°,W)	**05.12. 1:20 (37°,W)**	05.12 2:41 (25°,NW)
08.12 15:48 (46°,E)	**08.12. 17:10 (58°,E)**	08.12 18:31 (70°,SE)
09.12 21:05 (71°,SW)	**09.12. 22:26 (60°,W)**	09.12 23:48 (47°,W)
14.12 18:11 (70°,SE)	**14.12. 19:33 (76°,S)**	14.12 20:54 (70°,SW)
15.12 23:28 (47°,W)	**16.12. 0:49 (35°,W)**	16.12 2:11 (24°,NW)
19.12 15:18 (48°,E)	**19.12. 16:39 (60°,E)**	19.12 18:01 (71°,SE)
20.12 20:34 (70°,SW)	**20.12. 21:56 (58°,W)**	20.12 23:17 (45°,W)
25.12 17:41 (72°,SE)	**25.12. 19:02 (76°,S)**	25.12 20:24 (68°,SW)
26.12 22:57 (45°,W)	**27.12. 0:19 (33°,W)**	27.12 1:40 (22°,NW)
30.12 14:47 (50°,E)	**30.12. 16:09 (62°,E)**	30.12 17:30 (73°,SE)
31.12 20:04 (68°,SW)	**31.12. 21:25 (56°,W)**	31.12 22:47 (43°,W)



HD 80606 b

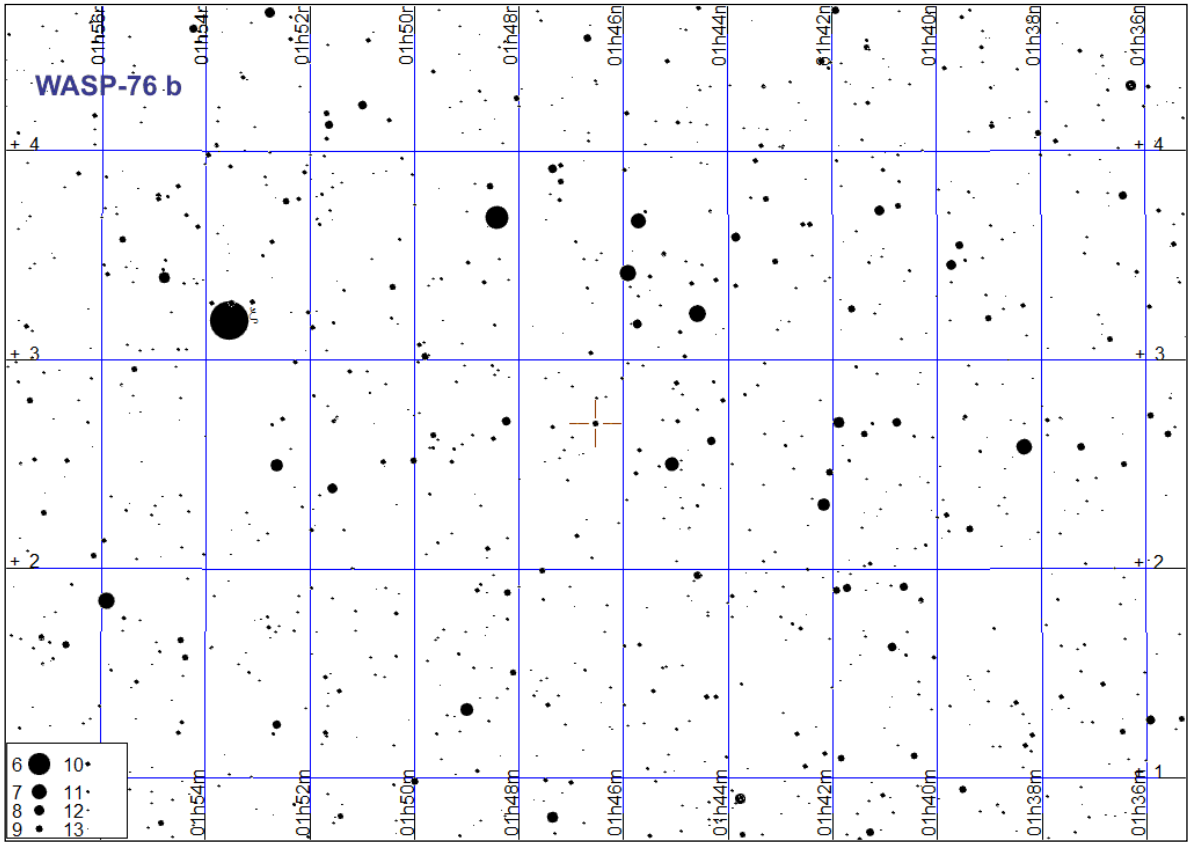
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
—	—	—



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

WASP-76 b

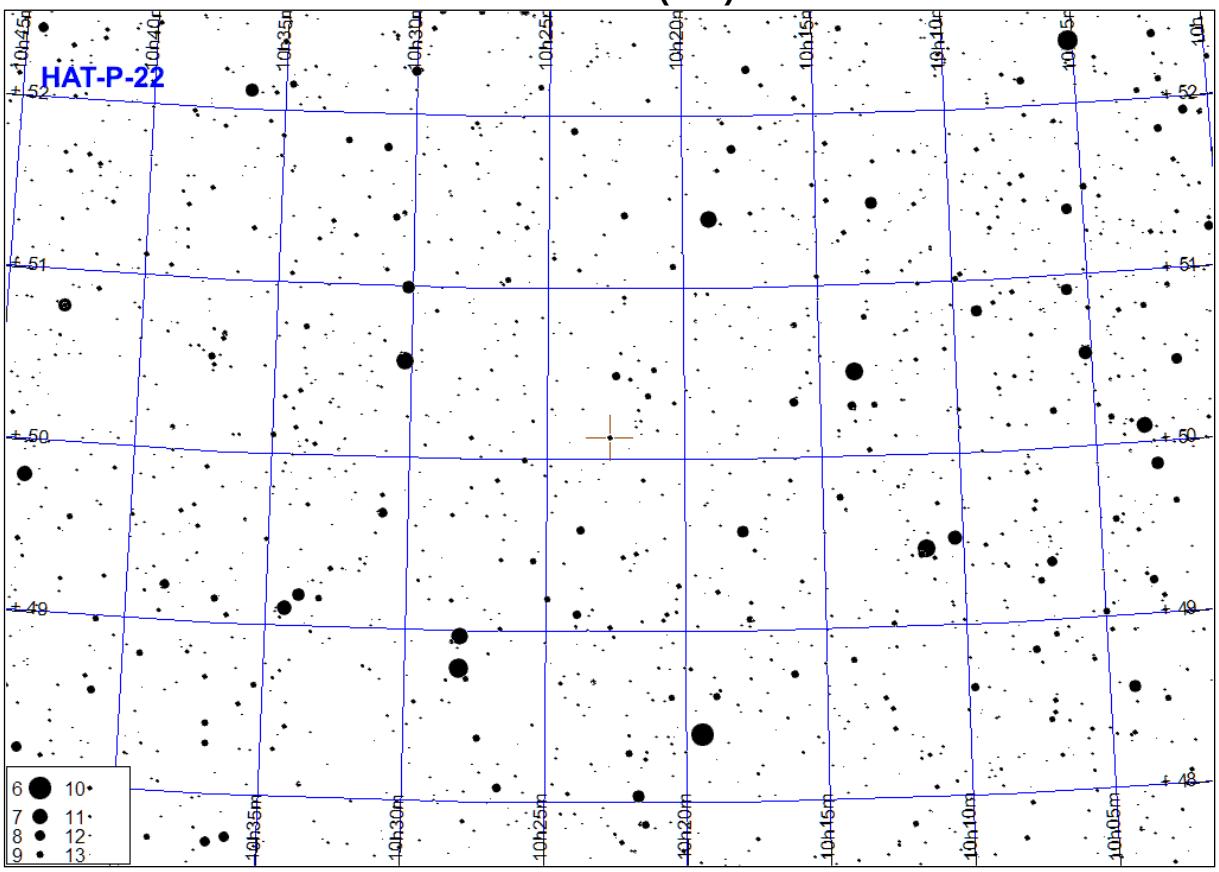
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
08.01 16:32 (41°,S)	**08.01. 18:22 (39°,SW)**	08.01 20:13 (28°,SW)
17.01 17:43 (39°,S)	**17.01. 19:34 (29°,SW)**	17.01 21:24 (14°,W)
06.02 15:31 (41°,S)	**06.02. 17:22 (35°,SW)**	06.02 19:13 (21°,SW)
15.02 16:42 (35°,SW)	**15.02. 18:33 (22°,SW)**	15.02 20:24 (5°,W)
24.07 23:11 (11°,E)	**25.07. 1:02 (27°,SE)**	25.07 2:53 (38°,SE)
13.08 21:00 (3°,E)	**13.08. 22:51 (20°,E)**	14.08 0:41 (33°,SE)
22.08 22:11 (19°,E)	**23.08. 0:02 (33°,SE)**	23.08 1:53 (41°,S)
31.08 23:22 (33°,SE)	**01.09. 1:13 (41°,S)**	01.09 3:04 (39°,SW)
10.09 0:33 (41°,S)	**10.09. 2:24 (39°,SW)**	10.09 4:15 (28°,SW)
11.09 20:00 (12°,E)	**11.09. 21:50 (27°,SE)**	11.09 23:41 (38°,SE)
20.09 21:11 (27°,SE)	**20.09. 23:02 (38°,SE)**	21.09 0:52 (41°,S)
29.09 22:22 (38°,SE)	**30.09. 0:13 (41°,S)**	30.09 2:04 (34°,SW)
01.10 17:48 (3°,E)	**01.10. 19:39 (20°,E)**	01.10 21:30 (34°,SE)
08.10 23:33 (41°,S)	**09.10. 1:24 (35°,SW)**	09.10 3:15 (21°,SW)
10.10 18:59 (19°,E)	**10.10. 20:50 (34°,SE)**	10.10 22:41 (41°,S)
18.10 0:44 (35°,SW)	**18.10. 2:35 (22°,SW)**	18.10 4:26 (5°,W)
19.10 20:11 (33°,SE)	**19.10. 22:01 (41°,S)**	19.10 23:52 (38°,SW)
28.10 21:22 (41°,S)	**28.10. 23:13 (39°,SW)**	29.10 1:03 (28°,SW)
30.10 16:48 (12°,E)	**30.10. 18:39 (27°,SE)**	30.10 20:30 (39°,SE)
06.11 22:33 (39°,SW)	**07.11. 0:24 (29°,SW)**	07.11 2:15 (13°,W)
08.11 17:59 (27°,SE)	**08.11. 19:50 (38°,SE)**	08.11 21:41 (41°,S)
17.11 19:10 (38°,SE)	**17.11. 21:01 (41°,S)**	17.11 22:52 (34°,SW)
19.11 14:37 (4°,E)	**19.11. 16:27 (20°,E)**	19.11 18:18 (34°,SE)
26.11 20:21 (41°,S)	**26.11. 22:12 (34°,SW)**	27.11 0:03 (21°,SW)
28.11 15:48 (20°,E)	**28.11. 17:39 (34°,SE)**	28.11 19:29 (41°,S)
05.12 21:33 (35°,SW)	**05.12. 23:23 (21°,SW)**	06.12 1:14 (5°,W)
07.12 16:59 (33°,SE)	**07.12. 18:50 (41°,S)**	07.12 20:41 (38°,SW)
16.12 18:10 (41°,S)	**16.12. 20:01 (39°,SW)**	16.12 21:52 (27°,SW)
25.12 19:21 (39°,SW)	**25.12. 21:12 (28°,SW)**	25.12 23:03 (12°,W)
27.12 14:47 (27°,SE)	**27.12. 16:38 (38°,SE)**	27.12 18:29 (41°,S)



HAT-P-22 b

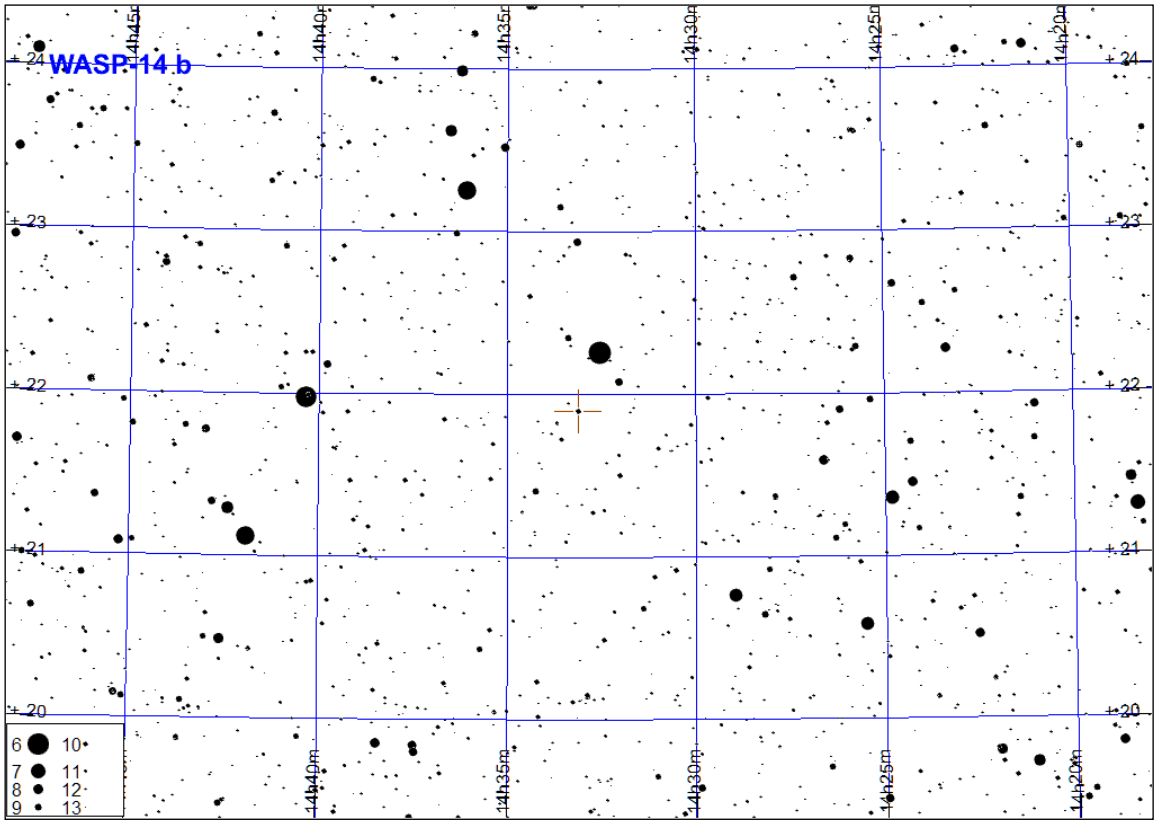
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
01.01 22:54 (60°,E)	**02.01. 0:20 (72°,E**)	02.01 1:47 (85°,E)
05.01 4:00 (73°,W)	**05.01. 5:26 (60°,W**)	05.01 6:52 (47°,NW)
14.01 19:17 (37°,NE)	**14.01. 20:43 (48°,NE**)	14.01 22:09 (60°,E)
18.01 0:22 (82°,E)	**18.01. 1:48 (85°,W**)	18.01 3:15 (72°,W)
27.01 15:39 (20°,NE)	**27.01. 17:05 (28°,NE**)	27.01 18:31 (38°,NE)
30.01 20:45 (57°,E)	**30.01. 22:11 (70°,E**)	30.01 23:37 (83°,E)
03.02 1:50 (75°,W)	**03.02. 3:16 (62°,W**)	03.02 4:43 (49°,NW)
12.02 17:07 (35°,NE)	**12.02. 18:33 (46°,NE**)	12.02 19:59 (58°,E)
15.02 22:13 (80°,E)	**15.02. 23:39 (87°,SW**)	16.02 1:05 (74°,W)
19.02 3:18 (52°,NW)	**19.02. 4:44 (41°,NW**)	19.02 6:11 (30°,NW)
28.02 18:35 (55°,E)	**28.02. 20:01 (68°,E**)	28.02 21:27 (81°,E)
03.03 23:41 (77°,W)	**04.03. 1:07 (64°,W**)	04.03 2:33 (52°,NW)
16.03 20:03 (78°,E)	**16.03. 21:29 (88°,SW**)	16.03 22:55 (76°,W)
20.03 1:09 (55°,W)	**20.03. 2:35 (43°,NW**)	20.03 4:01 (32°,NW)
01.04 21:31 (79°,W)	**01.04. 22:57 (66°,W**)	02.04 0:23 (54°,W)
14.04 17:53 (75°,E)	**14.04. 19:20 (88°,SE**)	14.04 20:46 (78°,W)
17.04 22:59 (56°,W)	**18.04. 0:25 (45°,NW**)	18.04 1:51 (34°,NW)
30.04 19:21 (82°,W)	**30.04. 20:48 (68°,W**)	30.04 22:14 (55°,W)
04.05 0:27 (37°,NW)	**04.05. 1:53 (27°,NW**)	04.05 3:19 (19°,NW)
16.05 20:49 (59°,W)	**16.05. 22:16 (46°,NW**)	16.05 23:42 (35°,NW)
01.06 22:17 (38°,NW)	**01.06. 23:44 (28°,NW**)	02.06 1:10 (20°,NW)
30.06 20:08 (40°,NW)	**30.06. 21:34 (30°,NW**)	30.06 23:00 (21°,NW)
01.10 23:50 (22°,NE)	**02.10. 1:16 (30°,NE**)	02.10 2:42 (40°,NE)
18.10 1:18 (38°,NE)	**18.10. 2:44 (49°,NE**)	18.10 4:10 (61°,E)
30.10 21:40 (21°,NE)	**30.10. 23:07 (29°,NE**)	31.10 0:33 (38°,NE)
03.11 2:46 (58°,E)	**03.11. 4:12 (71°,E**)	03.11 5:38 (84°,E)
15.11 23:08 (36°,NE)	**16.11. 0:35 (47°,NE**)	16.11 2:01 (59°,E)
28.11 19:31 (20°,NE)	**28.11. 20:57 (27°,NE**)	28.11 22:23 (37°,NE)
02.12 0:36 (56°,E)	**02.12. 2:03 (69°,E**)	02.12 3:29 (82°,E)
14.12 20:59 (34°,NE)	**14.12. 22:25 (45°,NE**)	14.12 23:51 (57°,E)
18.12 2:04 (79°,E)	**18.12. 3:31 (88°,SW**)	18.12 4:57 (75°,W)
27.12 17:21 (18°,NE)	**27.12. 18:47 (26°,NE**)	27.12 20:13 (35°,NE)
30.12 22:27 (54°,E)	**30.12. 23:53 (67°,E**)	31.12 1:19 (80°,E)

HAT-P-22 b (c.d.)


HAT-P-22
+52
+51
+50
+49
+48
10h45m
10h40m
10h35m
10h30m
10h25m
10h20m
10h15m
10h10m
10h05m
6 10
7 11
8 12
9 13

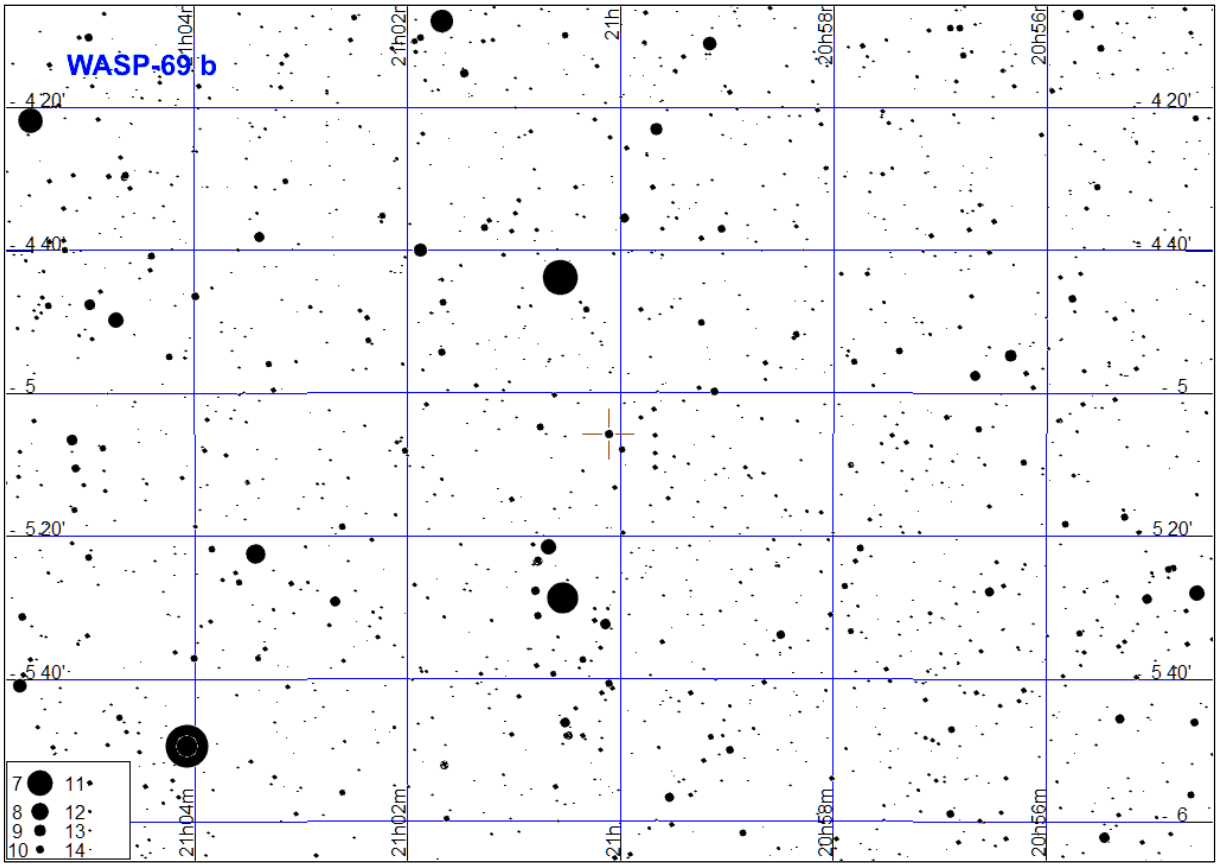
WASP-14 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
02.01 1:05 (23°,E)	**02.01. 2:29 (36°,E**)	02.01 3:52 (48°,SE)
11.01 0:30 (23°,E)	**11.01. 1:53 (36°,E**)	11.01 3:17 (48°,SE)
19.01 23:54 (24°,E)	**20.01. 1:17 (36°,E**)	20.01 2:41 (48°,SE)
28.01 23:18 (24°,E)	**29.01. 0:41 (36°,E**)	29.01 2:05 (48°,SE)
06.02 22:42 (23°,E)	**07.02. 0:05 (36°,E**)	07.02 1:29 (48°,SE)
15.02 22:06 (23°,E)	**15.02. 23:29 (36°,E**)	16.02 0:53 (48°,SE)
24.02 21:30 (23°,E)	**24.02. 22:53 (36°,E**)	25.02 0:17 (48°,SE)
05.03 20:54 (23°,E)	**05.03. 22:18 (36°,E**)	05.03 23:41 (48°,SE)
08.03 2:45 (60°,S)	**08.03. 4:09 (53°,SW**)	08.03 5:32 (42°,W)
14.03 20:18 (23°,E)	**14.03. 21:42 (36°,E**)	14.03 23:05 (48°,SE)
17.03 2:09 (60°,S)	**17.03. 3:33 (53°,SW**)	17.03 4:56 (42°,W)
23.03 19:42 (23°,E)	**23.03. 21:06 (36°,E**)	23.03 22:29 (48°,SE)
26.03 1:33 (60°,S)	**26.03. 2:57 (53°,SW**)	26.03 4:20 (42°,W)
01.04 19:06 (23°,E)	**01.04. 20:30 (36°,E**)	01.04 21:53 (48°,SE)
04.04 0:57 (60°,S)	**04.04. 2:21 (53°,SW**)	04.04 3:44 (42°,W)
10.04 18:30 (23°,E)	**10.04. 19:54 (36°,E**)	10.04 21:17 (48°,SE)
13.04 0:21 (60°,S)	**13.04. 1:45 (53°,SW**)	13.04 3:08 (42°,W)
19.04 17:55 (23°,E)	**19.04. 19:18 (36°,E**)	19.04 20:42 (48°,SE)
21.04 23:46 (60°,S)	**22.04. 1:09 (53°,SW**)	22.04 2:33 (42°,W)
30.04 23:10 (60°,S)	**01.05. 0:33 (53°,SW**)	01.05 1:57 (42°,W)
09.05 22:34 (60°,S)	**09.05. 23:57 (53°,SW**)	10.05 1:21 (42°,W)
18.05 21:58 (60°,S)	**18.05. 23:21 (53°,SW**)	19.05 0:45 (42°,W)
27.05 21:22 (60°,S)	**27.05. 22:45 (53°,SW**)	28.05 0:09 (42°,W)
05.06 20:46 (60°,S)	**05.06. 22:09 (53°,SW**)	05.06 23:33 (42°,W)
14.06 20:10 (60°,S)	**14.06. 21:34 (53°,SW**)	14.06 22:57 (42°,W)
23.06 19:34 (60°,S)	**23.06. 20:58 (53°,SW**)	23.06 22:21 (42°,W)
21.11 3:33 (20°,E)	**21.11. 4:56 (33°,E**)	21.11 6:20 (46°,SE)
30.11 2:57 (20°,E)	**30.11. 4:20 (33°,E**)	30.11 5:44 (45°,SE)
09.12 2:21 (20°,E)	**09.12. 3:44 (33°,E**)	09.12 5:08 (45°,SE)
18.12 1:45 (20°,E)	**18.12. 3:08 (33°,E**)	18.12 4:32 (45°,SE)
27.12 1:09 (20°,E)	**27.12. 2:32 (33°,E**)	27.12 3:56 (45°,SE)



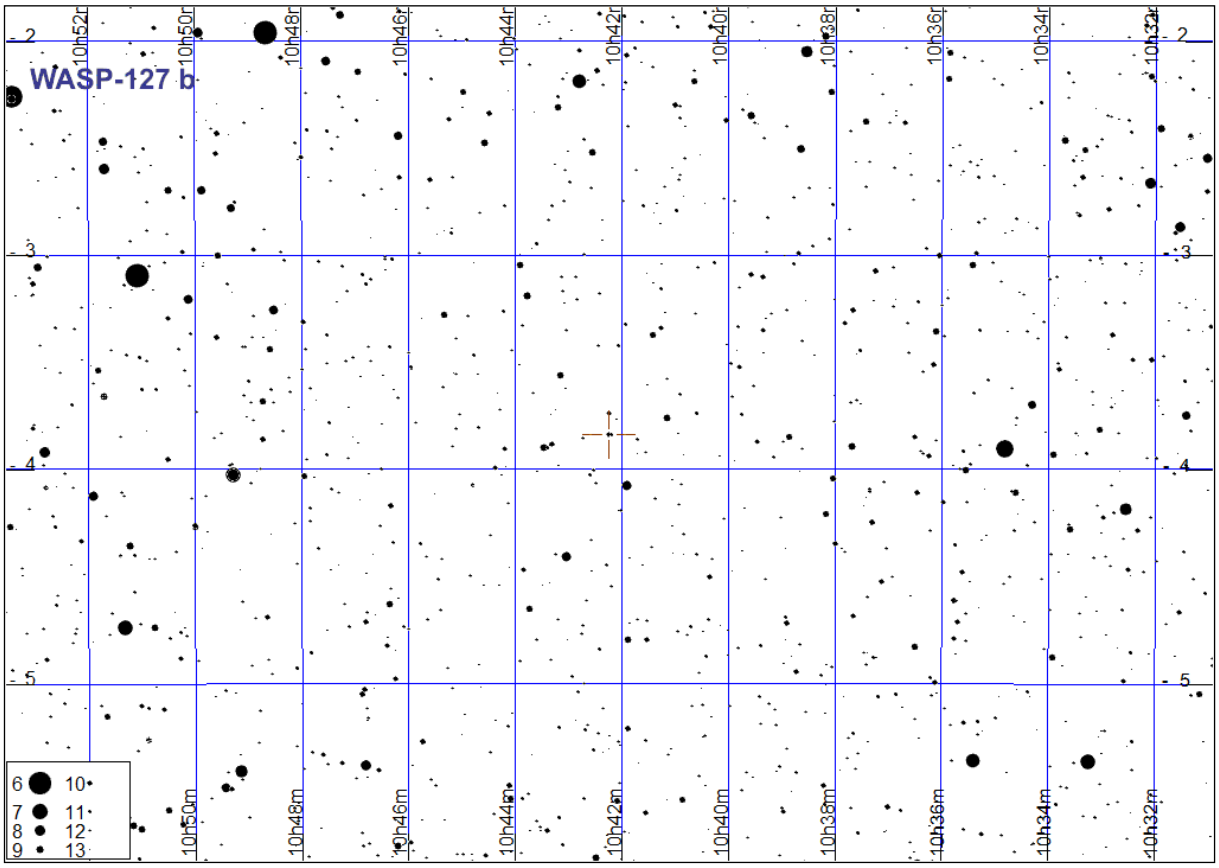
WASP-69 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
17.05 23:55 (14°,SE)	**18.05. 1:02 (22°,SE)**	18.05 2:09 (29°,SE)
17.06 22:36 (20°,SE)	**17.06. 23:43 (27°,SE)**	18.06 0:50 (32°,S)
18.07 21:17 (25°,SE)	**18.07. 22:24 (31°,SE)**	18.07 23:31 (33°,S)
14.08 23:08 (32°,S)	**15.08. 0:14 (28°,SW)**	15.08 1:21 (20°,SW)
18.08 19:58 (29°,SE)	**18.08. 21:05 (33°,S)**	18.08 22:12 (33°,S)
14.09 21:49 (29°,SW)	**14.09. 22:55 (23°,SW)**	15.09 0:02 (15°,SW)
18.09 18:39 (32°,S)	**18.09. 19:46 (34°,S)**	18.09 20:52 (32°,S)
19.10 17:20 (33°,S)	**19.10. 18:27 (33°,S)**	19.10 19:33 (29°,SW)
19.11 16:01 (33°,S)	**19.11. 17:07 (31°,SW)**	19.11 18:14 (25°,SW)
20.12 14:42 (32°,S)	**20.12. 15:48 (28°,SW)**	20.12 16:55 (20°,SW)



WASP-127 b

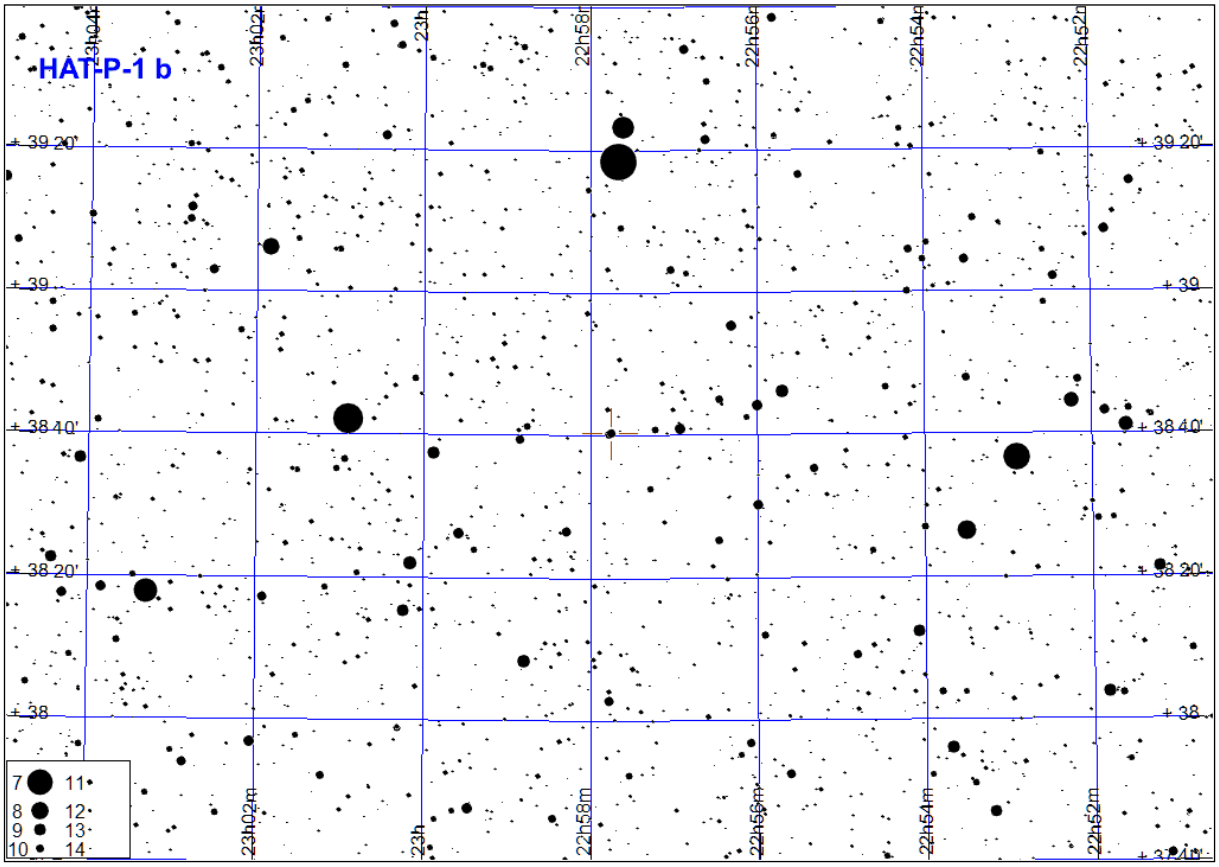
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
08.01 20:47 (5°,E)	**08.01. 22:56 (23°,SE)**	09.01 1:05 (35°,S)
13.01 1:03 (35°,S)	**13.01. 3:13 (34°,SW)**	13.01 5:22 (21°,SW)
02.02 22:25 (30°,SE)	**03.02. 0:35 (36°,S)**	03.02 2:44 (30°,SW)
23.02 19:47 (22°,SE)	**23.02. 21:57 (34°,S)**	24.02 0:06 (35°,S)
28.02 0:04 (34°,S)	**28.02. 2:13 (22°,SW)**	28.02 4:22 (3°,W)
16.03 17:09 (12°,E)	**16.03. 19:19 (28°,SE)**	16.03 21:28 (36°,S)
20.03 21:26 (36°,S)	**20.03. 23:35 (30°,SW)**	21.03 1:44 (15°,SW)
10.04 18:48 (34°,SE)	**10.04. 20:57 (35°,S)**	10.04 23:06 (24°,SW)
14.11 1:01 (9°,E)	**14.11. 3:10 (27°,SE)**	14.11 5:20 (36°,S)
09.12 2:40 (33°,SE)	**09.12. 4:49 (36°,S)**	09.12 6:58 (26°,SW)
30.12 0:02 (26°,SE)	**30.12. 2:11 (36°,S)**	30.12 4:20 (33°,SW)



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

HAT-P-1 b

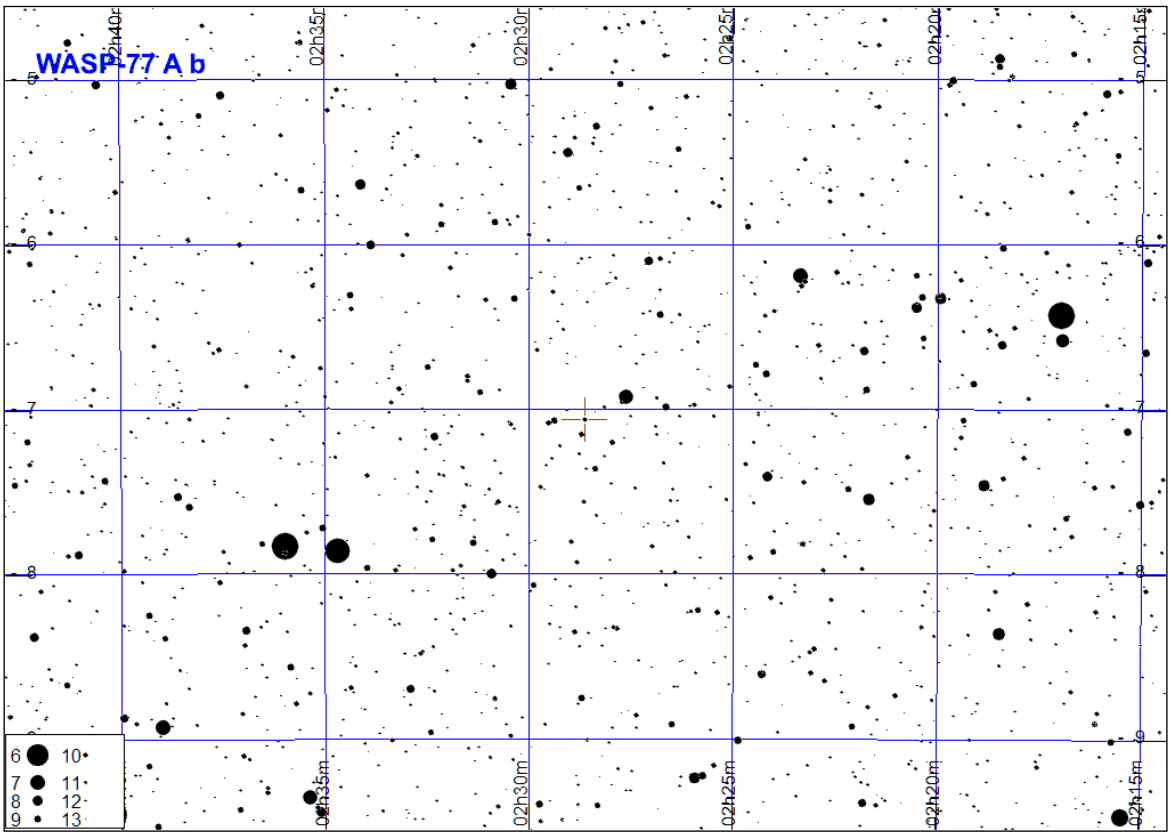
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
08.01 18:43 (45°,W)	**08.01. 20:03 (33°,NW)**	08.01 21:23 (22°,NW)
17.01 17:03 (54°,W)	**17.01. 18:23 (42°,W)**	17.01 19:43 (31°,NW)
26.01 15:23 (64°,W)	**26.01. 16:43 (52°,W)**	26.01 18:03 (40°,W)
17.04 0:24 (18°,NE)	**17.04. 1:44 (28°,NE)**	17.04 3:04 (39°,E)
25.04 22:44 (11°,NE)	**26.04. 0:04 (20°,NE)**	26.04 1:24 (30°,NE)
01.07 22:14 (41°,E)	**01.07. 23:34 (53°,E)**	02.07 0:54 (65°,E)
10.07 20:34 (32°,NE)	**10.07. 21:54 (44°,E)**	10.07 23:14 (56°,E)
19.07 18:54 (23°,NE)	**19.07. 20:14 (34°,E)**	19.07 21:34 (46°,E)
20.08 1:04 (72°,SW)	**20.08. 2:24 (60°,W)**	20.08 3:44 (48°,W)
28.08 23:24 (77°,S)	**29.08. 0:44 (70°,SW)**	29.08 2:04 (58°,W)
06.09 21:44 (75°,SE)	**06.09. 23:04 (76°,SW)**	07.09 0:24 (67°,SW)
15.09 20:04 (67°,SE)	**15.09. 21:24 (76°,SE)**	15.09 22:44 (75°,SW)
24.09 18:24 (57°,E)	**24.09. 19:44 (69°,SE)**	24.09 21:04 (77°,S)
03.10 16:44 (47°,E)	**03.10. 18:04 (60°,E)**	03.10 19:24 (71°,SE)
26.10 0:35 (37°,W)	**26.10. 1:54 (26°,NW)**	26.10 3:14 (16°,NW)
03.11 22:55 (46°,W)	**04.11. 0:14 (35°,W)**	04.11 1:34 (24°,NW)
12.11 21:15 (56°,W)	**12.11. 22:34 (44°,W)**	12.11 23:54 (32°,NW)
21.11 19:35 (65°,W)	**21.11. 20:55 (53°,W)**	21.11 22:14 (41°,W)
30.11 17:55 (74°,SW)	**30.11. 19:15 (63°,W)**	30.11 20:34 (51°,W)
09.12 16:15 (77°,S)	**09.12. 17:35 (72°,SW)**	09.12 18:54 (61°,W)
18.12 14:35 (72°,SE)	**18.12. 15:55 (77°,S)**	18.12 17:15 (70°,SW)



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

WASP-77 A b

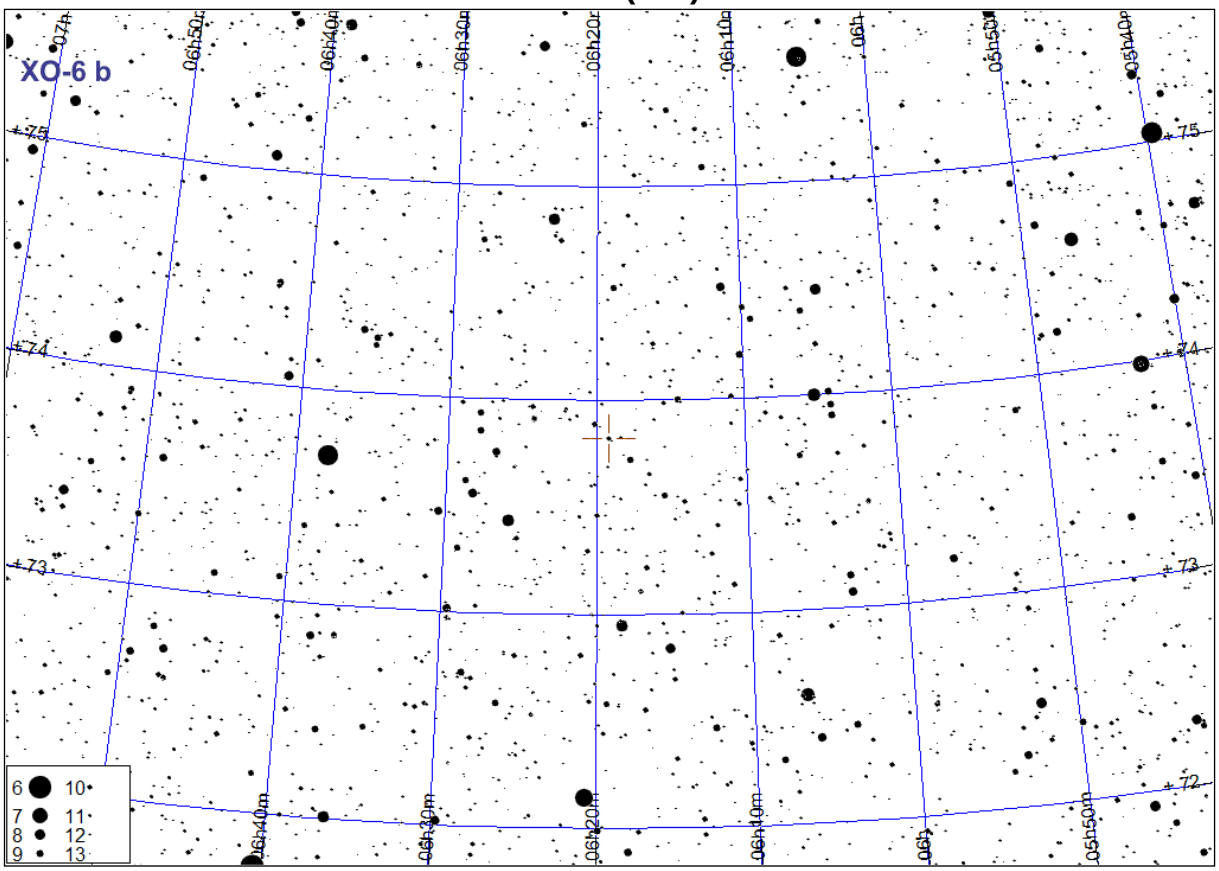
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
03.01 18:56 (31°,S)	**03.01. 20:01 (27°,SW)**	03.01 21:05 (21°,SW)
14.01 16:03 (29°,SE)	**14.01. 17:08 (31°,S)**	14.01 18:13 (31°,S)
18.01 17:59 (31°,S)	**18.01. 19:04 (27°,SW)**	18.01 20:08 (21°,SW)
02.02 17:02 (31°,S)	**02.02. 18:06 (27°,SW)**	02.02 19:11 (21°,SW)
17.02 16:05 (31°,S)	**17.02. 17:09 (27°,SW)**	17.02 18:14 (20°,SW)
08.08 0:49 (18°,SE)	**08.08. 1:53 (25°,SE)**	08.08 2:58 (30°,S)
22.08 23:51 (19°,SE)	**23.08. 0:56 (25°,SE)**	23.08 2:01 (30°,S)
06.09 22:54 (19°,SE)	**06.09. 23:59 (26°,SE)**	07.09 1:04 (30°,S)
11.09 0:50 (30°,S)	**11.09. 1:54 (32°,S)**	11.09 2:59 (30°,S)
21.09 21:57 (19°,SE)	**21.09. 23:02 (26°,SE)**	22.09 0:07 (30°,S)
25.09 23:53 (30°,S)	**26.09. 0:57 (32°,S)**	26.09 2:02 (30°,S)
30.09 1:48 (30°,S)	**30.09. 2:53 (25°,SW)**	30.09 3:57 (18°,SW)
06.10 21:00 (20°,SE)	**06.10. 22:05 (26°,SE)**	06.10 23:10 (30°,S)
10.10 22:55 (30°,S)	**11.10. 0:00 (32°,S)**	11.10 1:05 (30°,S)
15.10 0:51 (29°,S)	**15.10. 1:56 (24°,SW)**	15.10 3:00 (17°,SW)
21.10 20:03 (20°,SE)	**21.10. 21:08 (26°,SE)**	21.10 22:13 (31°,S)
25.10 21:58 (31°,S)	**25.10. 23:03 (31°,S)**	26.10 0:08 (29°,S)
29.10 23:54 (29°,SW)	**30.10. 0:58 (24°,SW)**	30.10 2:03 (17°,SW)
05.11 19:06 (20°,SE)	**05.11. 20:11 (27°,SE)**	05.11 21:15 (31°,S)
09.11 21:01 (31°,S)	**09.11. 22:06 (31°,S)**	09.11 23:11 (29°,SW)
13.11 22:57 (29°,SW)	**14.11. 0:01 (24°,SW)**	14.11 1:06 (17°,SW)
20.11 18:09 (20°,SE)	**20.11. 19:14 (27°,SE)**	20.11 20:18 (31°,S)
24.11 20:04 (31°,S)	**24.11. 21:09 (31°,S)**	24.11 22:14 (29°,SW)
28.11 21:59 (29°,SW)	**28.11. 23:04 (24°,SW)**	29.11 0:09 (17°,SW)
05.12 17:12 (21°,SE)	**05.12. 18:16 (27°,SE)**	05.12 19:21 (31°,S)
09.12 19:07 (31°,S)	**09.12. 20:12 (31°,S)**	09.12 21:17 (29°,SW)
13.12 21:02 (29°,SW)	**13.12. 22:07 (23°,SW)**	13.12 23:12 (16°,SW)
20.12 16:15 (21°,SE)	**20.12. 17:19 (27°,SE)**	20.12 18:24 (31°,S)
24.12 18:10 (31°,S)	**24.12. 19:15 (31°,S)**	24.12 20:19 (29°,SW)
28.12 20:05 (29°,SW)	**28.12. 21:10 (23°,SW)**	28.12 22:15 (16°,SW)



