

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2025



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2025

LXXX



WARSZAWA 2024

Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego
Marcin Sękowski
Autor: Marcin Sękowski

Adres Redakcji:
Instytut Geodezji i Kartografii
02-679 Warszawa, ul. Modzelewskiego 27
email: msek@igik.edu.pl
http://www.igik.edu.pl

Prenumerata:
email: biblioteka@igik.edu.pl

Przy projektowaniu okładki wykorzystano atlas nieba Jana Heweliusza
JOHANNIS HEVELII, URANOGRAPHIA, TOTUM COELUM STELLATUM, 1690
reprint wydawnictwa Uzbeckiej Akademii Nauk, Taszkent, 1968

Copyright © Instytut Geodezji i Kartografii
ISSN 0209-0341
ISBN 978-83-60024-33-1

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

Wydanie w wersji elektronicznej przygotowane w CGG IGiK



Maria Dobrzycka (1929–2024)

Dr hab. Maria Dobrzycka, emerytowana profesor Instytutu Geodezji i Kartografii, W latach 80. i 90. ubiegłego wieku kierowniczką Obserwatorium Astronomiczno-Geodezyjnego IGIK, a następnie Zakładu Astronomii Geodezyjnej i Geodezji Satelitarnej w Instytucie. W tym okresie także redaktor naukowa *Rocznika Astronomicznego*.

Profesor Dobrzycka była geodetką, która swoją karierę zawodową rozpoczynała jeszcze w czasie gdy fundamentem podstawowych pomiarów geodezyjnych były obserwacje astronomiczne. Bardzo dobrze rozumiała jak ważne w tamtym czasie było opracowywanie i wydawanie *Rocznika Astronomicznego*. *Rocznika*, którego adresatami byli przede wszystkim geodeci wykonujący pomiary podstawowych sieci geodezyjnych kraju. Ale również *Rocznika* — ważnej pomocy dydaktycznej dla studentów geodezji, czy nawet astronomów amatorów. Na przełomie lat 90. ub. w. była inicjatorką znacznego unowocześnienia procesu tworzenia *Rocznika*. Pod jej kierownictwem praca nad przygotowaniem *Rocznika* została znacznie usprawniona przez wprowadzenie obliczeń i składu komputerowego.

Była osobą bez reszty oddaną swojej pracy. Rozpoczęła ją w połowie lat 50. wraz z mężem, astronomem i znakomitym historykiem nauki, prof. Jerzym Dobrzyckim, w Astronomicznej Stacji Szerokościowej PAN w Borówcu k/Poznań, gdzie prowadzili obserwacje służące badaniom ruchu bieguna Ziemi.

W Instytucie, z którym związana była od lat 70. organizowała i prowadziła wiele prac badawczych i pomiarowych. Osobiście wykonywała astronomiczne obserwacje instrumentem przejściowym w obserwatorium IGIK w Borowej Górze. Brała udział w pomiarach geodezyjnych i geodynamicznych, prowadzonych w kraju i za granicą: w Europie, Afryce i Antarktyce.

SPIS TREŚCI

Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym	6
Przedmowa	7
Dni świąteczne, pory roku, stałe precesyjne, obserwatoria astronomiczne	9
Czas gwiazdowy Greenwich i kąt obrotu Ziemi	10÷13
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	14÷21
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	22÷29
Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku	30
Planety, współrzędne równikowe	30
Fazy Księżyca, apogeum i perigeum	31
Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą	32÷33
Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski	34÷35
Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich	36
Kalendarz astronomiczny — wschody i zachody Słońca oraz wybranych planet w Warszawie .	37
Konfiguracje planet	39
Zaćmienia Słońca i Księżyca	40÷41
Współrzędne bieguna CIP i poprawka do czasu uniwersalnego	42÷43
Miejsca średnie gwiazd	44÷62
Pozycje gwiazd w systemie ICRS (BCRS) (J2000.0)	63÷81
Wielkości redukcyjne	82÷89
Miejsca pozorne gwiazd	90÷103
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych	104÷113
Barycentryczne i heliocentryczne współrzędne Ziemi	114÷121
Wpółrzędne bieguna CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna GCRS	122÷123
Miejsca pozorne (IRS) gwiazd	124÷137
Miejsca pozorne (IRS) gwiazd okołobiegunowych	138÷147
Przybliżony azymut Biegunowej	148
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej	149
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej	150
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych	151
Refrakcja i ekstynkcja	152÷153
Sygnały czasu	154
Mapa deklinacji magnetycznej	155
Zestawienie gwiazdozbiorów	156÷157
Mapa nieba gwiazdzistego	158÷161
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne	162÷167
Objaśnienia — część ogólna	168÷185
Objaśnienia — część szczegółowa	186÷208
Rezolucje XXXII ZG IAU	209÷210

SKRÓTY STOSOWANE W ROCZNIKU

BG	—	Borowa Góra
BIH	—	Bureau International de l'Heure (Międzynarodowe Biuro Czasu)
BIPM	—	Bureau International des Poids et Mesures (Międzynarodowe Biuro Wag i Miar)
BCRS	—	Barycentric Celestial Reference System (barycentryczny niebieski system odniesienia)
CEO	—	Celestial Ephemeris Origin (niebieski efemerydalny punkt początkowy)
CEP	—	Celestial Ephemeris Pole (efemerydalny biegun niebieski)
CIO	—	Celestial Intermediate Origin (niebieski pośredni punkt początkowy)
CIO*	—	Conventional International Origin (międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi)
CIP	—	Celestial Intermediate Pole (pośredni biegun niebieski)
CRP	—	Conventional Reference Pole (konwencjonalny biegun odniesienia)
CET	—	Central European Time (czas środkowoeuropejski, str. 182)
CTRS	—	Conventional Terrestrial Reference System (konwencjonalny ziemski system odniesienia)
DORIS	—	Doppler Orbit Determination and Radio Positioning Integrated on Satellite (francuski globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
DUT1	—	różnica czasów UT1 i UTC
EOP	—	Earth Orientation Parameters (parametry ruchu obrotowego Ziemi)
ERA	—	Earth Rotation Angle (kąt obrotu Ziemi, str. 172)
ET	—	Ephemeris Time (czas efemeryd, str. 183)
FK4	—	czwarty fundamentalny katalog gwiazd
FK5	—	piąty fundamentalny katalog gwiazd
FK6	—	szósty fundamentalny katalog gwiazd
GCRS	—	Geocentric Celestial Reference System (geocentryczny niebieski system odniesienia)
GMT	—	Greenwich Mean Time (czas słoneczny średni Greenwich, str. 179)
GMST	—	Greenwich Mean Sidereal Time (średni czas gwiazdowy Greenwich, str. 180)
GPS	—	Global Positioning System (amerykański globalny system nawigacyjny)
GPST	—	GPS Time (czas GPS)
GRS	—	Geodetic Reference System (geodezyjny system odniesienia)
GSD	—	patrz JSD
GST	—	Greenwich Sidereal Time (prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich, str. 180)
GTRS	—	Geocentric Terrestrial Reference System (geocentryczny ziemski system odniesienia)
IAU	—	International Astronomical Union (Międzynarodowa Unia Astronomiczna)
ICRS	—	International Celestial Reference System (międzynarodowy niebieski system odniesienia)
IERS	—	International Earth Rotation and Reference Systems Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia)
ILS	—	International Latitude Service (Międzynarodowa Służba Szerokości)
IPMS	—	International Polar Motion Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Bieguna)
IRM	—	IERS Reference Meridian (południk zerowy IERS)
IRP	—	IERS Reference Pole (biegun odniesienia IERS)
IRS	—	Intermediate Reference System (pośredni system odniesienia)
ITRS	—	International Terrestrial Reference System (międzynarodowy ziemski system odniesienia)
IUGG	—	International Union of Geodesy and Geophysics (Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki)
JD	—	Julian Date (data juliańska odniesiona do czasu ziemskiego /TT/, str. 185)
JED	—	Julian Ephemeris Date (data juliańska odniesiona do skali czasu efemeryd /ET/, str. 185)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	Julian Sidereal Date (juliańska data gwiazdowa, str. 185)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	—	Modified Julian Date (zmodyfikowana data juliańska, str. 185)
NRO	—	Non-Rotating Origin (nieobracający się punkt początkowy)
RA	—	Rocznik Astronomiczny IGIK
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	—	Sidereal Dynamic Time (dynamiczny czas gwiazdowy, str. 181)
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR	—	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI	—	Temps Atomique International (międzynarodowy czas atomowy, str. 177)
TCB	—	Temps Coordonnée Barycentrique (czas współrzędnych barycentrycznych, str. 178)
TCG	—	Temps Coordonnée Géocentrique (czas współrzędnych geocentrycznych, str. 178)
TDB	—	Temps Dynamique Barycentrique (barycentryczny czas dynamiczny, str. 178)
TDT	—	Temps Dynamique Terrestre (ziemski czas dynamiczny, str. 184)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (ziemski efemerydalny punkt początkowy)
TIO	—	Terrestrial Intermediate Origin (ziemski pośredni punkt początkowy)
TT	—	Terrestrial Time (czas ziemski, str. 177)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	Universal Time (czas uniwersalny, str. str. 179, 182)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 182)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 179, 182)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 182)
UTC	—	Universal Time Coordinated (czas uniwersalny koordynowany, str. 181)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (światowy system geodezyjny)
ZT	—	Zonal Time (czas strefowy, str. 182)

PRZEDMOWA

Niniejszy, LXXX tom Rocznika Astronomicznego jest kontynuacją serii roczników astronomicznych opracowywanych i wydawanych nakładem Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie od 1946 roku. Został on opracowany w ramach realizacji zadań statutowych Centrum Geodezji i Geodynamiki IGIK.

Podobnie jak w latach poprzednich, począwszy od roku 2002, Rocznik Astronomiczny na 2025 rok został opracowany w postaci elektronicznej (*pdf*) oraz drukowanej. Wydanie w wersji elektronicznej pozostaje wydaniem pełnym. Wydanie drukowane Rocznika jest zaś, od 2015 roku, jego wersją skróconą, w której ze względów edytorskich zmieniony jest również układ niektórych tablic. Obie wersje Rocznika uzupełnia **Rocznik Astronomiczny „on-line”**.

Wprowadzone zmiany mają swe źródło w możliwościach jakie daje współczesna technologia — powszechny i łatwy dostęp do treści w formie elektronicznej. Przede wszystkim jednak w dążeniu do zapewnienia największej możliwej spójności pomiędzy dokładnościami danych zawartych w Roczniku a ich możliwym do osiągnięcia poziomem, wynikającym z dokładności danych źródłowych oraz stosowanych współcześnie modeli obliczeniowych. Dotyczy to przede wszystkim pozycji pozornych gwiazd w niebieskim systemie pośrednim IRS obliczanych przy wykorzystaniu tablic miejsc pozornych gwiazd w tym systemie. Dokładność danych interpolowanych, podawanych tradycyjnie w tablicach, z przyjętym kilkudniowym krokiem tablicowania, pozostawała na poziomie znacząco niższym od wartości możliwych do osiągnięcia na drodze bezpośrednich obliczeń na zadany moment. Naturalnym rozwiązaniem tego problemu była więc rezygnacja z dotychczasowego sposobu tabelarycznej prezentacji części danych w wersji drukowanej Rocznika i przeniesienie ich do Internetu — Rocznika Astronomicznego „on-line”.

W związku z wydawaniem wersji elektronicznej (*pdf*) oraz uruchomieniem Rocznika „on-line”, począwszy od wydania na 2015 rok, wersja drukowana Rocznika została istotnie ograniczona. Usunięto tablice miejsc pozornych gwiazd w systemie IRS, tablice miejsc pozornych gwiazd okołobiegunowych w systemie IRS, tablice pozycji gwiazd w systemie ICRS oraz tablice barycentrycznych i heliocentrycznych pozycji Ziemi. W wersji drukowanej Rocznika na 2017 rok usunięto dodatkowo tablice miejsc średnich gwiazd w systemie FK5, tablice wielkości redukcyjnych, tablice miejsc pozornych gwiazd w systemie FK5 oraz tablice miejsc pozornych gwiazd okołobiegunowych w systemie FK5. Usunięte tablice zastąpił **kalkulator pozycji pozornej gwiazd** zapewniający możliwość bezpośredniego obliczenia pozycji pozornej wybranej gwiazdy na dowolny zadany moment. Przeniesienie danych dotyczących pozycji gwiazd do Rocznika „on-line” pozwoliło również na rozszerzenie katalogu gwiazd. Początkowo rozszerzono go o wszystkie gwiazdy katalogu Hipparcos, który na mocy Rezolucji B2 ZG IAU, z 1997 roku, został katalogiem definiującym Międzynarodowy Niebieski Układ Odniesienia (ICRF) w domenie optycznej (HCRF). Następnie zaś, od 2024 roku, o część gwiazd z katalogu Gaia, którego trzecia realizacja (Gaia-CRF3) zastąpiła HCRF z dniem 1 stycznia 2022 roku, na mocy Rezolucji B3 ZG IAU, z 2022 roku.

Zarówno wersja elektroniczna Rocznika (*pdf*), jak i Rocznik Astronomiczny „on-line” (kalkulator pozycji pozornej) są dostępne na stronach internetowych Centrum Geodezji i Geodynamiki IGIK (<http://www.igik.edu.pl>).

W kolejnych wydaniach Rocznika, począwszy od wydania na 2004 rok, uwzględniono zmiany definicji niebieskich systemów odniesienia, transformacji między tymi systemami oraz systemów czasu, dostosowujące je do precyzji współczesnych technik obserwacyjnych. Zmiany te, przyjęte przez Międzynarodową Unię Astronomiczną (IAU) w 2000 r. oraz przez Międzynarodową Unię Geodezji i Geofizyki (IUGG) w 2003 r. obowiązują od 1 stycznia 2003 roku. Stosując się do zaleceń IAU i IUGG wprowadzono również dalsze zmiany wynikające z rezolucji kolejnych Zgromadzeń Generalnych IAU (Praga, 2006; Rio de Janeiro, 2009; Pekin, 2012; Honolulu, 2015; Wiedeń, 2018) i IUGG (Perugia, 2007; Melbourne, 2011; Montreal, 2019).

Zawarte w tablicach Rocznika na 2025 rok pozycje Słońca i Księżyca oraz pozycje gwiazd są wyrażone, zgodnie z zaleceniami IAU, zarówno w nowym niebieskim pośrednim systemie odniesienia o początku CIO, jak i w ujęciu „klasycznym” związanym z punktem równonocy wiosennej.

W pracach nad Rocznikiem Astronomicznym na 2025 rok korzystano z materiałów z kolejnych Zgromadzeń Generalnych IAU i IUGG, zbiorów opracowań: IERS Technical Note 29 (zawierającą publikacje z Workshopu IERS „Implementation of the New IAU Resolutions”, który odbył się w kwietniu 2002 roku w Paryżu), „IERS Conventions 1996”, „IERS Conventions 2003”, „IERS Conventions 2010”, opracowań Grup Roboczych Oddziału Astronomii Fundamentalnej IAU i szeregu publikacji, zaczerpniętych głównie z Astronomii & Astrophysics, a także z materiałów Workshopu Sekcji Dynamiki Ziemi Komitetu Geodezji PAN w Warszawie w maju 2004 roku.

Większość tablic w Roczniku oraz przykłady w Objaśnieniach, w części szczegółowej zawierają wyniki obliczeń wykonanych w CGiG IGIK. Oprogramowanie zostało opracowane przez dra Marcina Sękowskiego w CGiG IGIK, częściowo w oparciu o procedury udostępnione przez IERS i SOFA. Autorem części ogólnej Objaśnień jest prof. Jan Kryński. Algorytmy i programy opracowane do obliczania podanych w niniejszym Roczniku pozycji ciał niebieskich, wyrażonych w nowych systemach odniesienia, były poddane skrupulatnej kontroli wewnętrznej i weryfikacji. Ich poprawność została także potwierdzona zgodnością publikowanych danych z danymi zawartymi w innych wydawnictwach rocznikowych, w których w ostatnim okresie zostały wdrożone zalecenia IAU (Apparent

Places of Fundamental Stars, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg; Astronomičeskij Ježegodnik, Institut Prikladnoj Astronomii RAN, St. Petersburg; The Astronomical Almanac, Waszyngton/Londyn).

Do sporządzenia tablic Słońca, Księżyca i planet Układu Słonecznego posłużyły dane efemerydalne DE405/-LE405. Dane liczbowe dotyczące zaćmień Słońca i Księżyca zostały zaczerpnięte ze stron „NASA Eclipse Web Site”. Współrzędne bieguna północnego Ziemi CIP oraz różnice UT1 – UTC zaczerpnięto z serwisu Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) w Paryżu. Dane do sporządzenia mapy izogon deklinacji magnetycznej na 2025 rok przygotowano na podstawie prowadzonych w IGiK pomiarów na punktach krajowej osnowy magnetycznej. Informacje o radiowych sygnałach czasu oparte są na raportach Departamentu Czasu Międzynarodowego Biura Miar i Wag w Sèvres. W bieżącym wydaniu Rocznika zaktualizowano listę stacji nadawczych. Obliczenia przykładowe zamieszczone w części szczegółowej Rocznika zostały opracowane, jak co roku, w oparciu o bieżące lub zaktualizowane dane. Skład całości Rocznika w systemie $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, zarówno drukowanej wersji książkowej, jak i elektronicznej *pdf* został wykonany w CGiG IGiK.

Definicje i wielkości stałych astronomicznych użyte w Roczniku odnoszą się do systemu IAU2009. Zostały one zaczerpnięte ze strony (<http://maia.usno.navy.mil/NSFA/CBE.html>). Dołączono również uzupełniającą listę stałych i wielkości pomocniczych — niektóre odniesione do poprzednio obowiązujących systemów, które mogą być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności, oraz zalecane przez Zgromadzenie Generalne IAU (Honolulu, 2015) nominalne stałe konwersji dla wybranych własności słonecznych i planetarnych.

W niniejszym wydaniu Rocznika Astronomicznego zamieszczono tekst Rezolucji 2. i 3. Zgromadzenia Generalnego IAU (Cape Town, 2024).