XO-6 b

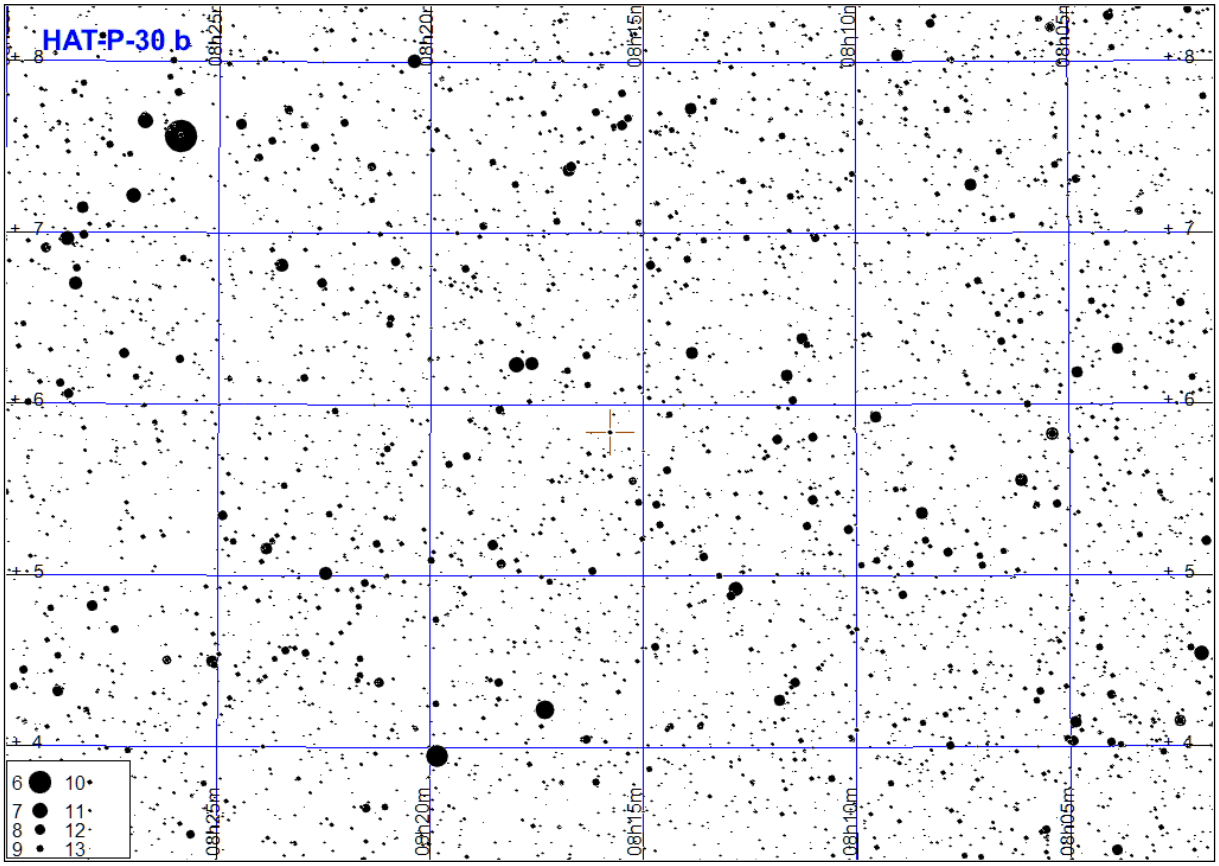
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
06.01 2:06 (57°,NW)	**06.01. 3:33 (51°,NW**)	06.01 5:00 (46°,N)
09.01 20:27 (67°,N)	**09.01. 21:54 (69°,N**)	09.01 23:21 (66°,N)
13.01 14:49 (47°,NE)	**13.01. 16:16 (53°,NE**)	13.01 17:43 (59°,NE)
21.01 3:32 (48°,NW)	**21.01. 4:59 (43°,N**)	21.01 6:26 (39°,N)
24.01 21:54 (67°,N)	**24.01. 23:21 (63°,N**)	25.01 0:48 (58°,NW)
28.01 16:15 (57°,NE)	**28.01. 17:42 (63°,NE**)	28.01 19:09 (67°,N)
08.02 23:20 (59°,NW)	**09.02. 0:47 (54°,NW**)	09.02 2:14 (48°,NW)
12.02 17:42 (66°,N)	**12.02. 19:09 (69°,N**)	12.02 20:36 (67°,N)
24.02 0:46 (50°,NW)	**24.02. 2:13 (44°,N**)	24.02 3:40 (40°,N)
27.02 19:08 (68°,N)	**27.02. 20:35 (65°,N**)	27.02 22:02 (60°,NW)
11.03 2:13 (41°,N)	**11.03. 3:40 (38°,N**)	11.03 5:07 (37°,N)
14.03 20:34 (61°,NW)	**14.03. 22:01 (56°,NW**)	14.03 23:28 (50°,NW)
29.03 22:01 (51°,NW)	**29.03. 23:28 (46°,N**)	30.03 0:55 (42°,N)
13.04 23:27 (43°,N)	**14.04. 0:54 (39°,N**)	14.04 2:21 (37°,N)
17.04 17:49 (63°,N)	**17.04. 19:16 (58°,NW**)	17.04 20:43 (52°,NW)
02.05 19:15 (54°,NW)	**02.05. 20:42 (48°,NW**)	02.05 22:09 (43°,N)
17.05 20:42 (44°,N)	**17.05. 22:09 (40°,N**)	17.05 23:36 (37°,N)
01.06 22:08 (38°,N)	**01.06. 23:35 (37°,N**)	02.06 1:02 (37°,N)
05.07 19:22 (39°,N)	**05.07. 20:49 (37°,N**)	05.07 22:16 (36°,N)
20.07 20:49 (36°,N)	**20.07. 22:16 (37°,N**)	20.07 23:43 (39°,N)
04.08 22:15 (38°,N)	**04.08. 23:42 (42°,N**)	05.08 1:09 (46°,NE)
19.08 23:42 (45°,N)	**20.08. 1:09 (50°,NE**)	20.08 2:36 (56°,NE)
23.08 18:03 (37°,N)	**23.08. 19:30 (37°,N**)	23.08 20:57 (38°,N)
04.09 1:08 (54°,NE)	**04.09. 2:35 (60°,NE**)	04.09 4:02 (65°,N)
07.09 19:30 (37°,N)	**07.09. 20:57 (40°,N**)	07.09 22:24 (44°,N)
22.09 20:56 (43°,N)	**22.09. 22:23 (48°,NE**)	22.09 23:50 (54°,NE)
07.10 22:22 (52°,NE)	**07.10. 23:49 (58°,NE**)	08.10 1:16 (63°,NE)
11.10 16:44 (37°,N)	**11.10. 18:11 (39°,N**)	11.10 19:38 (43°,N)
22.10 23:49 (62°,NE)	**23.10. 1:16 (66°,N**)	23.10 2:43 (69°,N)
26.10 18:10 (41°,N)	**26.10. 19:37 (46°,NE**)	26.10 21:04 (52°,NE)
07.11 1:15 (68°,N)	**07.11. 2:42 (68°,N**)	07.11 4:09 (65°,N)
10.11 19:37 (50°,NE)	**10.11. 21:04 (56°,NE**)	10.11 22:31 (62°,NE)
22.11 2:42 (66°,N)	**22.11. 4:09 (61°,NW**)	22.11 5:36 (55°,NW)
25.11 21:03 (60°,NE)	**25.11. 22:30 (65°,N**)	25.11 23:57 (68°,N)
29.11 15:25 (40°,N)	**29.11. 16:52 (44°,N**)	29.11 18:19 (49°,NE)
10.12 22:30 (68°,N)	**10.12. 23:57 (69°,N**)	11.12 1:24 (66°,N)
14.12 16:51 (48°,NE)	**14.12. 18:18 (53°,NE**)	14.12 19:45 (59°,NE)
25.12 23:56 (67°,N)	**26.12. 1:23 (63°,N**)	26.12 2:50 (57°,NW)
29.12 18:18 (57°,NE)	**29.12. 19:45 (63°,NE**)	29.12 21:12 (67°,N)

XO-6 b (c.d.)


XO-6 b
07h
06h50m
06h40m
06h30m
06h20m
06h10m
06h
05h50m
05h40m
+75
+74
+73
+72
6
7
8
9
10
11
12
13

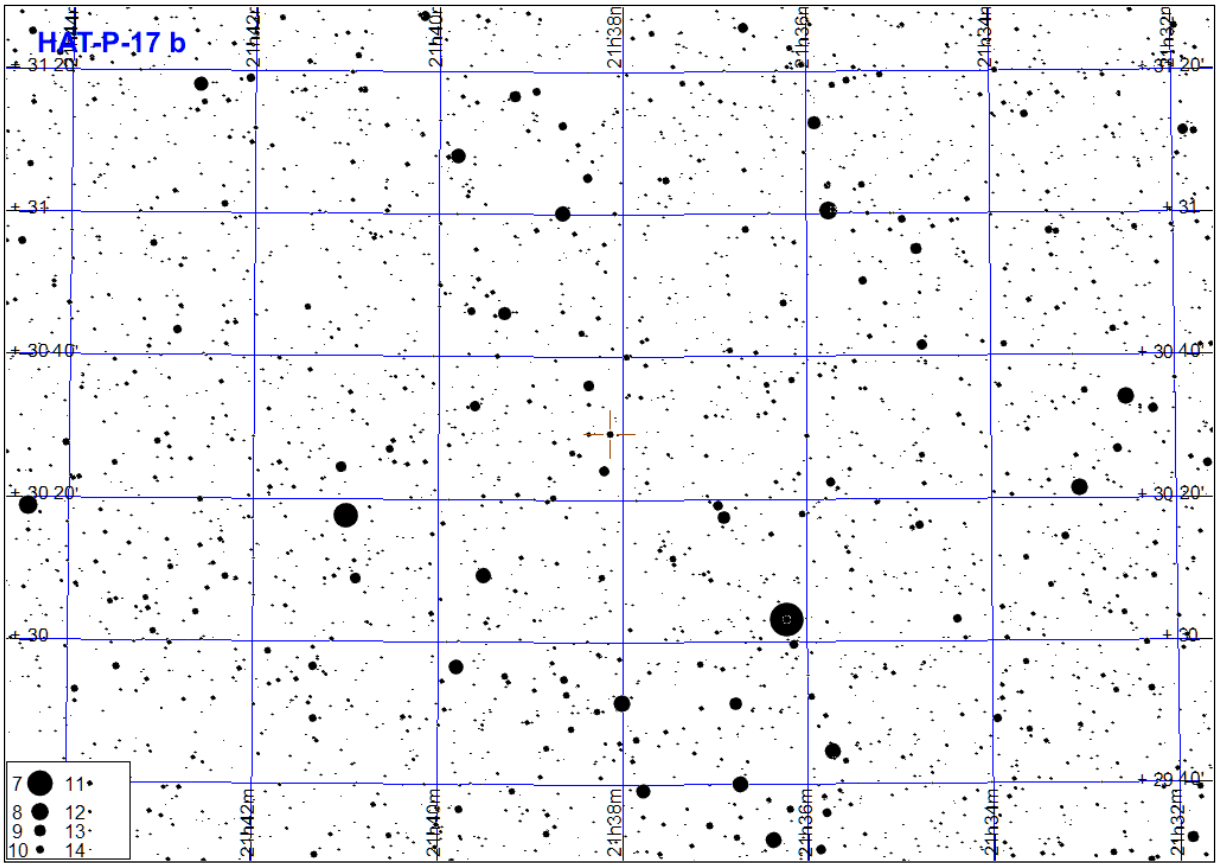
HAT-P-30 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
02.01 20:59 (31°,SE)	**02.01. 22:03 (38°,SE**)	02.01 23:07 (43°,S)
16.01 22:15 (43°,S)	**16.01. 23:19 (44°,S**)	17.01 0:23 (42°,SW)
19.01 17:43 (12°,E)	**19.01. 18:47 (22°,E**)	19.01 19:50 (30°,SE)
30.01 23:32 (42°,SW)	**31.01. 0:36 (36°,SW**)	31.01 1:39 (28°,SW)
02.02 18:59 (31°,SE)	**02.02. 20:03 (38°,SE**)	02.02 21:07 (43°,S)
16.02 20:15 (43°,S)	**16.02. 21:19 (44°,S**)	16.02 22:23 (42°,SW)
02.03 21:32 (41°,SW)	**02.03. 22:35 (36°,SW**)	02.03 23:39 (28°,SW)
05.03 16:59 (31°,SE)	**05.03. 18:03 (38°,SE**)	05.03 19:06 (43°,S)
19.03 18:15 (43°,S)	**19.03. 19:19 (44°,S**)	19.03 20:23 (42°,SW)
02.04 19:31 (41°,SW)	**02.04. 20:35 (35°,SW**)	02.04 21:39 (27°,SW)
24.09 1:41 (14°,E)	**24.09. 2:45 (23°,E**)	24.09 3:49 (32°,SE)
24.10 23:41 (14°,E)	**25.10. 0:45 (23°,E**)	25.10 1:49 (32°,SE)
08.11 0:57 (32°,SE)	**08.11. 2:01 (39°,SE**)	08.11 3:05 (43°,S)
22.11 2:14 (44°,S)	**22.11. 3:17 (44°,S**)	22.11 4:21 (41°,SW)
24.11 21:41 (15°,E)	**24.11. 22:45 (24°,E**)	24.11 23:49 (33°,SE)
06.12 3:30 (41°,SW)	**06.12. 4:34 (34°,SW**)	06.12 5:38 (26°,SW)
08.12 22:57 (33°,SE)	**09.12. 0:01 (39°,SE**)	09.12 1:05 (44°,S)
23.12 0:13 (44°,S)	**23.12. 1:17 (44°,S**)	23.12 2:21 (41°,SW)
25.12 19:41 (15°,E)	**25.12. 20:45 (24°,SE**)	25.12 21:48 (33°,SE)



HAT-P-17 b

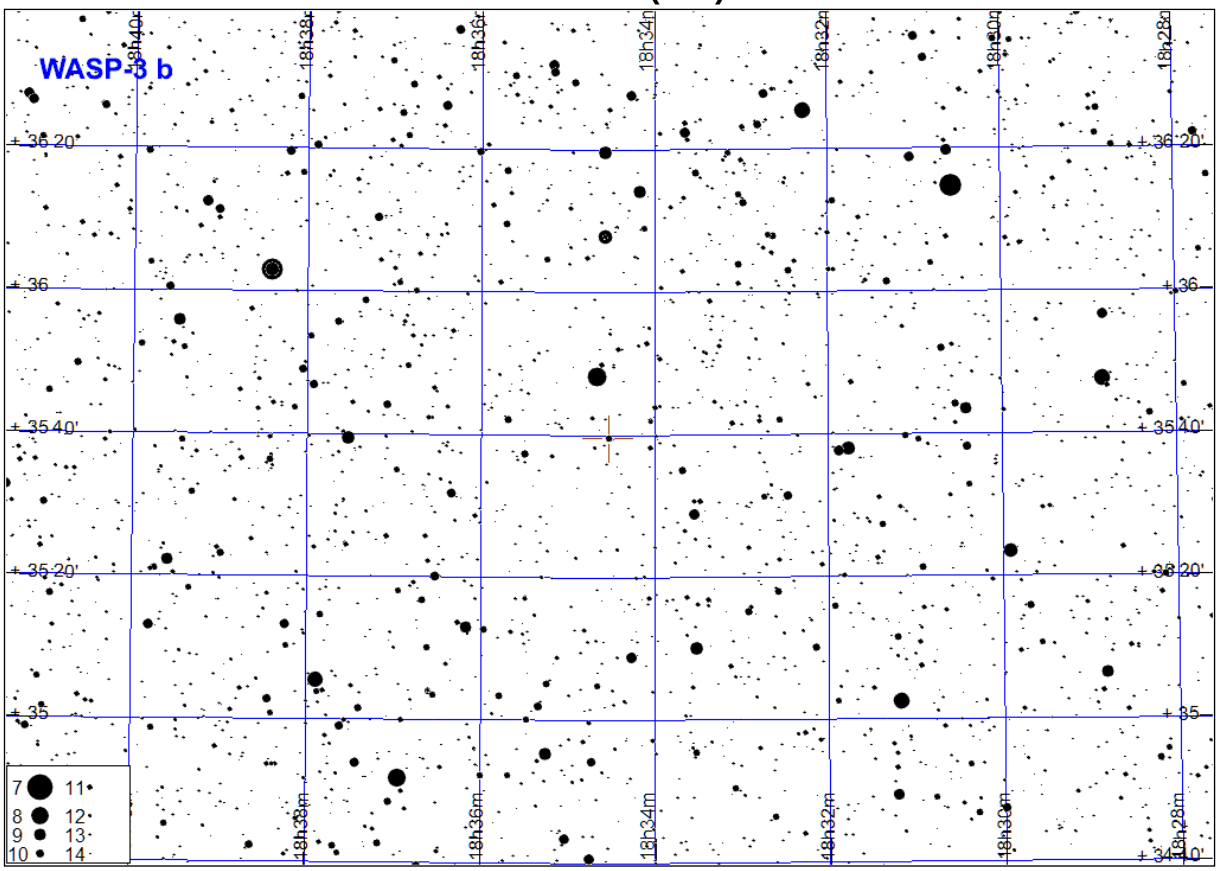
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
18.01 15:49 (48°,W)	**18.01. 17:51 (29°,W**)	18.01 19:53 (12°,NW)
01.04 0:42 (16°,NE)	**01.04. 2:43 (33°,E**)	01.04 4:45 (52°,E)
23.07 18:04 (23°,E)	**23.07. 20:06 (42°,E**)	23.07 22:07 (59°,SE)
23.08 18:26 (45°,E)	**23.08. 20:28 (62°,SE**)	23.08 22:30 (69°,S)
23.09 18:49 (65°,SE)	**23.09. 20:50 (67°,SW**)	23.09 22:52 (53°,W)
24.10 19:11 (66°,SW)	**24.10. 21:13 (50°,W**)	24.10 23:15 (31°,W)
24.11 19:33 (47°,W)	**24.11. 21:35 (28°,W**)	24.11 23:37 (11°,NW)



WASP-3 b

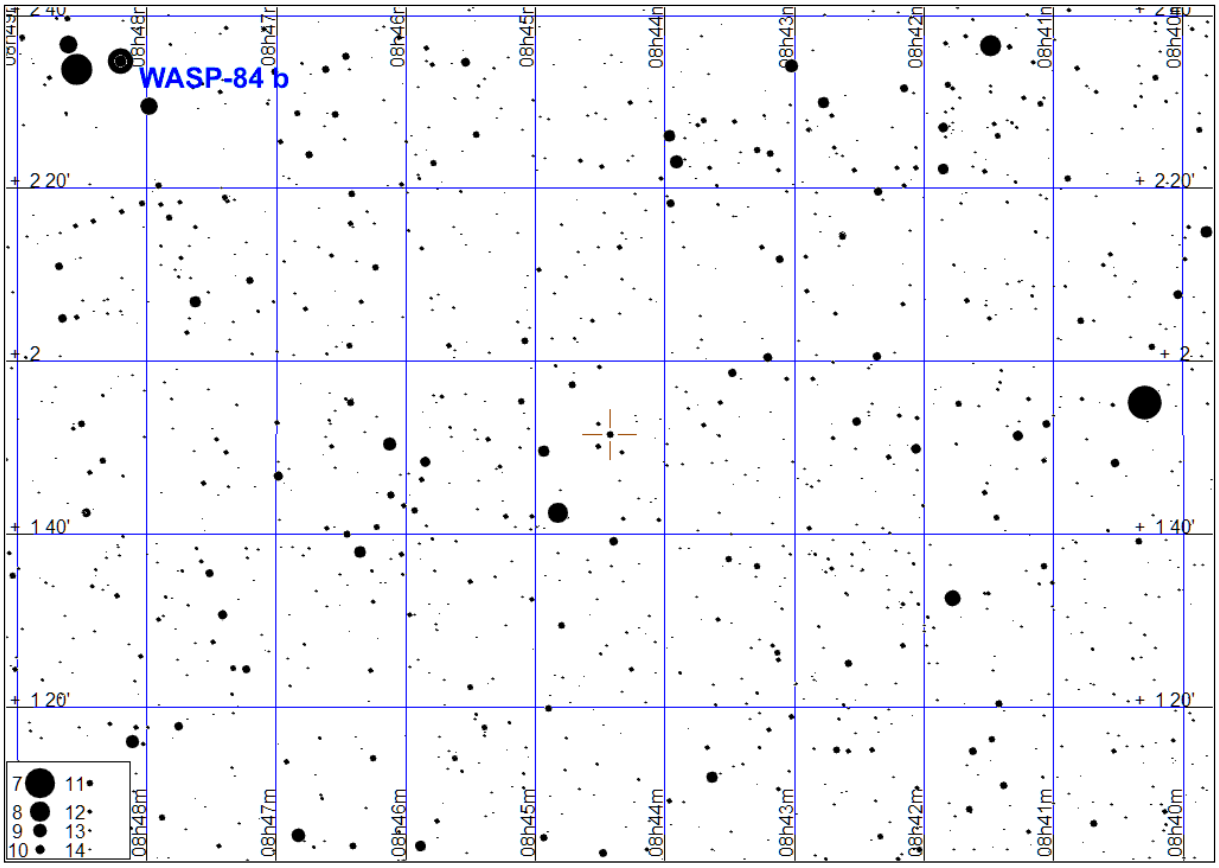
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
10.01 14:51 (37°,W)	**10.01. 16:00 (27°,NW**)	10.01 17:08 (18°,NW)
16.01 3:50 (30°,E)	**16.01. 4:58 (40°,E**)	16.01 6:07 (51°,E)
29.01 2:06 (23°,NE)	**29.01. 3:14 (32°,E**)	29.01 4:23 (43°,E)
11.02 0:22 (16°,NE)	**11.02. 1:30 (25°,NE**)	11.02 2:39 (35°,E)
22.02 2:18 (38°,E)	**22.02. 3:27 (49°,E**)	22.02 4:35 (59°,E)
07.03 0:34 (30°,E)	**07.03. 1:43 (40°,E**)	07.03 2:51 (51°,E)
18.03 2:31 (54°,E)	**18.03. 3:40 (65°,SE**)	18.03 4:48 (72°,SE)
19.03 22:51 (23°,NE)	**19.03. 23:59 (33°,E**)	20.03 1:08 (43°,E)
31.03 0:47 (46°,E)	**31.03. 1:56 (57°,E**)	31.03 3:04 (67°,SE)
01.04 21:07 (17°,NE)	**01.04. 22:15 (26°,NE**)	01.04 23:24 (35°,E)
12.04 23:03 (39°,E)	**13.04. 0:12 (49°,E**)	13.04 1:20 (59°,E)
24.04 1:00 (63°,SE)	**24.04. 2:08 (71°,SE**)	24.04 3:17 (74°,S)
25.04 21:19 (31°,E)	**25.04. 22:28 (41°,E**)	25.04 23:36 (52°,E)
06.05 23:16 (55°,E)	**07.05. 0:25 (65°,SE**)	07.05 1:33 (72°,SE)
08.05 19:36 (24°,NE)	**08.05. 20:44 (33°,E**)	08.05 21:53 (44°,E)
19.05 21:32 (47°,E)	**19.05. 22:41 (58°,E**)	19.05 23:49 (67°,SE)
30.05 23:29 (70°,SE)	**31.05. 0:37 (74°,S**)	31.05 1:46 (71°,SW)
01.06 19:48 (39°,E)	**01.06. 20:57 (50°,E**)	01.06 22:05 (60°,E)
12.06 21:45 (63°,SE)	**12.06. 22:53 (71°,SE**)	13.06 0:02 (74°,S)
25.06 20:01 (56°,E)	**25.06. 21:10 (66°,SE**)	25.06 22:18 (73°,SE)
06.07 21:58 (74°,S)	**06.07. 23:06 (72°,SW**)	07.07 0:15 (64°,SW)
17.07 23:54 (60°,W)	**18.07. 1:03 (50°,W**)	18.07 2:11 (40°,W)
19.07 20:14 (70°,SE)	**19.07. 21:22 (74°,S**)	19.07 22:31 (70°,SW)
30.07 22:10 (67°,SW)	**30.07. 23:19 (58°,W**)	31.07 0:27 (48°,W)
11.08 0:07 (44°,W)	**11.08. 1:16 (34°,W**)	11.08 2:24 (24°,NW)
12.08 20:27 (73°,SW)	**12.08. 21:35 (65°,SW**)	12.08 22:44 (55°,W)
23.08 22:23 (52°,W)	**23.08. 23:32 (41°,W**)	24.08 0:40 (32°,W)
25.08 18:43 (74°,S)	**25.08. 19:51 (71°,SW**)	25.08 21:00 (63°,SW)
05.09 20:39 (60°,W)	**05.09. 21:48 (49°,W**)	05.09 22:56 (39°,W)
16.09 22:36 (36°,W)	**16.09. 23:44 (26°,NW**)	17.09 0:53 (17°,NW)
18.09 18:55 (67°,SW)	**18.09. 20:04 (58°,W**)	18.09 21:12 (47°,W)
29.09 20:52 (44°,W)	**29.09. 22:01 (33°,W**)	29.09 23:09 (24°,NW)
01.10 17:11 (73°,SW)	**01.10. 18:20 (65°,SW**)	01.10 19:28 (55°,W)
12.10 19:08 (52°,W)	**12.10. 20:17 (41°,W**)	12.10 21:25 (31°,W)
25.10 17:24 (60°,W)	**25.10. 18:33 (49°,W**)	25.10 19:41 (39°,W)
05.11 19:21 (35°,W)	**05.11. 20:29 (26°,NW**)	05.11 21:38 (17°,NW)
07.11 15:40 (67°,SW)	**07.11. 16:49 (57°,W**)	07.11 17:57 (47°,W)
18.11 17:37 (43°,W)	**18.11. 18:45 (33°,W**)	18.11 19:54 (23°,NW)
01.12 15:53 (51°,W)	**01.12. 17:02 (41°,W**)	01.12 18:10 (31°,W)
25.12 16:06 (35°,W)	**25.12. 17:14 (25°,NW**)	25.12 18:23 (16°,NW)

WASP-3 b (c.d.)


WASP-3 b
18h40m
18h38m
18h36m
18h34m
18h32m
18h30m
18h28m
+36 20'
+36
+35 40'
+35 20'
+35
7 11
8 12
9 13
10 14

WASP-84 b

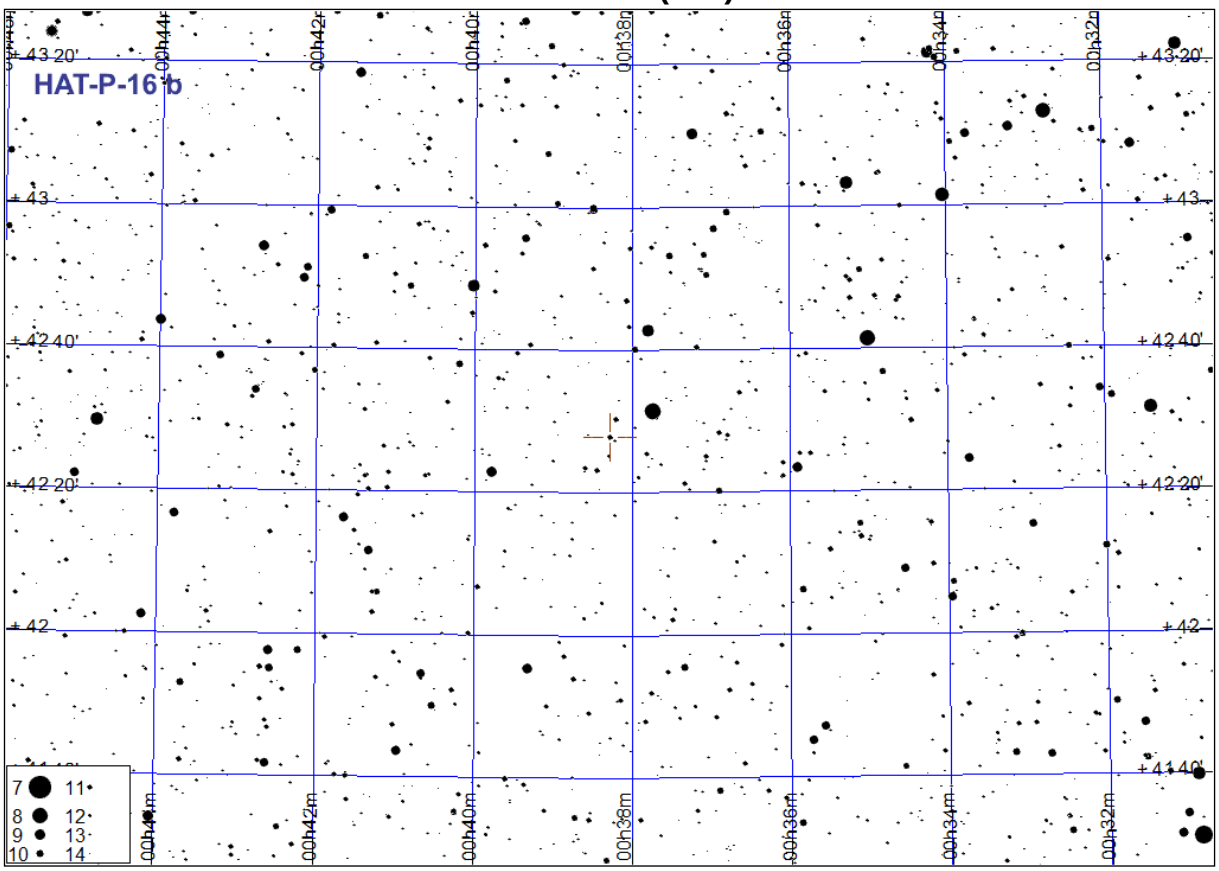
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
16.02 18:07 (24°,SE)	**16.02. 19:30 (34°,SE**)	16.02 20:52 (40°,S)
05.03 19:15 (38°,SE)	**05.03. 20:37 (40°,S**)	05.03 22:00 (37°,SW)
22.03 20:22 (39°,S)	**22.03. 21:45 (32°,SW**)	22.03 23:07 (22°,SW)
07.11 23:36 (14°,E)	**08.11. 0:58 (25°,SE**)	08.11 2:20 (35°,SE)
25.11 0:43 (32°,SE)	**25.11. 2:06 (39°,S**)	25.11 3:28 (40°,S)
12.12 1:51 (40°,S)	**12.12. 3:13 (38°,S**)	12.12 4:36 (31°,SW)
29.12 2:58 (34°,SW)	**29.12. 4:21 (25°,SW**)	29.12 5:43 (13°,W)



HAT-P-16 b

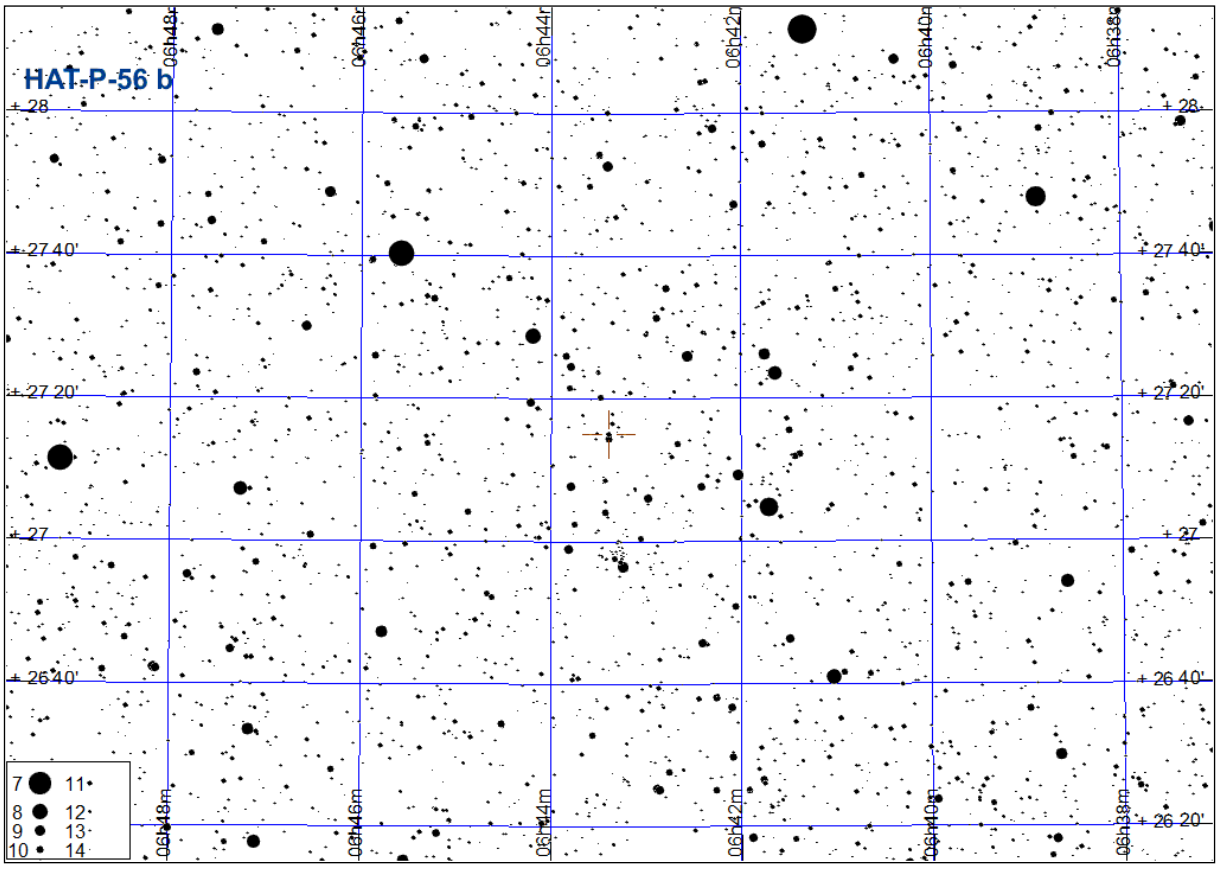
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
11.01 16:58 (76°,SW)	**11.01. 18:30 (62°,W**)	11.01 20:02 (48°,W)
22.01 19:28 (47°,W)	**22.01. 21:00 (34°,NW**)	22.01 22:32 (22°,NW)
05.02 16:34 (65°,W)	**05.02. 18:06 (51°,W**)	05.02 19:38 (37°,NW)
16.02 19:04 (36°,NW)	**16.02. 20:36 (24°,NW**)	16.02 22:08 (14°,NW)
02.03 16:11 (53°,W)	**02.03. 17:43 (40°,W**)	02.03 19:15 (27°,NW)
24.05 22:52 (17°,NE)	**25.05. 0:24 (27°,NE**)	25.05 1:56 (39°,E)
18.06 22:29 (25°,NE)	**19.06. 0:01 (37°,NE**)	19.06 1:33 (50°,E)
02.07 19:36 (13°,NE)	**02.07. 21:08 (22°,NE**)	02.07 22:40 (34°,NE)
13.07 22:05 (35°,NE)	**13.07. 23:37 (48°,E**)	14.07 1:09 (62°,E)
27.07 19:12 (20°,NE)	**27.07. 20:44 (31°,NE**)	27.07 22:16 (44°,E)
07.08 21:42 (46°,E)	**07.08. 23:14 (60°,E**)	08.08 0:46 (73°,SE)
19.08 0:11 (74°,SE)	**19.08. 1:43 (81°,S**)	19.08 3:15 (71°,W)
21.08 18:49 (29°,NE)	**21.08. 20:21 (42°,E**)	21.08 21:53 (56°,E)
01.09 21:18 (57°,E)	**01.09. 22:50 (71°,E**)	02.09 0:22 (81°,S)
12.09 23:48 (81°,S)	**13.09. 1:20 (73°,SW**)	13.09 2:52 (59°,W)
15.09 18:25 (39°,E)	**15.09. 19:57 (53°,E**)	15.09 21:29 (67°,E)
26.09 20:55 (68°,E)	**26.09. 22:27 (80°,SE**)	26.09 23:59 (76°,SW)
07.10 23:24 (75°,SW)	**08.10. 0:56 (62°,W**)	08.10 2:28 (48°,W)
10.10 18:01 (50°,E)	**10.10. 19:33 (64°,E**)	10.10 21:05 (77°,SE)
19.10 1:54 (46°,W)	**19.10. 3:26 (33°,NW**)	19.10 4:58 (22°,NW)
21.10 20:31 (78°,SE)	**21.10. 22:03 (78°,SW**)	21.10 23:35 (65°,W)
24.10 15:08 (33°,NE)	**24.10. 16:40 (46°,E**)	24.10 18:12 (60°,E)
01.11 23:01 (64°,W)	**02.11. 0:33 (50°,W**)	02.11 2:05 (37°,NW)
04.11 17:38 (62°,E)	**04.11. 19:10 (75°,SE**)	04.11 20:42 (80°,SW)
13.11 1:30 (36°,NW)	**13.11. 3:02 (24°,NW**)	13.11 4:34 (14°,NW)
15.11 20:07 (80°,SW)	**15.11. 21:39 (68°,W**)	15.11 23:11 (54°,W)
18.11 14:45 (44°,E)	**18.11. 16:17 (58°,E**)	18.11 17:49 (72°,E)
26.11 22:37 (52°,W)	**27.11. 0:09 (39°,W**)	27.11 1:41 (27°,NW)
29.11 17:14 (73°,SE)	**29.11. 18:46 (81°,S**)	29.11 20:18 (72°,W)
10.12 19:44 (70°,W)	**10.12. 21:16 (56°,W**)	10.12 22:48 (42°,W)
13.12 14:21 (55°,E)	**13.12. 15:53 (69°,E**)	13.12 17:25 (80°,SE)
21.12 22:13 (41°,W)	**21.12. 23:45 (29°,NW**)	22.12 1:17 (18°,NW)
24.12 16:51 (81°,S)	**24.12. 18:23 (74°,SW**)	24.12 19:55 (60°,W)

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


HAT-P-16 b
+43 20'
+43
+42 40'
+42 20'
+42
+41 40'
00h44m
00h42m
00h40m
00h38m
00h36m
00h34m
00h32m
7 11
8 12
9 13
10 14

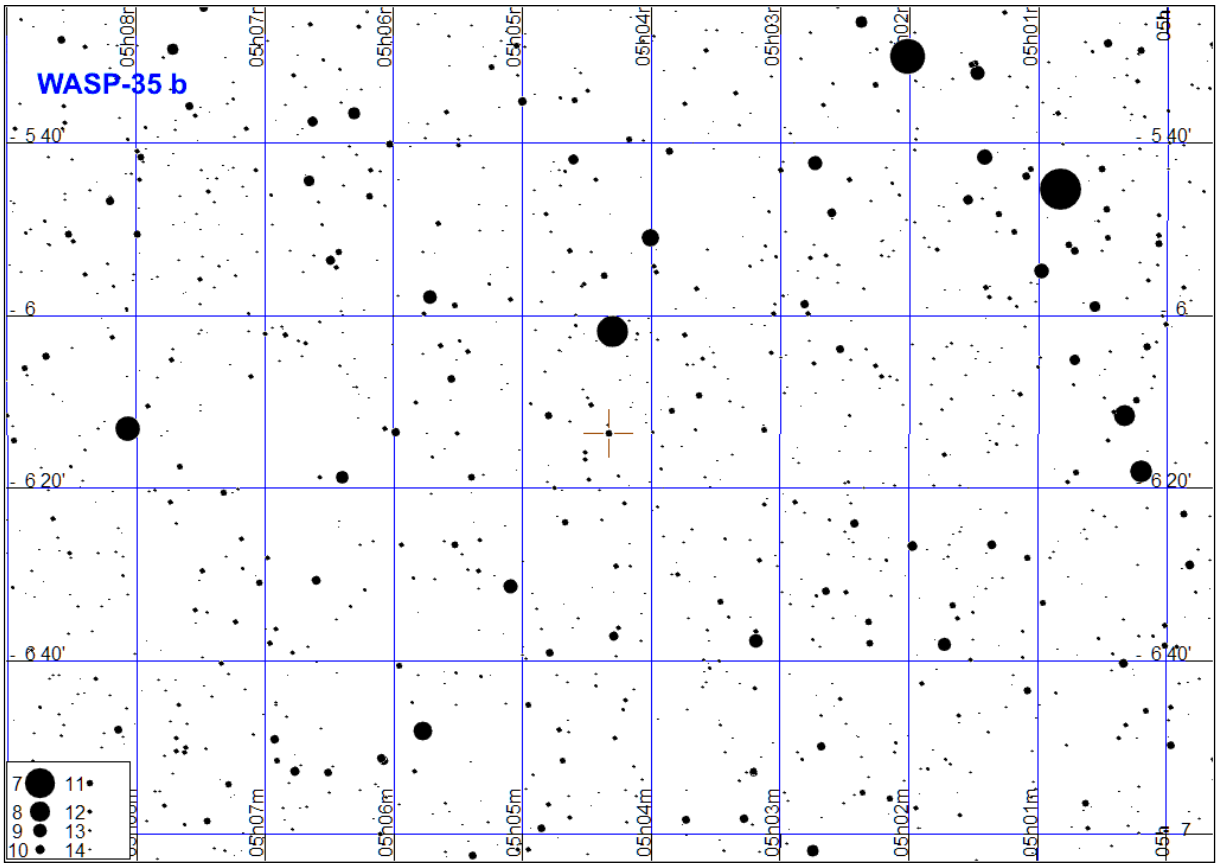
HAT-P-56 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
02.01 2:56 (37°,W)	**02.01. 4:04 (27°,W)**	02.01 5:12 (17°,NW)
04.01 21:55 (65°,S)	**04.01. 23:03 (65°,S)**	05.01 0:11 (59°,SW)
07.01 16:54 (28°,E)	**07.01. 18:02 (38°,E)**	07.01 19:10 (49°,E)
16.01 1:50 (39°,W)	**16.01. 2:58 (28°,W)**	16.01 4:06 (18°,W)
18.01 20:49 (65°,S)	**18.01. 21:57 (65°,S)**	18.01 23:05 (60°,SW)
21.01 15:48 (26°,E)	**21.01. 16:56 (37°,E)**	21.01 18:04 (47°,E)
30.01 0:44 (41°,W)	**30.01. 1:52 (30°,W)**	30.01 3:00 (20°,W)
01.02 19:43 (64°,SE)	**01.02. 20:51 (66°,S)**	01.02 21:59 (61°,SW)
12.02 23:38 (42°,W)	**13.02. 0:46 (32°,W)**	13.02 1:54 (22°,W)
15.02 18:37 (63°,SE)	**15.02. 19:45 (66°,S)**	15.02 20:53 (62°,SW)
26.02 22:32 (43°,W)	**26.02. 23:40 (33°,W)**	27.02 0:48 (23°,W)
01.03 17:31 (62°,SE)	**01.03. 18:39 (66°,S)**	01.03 19:47 (63°,SW)
12.03 21:26 (45°,W)	**12.03. 22:34 (35°,W)**	12.03 23:42 (24°,W)
26.03 20:20 (47°,W)	**26.03. 21:28 (36°,W)**	26.03 22:36 (26°,W)
09.04 19:14 (48°,W)	**09.04. 20:22 (38°,W)**	09.04 21:30 (27°,W)
23.04 18:08 (50°,W)	**23.04. 19:16 (40°,W)**	23.04 20:24 (29°,W)
27.09 1:01 (40°,E)	**27.09. 2:09 (50°,E)**	27.09 3:17 (59°,SE)
10.10 23:55 (39°,E)	**11.10. 1:03 (48°,E)**	11.10 2:11 (58°,SE)
24.10 22:49 (37°,E)	**24.10. 23:57 (47°,E)**	25.10 1:05 (56°,SE)
05.11 2:44 (66°,S)	**05.11. 3:52 (61°,SW)**	05.11 5:00 (53°,SW)
07.11 21:43 (35°,E)	**07.11. 22:51 (46°,E)**	07.11 23:59 (55°,SE)
19.11 1:38 (66°,S)	**19.11. 2:46 (62°,SW)**	19.11 3:54 (54°,SW)
21.11 20:37 (34°,E)	**21.11. 21:45 (44°,E)**	21.11 22:53 (54°,SE)
03.12 0:32 (66°,S)	**03.12. 1:40 (63°,SW)**	03.12 2:48 (56°,SW)
05.12 19:31 (32°,E)	**05.12. 20:39 (42°,E)**	05.12 21:47 (52°,SE)
16.12 23:26 (66°,S)	**17.12. 0:34 (64°,SW)**	17.12 1:42 (57°,SW)
19.12 18:25 (30°,E)	**19.12. 19:33 (41°,E)**	19.12 20:41 (51°,E)
28.12 3:21 (37°,W)	**28.12. 4:29 (26°,W)**	28.12 5:37 (16°,NW)
30.12 22:20 (65°,S)	**30.12. 23:28 (64°,SW)**	31.12 0:36 (59°,SW)



WASP-35 b

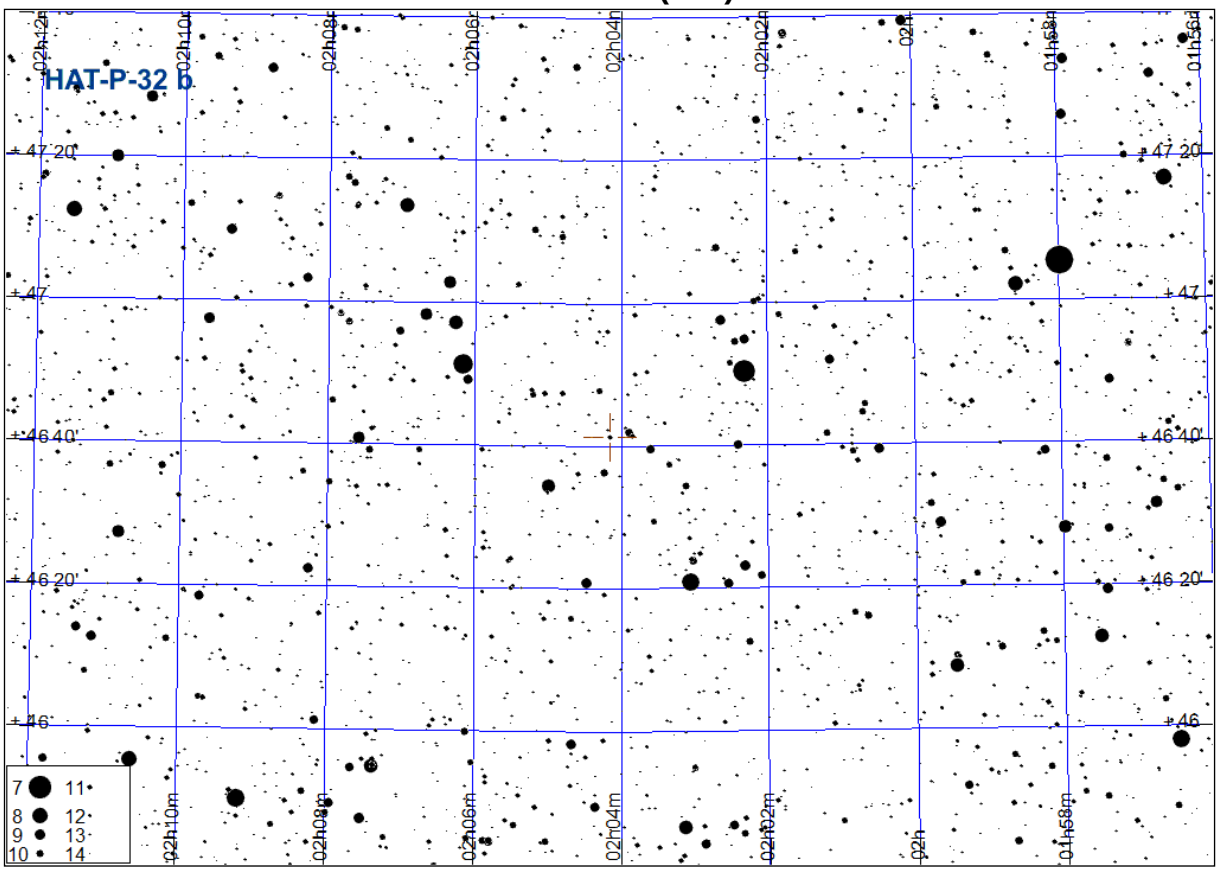
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
01.01 21:25 (32°,S)	**01.01. 22:57 (27°,SW)**	02.01 0:29 (18°,SW)
17.01 16:48 (21°,SE)	**17.01. 18:20 (29°,SE)**	17.01 19:52 (33°,S)
20.01 20:41 (31°,S)	**20.01. 22:13 (24°,SW)**	20.01 23:45 (13°,SW)
05.02 16:04 (24°,SE)	**05.02. 17:36 (31°,S)**	05.02 19:08 (32°,S)
08.02 19:57 (30°,SW)	**08.02. 21:29 (21°,SW)**	08.02 23:01 (9°,W)
14.09 23:31 (9°,E)	**15.09. 1:03 (20°,SE)**	15.09 2:35 (29°,SE)
03.10 22:47 (13°,SE)	**04.10. 0:19 (24°,SE)**	04.10 1:51 (31°,S)
22.10 22:03 (17°,SE)	**22.10. 23:35 (27°,SE)**	23.10 1:07 (32°,S)
26.10 1:56 (32°,S)	**26.10. 3:28 (27°,SW)**	26.10 5:00 (17°,SW)
10.11 21:19 (21°,SE)	**10.11. 22:51 (30°,SE)**	11.11 0:23 (33°,S)
14.11 1:12 (31°,S)	**14.11. 2:44 (24°,SW)**	14.11 4:16 (13°,SW)
29.11 20:35 (24°,SE)	**29.11. 22:07 (31°,S)**	29.11 23:39 (32°,S)
03.12 0:28 (30°,SW)	**03.12. 2:00 (21°,SW)**	03.12 3:32 (9°,W)
18.12 19:51 (27°,SE)	**18.12. 21:23 (32°,S)**	18.12 22:55 (31°,S)



HAT-P-32 b

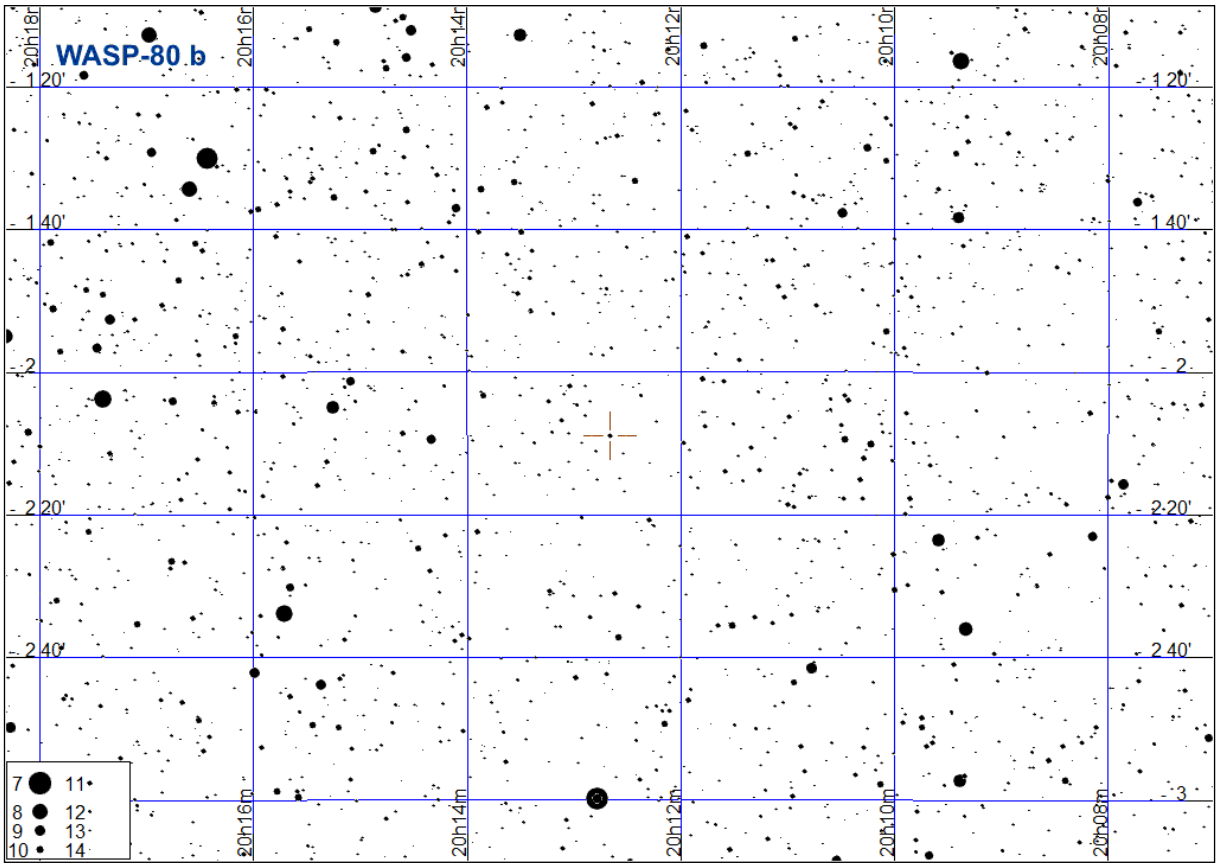
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
11.01 15:37 (73°,E)	**11.01. 17:10 (85°,S**)	11.01 18:43 (76°,W)
13.01 19:13 (70°,W)	**13.01. 20:46 (56°,W**)	13.01 22:19 (42°,NW)
15.01 22:49 (37°,NW)	**16.01. 0:22 (26°,NW**)	16.01 1:55 (17°,NW)
26.01 16:49 (83°,SW)	**26.01. 18:22 (70°,W**)	26.01 19:55 (56°,W)
28.01 20:25 (50°,W)	**28.01. 21:58 (37°,NW**)	28.01 23:31 (26°,NW)
10.02 18:01 (64°,W)	**10.02. 19:34 (50°,W**)	10.02 21:07 (37°,NW)
12.02 21:37 (32°,NW)	**12.02. 23:10 (22°,NW**)	13.02 0:43 (14°,NW)
23.02 15:37 (78°,W)	**23.02. 17:10 (64°,W**)	23.02 18:43 (50°,W)
25.02 19:13 (44°,NW)	**25.02. 20:46 (32°,NW**)	25.02 22:19 (22°,NW)
10.03 16:49 (58°,W)	**10.03. 18:22 (44°,NW**)	10.03 19:56 (32°,NW)
25.03 18:01 (39°,NW)	**25.03. 19:34 (28°,NW**)	25.03 21:08 (18°,NW)
24.05 22:49 (13°,NE)	**25.05. 0:23 (21°,NE**)	25.05 1:56 (31°,NE)
21.06 21:38 (16°,NE)	**21.06. 23:11 (25°,NE**)	22.06 0:44 (35°,NE)
06.07 22:50 (29°,NE)	**07.07. 0:23 (40°,NE**)	07.07 1:56 (54°,E)
19.07 20:26 (19°,NE)	**19.07. 21:59 (29°,NE**)	19.07 23:32 (41°,NE)
03.08 21:38 (34°,NE)	**03.08. 23:11 (46°,E**)	04.08 0:44 (59°,E)
16.08 19:14 (23°,NE)	**16.08. 20:47 (34°,NE**)	16.08 22:20 (46°,E)
18.08 22:50 (52°,E)	**19.08. 0:23 (65°,E**)	19.08 1:56 (79°,E)
31.08 20:26 (39°,NE)	**31.08. 21:59 (52°,E**)	31.08 23:32 (66°,E)
03.09 0:02 (71°,E)	**03.09. 1:35 (84°,SE**)	03.09 3:08 (78°,W)
13.09 18:02 (27°,NE)	**13.09. 19:35 (39°,NE**)	13.09 21:09 (52°,E)
15.09 21:38 (57°,E)	**15.09. 23:11 (72°,E**)	16.09 0:45 (84°,SE)
18.09 1:14 (85°,SW)	**18.09. 2:47 (72°,W**)	18.09 4:21 (58°,W)
28.09 19:14 (44°,NE)	**28.09. 20:47 (57°,E**)	28.09 22:21 (72°,E)
30.09 22:50 (77°,E)	**01.10. 0:23 (85°,SW**)	01.10 1:57 (72°,W)
11.10 16:50 (32°,NE)	**11.10. 18:23 (44°,NE**)	11.10 19:57 (58°,E)
13.10 20:26 (63°,E)	**13.10. 21:59 (77°,E**)	13.10 23:33 (84°,SW)
16.10 0:02 (80°,SW)	**16.10. 1:35 (66°,W**)	16.10 3:09 (52°,W)
26.10 18:02 (49°,E)	**26.10. 19:36 (63°,E**)	26.10 21:09 (78°,E)
28.10 21:38 (83°,SE)	**28.10. 23:12 (80°,SW**)	29.10 0:45 (66°,W)
31.10 1:14 (60°,W)	**31.10. 2:48 (46°,W**)	31.10 4:21 (34°,NW)
08.11 15:38 (36°,NE)	**08.11. 17:12 (49°,E**)	08.11 18:45 (63°,E)
10.11 19:14 (69°,E)	**10.11. 20:48 (83°,SE**)	10.11 22:21 (80°,SW)
12.11 22:50 (74°,W)	**13.11. 0:24 (60°,W**)	13.11 1:57 (46°,W)
15.11 2:26 (41°,NW)	**15.11. 4:00 (29°,NW**)	15.11 5:33 (19°,NW)
23.11 16:50 (55°,E)	**23.11. 18:24 (69°,E**)	23.11 19:57 (83°,SE)
25.11 20:26 (85°,S)	**25.11. 22:00 (74°,W**)	25.11 23:33 (60°,W)
28.11 0:02 (55°,W)	**28.11. 1:36 (41°,NW**)	28.11 3:09 (29°,NW)
06.12 14:26 (42°,NE)	**06.12. 16:00 (55°,E**)	06.12 17:33 (69°,E)
08.12 18:03 (75°,E)	**08.12. 19:36 (85°,S**)	08.12 21:09 (74°,W)
10.12 21:39 (68°,W)	**10.12. 23:12 (54°,W**)	11.12 0:45 (41°,NW)
13.12 1:15 (36°,NW)	**13.12. 2:48 (25°,NW**)	13.12 4:21 (16°,NW)
21.12 15:39 (61°,E)	**21.12. 17:12 (75°,E**)	21.12 18:45 (85°,S)
23.12 19:15 (82°,SW)	**23.12. 20:48 (68°,W**)	23.12 22:21 (54°,W)
25.12 22:51 (48°,W)	**26.12. 0:24 (36°,NW**)	26.12 1:57 (25°,NW)

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


HAT-P-32 b
02h12m
02h10m
02h08m
02h06m
02h04m
02h02m
02h
01h58m
01h56m
+47 20'
+47
+46 40'
+46 20'
+46
7 11
8 12
9 13
10 14

WASP-80 b

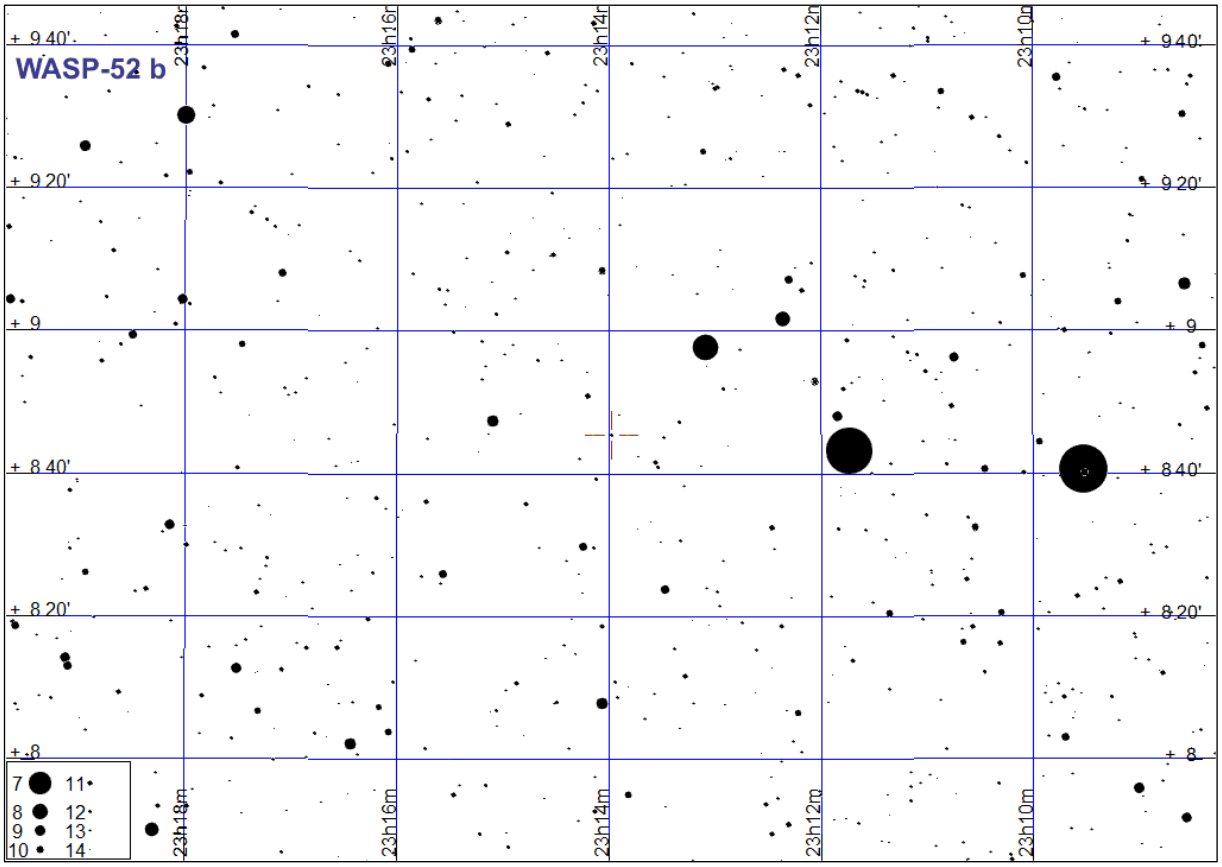
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
24.03 2:31 (14°,E)	**24.03. 3:34 (23°,SE)**	24.03 4:37 (30°,SE)
02.05 23:41 (13°,E)	**03.05. 0:44 (21°,SE)**	03.05 1:48 (29°,SE)
11.06 20:51 (11°,E)	**11.06. 21:54 (20°,SE)**	11.06 22:58 (28°,SE)
14.06 22:29 (26°,SE)	**14.06. 23:32 (32°,SE)**	15.06 0:35 (36°,S)
24.07 19:39 (24°,SE)	**24.07. 20:42 (31°,SE)**	24.07 21:46 (35°,S)
27.07 21:17 (35°,S)	**27.07. 22:20 (37°,S)**	27.07 23:23 (35°,S)
30.07 22:54 (36°,S)	**30.07. 23:58 (33°,SW)**	31.07 1:01 (27°,SW)
03.08 0:32 (29°,SW)	**03.08. 1:35 (21°,SW)**	03.08 2:39 (12°,W)
05.09 18:27 (34°,SE)	**05.09. 19:30 (36°,S)**	05.09 20:34 (36°,S)
08.09 20:04 (36°,S)	**08.09. 21:08 (33°,SW)**	08.09 22:11 (28°,SW)
11.09 21:42 (30°,SW)	**11.09. 22:46 (22°,SW)**	11.09 23:49 (14°,W)
18.10 17:15 (37°,S)	**18.10. 18:18 (34°,SW)**	18.10 19:21 (29°,SW)
21.10 18:52 (31°,SW)	**21.10. 19:56 (24°,SW)**	21.10 20:59 (16°,SW)
30.11 16:03 (32°,SW)	**30.11. 17:06 (25°,SW)**	30.11 18:09 (17°,SW)



WASP-52 b

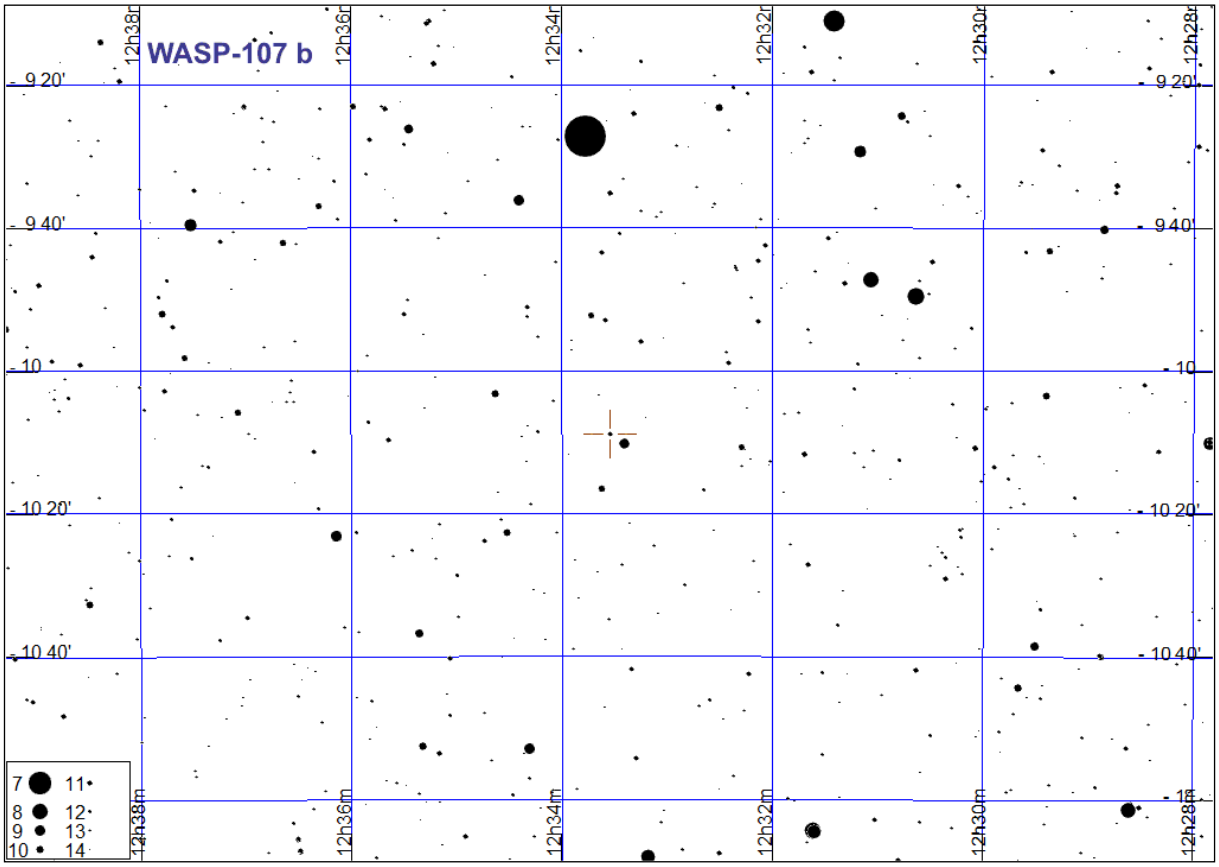
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
07.01 15:59 (45°,SW)	**07.01. 16:53 (40°,SW**)	07.01 17:48 (33°,SW)
14.01 15:58 (42°,SW)	**14.01. 16:52 (37°,SW**)	14.01 17:46 (30°,SW)
21.01 15:56 (40°,SW)	**21.01. 16:51 (33°,SW**)	21.01 17:45 (26°,W)
28.01 15:55 (37°,SW)	**28.01. 16:50 (30°,SW**)	28.01 17:44 (22°,W)
04.02 15:54 (34°,SW)	**04.02. 16:48 (26°,W**)	04.02 17:43 (18°,W)
11.02 15:53 (30°,SW)	**11.02. 16:47 (22°,W**)	11.02 17:41 (14°,W)
06.07 21:26 (13°,E)	**06.07. 22:21 (21°,E**)	06.07 23:15 (29°,SE)
13.07 21:25 (17°,E)	**13.07. 22:19 (25°,E**)	13.07 23:14 (32°,SE)
20.07 21:24 (21°,E)	**20.07. 22:18 (29°,SE**)	20.07 23:12 (36°,SE)
27.07 21:23 (25°,E)	**27.07. 22:17 (32°,SE**)	27.07 23:11 (39°,SE)
03.08 21:21 (28°,SE)	**03.08. 22:16 (36°,SE**)	03.08 23:10 (42°,SE)
10.08 21:20 (32°,SE)	**10.08. 22:14 (39°,SE**)	10.08 23:09 (44°,SE)
17.08 21:19 (35°,SE)	**17.08. 22:13 (41°,SE**)	17.08 23:07 (46°,S)
24.08 21:17 (38°,SE)	**24.08. 22:12 (44°,SE**)	24.08 23:06 (47°,S)
31.08 21:16 (41°,SE)	**31.08. 22:11 (46°,S**)	31.08 23:05 (47°,S)
07.09 21:15 (44°,SE)	**07.09. 22:09 (47°,S**)	07.09 23:04 (47°,S)
14.09 21:14 (45°,S)	**14.09. 22:08 (47°,S**)	14.09 23:02 (46°,S)
21.09 21:12 (47°,S)	**21.09. 22:07 (47°,S**)	21.09 23:01 (45°,SW)
28.09 21:11 (47°,S)	**28.09. 22:05 (46°,S**)	28.09 23:00 (43°,SW)
05.10 21:10 (47°,S)	**05.10. 22:04 (45°,SW**)	05.10 22:58 (40°,SW)
12.10 21:09 (46°,S)	**12.10. 22:03 (43°,SW**)	12.10 22:57 (37°,SW)
19.10 21:07 (45°,SW)	**19.10. 22:02 (40°,SW**)	19.10 22:56 (34°,SW)
26.10 21:06 (43°,SW)	**26.10. 22:00 (38°,SW**)	26.10 22:55 (31°,SW)
02.11 21:05 (41°,SW)	**02.11. 21:59 (34°,SW**)	02.11 22:53 (27°,W)
09.11 21:04 (38°,SW)	**09.11. 21:58 (31°,SW**)	09.11 22:52 (23°,W)
11.11 15:03 (30°,SE)	**11.11. 15:58 (37°,SE**)	11.11 16:52 (43°,SE)
16.11 21:02 (35°,SW)	**16.11. 21:57 (27°,W**)	16.11 22:51 (19°,W)
18.11 15:02 (34°,SE)	**18.11. 15:56 (40°,SE**)	18.11 16:51 (45°,SE)
23.11 21:01 (31°,SW)	**23.11. 21:55 (23°,W**)	23.11 22:50 (15°,W)
25.11 15:01 (37°,SE)	**25.11. 15:55 (43°,SE**)	25.11 16:49 (46°,S)
30.11 21:00 (28°,W)	**30.11. 21:54 (20°,W**)	30.11 22:48 (11°,W)
02.12 14:59 (40°,SE)	**02.12. 15:54 (45°,SE**)	02.12 16:48 (47°,S)
09.12 14:58 (43°,SE)	**09.12. 15:52 (46°,S**)	09.12 16:47 (47°,S)
16.12 14:57 (45°,SE)	**16.12. 15:51 (47°,S**)	16.12 16:45 (47°,S)
23.12 14:56 (46°,S)	**23.12. 15:50 (47°,S**)	23.12 16:44 (46°,S)
30.12 14:54 (47°,S)	**30.12. 15:49 (47°,S**)	30.12 16:43 (44°,SW)

WASP-52 b (c.d.)


WASP-52 b
+ 9 40'
+ 9 20'
+ 9
+ 8 40'
+ 8 20'
+ 8
23h18m
23h16m
23h14m
23h12m
23h10m
7 11
8 12
9 13
10 14

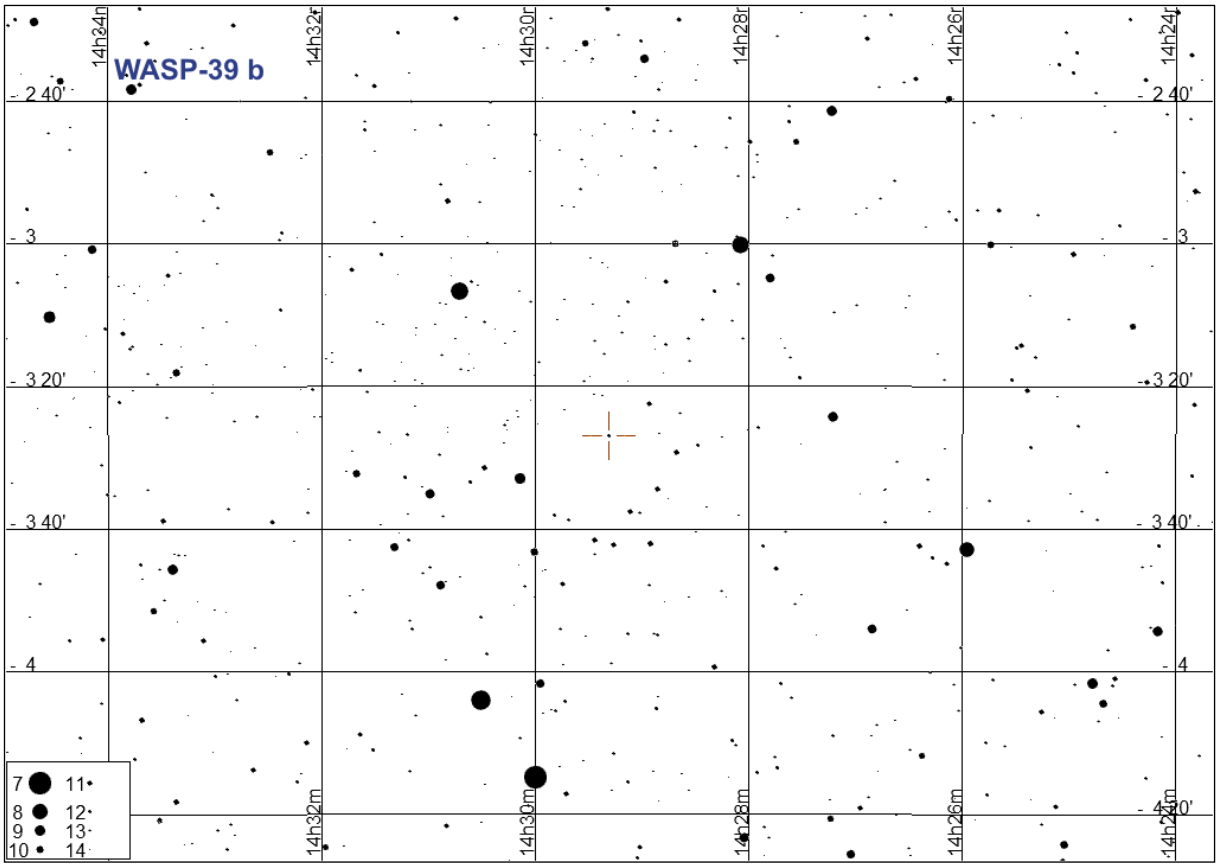
WASP-107 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
13.01 0:21 (15°,SE)	**13.01. 1:43 (23°,SE**)	13.01 3:06 (28°,S)
22.02 1:34 (28°,S)	**22.02. 2:56 (24°,SW**)	22.02 4:19 (16°,SW)
16.03 22:49 (28°,S)	**17.03. 0:12 (28°,S**)	17.03 1:34 (24°,SW)
08.04 20:05 (24°,SE)	**08.04. 21:28 (28°,S**)	08.04 22:50 (28°,S)
05.12 3:21 (18°,SE)	**05.12. 4:43 (25°,SE**)	05.12 6:06 (29°,S)



WASP-39 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
01.01 3:44 (26°,SE)	**01.01. 5:08 (33°,SE**)	01.01 6:32 (36°,S)
26.02 22:18 (13°,E)	**26.02. 23:42 (24°,SE**)	27.02 1:06 (32°,SE)
02.03 23:38 (26°,SE)	**03.03. 1:02 (33°,SE**)	03.03 2:26 (36°,S)
07.03 0:57 (34°,SE)	**07.03. 2:21 (36°,S**)	07.03 3:46 (32°,SW)
11.03 2:17 (36°,S)	**11.03. 3:41 (32°,SW**)	11.03 5:05 (23°,SW)
28.04 18:12 (12°,E)	**28.04. 19:36 (24°,SE**)	28.04 21:00 (32°,SE)
02.05 19:31 (25°,SE)	**02.05. 20:56 (33°,SE**)	02.05 22:20 (36°,S)
06.05 20:51 (34°,SE)	**06.05. 22:15 (36°,S**)	06.05 23:39 (33°,SW)
10.05 22:11 (36°,S)	**10.05. 23:35 (32°,SW**)	11.05 0:59 (24°,SW)
14.05 23:30 (31°,SW)	**15.05. 0:54 (22°,SW**)	15.05 2:18 (11°,W)
14.07 19:24 (31°,SW)	**14.07. 20:48 (23°,SW**)	14.07 22:12 (11°,W)
28.12 1:46 (8°,E)	**28.12. 3:10 (20°,SE**)	28.12 4:34 (29°,SE)

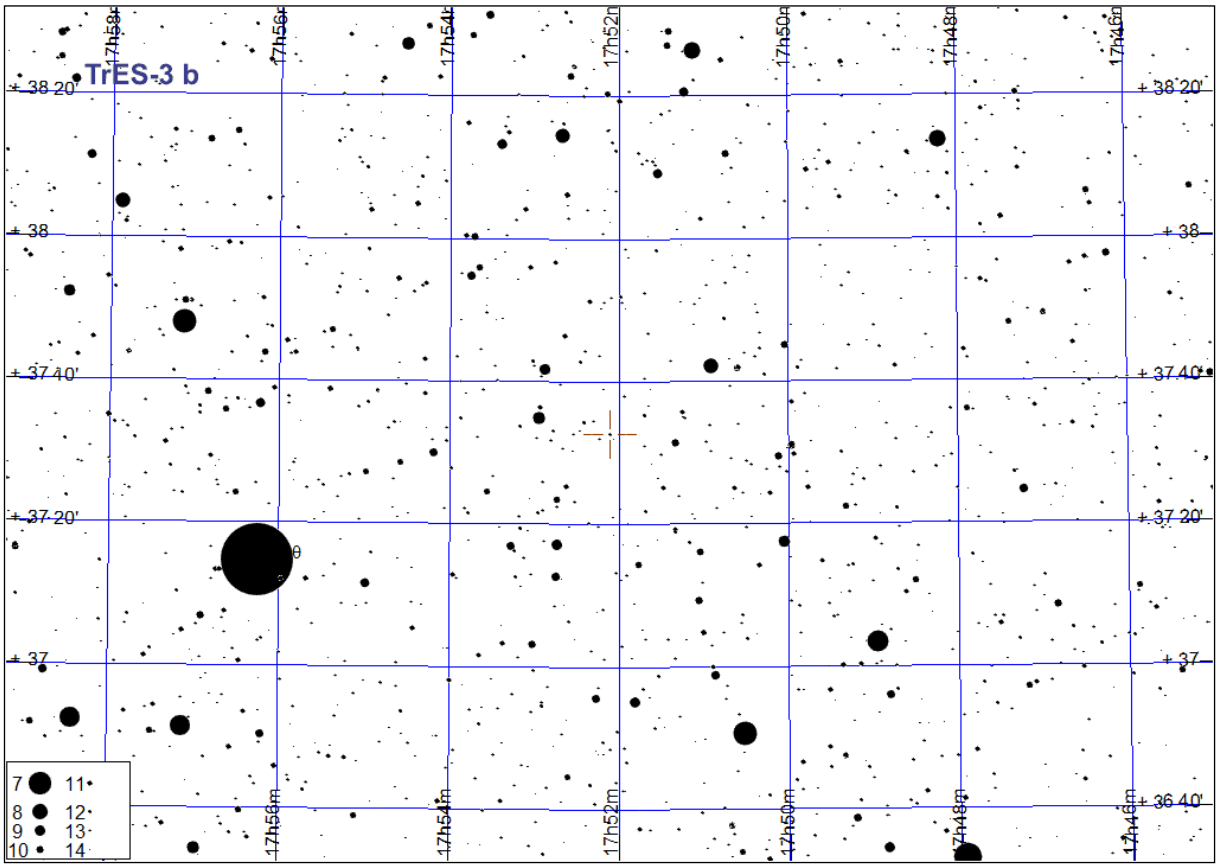


TrES-3 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
06.01 3:45 (31°,NE)	**06.01. 4:24 (37°,E**)	06.01 5:03 (43°,E)
10.01 1:48 (18°,NE)	**10.01. 2:27 (23°,NE**)	10.01 3:05 (28°,NE)
23.01 3:17 (37°,E)	**23.01. 3:56 (43°,E**)	23.01 4:35 (49°,E)
27.01 1:20 (23°,NE)	**27.01. 1:59 (28°,NE**)	27.01 2:37 (33°,E)
09.02 2:49 (43°,E)	**09.02. 3:28 (49°,E**)	09.02 4:06 (54°,E)
13.02 0:52 (28°,NE)	**13.02. 1:30 (33°,E**)	13.02 2:09 (39°,E)
16.02 22:54 (15°,NE)	**16.02. 23:33 (20°,NE**)	17.02 0:12 (25°,NE)
26.02 2:21 (49°,E)	**26.02. 2:59 (54°,E**)	26.02 3:38 (60°,E)
02.03 0:23 (33°,E)	**02.03. 1:02 (39°,E**)	02.03 1:41 (45°,E)
05.03 22:26 (20°,NE)	**05.03. 23:05 (25°,NE**)	05.03 23:44 (30°,NE)
15.03 1:53 (55°,E)	**15.03. 2:31 (60°,E**)	15.03 3:10 (66°,SE)
18.03 23:55 (39°,E)	**19.03. 0:34 (45°,E**)	19.03 1:13 (51°,E)
22.03 21:58 (25°,NE)	**22.03. 22:37 (30°,NE**)	22.03 23:15 (36°,E)
01.04 1:24 (60°,E)	**01.04. 2:03 (66°,SE**)	01.04 2:42 (71°,SE)
04.04 23:27 (45°,E)	**05.04. 0:06 (51°,E**)	05.04 0:44 (57°,E)
08.04 21:30 (30°,NE)	**08.04. 22:08 (36°,E**)	08.04 22:47 (42°,E)
12.04 19:33 (17°,NE)	**12.04. 20:11 (22°,NE**)	12.04 20:50 (27°,NE)
18.04 0:56 (66°,SE)	**18.04. 1:35 (71°,SE**)	18.04 2:14 (75°,SE)
21.04 22:59 (51°,E)	**21.04. 23:38 (57°,E**)	22.04 0:16 (62°,E)
25.04 21:02 (36°,E)	**25.04. 21:40 (42°,E**)	25.04 22:19 (48°,E)
29.04 19:04 (22°,NE)	**29.04. 19:43 (27°,NE**)	29.04 20:22 (32°,E)
05.05 0:28 (71°,SE)	**05.05. 1:07 (75°,SE**)	05.05 1:45 (76°,S)
08.05 22:31 (57°,E)	**08.05. 23:09 (63°,E**)	08.05 23:48 (68°,SE)
12.05 20:33 (42°,E)	**12.05. 21:12 (48°,E**)	12.05 21:51 (54°,E)
22.05 0:00 (75°,SE)	**22.05. 0:38 (76°,S**)	22.05 1:17 (74°,SW)
25.05 22:02 (63°,E)	**25.05. 22:41 (68°,SE**)	25.05 23:20 (73°,SE)
29.05 20:05 (48°,E)	**29.05. 20:44 (54°,E**)	29.05 21:23 (60°,E)
07.06 23:32 (76°,S)	**08.06. 0:10 (74°,SW**)	08.06 0:49 (70°,SW)
11.06 21:34 (68°,SE)	**11.06. 22:13 (73°,SE**)	11.06 22:52 (76°,S)
24.06 23:03 (74°,SW)	**24.06. 23:42 (70°,SW**)	25.06 0:21 (65°,SW)
28.06 21:06 (73°,SE)	**28.06. 21:45 (76°,S**)	28.06 22:23 (76°,S)
11.07 22:35 (70°,SW)	**11.07. 23:14 (65°,W**)	11.07 23:53 (59°,W)
15.07 20:38 (76°,S)	**15.07. 21:17 (76°,S**)	15.07 21:55 (73°,SW)
25.07 0:04 (50°,W)	**25.07. 0:43 (44°,W**)	25.07 1:22 (38°,W)
28.07 22:07 (65°,W)	**28.07. 22:46 (59°,W**)	28.07 23:24 (53°,W)
01.08 20:10 (76°,S)	**01.08. 20:48 (73°,SW**)	01.08 21:27 (68°,SW)
10.08 23:36 (43°,W)	**11.08. 0:15 (38°,W**)	11.08 0:53 (32°,W)
14.08 21:39 (59°,W)	**14.08. 22:17 (53°,W**)	14.08 22:56 (47°,W)
18.08 19:42 (73°,SW)	**18.08. 20:20 (68°,SW**)	18.08 20:59 (62°,W)
27.08 23:08 (37°,W)	**27.08. 23:47 (32°,W**)	28.08 0:25 (27°,NW)
31.08 21:11 (53°,W)	**31.08. 21:49 (47°,W**)	31.08 22:28 (41°,W)
04.09 19:13 (68°,SW)	**04.09. 19:52 (63°,W**)	04.09 20:31 (57°,W)
13.09 22:40 (32°,W)	**13.09. 23:18 (27°,NW**)	13.09 23:57 (21°,NW)
17.09 20:42 (47°,W)	**17.09. 21:21 (41°,W**)	17.09 22:00 (35°,W)
21.09 18:45 (63°,W)	**21.09. 19:24 (57°,W**)	21.09 20:03 (51°,W)
30.09 22:11 (27°,NW)	**30.09. 22:50 (21°,NW**)	30.09 23:29 (17°,NW)
04.10 20:14 (41°,W)	**04.10. 20:53 (35°,W**)	04.10 21:32 (30°,NW)
08.10 18:17 (57°,W)	**08.10. 18:56 (51°,W**)	08.10 19:34 (45°,W)
12.10 16:20 (71°,SW)	**12.10. 16:58 (66°,SW**)	12.10 17:37 (60°,W)
21.10 19:46 (35°,W)	**21.10. 20:25 (30°,NW**)	21.10 21:03 (25°,NW)
25.10 17:49 (51°,W)	**25.10. 18:27 (45°,W**)	25.10 19:06 (39°,W)
29.10 15:51 (66°,SW)	**29.10. 16:30 (60°,W**)	29.10 17:09 (54°,W)
07.11 19:18 (30°,NW)	**07.11. 19:56 (25°,NW**)	07.11 20:35 (20°,NW)
11.11 17:21 (45°,W)	**11.11. 17:59 (39°,W**)	11.11 18:38 (33°,W)
15.11 15:23 (60°,W)	**15.11. 16:02 (54°,W**)	15.11 16:41 (48°,W)
24.11 18:50 (24°,NW)	**24.11. 19:28 (20°,NW**)	24.11 20:07 (15°,NW)
28.11 16:52 (39°,W)	**28.11. 17:31 (33°,W**)	28.11 18:10 (28°,NW)

TrES-3 b (c.d.)

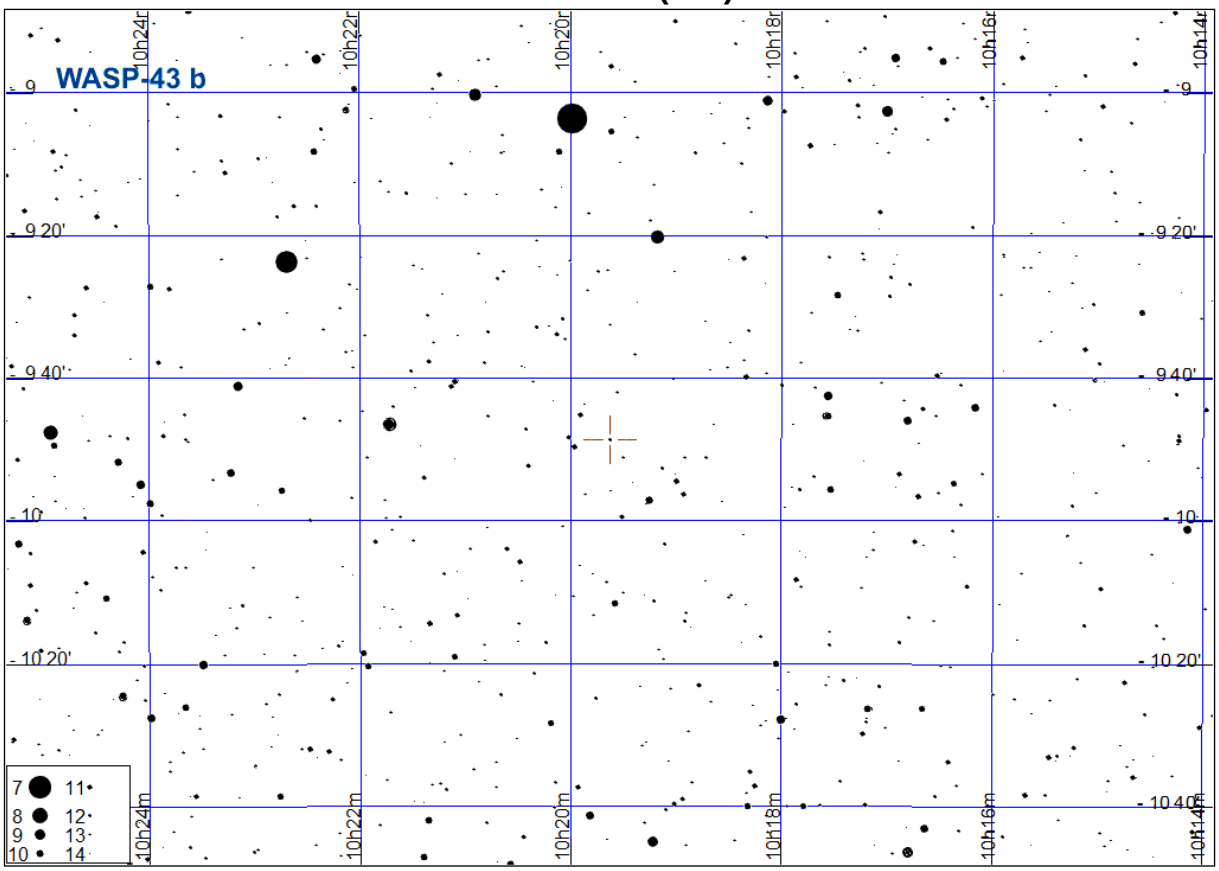
Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
09.12 3:40 (16°,NE)	**09.12. 4:18 (21°,NE**)	09.12 4:57 (26°,NE)
15.12 16:24 (33°,W)	**15.12. 17:03 (28°,NW**)	15.12 17:42 (23°,NW)
26.12 3:11 (21°,NE)	**26.12. 3:50 (26°,NE**)	26.12 4:29 (31°,NE)



WASP-43 b

Początek tranzytu	Środek tranzytu	Koniec tranzytu
02.01 1:49 (30°,S)	**02.01. 2:24 (30°,S**)	02.01 2:59 (30°,S)
06.01 3:26 (27°,SW)	**06.01. 4:01 (25°,SW**)	06.01 4:36 (22°,SW)
06.01 22:57 (20°,SE)	**06.01. 23:32 (23°,SE**)	07.01 0:07 (26°,SE)
11.01 0:34 (29°,S)	**11.01. 1:09 (30°,S**)	11.01 1:44 (30°,S)
15.01 2:11 (29°,S)	**15.01. 2:46 (28°,SW**)	15.01 3:21 (25°,SW)
19.01 23:20 (27°,SE)	**19.01. 23:55 (29°,S**)	20.01 0:29 (30°,S)
24.01 0:57 (30°,S)	**24.01. 1:32 (30°,S**)	24.01 2:06 (28°,S)
28.01 2:34 (25°,SW)	**28.01. 3:09 (22°,SW**)	28.01 3:43 (18°,SW)
28.01 22:05 (23°,SE)	**28.01. 22:40 (26°,SE**)	28.01 23:15 (28°,S)
01.02 23:42 (30°,S)	**02.02. 0:17 (30°,S**)	02.02 0:52 (30°,S)
06.02 1:19 (28°,SW)	**06.02. 1:54 (25°,SW**)	06.02 2:29 (22°,SW)
06.02 20:51 (19°,SE)	**06.02. 21:26 (23°,SE**)	06.02 22:00 (26°,SE)
10.02 22:28 (29°,S)	**10.02. 23:03 (30°,S**)	10.02 23:37 (30°,S)
15.02 0:05 (30°,S)	**15.02. 0:40 (28°,S**)	15.02 1:14 (26°,SW)
19.02 21:13 (26°,SE)	**19.02. 21:48 (28°,S**)	19.02 22:23 (30°,S)
23.02 22:50 (30°,S)	**23.02. 23:25 (30°,S**)	24.02 0:00 (28°,S)
28.02 0:27 (25°,SW)	**28.02. 1:02 (22°,SW**)	28.02 1:37 (18°,SW)
28.02 19:59 (23°,SE)	**28.02. 20:33 (26°,SE**)	28.02 21:08 (28°,S)
04.03 21:36 (30°,S)	**04.03. 22:10 (30°,S**)	04.03 22:45 (30°,S)
08.03 23:13 (28°,SW)	**08.03. 23:47 (25°,SW**)	09.03 0:22 (23°,SW)
09.03 18:44 (19°,SE)	**09.03. 19:19 (22°,SE**)	09.03 19:54 (26°,SE)
13.03 20:21 (28°,S)	**13.03. 20:56 (30°,S**)	13.03 21:31 (30°,S)
17.03 21:58 (30°,S)	**17.03. 22:33 (28°,S**)	17.03 23:08 (26°,SW)
22.03 19:07 (26°,SE)	**22.03. 19:41 (28°,S**)	22.03 20:16 (30°,S)
26.03 20:44 (30°,S)	**26.03. 21:18 (30°,S**)	26.03 21:53 (28°,S)
30.03 22:21 (25°,SW)	**30.03. 22:55 (22°,SW**)	30.03 23:30 (18°,SW)
31.03 17:52 (22°,SE)	**31.03. 18:27 (26°,SE**)	31.03 19:02 (28°,S)
04.04 19:29 (30°,S)	**04.04. 20:04 (30°,S**)	04.04 20:39 (30°,S)
08.04 21:06 (28°,S)	**08.04. 21:41 (26°,SW**)	08.04 22:16 (23°,SW)
13.04 18:15 (28°,S)	**13.04. 18:49 (30°,S**)	13.04 19:24 (30°,S)
17.04 19:52 (30°,S)	**17.04. 20:26 (28°,S**)	17.04 21:01 (26°,SW)
26.04 18:37 (30°,S)	**26.04. 19:12 (30°,S**)	26.04 19:46 (29°,S)
30.04 20:14 (26°,SW)	**30.04. 20:49 (23°,SW**)	30.04 21:24 (19°,SW)
09.05 18:59 (28°,S)	**09.05. 19:34 (26°,SW**)	09.05 20:09 (23°,SW)
03.11 3:06 (18°,SE)	**03.11. 3:40 (22°,SE**)	03.11 4:15 (25°,SE)
16.11 3:28 (26°,SE)	**16.11. 4:03 (28°,S**)	16.11 4:37 (30°,S)
25.11 2:13 (22°,SE)	**25.11. 2:48 (25°,SE**)	25.11 3:23 (28°,SE)
29.11 3:50 (30°,S)	**29.11. 4:25 (30°,S**)	29.11 5:00 (30°,S)
04.12 0:59 (18°,SE)	**04.12. 1:34 (22°,SE**)	04.12 2:08 (25°,SE)
08.12 2:36 (28°,S)	**08.12. 3:11 (30°,S**)	08.12 3:45 (30°,S)
12.12 4:13 (30°,S)	**12.12. 4:48 (28°,S**)	12.12 5:22 (26°,SW)
17.12 1:21 (25°,SE)	**17.12. 1:56 (28°,SE**)	17.12 2:31 (29°,S)
21.12 2:58 (30°,S)	**21.12. 3:33 (30°,S**)	21.12 4:08 (29°,S)
25.12 4:35 (26°,SW)	**25.12. 5:10 (23°,SW**)	25.12 5:45 (19°,SW)
26.12 0:07 (22°,SE)	**26.12. 0:42 (25°,SE**)	26.12 1:16 (27°,SE)
30.12 1:44 (30°,S)	**30.12. 2:19 (30°,S**)	30.12 2:53 (30°,S)

WASP-43 b (c.d.)