ROK 2025

DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	środa	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	19	czerwca
Trzech Króli	poniedziałek	6	stycznia	Wniebowzięcie NMP	piątek	15	sierpnia
Wielkanoc	niedziela	20	kwietnia	Wszystkich Świętych	sobota	1	listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	21	kwietnia	Nar. Św. Niepodległości	wtorek	11	listopada
Święto Pracy	czwartek	1	maja	Boże Narodzenie	czwartek	25	grudnia
Św. Narod. 3 Maja	sobota	3	maja	Świętego Szczepana	piątek	26	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	8	czerwca				

PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	9 ^h 01 ^m 5 ^s	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	2 42.3	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	22	września	18 19.3	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	15 03.1	„
Ziemia w perihelium	4	stycznia	13 ^h 5	„
Ziemia w aphelium	3	lipca	19.9	„

STAŁE PRECESYJNE(2025.5)

IAU1976

IAU2006

Roczna precesja w długości	p	50 ^h 2966	50 ^h 2936
Roczna precesja równika	p_1	50.3890	50.3793
Roczna precesja ekliptyki	p_2	0.1007	0.0934
Roczna precesja w rektascensji	m	46.1315 = 3 ^s 07543	46.1288 = 3 ^s 07525
Roczna precesja w deklinacji	n	20.0409 = 1.33606	20.0396 = 1.33598
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	ε	23°26'09 ^h .51	23°26'09 ^h .46

Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	φ	λ
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne IGF PAN		+51°50'12 ^h	+1 ^h 23 ^m 10 ^s
Białków	Filia Obserw. Inst. Astr. UW	śłup pawil. wyższego	+51 28 32	+1 06 38.38
Borowa Góra	Obserw. Geod.-Geofiz. IGIK	instr. przejściowy	+52 28 34	+1 24 08.914
Borowiec	Astrogeodyn. Obserw. CBK PAN	dawny instr. przejśc. I	+52 16 38	+1 08 18.437
Chorzów	Obserwatorium Astronomiczne	reflektor Dall-Kirkham	+50 17 31.8	+1 15 58.52
Fort Skala	Filia Obserw. Astr. UJ	radioteleskop	+50 03 15	+1 19 18.5
Grybów	Filia Obserw. Astr.-Geod. PW	śłup centralny	+49 37 48.5	+1 23 48.28
Hel	Obserw. Geofizyczne IGF PAN		+54 36 24	+1 15 17.2
Józefosław	Obserw. Astr.-Geod. PW	instr. przejściowy	+52 05 54	+1 24 08.600
Kraków	Obserwatorium Astronomiczne UJ	koło południkowe	+50 03 51.9	+1 19 50.28
Książ	Dolnośl. Obs. Geofizyczne IGF PAN	stan. wahadeł pływ.	+50 50 41	+1 05 11
Lankówko	Obserwatorium Satelitarne UWM	śłup stacji perm. GNSS	+53 53 32.631	+1 22 40.785
Ostrowik	Filia Obserw. Astr. UW	refraktor	+52 05 23	+1 25 40.8
Piwnice	Obserwatorium Astronomiczne UMK	śłup centralny	+53 05 48	+1 14 13.1
Poznań	Obserwatorium Astronomiczne UAM	dawny instr. przejśc.	+52 23 53.0	+1 07 30.99
Suhora	Obserw. Astr. UP w Krakowie		+49 34 09	+1 20 16.2
Świder	Obserw. Geofizyczne IGF PAN		+52 06.9	+1 25 01
Warszawa	Obserwatorium Astronomiczne PW	śłup centralny	+52 13 21.0	+1 24 02.36
Warszawa	Obserwatorium Astronomiczne UW	dawne koło połudn.	+52 13 04.6	+1 24 07.25
Warszawa	Stacja Pływowa CBK PAN	śłup grawimetryczny	+52 12 52	+1 20 17
Wrocław	Obserw. Inst. Astr. UW	instr. przejściowy	+51 06 42.1	+1 08 21.22

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2025

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Styczeń	0	6 ^h 39 ^m 39. ^s 3373	+ 21	39. ^s 3394	6 ^h 38 ^m 22. ^s 4675	Luty	15	9 ^h 41 ^m 00. ^s 8842	+1024	00. ^s 9866	9 ^h 39 ^m 43. ^s 6272
	1	6 43 35.8926	+ 121	35.9047	6 42 19.0145		16	9 44 57.4396	+ 949	57.5345	9 43 40.1742
	2	6 47 32.4480	+ 198	32.4678	6 46 15.5614		17	9 48 53.9950	+ 879	54.0829	9 47 36.7211
	3	6 51 29.0034	+ 242	29.0276	6 50 12.1084		18	9 52 50.5503	+ 824	50.6327	9 51 33.2681
	4	6 55 25.5587	+ 249	25.5837	6 54 08.6553		19	9 56 47.1057	+ 790	47.1847	9 55 29.8150
	5	6 59 22.1141	+ 227	22.1368	6 58 05.2023		20	10 00 43.6611	+ 782	43.7392	9 59 26.3619
	6	7 03 18.6695	+ 189	18.6883	7 02 01.7492		21	10 04 40.2164	+ 799	40.2964	10 03 22.9089
	7	7 07 15.2249	+ 154	15.2402	7 05 58.2962		22	10 08 36.7718	+ 840	36.8558	10 07 19.4558
	8	7 11 11.7802	+ 141	11.7943	7 09 54.8431		23	10 12 33.3272	+ 896	33.4168	10 11 16.0028
	9	7 15 08.3356	+ 164	08.3520	7 13 51.3901		24	10 16 29.8826	+ 956	29.9782	10 15 12.5497
	10	7 19 04.8910	+ 226	04.9136	7 17 47.9370		25	10 20 26.4379	+1007	26.5386	10 19 09.0967
	11	7 23 01.4463	+ 322	01.4785	7 21 44.4840		26	10 24 22.9933	+1033	23.0966	10 23 05.6436
	12	7 26 58.0017	+ 436	58.0453	7 25 41.0309		27	10 28 19.5487	+1024	19.6510	10 27 02.1906
	13	7 30 54.5571	+ 549	54.6120	7 29 37.5779		28	10 32 16.1040	+ 975	16.2016	10 30 58.7375
	14	7 34 51.1124	+ 644	51.1769	7 33 34.1248	Marzec	1	10 36 12.6594	+ 898	12.7492	10 34 55.2845
Luty	15	7 38 47.6678	+ 708	47.7386	7 37 30.6718		2	10 40 09.2148	+ 810	09.2957	10 38 51.8314
	16	7 42 44.2232	+ 736	44.2968	7 41 27.2187		3	10 44 05.7701	+ 735	05.8437	10 42 48.3784
	17	7 46 40.7785	+ 730	40.8516	7 45 23.7657		4	10 48 02.3255	+ 693	02.3948	10 46 44.9253
	18	7 50 37.3339	+ 700	37.4039	7 49 20.3126		5	10 51 58.8809	+ 692	58.9501	10 50 41.4723
	19	7 54 33.8893	+ 655	33.9548	7 53 16.8596		6	10 55 55.4362	+ 728	55.5090	10 54 38.0192
	20	7 58 30.4446	+ 608	30.5054	7 57 13.4065		7	10 59 51.9916	+ 787	52.0704	10 58 34.5662
	21	8 02 27.0000	+ 569	27.0569	8 01 09.9535		8	11 03 48.5470	+ 853	48.6323	11 02 31.1131
	22	8 06 23.5554	+ 548	23.6101	8 05 06.5004		9	11 07 45.1023	+ 908	45.1932	11 06 27.6601
	23	8 10 20.1108	+ 549	20.1657	8 09 03.0474		10	11 11 41.6577	+ 939	41.7516	11 10 24.2070
	24	8 14 16.6661	+ 578	16.7239	8 12 59.5943		11	11 15 38.2131	+ 939	38.3070	11 14 20.7540
	25	8 18 13.2215	+ 633	13.2848	8 16 56.1413		12	11 19 34.7685	+ 906	34.8590	11 18 17.3009
	26	8 22 09.7769	+ 709	09.8478	8 20 52.6882		13	11 23 31.3238	+ 844	31.4082	11 22 13.8479
	27	8 26 06.3322	+ 798	06.4120	8 24 49.2352		14	11 27 27.8792	+ 762	27.9554	11 26 10.3948
	28	8 30 02.8876	+ 884	02.9760	8 28 45.7821		15	11 31 24.4346	+ 671	24.5017	11 30 06.9418
	29	8 33 59.4430	+ 953	59.5383	8 32 42.3291		16	11 35 20.9899	+ 583	21.0482	11 34 03.4887
	30	8 37 55.9983	+ 990	56.0973	8 36 38.8760		17	11 39 17.5453	+ 507	17.5960	11 38 00.0357
	31	8 41 52.5537	+ 989	52.6526	8 40 35.4230		18	11 43 14.1007	+ 452	14.1458	11 41 56.5826
	1	8 45 49.1091	+ 951	49.2042	8 44 31.9699		19	11 47 10.6560	+ 421	10.6982	11 45 53.1296
	2	8 49 45.6644	+ 892	45.7537	8 48 28.5169		20	11 51 07.2114	+ 417	07.2531	11 49 49.6765
	3	8 53 42.2198	+ 831	42.3029	8 52 25.0638		21	11 55 03.7668	+ 437	03.8105	11 53 46.2235
	4	8 57 38.7752	+ 788	38.8540	8 56 21.6108		22	11 59 00.3221	+ 474	00.3695	11 57 42.7704
	5	9 01 35.3305	+ 778	35.4084	9 00 18.1577		23	12 02 56.8775	+ 520	56.9295	12 01 39.3174
	6	9 05 31.8859	+ 807	31.9666	9 04 14.7047		24	12 06 53.4329	+ 562	53.4891	12 05 35.8643
	7	9 09 28.4413	+ 868	28.5281	9 08 11.2516		25	12 10 49.9882	+ 587	50.0470	12 09 32.4113
	8	9 13 24.9967	+ 950	25.0917	9 12 07.7986		26	12 14 46.5436	+ 584	46.6020	12 13 28.9582
	9	9 17 21.5520	+1036	21.6556	9 16 04.3455		27	12 18 43.0990	+ 545	43.1535	12 17 25.5052
	10	9 21 18.1074	+1108	18.2182	9 20 00.8925		28	12 22 39.6544	+ 473	39.7016	12 21 22.0521
	11	9 25 14.6628	+1153	14.7781	9 23 57.4394		29	12 26 36.2097	+ 381	36.2479	12 25 18.5991
	12	9 29 11.2181	+1165	11.3346	9 27 53.9864		30	12 30 32.7651	+ 294	32.7945	12 29 15.1460
	13	9 33 07.7735	+1142	07.8877	9 31 50.5333		31	12 34 29.3205	+ 234	29.3439	12 33 11.6930
	14	9 37 04.3289	+1092	04.4381	9 35 47.0803	Kwiecień	1	12 38 25.8758	+ 218	25.8976	12 37 08.2399
	15	9 41 00.8842	+1024	00.9866	9 39 43.6272		2	12 42 22.4312	+ 247	22.4559	12 41 04.7869

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2025

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Kwiecień	1	12 ^h 38 ^m 25. ^s 8758	+218	25. ^s 8976	12 ^h 37 ^m 08. ^s 2399	Maj	17	15 ^h 39 ^m 47. ^s 4228	+ 394	47. ^s 4622	15 ^h 38 ^m 29. ^s 3996
	2	12 42 22.4312	+247	22.4559	12 41 04.7869		18	15 43 43.9782	+ 460	44.0241	15 42 25.9465
	3	12 46 18.9866	+307	19.0173	12 45 01.3338		19	15 47 40.5335	+ 505	40.5840	15 46 22.4935
	4	12 50 15.5419	+379	15.5799	12 48 57.8808		20	15 51 37.0889	+ 521	37.1410	15 50 19.0404
	5	12 54 12.0973	+444	12.1417	12 52 54.4277		21	15 55 33.6443	+ 507	33.6950	15 54 15.5874
	6	12 58 08.6527	+487	08.7013	12 56 50.9747		22	15 59 30.1996	+ 468	30.2464	15 58 12.1343
	7	13 02 05.2080	+498	05.2578	13 00 47.5216		23	16 03 26.7550	+ 416	26.7966	16 02 08.6813
	8	13 06 01.7634	+476	01.8110	13 04 44.0686		24	16 07 23.3104	+ 371	23.3475	16 06 05.2282
	9	13 09 58.3188	+425	58.3612	13 08 40.6155		25	16 11 19.8657	+ 356	19.9014	16 10 01.7752
	10	13 13 54.8741	+352	54.9094	13 12 37.1625		26	16 15 16.4211	+ 387	16.4598	16 13 58.3221
	11	13 17 51.4295	+269	51.4564	13 16 33.7094		27	16 19 12.9765	+ 465	13.0229	16 17 54.8691
	12	13 21 47.9849	+186	48.0035	13 20 30.2564		28	16 23 09.5318	+ 578	09.5897	16 21 51.4160
	13	13 25 44.5402	+114	44.5516	13 24 26.8033		29	16 27 06.0872	+ 704	06.1576	16 25 47.9630
	14	13 29 41.0956	+ 61	41.1017	13 28 23.3503		30	16 31 02.6426	+ 817	02.7243	16 29 44.5099
	15	13 33 37.6510	+ 33	37.6543	13 32 19.8972		31	16 34 59.1979	+ 901	59.2880	16 33 41.0569
	16	13 37 34.2064	+ 32	34.2095	13 36 16.4442	Czerwiec	1	16 38 55.7533	+ 946	55.8479	16 37 37.6038
	17	13 41 30.7617	+ 55	30.7673	13 40 12.9911		2	16 42 52.3087	+ 955	52.4042	16 41 34.1508
	18	13 45 27.3171	+ 98	27.3269	13 44 09.5380		3	16 46 48.8641	+ 935	48.9576	16 45 30.6977
	19	13 49 23.8725	+152	23.8876	13 48 06.0850		4	16 50 45.4194	+ 898	45.5092	16 49 27.2447
	20	13 53 20.4278	+205	20.4483	13 52 02.6319		5	16 54 41.9748	+ 855	42.0603	16 53 23.7916
	21	13 57 16.9832	+246	17.0078	13 55 59.1789		6	16 58 38.5302	+ 818	38.6119	16 57 20.3386
	22	14 01 13.5386	+264	13.5650	13 59 55.7258		7	17 02 35.0855	+ 796	35.1651	17 01 16.8855
	23	14 05 10.0939	+251	10.1191	14 03 52.2728		8	17 06 31.6409	+ 796	31.7204	17 05 13.4325
	24	14 09 06.6493	+206	06.6699	14 07 48.8197		9	17 10 28.1963	+ 822	28.2784	17 09 09.9794
	25	14 13 03.2047	+137	03.2184	14 11 45.3667		10	17 14 24.7516	+ 874	24.8390	17 13 06.5264
	26	14 16 59.7600	+ 62	59.7662	14 15 41.9136		11	17 18 21.3070	+ 948	21.4018	17 17 03.0733
	27	14 20 56.3154	+ 4	56.3158	14 19 38.4606		12	17 22 17.8624	+1037	17.9661	17 20 59.6203
	28	14 24 52.8708	− 14	52.8694	14 23 35.0075		13	17 26 14.4177	+1129	14.5307	17 24 56.1672
	29	14 28 49.4261	+ 17	49.4278	14 27 31.5545		14	17 30 10.9731	+1213	11.0944	17 28 52.7142
	30	14 32 45.9815	+ 90	45.9906	14 31 28.1014		15	17 34 07.5285	+1277	07.6562	17 32 49.2611
Maj	1	14 36 42.5369	+187	42.5556	14 35 24.6484	16	17 38 04.0838	+1313	04.2152	17 36 45.8080	
	2	14 40 39.0923	+284	39.1207	14 39 21.1953	17	17 42 00.6392	+1318	00.7710	17 40 42.3550	
	3	14 44 35.6476	+361	35.6837	14 43 17.7423	18	17 45 57.1946	+1295	57.3241	17 44 38.9019	
	4	14 48 32.2030	+406	32.2436	14 47 14.2892	19	17 49 53.7500	+1256	53.8755	17 48 35.4489	
	5	14 52 28.7584	+416	28.7999	14 51 10.8362	20	17 53 50.3053	+1218	50.4271	17 52 31.9958	
	6	14 56 25.3137	+393	25.3531	14 55 07.3831	21	17 57 46.8607	+1201	46.9808	17 56 28.5428	
	7	15 00 21.8691	+347	21.9038	14 59 03.9301	22	18 01 43.4161	+1222	43.5382	18 00 25.0897	
	8	15 04 18.4245	+287	18.4532	15 03 00.4770	23	18 05 39.9714	+1287	40.1002	18 04 21.6367	
	9	15 08 14.9798	+226	15.0024	15 06 57.0240	24	18 09 36.5268	+1393	36.6661	18 08 18.1836	
	10	15 12 11.5352	+173	11.5525	15 10 53.5709	25	18 13 33.0822	+1522	33.2343	18 12 14.7306	
	11	15 16 08.0906	+137	08.1043	15 14 50.1179	26	18 17 29.6375	+1649	29.8024	18 16 11.2775	
	12	15 20 04.6459	+126	04.6585	15 18 46.6648	27	18 21 26.1929	+1754	26.3683	18 20 07.8245	
	13	15 24 01.2013	+141	01.2154	15 22 43.2118	28	18 25 22.7483	+1822	22.9304	18 24 04.3714	
	14	15 27 57.7567	+182	57.7749	15 26 39.7587	29	18 29 19.3036	+1850	19.4886	18 28 00.9184	
	15	15 31 54.3120	+244	54.3364	15 30 36.3057	30	18 33 15.8590	+1843	16.0433	18 31 57.4653	
	16	15 35 50.8674	+318	50.8992	15 34 32.8526	Lipiec	1	18 37 12.4144	+1813	12.5957	18 35 54.0123
	17	15 39 47.4228	+394	47.4622	15 38 29.3996		2	18 41 08.9697	+1773	09.1470	18 39 50.5592