WASP-43 b
10h24m
10h22m
10h20m
10h18m
10h16m
10h14m
- 9
- 9 20'
- 9 40'
- 10
- 10 20'
- 10 40'
7 11
8 12
9 13
10 14

Gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

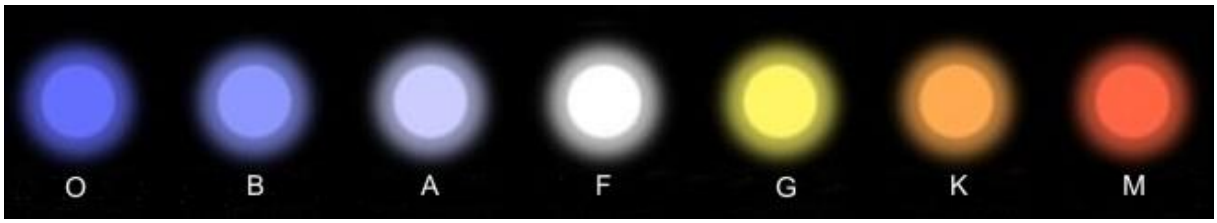
Jednym z parametrów określających jakość posiadanego sprzętu obserwacyjnego jest jego zdolność rozdzielcza. Metodą na jej określenie jest obserwacja ciasnych wizualnych układów podwójnych. Załączona tabela, ułożona wg rosnącej rektascensji, podaje szeroki wybór gwiazd o różnych separacjach składników. Z powodu szybkiego ruchu składników niektórych układów podano separację i kąt pozycyjny dla początku i końca 2022 roku, czyli dla epok 2022.0 i 2023.0. W celu wyznaczenia podanych parametrów wykorzystano elementy orbit gwiazd podwójnych podane w Szóstym Katalogu Orbit Wizualnych Gwiazd Podwójnych[41].

W tabeli podano następujące dane:

Nazwa – oznaczenie gwiazdy
Sep [2022] – separacja między składnikami (w sekundach kątowych)
PA [2022] – kąt pozycyjny składnika słabszego względem jaśniejszego (liczony od północy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) (Sep i PA dla epoki 2022.0)
Sep [2023] – analogiczne dane dla epoki 2023.0
PA [2023] – analogiczne dane dla epoki 2023.0
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



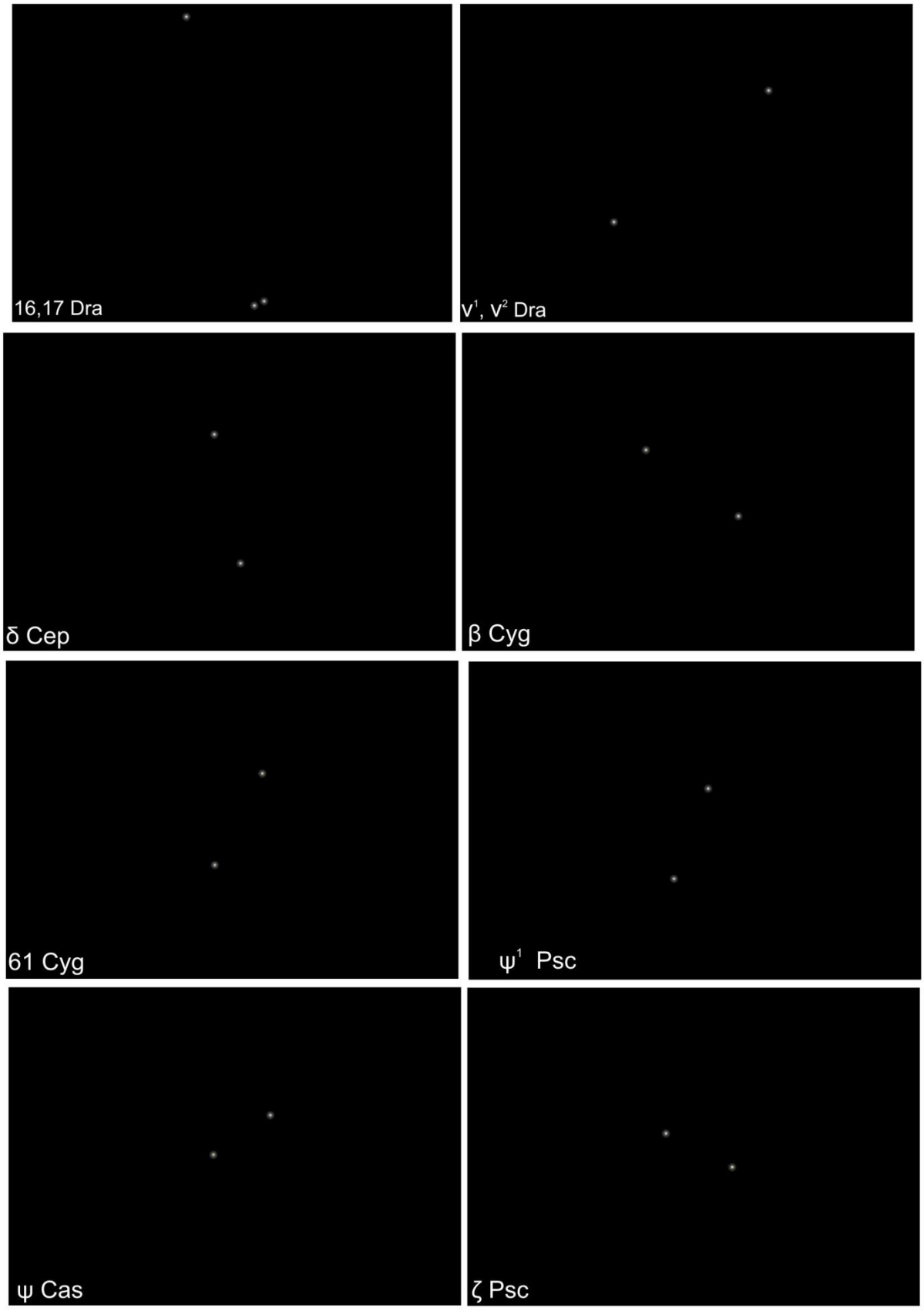
[41] Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, Naval Oceanography Portal, http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6 [dostęp 10 listopada 2018]. W związku z unieruchomieniem podanej strony od lutego 2019, wykorzystano również Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, Georgia State University http://www.astro.gsu.edu/wds/orb6.html (dostęp 23.11.2021] oraz Ridpath I., Orbital elements of selected visual binaries [online] http://www.ianridpath.com/binaries.htm (dostęp 23.11.2021) oraz Stelle Doppie [online] https://www.stelledoppie.it/index2.php (dostęp 23.11.2021).

Wybrane gwiazdy podwójne do testu rozdzielczości

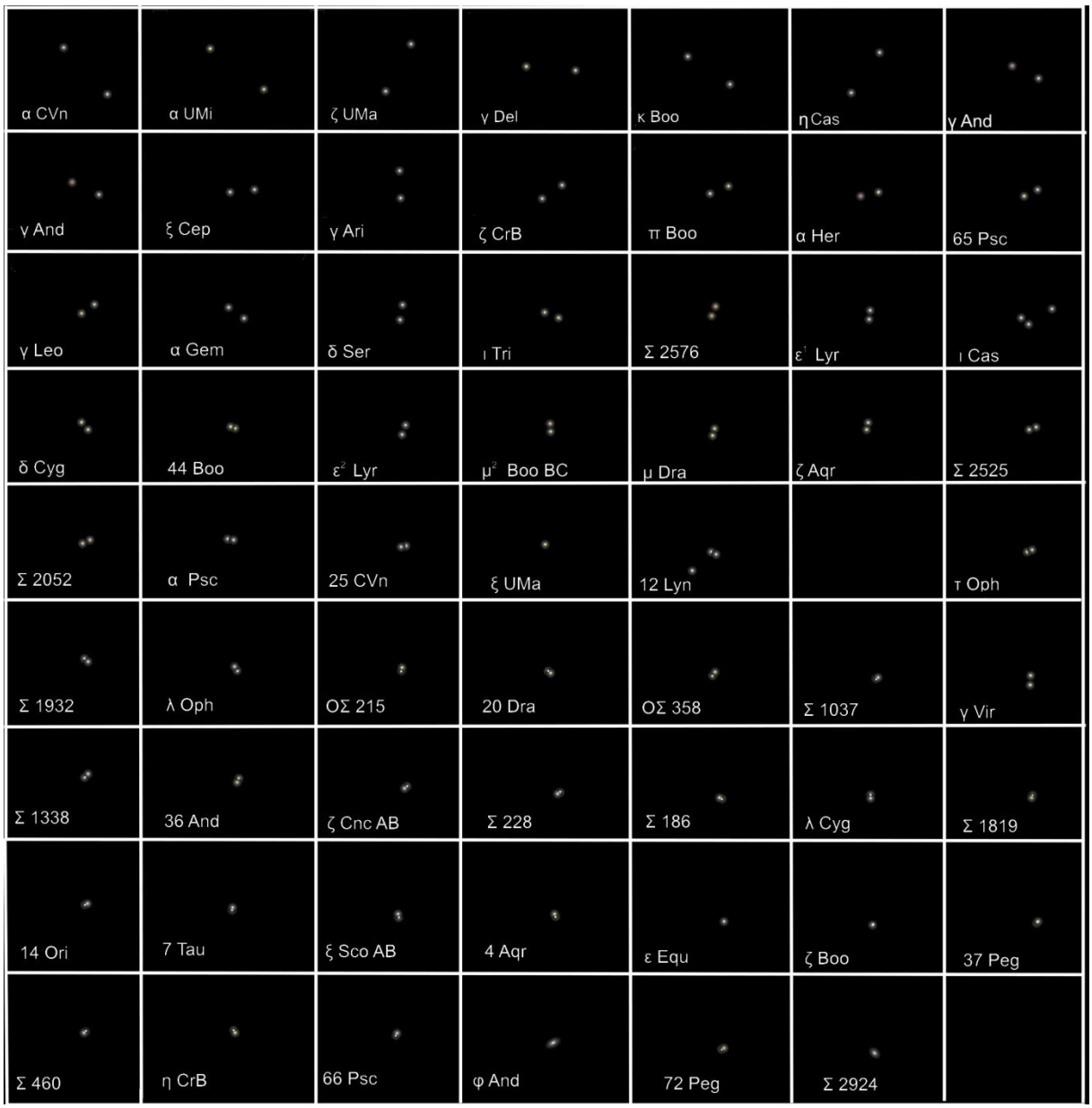
Nazwa	Sep	PA	Sep	PA	Mag.		Typ widmowy		α_{2000}	δ_{2000}
	2022		2023							
	"	°	"	°	m	m			h m	° ‘
η Cas	13	327	13	328	3.5	7.5	G0 V	K7 V	0 49.0	+ 57 49
65 Psc	4.4	296	4.4	296	6.3	6.3	F0 III	F2 IV	0 49.9	+ 27 42
66 Psc	0.6	172	0.6	171	6.2	6.9		A0 V	0 54.5	+ 19 11
36 And	1.2	337	1.2	338	6.0	6.4		K1 IV	0 55.0	+ 23 38
ψ1 Psc	30	160	30	160	5.6	5.8	A1 V	A0V	1 05.7	+ 21 28
γ And BC	0.2	117	0.3	116	4.6	5.5	B7 Ve	B9 V	1 09.5	+ 47 15
ζ Psc	23	64	23	64	5.6	6.6	A7 IV	F7 V	1 13.7	+ 7 35
ψ Cas	20	128	20	128	4.7	9.6		K0 III	1 25.9	+ 68 08
γ Ari	8.2	0	8.2	0	4.8	4.8	B9 V	A1 p	1 53.5	+ 19 18
Σ 186	0.6	77	0.6	78	6.8	6.8		F9 V	1 55.9	+ 1 51
α Psc	1.9	261	1.9	259	4.2	5.2	A0p	A3m	2 02.0	+ 2 45
γ And	10	63	10	63	2.1	5.1	K3 IIb	B+A V	2 03.9	+ 42 19
ι Tri	3.9	68	3.9	68	5.3	6.9	F5 V	F5 V	2 12.4	+ 30 18
Σ 228	0.5	314	0.5	318	6.6	7.1	F2 V	F7 V	2 14.0	+ 47 29
α UMi	18	236	18	236	2.0	8.9	F7 II	F3 V	2 21.5	+ 89 17
ι Cas	3.0	228	3.1	228	4.6	6.9	A3 V	F5 V	2 29.0	+ 67 24
7 Tau	0.8	350	0.8	349	6.6	6.7	A3V	A3V	3 34.5	+ 24 28
Σ 460	0.7	161	0.7	163	5.5	6.3	G8 III	A4 V	4 09.8	+ 80 42
14 Ori	1.0	280	1.0	278	5.9	6.6		Am	5 07.9	+ 8 30
12 Lyn	1.9	65	1.9	64	5.4	6.0	A3 V	A3V	6 46.2	+ 59 27
Σ 1037	0.8	301	0.8	300	7.2	7.2		F8 V	7 12.8	+ 27 14
α Gem	5.5	51	5.6	51	1.9	2.9	A1 V	A2 V	7 34.6	+ 31 54
ζ Cnc AB	1.1	358	1.1	354	5.6	6.0	F7 V	F9 V	8 12.2	+ 17 39
Σ 1338	1.0	326	1.0	327	6.5	6.7	F2 V	F4 V	9 21.0	+ 38 11
OΣ 215	1.5	175	1.5	175	7.2	7.5	A9 IV	A9 IV	10 16.3	+ 17 44
γ Leo	4.7	127	4.7	127	2.1	3.4	K0 III	G7 III	10 19.9	+ 19 51
ξ UMa	2.3	145	2.4	142	4.3	4.8	G0 Ve	G0Ve	11 18.3	+ 31 33
γ Vir	3.2	355	3.3	354	3.5	3.5	F0 V	F0 V	12 41.7	- 1 27
α CVn	20	230	20	230	2.9	5.4	A0p	F0 V	12 56.1	+ 38 19
ζ UMa	15	153	15	153	2.4	4.0	A2 V	A2 V	13 23.9	+ 54 55
25 CVn	1.7	94	1.7	94	5.0	6.9	A7 IV	A7 IV	13 37.4	+ 36 18
κ Boo	14	235	14	235	4.6	6.6		F1 V	14 13.5	+ 51 47
Σ 1819	0.9	153	0.9	151	7.8	7.9		G0 V	14 15.3	+ 3 08
π Boo	5.7	108	5.7	108	4.9	5.8	A V	A V	14 40.7	+ 16 25
ζ Boo	0.1	268	0.1	250	4.5	4.6	A2 III	A2 III	14 41.2	+ 13 44
44 Boo	0.3	179	0.4	200	5.3	6.0	G0 V	F	15 03.9	+ 47 39
Σ 1932	1.6	268	1.6	268	7.3	7.4	F6 V	F6 V	15 18.3	+ 26 50
η CrB	0.4	326	0.5	341	5.6	5.9	G1 V	G3 V	15 23.2	+ 30 17
μ2 Boo BC	2.2	1	2.2	1	7.0	7.6	G1 V	G1 V	15 24.5	+ 37 20
δ Ser	4.0	171	4.0	171	4.2	5.2	F0 IV	F0 IV	15 34.8	+ 10 32
ζ CrB	6.3	305	6.3	305	5.1	6.0	B7 V	B9 V	15 39.4	+ 36 38
ξ Sco AB	1.1	14	1.1	16	4.9	4.9	F5 IV	F8 V	16 04.4	- 11 22
Σ 2052	2.5	117	2.5	117	7.7	7.8	K1V	K1V	16 28.9	+ 18 24

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

Nazwa	Sep.	PA	Sep	PA	Mag.		Typ widmowy		α_{2000}	δ_{2000}
	2022		2023							
	"	°	‘’	o	m	m			h m	° ‘
λ Oph	1.4	47	1.4	48	4.2	5.2	A0V	A0V	16 30.9	+ 2 00
16,17 Dra	91	194	91	194	5.2	5.6	B9 V	A1V	16 36.2	+ 52 55
20 Dra	0.9	65	0.9	64	7.1	7.3		F2 IV	16 56.5	+ 65 02
μ Dra	2.6	356	2.6	355	5.7	5.7	F7 V	F7 V	17 05.3	+ 54 28
α Her	4.6	102	4.6	102	3.2	5.4	M5 II	F8 II	17 14.7	+ 14 24
v1 , v2 Dra	62	311	62	311	5.0	5.0	A6 V	A4m	17 32.2	+ 55 11
τ Oph	1.4	290	1.4	291	5.2	5.9	F2 V	F5 V	18 03.1	- 8 11
OΣ 358	1.6	145	1.6	145	6.8	7.0		F8 V	18 35.8	+ 16 58
ε1 Lyr	2.1	344	2.1	343	5.4	6.5	A2 V	A4 V	18 44.4	+ 39 40
ε2 Lyr	2.4	73	2.4	73	5.1	5.3	A3 V	A5 V	18 44.4	+ 39 37
Σ 2525	2.2	289	2.2	289	8.1	8.4		F8	19 26.5	+ 27 19
b Cyg	35	55	35	55	3.2	5.4	K3 II	B9 V	19 30.7	+ 27 58
δ Cyg	2.8	214	2.8	213	2.9	6.3	B9 III	F1 V	19 45.0	+ 45 07
Σ 2576	3.1	154	3.1	154	8.3	8.4		K3V	19 45.5	+ 33 37
γ Del	9	265	9	265	4.3	5.2	F7 V	K1 IV	20 46.6	+ 16 08
λ Cyg	0.9	360	0.9	359	4.9	6.1	B5 V	B7 V	20 47.4	+ 36 29
4 Aqr	0.7	34	0.7	35	6.4	7.2		F5 IV	20 51.4	- 5 38
ε Equ	0.05	116	0.1	109	5.9	6.2	F5 IV	F5 IV	20 59.1	+ 4 18
61 Cyg	32	154	32	154	5.2	6.0	K5 V	K7 V	21 06.6	+ 38 42
ξ Cep	8.1	274	8.1	274	4.6	6.6		A3m	22 03.7	+ 64 38
ζ Aqr	2.4	155	2.4	154	4.3	4.5	F3 V	F6 IV	22 28.9	- 0 02
δ Cep	41	192	41	192	~ 4	7.5	F5 Ib	B7	22 29.2	+ 58 25
37 Peg	0.3	294	0.3	294	5.8	7.1		F5 IV	22 29.9	+ 4 26
Σ 2924	0.4	238	0.4	239	6.5	7.0		A9 III	22 33.0	+ 69 54
72 Peg	0.6	108	0.6	109	5.6	5.7	K4 III	K5 III	23 34.0	+ 31 20



Powiększony fragment nieba w okolicy wybranych gwiazd podwójnych. Oś pionowa odpowiada różnicy deklinacji 120 sekund kątowych. Południe na dole.



Powiększony fragment nieba w okolicy wybranych gwiazd podwójnych. Oś pionowa odpowiada różnicy deklinacji 30 sekund kątowych. Południe na dole.

Sztuczne satelity Ziemi

Oprócz obiektów pochodzenia naturalnego, na nocnym niebie można również zauważyć 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 gwiazdami[42]. Są to ISS, czyli Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (osiągająca jasność -4^m), oraz HST, czyli Teleskop Hubble'a (osiągający jasność 0.7^m)[43]. Z tych dwóch obiektów z terytorium 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 aż do 2020 r. stały się rosyjskie rakiety Sojuz. W dniu 31 maja 2020 r. do stacji przycumowała kapsuła Dragon misji SpaceX DM-2 z dwoma astronautami na pokładzie, rozpoczynając okres obsługi stacji przez statki prywatnych firm astronautycznych.

Stacja porusza się po orbicie 402 x 407 km, nachylonej do równika pod kątem 51,6°. Długość ISS 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 amatorskie[44].

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)[45]. 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 ułatwią dostrzeżenie tak jasnego obiektu, widocznego na niebie w podanym momencie.

[42] Nie wlicza się tu satelitów z serii Iridium, chwilami rozbłyskujących do jasności nawet -8.5^m.
[43] Wg N2YO.com [online] https://www.n2yo.com/satellites/ (dostęp 23.11.2021), Heavens Above, http://www.heavens-above.com/ (dostęp 23.11.2021)
[44] Utrudnieniem w tego rodzaju obserwacjach jest szybki ruch ISS na niebe, wynoszący aż ok. 1°/s.
[45] Wg Heavens Above [online], http://www.heavens-above.com/ (dostęp 23.11.2021)

Data	mag	T	h
I 1	-2,4	4:57	40°
1	-2,7	6:32	38°
2	-0,5	4:14	14°
2	-3,2	5:48	48°
3	-2,6	5:04	41°
3	-1,8	6:39	20°
4	-0,7	4:21	15°
4	-2,3	5:55	26°
5	-2,1	5:11	28°
6	-0,7	4:28	13°
6	-1,4	6:02	12°
7	-1,3	5:19	14°
18	-0,8	18:48	11°
19	-1,7	18:06	17°
20	-1,5	17:23	13°
20	-1,2	18:57	18°
21	-2,8	18:15	36°
22	-2,5	17:32	28°
22	-1,2	19:07	21°
23	-2	16:48	22°
23	-3,5	18:25	60°
24	-3,4	17:41	54°
24	-1	19:16	19°
25	-3	16:58	43°
25	-3,4	18:34	63°
26	-3,8	17:51	78°
26	-0,7	19:26	17°
27	-3,6	17:08	71°
27	-2,9	18:44	51°
28	-3,8	18:01	81°
28	-0,5	19:36	14°
29	-3,7	17:18	83°
29	-2,4	18:54	38°
30	-3,4	18:12	59°
30	-0,3	19:46	11°
31	-3,5	17:28	69°
31	-1,6	19:05	24°
II 1	-2,2	18:22	32°
2	-2,6	17:39	40°
2	-0,7	19:15	11°
3	-0,9	18:32	15°
4	-1,2	17:50	20°
5	-1,5	17:07	26°
7	-0,4	17:18	11°

Data	mag	T	h
II 19	-0,6	5:34	12°
21	-1,6	5:47	27°
22	-1,4	5:05	22°
23	-1,2	4:23	17°
23	-2,9	5:59	53°
24	-0,8	3:41	13°
24	-2,7	5:17	44°
25	-2,4	4:36	35°
26	-1,9	3:54	27°
26	-3,5	5:31	72°
27	-0,7	3:14	14°
27	-3,4	4:49	64°
28	-3,2	4:07	54°
28	-3,6	5:44	83°
III 1	-1,5	3:27	25°
1	-3,6	5:03	83°
2	-0,3	2:47	11°
2	-3,7	4:21	80°
3	-2,4	3:40	42°
3	-3,6	5:17	75°
4	-0,8	3:00	17°
4	-3,7	4:35	80°
5	-3,4	3:54	70°
5	-3,1	5:31	47°
6	-1,5	3:14	25°
6	-3,4	4:49	56°
7	-0,2	2:34	10°
7	-3,6	4:08	65°
8	-2,1	3:28	34°
8	-2,5	5:03	29°
9	-0,6	2:48	13°
9	-2,9	4:22	36°
10	-2,2	3:42	29°
10	-1,5	5:18	13°
11	-0,7	3:03	11°
11	-1,8	4:37	17°
12	-1,3	3:58	14°
18	-1,8	19:54	20°
19	-2,5	19:15	25°
19	-0,9	20:49	14°
20	-2,1	18:34	20°
20	-2,8	20:10	43°
21	-3,4	19:31	51°
21	-1	21:05	17°

Data	mag	T	h
III 22	-3,1	18:50	43°
22	-2,9	20:26	50°
23	-3,7	19:47	78°
23	-0,8	21:21	15°
24	-3,6	19:06	73°
24	-2,3	20:42	39°
25	-3,7	20:03	81°
25	-0,4	21:37	11°
26	-3,6	19:23	83°
26	-1,7	20:59	26°
27	-3,6	19:43	83°
27	-3,3	21:20	56°
28	-3,5	20:40	65°
28	-0,9	22:15	15°
29	-3,5	20:00	72°
29	-2	21:36	27°
30	-2,5	20:57	35°
31	-2,7	20:17	42°
31	-0,9	21:53	12°
IV 1	-1,3	21:14	16°
2	-1,5	20:34	20°
3	-1,7	19:54	24°
29	-2,1	4:34	26°
30	-1,9	3:56	21°
V 1	-1,7	3:18	17°
2	-1,5	2:40	14°
2	-3,2	4:17	47°
3	-3	3:38	40°
4	-2,8	3:00	34°
5	-2,5	2:22	28°
5	-3,7	3:59	73°
6	-1,7	1:45	19°
6	-3,7	3:21	66°
7	-1	1:09	11°
7	-3,7	2:43	59°
8	-3,6	2:05	51°
8	-3,8	3:43	83°
9	-2,7	1:28	33°
9	-3,8	3:05	82°
10	-1,7	0:52	19°
10	-3,9	2:27	80°
10	-3,7	4:04	64°
11	-1	0:15	11°
11	-3,9	1:49	76°

Data	mag	T	h
V 11	-3,8	3:26	71°
12	-3,8	1:11	67°
12	-3,9	2:49	76°
13	-2,9	0:35	39°
13	-3,9	2:11	80°
13	-3,2	3:48	38°
13	-2,3	23:58	27°
14	-3,9	1:33	83°
14	-3,5	3:11	44°
14	-2	21:41	15°
14	-3,4	23:19	45°
15	-3,9	0:56	83°
15	-3,6	2:33	52°
15	-3,3	22:41	42°
16	-3,9	0:18	82°
16	-3,8	1:56	59°
16	-2,3	3:33	19°
16	-3,1	22:03	36°
16	-3,8	23:41	79°
17	-3,8	1:18	67°
17	-2,6	2:55	23°
17	-2,8	21:26	31°
17	-3,8	23:03	75°
18	-3,9	0:41	73°
18	-1,7	2:16	16°
18	-3,7	22:26	69°
19	-3,8	0:03	78°
19	-1,9	1:39	19°
19	-3,6	21:49	62°
19	-3,8	23:26	81°
20	-2,5	1:02	29°
20	-3,8	22:49	83°
21	-3,3	0:26	45°
21	-3,7	22:12	83°
21	-3,6	23:49	54°
22	-3,7	21:34	82°
22	-3,7	23:12	61°
23	-1,4	0:47	14°
23	-3,7	22:35	68°
24	-2,1	0:11	22°
24	-3,7	21:58	74°
24	-2,7	23:35	29°
25	-3,6	21:21	79°
25	-2,9	22:58	35°

Data	mag	T	h
V 26	-3,1	22:21	41°
26	-1,1	23:57	10°
27	-3,2	21:44	48°
27	-1,6	23:21	14°
28	-1,8	22:45	17°
29	-1,9	22:08	21°
30	-2,1	21:31	25°
VII 2	-2	3:27	25°
3	-1,9	2:53	22°
4	-1,7	2:18	18°
5	-1,6	1:43	16°
5	-3,2	3:20	50°
6	-1,3	1:09	13°
6	-3,1	2:46	45°
7	-2,9	2:11	39°
8	-2,8	1:36	34°
8	-3,5	3:14	78°
9	-2,7	1:02	30°
9	-3,6	2:39	74°
10	-2,3	0:28	25°
10	-3,6	2:05	69°
10	-2	23:54	19°
11	-3,6	1:30	64°
11	-3,6	3:08	82°
11	-1,7	23:20	15°
12	-3,6	0:56	58°
12	-3,6	2:34	83°
12	-1,6	22:46	14°
13	-3,5	0:22	52°
13	-3,6	1:59	84°
13	-3,3	3:37	53°
13	-1,8	22:10	13°
13	-3,4	23:47	46°
14	-3,7	1:25	83°
14	-3,5	3:03	58°
14	-1,7	21:36	11°
14	-3,3	23:13	41°
15	-3,7	0:51	82°
15	-3,6	2:28	64°
15	-3,1	22:39	36°
16	-3,7	0:17	79°
16	-3,7	1:54	69°
16	-2,5	3:32	26°
16	-2,9	22:05	31°

Data	mag	T	h
VII 16	-3,8	23:43	76°
17	-3,7	1:20	73°
17	-2,7	2:58	30°
17	-2,7	21:31	27°
17	-3,7	23:08	71°
18	-3,7	0:46	77°
18	-2,9	2:24	34°
18	-3,7	22:34	66°
19	-3,7	0:12	80°
19	-3,1	1:50	38°
19	-3,6	22:01	61°
19	-3,7	23:38	82°
20	-3,3	1:16	43°
20	-3,5	21:27	55°
20	-3,7	23:04	83°
21	-3,4	0:42	48°
21	-3,7	22:30	83°
22	-3,5	0:08	53°
22	-3,7	21:57	83°
22	-3,6	23:34	58°
23	-1,2	1:09	12°
23	-3,7	21:23	81°
23	-3,6	23:01	63°
24	-1,6	0:36	17°
24	-3,7	22:27	68°
25	-2,1	0:03	23°
25	-3,7	21:53	73°
25	-2,6	23:31	29°
26	-3,7	21:20	76°
26	-2,7	22:57	32°
27	-2,9	22:24	36°
28	-3	21:50	41°
28	-1,2	23:27	11°
29	-3,1	21:17	46°
29	-1,5	22:54	14°
30	-1,6	22:21	16°
31	-1,7	21:48	18°
VIII 1	-1,8	21:15	21°
28	-1,4	5:01	20°
29	-1,3	4:29	18°
30	-1,3	3:58	16°
31	-1,2	3:26	15°
31	-2,8	5:03	47°
IX 1	-0,9	2:55	12°

Data	mag	T	h
IX 1	-2,8	4:32	43°
2	-2,7	4:00	39°
3	-2,6	3:29	36°
3	-3,5	5:07	78°
4	-1,9	2:59	28°
4	-3,5	4:35	76°
5	-1,1	2:29	17°
5	-3,5	4:04	73°
6	-3,5	3:33	70°
6	-3,5	5:11	79°
7	-2,6	3:02	44°
7	-3,5	4:39	81°
8	-1,3	2:33	22°
8	-3,6	4:08	83°
9	-0,4	2:03	11°
9	-3,6	3:37	84°
9	-3,1	5:15	48°
10	-2,5	3:07	44°
10	-3,3	4:44	53°
11	-1,1	2:38	19°
11	-3,4	4:13	57°
12	-3,2	3:42	55°
12	-2	5:19	21°
13	-1,5	3:13	21°
13	-2,2	4:49	23°
14	-2	4:19	23°
18	-1,4	20:49	17°
19	-2,1	20:20	24°
19	-0,6	21:55	12°
20	-1,9	19:50	22°
20	-1,7	21:26	27°
21	-1,8	19:20	20°
21	-3	20:57	53°
22	-3,1	20:27	54°
22	-0,8	22:02	18°
23	-3	19:57	50°
23	-1,9	21:33	34°
24	-2,9	19:26	47°
24	-3,1	21:04	69°
25	-3,4	20:34	82°
25	-0,6	22:09	15°
26	-3,3	20:04	81°
26	-1,4	21:40	27°
27	-3,3	19:34	79°

Data	mag	T	h
IX 27	-2,5	21:11	47°
28	-3,2	19:04	77°
28	-3,4	20:42	76°
28	-0,1	22:16	10°
29	-3,3	20:12	78°
29	-0,7	21:47	17°
30	-3,3	19:42	80°
30	-1,5	21:18	27°
X 1	-3,2	19:12	81°
1	-2,3	20:50	40°
2	-2,7	20:20	45°
3	-2,7	19:51	48°
3	-0,5	21:26	13°
4	-2,7	19:21	52°
4	-1	20:58	17°
5	-2,7	18:51	55°
5	-1,2	20:29	19°
6	-1,2	19:59	21°
7	-1,2	19:30	22°
8	-1,2	19:00	24°
9	-1,2	18:31	26°
24	-0,4	6:23	12°
25	-0,4	5:55	10°
27	-2	6:35	34°
28	-2	6:07	32°
29	-2	5:38	29°
30	-2,1	4:10	27°
30	-3,4	5:48	72°
31	-1,5	3:43	23°
31	-3,5	5:20	70°
XI 1	-0,6	3:16	14°
1	-3,5	4:52	67°
2	-3,6	4:24	65°
3	-2,4	3:57	40°
3	-3,6	5:34	81°
4	-1	3:30	20°
4	-3,7	5:06	82°
5	-0,1	3:03	10°
5	-3,8	4:38	83°
6	-3	4:11	54°
6	-3	5:48	47°
7	-1,4	3:44	25°
7	-3,2	5:20	50°
8	-0,4	3:17	13°

Data	mag	T	h
XI 8	-3,3	4:52	52°
9	-3	4:25	48°
9	-1,6	6:02	17°
10	-1,6	3:59	25°
10	-1,8	5:35	19°
11	-0,5	3:32	12°
11	-2	5:07	20°
12	-1,7	4:41	18°
13	-0,9	4:15	12°
23	-0,9	18:18	12°
24	-1,5	17:52	18°
25	-1,9	17:26	19°
25	-0,3	19:01	11°
26	-1,7	17:00	18°
26	-1,2	18:35	21°
27	-1,6	16:33	18°
27	-2,4	18:10	38°
28	-1,5	16:07	17°
28	-3,3	17:44	52°
29	-3,2	17:18	51°
29	-0,7	18:53	17°
30	-3	16:51	49°
30	-1,7	18:28	30°
XII 1	-2,9	16:25	48°
1	-3,2	18:02	60°
2	-3,7	17:36	83°
2	-0,1	19:11	11°
3	-3,6	17:10	83°
3	-0,9	18:46	19°
4	-3,6	16:44	82°
4	-2	18:21	35°
5	-3,5	16:18	82°
5	-3,3	17:56	62°
6	-3,4	17:30	64°
6	-0,2	19:05	12°
7	-3,3	17:04	66°
7	-1	18:40	19°
8	-3,3	16:38	68°
8	-1,7	18:15	24°
9	-3,2	16:12	69°
9	-1,6	17:49	25°
10	-1,6	17:24	27°
11	-1,5	16:58	28°
12	-1,5	16:32	29°

Data	mag	T	h
XII 13	-1,4	16:06	31°
23	-0,7	6:57	26°
24	-0,8	6:32	25°
25	-0,8	6:07	24°
26	-0,9	5:42	24°
27	-0,9	5:16	23°
27	-2,6	6:54	62°
28	-1	4:52	22°
28	-2,7	6:29	61°
29	-1,1	4:27	22°
29	-2,7	6:05	60°
30	-0,7	4:03	19°
30	-2,7	5:40	59°
31	-0,1	3:39	13°
31	-2,7	5:15	58°
31	-3,1	6:53	85°

Zanieczyszczenie świetlne nocnego nieba

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

Mapy zamieszczone na kolejnych dwóch stronach przedstawiają radiancję świetlną z obszaru Polski w 2021 r[46]. Pokazują one wielkość strumienia świetlnego wypromieniowywanego z danego obszaru w kosmos. Oczywiście, od tej wielkości zależy jasność łuny świetlnej nocnego nieba, często rozumianej jako zanieczyszczenie świetlne. Jasność ta zależy jednak również od szeregu innych czynników, jak np. zapylenia atmosfery czy ukształtowania terenu. Mapy te mogą jednak służyć jako dobry wskaźnik w poszukiwaniu punktów obserwacyjnych o najmniejszej możliwej jasności łuny świetlnej.

Na kolejnych stronach przedstawiono kilka metod określenia jakości nocnego, bezchmurnego nieba. Są one na tyle proste, że ten rodzaj badań naukowych, jakim jest monitoring zanieczyszczenia świetlnego, może przeprowadzać nawet obserwator nieposiadający dobrych warunków obserwacyjnych ani nawet jakiegokolwiek sprzętu obserwacyjnego.

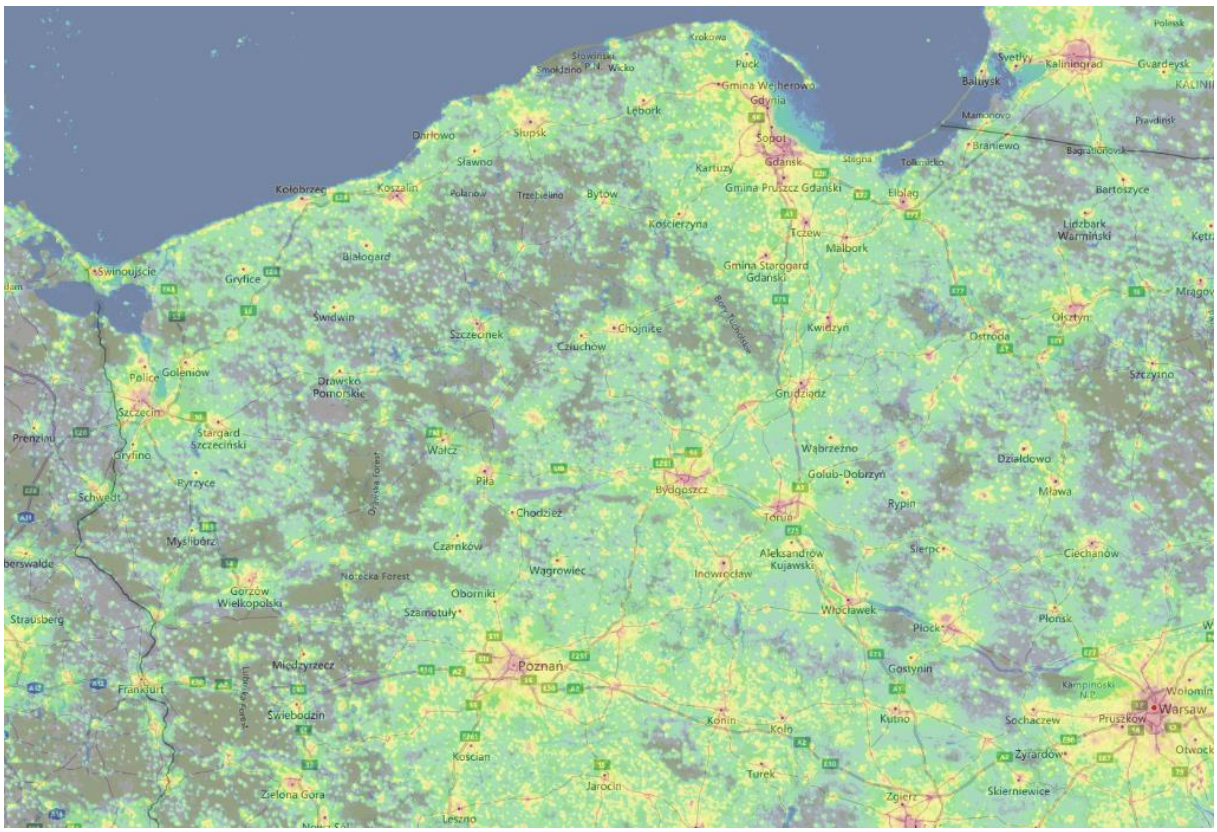
<u>Zasady wykonywania ocen i pomiarów jasności nocnego nieba</u>

- 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 Ciemnego Nieba PTMA[47].

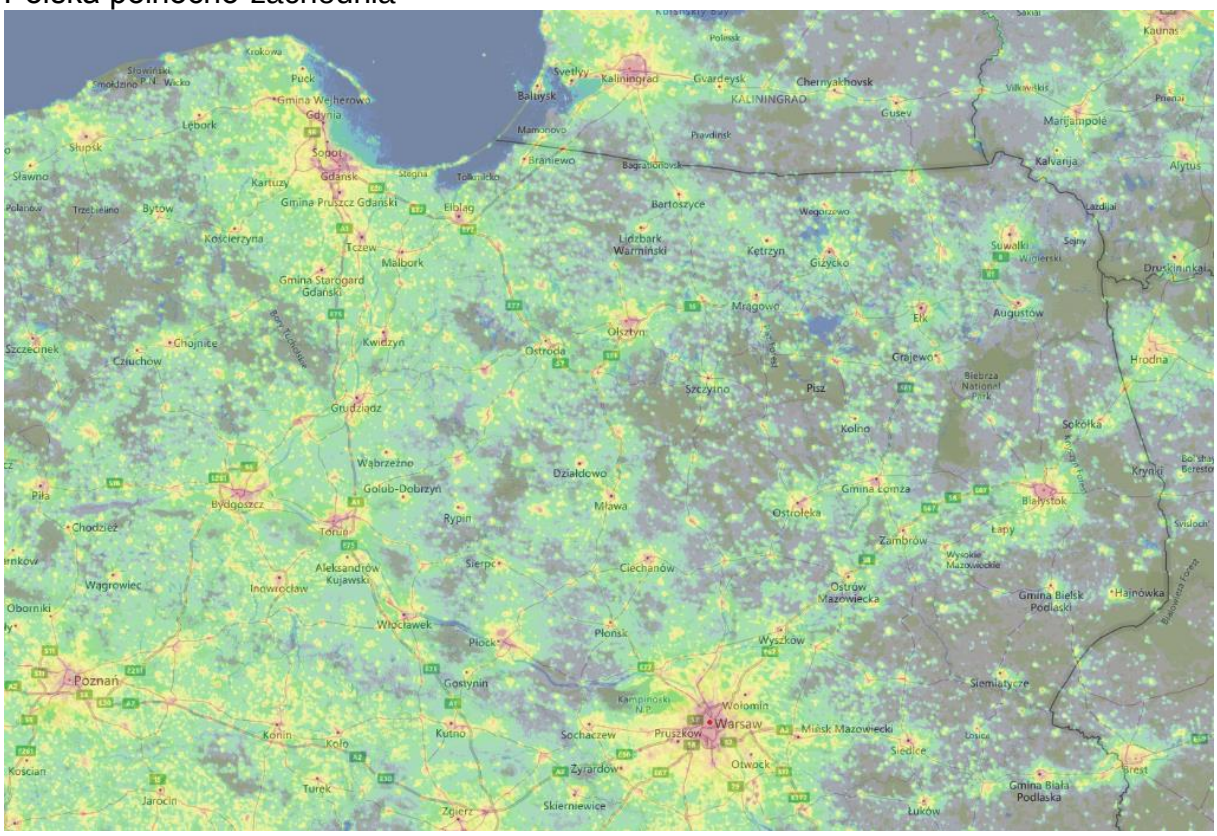
Otrzymane raporty pozwolą na aktualizowanie map jasności nocnego nieba w Polsce.

[46] Radiancja zmierzona satelitarnie dla obszaru Polski. Skala wyrażona jest w jednostkach 10^{-9} W/cm^2 ·sr [VIIRS/DMSP Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center, https://www.lightpollutionmap.info] (dostęp 22.11.2021)

[47] Sekcja Ochrony Ciemnego Nieba PTMA [online] http://lightpollution.pk.edu.pl/SOCN/; Pracownia Monitoringu Zanieczyszczenie Świetlnego PK [online] http://lightpollution.pk.edu.pl/ (dostępy 23.11.2021)

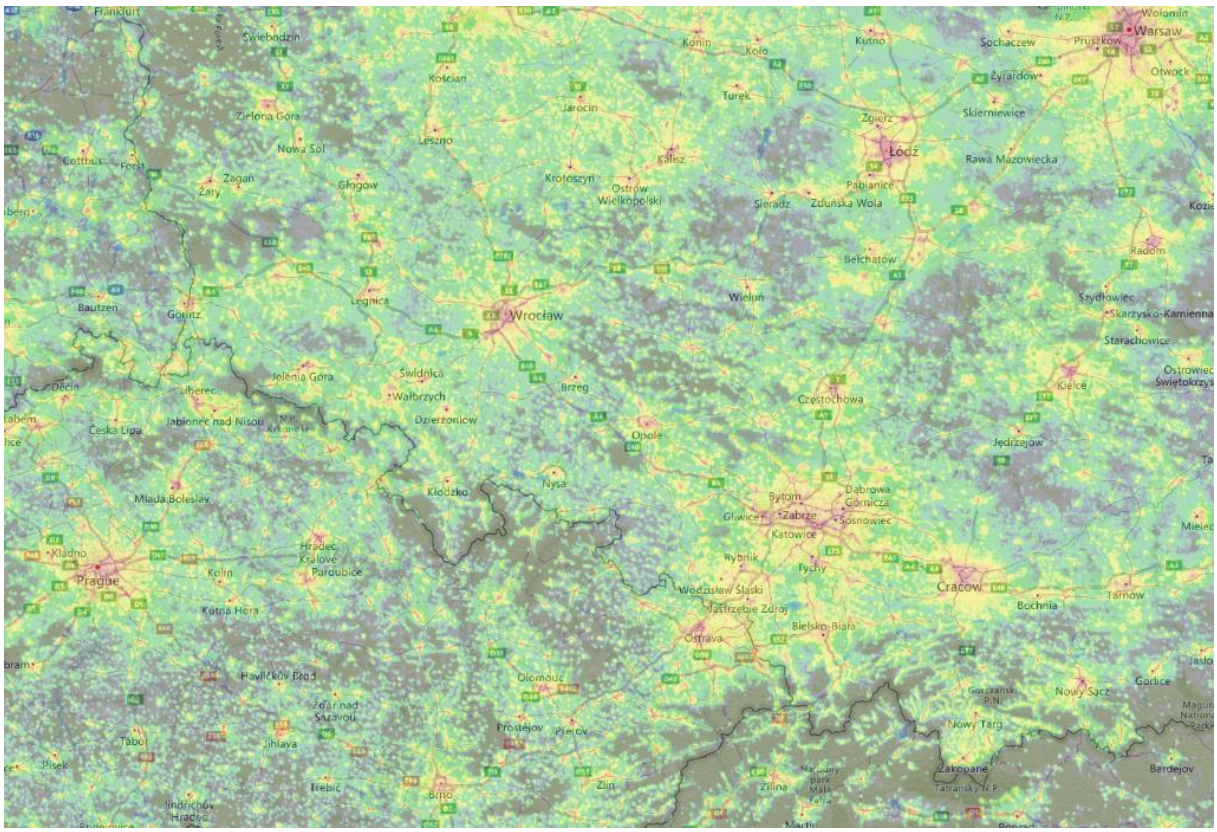


Polska północno-zachodnia

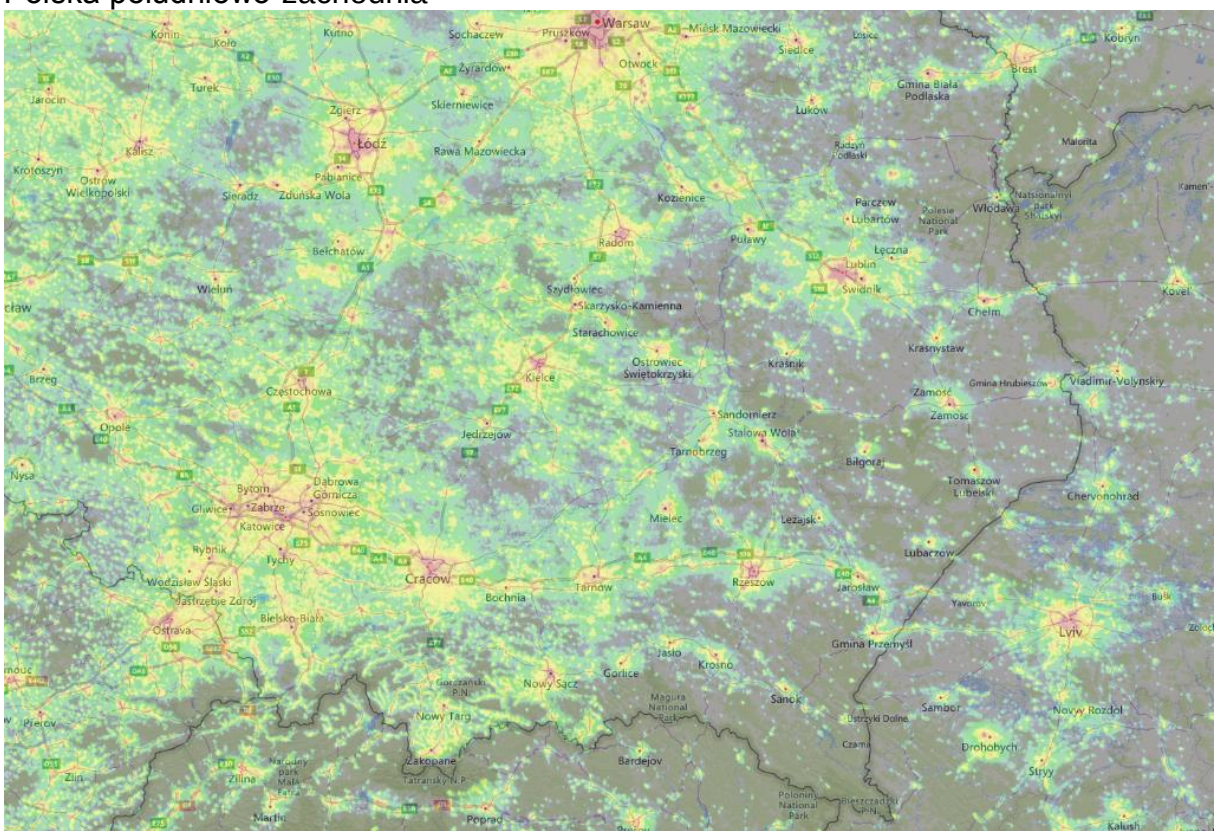


Polska północno-wschodnia

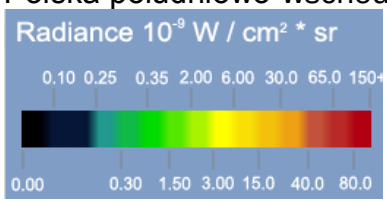
VIIRS/DMSP Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center



Polska południowo-zachodnia



Polska południowo-wschodnia



VIIRS/DMSP Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center

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, niebędących intencjonalnie obserwacjami zanieczyszczenia świetlnego, a zatem w pełni obiektywnych.

Skala Berry'ego (**BE**)

Do metod obserwacyjnych można zaliczyć skalę oszacowania poziomu zanieczyszczenia świetlnego, zaproponowaną w 1976 r. przez R.L. Berry'ego[48]. Skala ta jest oparta na prostych obserwacjach nieba i nie wymaga większego doświadczenia obserwacyjnego. Zawiera ona sześć poziomów:

1. niebo o jasności 21,7 mag/arcsec^2 - niebo gęsto usiane gwiazdami aż po horyzont, z widoczną w bezmgielne noce również po horyzont Drogą Mleczną i chmurami widocznymi jako ciemne przesłony na tle nieba;
2. niebo o jasności 21,6 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 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 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 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 mag/arcsec^2 - gwiazdy są słabe i wyblakłe, zredukowane do liczby kilkuset, niebo jest jasne i wyblakłe na całej powierzchni.

[48] 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**)

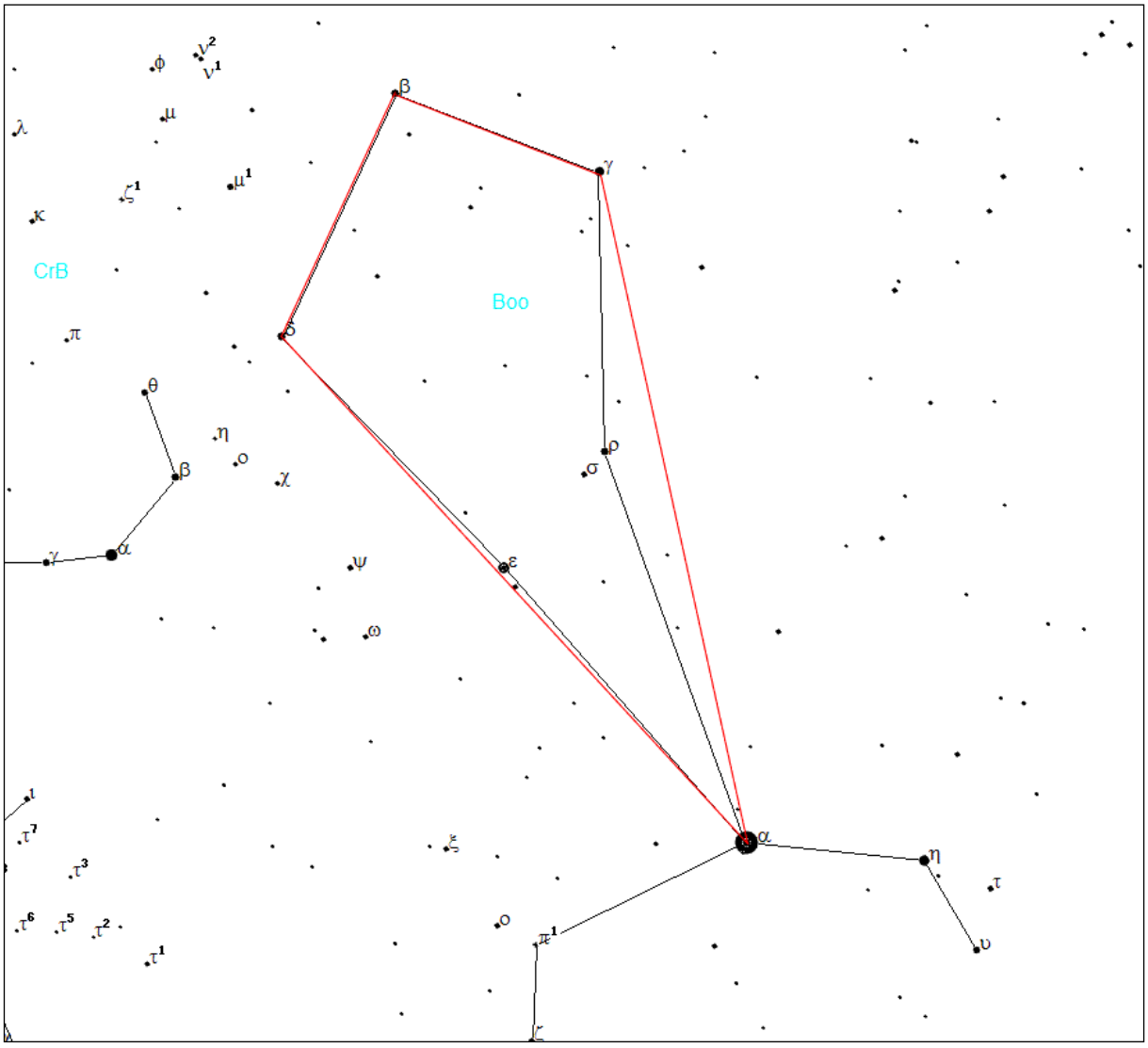
Obecnie powszechnie używana jest dziewięciostopniowa skala Bortle'a[49]:

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 świcie 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.

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

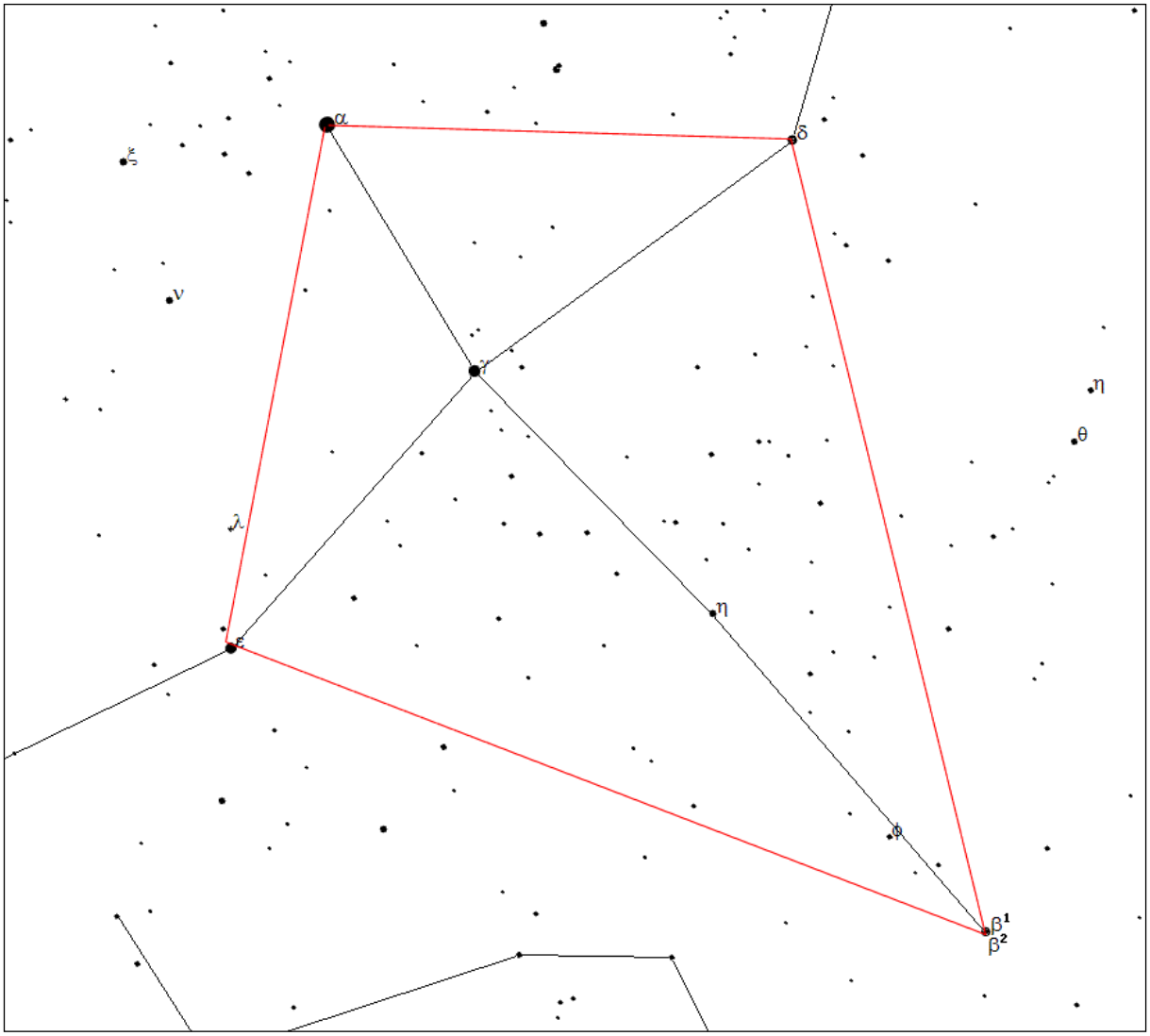
Zliczanie gwiazd (**CS**)
Najprostszą metodą obserwacyjną jest określenie liczby widocznych gwiazd w ściśle określonym obszarze nieboskłonu. Takie metody były stosowane podczas pomiarów na dużych obszarach w Japonii. W tym przypadku zliczano gwiazdy w gromadzie otwartej Plejady w obszarze otoczonym sześcioma jasnymi gwiazdami tej gromady (jest to jeden z częściej wybieranych obszarów w metodzie zliczeniowej) oraz w obszarze trójkąta w gwiazdozbiorze Liry wyznaczonego gwiazdami α Lyr, ε Lyr i ζ Lyr[50]. 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 zliczania[51]).

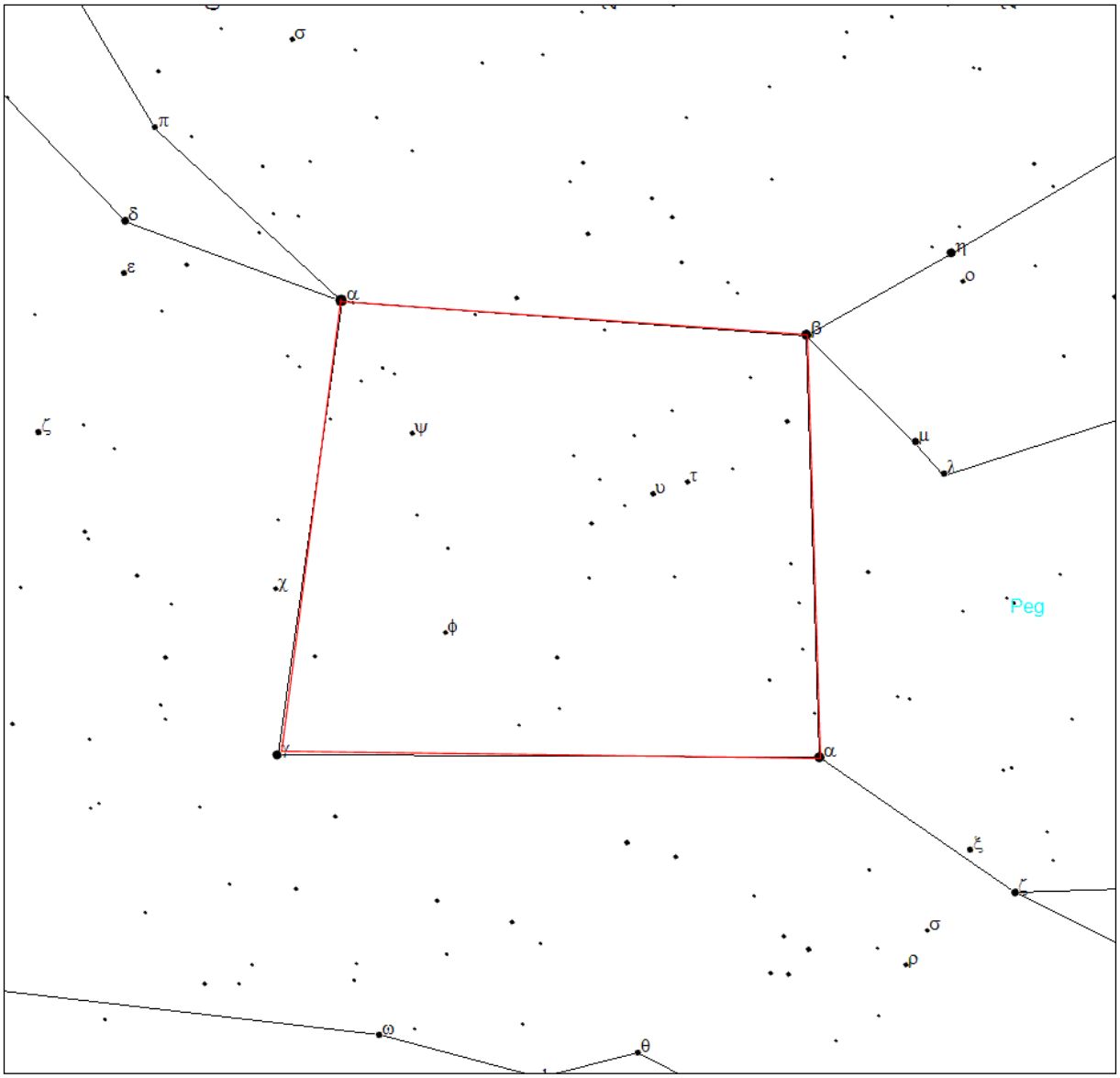


Wiosna: obszar Wolarza (**Boo**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: 117 deg^2 = 36 msr=1/353 całej sfery niebieskiej]

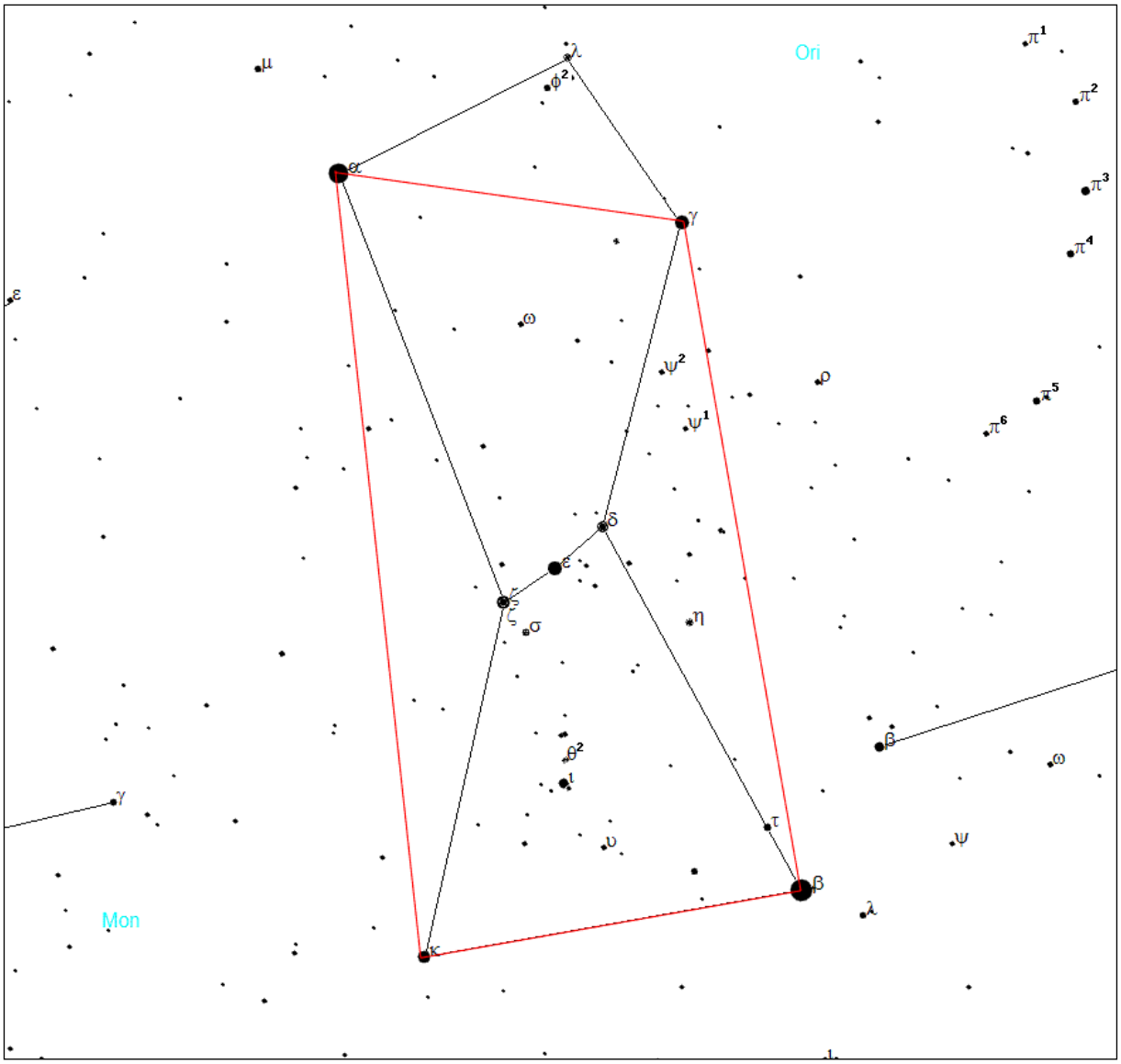
[50] Kosai H., Isobe S., Organised Observations of Night-sky Brightness in Japan during 1987-1989, [w:] Fifth Asian-Pacific Regional Astronomy Meeting, eds M.C.B. Ashley, J.L. Caswell, W.J. Couch, R.W. Hunstead, K.M. Proust, Astronomical Society of Australia, Proceedings, vol. 9, no. 1, 1991, pp. 180-183.
[51] pole całej sfery niebieskiej: 41253 deg^2= 12566,37 msr



Lato: obszar Łabędzia (**Cyg**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: 178 deg^2 = 54 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 deg^2 = 62 msr=1/202 całej sfery niebieskiej]



Zima: obszar Oriona (**Ori**): zliczania dokonuje się wewnątrz czworoboku ograniczonego czterema "skrajnymi" gwiazdami (gwiazdy te uwzględniamy w zliczaniu) [pole: 124 deg^2 = 38 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.

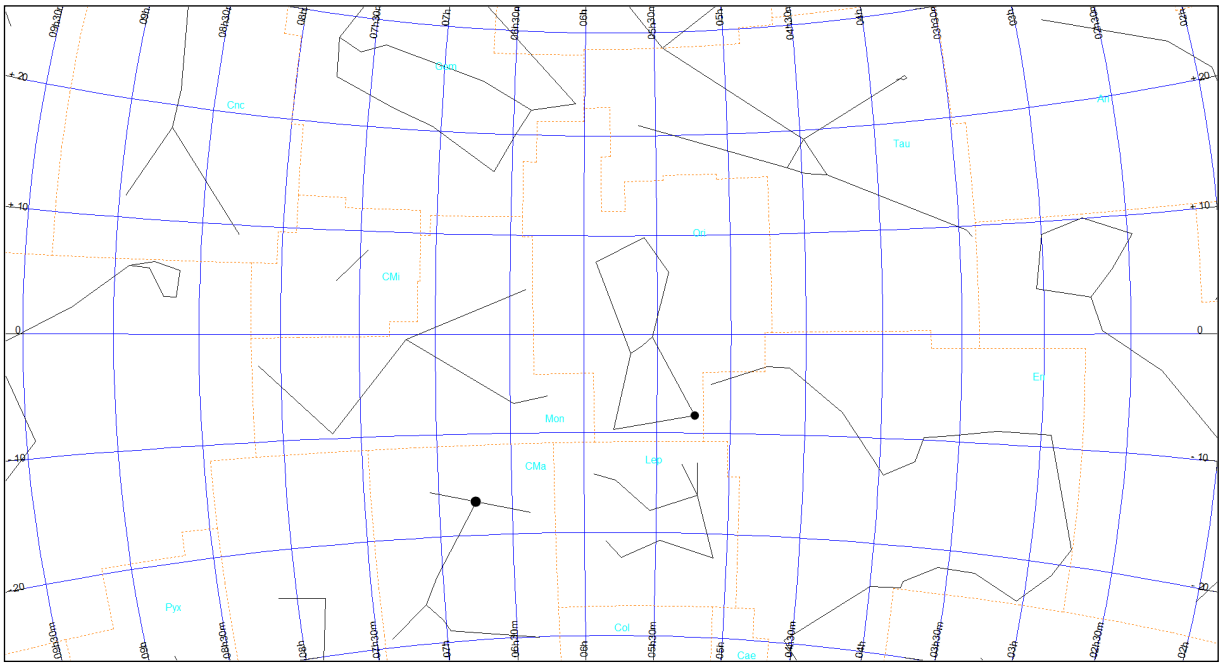
Kolejnym niekorzystnym zjawiskiem, wpływającym na pomiar wizualny są turbulencje w niższych warstwach atmosfery. Objawia się to migotaniem gwiazd. Efekt ten jest najsilniejszy wieczorem, kiedy następuje stygnięcie atmosfery, a w miarę upływu nocy słabnie, kiedy ustala się już równowaga stała atmosfery. 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 pomiaru[52].

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

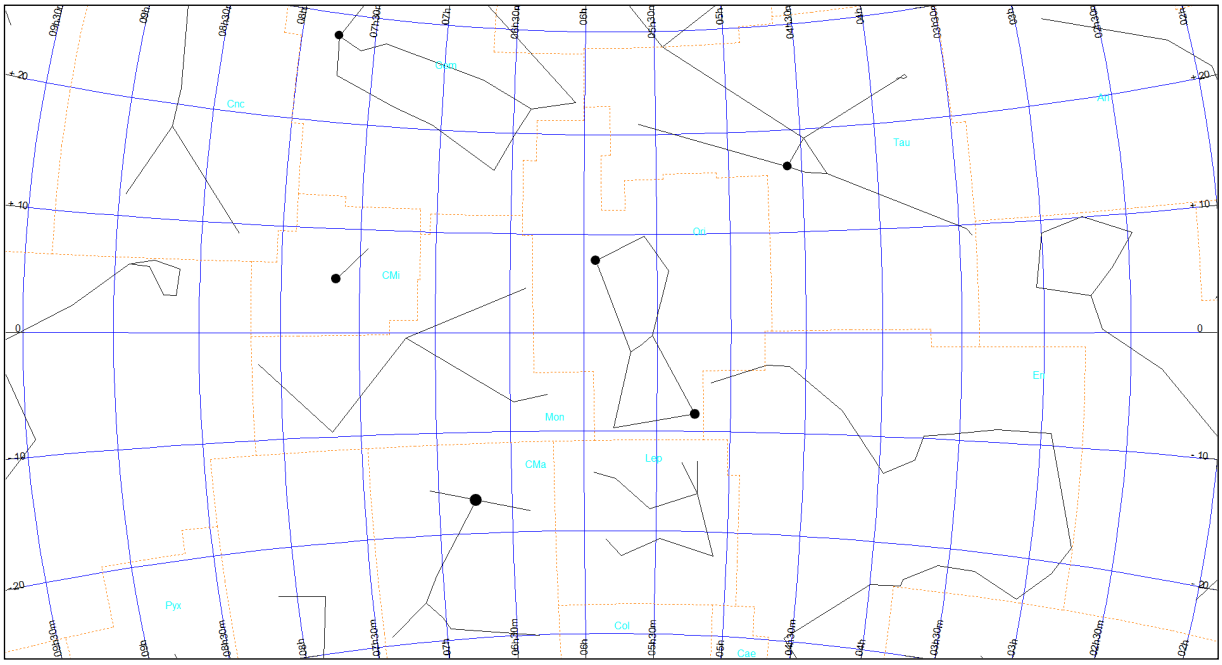
[52] Moore C.A., Visual Estimations of Night Sky Brightness, The George Wright Forum, vol. 18, no. 4, 2001, pp. 46-55.

Orion (obszar **Ori**)

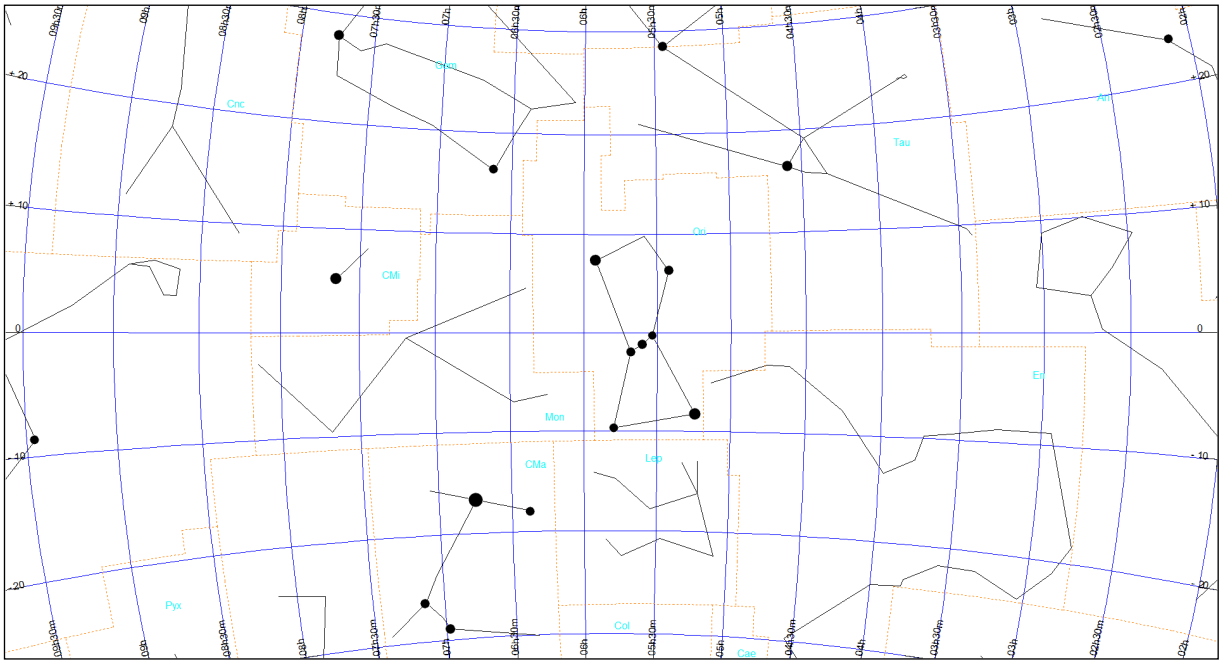
Mapa Ori-0



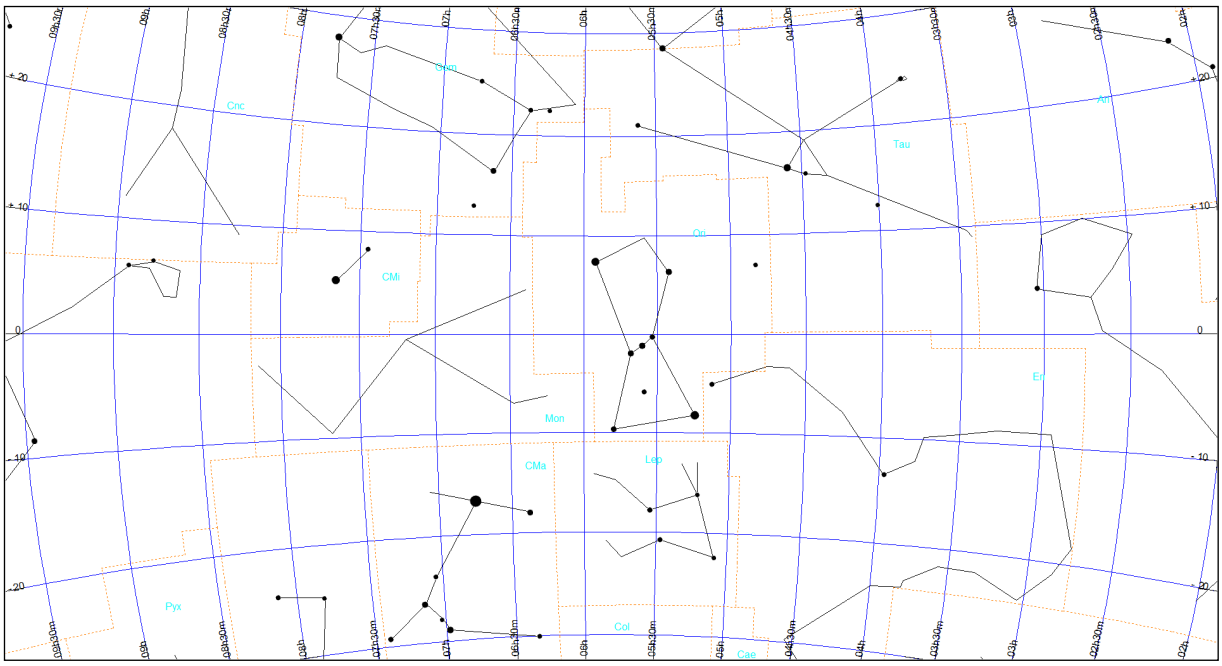
Mapa Ori-1



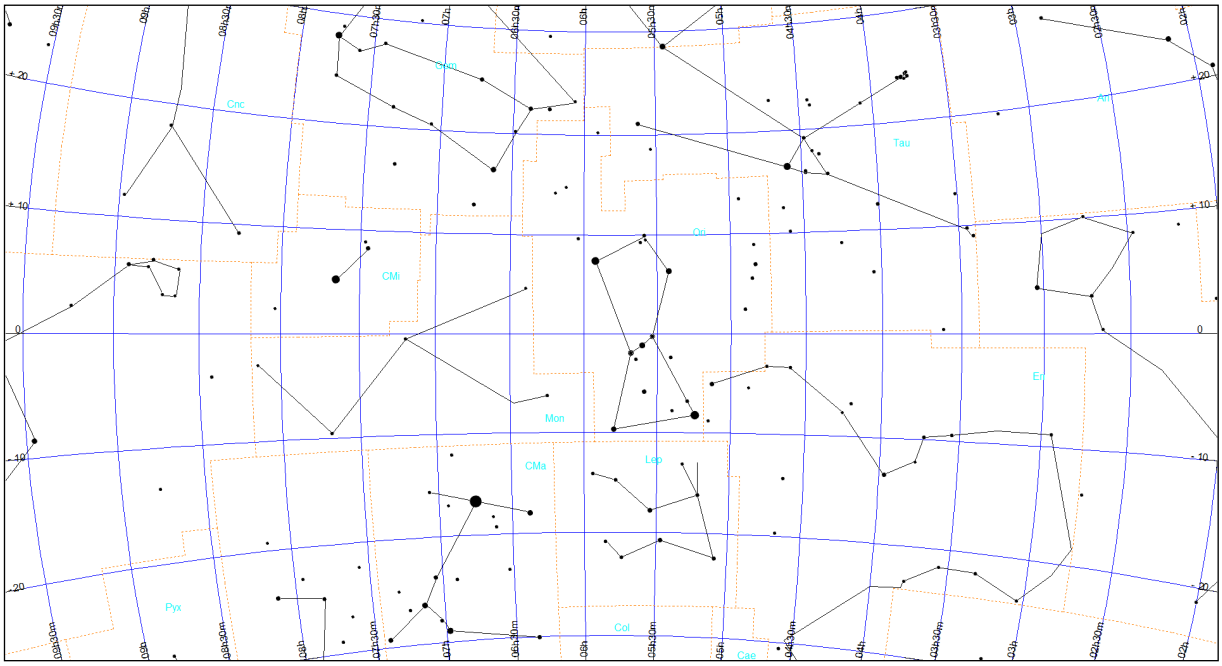
Mapa Ori-2



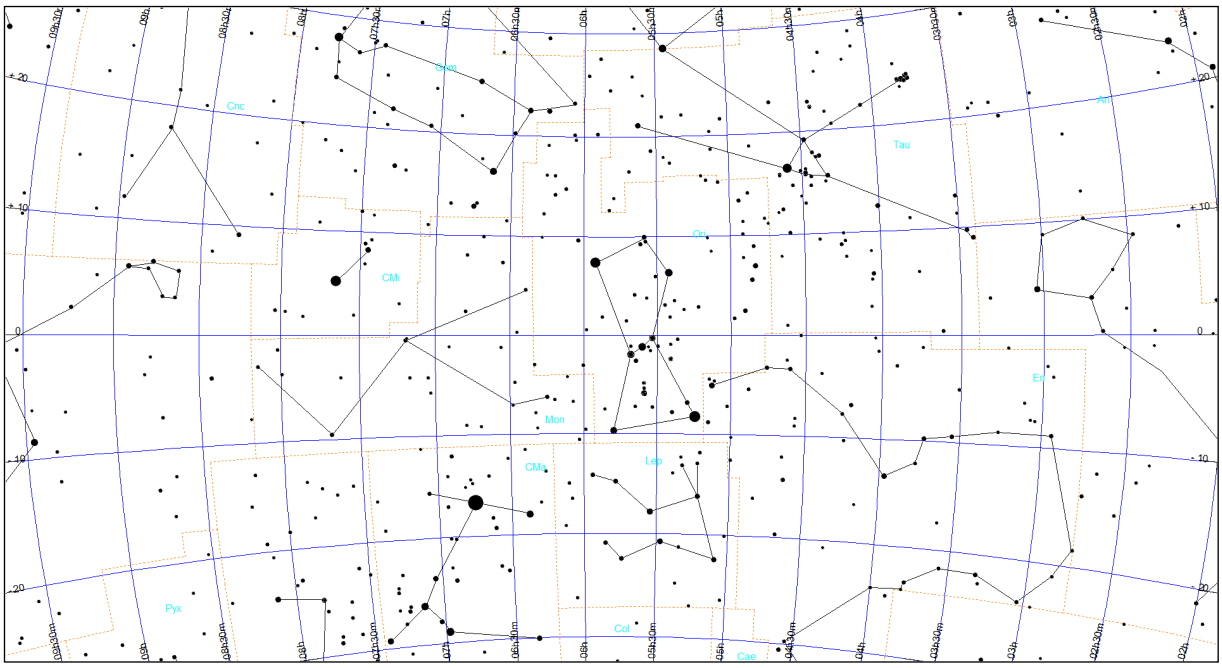
Mapa Ori-3



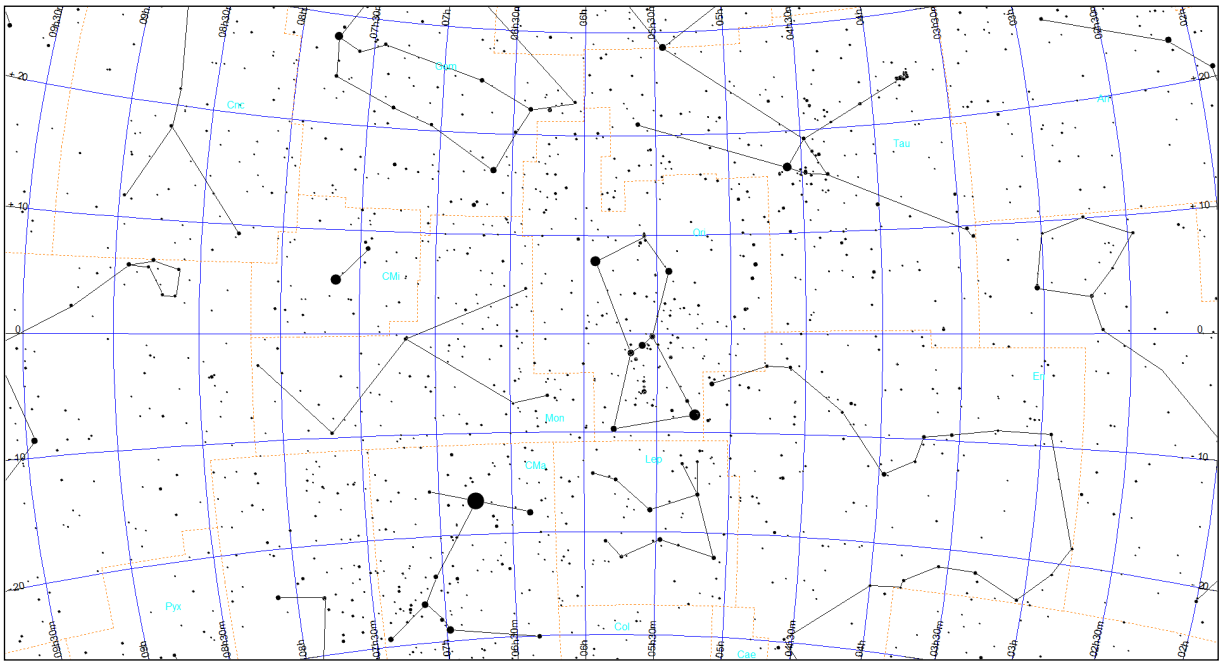
Mapa Ori-4



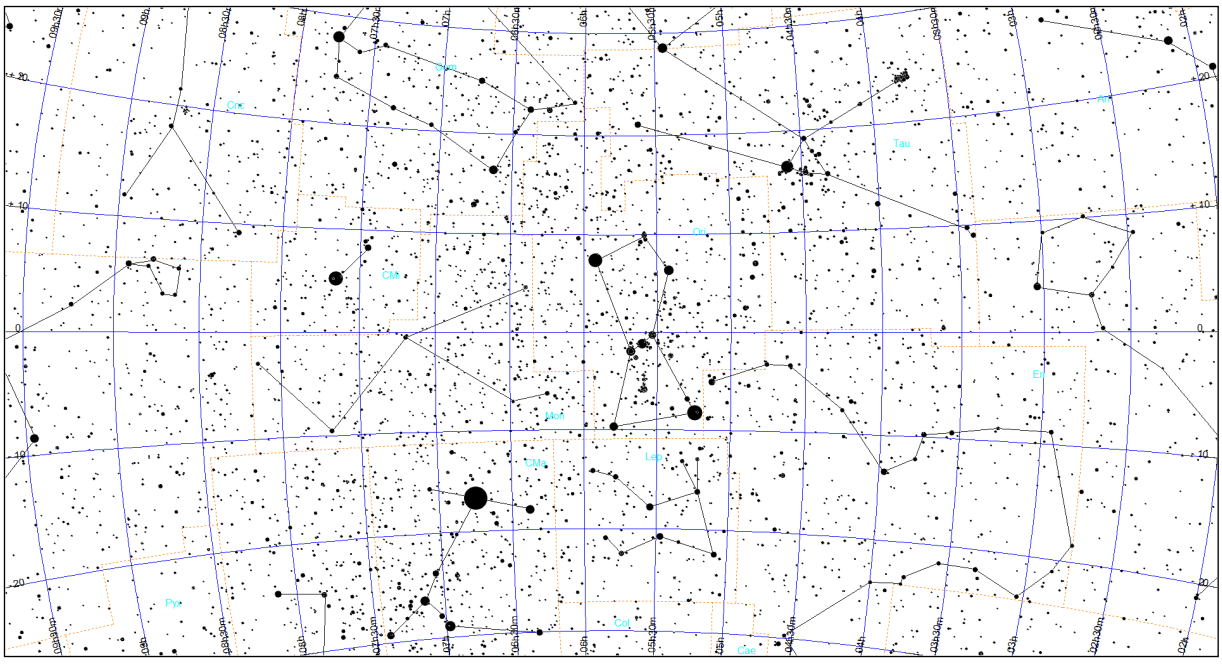
Mapa Ori-5



Mapa Ori-6

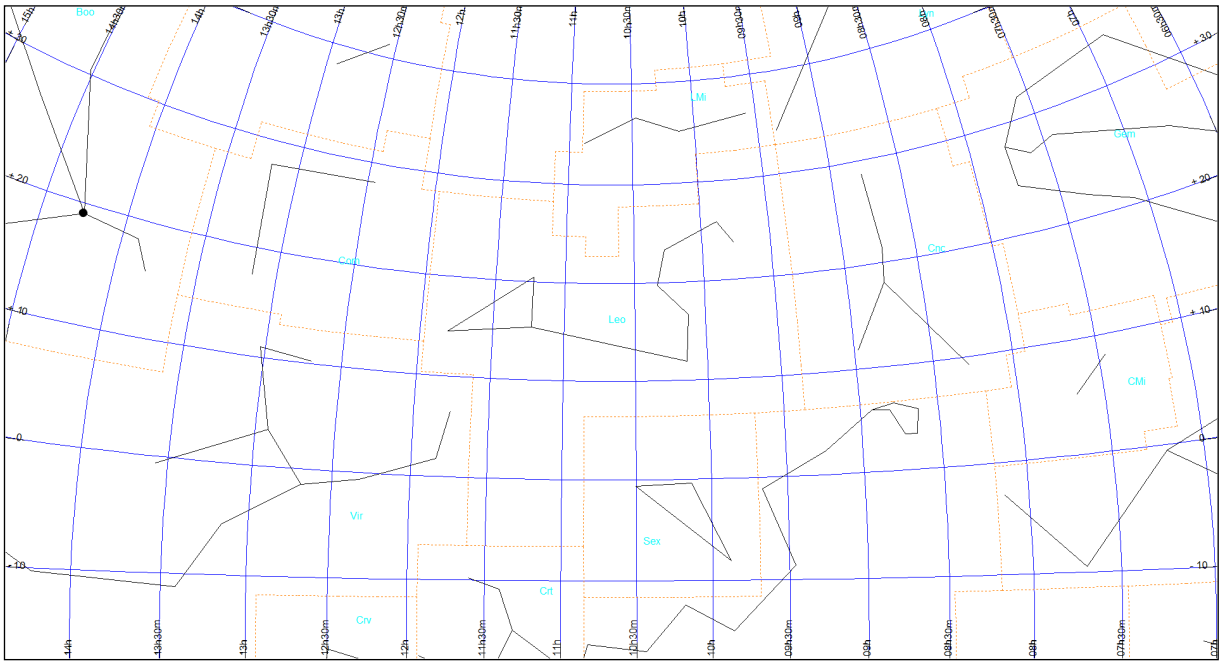


Mapa Ori-7

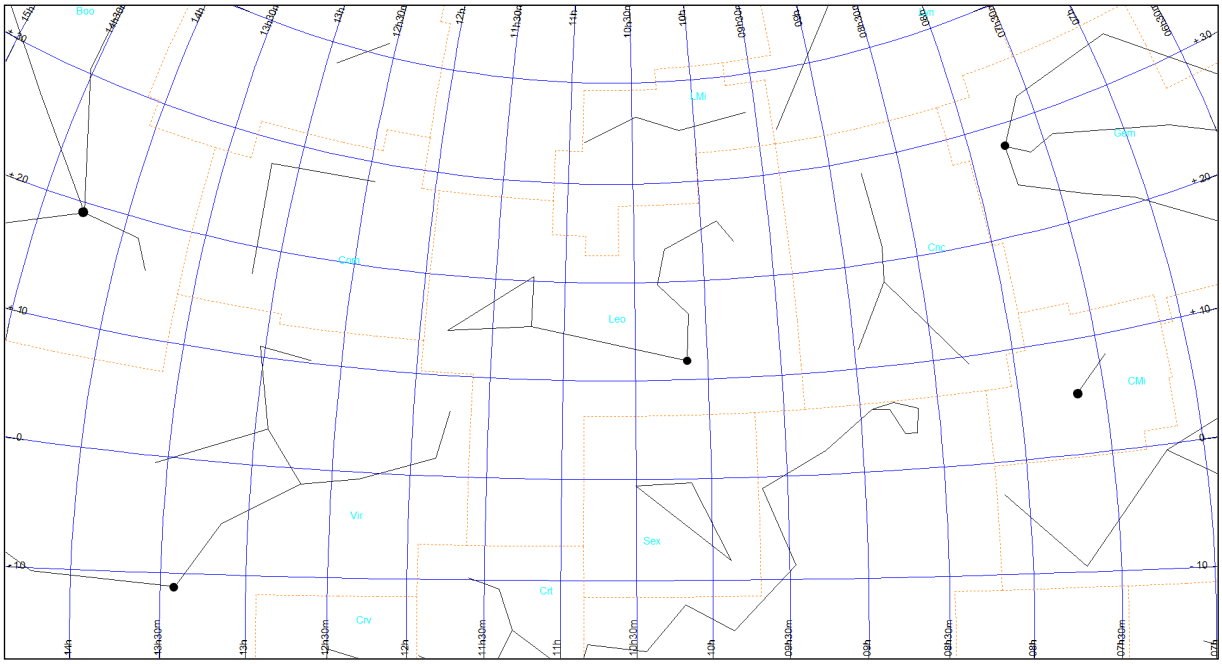


Lew (obszar **Leo**)