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2025

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Lipiec	1	18 ^h 37 ^m 12 ^s .4144	0 ^s .0001 +1813	12 ^s .5957	18 ^h 35 ^m 54 ^s .0123	Sierpień	16	21 ^h 38 ^m 33 ^s .9613	0 ^s .0001 +2409	34 ^s .2022	21 ^h 37 ^m 15 ^s .1719
	2	18 41 08.9697	+1773	09.1470	18 39 50.5592		17	21 42 30.5167	+2455	30.7622	21 41 11.7189
	3	18 45 05.5251	+1734	05.6985	18 43 47.1062		18	21 46 27.0721	+2529	27.3250	21 45 08.2658
	4	18 49 02.0805	+1708	02.2512	18 47 43.6531		19	21 50 23.6274	+2615	23.8889	21 49 04.8128
	5	18 52 58.6359	+1701	58.8059	18 51 40.2001		20	21 54 20.1828	+2692	20.4520	21 53 01.3597
	6	18 56 55.1912	+1719	55.3631	18 55 36.7470		21	21 58 16.7382	+2745	17.0126	21 56 57.9067
	7	19 00 51.7466	+1763	51.9228	18 59 33.2940		22	22 02 13.2935	+2761	13.5697	22 00 54.4536
	8	19 04 48.3020	+1830	48.4849	19 03 29.8409		23	22 06 09.8489	+2740	10.1230	22 04 51.0006
	9	19 08 44.8573	+1913	45.0487	19 07 26.3879		24	22 10 06.4043	+2688	06.6731	22 08 47.5475
	10	19 12 41.4127	+2004	41.6131	19 11 22.9348		25	22 14 02.9597	+2614	03.2211	22 12 44.0945
	11	19 16 37.9681	+2089	38.1769	19 15 19.4818	Wrzesień	26	22 17 59.5150	+2533	59.7684	22 16 40.6414
	12	19 20 34.5234	+2156	34.7390	19 19 16.0287		27	22 21 56.0704	+2458	56.3162	22 20 37.1884
	13	19 24 31.0788	+2194	31.2982	19 23 12.5757		28	22 25 52.6258	+2397	52.8655	22 24 33.7353
	14	19 28 27.6342	+2199	27.8541	19 27 09.1226		29	22 29 49.1811	+2359	49.4170	22 28 30.2823
	15	19 32 24.1895	+2174	24.4070	19 31 05.6696		30	22 33 45.7365	+2345	45.9710	22 32 26.8292
	16	19 36 20.7449	+2129	20.9578	19 35 02.2165		31	22 37 42.2919	+2356	42.5275	22 36 23.3762
	17	19 40 17.3003	+2081	17.5083	19 38 58.7635		1	22 41 38.8472	+2387	39.0860	22 40 19.9231
	18	19 44 13.8556	+2048	14.0604	19 42 55.3104		2	22 45 35.4026	+2432	35.6458	22 44 16.4701
	19	19 48 10.4110	+2046	10.6156	19 46 51.8574		3	22 49 31.9580	+2481	32.2060	22 48 13.0170
	20	19 52 06.9664	+2085	07.1749	19 50 48.4043		4	22 53 28.5133	+2521	28.7654	22 52 09.5640
	21	19 56 03.5218	+2164	03.7381	19 54 44.9513		5	22 57 25.0687	+2541	25.3228	22 56 06.1109
	22	20 00 00.0771	+2269	00.3040	19 58 41.4982		6	23 01 21.6241	+2530	21.8771	23 00 02.6579
	23	20 03 56.6325	+2382	56.8707	20 02 38.0452		7	23 05 18.1794	+2485	18.4280	23 03 59.2048
	24	20 07 53.1879	+2481	53.4359	20 06 34.5921		8	23 09 14.7348	+2411	14.9759	23 07 55.7518
	25	20 11 49.7432	+2549	49.9981	20 10 31.1391		9	23 13 11.2902	+2320	11.5222	23 11 52.2987
	26	20 15 46.2986	+2577	46.5563	20 14 27.6860		10	23 17 07.8456	+2236	08.0691	23 15 48.8457
	27	20 19 42.8540	+2568	43.1107	20 18 24.2330		11	23 21 04.4009	+2178	04.6187	23 19 45.3926
	28	20 23 39.4093	+2529	39.6623	20 22 20.7799		12	23 25 00.9563	+2159	01.1722	23 23 41.9396
	29	20 27 35.9647	+2475	36.2122	20 26 17.3269		13	23 28 57.5117	+2182	57.7299	23 27 38.4865
	30	20 31 32.5201	+2417	32.7618	20 30 13.8738		14	23 32 54.0670	+2237	54.2907	23 31 35.0335
Sierpień	31	20 35 29.0754	+2368	29.3123	20 34 10.4208		15	23 36 50.6224	+2306	50.8530	23 35 31.5804
	1	20 39 25.6308	+2337	25.8645	20 38 06.9677		16	23 40 47.1778	+2371	47.4149	23 39 28.1274
	2	20 43 22.1862	+2329	22.4191	20 42 03.5147		17	23 44 43.7331	+2414	43.9745	23 43 24.6743
	3	20 47 18.7415	+2346	18.9762	20 46 00.0616		18	23 48 40.2885	+2424	40.5309	23 47 21.2213
	4	20 51 15.2969	+2387	15.5356	20 49 56.6086		19	23 52 36.8439	+2398	37.0837	23 51 17.7682
	5	20 55 11.8523	+2447	12.0970	20 53 53.1555		20	23 56 33.3992	+2341	33.6333	23 55 14.3152
	6	20 59 08.4076	+2517	08.6593	20 57 49.7025		21	0 00 29.9546	+2260	30.1806	23 59 10.8621
	7	21 03 04.9630	+2586	05.2216	21 01 46.2494		22	0 04 26.5100	+2168	26.7268	0 03 07.4091
	8	21 07 01.5184	+2641	01.7825	21 05 42.7964		23	0 08 23.0653	+2079	23.2732	0 07 03.9560
	9	21 10 58.0738	+2671	58.3408	21 09 39.3433		24	0 12 19.6207	+2002	19.8210	0 11 00.5030
	10	21 14 54.6291	+2666	54.8958	21 13 35.8903		25	0 16 16.1761	+1947	16.3708	0 14 57.0499
	11	21 18 51.1845	+2628	51.4473	21 17 32.4372		26	0 20 12.7315	+1917	12.9231	0 18 53.5969
	12	21 22 47.7399	+2565	47.9964	21 21 28.9841		27	0 24 09.2868	+1912	09.4780	0 22 50.1438
	13	21 26 44.2952	+2494	44.5446	21 25 25.5311		28	0 28 05.8422	+1929	06.0351	0 26 46.6908
	14	21 30 40.8506	+2433	41.0939	21 29 22.0780		29	0 32 02.3976	+1961	02.5937	0 30 43.2377
	15	21 34 37.4060	+2402	37.6461	21 33 18.6250	Październik	30	0 35 58.9529	+2001	59.1530	0 34 39.7847
	16	21 38 33.9613	+2409	34.2022	21 37 15.1719		1	0 39 55.5083	+2038	55.7120	0 38 36.3316

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2025

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Październik	1	0 ^h 39 ^m 55. ^s 5083	+2038	55. ^s 7120	0 ^h 38 ^m 36. ^s 3316	Listopad	16	3 ^h 41 ^m 17. ^s 0553	+1898	17. ^s 2450	3 ^h 39 ^m 57. ^s 4913
	2	0 43 52.0637	+2060	52.2696	0 42 32.8786		17	3 45 13.6106	+1852	13.7958	3 43 54.0382
	3	0 47 48.6190	+2057	48.8248	0 46 29.4255		18	3 49 10.1660	+1823	10.3483	3 47 50.5852
	4	0 51 45.1744	+2024	45.3768	0 50 25.9725		19	3 53 06.7214	+1819	06.9032	3 51 47.1321
	5	0 55 41.7298	+1959	41.9257	0 54 22.5194		20	3 57 03.2767	+1840	03.4608	3 55 43.6791
	6	0 59 38.2851	+1873	38.4724	0 58 19.0664		21	4 00 59.8321	+1887	60.0208	3 59 40.2260
	7	1 03 34.8405	+1783	35.0188	1 02 15.6133		22	4 04 56.3875	+1952	56.5827	4 03 36.7730
	8	1 07 31.3959	+1714	31.5672	1 06 12.1603		23	4 08 52.9428	+2028	53.1457	4 07 33.3199
	9	1 11 27.9512	+1683	28.1196	1 10 08.7072		24	4 12 49.4982	+2106	49.7088	4 11 29.8669
	10	1 15 24.5066	+1700	24.6766	1 14 05.2541		25	4 16 46.0536	+2175	46.2711	4 15 26.4138
	11	1 19 21.0620	+1757	21.2377	1 18 01.8011		26	4 20 42.6089	+2227	42.8316	4 19 22.9608
	12	1 23 17.6174	+1835	17.8009	1 21 58.3480		27	4 24 39.1643	+2253	39.3896	4 23 19.5077
	13	1 27 14.1727	+1913	14.3640	1 25 54.8950		28	4 28 35.7197	+2251	35.9448	4 27 16.0547
	14	1 31 10.7281	+1971	10.9252	1 29 51.4419		29	4 32 32.2751	+2225	32.4975	4 31 12.6016
	15	1 35 07.2835	+1997	07.4831	1 33 47.9889		30	4 36 28.8304	+2183	29.0488	4 35 09.1486
	16	1 39 03.8388	+1987	04.0375	1 37 44.5358	Grudzień	1	4 40 25.3858	+2143	25.6001	4 39 05.6955
	17	1 43 00.3942	+1944	00.5886	1 41 41.0828		2	4 44 21.9412	+2123	22.1535	4 43 02.2425
	18	1 46 56.9496	+1877	57.1373	1 45 37.6297		3	4 48 18.4965	+2144	18.7109	4 46 58.7894
	19	1 50 53.5049	+1798	53.6847	1 49 34.1767		4	4 52 15.0519	+2214	15.2733	4 50 55.3364
	20	1 54 50.0603	+1718	50.2321	1 53 30.7236		5	4 56 11.6073	+2329	11.8402	4 54 51.8833
	21	1 58 46.6157	+1649	46.7805	1 57 27.2706		6	5 00 08.1626	+2469	08.4095	4 58 48.4303
	22	2 02 43.1710	+1600	43.3310	2 01 23.8175		7	5 04 04.7180	+2605	04.9785	5 02 44.9772
	23	2 06 39.7264	+1575	39.8839	2 05 20.3645		8	5 08 01.2734	+2713	01.5447	5 06 41.5241
	24	2 10 36.2818	+1577	36.4395	2 09 16.9114		9	5 11 57.8287	+2781	58.1068	5 10 38.0711
	25	2 14 32.8371	+1602	32.9973	2 13 13.4584		10	5 15 54.3841	+2807	54.6648	5 14 34.6180
	26	2 18 29.3925	+1645	29.5570	2 17 10.0053		11	5 19 50.9395	+2799	51.2194	5 18 31.1650
	27	2 22 25.9479	+1697	26.1176	2 21 06.5523		12	5 23 47.4948	+2771	47.7719	5 22 27.7119
	28	2 26 22.5033	+1749	22.6782	2 25 03.0992		13	5 27 44.0502	+2735	44.3237	5 26 24.2589
	29	2 30 19.0586	+1791	19.2377	2 28 59.6462		14	5 31 40.6056	+2705	40.8761	5 30 20.8058
	30	2 34 15.6140	+1812	15.7952	2 32 56.1931		15	5 35 37.1610	+2691	37.4300	5 34 17.3528
Listopad	31	2 38 12.1694	+1807	12.3501	2 36 52.7401		16	5 39 33.7163	+2698	33.9861	5 38 13.8997
	1	2 42 08.7247	+1773	08.9020	2 40 49.2870		17	5 43 30.2717	+2731	30.5448	5 42 10.4467
	2	2 46 05.2801	+1714	05.4515	2 44 45.8340		18	5 47 26.8271	+2788	27.1058	5 46 06.9936
	3	2 50 01.8355	+1644	01.9999	2 48 42.3809		19	5 51 23.3824	+2865	23.6689	5 50 03.5406
	4	2 53 58.3908	+1584	58.5493	2 52 38.9279		20	5 55 19.9378	+2955	20.2333	5 54 00.0875
	5	2 57 54.9462	+1556	55.1018	2 56 35.4748		21	5 59 16.4932	+3048	16.7979	5 57 56.6345
	6	3 01 51.5016	+1577	51.6592	3 00 32.0218		22	6 03 13.0485	+3133	13.3618	6 01 53.1814
	7	3 05 48.0569	+1646	48.2215	3 04 28.5687		23	6 07 09.6039	+3201	09.9240	6 05 49.7284
	8	3 09 44.6123	+1749	44.7872	3 08 25.1157		24	6 11 06.1593	+3243	06.4836	6 09 46.2753
	9	3 13 41.1677	+1861	41.3538	3 12 21.6626		25	6 15 02.7146	+3258	03.0404	6 13 42.8223
	10	3 17 37.7230	+1958	37.9189	3 16 18.2096		26	6 18 59.2700	+3245	59.5945	6 17 39.3692
	11	3 21 34.2784	+2024	34.4808	3 20 14.7565		27	6 22 55.8254	+3215	56.1469	6 21 35.9162
	12	3 25 30.8338	+2050	31.0388	3 24 11.3035		28	6 26 52.3807	+3180	52.6988	6 25 32.4631
	13	3 29 27.3892	+2041	27.5933	3 28 07.8504		29	6 30 48.9361	+3158	49.2519	6 29 29.0101
	14	3 33 23.9445	+2005	24.1450	3 32 04.3974		30	6 34 45.4915	+3167	45.8082	6 33 25.5570
	15	3 37 20.4999	+1953	20.6952	3 36 00.9443		31	6 38 42.0469	+3218	42.3687	6 37 22.1040
	16	3 41 17.0553	+1898	17.2450	3 39 57.4913		32	6 42 38.6022	+3315	38.9337	6 41 18.6509

SŁOŃCE 2025, STYCZEŃ – LUTY

Data		JD	0 ^h TT							CET		
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Styczeń	0	2460 675.5	18 ^h 41 ^m 20. ^s 214	97. ^s 086	−23°04′37″.56	+11″.248	15″.87	8″.94	11 ^h 57 ^m 02. ^s 253	−1. ^s 1962	7 ^h 45 ^m	15 ^h 33 ^m
	1	676.5	18 45 45.323	122.213	−22 59 53.79	+12.400	15.89	8.94	11 56 33.691	−1.1835	7 45	15 34
	2	677.5	18 50 10.110	87.016	−22 54 42.46	+13.545	15.90	8.94	11 56 05.452	−1.1693	7 45	15 35
	3	678.5	18 54 34.537	111.456	−22 49 03.74	+14.684	15.91	8.94	11 55 37.572	−1.1536	7 45	15 37
	4	679.5	18 58 58.571	135.499	−22 42 57.80	+15.814	15.91	8.94	11 55 10.084	−1.1366	7 45	15 38
	5	680.5	19 03 22.179	99.113	−22 36 24.81	+16.936	15.91	8.94	11 54 43.024	−1.1182	7 44	15 39
	6	681.5	19 07 45.329	122.268	−22 29 24.98	+18.049	15.91	8.94	11 54 16.420	−1.0985	7 44	15 40
	7	682.5	19 12 07.992	84.936	−22 21 58.51	+19.153	15.90	8.94	11 53 50.304	−1.0776	7 43	15 42
	8	683.5	19 16 30.142	107.093	−22 14 05.66	+20.246	15.88	8.94	11 53 24.701	−1.0557	7 43	15 43
	9	684.5	19 20 51.753	128.715	−22 05 46.66	+21.330	15.87	8.94	11 52 59.637	−1.0327	7 42	15 44
	10	685.5	19 25 12.803	89.780	−21 57 01.78	+22.402	15.84	8.94	11 52 35.134	−1.0089	7 42	15 46
	11	686.5	19 29 33.270	110.264	−21 47 51.29	+23.464	15.81	8.94	11 52 11.214	−0.9842	7 41	15 47
	12	687.5	19 33 53.136	130.150	−21 38 15.46	+24.515	15.77	8.94	11 51 47.895	−0.9587	7 40	15 49
	13	688.5	19 38 12.383	89.417	−21 28 14.57	+25.555	15.73	8.94	11 51 25.195	−0.9326	7 40	15 50
	14	689.5	19 42 30.994	108.046	−21 17 48.90	+26.583	15.68	8.94	11 51 03.130	−0.9058	7 39	15 52
	15	690.5	19 46 48.955	126.022	−21 06 58.71	+27.599	15.62	8.94	11 50 41.717	−0.8784	7 38	15 53
	16	691.5	19 51 06.251	83.329	−20 55 44.30	+28.603	15.56	8.94	11 50 20.968	−0.8504	7 37	15 55
	17	692.5	19 55 22.868	99.954	−20 44 05.94	+29.594	15.49	8.94	11 50 00.898	−0.8218	7 36	15 57
	18	693.5	19 59 38.792	115.883	−20 32 03.93	+30.573	15.42	8.94	11 49 41.521	−0.7927	7 35	15 58
	19	694.5	20 03 54.011	131.106	−20 19 38.58	+31.538	15.34	8.94	11 49 22.849	−0.7631	7 34	16 00
	20	695.5	20 08 08.512	85.611	−20 06 50.20	+32.490	15.25	8.94	11 49 04.895	−0.7330	7 33	16 02
	21	696.5	20 12 22.283	99.386	−19 53 39.14	+33.428	15.16	8.94	11 48 47.670	−0.7023	7 32	16 03
	22	697.5	20 16 35.314	112.424	−19 40 05.72	+34.351	15.06	8.94	11 48 31.186	−0.6712	7 30	16 05
	23	698.5	20 20 47.593	124.711	−19 26 10.29	+35.260	14.96	8.93	11 48 15.454	−0.6397	7 29	16 07
	24	699.5	20 24 59.111	136.241	−19 11 53.22	+36.154	14.86	8.93	11 48 00.483	−0.6077	7 28	16 09
	25	700.5	20 29 09.858	87.001	−18 57 14.88	+37.032	14.75	8.93	11 47 46.283	−0.5754	7 27	16 11
	26	701.5	20 33 19.825	96.985	−18 42 15.65	+37.895	14.63	8.93	11 47 32.863	−0.5427	7 25	16 12
	27	702.5	20 37 29.003	106.180	−18 26 55.92	+38.742	14.52	8.93	11 47 20.232	−0.5097	7 24	16 14
	28	703.5	20 41 37.384	114.578	−18 11 16.10	+39.571	14.40	8.93	11 47 08.398	−0.4763	7 22	16 16
29	704.5	20 45 44.961	122.170	−17 55 16.58	+40.384	14.27	8.93	11 46 57.368	−0.4426	7 21	16 18	
Luty	30	705.5	20 49 51.724	128.945	−17 38 57.78	+41.180	14.15	8.93	11 46 47.152	−0.4086	7 19	16 20
	31	706.5	20 53 57.668	134.898	−17 22 20.12	+41.957	14.02	8.93	11 46 37.755	−0.3743	7 18	16 22
	1	707.5	20 58 02.787	80.021	−17 05 24.01	+42.717	13.88	8.92	11 46 29.183	−0.3399	7 16	16 23
	2	708.5	21 02 07.076	84.313	−16 48 09.88	+43.459	13.75	8.92	11 46 21.441	−0.3052	7 15	16 25
	3	709.5	21 06 10.533	87.772	−16 30 38.15	+44.182	13.61	8.92	11 46 14.531	−0.2706	7 13	16 27
	4	710.5	21 10 13.157	90.400	−16 12 49.24	+44.888	13.46	8.92	11 46 08.453	−0.2359	7 11	16 29
	5	711.5	21 14 14.951	92.202	−15 54 43.59	+45.575	13.32	8.92	11 46 03.207	−0.2013	7 10	16 31
	6	712.5	21 18 15.917	93.179	−15 36 21.63	+46.245	13.17	8.92	11 45 58.787	−0.1670	7 08	16 33
	7	713.5	21 22 16.062	93.338	−15 17 43.79	+46.898	13.01	8.92	11 45 55.189	−0.1329	7 06	16 35
	8	714.5	21 26 15.393	92.686	−14 58 50.50	+47.533	12.85	8.92	11 45 52.405	−0.0991	7 04	16 37
	9	715.5	21 30 13.919	91.229	−14 39 42.17	+48.152	12.69	8.91	11 45 50.426	−0.0658	7 03	16 38
	10	716.5	21 34 11.651	88.977	−14 20 19.21	+48.754	12.52	8.91	11 45 49.242	−0.0329	7 01	16 40
	11	717.5	21 38 08.599	85.938	−14 00 42.03	+49.339	12.35	8.91	11 45 48.840	−0.0005	6 59	16 42
	12	718.5	21 42 04.778	82.126	−13 40 51.01	+49.908	12.17	8.91	11 45 49.209	+0.0313	6 57	16 44
	13	719.5	21 46 00.198	77.552	−13 20 46.56	+50.461	11.98	8.91	11 45 50.335	+0.0625	6 55	16 46
	14	720.5	21 49 54.876	132.234	−13 00 29.04	+50.997	11.79	8.91	11 45 52.204	+0.0932	6 53	16 48
15	721.5	21 53 48.824	126.183	−12 39 58.85	+51.517	11.60	8.90	11 45 54.803	+0.1233	6 51	16 50	