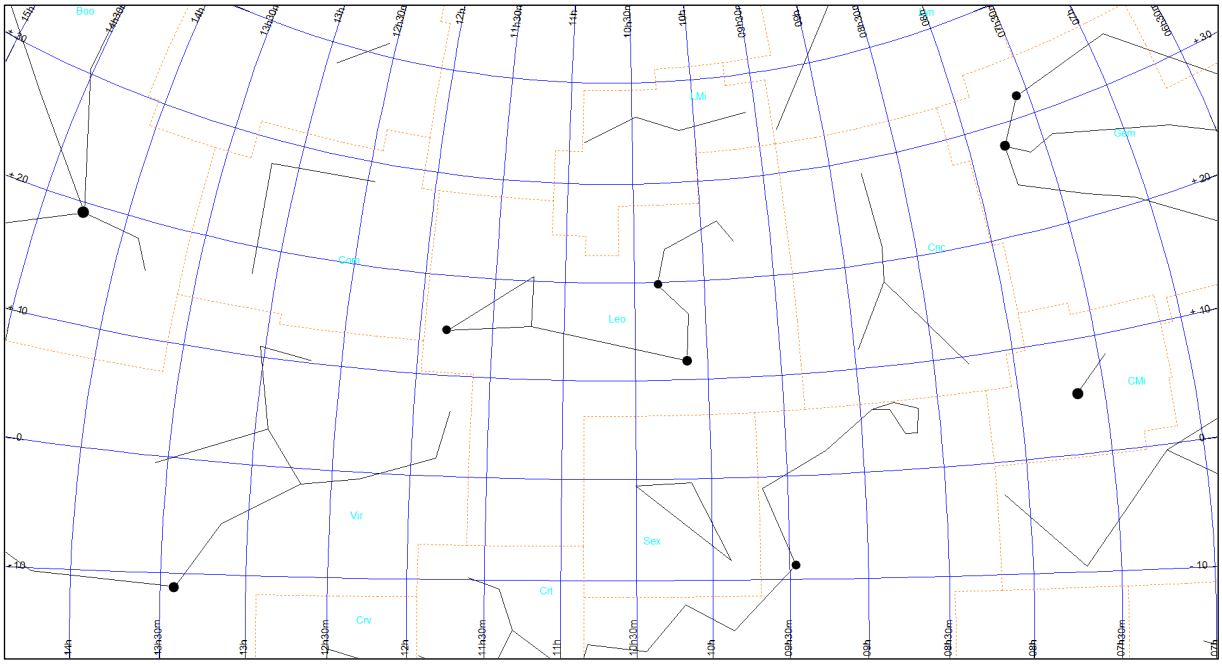
Mapa Leo-0



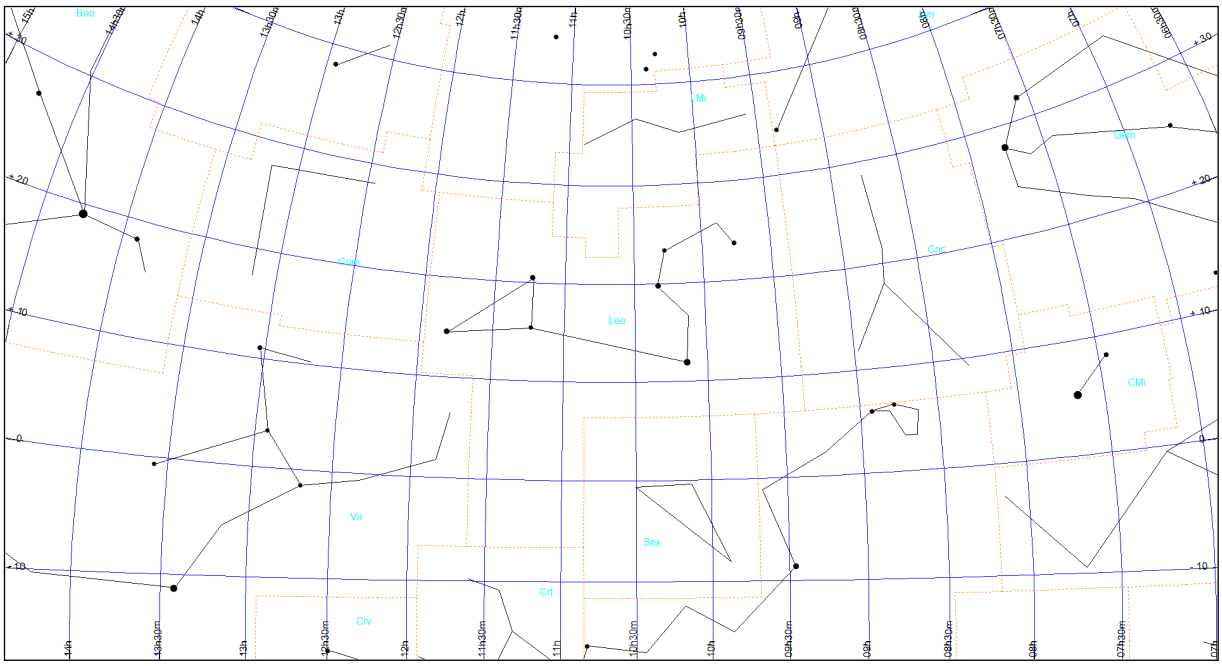
Mapa Leo-1



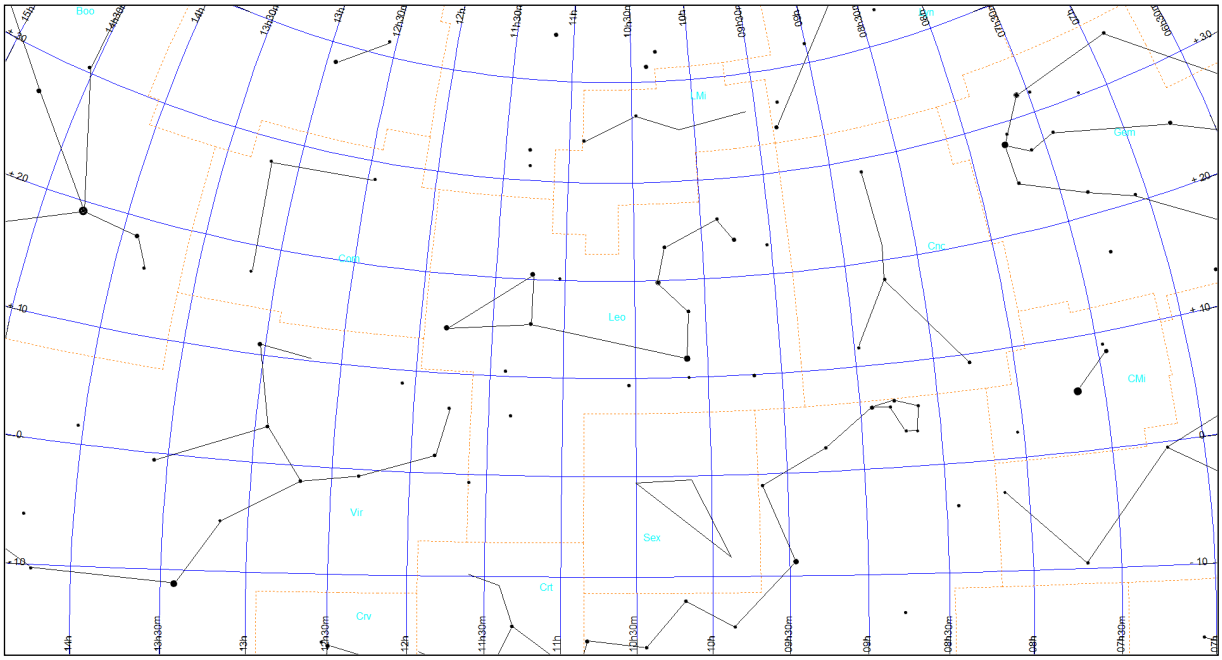
Mapa Leo-2



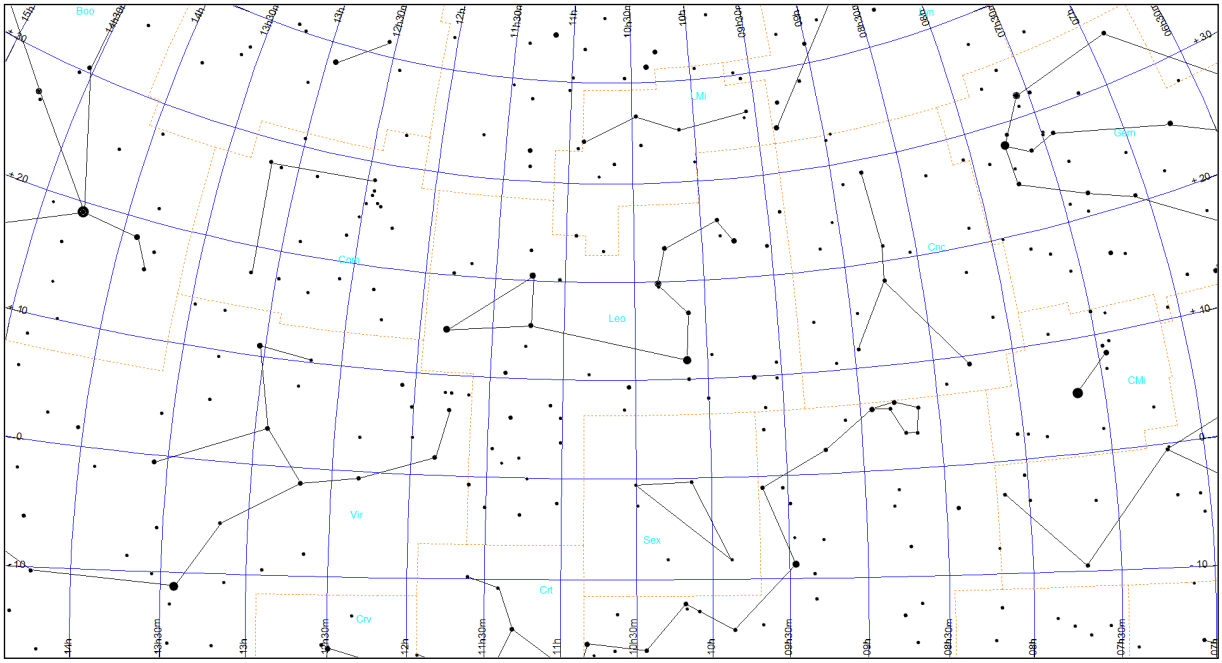
Mapa Leo-3



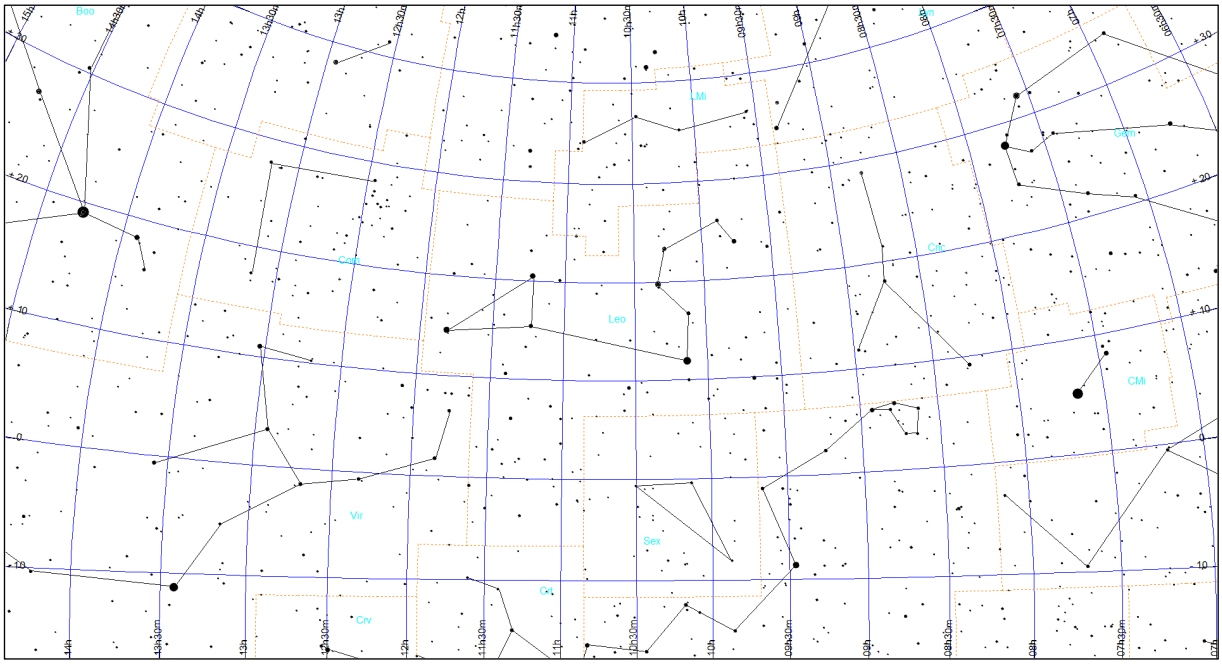
Mapa Leo-4



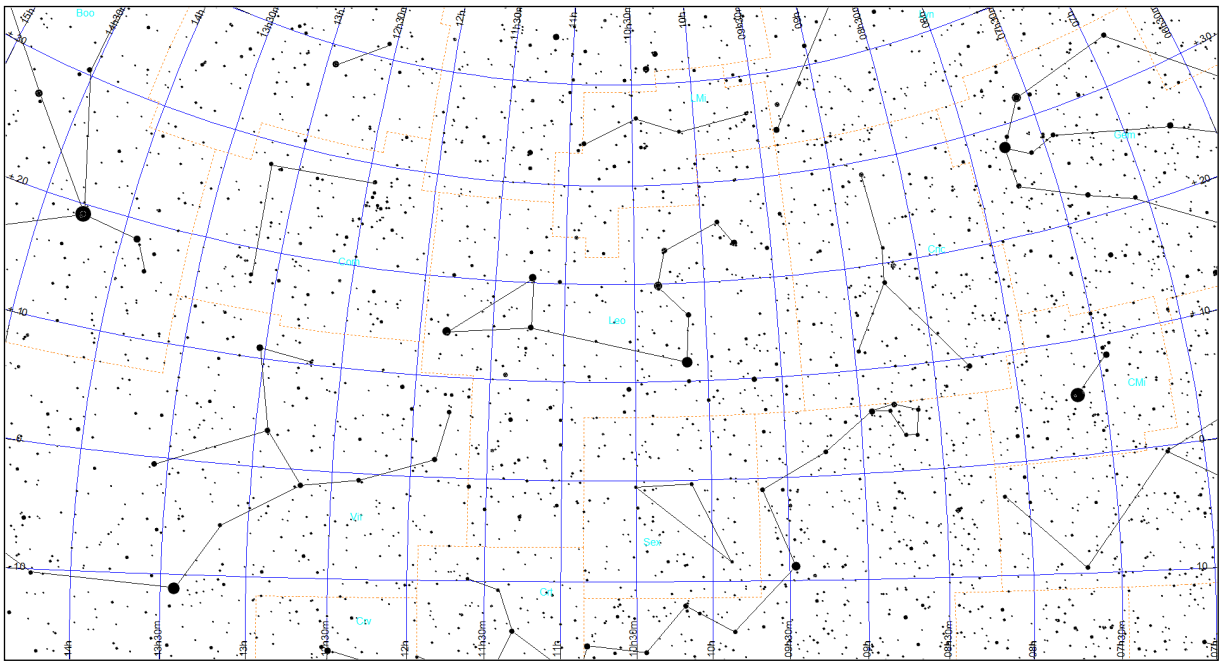
Mapa Leo-5



Mapa Leo-6

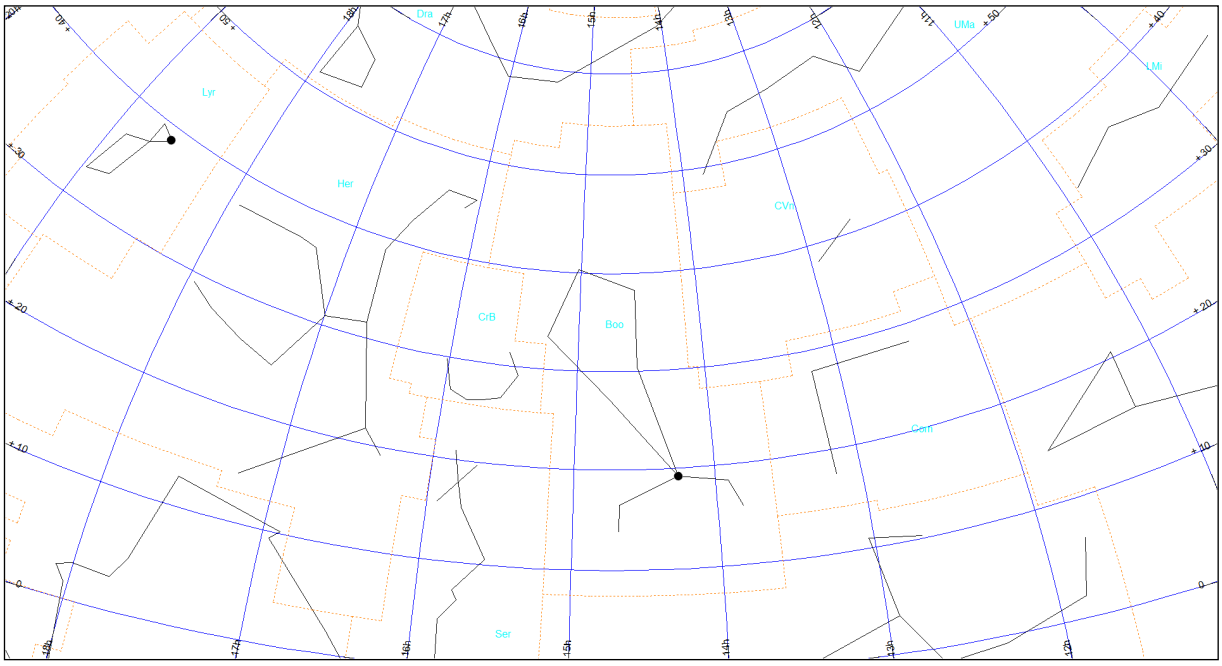


Mapa Leo-7

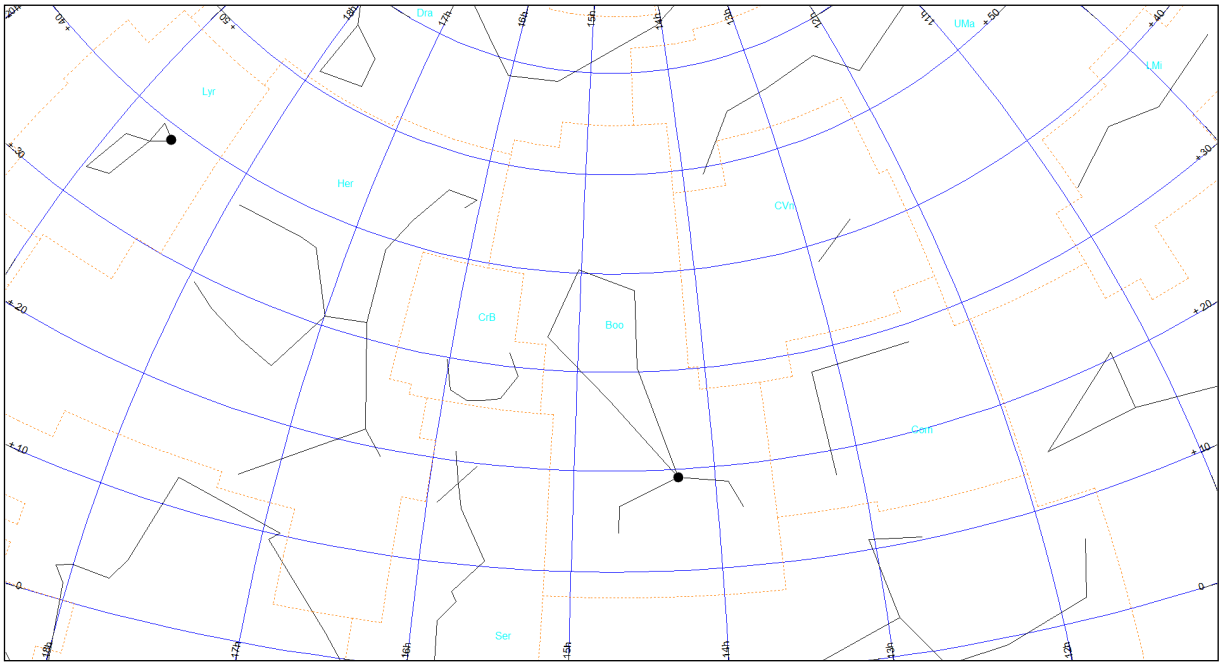


Wolarz (obszar **Boo**)

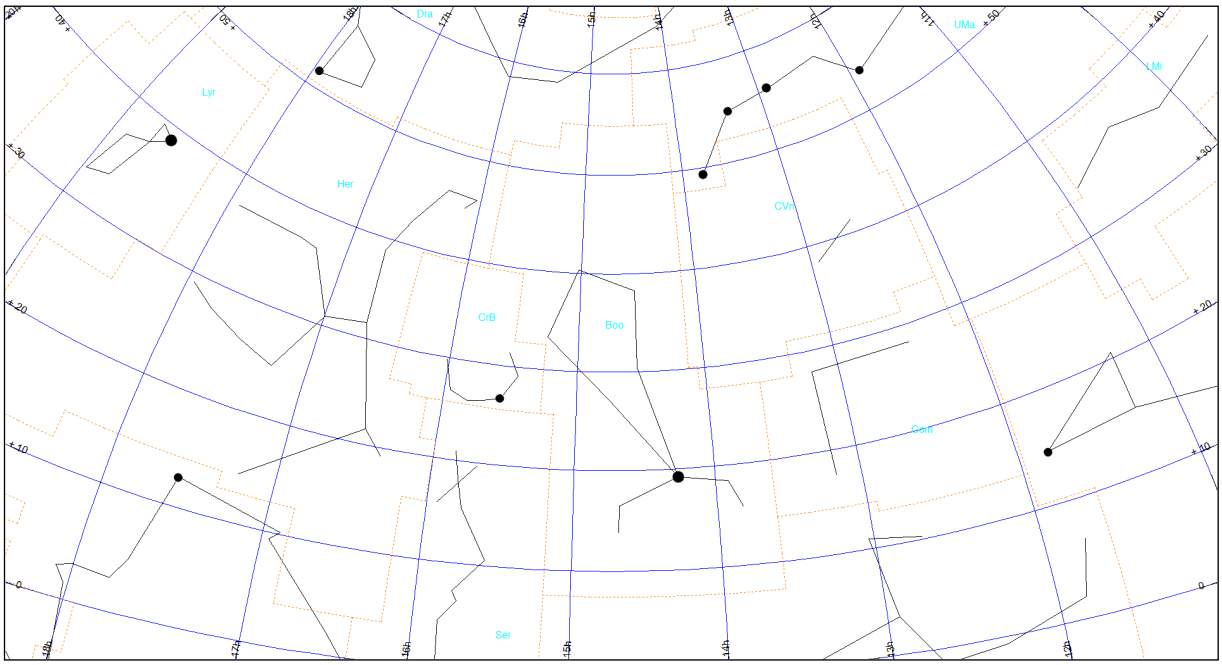
Mapa Boo-0



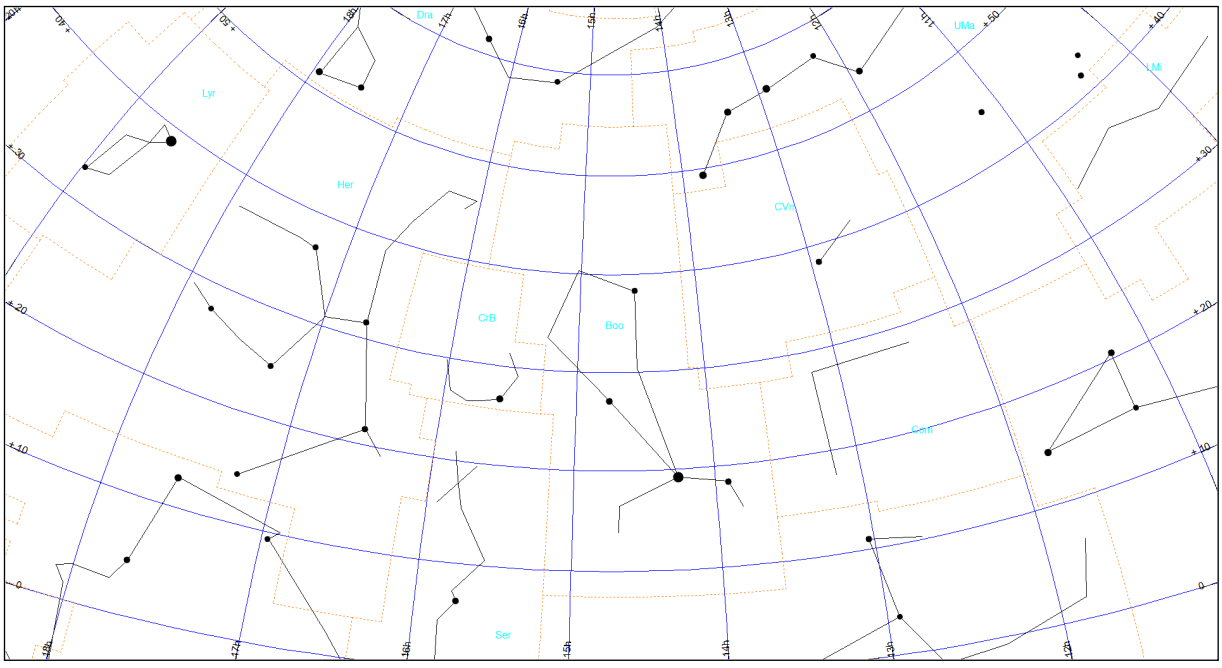
Mapa Boo-1



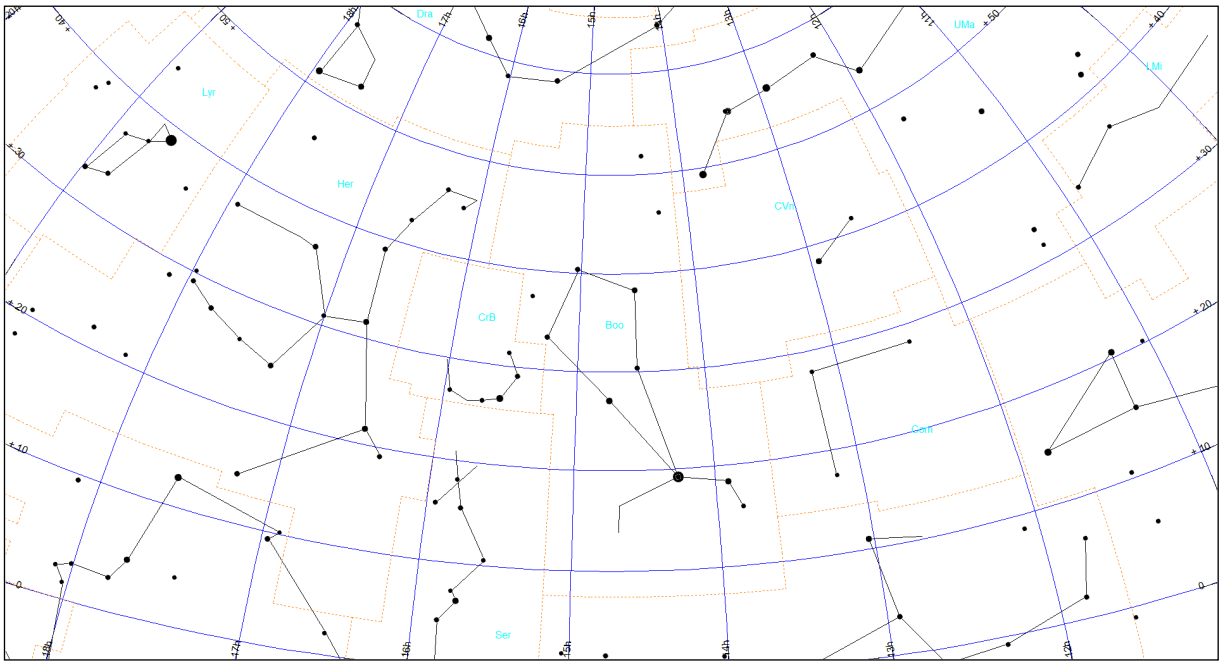
Mapa Boo-2



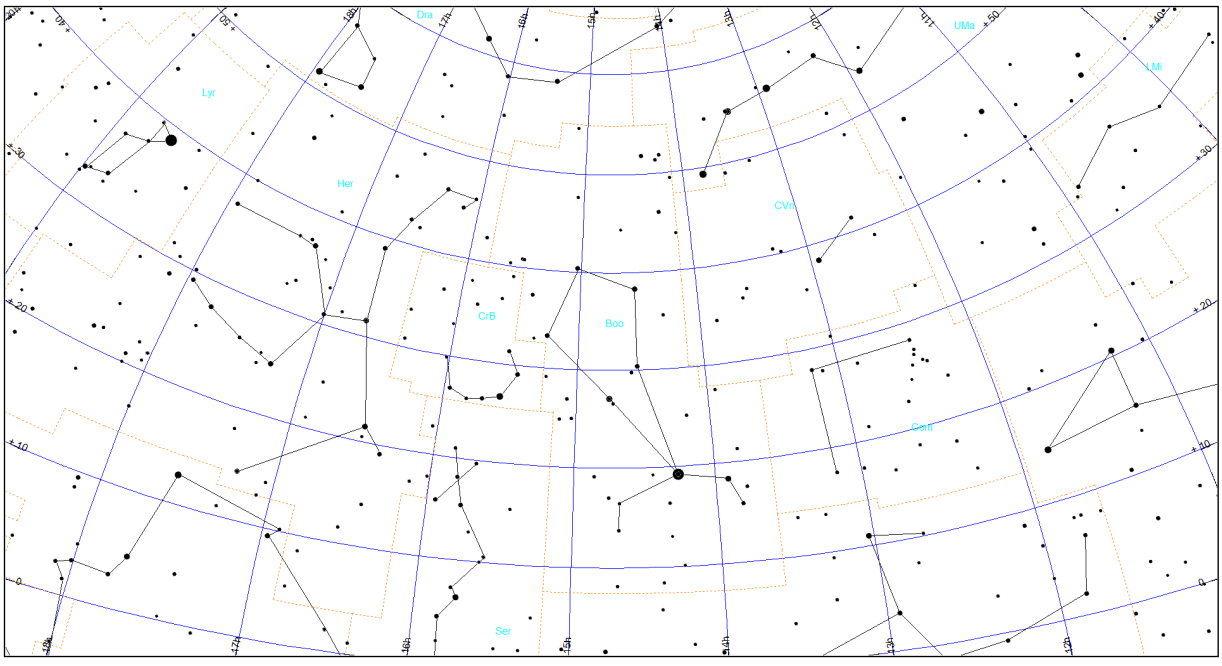
Mapa Boo-3



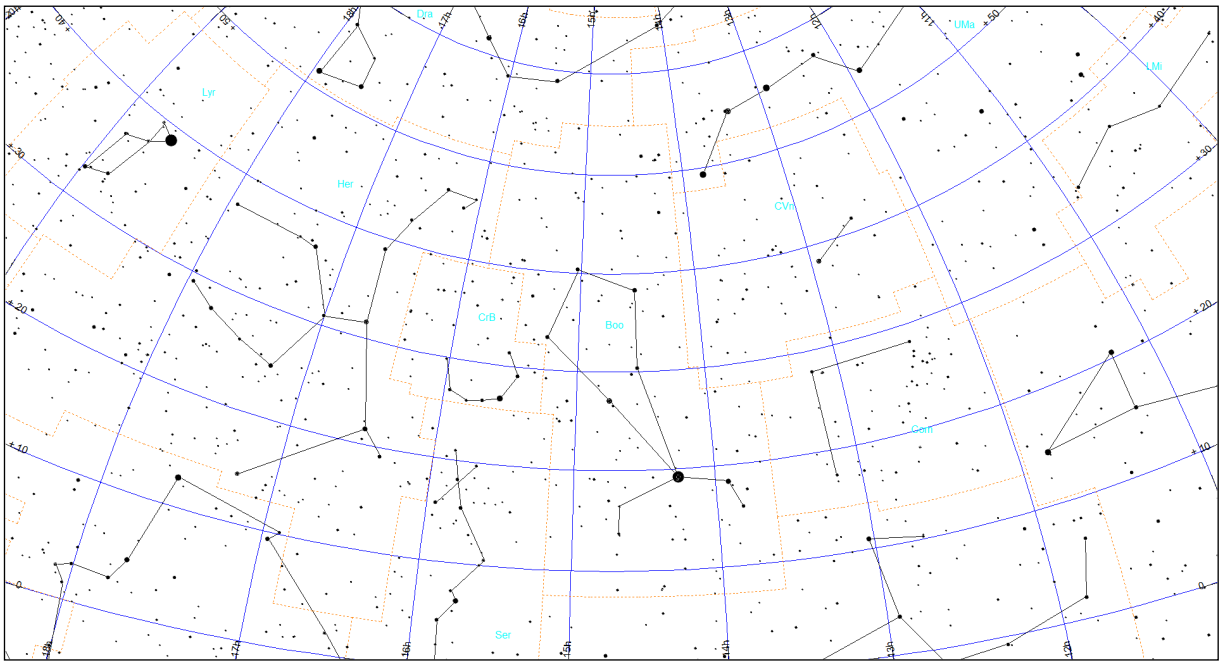
Mapa Boo-4



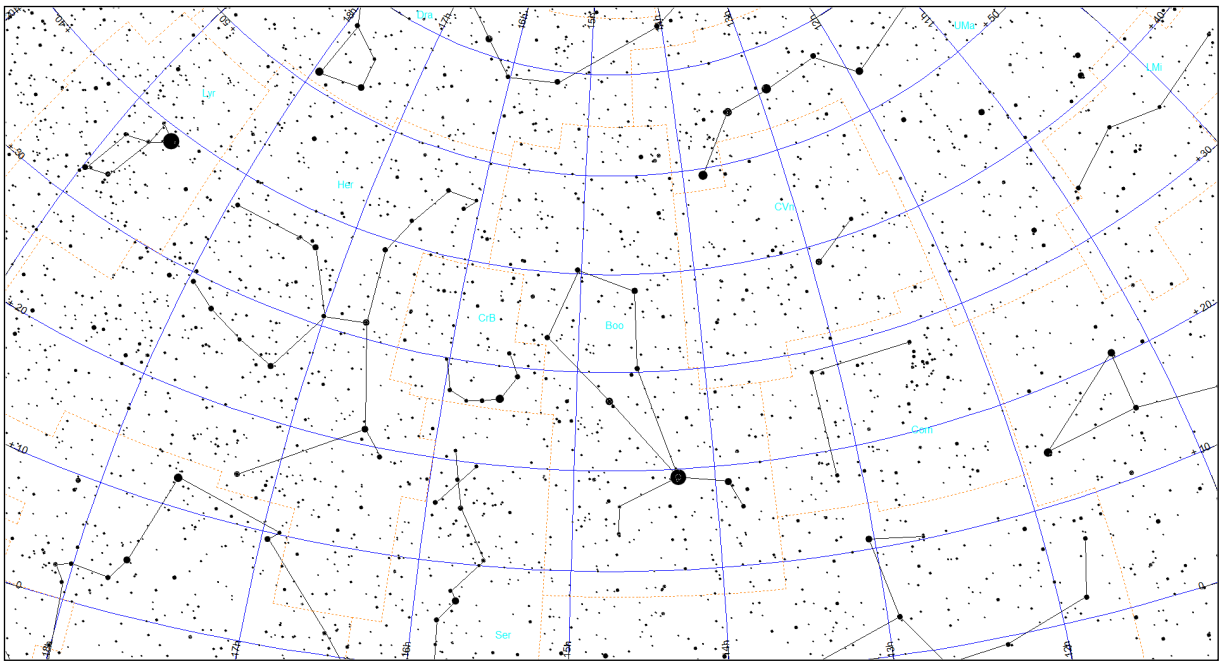
Mapa Boo-5



Mapa Boo-6

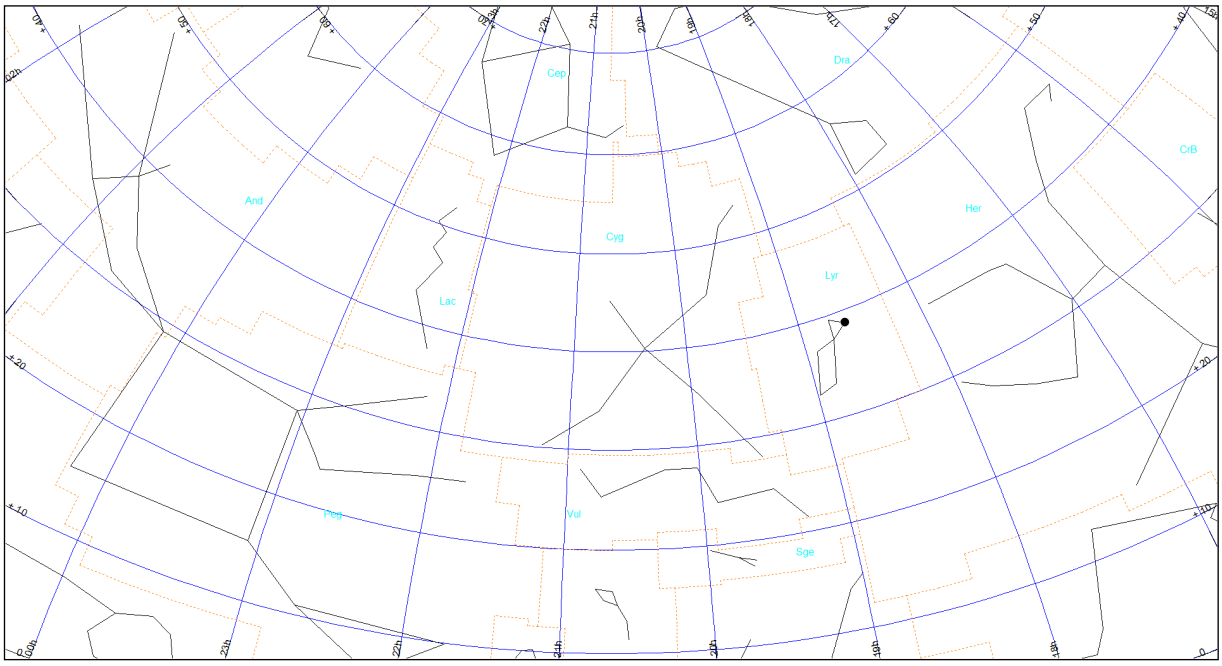


Mapa Boo-7

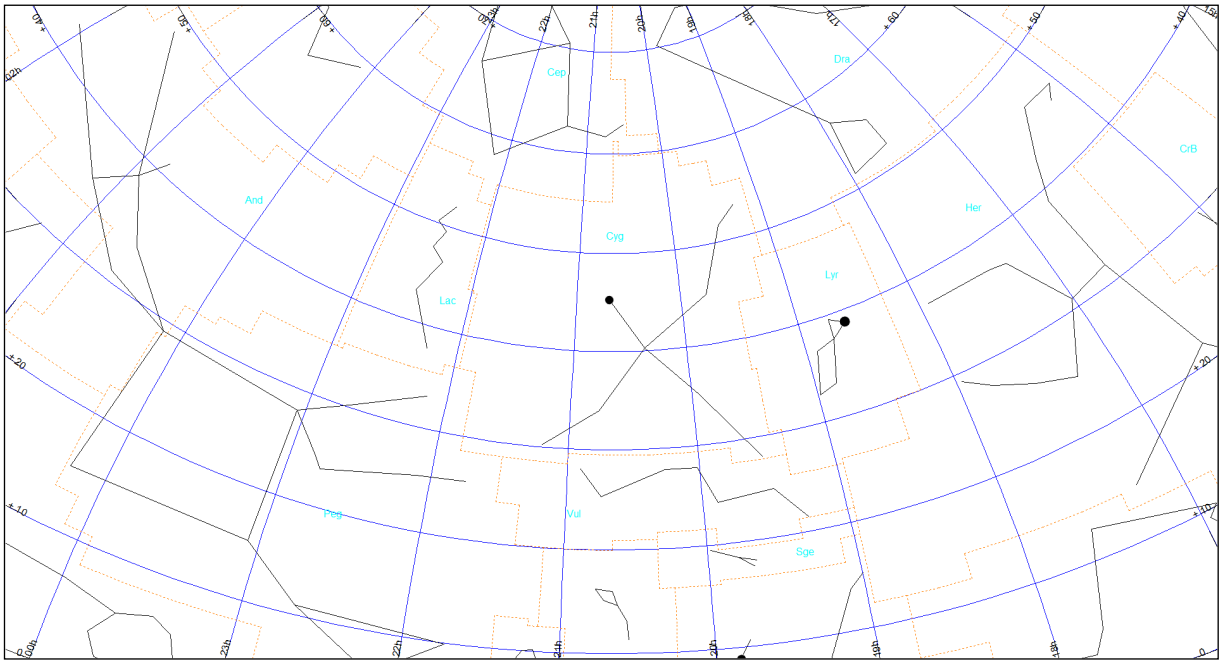


Łabędź (obszar **Cyg**)