SŁOŃCE 2025, LUTY – MARZEC

Data		JD	0 ^h TT							CET		
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Luty		2460					16'					
	15	721.5	21 ^h 53 ^m 48.824	126 ^s .183	−12°39′58″85	+51.517	11.60	8.90	11 ^h 45 ^m 54.803	+0.1233	6 ^h 51 ^m	16 ^h 50 ^m
	16	722.5	21 57 42.058	119.418	−12 19 16.37	+52.021	11.40	8.90	11 45 58.116	+0.1527	6 49	16 52
	17	723.5	22 01 34.592	111.954	−11 58 21.99	+52.508	11.20	8.90	11 46 02.129	+0.1816	6 47	16 53
	18	724.5	22 05 26.441	103.806	−11 37 16.10	+52.978	10.99	8.90	11 46 06.827	+0.2098	6 45	16 55
	19	725.5	22 09 17.619	94.989	−11 15 59.09	+53.432	10.78	8.90	11 46 12.196	+0.2374	6 43	16 57
	20	726.5	22 13 08.143	85.520	−10 54 31.38	+53.870	10.57	8.89	11 46 18.219	+0.2644	6 41	16 59
	21	727.5	22 16 58.028	135.415	−10 32 53.35	+54.291	10.35	8.89	11 46 24.881	+0.2907	6 39	17 01
	22	728.5	22 20 47.287	124.687	−10 11 05.42	+54.694	10.13	8.89	11 46 32.169	+0.3164	6 37	17 03
	23	729.5	22 24 35.938	113.352	− 9 49 07.99	+55.081	9.90	8.89	11 46 40.065	+0.3415	6 35	17 05
	24	730.5	22 28 23.994	101.422	− 9 27 01.50	+55.451	9.68	8.89	11 46 48.556	+0.3660	6 33	17 06
	25	731.5	22 32 11.470	88.912	− 9 04 46.34	+55.804	9.45	8.88	11 46 57.627	+0.3899	6 30	17 08
	26	732.5	22 35 58.380	135.833	− 8 42 22.95	+56.139	9.22	8.88	11 47 07.263	+0.4131	6 28	17 10
	27	733.5	22 39 44.739	122.199	− 8 19 51.76	+56.456	8.98	8.88	11 47 17.451	+0.4358	6 26	17 12
	28	734.5	22 43 30.559	108.023	− 7 57 13.20	+56.755	8.75	8.88	11 47 28.178	+0.4580	6 24	17 14
Marzec	1	735.5	22 47 15.854	93.319	− 7 34 27.68	+57.036	8.52	8.88	11 47 39.430	+0.4796	6 22	17 16
	2	736.5	22 51 00.637	78.101	− 7 11 35.64	+57.299	8.28	8.87	11 47 51.194	+0.5006	6 20	17 17
	3	737.5	22 54 44.922	122.387	− 6 48 37.49	+57.543	8.05	8.87	11 48 03.457	+0.5211	6 17	17 19
	4	738.5	22 58 28.723	106.192	− 6 25 33.65	+57.770	7.81	8.87	11 48 16.202	+0.5409	6 15	17 21
	5	739.5	23 02 12.058	89.536	− 6 02 24.55	+57.980	7.57	8.87	11 48 29.414	+0.5600	6 13	17 23
	6	740.5	23 05 54.943	132.433	− 5 39 10.59	+58.173	7.33	8.86	11 48 43.076	+0.5784	6 11	17 25
	7	741.5	23 09 37.397	114.901	− 5 15 52.18	+58.350	7.09	8.86	11 48 57.169	+0.5959	6 08	17 26
	8	742.5	23 13 19.440	96.959	− 4 52 29.73	+58.511	6.84	8.86	11 49 11.673	+0.6126	6 06	17 28
	9	743.5	23 17 01.093	78.626	− 4 29 03.62	+58.656	6.60	8.86	11 49 26.567	+0.6284	6 04	17 30
	10	744.5	23 20 42.378	119.923	− 4 05 34.22	+58.786	6.35	8.86	11 49 41.829	+0.6433	6 02	17 32
	11	745.5	23 24 23.317	100.870	− 3 42 01.90	+58.901	6.09	8.85	11 49 57.437	+0.6573	5 59	17 34
	12	746.5	23 28 03.932	81.490	− 3 18 27.01	+59.001	5.84	8.85	11 50 13.369	+0.6703	5 57	17 35
	13	747.5	23 31 44.247	121.807	− 2 54 49.91	+59.087	5.58	8.85	11 50 29.601	+0.6823	5 55	17 37
	14	748.5	23 35 24.285	101.846	− 2 31 10.94	+59.158	5.32	8.85	11 50 46.110	+0.6933	5 52	17 39
	15	749.5	23 39 04.069	81.629	− 2 07 30.43	+59.215	5.06	8.84	11 51 02.873	+0.7034	5 50	17 41
	16	750.5	23 42 43.623	121.182	− 1 43 48.73	+59.258	4.79	8.84	11 51 19.866	+0.7125	5 48	17 42
	17	751.5	23 46 22.970	100.530	− 1 20 06.17	+59.286	4.52	8.84	11 51 37.066	+0.7207	5 45	17 44
	18	752.5	23 50 02.133	79.696	− 0 56 23.11	+59.299	4.25	8.84	11 51 54.450	+0.7278	5 43	17 46
	19	753.5	23 53 41.134	118.703	− 0 32 39.87	+59.298	3.98	8.83	11 52 11.995	+0.7341	5 41	17 48
	20	754.5	23 57 19.997	97.574	− 0 08 56.81	+59.283	3.71	8.83	11 52 29.680	+0.7394	5 38	17 49
	21	755.5	0 00 58.743	136.330	+ 0 14 45.71	+59.253	3.43	8.83	11 52 47.480	+0.7438	5 36	17 51
	22	756.5	0 04 37.394	114.993	+ 0 38 27.35	+59.208	3.15	8.83	11 53 05.376	+0.7473	5 34	17 53
	23	757.5	0 08 15.972	93.584	+ 1 02 07.75	+59.149	2.88	8.82	11 53 23.346	+0.7500	5 31	17 55
	24	758.5	0 11 54.497	132.122	+ 1 25 46.55	+59.075	2.60	8.82	11 53 41.368	+0.7517	5 29	17 56
	25	759.5	0 15 32.989	110.625	+ 1 49 23.37	+58.985	2.32	8.82	11 53 59.423	+0.7527	5 27	17 58
	26	760.5	0 19 11.467	89.111	+ 2 12 57.84	+58.880	2.04	8.82	11 54 17.491	+0.7529	5 24	18 00
	27	761.5	0 22 49.951	127.599	+ 2 36 29.58	+58.760	1.76	8.81	11 54 35.554	+0.7523	5 22	18 02
	28	762.5	0 26 28.457	106.107	+ 2 59 58.21	+58.623	1.48	8.81	11 54 53.595	+0.7510	5 20	18 03
	29	763.5	0 30 07.001	84.650	+ 3 23 23.35	+58.470	1.21	8.81	11 55 11.598	+0.7491	5 17	18 05
	30	764.5	0 33 45.600	123.248	+ 3 46 44.63	+58.301	0.93	8.81	11 55 29.546	+0.7466	5 15	18 07
	31	765.5	0 37 24.266	101.917	+ 4 10 01.66	+58.115	0.66	8.80	11 55 47.427	+0.7434	5 13	18 08
Kwiecień	1	766.5	0 41 03.016	80.674	+ 4 33 14.06	+57.913	0.39	8.80	11 56 05.224	+0.7396	5 10	18 10
	2	767.5	0 44 41.864	119.533	+ 4 56 21.46	+57.696	0.12	8.80	11 56 22.923	+0.7352	5 08	18 12

SŁOŃCE 2025, KWIECIEŃ – MAJ

Data	JD	0 ^h TT								CET		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
Kwiecień	2460					15'						
	1	766.5	0 ^h 41 ^m 03.016	80 ^s .674	+ 4°33'14".06	+57".913	60".39	8".80	11 ^h 56 ^m 05.224	+0 ^s .7396	5 ^h 10 ^m	18 ^h 10 ^m
	2	767.5	0 44 41.864	119.533	+ 4 56 21.46	+57.696	60.12	8.80	11 56 22.923	+0.7352	5 08	18 12
	3	768.5	0 48 20.825	98.508	+ 5 19 23.47	+57.463	59.85	8.80	11 56 40.508	+0.7301	5 06	18 14
	4	769.5	0 51 59.918	137.617	+ 5 42 19.73	+57.215	59.58	8.79	11 56 57.963	+0.7243	5 03	18 15
	5	770.5	0 55 39.158	116.872	+ 6 05 09.88	+56.953	59.31	8.79	11 57 15.269	+0.7178	5 01	18 17
	6	771.5	0 59 18.566	96.293	+ 6 27 53.56	+56.677	59.04	8.79	11 57 32.409	+0.7104	4 59	18 19
	7	772.5	1 02 58.158	135.894	+ 6 50 30.43	+56.387	58.77	8.79	11 57 49.363	+0.7023	4 57	18 21
	8	773.5	1 06 37.956	115.698	+ 7 13 00.16	+56.084	58.50	8.78	11 58 06.113	+0.6934	4 54	18 22
	9	774.5	1 10 17.977	95.723	+ 7 35 22.43	+55.767	58.24	8.78	11 58 22.638	+0.6836	4 52	18 24
	10	775.5	1 13 58.243	135.990	+ 7 57 36.92	+55.437	57.97	8.78	11 58 38.919	+0.6730	4 50	18 26
	11	776.5	1 17 38.773	116.520	+ 8 19 43.32	+55.094	57.70	8.78	11 58 54.936	+0.6616	4 48	18 27
	12	777.5	1 21 19.586	97.333	+ 8 41 41.31	+54.737	57.43	8.77	11 59 10.670	+0.6494	4 45	18 29
	13	778.5	1 25 00.701	78.449	+ 9 03 30.58	+54.368	57.16	8.77	11 59 26.102	+0.6364	4 43	18 31
	14	779.5	1 28 42.139	119.890	+ 9 25 10.84	+53.985	56.89	8.77	11 59 41.212	+0.6226	4 41	18 33
	15	780.5	1 32 23.916	101.673	+ 9 46 41.76	+53.589	56.62	8.77	11 59 55.981	+0.6081	4 39	18 34
	16	781.5	1 36 06.053	83.818	+10 08 03.04	+53.180	56.35	8.76	12 00 10.392	+0.5928	4 36	18 36
	17	782.5	1 39 48.565	126.341	+10 29 14.36	+52.758	56.08	8.76	12 00 24.426	+0.5767	4 34	18 38
	18	783.5	1 43 31.471	109.260	+10 50 15.40	+52.322	55.81	8.76	12 00 38.067	+0.5600	4 32	18 40
	19	784.5	1 47 14.787	92.590	+11 11 05.83	+51.873	55.55	8.76	12 00 51.298	+0.5425	4 30	18 41
	20	785.5	1 50 58.529	136.345	+11 31 45.34	+51.410	55.28	8.75	12 01 04.103	+0.5245	4 28	18 43
	21	786.5	1 54 42.712	120.541	+11 52 13.58	+50.934	55.01	8.75	12 01 16.467	+0.5058	4 26	18 45
	22	787.5	1 58 27.350	105.189	+12 12 30.21	+50.444	54.75	8.75	12 01 28.376	+0.4865	4 24	18 46
	23	788.5	2 02 12.455	90.301	+12 32 34.90	+49.940	54.49	8.75	12 01 39.817	+0.4668	4 21	18 48
	24	789.5	2 05 58.041	135.891	+12 52 27.29	+49.421	54.22	8.74	12 01 50.779	+0.4466	4 19	18 50
	25	790.5	2 09 44.116	121.968	+13 12 07.04	+48.888	53.97	8.74	12 02 01.251	+0.4260	4 17	18 52
	26	791.5	2 13 30.689	108.542	+13 31 33.79	+48.340	53.71	8.74	12 02 11.225	+0.4051	4 15	18 53
	27	792.5	2 17 17.767	95.622	+13 50 47.21	+47.777	53.46	8.74	12 02 20.693	+0.3840	4 13	18 55
	28	793.5	2 21 05.355	83.217	+14 09 46.94	+47.199	53.21	8.74	12 02 29.652	+0.3627	4 11	18 57
	29	794.5	2 24 53.457	131.330	+14 28 32.64	+46.606	52.97	8.73	12 02 38.097	+0.3412	4 09	18 58
30	795.5	2 28 42.076	119.965	+14 47 03.97	+45.999	52.73	8.73	12 02 46.025	+0.3196	4 07	19 00	
Maj	1	796.5	2 32 31.214	109.121	+15 05 20.57	+45.377	52.49	8.73	12 02 53.434	+0.2979	4 05	19 02
	2	797.5	2 36 20.876	98.801	+15 23 22.12	+44.742	52.26	8.73	12 03 00.319	+0.2760	4 03	19 03
	3	798.5	2 40 11.064	89.005	+15 41 08.27	+44.094	52.03	8.72	12 03 06.678	+0.2539	4 02	19 05
	4	799.5	2 44 01.784	79.738	+15 58 38.70	+43.433	51.80	8.72	12 03 12.505	+0.2317	4 00	19 07
	5	800.5	2 47 53.040	131.004	+16 15 53.09	+42.759	51.57	8.72	12 03 17.796	+0.2092	3 58	19 08
	6	801.5	2 51 44.838	122.808	+16 32 51.14	+42.073	51.35	8.72	12 03 22.545	+0.1865	3 56	19 10
	7	802.5	2 55 37.183	115.157	+16 49 32.56	+41.375	51.13	8.72	12 03 26.747	+0.1637	3 54	19 12
	8	803.5	2 59 30.078	108.054	+17 05 57.07	+40.665	50.91	8.71	12 03 30.399	+0.1406	3 52	19 13
	9	804.5	3 03 23.530	101.508	+17 22 04.38	+39.943	50.69	8.71	12 03 33.494	+0.1174	3 51	19 15
	10	805.5	3 07 17.542	95.524	+17 37 54.21	+39.209	50.48	8.71	12 03 36.029	+0.0939	3 49	19 17
	11	806.5	3 11 12.118	90.104	+17 53 26.31	+38.465	50.26	8.71	12 03 38.000	+0.0704	3 47	19 18
	12	807.5	3 15 07.261	85.255	+18 08 40.39	+37.708	50.05	8.71	12 03 39.404	+0.0467	3 46	19 20
	13	808.5	3 19 02.974	80.978	+18 23 36.19	+36.941	49.84	8.70	12 03 40.238	+0.0230	3 44	19 21
	14	809.5	3 22 59.258	137.274	+18 38 13.46	+36.162	49.63	8.70	12 03 40.501	−0.0009	3 43	19 23
	15	810.5	3 26 56.115	134.146	+18 52 31.91	+35.372	49.43	8.70	12 03 40.190	−0.0248	3 41	19 25
	16	811.5	3 30 53.546	131.593	+19 06 31.30	+34.571	49.22	8.70	12 03 39.307	−0.0487	3 39	19 26
	17	812.5	3 34 51.549	129.612	+19 20 11.35	+33.760	49.02	8.70	12 03 37.851	−0.0725	3 38	19 28

SŁOŃCE 2025, MAJ – CZERWIEC

Data	JD	0 ^h TT								CET	
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Maj	2460					15'					
	17	812.5	3 ^h 34 ^m 51.549	129 ^s .612	+19°20'11.35	+33.760	49.02	8.70	12 ^h 03 ^m 37.851	−0.0725	3 ^h 38 ^m 19 ^h 28 ^m
	18	813.5	3 38 50.123	128.201	+19 33 31.80	+32.937	48.82	8.69	12 03 35.823	−0.0963	3 37 19 29
	19	814.5	3 42 49.267	127.358	+19 46 32.37	+32.103	48.62	8.69	12 03 33.227	−0.1200	3 35 19 31
	20	815.5	3 46 48.976	127.077	+19 59 12.80	+31.259	48.43	8.69	12 03 30.065	−0.1434	3 34 19 32
	21	816.5	3 50 49.245	127.353	+20 11 32.82	+30.403	48.24	8.69	12 03 26.343	−0.1667	3 32 19 34
	22	817.5	3 54 50.067	128.179	+20 23 32.15	+29.537	48.05	8.69	12 03 22.067	−0.1896	3 31 19 35
	23	818.5	3 58 51.435	129.550	+20 35 10.55	+28.660	47.86	8.69	12 03 17.246	−0.2121	3 30 19 36
	24	819.5	4 02 53.338	131.457	+20 46 27.75	+27.773	47.68	8.68	12 03 11.890	−0.2341	3 29 19 38
	25	820.5	4 06 55.763	133.889	+20 57 23.50	+26.875	47.51	8.68	12 03 06.012	−0.2555	3 28 19 39
	26	821.5	4 10 58.695	136.833	+21 07 57.58	+25.966	47.34	8.68	12 02 59.627	−0.2763	3 26 19 40
	27	822.5	4 15 02.118	80.272	+21 18 09.76	+25.048	47.17	8.68	12 02 52.751	−0.2963	3 25 19 42
	28	823.5	4 19 06.012	84.186	+21 27 59.80	+24.120	47.01	8.68	12 02 45.404	−0.3155	3 24 19 43
	29	824.5	4 23 10.359	88.554	+21 37 27.50	+23.183	46.86	8.68	12 02 37.604	−0.3340	3 23 19 44
	30	825.5	4 27 15.138	93.352	+21 46 32.62	+22.238	46.71	8.68	12 02 29.372	−0.3516	3 22 19 45
	31	826.5	4 31 20.331	98.562	+21 55 14.98	+21.284	46.56	8.67	12 02 20.726	−0.3685	3 22 19 47
Czerwiec	1	827.5	4 35 25.919	104.163	+22 03 34.36	+20.324	46.42	8.67	12 02 11.685	−0.3846	3 21 19 48
	2	828.5	4 39 31.884	110.137	+22 11 30.59	+19.356	46.29	8.67	12 02 02.267	−0.4000	3 20 19 49
	3	829.5	4 43 38.209	116.469	+22 19 03.51	+18.382	46.15	8.67	12 01 52.489	−0.4146	3 19 19 50
	4	830.5	4 47 44.875	123.140	+22 26 12.94	+17.402	46.03	8.67	12 01 42.369	−0.4285	3 18 19 51
	5	831.5	4 51 51.867	130.136	+22 32 58.77	+16.416	45.90	8.67	12 01 31.924	−0.4417	3 18 19 52
	6	832.5	4 55 59.166	137.439	+22 39 20.85	+15.425	45.78	8.67	12 01 21.172	−0.4541	3 17 19 53
	7	833.5	5 00 06.755	85.035	+22 45 19.06	+14.428	45.66	8.67	12 01 10.130	−0.4658	3 17 19 54
	8	834.5	5 04 14.617	92.905	+22 50 53.30	+13.427	45.55	8.66	12 00 58.816	−0.4768	3 16 19 54
	9	835.5	5 08 22.733	101.032	+22 56 03.46	+12.422	45.44	8.66	12 00 47.247	−0.4870	3 16 19 55
	10	836.5	5 12 31.085	109.398	+23 00 49.44	+11.412	45.33	8.66	12 00 35.441	−0.4965	3 15 19 56
	11	837.5	5 16 39.656	117.984	+23 05 11.16	+10.399	45.22	8.66	12 00 23.417	−0.5052	3 15 19 57
	12	838.5	5 20 48.428	126.774	+23 09 08.54	+ 9.382	45.12	8.66	12 00 11.192	−0.5131	3 15 19 57
	13	839.5	5 24 57.381	135.744	+23 12 41.49	+ 8.362	45.02	8.66	11 59 58.786	−0.5203	3 14 19 58
	14	840.5	5 29 06.498	84.878	+23 15 49.94	+ 7.339	44.92	8.66	11 59 46.216	−0.5268	3 14 19 59
	15	841.5	5 33 15.759	94.154	+23 18 33.83	+ 6.313	44.83	8.66	11 59 33.502	−0.5324	3 14 19 59
	16	842.5	5 37 25.146	103.553	+23 20 53.08	+ 5.286	44.74	8.66	11 59 20.663	−0.5372	3 14 20 00
	17	843.5	5 41 34.637	113.053	+23 22 47.62	+ 4.256	44.65	8.66	11 59 07.718	−0.5412	3 14 20 00
	18	844.5	5 45 44.212	122.634	+23 24 17.42	+ 3.224	44.57	8.66	11 58 54.690	−0.5443	3 14 20 00
	19	845.5	5 49 53.851	132.278	+23 25 22.41	+ 2.191	44.49	8.66	11 58 41.598	−0.5465	3 14 20 01
	20	846.5	5 54 03.530	81.961	+23 26 02.56	+ 1.157	44.42	8.65	11 58 28.466	−0.5476	3 14 20 01
	21	847.5	5 58 13.225	91.663	+23 26 17.86	+ 0.122	44.35	8.65	11 58 15.318	−0.5478	3 15 20 01
	22	848.5	6 02 22.912	101.360	+23 26 08.30	− 0.913	44.28	8.65	11 58 02.178	−0.5469	3 15 20 01
	23	849.5	6 06 32.564	111.027	+23 25 33.89	− 1.948	44.22	8.65	11 57 49.073	−0.5448	3 15 20 01
	24	850.5	6 10 42.152	120.634	+23 24 34.68	− 2.982	44.17	8.65	11 57 36.032	−0.5415	3 15 20 01
	25	851.5	6 14 51.648	130.152	+23 23 10.70	− 4.014	44.12	8.65	11 57 23.083	−0.5370	3 16 20 01
	26	852.5	6 19 01.022	79.547	+23 21 22.00	− 5.044	44.08	8.65	11 57 10.256	−0.5313	3 16 20 01
	27	853.5	6 23 10.244	88.788	+23 19 08.63	− 6.072	44.04	8.65	11 56 57.580	−0.5245	3 17 20 01
	28	854.5	6 27 19.288	97.847	+23 16 30.65	− 7.096	44.01	8.65	11 56 45.084	−0.5165	3 17 20 01
	29	855.5	6 31 28.125	106.695	+23 13 28.14	− 8.117	43.98	8.65	11 56 32.794	−0.5073	3 18 20 01
	30	856.5	6 35 36.730	115.308	+23 10 01.17	− 9.133	43.96	8.65	11 56 20.735	−0.4972	3 19 20 01
Lipiec	1	857.5	6 39 45.080	123.663	+23 06 09.85	−10.145	43.95	8.65	11 56 08.933	−0.4861	3 19 20 00
	2	858.5	6 43 53.151	131.739	+23 01 54.28	−11.152	43.94	8.65	11 55 57.409	−0.4740	3 20 20 00

SŁOŃCE 2025, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data	JD	0 ^h TT								CET	
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Lipiec	2460					15'					
	1	857.5	6 ^h 39 ^m 45. ^s 080	123. ^s 663	+23°06'09".85	−10".145	43".95	8".65	11 ^h 56 ^m 08. ^s 933	−0. ^s 4861	3 ^h 19 ^m 20 ^h 00 ^m
	2	858.5	6 43 53.151	131.739	+23 01 54.28	−11.152	43.94	8.65	11 55 57.409	−0.4740	3 20 20 00
	3	859.5	6 48 00.921	79.513	+22 57 14.58	−12.154	43.93	8.65	11 55 46.185	−0.4611	3 21 19 59
	4	860.5	6 52 08.372	86.970	+22 52 10.88	−13.150	43.93	8.65	11 55 35.281	−0.4473	3 22 19 59
	5	861.5	6 56 15.483	94.089	+22 46 43.33	−14.141	43.93	8.65	11 55 24.717	−0.4328	3 22 19 58
	6	862.5	7 00 22.235	100.851	+22 40 52.06	−15.125	43.94	8.65	11 55 14.512	−0.4175	3 23 19 58
	7	863.5	7 04 28.613	107.242	+22 34 37.25	−16.104	43.95	8.65	11 55 04.681	−0.4014	3 24 19 57
	8	864.5	7 08 34.598	113.242	+22 27 59.03	−17.075	43.96	8.65	11 54 55.243	−0.3848	3 25 19 56
	9	865.5	7 12 40.176	118.837	+22 20 57.59	−18.040	43.98	8.65	11 54 46.211	−0.3675	3 26 19 56
	10	866.5	7 16 45.333	124.011	+22 13 33.10	−18.998	44.00	8.65	11 54 37.601	−0.3497	3 27 19 55
	11	867.5	7 20 50.056	128.751	+22 05 45.72	−19.949	44.03	8.65	11 54 29.426	−0.3313	3 28 19 54
	12	868.5	7 24 54.332	133.042	+21 57 35.62	−20.892	44.05	8.65	11 54 21.697	−0.3124	3 29 19 53
	13	869.5	7 28 58.149	136.872	+21 49 02.99	−21.828	44.08	8.65	11 54 14.426	−0.2931	3 31 19 52
	14	870.5	7 33 01.498	80.229	+21 40 07.99	−22.757	44.12	8.65	11 54 07.625	−0.2734	3 32 19 51
	15	871.5	7 37 04.368	83.105	+21 30 50.79	−23.677	44.15	8.65	11 54 01.302	−0.2533	3 33 19 50
	16	872.5	7 41 06.749	85.490	+21 21 11.59	−24.590	44.19	8.65	11 53 55.468	−0.2328	3 34 19 49
	17	873.5	7 45 08.632	87.377	+21 11 10.56	−25.494	44.24	8.65	11 53 50.132	−0.2118	3 35 19 48
	18	874.5	7 49 10.007	88.757	+21 00 47.91	−26.389	44.29	8.65	11 53 45.303	−0.1904	3 37 19 47
	19	875.5	7 53 10.864	89.622	+20 50 03.85	−27.275	44.34	8.65	11 53 40.993	−0.1686	3 38 19 46
	20	876.5	7 57 11.193	89.964	+20 38 58.62	−28.152	44.40	8.65	11 53 37.211	−0.1464	3 39 19 44
	21	877.5	8 01 10.982	89.769	+20 27 32.46	−29.019	44.46	8.65	11 53 33.969	−0.1236	3 41 19 43
	22	878.5	8 05 10.220	89.026	+20 15 45.63	−29.875	44.53	8.66	11 53 31.278	−0.1004	3 42 19 42
	23	879.5	8 09 08.896	87.722	+20 03 38.40	−30.721	44.60	8.66	11 53 29.149	−0.0767	3 44 19 40
	24	880.5	8 13 06.996	85.840	+19 51 11.05	−31.555	44.68	8.66	11 53 27.596	−0.0525	3 45 19 39
	25	881.5	8 17 04.511	83.370	+19 38 23.84	−32.377	44.76	8.66	11 53 26.628	−0.0279	3 47 19 38
	26	882.5	8 21 01.430	80.300	+19 25 17.07	−33.187	44.85	8.66	11 53 26.256	−0.0028	3 48 19 36
	27	883.5	8 24 57.743	136.621	+19 11 50.99	−33.985	44.94	8.66	11 53 26.490	+0.0225	3 49 19 35
	28	884.5	8 28 53.444	132.326	+18 58 05.91	−34.771	45.04	8.66	11 53 27.336	+0.0481	3 51 19 33
	29	885.5	8 32 48.527	127.412	+18 44 02.10	−35.545	45.15	8.66	11 53 28.800	+0.0740	3 52 19 31
	30	886.5	8 36 42.988	121.876	+18 29 39.86	−36.306	45.26	8.66	11 53 30.886	+0.0999	3 54 19 30
Sierpień	31	887.5	8 40 36.824	115.716	+18 14 59.48	−37.055	45.37	8.66	11 53 33.597	+0.1260	3 56 19 28
	1	888.5	8 44 30.034	108.931	+18 00 01.27	−37.791	45.49	8.66	11 53 36.934	+0.1521	3 57 19 26
	2	889.5	8 48 22.618	101.522	+17 44 45.51	−38.515	45.62	8.67	11 53 40.896	+0.1782	3 59 19 25
	3	890.5	8 52 14.578	93.493	+17 29 12.52	−39.227	45.74	8.67	11 53 45.483	+0.2041	4 00 19 23
	4	891.5	8 56 05.917	84.844	+17 13 22.59	−39.926	45.87	8.67	11 53 50.692	+0.2300	4 02 19 21
	5	892.5	8 59 56.637	135.578	+16 57 16.03	−40.613	46.01	8.67	11 53 56.519	+0.2557	4 03 19 19
	6	893.5	9 03 46.744	125.701	+16 40 53.14	−41.287	46.15	8.67	11 54 02.959	+0.2811	4 05 19 18
	7	894.5	9 07 36.243	115.215	+16 24 14.22	−41.950	46.29	8.67	11 54 10.006	+0.3063	4 07 19 16
	8	895.5	9 11 25.144	104.130	+16 07 19.56	−42.601	46.43	8.67	11 54 17.653	+0.3311	4 08 19 14
	9	896.5	9 15 13.453	92.451	+15 50 09.45	−43.239	46.57	8.67	11 54 25.891	+0.3555	4 10 19 12
	10	897.5	9 19 01.180	80.186	+15 32 44.17	−43.866	46.72	8.68	11 54 34.710	+0.3795	4 11 19 10
	11	898.5	9 22 48.337	127.347	+15 15 03.99	−44.482	46.87	8.68	11 54 44.100	+0.4030	4 13 19 08
	12	899.5	9 26 34.934	113.946	+14 57 09.18	−45.085	47.03	8.68	11 54 54.050	+0.4261	4 15 19 06
	13	900.5	9 30 20.983	99.996	+14 39 00.01	−45.677	47.18	8.68	11 55 04.548	+0.4486	4 16 19 04
	14	901.5	9 34 06.496	85.512	+14 20 36.76	−46.257	47.34	8.68	11 55 15.582	+0.4707	4 18 19 02
	15	902.5	9 37 51.486	130.507	+14 01 59.70	−46.825	47.50	8.68	11 55 27.139	+0.4923	4 20 19 00
	16	903.5	9 41 35.962	114.992	+13 43 09.13	−47.381	47.67	8.68	11 55 39.209	+0.5135	4 21 18 58

SŁOŃCE 2025, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data	JD	0 ^h TT								CET	
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
	2460					15'					
Sierpień	16	9 ^h 41 ^m 35 ^s .962	114 ^s .992	+13°43'09".13	−47"381	47.67	8.68	11 ^h 55 ^m 39 ^s .209	+0.5135	4 ^h 21 ^m	18 ^h 58 ^m
	17	9 45 19.937	98.980	+13 24 05.37	−47.923	47.83	8.69	11 55 51.782	+0.5342	4 23	18 56
	18	9 49 03.420	82.479	+13 04 48.73	−48.453	48.00	8.69	11 56 04.846	+0.5545	4 24	18 54
	19	9 52 46.420	125.496	+12 45 19.55	−48.969	48.18	8.69	11 56 18.393	+0.5744	4 26	18 52
	20	9 56 28.946	108.038	+12 25 38.16	−49.471	48.36	8.69	11 56 32.413	+0.5940	4 28	18 50
	21	10 00 11.008	90.114	+12 05 44.91	−49.960	48.54	8.69	11 56 46.899	+0.6132	4 29	18 48
	22	10 03 52.614	131.730	+11 45 40.14	−50.434	48.73	8.69	11 57 01.840	+0.6320	4 31	18 45
	23	10 07 33.773	112.895	+11 25 24.18	−50.893	48.92	8.70	11 57 17.228	+0.6504	4 33	18 43
	24	10 11 14.494	93.620	+11 04 57.38	−51.339	49.12	8.70	11 57 33.053	+0.6684	4 34	18 41
	25	10 14 54.789	133.916	+10 44 20.06	−51.769	49.32	8.70	11 57 49.306	+0.6859	4 36	18 39
	26	10 18 34.668	113.795	+10 23 32.58	−52.186	49.53	8.70	11 58 05.974	+0.7030	4 38	18 37
	27	10 22 14.143	93.271	+10 02 35.27	−52.588	49.74	8.70	11 58 23.045	+0.7195	4 39	18 34
	28	10 25 53.228	132.358	+ 9 41 28.46	−52.976	49.95	8.71	11 58 40.507	+0.7355	4 41	18 32
	29	10 29 31.936	111.071	+ 9 20 12.49	−53.349	50.17	8.71	11 58 58.346	+0.7509	4 43	18 30
	30	10 33 10.282	89.424	+ 8 58 47.70	−53.709	50.39	8.71	11 59 16.547	+0.7657	4 44	18 28
Wrzesień	31	10 36 48.282	127.433	+ 8 37 14.42	−54.056	50.62	8.71	11 59 35.094	+0.7798	4 46	18 25
	1	10 40 25.951	105.114	+ 8 15 32.99	−54.388	50.84	8.71	11 59 53.972	+0.7932	4 48	18 23
	2	10 44 03.307	82.483	+ 7 53 43.73	−54.708	51.07	8.72	12 00 13.164	+0.8059	4 49	18 21
	3	10 47 40.366	119.555	+ 7 31 46.98	−55.013	51.30	8.72	12 00 32.651	+0.8179	4 51	18 19
	4	10 51 17.148	96.349	+ 7 09 43.05	−55.306	51.54	8.72	12 00 52.415	+0.8291	4 52	18 16
	5	10 54 53.673	132.885	+ 6 47 32.27	−55.586	51.77	8.72	12 01 12.438	+0.8394	4 54	18 14
	6	10 58 29.959	109.178	+ 6 25 14.93	−55.854	52.01	8.72	12 01 32.699	+0.8489	4 56	18 12
	7	11 02 06.028	85.251	+ 6 02 51.35	−56.109	52.25	8.73	12 01 53.177	+0.8575	4 57	18 09
	8	11 05 41.903	121.127	+ 5 40 21.81	−56.351	52.48	8.73	12 02 13.849	+0.8651	4 59	18 07
	9	11 09 17.606	96.829	+ 5 17 46.59	−56.582	52.72	8.73	12 02 34.692	+0.8717	5 01	18 05
	10	11 12 53.161	132.384	+ 4 55 05.97	−56.801	52.96	8.73	12 02 55.685	+0.8774	5 02	18 02
	11	11 16 28.590	107.816	+ 4 32 20.22	−57.007	53.21	8.74	12 03 16.803	+0.8822	5 04	18 00
	12	11 20 03.917	83.150	+ 4 09 29.64	−57.201	53.45	8.74	12 03 38.023	+0.8860	5 06	17 58
	13	11 23 39.163	118.406	+ 3 46 34.52	−57.383	53.69	8.74	12 03 59.323	+0.8889	5 07	17 55
	14	11 27 14.351	93.608	+ 3 23 35.21	−57.551	53.93	8.74	12 04 20.683	+0.8909	5 09	17 53
	15	11 30 49.499	128.772	+ 3 00 32.01	−57.705	54.18	8.74	12 04 42.081	+0.8921	5 11	17 51
	16	11 34 24.628	103.915	+ 2 37 25.30	−57.845	54.43	8.75	12 05 03.499	+0.8926	5 12	17 48
	17	11 37 59.757	139.057	+ 2 14 15.40	−57.971	54.68	8.75	12 05 24.918	+0.8922	5 14	17 46
	18	11 41 34.902	114.212	+ 1 51 02.69	−58.082	54.93	8.75	12 05 46.319	+0.8911	5 15	17 44
	19	11 45 10.082	89.397	+ 1 27 47.51	−58.178	55.19	8.75	12 06 07.686	+0.8893	5 17	17 41
	20	11 48 45.314	124.632	+ 1 04 30.23	−58.259	55.45	8.76	12 06 29.001	+0.8868	5 19	17 39
	21	11 52 20.615	99.933	+ 0 41 11.20	−58.324	55.71	8.76	12 06 50.247	+0.8836	5 20	17 36
	22	11 55 56.003	135.321	+ 0 17 50.78	−58.375	55.97	8.76	12 07 11.406	+0.8796	5 22	17 34
	23	11 59 31.494	110.811	− 0 05 30.67	−58.410	56.24	8.76	12 07 32.462	+0.8749	5 24	17 32
	24	12 03 07.106	86.424	− 0 28 52.79	−58.430	56.50	8.77	12 07 53.397	+0.8695	5 25	17 29
	25	12 06 42.857	122.178	− 0 52 15.21	−58.435	56.78	8.77	12 08 14.193	+0.8634	5 27	17 27
	26	12 10 18.764	98.090	− 1 15 37.59	−58.424	57.05	8.77	12 08 34.832	+0.8564	5 29	17 25
	27	12 13 54.847	134.181	− 1 38 59.55	−58.399	57.32	8.77	12 08 55.296	+0.8488	5 30	17 22
	28	12 17 31.124	110.468	− 2 02 20.74	−58.359	57.60	8.78	12 09 15.566	+0.8403	5 32	17 20
	29	12 21 07.614	86.970	− 2 25 40.79	−58.304	57.87	8.78	12 09 35.623	+0.8310	5 34	17 18
Październik	30	12 24 44.337	123.705	− 2 48 59.35	−58.234	58.15	8.78	12 09 55.448	+0.8209	5 35	17 15
	1	12 28 21.311	100.691	− 3 12 16.05	−58.149	58.43	8.78	12 10 15.021	+0.8100	5 37	17 13