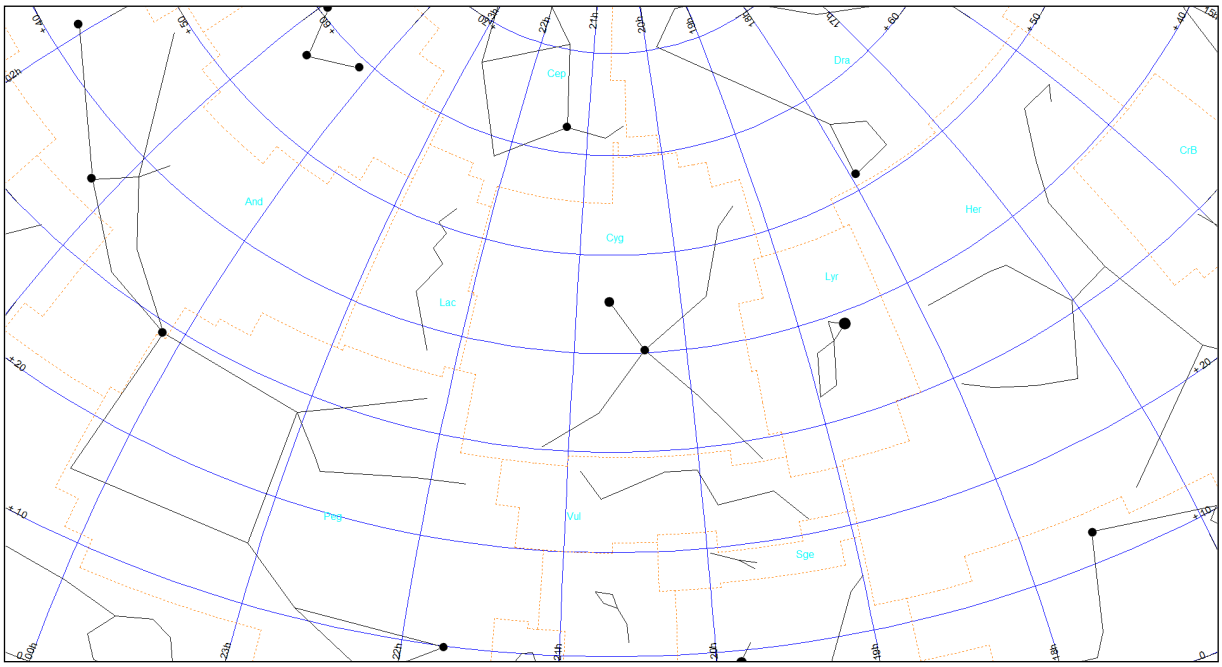
Mapa Cyg-0



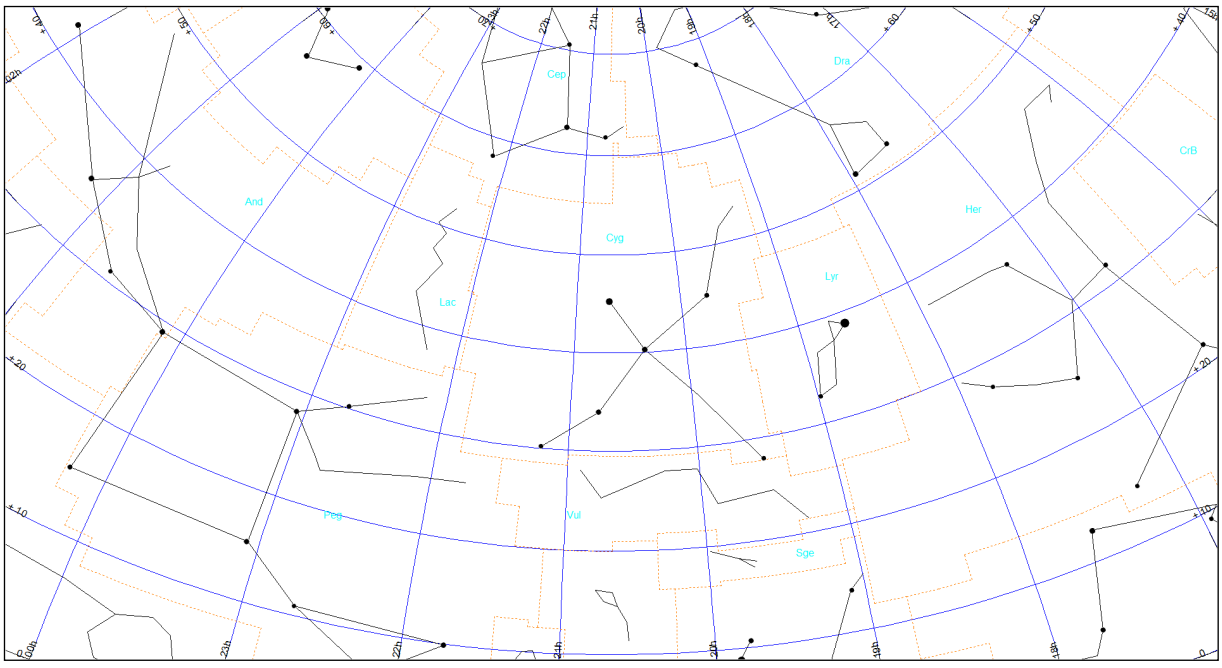
Mapa Cyg-1



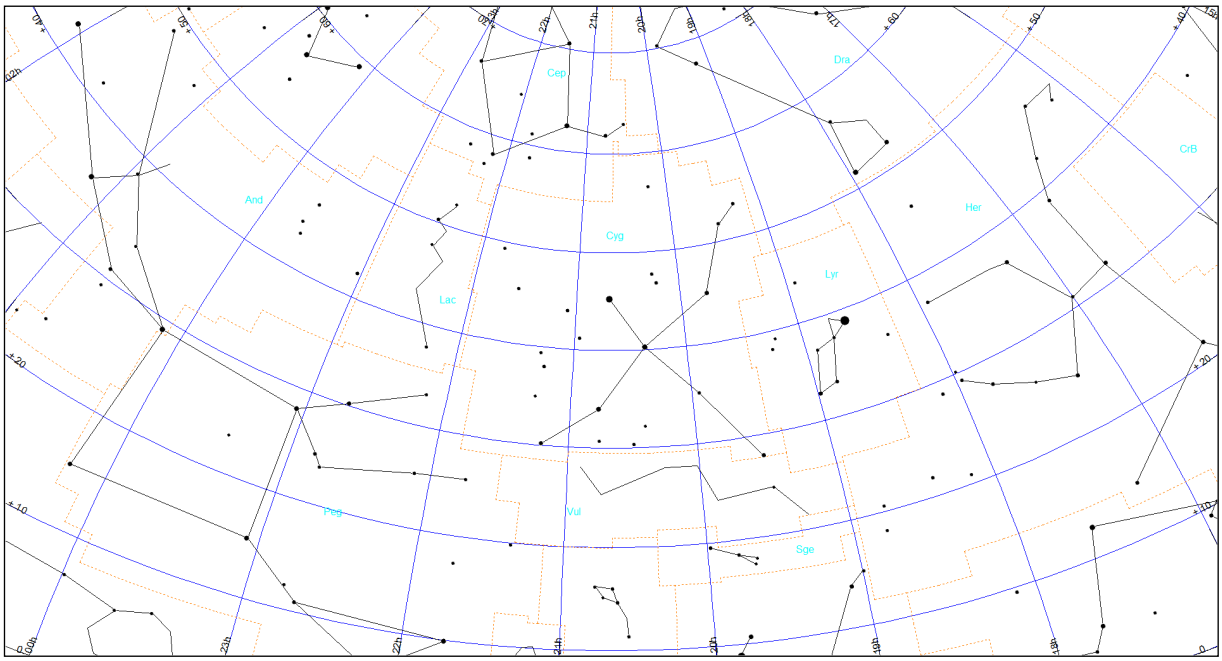
Mapa Cyg-2



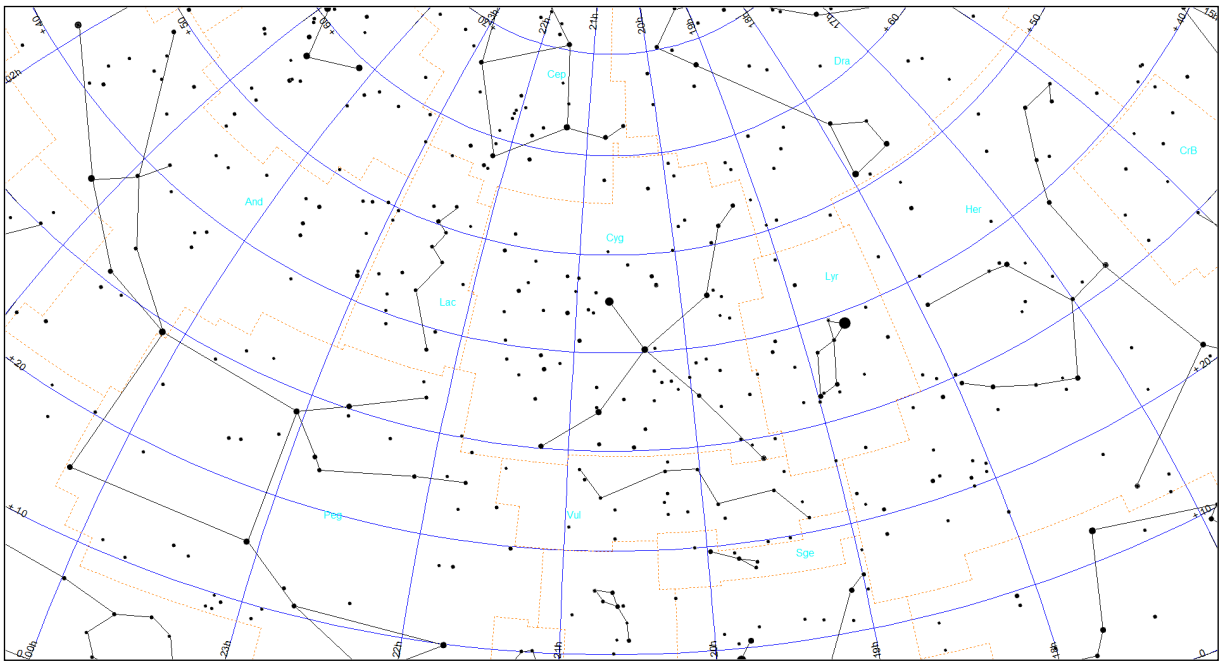
Mapa Cyg-3



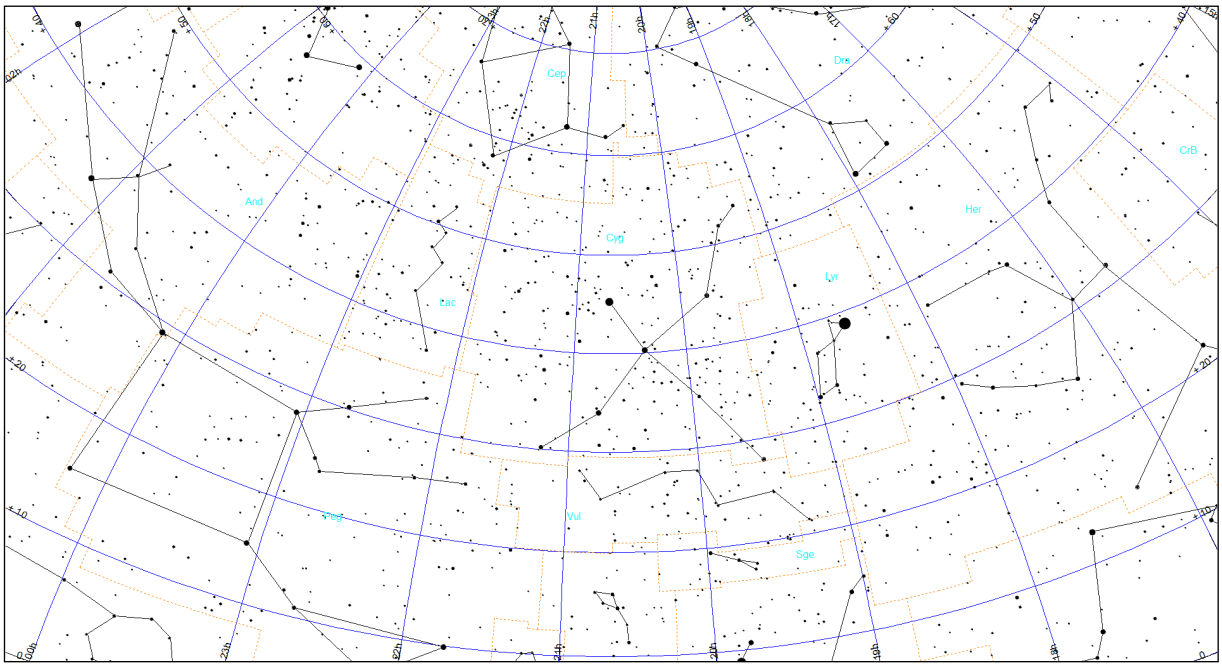
Mapa Cyg-4



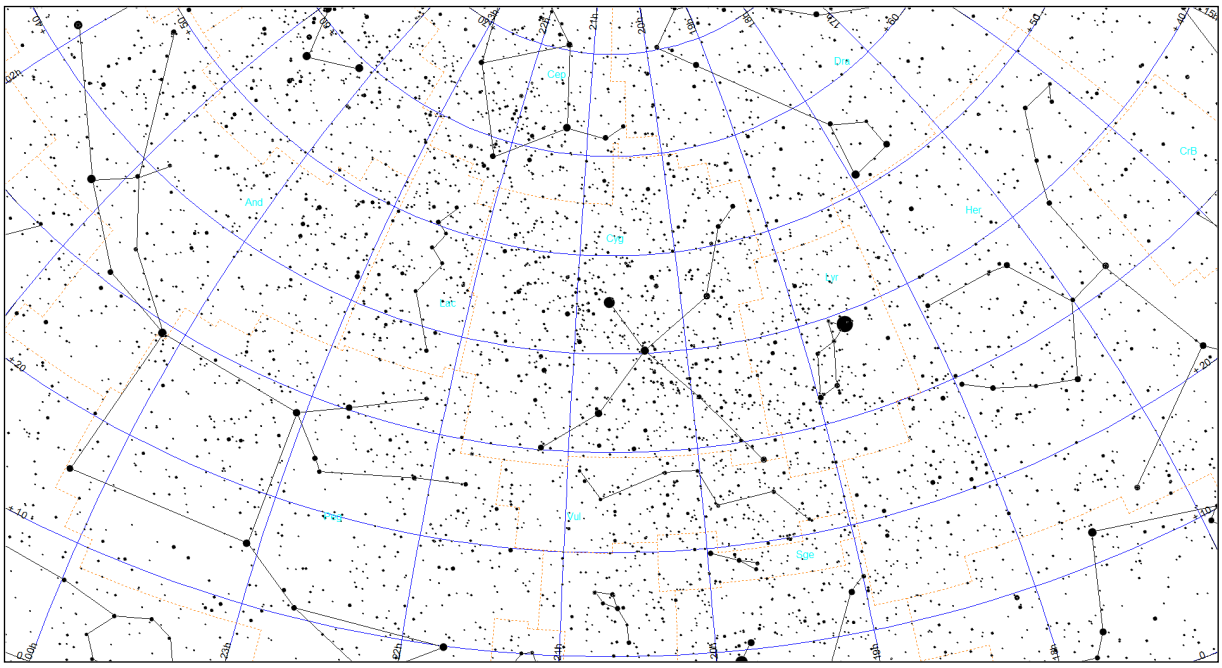
Mapa Cyg-5



Mapa Cyg-6

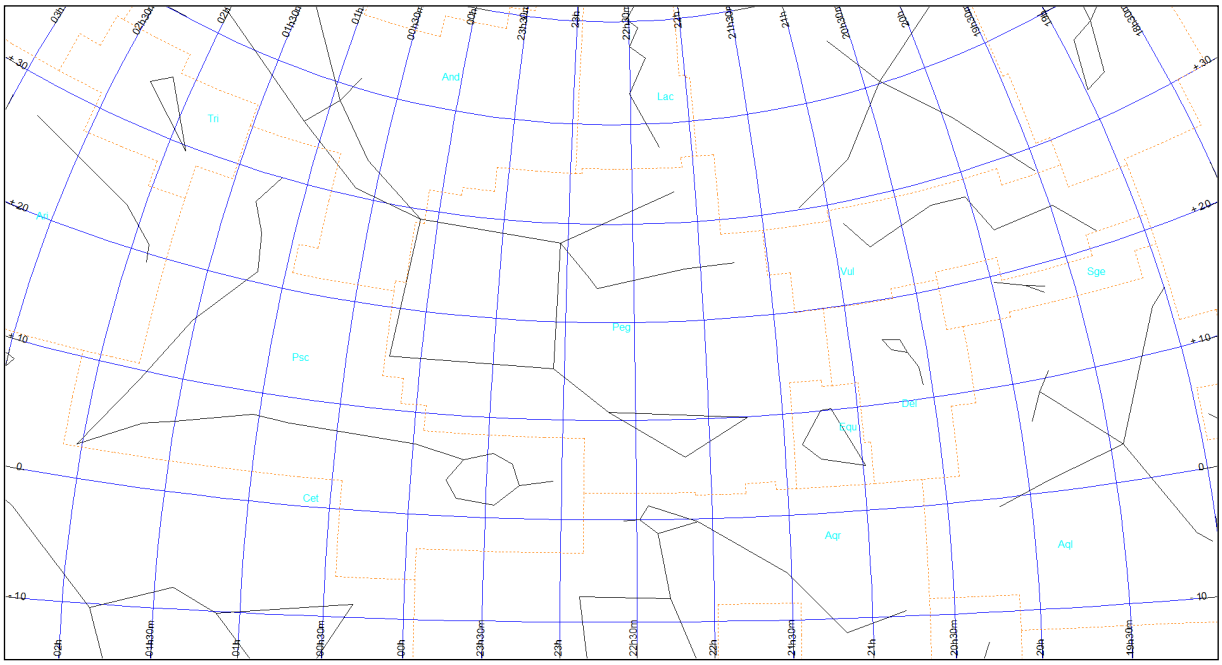


Mapa Cyg-7

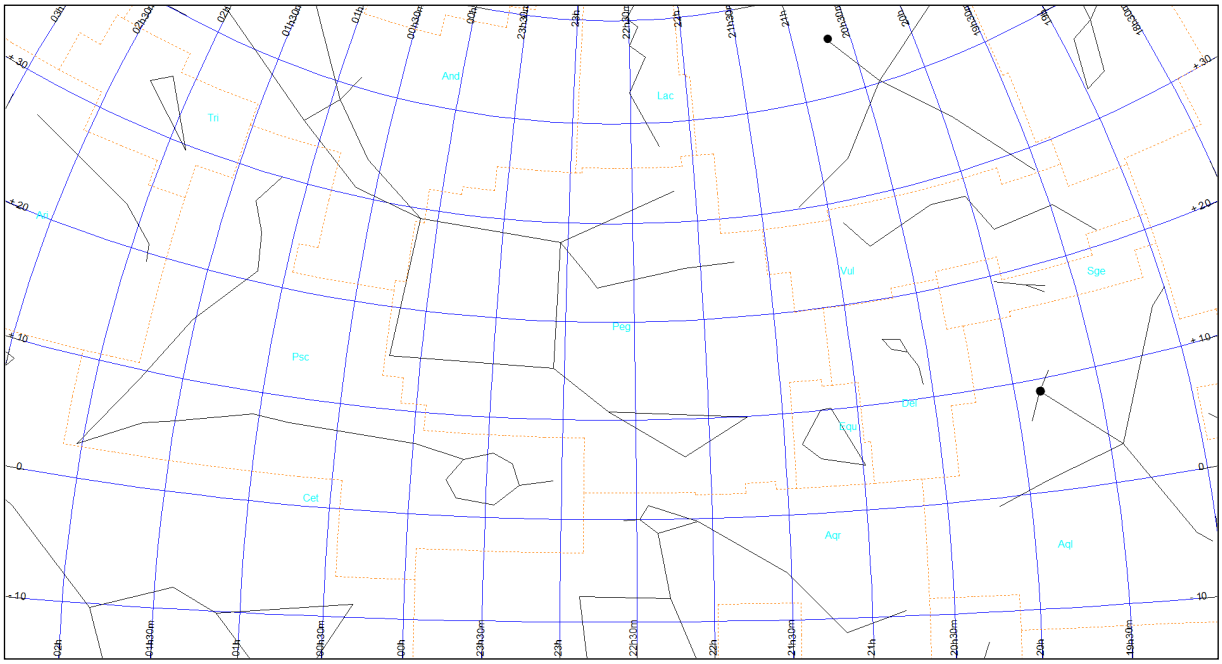


Pegaz (obszar **Peg**)

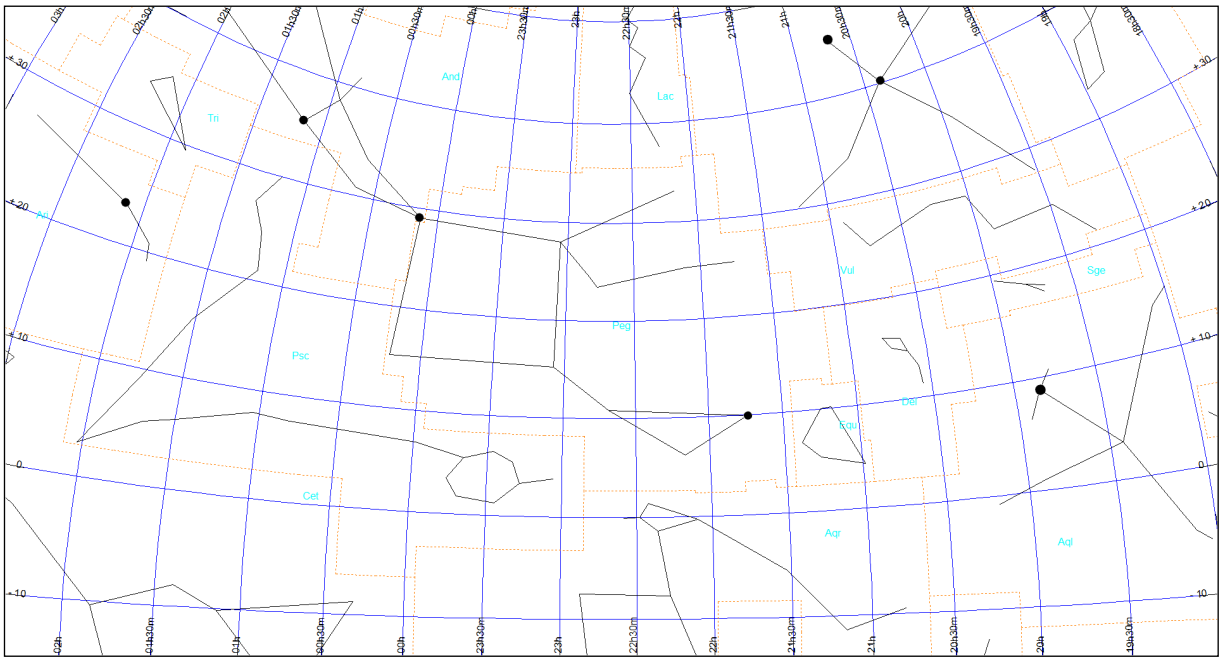
Mapa Peg-0



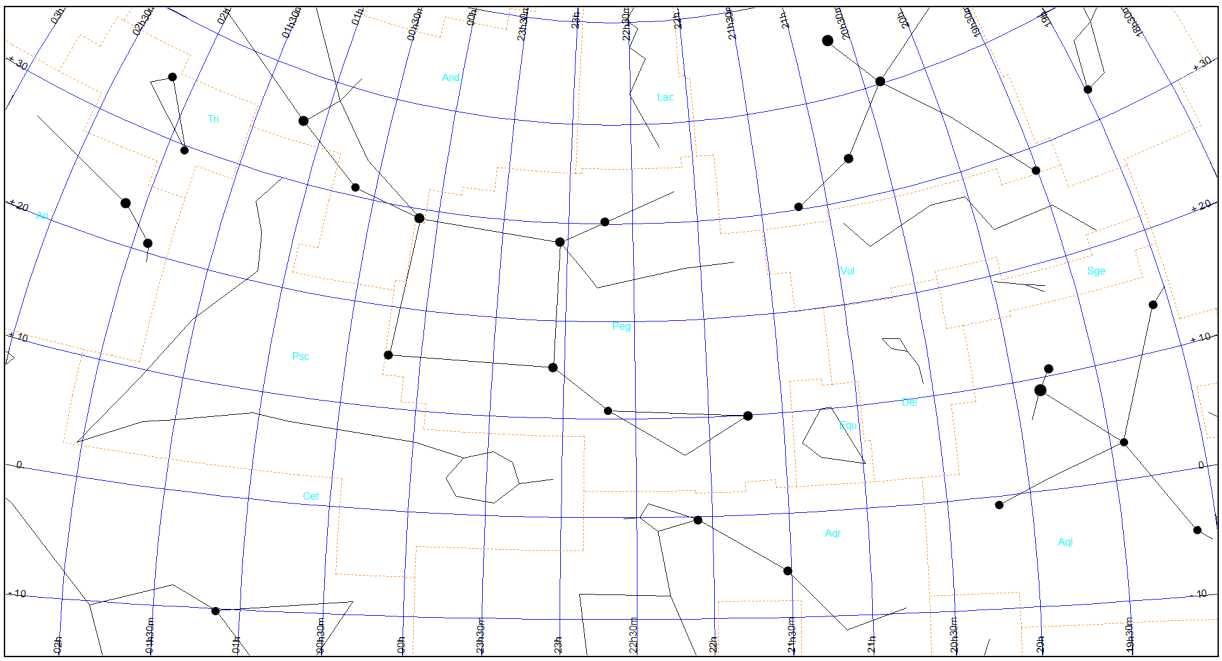
Mapa Peg-1



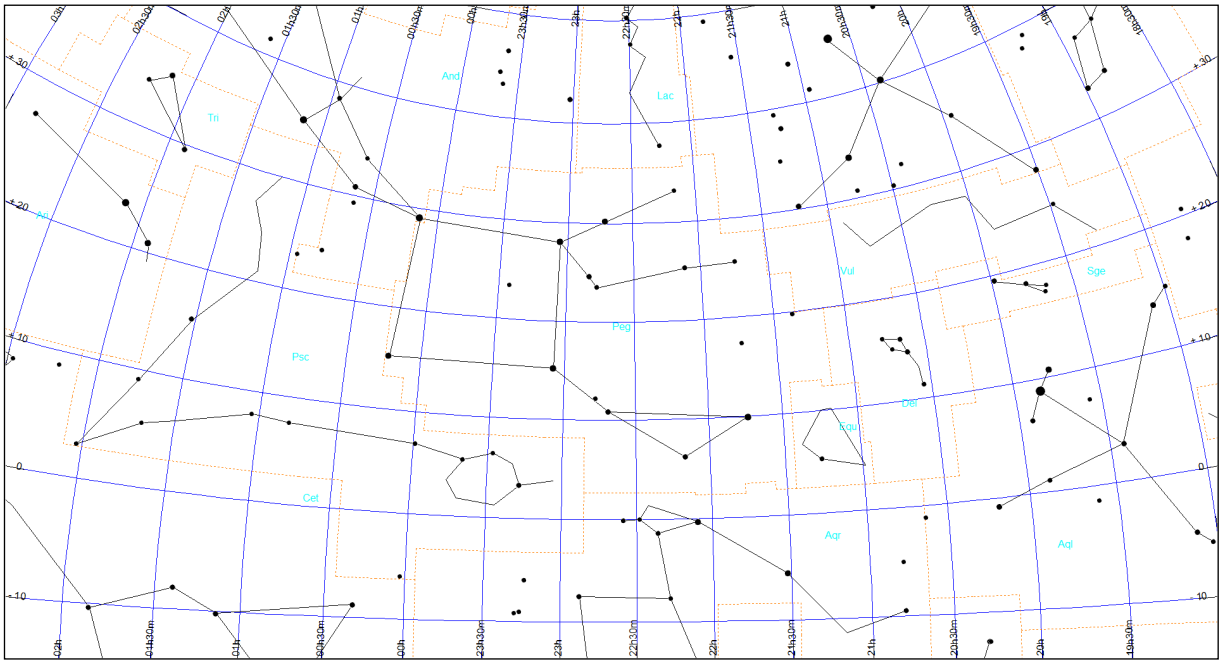
Mapa Peg-2



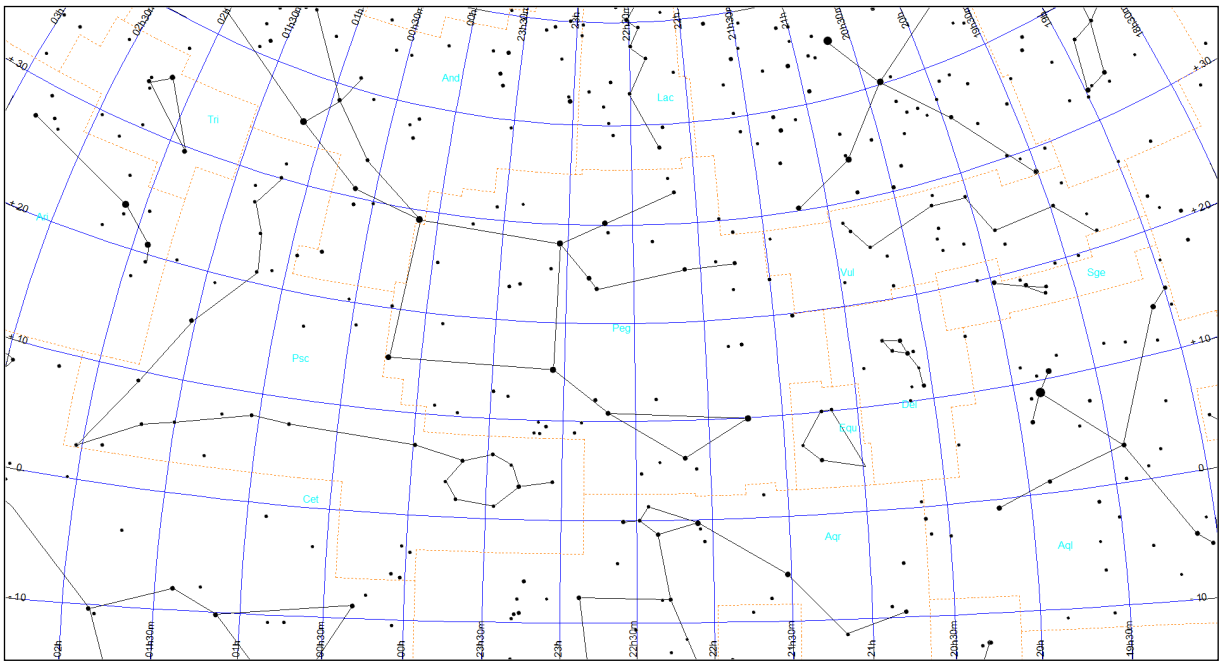
Mapa Peg-3



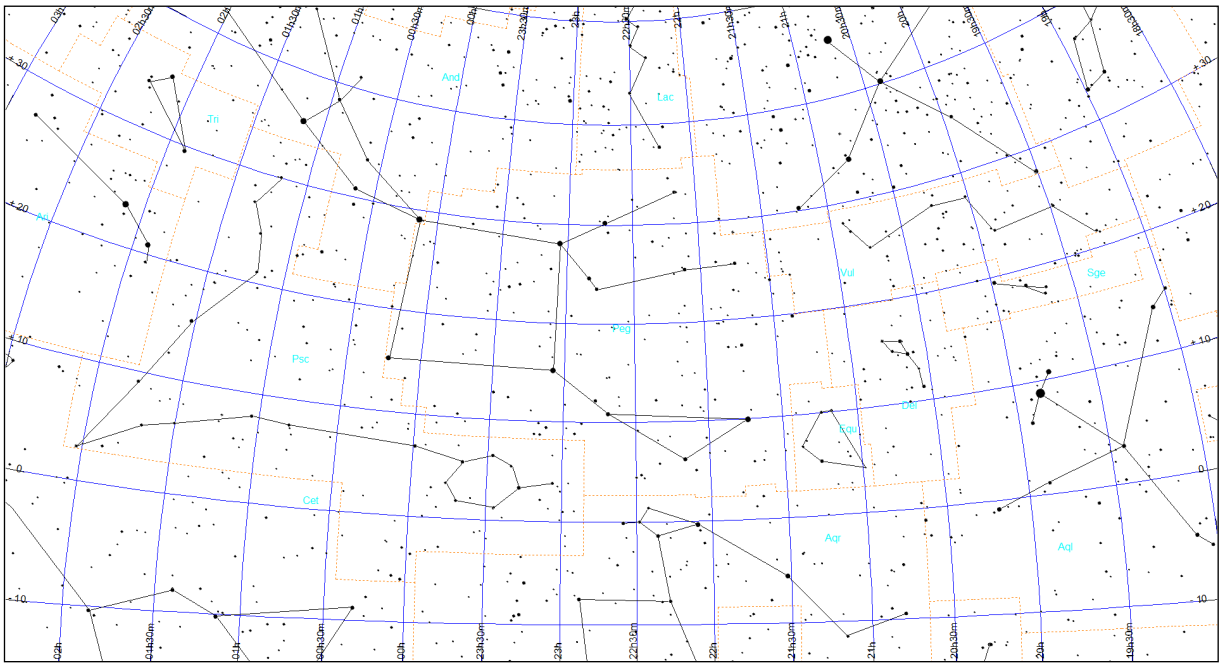
Mapa Peg-4



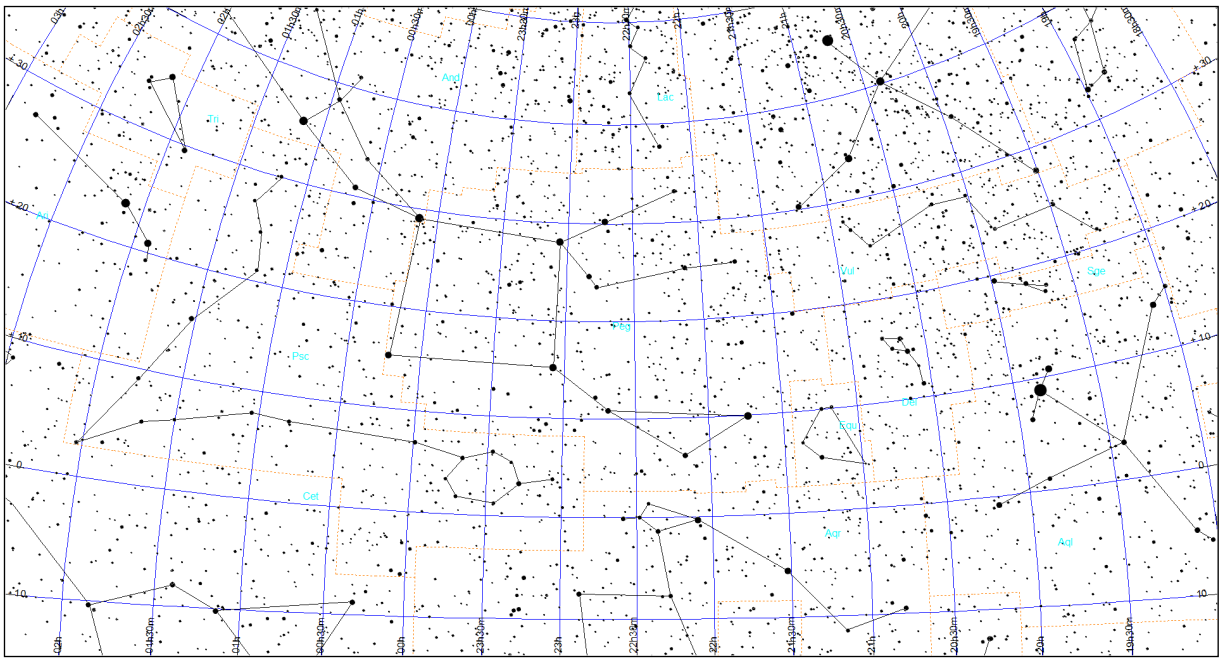
Mapa Peg-5



Mapa Peg-6

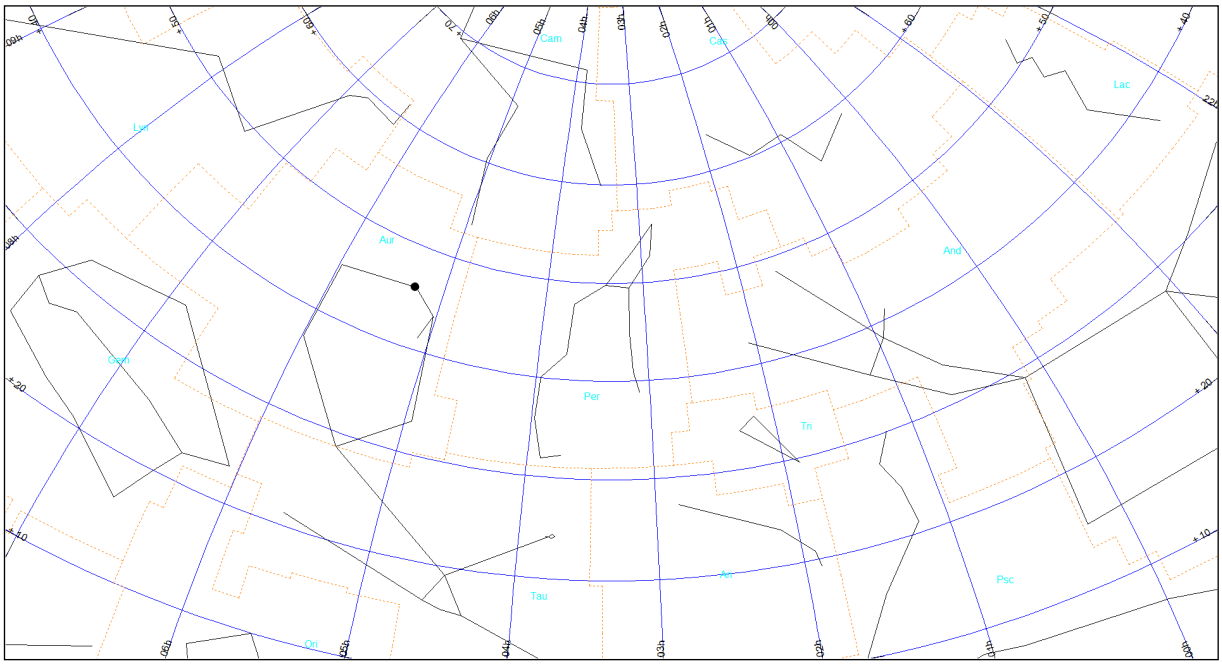


Mapa Peg-7

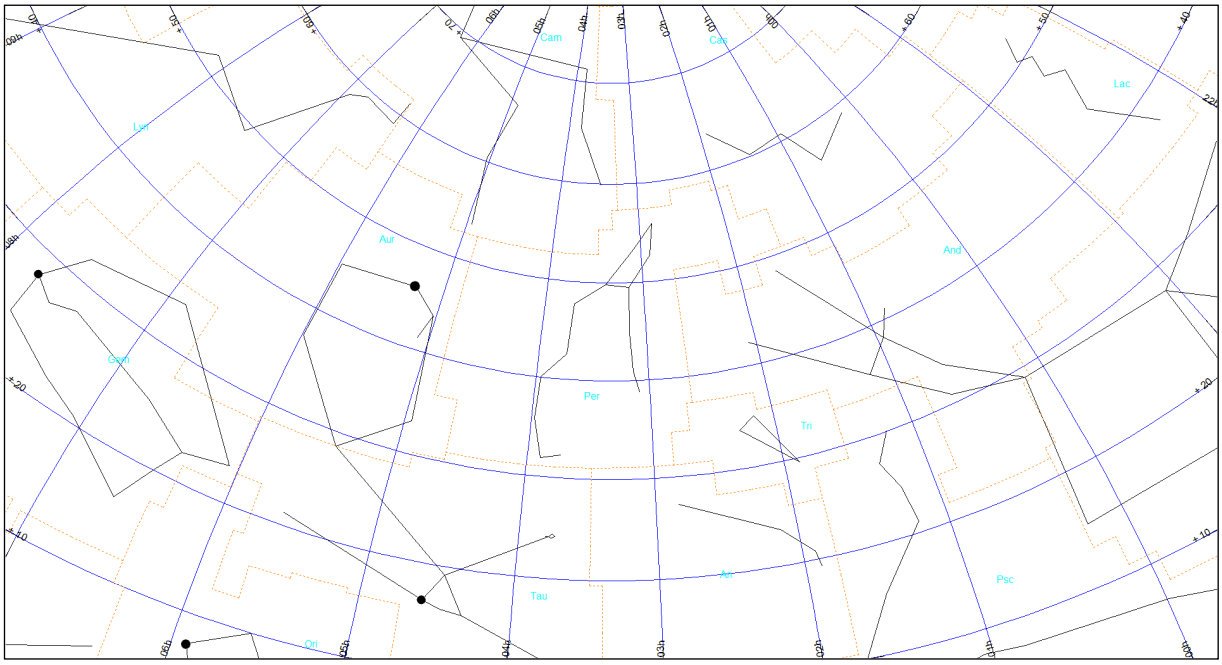


Perseusz (obszar **Per**)