SŁOŃCE 2025, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data	JD	0 ^h TT								CET	
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
	2460					15'					
Październik	1 949.5	12 ^h 28 ^m 21 ^s .311	100 ^s .691	− 3°12'16".05	−58".149	58".43	8".78	12 ^h 10 ^m 15 ^s .021	+0 ^s .8100	5 ^h 37 ^m	17 ^h 13 ^m
	2 950.5	12 31 58.557	137.948	− 3 35 30.54	−58.050	58.71	8.79	12 10 34.322	+0.7983	5 39	17 11
	3 951.5	12 35 36.096	115.495	− 3 58 42.47	−57.936	58.99	8.79	12 10 53.330	+0.7856	5 41	17 08
	4 952.5	12 39 13.948	93.352	− 4 21 51.48	−57.809	59.27	8.79	12 11 12.024	+0.7721	5 42	17 06
	5 953.5	12 42 52.137	131.543	− 4 44 57.23	−57.667	59.55	8.79	12 11 30.382	+0.7576	5 44	17 04
	6 954.5	12 46 30.685	110.091	− 5 07 59.41	−57.512	59.82	8.80	12 11 48.382	+0.7422	5 46	17 01
	7 955.5	12 50 09.615	89.021	− 5 30 57.69	−57.343	60.10	8.80	12 12 05.998	+0.7257	5 47	16 59
	8 956.5	12 53 48.952	128.359	− 5 53 51.75	−57.160	60.38	8.80	12 12 23.208	+0.7083	5 49	16 57
	9 957.5	12 57 28.721	108.133	− 6 16 41.29	−56.964	60.65	8.80	12 12 39.986	+0.6898	5 51	16 55
	10 958.5	13 01 08.945	88.367	− 6 39 25.99	−56.754	60.92	8.81	12 12 56.309	+0.6703	5 53	16 52
	11 959.5	13 04 49.648	129.085	− 7 02 05.49	−56.530	61.19	8.81	12 13 12.153	+0.6499	5 54	16 50
	12 960.5	13 08 30.851	110.304	− 7 24 39.45	−56.290	61.46	8.81	12 13 27.497	+0.6286	5 56	16 48
	13 961.5	13 12 12.576	92.045	− 7 47 07.49	−56.036	61.73	8.81	12 13 42.319	+0.6065	5 58	16 46
	14 962.5	13 15 54.841	134.324	− 8 09 29.23	−55.765	62.00	8.82	12 13 56.601	+0.5836	5 59	16 44
	15 963.5	13 19 37.665	117.159	− 8 31 44.26	−55.478	62.26	8.82	12 14 10.324	+0.5599	6 01	16 41
	16 964.5	13 23 21.065	100.567	− 8 53 52.18	−55.175	62.53	8.82	12 14 23.471	+0.5356	6 03	16 39
	17 965.5	13 27 05.057	84.563	− 9 15 52.60	−54.855	62.80	8.82	12 14 36.026	+0.5106	6 05	16 37
	18 966.5	13 30 49.657	129.165	− 9 37 45.12	−54.517	63.07	8.83	12 14 47.973	+0.4849	6 06	16 35
	19 967.5	13 34 34.878	114.386	− 9 59 29.32	−54.163	63.33	8.83	12 14 59.298	+0.4587	6 08	16 33
	20 968.5	13 38 20.736	100.244	−10 21 04.81	−53.792	63.60	8.83	12 15 09.988	+0.4320	6 10	16 31
	21 969.5	13 42 07.242	86.752	−10 42 31.17	−53.403	63.87	8.83	12 15 20.028	+0.4047	6 12	16 28
	22 970.5	13 45 54.411	133.924	−11 03 47.99	−52.997	64.14	8.84	12 15 29.407	+0.3768	6 14	16 26
	23 971.5	13 49 42.253	121.772	−11 24 54.87	−52.573	64.40	8.84	12 15 38.111	+0.3485	6 15	16 24
	24 972.5	13 53 30.782	110.310	−11 45 51.39	−52.132	64.67	8.84	12 15 46.130	+0.3197	6 17	16 22
	25 973.5	13 57 20.007	99.546	−12 06 37.15	−51.675	64.94	8.84	12 15 53.451	+0.2904	6 19	16 20
	26 974.5	14 01 09.941	89.493	−12 27 11.72	−51.199	65.21	8.85	12 16 00.064	+0.2607	6 21	16 18
	27 975.5	14 05 00.594	80.159	−12 47 34.70	−50.707	65.47	8.85	12 16 05.958	+0.2305	6 23	16 16
	28 976.5	14 08 51.977	131.556	−13 07 45.67	−50.198	65.74	8.85	12 16 11.122	+0.1999	6 24	16 14
	29 977.5	14 12 44.099	123.690	−13 27 44.22	−49.672	66.01	8.85	12 16 15.547	+0.1688	6 26	16 12
	30 978.5	14 16 36.971	116.573	−13 47 29.94	−49.129	66.27	8.85	12 16 19.222	+0.1374	6 28	16 10
Listopad	31 979.5	14 20 30.603	110.213	−14 07 02.43	−48.570	66.53	8.86	12 16 22.137	+0.1055	6 30	16 09
	1 980.5	14 24 25.005	104.620	−14 26 21.27	−47.994	66.79	8.86	12 16 24.282	+0.0732	6 32	16 07
	2 981.5	14 28 20.186	99.804	−14 45 26.07	−47.402	67.04	8.86	12 16 25.648	+0.0405	6 33	16 05
	3 982.5	14 32 16.159	95.778	−15 04 16.46	−46.794	67.30	8.86	12 16 26.222	+0.0073	6 35	16 03
	4 983.5	14 36 12.933	92.554	−15 22 52.05	−46.171	67.55	8.87	12 16 25.995	−0.0263	6 37	16 01
	5 984.5	14 40 10.521	90.148	−15 41 12.49	−45.532	67.79	8.87	12 16 24.954	−0.0604	6 39	16 00
	6 985.5	14 44 08.934	88.571	−15 59 17.42	−44.877	68.04	8.87	12 16 23.088	−0.0950	6 41	15 58
	7 986.5	14 48 08.182	87.835	−16 17 06.48	−44.207	68.28	8.87	12 16 20.386	−0.1300	6 43	15 56
	8 987.5	14 52 08.277	87.948	−16 34 39.29	−43.521	68.51	8.88	12 16 16.839	−0.1655	6 44	15 54
	9 988.5	14 56 09.226	88.917	−16 51 55.47	−42.819	68.74	8.88	12 16 12.437	−0.2012	6 46	15 53
	10 989.5	15 00 11.036	90.745	−17 08 54.61	−42.100	68.97	8.88	12 16 07.173	−0.2373	6 48	15 51
	11 990.5	15 04 13.712	93.436	−17 25 36.30	−41.365	69.19	8.88	12 16 01.044	−0.2734	6 50	15 50
	12 991.5	15 08 17.257	96.992	−17 42 00.13	−40.612	69.41	8.88	12 15 54.047	−0.3097	6 52	15 48
	13 992.5	15 12 21.670	101.413	−17 58 05.68	−39.843	69.63	8.89	12 15 46.180	−0.3459	6 53	15 47
	14 993.5	15 16 26.952	106.700	−18 13 52.54	−39.057	69.85	8.89	12 15 37.445	−0.3820	6 55	15 45
	15 994.5	15 20 33.099	112.850	−18 29 20.31	−38.253	70.06	8.89	12 15 27.846	−0.4179	6 57	15 44
	16 995.5	15 24 40.106	119.860	−18 44 28.58	−37.433	70.27	8.89	12 15 17.385	−0.4537	6 59	15 42

SŁOŃCE 2025, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	JD	0 ^h TT								CET	
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Listopad	16	$\frac{2460}{2461}$				16'					
	995.5	15 ^h 24 ^m 40 ^s .106	119 ^s .860	−18°44′28″.58	−37″.433	10.27	8″.89	12 ^h 15 ^m 17 ^s .385	−0.4537	6 ^h 59 ^m	15 ^h 42 ^m
	17	996.5	15 28 47.968	127.726	−18 59 16.95	−36.596	10.48	8.89	12 15 06.071	−0.4891	7 00 15 41
	18	997.5	15 32 56.676	136.439	−19 13 45.03	−35.743	10.69	8.90	12 14 53.909	−0.5242	7 02 15 40
	19	998.5	15 37 06.222	85.993	−19 27 52.43	−34.873	10.89	8.90	12 14 40.910	−0.5588	7 04 15 38
	20	999.5	15 41 16.595	96.377	−19 41 38.77	−33.987	11.09	8.90	12 14 27.084	−0.5931	7 05 15 37
	21	000.5	15 45 27.783	107.578	−19 55 03.68	−33.086	11.29	8.90	12 14 12.443	−0.6268	7 07 15 36
	22	001.5	15 49 39.774	119.584	−20 08 06.77	−32.168	11.49	8.90	12 13 56.999	−0.6599	7 09 15 35
	23	002.5	15 53 52.553	132.379	−20 20 47.69	−31.236	11.68	8.90	12 13 40.767	−0.6924	7 10 15 34
	24	003.5	15 58 06.105	85.947	−20 33 06.07	−30.289	11.88	8.91	12 13 23.762	−0.7243	7 12 15 33
	25	004.5	16 02 20.413	100.270	−20 45 01.56	−29.328	12.07	8.91	12 13 06.001	−0.7555	7 14 15 32
	26	005.5	16 06 35.461	115.332	−20 56 33.82	−28.353	12.25	8.91	12 12 47.500	−0.7860	7 15 15 31
	27	006.5	16 10 51.231	131.113	−21 07 42.50	−27.364	12.44	8.91	12 12 28.277	−0.8157	7 17 15 30
	28	007.5	16 15 07.703	87.593	−21 18 27.30	−26.362	12.62	8.91	12 12 08.351	−0.8446	7 18 15 29
	29	008.5	16 19 24.860	104.756	−21 28 47.88	−25.348	12.79	8.91	12 11 47.741	−0.8727	7 20 15 28
	30	009.5	16 23 42.683	122.583	−21 38 43.95	−24.322	12.96	8.92	12 11 26.466	−0.9000	7 21 15 28
Grudzień	1	010.5	16 28 01.151	81.056	−21 48 15.24	−23.285	13.13	8.92	12 11 04.545	−0.9265	7 23 15 27
	2	011.5	16 32 20.246	100.157	−21 57 21.47	−22.236	13.29	8.92	12 10 41.996	−0.9522	7 24 15 26
	3	012.5	16 36 39.950	119.871	−22 06 02.39	−21.177	13.45	8.92	12 10 18.839	−0.9772	7 26 15 26
	4	013.5	16 41 00.244	80.181	−22 14 17.78	−20.108	13.60	8.92	12 09 55.092	−1.0013	7 27 15 25
	5	014.5	16 45 21.110	101.067	−22 22 07.42	−19.028	13.75	8.92	12 09 30.773	−1.0248	7 28 15 25
	6	015.5	16 49 42.528	122.507	−22 29 31.07	−17.940	13.89	8.92	12 09 05.902	−1.0474	7 29 15 24
	7	016.5	16 54 04.479	84.480	−22 36 28.52	−16.842	14.02	8.93	12 08 40.498	−1.0692	7 31 15 24
	8	017.5	16 58 26.941	106.962	−22 42 59.52	−15.735	14.15	8.93	12 08 14.583	−1.0900	7 32 15 24
	9	018.5	17 02 49.891	129.927	−22 49 03.86	−14.619	14.28	8.93	12 07 48.180	−1.1099	7 33 15 23
	10	019.5	17 07 13.303	93.350	−22 54 41.32	−13.495	14.39	8.93	12 07 21.315	−1.1286	7 34 15 23
	11	020.5	17 11 37.150	117.204	−22 59 51.68	−12.363	14.51	8.93	12 06 54.015	−1.1461	7 35 15 23
	12	021.5	17 16 01.404	81.464	−23 04 34.77	−11.224	14.61	8.93	12 06 26.308	−1.1624	7 36 15 23
	13	022.5	17 20 26.033	106.098	−23 08 50.40	−10.078	14.72	8.93	12 05 58.226	−1.1774	7 37 15 23
	14	023.5	17 24 51.005	131.075	−23 12 38.43	− 8.925	14.82	8.93	12 05 29.801	−1.1910	7 38 15 23
	15	024.5	17 29 16.288	96.365	−23 15 58.72	− 7.767	14.91	8.93	12 05 01.065	−1.2032	7 39 15 23
	16	025.5	17 33 41.846	121.932	−23 18 51.14	− 6.604	15.00	8.93	12 04 32.053	−1.2140	7 40 15 23
	17	026.5	17 38 07.646	87.744	−23 21 15.59	− 5.436	15.09	8.94	12 04 02.801	−1.2233	7 40 15 24
	18	027.5	17 42 33.649	113.761	−23 23 11.98	− 4.265	15.17	8.94	12 03 33.344	−1.2310	7 41 15 24
	19	028.5	17 46 59.821	139.949	−23 24 40.23	− 3.091	15.25	8.94	12 03 03.720	−1.2372	7 42 15 24
	20	029.5	17 51 26.122	106.268	−23 25 40.29	− 1.915	15.33	8.94	12 02 33.966	−1.2418	7 42 15 25
	21	030.5	17 55 52.516	132.679	−23 26 12.12	− 0.737	15.40	8.94	12 02 04.119	−1.2449	7 43 15 25
	22	031.5	18 00 18.963	99.143	−23 26 15.69	+ 0.442	15.47	8.94	12 01 34.218	−1.2463	7 43 15 26
	23	032.5	18 04 45.427	125.623	−23 25 50.98	+ 1.620	15.53	8.94	12 01 04.302	−1.2462	7 44 15 26
	24	033.5	18 09 11.868	92.076	−23 24 58.00	+ 2.798	15.59	8.94	12 00 34.408	−1.2445	7 44 15 27
	25	034.5	18 13 38.248	118.466	−23 23 36.77	+ 3.974	15.65	8.94	12 00 04.574	−1.2412	7 45 15 28
	26	035.5	18 18 04.531	84.756	−23 21 47.33	+ 5.149	15.70	8.94	11 59 34.838	−1.2364	7 45 15 28
	27	036.5	18 22 30.681	110.912	−23 19 29.72	+ 6.320	15.75	8.94	11 59 05.235	−1.2301	7 45 15 29
	28	037.5	18 26 56.661	136.897	−23 16 44.01	+ 7.487	15.79	8.94	11 58 35.802	−1.2223	7 45 15 30
	29	038.5	18 31 22.438	102.680	−23 13 30.30	+ 8.651	15.83	8.94	11 58 06.572	−1.2132	7 45 15 31
	30	039.5	18 35 47.980	128.231	−23 09 48.70	+ 9.810	15.86	8.94	11 57 37.577	−1.2027	7 45 15 32
	31	040.5	18 40 13.256	93.521	−23 05 39.32	+10.964	15.89	8.94	11 57 08.848	−1.1910	7 45 15 33
	32	041.5	18 44 38.236	118.519	−23 01 02.32	+12.112	15.91	8.94	11 56 40.415	−1.1781	7 45 15 34