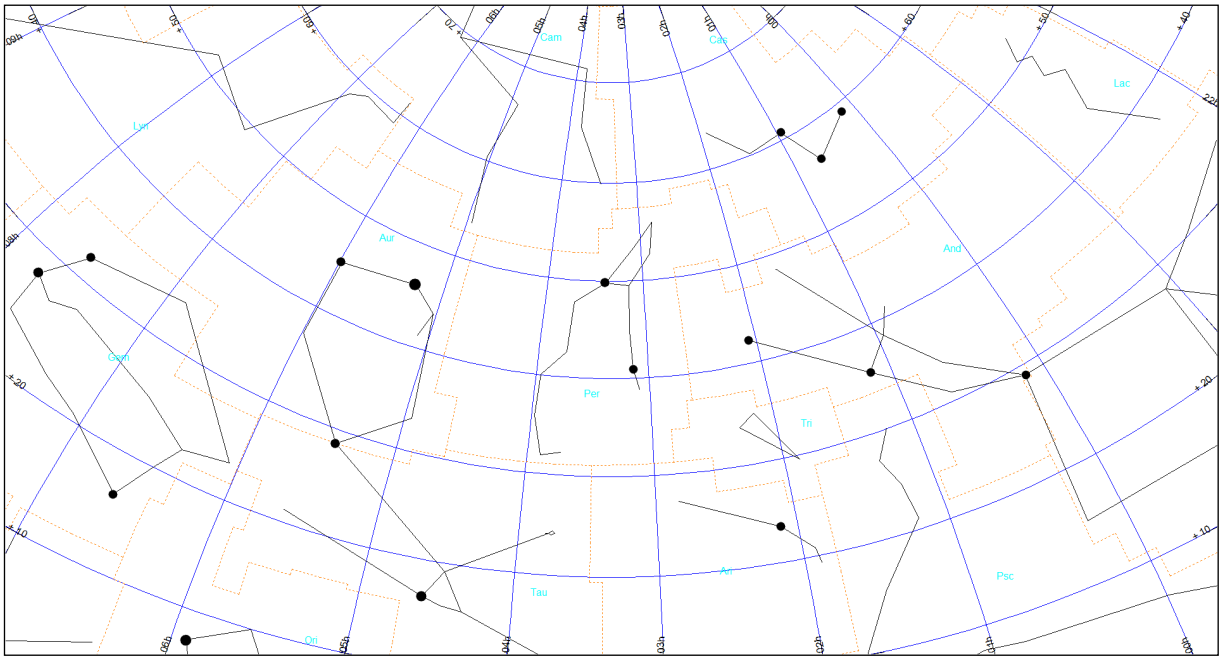
Mapa Per-0



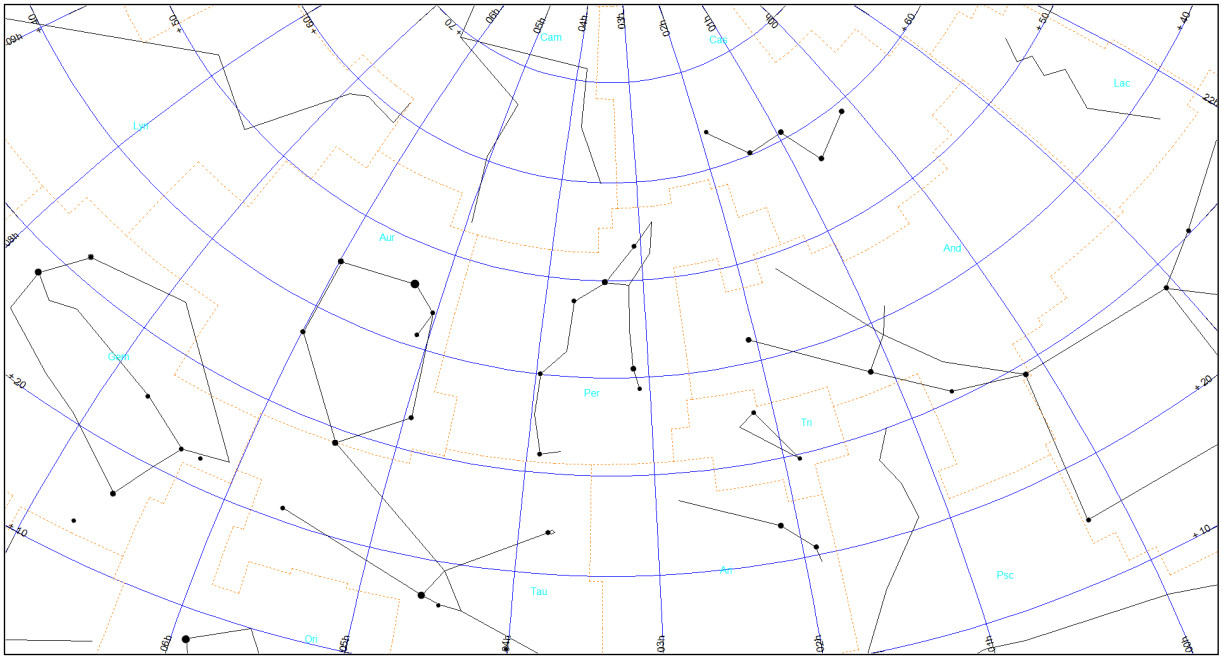
Mapa Per-1



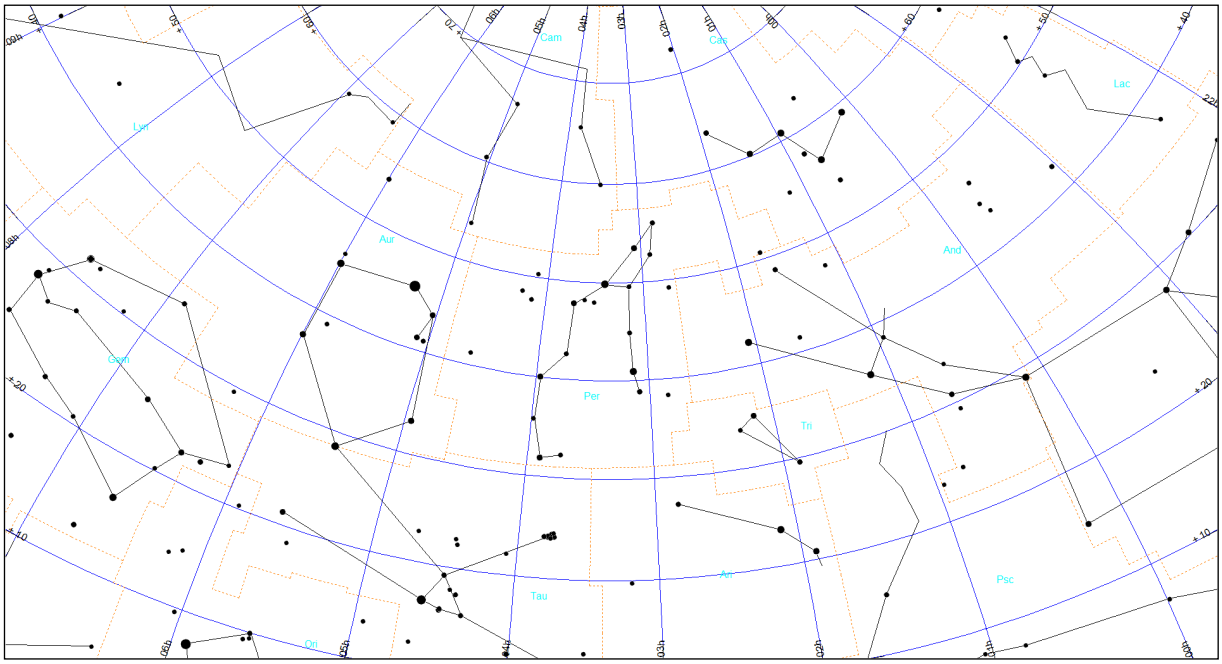
Mapa Per-2



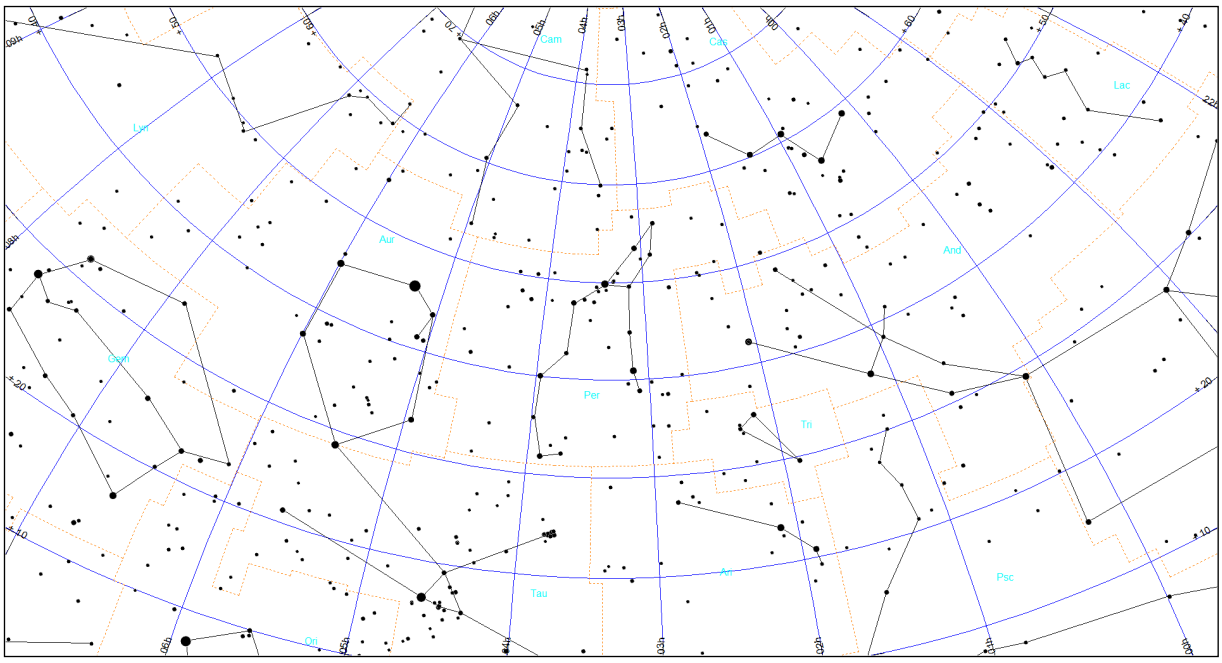
Mapa Per-3



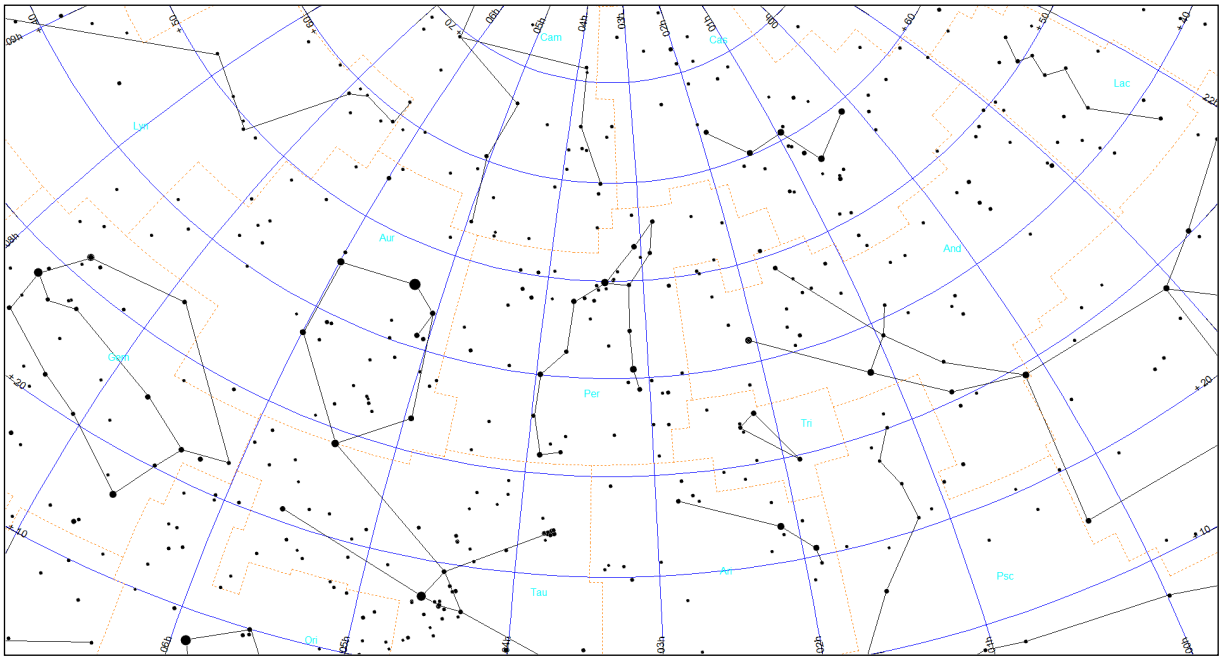
Mapa Per-4



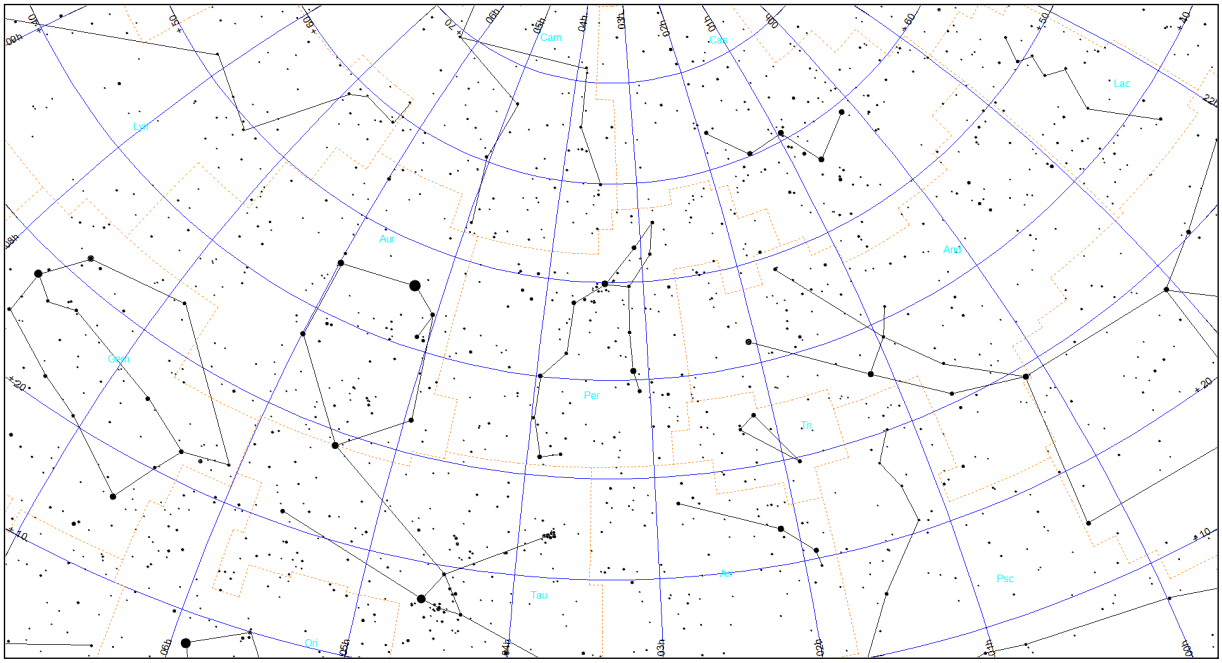
Mapa Per-5



Mapa Per-6



Mapa Per-7

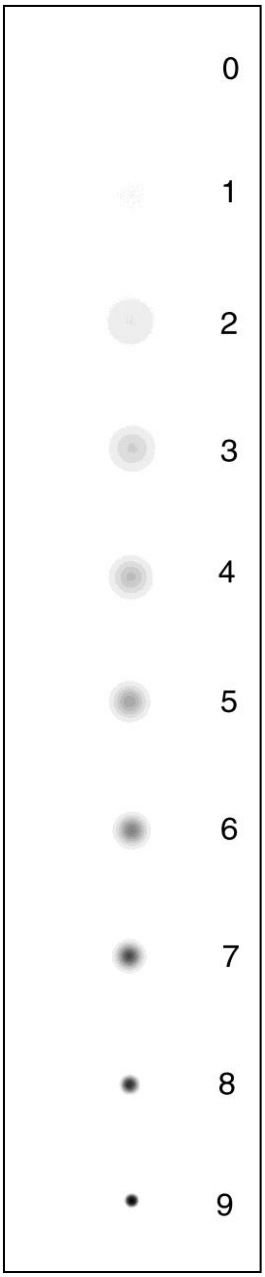


Metoda kometarna (**KOM**)

Metoda obserwacyjna oceniania jasności nocnego nieba (nazwana metodą kometarną) opracowana została przez Autora niniejszej pracy[53] 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.



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, rozmywająca się na tle nieba.

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 dwu 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).

Jeżeli średnicę otoczki komety D wyrazimy w sekundach kątowych (", arcsec), a całkowitą jasność mag w wielkościach gwiazdowych (magnitudo), to jasność powierzchniowa komety, oznaczana S_a (wyrażona w jednostkach mag/arcsec^2), jest równa:

$$S_a = mag - 0.26 + 5*\log(D)$$

[53] 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, Vol. 435, No. 1, 2013, pp. 303-310

Główną zaletą opisanej metody jest jej prostota. Na świecie działa kilkuset obserwatorów komet (w Polsce liczba ta sięga kilkudziesięciu) i każdy z obserwatorów stara się wykonać swoje obserwacje jak najstaranniej, co daje dużą próbkę wiarygodnych pomiarów umożliwiającą dalszą analizę. W ciągu każdego roku obserwowanych jest kilkanaście komet, co pozwala na praktycznie ciągły monitoring jasności nocnego nieba. Istnieje również możliwość wykorzystania archiwalnych obserwacji komet począwszy przynajmniej od początku XX w. Pozwala to na określenie długofalowych zmian poświaty niebieskiej.

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

Na wyznaczone wartości opisywanych parametrów komety duży wpływ mają również wielkości niezwiązane 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 kątową do kwadratu - mag/arcsec^2.

Mierniki SQM produkowane są w czterech wersjach: SQM, SQM-L, SQM-LE i SQM-LU. Największe zastosowanie (zwłaszcza w obszarach zurbanizowanych) mają mierniki SQM-L, które w stosunku do wersji SQM różnią się, dzięki zastosowaniu prostego układu optycznego, węższym kątem zbierania światła, a zatem są przydatniejsze w mieście. Mierniki SQM posiadają kąt zbierania do 60° od osi 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 dwu pierwszych odczyt jest wyzwalany ręcznie, za pomocą przycisku, i wyświetlany na ekranie cyfrowym.

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

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

Oznaczenia w poniższej tabeli:
P – syderyczny okres obiegu,
e – mimośród orbity,
i – nachylenie orbity planety/planety karłowatej do ekliptyki,
ω – długość peryhelium,
Ω – długość węzła wstępującego.

Kursywą zostały oznaczone planety karłowate.

Planeta	Wielka półoś		P	e	ω	i	Ω
	a [au]	mln. km	[lata]		[°]	[°]	[°]
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	*43.1822*	*6474.99*	*283.77*	*0.19489*	*238.779*	*28.2135*	*122.1628*
Makemake	*45.4307*	*6825.50*	*306.22*	*0.16125*	*294.835*	*28.9835*	*79.6194*
Eris	*67.864*	*10128. 33*	*559.08*	*0.43605*	*151.643*	*44.0393*	*35.9509*

Planeta	Masa (bez satelitów)		Średnia średnica [km]	Średnia gęstość [g/cm^3]	Nachylenie równika do orbity	Syderyczny okres obrotu wokół osi [godz]	Spłaszczenie globu planety
	M_Z	$\times 10^{23}$ kg					
Merkury	0.055274	3.3011	4878.8	5.429	0.10	1407.509	0.00
Wenus	0.81500	48.6747	12103.6	5.243	177.36	-5832.43	0.00
Ziemia	1	59.7237	12742.02	5.5136	23.44	23.93447	0.00335
Mars	0.107447	6.4171	6779	3.9341	25.19	24.62296	0.00589
Ceres	*0.00015*	*0.00939*	*946*	*2.161*	*4*	*9.07417*	*0.075*
Jowisz	317.83	18981.87	139822	1.3262	3.12	9.92496	0.06487
Saturn	95.161	5683.174	116464	0.6871	26.73	10.65624	0.09796
Uran	14.5358	868.127	50724	1.270	97.86	-17.23992	0.0229
Neptun	17.15	1024.126	49244	1.638	29.60	16.1100	0.0171
Pluton	*0.00218*	*0.1303*	*2376*	*1.854*	*122.53*	*-153.2928*	*0.0000*
Haumea	*0.00066*	*0.04006*	*2322 ×1704×1138*	*1.89-1.76*	*?*	*3.9155*	*?*
Makemake	*<0.0007*	*<0.04*	*1434×1420*	*1.4-3.2*	*?*	*7.771*	*?*
Eris	*0.00280*	*0.166*	*2326*	*2.52*	*?*	*25.9*	*?*

[Dane zaczerpnięto z NASA/JPL, 23 listopada 2021]

Księżyce planet i planet karłowatych Układu Słonecznego

(elementy orbit odniesione do ekliptyki epoki 2000,0)

wg stanu na dzień 23 listopada 2021

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	3475		-12.8
Mars (2)								
Phobos	2.76	9.377	0.319	0.0151	1.093	27.0×21.6×18.8	A. Hall 1877	12.7
Deimos	6.91	23.460	1.265	0.0003	0.93	10×12×16	A. Hall 1877	13.8
Jowisz (79)								
Metis	1.80	128.85	+0.2988	0.0077	2.226	60×40×34	Synnott 1979	17.0
Adrastea	1.80	129.00	+0.3023	0.0063	2.217	20×16×14	Jewitt 1979	18.5
Amalthea	2.54	181.37	+0.5012	0.0075	2.565	250×146×128	Barnard 1892	13.6
Thebe	3.11	222.45	+0.6778	0.0180	2.909	116×98×84	Synnott 1979	15.5
Io	5.90	421.70	+1.7691	0.0041	0.050	3643	Galilei 1610	4.8
Europa	9.39	671.03	+3.5512	0.0094	0.471	3122	Galilei 1610	5.1
Ganymede	14.97	1070.41	+7.1546	0.0011	0.204	5262	Galilei 1610	4.4
Callisto	26.33	1882.71	+16.689	0.0074	0.205	4821	Galilei 1610	5.3
Themisto	103.58	7405.00	+130.18	0.2514	44.590	9	Kowal 1975	19.4
Leda	156.60	11196.00	+242.02	0.1648	27.641	22	Kowal 1974	19.2
Ersa	158.74	11348.70	+246.99	0.1043	31.028	3	Sheppard et al. 2018	22.4
Pandia	160.33	11462.30	+250.71	0.2084	27.023	3	Sheppard et al. 2017	22.7
Himalia	160.82	11497.40	+251.86	0.1510	30.214	150×120	Perrine 1904	14.4
Lysithea	162.65	11628.30	+256.17	0.1377	27.015	42	Nicholson 1938	17.7
Elara	163.26	11671.60	+257.60	0.2079	30.216	80	Perrine 1905	16.1
Dia	172.12	12304.90	+278.85	0.2606	27.481	4	Sheppard et al. 2000	22.8
Carpo	239.91	17151.80	+458.90	0.4967	50.138	3	Sheppard et al. 2003	22.6
Valetudo	263.23	18819.00	+527.41	0.2018	32.033	1	Sheppard et al. 2016	23.4
Euporie	274.07	19593.90	−560.32	0.1402	147.851	2	Sheppard et al. 2001	22.8
Eupheme	281.52	20126.30	−583.31	0.4104	150.042	2	Sheppard et al. 2003	23.1
S/2003 J18	284.63	20348.80	−593.01	0.0465	142.783	2	Gladman et al. 2003	23.0
S/2010 J2	285.86	20436.70	−596.86	0.3403	148.697	1	Veillet 2010	23.8
Helike	286.46	20479.50	−598.74	0.1331	155.067	4	Sheppard et al. 2003	22.5
S/2003 J16	286.92	20512.50	−600.18	0.3331	151.163	2	Gladman et al. 2003	22.8
S/2003 J2	287.51	20554.40	−602.02	0.2777	149.204	2	Sheppard et al. 2003	23.1
Euanthe	287.91	20583.30	−603.29	0.1096	146.808	3	Sheppard et al. 2001	22.9
S/2017 J7	288.15	20600.10	−604.03	0.2626	146.739	2	Sheppard et al. 2017	23.1
Hermippe	289.07	20666.20	−606.94	0.1981	146.753	4	Sheppard et al. 2001	22.1
Praxidike	289.30	20682.90	−607.68	0.2959	149.692	7	Sheppard et al. 2000	21.4
Thyone	289.72	20712.80	−609.00	0.1770	147.328	4	Sheppard et al. 2001	22.3
Thelxinoe	292.25	20893.30	−616.97	0.1709	146.916	2	Sheppard et al. 2004	22.8
S/2017 J3	293.42	20976.90	−620.68	0.1907	147.968	2	Sheppard et al. 2017	23.0
Ananke	294.33	21042.50	−623.59	0.1747	148.675	29	Nicholson 1951	18.2
Mneme	294.64	21064.10	−624.55	0.3428	151.087	2	Gladman et al. 2003	22.8
S/2016 J1	295.89	21154.00	−628.56	0.1294	143.824	1	Sheppard et al. 2016	23.3
Orthosie	296.13	21171.00	−629.31	0.4838	148.488	2	Sheppard et al. 2001	23.2
Harpalyke	297.66	21280.20	−634.19	0.1602	148.298	4	Sheppard et al. 2000	22.4
Iocaste	299.78	21431.80	−640.98	0.3295	149.424	5	Sheppard et al. 2000	21.9
S/2017 J9	300.63	21492.90	−643.72	0.2524	155.775	3	Sheppard et al. 2017	22.6
S/2003 J12	301.54	21557.70	−646.64	0.3657	154.690	1	Sheppard et al. 2003	23.5
S/2003 J4	308.41	22048.60	−668.85	0.4967	149.401	2	Sheppard et al. 2003	23.1
Erinome	312.68	22354.30	−682.80	0.2052	164.821	3	Sheppard et al. 2000	22.5
Aitne	313.13	22386.50	−684.28	0.3150	166.238	3	Sheppard et al. 2001	22.5
Herse	313.44	22408.80	−685.30	0.1854	164.347	2	Gladman et al. 2003	23.0
Taygete	313.79	22433.50	−686.44	0.3257	163.261	5	Sheppard et al. 2000	22.0
S/2017 J2	314.34	22472.90	−688.25	0.3852	165.676	2	Sheppard et al. 2017	22.9
S/2017 J6	315.33	22543.80	−691.51	0.3226	155.185	2	Sheppard et al. 2017	22.9
Eukelade	315.79	22576.70	−693.02	0.2790	163.822	4	Sheppard et al. 2003	22.4
Carme	315.84	22579.90	−693.17	0.2295	163.535	47	Nicholson 1938	17.1
S/2003 J19	318.25	22752.50	−701.13	0.2928	167.738	2	Gladman et al. 2003	23.1
Isonoe	318.59	22776.70	−702.25	0.2159	162.834	4	Sheppard et al. 2000	22.5
S/2003 J10	320.26	22896.20	−707.78	0.2066	163.481	2	Sheppard et al. 2003	23.2
Autonoe	320.78	22933.40	−709.51	0.4290	148.145	4	Sheppard et al. 2001	22.0
Philophrosyne	320.87	22939.90	−709.81	0.3013	147.900	2	Sheppard et al. 2003	23.2
Cyllene	321.23	22965.20	−710.99	0.6079	150.047	2	Sheppard et al. 2003	22.8
Pasithee	321.26	22967.80	−711.11	0.2097	164.727	2	Sheppard et al. 2001	23.3

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

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Jowisz (c.d.)								
S/2010 J1	321.53	22986.90	−712.00	0.2937	164.559	2	Jacobson et al. 2010	22.9
2003 J24	322.95	23088.00	−715.40	0.2545	162.105	3	Sheppard et al. 2001	23.4
Pasiphae	323.38	23119.30	−718.16	0.4362	151.998	58	Melotte 1908	16.6
Sponde	323.76	23146.50	−719.42	0.3455	144.563	2	Sheppard et al. 2001	23.2
S/2017 J8	324.14	23173.70	−720.69	0.2039	166.071	1	Sheppard et al. 2017	23.5
Eurydome	324.71	23214.50	−722.59	0.2975	150.289	3	Sheppard et al. 2001	22.7
S/2017 J5	326.64	23352.50	−729.05	0.2460	166.555	2	Sheppard et al. 2017	23.0
Kalyke	326.99	23377.40	−730.21	0.2660	166.899	7	Sheppard et al. 2000	21.9
Hegemone	327.62	23422.30	−732.32	0.3358	154.675	3	Sheppard et al. 2003	22.4
Kale	328.88	23512.20	−736.54	0.2893	166.177	2	Sheppard et al. 2001	22.9
Kallichore	329.45	23552.90	−738.45	0.3183	167.727	2	Sheppard et al. 2003	22.9
S/2011 J1	331.71	23714.40	−746.06	0.3193	164.799	2	Sheppard et al. 2011	23.2
S/2017 J1	332.26	23753.60	−747.91	0.4500	147.253	2	Sheppard et al. 2017	23.1
Chaldene	333.58	23848.30	−752.39	0.2705	162.749	4	Sheppard et al. 2000	22.5
Arche	334.67	23926.50	−756.09	0.2367	166.408	3	Sheppard et al. 2002	22.7
Eirene	334.79	23934.50	−756.47	0.2413	162.713	4	Sheppard et al. 2003	22.3
Kore	335.7	23999.70	−759.56	0.2347	136.628	2	Sheppard et al. 2003	23.1
S/2011 J2	337.31	24114.70	−765.03	0.1729	152.125	1	Sheppard et al. 2011	23.3
S/2003 J9	338.06	24168.70	−767.60	0.1702	166.334	1	Sheppard et al. 2003	23.4
Megaclite	338.67	24212.30	−769.68	0.3139	145.574	5	Sheppard et al. 2000	21.5
Aoede	339.66	24283.00	−773.05	0.3131	151.908	4	Sheppard et al. 2003	22.1
S/2003 J23	345.19	24678.20	−792.00	0.3208	146.155	2	Sheppard et al. 2004	23.2
Callirrhoe	345.39	24692.40	−792.69	0.3562	149.792	10	Spahr, Scotti 1999	20.4
Sinope	347.79	24864.10	−800.97	0.1669	158.597	35	Nicholson 1914	17.6
Saturn (62)								
S/2009 S1	≈1.94	≈117	≈ 0.47	≈ 0	≈ 0	~0.3	sonda *Cassini* 2009	29.7
(drobne ciała)	≈2.16	≈130	≈ 0.55	≈ 0	≈ 0	0.04-0.4 (Earhart)	sonda *Cassini* 2006	?
Pan	2,22	133.58	+0.58	0.0000	0.001	34 × 31 × 20	Showalter 1990	18.8
Daphnis	2,26	136.51	+0.59	≈ 0	≈ 0	9 × 8 × 6	Porco 2005	21.7
Atlas	2,28	137.67	+0.60	0.0012	0.003	41 × 35 × 19	Terrile 1980	20.4
Prometheus	2,31	139.38	+0.61	0.0022	0.008	136 × 79 × 59	Collins 1980	16.2
Pandora	2,35	141.72	+0.63	0.0042	0.050	104 × 81 × 64	Collins 1980	16.3
Epimetheus	2,51	151.42	+0.69	0.0098	0.335	130 × 114 × 106	Fountain, Larson 1977	15.3
Janus	2,51	151.47	+0.69	0.0068	0.165	203 × 185 × 153	Dollfus 1966	14.4
Aegaeon	2,78	167.50	+0.81	0.0002	0.001	1.4 × 0.5 × 0.4)	sonda *Cassini* 2008	28.4
Mimas	3,08	185.40	+0.94	0.0202	1.566	416 × 393 × 381	Herschel 1789	12.4
Methone	3,23	194.44	+1.01	0.0001	0.007	3.2	sonda *Cassini* 2004	23.5
Anthe	3,28	197.70	+1.05	0.0011	0.100	1.8	sonda *Cassini* 2007	24.5
Pallene	3,52	212.28	+1.15	0.0040	0.181	6 × 4 × 4	sonda *Cassini* 2004	22.6
Enceladus	3,95	237.95	+1.37	0.0047	0.010	513 × 503 × 497	Herschel 1789	11.5
Tethys	4,89	294.62	+1.89	0.0001	0.168	1077 × 1057 × 1053	Cassini 1684	10.0
Telesto	4,89	294.62	+1.89	0.0000	1.158	33 × 24 × 20	Smith et al. 1980	18.4
Calypso	4,89	294.62	+1.89	0.0000	1.473	30 × 23 × 14	Pascu et al. 1980	18.4
Dione	6,26	377.40	+2.74	0.0022	0.002	1128 × 1123 × 1119	Cassini 1684	10.1
Helene	6,26	377.40	+2.74	0.0022	0.212	43 × 38 × 26	Lecacheux et al. 1980	17.0
Polydeuces	6,26	377.40	+2.74	0.0192	0.177	3 × 2 × 1	sonda *Cassini* 2004	23.2
Rhea	8,75	527.11	+4.52	0.0013	0.327	1530 × 1526 × 1525	Cassini 1672	9.5
Titan	20,27	1221.93	+15.95	0.0288	0.3485	5149 × 5149 × 5150	Huygens 1655	8.4
Hyperion	24,57	1481.01	+21.28	0.1230	0.568	360 × 266 × 205	Bond & Lassell 1848	14.5
Iapetus	59,08	3560.82	+79.32	0.0286	15.470	1491 × 1491 × 1424	Cassini 1671	10.5
S/2019 S1	186,19	11221.10	+443.78	0.6229	44.379	~6	Gladman et al. 2021	25.0
Kiviuq	187,62	11307.5	+446.87	0.1551	49.458	~17	Gladman et al. 2000	22.4
Ijiraq	188,3	11348.5	+450.99	0.3875	48.829	~13	Gladman et al. 2000	22.9
Phoebe	214,14	12905.9	−547.76	0.1518	173.109	219 × 217 × 204	Pickering 1899	16.3
Paaliaq	249,1	15012.8	+690.34	0.5212	42.910	≈ 25	Gladman et al. 2000	21.6
Skathi	258,24	15563.6	−728.08	0.2614	148.792	≈ 8	Gladman et al. 2000	24.0
S/2004 S37	262,53	15822.4	−747.95	0.4965	162.937	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.6
S/2007 S2	265,01	15971.5	−759.47	0.2370	176.651	≈ 6	Sheppard et al. 2007	25.4
Albiorix	269,18	16222.7	+786.40	0.5129	34.953	28.6	Holman 2000	20.8
Bebhionn	280,43	16900.9	+814.56	0.3574	42.099	≈ 6	Sheppard et al. 2005	24.7
S/2004 S29	285,44	17202.8	+826.19	0.4401	45.102	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.5
Skoll	289,35	17438.3	−870.02	0.4294	155.551	≈ 5	Sheppard et al. 2006	25.1
S/2004 S31	289,54	17449.7	+869.38	0.2403	48.815	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.3
Erriapus	293,78	17705.5	+865.80	0.4557	37.094	≈ 10	Gladman et al. 2000	23.4

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.)								
Tarqeq	294,09	17724.2	+892.55	0.1066	49.864	≈ 7	Sheppard et al. 2007	24.5
Siarnaq	297,62	17937	+884.88	0.4476	46.102	39.3	Gladman et al. 2000	20.3
Tarvos	302,71	18243.8	+944.23	0.5438	34.679	≈ 15	Gladman et al. 2000	22.5
Hyrrokkin	304,45	18348.8	−927.85	0.3552	153.342	≈ 8	Sheppard et al. 2006	24.0
Greip	304,95	18379.0	−951.20	0.3170	172.851	≈ 5	Sheppard et al. 2006	25.1
Mundilfari	306,48	18470.8	−946.30	0.1844	169.187	≈ 7	Gladman et al. 2000	24.2
S/2004 S 13	308,53	18594.7	−905.85	0.2610	167.379	≈ 6	Sheppard et al. 2005	25.3
S/2006 S 1	312,6	18839.7	−951.10	0.0814	154.629	≈ 5	Sheppard et al. 2006	25.3
S/2007 S 3	317,64	19143.5	−1092.85	0.1296	177.220	≈ 5	Sheppard et al. 2007	25.4
Suttungr	318,03	19166.8	−1026.83	0.0851	174.218	≈ 7	Gladman et al. 2000	24.2
S/2004 S 20	318,38	19188.1	−1010.24	0.1968	162.570	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.5
Jarnsaxa	318,54	19197.9	−980.85	0.1942	163.173	≈ 6	Sheppard et al. 2006	25.3
Narvi	319,02	19226.6	−987.51	0.3231	136.080	≈ 7	Sheppard et al. 2003	24.1
Bergelmir	320,07	19290.2	−982.52	0.1730	157.421	≈ 5	Sheppard et al. 2005	24.9
Hati	322,48	19435.3	−1033.05	0.3080	163.131	≈ 5	Sheppard et al. 2005	25.0
S/2004 S 17	324,79	19574.3	−985.45	0.2259	166.881	≈ 4	Sheppard et al. 2005	25.7
S/2004 S 12	327,48	19736.4	−1048.54	0.3962	164.042	≈ 5	Sheppard et al. 2005	25.4
S/2004 S 27	331,57	19982.8	−1054.12	0.1220	167.804	≈ 6	Sheppard et al. 2019	25.0
Farbauti	333,54	20101.6	−1052.03	0.1859	158.435	≈ 5	Sheppard et al. 2005	25.4
Thrymr	335,78	20236.7	−1113.24	0.3964	174.438	≈ 8	Gladman et al. 2000	24.0
Bestla	339,02	20432.1	−1082.96	0.6367	143.925	≈ 7	Sheppard et al. 2005	24.3
S/2004 S 7	341,42	20576.7	−1101.99	0.5541	165.596	≈ 6	Sheppard et al. 2005	24.9
Aegir	341,79	20598.9	−1094.46	0.2252	167.425	≈ 6	Sheppard et al. 2005	25.2
S/2004 S 30	344,02	20733.3	−1121.69	0.1198	157.510	≈ 3	Sheppard et al. 2019	25.8
S/2004 S 22	344,08	20737.1	−1106.79	0.2513	177.321	≈ 3	Sheppard et al. 2019	25.8
S/2004 S 25	345,37	20814.8	−1150.33	0.4424	172.996	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.6
S/2004 S 32	347,84	20963.4	−1153.60	0.2505	159.091	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.3
S/2004 S 23	355,82	21444.3	−1149.46	0.3729	176.988	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.3
S/2006 S 3	358,52	21607.3	−1161.29	0.4707	152.878	≈ 6	Sheppard et al. 2006	25.3
S/2004 S 35	362,79	21864.5	−1252.69	0.1837	176.717	≈ 6	Sheppard et al. 2019	25.2
Kari	364,84	21988.0	−1238.30	0.4049	146.521	≈ 6	Sheppard et al. 2006	24.5
S/2004 S 28	367,27	22134.4	−1219.93	0.1428	170.322	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.5
Loge	374,39	22563.8	−1319.86	0.1789	166.687	≈ 5	Sheppard et al. 2006	25.0
S/2004 S 38	375,26	22616.0	−1210.65	0.4366	154.090	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.6
Fenrir	377,54	22753.4	−1268.35	0.1257	162.796	≈ 4	Sheppard et al. 2005	25.6
Ymir	379,01	22841.9	−1356.98	0.2664	172.656	≈ 19	Gladman et al. 2000	22.0
Surtur	382,72	23065.9	−1329.27	0.4016	166.354	≈ 6	Sheppard et al. 2006	25.5
S/2004 S 33	383,08	23087.6	−1402.74	0.3994	160.471	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.6
S/2004 S 24	387,04	23326.3	+1293.85	0.0846	35.538	≈ 3	Sheppard et al. 2019	25.7
S/2004 S 21	387,54	23356.2	−1272.21	0.3183	159.950	≈ 3	Sheppard et al. 2019	26.0
S/2004 S 39	389,32	23463.8	−1351.41	0.0804	166.579	≈ 3	Sheppard et al. 2019	26.0
S/2004 S 36	391,19	23576.5	−1318.65	0.7484	154.992	≈ 3	Sheppard et al. 2019	25.8
Fornjot	405,72	24451.7	−1464.03	0.1613	167.935	≈ 6	Sheppard et al. 2005	24.6
S/2004 S 34	412,57	24865.0	−1414.15	0.2352	166.039	≈ 3	Sheppard et al. 2019	25.8
S/2004 S 26	443,05	26701.6	−1626.67	0.1645	171.369	≈ 4	Sheppard et al. 2019	25.5
Uran (27)								
Cordelia	1.95	49.77	+0.34	0.0003	0.085	50 × 36	Terrile 1986	23.1
Ophelia	2.10	53.79	+0.38	0.0099	0.104	54 × 38	Terrile 1986	22.8
Bianca	2.32	59.17	+0.43	0.0009	0.193	64 × 46	Smith 1986	22.0
Cressida	2.42	61.78	+0.46	0.0004	0.006	92 × 74	Synnott 1986	21.1
Desdemona	2.45	62.68	+0.47	0.0001	0.111	90 × 54	Synnott 1986	21.5
Juliet	2.52	64.35	+0.49	0.0007	0.065	150 × 74	Synnott 1986	20.6
Portia	2.59	66.09	+0.51	0.0001	0.059	156 × 126	Synnott 1986	19.9
Rosalind	2.74	69.94	+0.56	0.0001	0.279	72	Synnott 1986	21.3
Cupid	2.93	74.80	+0.62	0.0013	0.100	≈18	Showalter et al. 2003	26.0
Belinda	2.94	75.26	+0.62	0.0001	0.031	128 × 64	Synnott 1986	21.0
Perdita	2.99	76.40	+0.64	0.0012	0.000	30	Karkoschka 1999	24.0
Puck	3.37	86.01	+0.76	0.0001	0.319	162	Synnott 1985	19.2
Mab	3.82	97.70	+0.92	0.0025	0.134	≈25	Showalter et al. 2003	26.0
Miranda	5.06	129.39	+1.41	0.0013	4.232	481 × 468 × 466	Kuiper 1948	15.3
Ariel	7.47	191.02	+2.52	0.0012	0.260	1162 × 1156 × 1155	Lassell 1851	13.2
Umbriel	10.42	266.3	+4.14	0.0039	0.205	1169	Lassell 1851	14.0
Titania	17.06	435.91	+8.71	0.0011	0.340	1577	Herschel 1787	13.0

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

Nazwa	a		P	e	i	Średnica [km]	Odkrywca i rok odkrycia	m
	R	tys. km						
Uran (c.d.)								
Oberon	22.83	583.52	+13.46	0.0014	0.058	1523	Herschel 1787	13.2
Francisco	167.3	4275.9	−267.12	0.1459	147.460	≈22	Holman et al. 2001	25.0
Caliban	280.28	7163.8	−579.26	0.0771	139.908	42	Gladman et al. 1997	22.4
Stephano	311.14	7952.3	−677.48	0.1444	141.874	≈32	Gladman et al. 1999	24.1
Trinculo	332.75	8504.8	−749.29	0.2075	166.343	≈18	Holman et al. 2001	25.4
Sycorax	477.06	12193.2	−1286.28	0.4842	153.228	157	Nicholson et al. 1997	20.8
Margaret	564.15	14419.2	+1654.12	0.8121	51.452	≈20	Sheppard et al. 2003	25.2
Prospero	633.51	16191.9	−1968.36	0.3662	144.579	≈50	Holman et al. 1999	23.2
Setebos	686.41	17543.9	−2219.95	0.5355	147.576	≈48	Kavelaars et al. 1999	23.3
Ferdinand	800.36	20456.3	−2795.09	0.3868	167.890	≈20	Holman et al. 2001	25.1
Neptun (14)								
Naiad	1.95	48.22	+0.29	0.0047	4.691	96×60×52	Terrile et al. 1989	24.1
Thalassa	2.02	50.07	+0.31	0.0018	0.135	108×100×52	Terrile et al. 1989	23.4
Despina	2.12	52.53	+0.33	0.0004	0.068	180×148×128	Synnott et al. 1989	22.0
Galatea	2.50	61.95	+0.43	0.0001	0.034	204×184×144	Synnott et al. 1989	22.0
Larissa	2.97	73.55	+0.56	0.0012	0.205	216×204×168	Reitsema et al. 1989	21.5
Hippocamp	4.25	105.28	+0.95	0.0005	0.064	35	Showalter et al. 2013	26.5
Proteus	4.75	117.65	+1.12	0.0005	0.075	436×416×402	Synnott et al. 1989	20.0
Triton	14.33	354.76	−5.88	0.0000	156.865	2705	Lassell 1846	13.0
Nereid	222.67	5514.1	+360.13	0.7417	7.090	357	Kuiper 1949	19.2
Halimede	670.32	16599.7	−1881.05	0.2585	134.100	≈62	Holman et al. 2002	24.5
Sao	899.48	22274.6	+2923.90	0.1364	49.907	≈44	Holman et al. 2002	25.4
Laomedeia	951.60	23565.4	+3181.71	0.3964	34.049	≈42	Holman et al. 2002	25.4
Psamathe	1874.40	46417.7	−8795.78	0.2234	137.679	≈40	Sheppard et al. 2003	25.6
Neso	1974.16	48888	−9507.18	0.6336	131.265	≈60	Holman et al. 2002	24.6
Pluton (5)								
Charon	14.76	17.536	6.39	0.0022	0.001	1212	Christy 1978	16.8
Styx	35.91	42.656	20.16	0.0058	0.81	16×9×8	Showalter 2012	27.0
Nix	40.99	48.694	24.85	0.0020	0.133	50×33×31	Mutchler 2005	23.7
Kerberos	48.64	57.783	32.17	0.0033	0.389	19×10×9	Showalter 2011	26.0
Hydra	54.49	64.738	38.20	0.0059	0.242	51×36×31	Mutchler 2005	23.3
Haumea								
Namaka	14.8	25.657	-18.2783	0.249	113.013	~170	Brown 2005	21.9
Hi'iaka	28.7	49.880	49.12	0.0513	126.36	~320	Brown 2005	20.6
Makemake								
MK 2	28-400	21-300	12.4-660	?	?	175-250	Parker et al. 2015[54]	25.1
Eris								
Dysnomia	32.12	37.350	-15.786	0.0062	45.49	684[55]	Brown 2005	25.4

Tabela opracowana wg stanu na dzień 23 listopada 2021

Oznaczenia w tabeli:
a – wielka półoś orbity [R – w promieniach planety, tys. km – w tysiącach kilometrów],
P – syderyczny okres obiegu (wartość ujemna oznacza ruch wsteczny, przeciwny do pozostałych satelitów) [doby ziemskie],
e – mimośród orbity,
i – nachylenie orbity do równika planety [°],
m – maksymalna jasność księżyca w 2022 r. [mag].

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

[55] 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: 23.11.2021]

Bibliografia

[1] AAVSO, American Association of Variable Star Observers [online] http://www.aavso.org (dostęp: 23.11.2021)

[2] ALCDEF Asteroid Lightcurve Photometry Database [online] https://alcdef.org/ (dostęp 15.11.2021)

[3] Asteroid Data Services by Lovell Observatory [online] http://asteroid.lowell.edu/ (dostęp: 23.11.2021)

[4] ASTORB [online] https://asteroid.lowell.edu/main/astorb/ (dostęp: 23.11.2021)

[5] Astronomical phenomena for the year 2021, Washington, U.S. Government Printing Office, 2020

[6] Astronomical US Naval Data Services [online] http://aa.usno.navy.mil/data/index.php (dostęp: 13.11.2018) *(strona nieaktywna od lutego 2019)*

[7] Astronomiczeskij Eżegodnik SSSR na 1992 god, Leningrad 1990 (część opisowa algorytmów)

[8] Astronomiczeskij Kalendar. Postojannaja czast', Nauka, Moskwa, 1981

[9] 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

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

[11] Bruce L. Exoplanets observing for amateurs, Mira Digital Publishing, 2007, [online] http://brucegary.net/book_EOA/EOA.pdf (dostęp 23.11.2021)

[12] Burley J.M., Middlehurst B.M., Apparent Lunar Activity, Historical Review. Proc. Nat. Acad. Sci., vol. 55, no. 5, 1966, pp. 1007-1011

[13] Bus S.J.; Binzel R.P., Phase II of the Small Main-Belt Asteroid Spectroscopic Survey. A Feature-Based Taxonomy. Icarus. 158 (1), 2002, pp.146–177

[14] Camichel H., Dollfus A., La rotation et la cartographie de la planete Mercure, Icarus 8, 1968, 216−226

[15] Cometography [online] http://cometography.com/ (dostęp: 23.11.2021)

[16] Crotts A., Water on the Moon, III. Volatiles & Activity. Astronomical Review, vol. 7, 2012, p. 53-94

[17] 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;

[18] 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]).

[19] Espenak, Fred, AstroPixels [online] http://astropixels.com/almanac/almanac21/almanac2022gmt.html (dostęp 23.11.2021)

[20] ETD - Exoplanet Transit Database [online] http://var2.astro.cz/ETD/ (dostęp: 23.11.2021)

[21] Exoplanets Data Explorer [online] http://exoplanets.org (dostęp: 23.11.2021)

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

[23] Heavens Above [online] http://www.heavens-above.com (dostęp: 23.11.2021)

[24] IAU Minor Planet Center [online] http://www.minorplanetcenter.org/ (dostęp: 23.11.2021)

[25] International Meteor Organization (IMO) [online] http://www.imo.net/ (dostęp: 23.11.2021)

[26] International Meteor Organization 2022 Meteor Shower Calendar [online] http://www.imo.net/files/meteor-shower/cal2022.pdf (dostęp: 23.11.2021)

[27] JUPOS - Database for Object Positions on Jupiter [online] http://jupos.privat.t-online.de/rGrs.htm (dostęp: 23.11.2021)

[28] 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

[29] Kowal C., Asteroids, their nature and utilisation, Nowy Jork, 1988

[30] Kreiner J. M., Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210, 2004

[31] Lagerkvist, C.-I., Hahn, G., Magnusson, P., Rickman, H., Physical studies of asteroids XVI - Photoelectric photometry of 17 asteroids, Astronomy and Astrophysics Supplement Series, 70, 1, 1987, p. 21-32.

[32] McKim, R. J. Recent BAA studies of Mercury, Journal of the British Astronomical Association 118, 2008, 6-9

[33] Mendillo M., Warell J., Limaye S. L., Baumgardner J., Sprague A.L., Wilson J.K., Imaging the surface of Mercury using ground-based telescopes, Planetary and Space Science, 49, 2001, pp. 1501-1505.

[34] Meuss J., Astronomical Algorithms, Willmann-Bell, Richmond, Virginia,1999

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

[36] Minor Planet Center [online] http://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html (dostęp: 23.11.2021)

[37] Moore C.A., Visual Estimations of Night Sky Brightness, The George Wright Forum, vol. 18, no. 4, 2001

[38] N2YO.com [online] https://www.n2yo.com/satellites/ (dostęp: 23.11.2021)

[39] NASA Eclipse Web Site [online] http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html (dostęp: 23.11.2021)

[40] Occultation Prediction Software by David Herald [online] http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm (dostęp: 23.11.2021)

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

[42] Pracownia Monitoringu Zanieczyszczenie Świetlnego PK [online] http://lightpollution.pk.edu.pl/ (dostęp: 23.11.2021)

[43] Ridpath I., Orbital elements of selected visual binaries [online] http://www.ianridpath.com/binaries.htm (dostęp 23.11.2021)

[44] 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: 23.11.2021)

[45] 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: 23.11.2021)

[46] Sekcja Ochrony Ciemnego Nieba PTMA [online] http://lightpollution.pk.edu.pl/SOCN/ (dostęp 23.11.2021)

[47] 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) *strona nieaktywna od lutego 2019*

[48] Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars, Georgia State University [online] http://www.astro.gsu.edu/wds/orb6/orb6master.html (dostęp: 23.11.2021)

[49] Solar System Dynamics, HORIZONS Web Interface [online] https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html (dostęp: 23.11.2021)

[50] Solar System Dynamics, Planetary Satellites Mean Orbital Parameters [online] https://ssd.jpl.nasa.gov/sats/elem/ (dostęp: 23.11.2021)

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

[52] The Jupiter Satellite and Moon Page [online] http://home.dtm.ciw.edu/users/sheppard/satellites/ (dostęp: 23.11.2021)

[53] Tholen, D. J. Asteroid taxonomic classifications. Asteroids II. Tucson: University of Arizona Press, 1989. pp. 1139–1150

[54] Up-to-date linear elements of eclipsing binaries, prepared by J.M. Kreiner, [online] http://www.as.up.krakow.pl/ephem/ (dostęp: 23.11.2021)

[55] USGS Shaded Relief Maps of the Moon, Lunar and Planetary Institute (USRA) [online] https://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/usgsTopo/ (dostęp 23.11.2021)

[56] Warner, B.D., Harris, A.W., and Pravec, P., Asteroid Lightcurve Data Base (LCDB) Bundle V4.0. urn:nasa:pds:ast-lightcurve-database::4.0. NASA Planetary Data System, 2021; doi: 10.26033/j3xc-3359 (dostęp 15.11.2021)

[57] VIIRS/DMSP Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center, https://www.lightpollutionmap.info (dostęp 22.11.2021)

[58] Zajdler L., Dzieje zegara, Wiedza Powszechna, 1980.