KSIĘŻYC 2025, STYCZEŃ – LUTY

Data		0 ^h TT						wiek	CET		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Styczeń	0	18 ^h 46 ^m 28.884	105.756	−27° 56′ 06.87	+ 191.34	15′ 30.27	56′ 54.061	0.1	8 ^h 52 ^m	12 ^h 10 ^m	15 ^h 33 ^m
	1	19 45 23.585	100.476	−25 51 45.94	+ 427.57	15 39.10	57 26.461	1.1	9 25	13 06	16 56
	2	20 42 33.065	109.971	−22 17 45.67	+ 636.32	15 46.97	57 55.376	2.1	9 49	14 00	18 23
	3	21 37 09.455	86.374	−17 28 25.51	+ 802.50	15 53.64	58 19.854	3.1	10 06	14 51	19 51
	4	22 29 15.158	92.087	−11 42 18.38	+ 919.78	15 59.01	58 39.560	4.1	10 19	15 40	21 16
	5	23 19 31.067	108.001	− 5 19 12.82	+ 987.49	16 03.11	58 54.615	5.1	10 30	16 27	22 41
	6	0 09 00.984	77.923	+ 1 21 12.02	+1006.50	16 06.03	59 05.325	6.1	10 41	17 14	—
	7	0 58 59.322	136.266	+ 7 59 27.26	+ 976.44	16 07.82	59 11.886	7.1	10 53	18 03	0 07
	8	1 50 41.446	118.397	+14 15 28.17	+ 894.69	16 08.44	59 14.172	8.1	11 08	18 54	1 34
	9	2 45 12.156	89.118	+19 47 47.92	+ 757.44	16 07.76	59 11.671	9.1	11 27	19 49	3 04
	10	3 43 07.793	84.769	+24 13 49.79	+ 563.54	16 05.56	59 03.603	10.1	11 54	20 48	4 35
	11	4 44 13.049	90.043	+27 12 02.38	+ 320.69	16 01.64	58 49.188	11.1	12 35	21 50	5 59
	12	5 47 06.361	83.375	+28 26 38.64	+ 50.22	15 55.86	58 28.003	12.1	13 33	22 51	7 09
	13	6 49 36.086	113.120	+27 52 48.00	− 215.90	15 48.31	58 00.290	13.1	14 47	23 49	7 59
	14	7 49 29.870	106.922	+25 38 38.60	− 447.09	15 39.28	57 27.128	14.1	16 10	—	8 33
	15	8 45 23.659	100.726	+22 02 12.69	− 625.67	15 29.27	56 50.392	15.1	17 33	0 43	8 55
	16	9 36 57.228	134.306	+17 25 32.27	− 748.84	15 18.95	56 12.533	16.1	18 53	1 33	9 11
	17	10 24 39.301	116.387	+12 09 39.24	− 823.23	15 09.07	55 36.259	17.1	20 09	2 18	9 23
	18	11 09 24.782	101.873	+ 6 32 10.18	− 858.43	15 00.34	55 04.215	18.1	21 21	2 59	9 33
	19	11 52 18.325	95.420	+ 0 46 59.35	− 862.92	14 53.40	54 38.733	19.1	22 32	3 39	9 42
	20	12 34 26.234	103.333	− 4 54 49.84	− 842.28	14 48.75	54 21.676	20.1	23 44	4 18	9 50
	21	13 16 53.596	130.700	−10 23 47.58	− 798.71	14 46.75	54 14.355	21.1	—	4 58	10 00
	22	14 00 43.199	120.309	−15 30 35.52	− 731.00	14 47.61	54 17.490	22.1	0 56	5 40	10 12
	23	14 46 53.302	130.421	−20 04 50.60	− 635.09	14 51.34	54 31.187	23.1	2 11	6 24	10 27
	24	15 36 11.696	88.825	−23 54 08.01	− 505.21	14 57.80	54 54.896	24.1	3 27	7 11	10 48
	25	16 29 04.345	81.488	−26 43 48.46	− 336.48	15 06.65	55 27.373	25.1	4 42	8 03	11 20
	26	17 25 20.384	97.544	−28 18 07.40	− 129.12	15 17.35	56 06.641	26.1	5 50	8 58	12 06
	27	18 24 02.288	79.465	−28 23 11.14	+ 107.28	15 29.17	56 50.012	27.1	6 45	9 56	13 11
	28	19 23 34.682	111.876	−26 51 01.38	+ 353.06	15 41.21	57 34.221	28.1	7 24	10 54	14 30
	29	20 22 15.535	92.744	−23 42 47.53	+ 583.53	15 52.52	58 15.726	29.1	7 52	11 50	15 59
	30	21 18 52.612	129.834	−19 09 10.64	+ 776.95	16 02.17	58 51.157	0.7	8 11	12 43	17 29
	31	22 13 02.404	79.634	−13 28 02.40	+ 919.57	16 09.45	59 17.857	1.7	8 26	13 34	18 58
Luty	1	23 05 06.546	83.780	− 7 01 05.68	+1005.55	16 13.93	59 34.316	2.7	8 38	14 23	20 26
	2	23 55 57.059	134.296	− 0 11 14.96	+1034.21	16 15.58	59 40.361	3.7	8 49	15 11	21 53
	3	0 46 41.474	118.713	+ 6 38 48.93	+1006.92	16 14.66	59 37.001	4.7	9 01	16 00	23 21
	4	1 38 30.938	108.182	+13 07 01.22	+ 925.09	16 11.67	59 26.000	5.7	9 14	16 51	—
	5	2 32 28.703	105.953	+18 51 44.64	+ 789.70	16 07.13	59 09.347	6.7	9 31	17 45	0 51
	6	3 29 15.073	92.335	+23 31 55.55	+ 603.06	16 01.53	58 48.808	7.7	9 55	18 42	2 21
	7	4 28 48.541	125.818	+26 48 19.00	+ 372.67	15 55.23	58 25.664	8.7	10 30	19 41	3 47
	8	5 30 11.858	89.152	+28 26 24.44	+ 115.17	15 48.41	58 00.663	9.7	11 22	20 41	5 01
	9	6 31 39.602	116.912	+28 20 10.99	− 144.29	15 41.19	57 34.155	10.7	12 29	21 40	5 56
	10	7 31 13.755	91.080	+26 34 17.17	− 379.21	15 33.61	57 06.311	11.7	13 49	22 34	6 34
	11	8 27 27.037	104.376	+23 22 38.22	− 570.90	15 25.72	56 37.381	12.7	15 11	23 25	6 59
	12	9 19 44.964	122.313	+19 04 18.78	− 712.29	15 17.69	56 07.887	13.7	16 32	—	7 17
	13	10 08 20.469	97.823	+13 59 15.82	− 805.36	15 09.74	55 38.730	14.7	17 49	0 11	7 30
	14	10 53 56.048	133.406	+ 8 25 37.18	− 856.47	15 02.24	55 11.187	15.7	19 04	0 54	7 40
	15	11 37 27.768	105.128	+ 2 38 44.31	− 872.65	14 55.60	54 46.819	16.7	20 16	1 35	7 49

KSIĘŻYC 2025, LUTY – MARZEC

Data		0 ^h TT						wiek	CET		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Luty	15	11 ^h 37 ^m 27.768 ^s	105.128	+ 2°38'44.31"	− 872.65	14'55.60	54'46.819	16.7 ^d	20 ^h 16 ^m	1 ^h 35 ^m	7 ^h 49 ^m
	16	12 19 55.829	133.189	− 3 08 37.03	− 859.62	14 50.29	54 27.319	17.7	21 27	2 14	7 58
	17	13 02 20.392	97.753	− 8 45 32.25	− 820.84	14 46.76	54 14.362	18.7	22 39	2 54	8 07
	18	13 45 39.922	117.287	−14 01 59.58	− 757.23	14 45.42	54 09.448	19.7	23 53	3 34	8 18
	19	14 30 49.485	126.855	−18 47 48.79	− 667.22	14 46.60	54 13.779	20.7	—	4 17	8 31
	20	15 18 36.781	114.159	−22 51 47.24	− 547.33	14 50.51	54 28.145	21.7	1 08	5 03	8 49
	21	16 09 34.233	111.621	−26 01 09.78	− 393.67	14 57.23	54 52.800	22.7	2 23	5 52	9 15
	22	17 03 47.314	124.714	−28 01 59.31	− 204.70	15 06.64	55 27.333	23.7	3 34	6 45	9 53
	23	18 00 43.860	121.274	−28 40 45.01	+ 15.27	15 18.40	56 10.508	24.7	4 34	7 41	10 48
	24	18 59 14.165	91.594	−27 47 16.22	+ 253.75	15 31.92	57 00.125	25.7	5 20	8 37	12 01
	25	19 57 49.479	126.921	−25 17 51.45	+ 491.37	15 46.31	57 52.940	26.7	5 52	9 34	13 26
	26	20 55 12.722	90.175	−21 17 08.25	+ 706.87	16 00.43	58 44.772	27.7	6 14	10 29	14 56
	27	21 50 43.284	120.745	−15 57 46.18	+ 882.00	16 12.99	59 30.876	28.7	6 31	11 21	16 27
	28	22 44 23.697	101.161	− 9 38 40.02	+1003.84	16 22.74	60 06.643	0.1	6 44	12 12	17 58
Marzec	1	23 36 51.289	128.754	− 2 42 51.41	+1064.61	16 28.69	60 28.494	1.1	6 56	13 02	19 28
	2	0 29 04.521	81.986	+ 4 24 21.82	+1060.56	16 30.38	60 34.674	2.1	7 07	13 52	20 59
	3	1 22 09.637	87.102	+11 16 52.40	+ 991.20	16 27.91	60 25.606	3.1	7 20	14 44	22 32
	4	2 17 07.375	84.844	+17 28 54.69	+ 858.85	16 21.92	60 03.629	4.1	7 36	15 39	—
	5	3 14 36.999	114.477	+22 36 18.80	+ 669.40	16 13.37	59 32.259	5.1	7 58	16 36	0 05
	6	4 14 37.643	115.133	+26 18 19.50	+ 434.44	16 03.30	58 55.302	6.1	8 30	17 36	1 35
	7	5 16 15.206	92.710	+28 20 20.70	+ 173.31	15 52.63	58 16.134	7.1	9 16	18 36	2 54
	8	6 17 49.837	127.356	+28 36 52.72	− 88.53	15 42.05	57 37.305	8.1	10 19	19 35	3 55
	9	7 17 29.499	107.032	+27 12 47.34	− 326.16	15 32.01	57 00.455	9.1	11 35	20 30	4 37
	10	8 13 50.721	128.266	+24 21 28.06	− 522.80	15 22.74	56 26.440	10.1	12 56	21 21	5 05
	11	9 06 19.773	97.326	+20 20 52.31	− 672.29	15 14.33	55 55.574	11.1	14 16	22 08	5 24
	12	9 55 08.170	85.728	+15 29 42.89	− 776.29	15 06.79	55 27.896	12.1	15 34	22 51	5 38
	13	10 40 56.052	133.612	+10 05 13.26	− 839.93	15 00.12	55 03.407	13.1	16 49	23 32	5 49
	14	11 24 36.842	114.403	+ 4 22 24.86	− 868.70	14 54.36	54 42.254	14.1	18 01	—	5 58
	15	12 07 07.905	85.465	− 1 25 41.10	− 866.99	14 49.61	54 24.831	15.1	19 13	0 12	6 07
	16	12 49 26.194	103.753	− 7 07 29.03	− 837.51	14 46.06	54 11.814	16.1	20 25	0 51	6 16
	17	13 32 26.425	103.985	−12 32 07.79	− 781.25	14 43.96	54 04.114	17.1	21 38	1 31	6 25
	18	14 16 59.486	137.049	−17 28 49.94	− 697.57	14 43.61	54 02.800	18.1	22 52	2 13	6 38
	19	15 03 49.218	126.786	−21 46 17.10	− 584.64	14 45.29	54 08.972	19.1	—	2 58	6 53
	20	15 53 26.273	103.849	−25 12 21.79	− 440.42	14 49.28	54 23.624	20.1	0 07	3 45	7 16
	21	16 45 59.162	136.749	−27 34 22.70	− 264.51	14 55.78	54 47.484	21.1	1 20	4 36	7 48
	22	17 41 05.780	83.379	−28 40 11.02	− 60.40	15 04.87	55 20.836	22.1	2 23	5 29	8 35
	23	18 37 52.334	129.946	−28 20 07.87	+ 162.79	15 16.44	56 03.302	23.1	3 14	6 24	9 38
	24	19 35 05.880	83.505	−26 29 16.85	+ 390.95	15 30.15	56 53.610	24.1	3 50	7 19	10 56
	25	20 31 37.930	115.566	−23 08 53.15	+ 607.80	15 45.34	57 49.361	25.1	4 16	8 14	12 22
	26	21 26 46.839	124.483	−18 26 35.94	+ 798.03	16 01.01	58 46.890	26.1	4 35	9 06	13 52
	27	22 20 27.840	105.488	−12 35 46.57	+ 948.46	16 15.85	59 41.354	27.1	4 49	9 57	15 22
	28	23 13 09.981	87.631	− 5 54 39.38	+1047.72	16 28.34	60 27.208	28.1	5 02	10 48	16 53
	29	0 05 46.233	123.882	+ 1 14 13.20	+1085.68	16 37.04	60 59.127	29.1	5 13	11 38	18 25
	30	0 59 21.793	99.441	+ 8 24 35.91	+1054.10	16 40.87	61 13.201	0.5	5 26	12 31	19 59
	31	1 55 00.894	78.544	+15 07 36.12	+ 948.50	16 39.45	61 07.967	1.5	5 41	13 26	21 36
Kwiecień	1	2 53 29.316	106.973	+20 53 44.91	+ 770.86	16 33.13	60 44.785	2.5	6 00	14 24	23 12
	2	3 54 51.836	129.505	+25 16 11.13	+ 532.86	16 22.93	60 07.353	3.5	6 28	15 25	—

KSIĘŻYC 2025, KWIECIEŃ – MAJ

Data		0 ^h TT						wiek	CET		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Kwiecień	1	2 ^h 53 ^m 29 ^s .316	106 ^s .973	+20°53'44".91	+ 770".86	16'33".13	60'44".785	2 ^d .5	6 ^h 00 ^m	14 ^h 24 ^m	23 ^h 12 ^m
	2	3 54 51.836	129.505	+25 16 11.13	+ 532.86	16 22.93	60 07.353	3.5	6 28	15 25	—
	3	4 58 13.286	90.970	+27 55 04.07	+ 257.91	16 10.20	59 20.639	4.5	7 10	16 28	0 39
	4	6 01 42.590	120.289	+28 41 51.63	— 21.97	15 56.33	58 29.702	5.5	8 09	17 29	1 49
	5	7 03 10.470	88.184	+27 41 01.03	— 275.83	15 42.47	57 38.847	6.5	9 23	18 26	2 38
	6	8 00 59.382	137.109	+25 07 21.12	— 484.04	15 29.49	56 51.217	7.5	10 44	19 18	3 10
	7	8 54 30.129	107.865	+21 20 39.27	— 641.05	15 17.93	56 08.769	8.5	12 05	20 06	3 32
	8	9 43 56.002	133.745	+16 40 50.35	— 750.72	15 08.03	55 32.457	9.5	13 23	20 50	3 47
	9	10 30 02.070	79.815	+11 25 25.66	— 820.26	14 59.88	55 02.514	10.5	14 38	21 31	3 58
	10	11 13 46.799	124.546	+ 5 49 05.74	— 856.26	14 53.40	54 38.729	11.5	15 50	22 11	4 08
	11	11 56 11.411	89.158	+ 0 04 17.09	— 863.19	14 48.48	54 20.702	12.5	17 01	22 50	4 17
	12	12 38 15.281	93.028	— 5 37 52.61	— 843.19	14 45.04	54 08.044	13.5	18 12	23 30	4 25
	13	13 20 54.256	132.004	—11 06 42.02	— 796.39	14 42.99	54 00.522	14.5	19 25	—	4 35
	14	14 04 59.288	137.039	—16 11 14.43	— 721.46	14 42.34	53 58.144	15.5	20 39	0 11	4 46
	15	14 51 13.508	91.265	—20 39 50.83	— 616.37	14 43.17	54 01.187	16.5	21 54	0 55	5 00
	16	15 40 06.529	84.294	—24 20 04.92	— 479.45	14 45.61	54 10.163	17.5	23 08	1 41	5 20
	17	16 31 46.211	123.987	—26 59 12.04	— 311.14	14 49.86	54 25.735	18.5	—	2 31	5 49
	18	17 25 51.069	128.858	—28 25 22.36	— 115.86	14 56.08	54 48.584	19.5	0 14	3 23	6 30
	19	18 21 29.657	107.460	—28 29 31.06	+ 97.05	15 04.43	55 19.235	20.5	1 09	4 17	7 27
	20	19 17 32.445	110.262	—27 07 07.92	+ 314.44	15 14.95	55 57.839	21.5	1 49	5 11	8 38
	21	20 12 53.787	131.616	—24 19 13.55	+ 522.45	15 27.50	56 43.918	22.5	2 18	6 04	9 58
	22	21 06 52.920	130.760	—20 12 00.61	+ 709.26	15 41.72	57 36.085	23.5	2 39	6 55	11 24
	23	21 59 23.932	101.779	—14 55 52.89	+ 865.63	15 56.89	58 31.788	24.5	2 54	7 45	12 51
	24	22 50 53.866	131.716	— 8 44 38.70	+ 983.41	16 11.98	59 27.168	25.5	3 07	8 34	14 18
	25	23 42 14.661	92.512	— 1 55 30.76	+1053.43	16 25.62	60 17.213	26.5	3 19	9 23	15 48
	26	0 34 33.776	111.629	+ 5 10 16.61	+1064.74	16 36.28	60 56.328	27.5	3 30	10 14	17 20
	27	1 29 03.787	81.642	+12 06 53.71	+1005.77	16 42.56	61 19.394	28.5	3 44	11 08	18 56
	28	2 26 47.239	125.101	+18 24 22.31	+ 868.22	16 43.55	61 23.039	29.5	4 01	12 05	20 35
	29	3 28 12.592	90.465	+23 31 05.42	+ 653.36	16 39.08	61 06.629	1.0	4 26	13 07	22 10
	30	4 32 45.078	122.967	+26 58 59.84	+ 378.65	16 29.78	60 32.477	2.0	5 02	14 11	23 31
Maj	1	5 38 33.907	111.814	+28 30 38.17	+ 78.91	16 16.88	59 45.150	3.0	5 55	15 15	—
	2	6 43 02.757	80.683	+28 04 23.58	— 204.19	16 01.92	58 50.245	4.0	7 06	16 16	0 31
	3	7 43 54.431	132.373	+25 53 45.84	— 439.40	15 46.38	57 53.193	5.0	8 27	17 12	1 11
	4	8 39 59.447	137.401	+22 20 53.07	— 615.07	15 31.47	56 58.456	6.0	9 51	18 03	1 36
	5	9 31 18.742	96.706	+17 49 09.59	— 735.06	15 18.05	56 09.212	7.0	11 11	18 49	1 54
	6	10 18 38.235	116.205	+12 38 53.60	— 809.59	15 06.65	55 27.380	8.0	12 27	19 31	2 07
	7	11 03 02.959	80.932	+ 7 06 12.64	— 848.58	14 57.51	54 53.840	9.0	13 40	20 11	2 17
	8	11 45 41.679	119.655	+ 1 23 49.66	— 858.95	14 50.66	54 28.704	10.0	14 51	20 50	2 26
	9	12 27 40.455	118.433	— 4 17 35.92	— 844.10	14 46.00	54 11.576	11.0	16 02	21 29	2 34
	10	13 10 00.695	78.676	— 9 48 09.28	— 804.45	14 43.33	54 01.780	12.0	17 14	22 10	2 44
	11	13 53 38.171	116.158	—14 57 36.49	— 738.14	14 42.45	53 58.550	13.0	18 27	22 53	2 54
	12	14 39 20.570	98.563	—19 34 42.15	— 642.10	14 43.16	54 01.175	14.0	19 42	23 38	3 08
	13	15 27 42.015	120.019	—23 26 56.15	— 513.48	14 45.33	54 09.116	15.0	20 56	—	3 26
	14	16 18 54.441	132.457	—26 21 03.00	— 351.74	14 48.86	54 22.068	16.0	22 06	0 27	3 52
	15	17 12 38.741	116.772	—28 04 25.62	— 160.96	14 53.74	54 39.977	17.0	23 04	1 19	4 29
	16	18 08 02.543	80.590	—28 27 15.42	+ 48.87	15 00.01	55 02.999	18.0	23 49	2 12	5 21
	17	19 03 51.451	129.514	—27 24 43.31	+ 263.26	15 07.74	55 31.386	19.0	—	3 06	6 28

KSIĘŻYC 2025, MAJ – CZERWIEC

Data		0 ^h TT						wiek	CET		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Maj	17	19 ^h 03 ^m 51. ^s 451	129. ^s 514	−27°24′43″.31	+ 263″.26	15′07″.74	55′31″.386	19. ^d 0	^h ^m	3 ^h 06 ^m	6 ^h 28 ^m
	18	19 58 52.389	130.467	−24 58 04.00	+ 467.14	15 16.99	56 05.326	20.0	0 20	3 59	7 45
	19	20 52 17.142	95.233	−21 14 00.36	+ 648.71	15 27.72	56 44.716	21.0	0 43	4 50	9 07
	20	21 43 54.097	132.198	−16 23 04.10	+ 800.62	15 39.76	57 28.900	22.0	1 00	5 39	10 31
	21	22 34 06.621	84.729	−10 38 04.48	+ 918.31	15 52.70	58 16.398	23.0	1 13	6 26	11 55
	22	23 23 44.656	122.768	− 4 13 35.29	+ 997.16	16 05.86	59 04.688	24.0	1 25	7 13	13 20
	23	0 13 55.740	133.855	+ 2 33 33.32	+1030.14	16 18.24	59 50.148	25.0	1 36	8 02	14 48
	24	1 05 56.899	135.018	+ 9 23 02.21	+1006.88	16 28.64	60 28.288	26.0	1 48	8 52	16 20
	25	2 01 04.228	82.354	+15 49 55.75	+ 915.21	16 35.75	60 54.394	27.0	2 03	9 47	17 56
	26	3 00 14.237	92.375	+21 24 48.74	+ 745.99	16 38.50	61 04.508	28.0	2 23	10 46	19 33
	27	4 03 33.550	111.704	+25 36 38.84	+ 501.93	16 36.32	60 56.501	29.0	2 53	11 50	21 03
	28	5 09 48.248	126.421	+27 59 22.50	+ 206.22	16 29.31	60 30.760	0.7	3 38	12 55	22 15
	29	6 16 25.795	103.990	+28 20 21.93	− 98.82	16 18.25	59 50.165	1.7	4 43	14 00	23 05
	30	7 20 31.651	109.865	+26 45 04.31	− 368.87	16 04.40	58 59.348	2.7	6 03	15 00	23 37
	31	8 20 03.754	81.985	+23 33 34.59	− 577.43	15 49.22	58 03.612	3.7	7 29	15 54	23 58
Czerwiec	1	9 14 24.572	102.816	+19 11 54.60	− 720.56	15 34.05	57 07.941	4.7	8 53	16 43	—
	2	10 04 03.467	81.721	+14 04 34.97	− 807.87	15 20.00	56 16.379	5.7	10 12	17 28	0 13
	3	10 50 03.811	82.071	+ 8 31 18.68	− 852.34	15 07.85	55 31.792	6.7	11 27	18 09	0 24
	4	11 33 39.214	117.478	+ 2 46 59.18	− 864.58	14 58.08	54 55.916	7.7	12 40	18 49	0 34
	5	12 16 02.254	80.523	− 2 56 56.42	− 851.08	14 50.89	54 29.529	8.7	13 51	19 28	0 43
	6	12 58 20.794	99.068	− 8 30 47.49	− 814.31	14 46.30	54 12.672	9.7	15 02	20 08	0 52
	7	13 41 36.969	115.249	−13 45 10.99	− 753.41	14 44.17	54 04.850	10.7	16 15	20 50	1 02
	8	14 26 45.504	123.792	−18 29 53.24	− 665.22	14 44.26	54 05.207	11.7	17 29	21 35	1 15
	9	15 14 29.113	107.412	−22 33 10.73	− 545.72	14 46.30	54 12.675	12.7	18 44	22 23	1 31
	10	16 05 09.980	88.293	−25 41 55.18	− 392.30	14 49.96	54 26.117	13.7	19 56	23 14	1 55
	11	16 58 39.138	117.467	−27 42 42.09	− 206.73	14 54.95	54 44.437	14.7	20 58	—	2 28
	12	17 54 10.235	88.581	−28 24 07.47	+ 2.46	15 01.02	55 06.695	15.7	21 47	0 07	3 16
	13	18 50 26.709	105.072	−27 39 34.46	+ 220.25	15 07.96	55 32.172	16.7	22 23	1 02	4 19
	14	19 46 04.814	83.194	−25 29 07.72	+ 429.10	15 15.64	56 00.386	17.7	22 48	1 55	5 35
	15	20 40 01.557	79.952	−21 59 28.67	+ 614.27	15 24.00	56 31.049	18.7	23 06	2 47	6 56
	16	21 31 51.823	130.230	−17 22 05.34	+ 766.78	15 32.96	57 03.936	19.7	23 20	3 36	8 19
	17	22 21 49.324	127.740	−11 50 57.03	+ 882.63	15 42.43	57 38.694	20.7	23 32	4 24	9 42
	18	23 10 37.792	116.214	− 5 41 06.76	+ 959.98	15 52.21	58 14.609	21.7	23 43	5 10	11 04
	19	23 59 20.729	99.156	+ 0 51 33.16	+ 996.13	16 01.96	58 50.379	22.7	23 54	5 56	12 28
	20	0 49 13.243	91.674	+ 7 29 34.79	+ 985.58	16 11.11	59 23.965	23.7	—	6 44	13 55
	21	1 41 34.285	112.723	+13 52 37.62	+ 919.54	16 18.91	59 52.609	24.7	0 07	7 35	15 26
	22	2 37 34.255	112.704	+19 36 27.34	+ 787.93	16 24.50	60 13.103	25.7	0 24	8 30	17 01
	23	3 37 52.169	130.632	+24 13 25.17	+ 585.12	16 27.01	60 22.338	26.7	0 49	9 30	18 33
	24	4 42 03.495	81.978	+27 16 03.09	+ 319.30	16 25.84	60 18.036	27.7	1 25	10 35	19 53
	25	5 48 19.294	97.798	+28 24 14.76	+ 19.44	16 20.78	59 59.437	28.7	2 20	11 40	20 53
	26	6 53 50.717	129.242	+27 32 53.89	− 270.90	16 12.11	59 27.647	0.6	3 34	12 43	21 33
	27	7 55 59.242	137.786	+24 54 01.85	− 513.21	16 00.63	58 45.498	1.6	5 00	13 41	21 59
	28	8 53 17.656	96.215	+20 51 13.59	− 689.48	15 47.41	57 56.967	2.6	6 27	14 33	22 17
	29	9 45 38.993	117.563	+15 51 04.07	− 801.42	15 33.63	57 06.412	3.6	7 51	15 20	22 30
	30	10 33 49.165	127.743	+10 17 07.56	− 860.61	15 20.42	56 17.898	4.6	9 09	16 04	22 41
Lipiec	1	11 18 56.987	135.570	+ 4 27 53.59	− 879.82	15 08.66	55 34.759	5.6	10 24	16 45	22 50
	2	12 02 16.150	94.738	− 1 22 43.32	− 868.81	14 59.03	54 59.423	6.6	11 37	17 25	22 59

KSIĘŻYC 2025, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data		0 ^h TT						wiek	CET		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Lipiec	1	11 ^h 18 ^m 56. ^s 987	135. ^s 570	+ 4°27'53."59	− 879."82	15'08."66	55'34."759	5. ^d 6	10 ^h 24 ^m	16 ^h 45 ^m	22 ^h 50 ^m
	2	12 02 16.150	94.738	− 1 22 43.32	− 868.81	14 59.03	54 59.423	6.6	11 37	17 25	22 59
	3	12 44 57.714	136.306	− 7 03 53.35	− 833.17	14 51.95	54 33.411	7.6	12 48	18 05	23 09
	4	13 28 07.832	86.431	−12 26 12.17	− 774.51	14 47.60	54 17.439	8.6	14 01	18 46	23 20
	5	14 12 46.436	125.042	−17 20 13.69	− 691.24	14 45.99	54 11.543	9.6	15 15	19 30	23 36
	6	14 59 43.940	122.556	−21 35 25.40	− 579.66	14 46.98	54 15.193	10.6	16 30	20 17	23 56
	7	15 49 34.142	112.771	−24 59 39.87	− 435.96	14 50.31	54 27.400	11.6	17 43	21 07	—
	8	16 42 23.509	102.153	−27 19 44.03	− 259.04	14 55.60	54 46.809	12.6	18 49	22 00	0 26
	9	17 37 41.376	120.037	−28 23 05.28	− 53.84	15 02.41	55 11.802	13.6	19 44	22 54	1 09
	10	18 34 20.229	98.907	−28 00 41.62	+ 167.02	15 10.26	55 40.622	14.6	20 24	23 49	2 07
	11	19 30 53.177	131.872	−26 09 47.35	+ 385.51	15 18.68	56 11.524	15.6	20 52	—	3 20
	12	20 26 03.076	81.786	−22 55 01.64	+ 583.60	15 27.24	56 42.933	16.6	21 12	0 42	4 42
	13	21 19 06.580	85.302	−18 27 24.52	+ 748.14	15 35.58	57 13.574	17.6	21 27	1 33	6 06
	14	22 10 01.536	80.267	−13 01 55.66	+ 872.21	15 43.48	57 42.544	18.6	21 40	2 21	7 30
	15	22 59 20.393	99.131	− 6 55 22.81	+ 953.27	15 50.76	58 09.280	19.6	21 51	3 08	8 53
	16	23 47 58.973	137.714	− 0 25 10.95	+ 990.27	15 57.34	58 33.430	20.6	22 02	3 54	10 16
	17	0 37 06.704	85.449	+ 6 10 43.07	+ 981.29	16 03.12	58 54.649	21.6	22 14	4 41	11 41
	18	1 27 58.729	137.479	+12 33 09.87	+ 922.10	16 07.96	59 12.387	22.6	22 29	5 30	13 09
	19	2 21 46.304	125.062	+18 20 53.38	+ 806.60	16 11.59	59 25.741	23.6	22 50	6 23	14 40
	20	3 19 20.368	99.138	+23 10 13.69	+ 629.69	16 13.69	59 33.440	24.6	23 20	7 19	16 11
	21	4 20 46.098	124.885	+26 36 41.58	+ 393.66	16 13.85	59 34.020	25.6	—	8 20	17 35
	22	5 24 58.420	137.226	+28 19 28.35	+ 115.59	16 11.71	59 26.154	26.6	0 06	9 24	18 42
	23	6 29 44.457	123.283	+28 07 55.77	− 171.56	16 07.05	59 09.076	27.6	1 11	10 27	19 29
	24	7 32 29.853	108.697	+26 06 04.96	− 430.19	15 59.94	58 42.948	28.6	2 32	11 26	20 00
	25	8 31 21.283	100.142	+22 31 10.73	− 633.96	15 50.69	58 09.027	0.4	3 59	12 21	20 21
	26	9 25 37.331	116.202	+17 47 23.86	− 774.55	15 39.94	57 29.571	1.4	5 25	13 11	20 36
	27	10 15 37.830	116.708	+12 19 18.12	− 857.07	15 28.48	56 47.515	2.4	6 47	13 57	20 47
	28	11 02 17.025	95.907	+ 6 28 03.96	− 892.14	15 17.18	56 06.041	3.4	8 04	14 39	20 57
	29	11 46 42.002	120.887	+ 0 30 30.41	− 890.25	15 06.87	55 28.176	4.4	9 19	15 20	21 06
	30	12 30 01.296	80.184	− 5 20 15.53	− 859.17	14 58.24	54 56.507	5.4	10 32	16 00	21 15
Sierpień	31	13 13 20.394	99.286	−10 53 31.41	− 803.16	14 51.84	54 33.025	6.4	11 44	16 41	21 26
	1	13 57 39.897	118.793	−15 59 35.65	− 723.10	14 48.04	54 19.068	7.4	12 58	17 24	21 40
	2	14 43 53.096	132.000	−20 28 34.13	− 617.22	14 47.02	54 15.337	8.4	14 13	18 10	21 58
	3	15 32 40.748	119.663	−24 09 30.29	− 482.37	14 48.81	54 21.908	9.4	15 27	18 58	22 23
	4	16 24 22.202	101.129	−26 50 17.23	− 316.30	14 53.27	54 38.264	10.4	16 37	19 50	23 00
	5	17 18 45.091	124.032	−28 18 34.06	− 120.63	15 00.09	55 03.295	11.4	17 36	20 44	23 52
	6	18 15 00.457	79.413	−28 23 54.26	+ 96.45	15 08.81	55 35.321	12.4	18 22	21 39	—
	7	19 11 51.770	130.742	−27 00 31.39	+ 320.06	15 18.85	56 12.142	13.4	18 54	22 33	1 01
	8	20 07 58.756	137.742	−24 09 24.16	+ 532.13	15 29.48	56 51.161	14.4	19 17	23 25	2 20
	9	21 02 24.095	103.093	−19 58 34.12	+ 716.26	15 39.95	57 29.597	15.4	19 34	—	3 45
	10	21 54 48.288	127.293	−14 41 41.24	+ 860.89	15 49.54	58 04.792	16.4	19 47	0 16	5 11
	11	22 45 28.899	107.909	− 8 36 01.34	+ 959.41	15 57.65	58 34.553	17.4	19 59	1 04	6 37
	12	23 35 11.011	90.023	− 2 00 45.72	+1008.47	16 03.88	58 57.427	18.4	20 10	1 51	8 02
	13	0 24 56.461	135.475	+ 4 43 53.58	+1006.07	16 08.08	59 12.825	19.4	20 21	2 39	9 28
	14	1 15 54.571	133.587	+11 16 57.51	+ 950.14	16 10.29	59 20.941	20.4	20 35	3 27	10 56
	15	2 09 12.454	91.475	+17 16 31.95	+ 838.21	16 10.71	59 22.484	21.4	20 54	4 19	12 26
	16	3 05 40.948	119.978	+22 19 51.22	+ 668.90	16 09.58	59 18.342	22.4	21 20	5 14	13 57

KSIĘŻYC 2025, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		0 ^h TT						wiek	CET		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Sierpień	16	3 ^h 05 ^m 40 ^s .948	119.978	+22°19′51″.22	+ 668″.90	16′09″.58	59′18″.342	22.4 ^d	21 ^h 20 ^m	5 ^h 14 ^m	13 ^h 57 ^m
	17	4 05 33.932	112.975	+26 04 25.90	+ 445.80	16 07.11	59 09.281	23.4	22 00	6 13	15 23
	18	5 08 07.219	86.278	+28 11 07.04	+ 182.82	16 03.43	58 55.776	24.4	22 57	7 14	16 35
	19	6 11 35.663	114.739	+28 28 48.77	− 94.00	15 58.59	58 38.007	25.4	—	8 16	17 27
	20	7 13 44.781	123.873	+26 58 19.87	− 352.94	15 52.60	58 16.011	26.4	0 11	9 16	18 02
	21	8 12 42.806	121.912	+23 52 19.35	− 568.41	15 45.49	57 49.914	27.4	1 36	10 12	18 26
	22	9 07 35.513	114.630	+19 31 04.89	− 728.23	15 37.38	57 20.165	28.4	3 02	11 03	18 42
	23	9 58 26.305	105.428	+14 17 12.18	− 832.31	15 28.53	56 47.693	29.4	4 25	11 50	18 54
	24	10 45 56.182	135.308	+ 8 31 48.65	− 887.13	15 19.33	56 13.932	0.9	5 44	12 33	19 04
	25	11 31 03.410	82.536	+ 2 32 57.61	− 900.94	15 10.29	55 40.729	1.9	7 00	13 15	19 14
	26	12 14 50.845	129.972	− 3 24 26.70	− 880.95	15 01.96	55 10.158	2.9	8 14	13 55	19 23
	27	12 58 19.985	99.113	− 9 07 58.83	− 832.23	14 54.92	54 44.316	3.9	9 27	14 36	19 33
	28	13 42 28.382	107.512	−14 26 45.02	− 757.35	14 49.69	54 25.127	4.9	10 41	15 19	19 45
	29	14 28 07.439	86.573	−19 10 25.04	− 656.60	14 46.71	54 14.205	5.9	11 55	16 03	20 01
	30	15 15 58.458	137.600	−23 08 24.98	− 528.73	14 46.32	54 12.746	6.9	13 10	16 50	20 23
	31	16 06 25.881	105.032	−26 09 36.04	− 372.40	14 48.69	54 21.462	7.9	14 22	17 40	20 54
Wrzesień	1	16 59 28.724	107.887	−28 02 37.37	− 188.35	14 53.88	54 40.503	8.9	15 25	18 32	21 39
	2	17 54 34.688	113.864	−28 37 14.95	+ 18.26	15 01.75	55 09.379	9.9	16 16	19 26	22 40
	3	18 50 43.785	122.974	−27 46 23.58	+ 236.88	15 11.96	55 46.870	10.9	16 54	20 21	23 54
	4	19 46 44.871	124.072	−25 28 04.66	+ 452.97	15 23.97	56 30.940	11.9	17 20	21 14	—
	5	20 41 38.897	118.109	−21 46 24.21	+ 651.24	15 36.99	57 18.719	12.9	17 39	22 05	1 17
	6	21 34 56.585	135.805	−16 51 14.23	+ 818.47	15 50.04	58 06.617	13.9	17 54	22 55	2 44
	7	22 26 43.338	122.561	−10 57 09.44	+ 944.31	16 02.03	58 50.634	14.9	18 06	23 43	4 11
	8	23 17 33.832	113.057	− 4 22 22.21	+1020.83	16 11.91	59 26.893	15.9	18 17	—	5 38
	9	0 08 22.606	101.829	+ 2 32 05.09	+1041.72	16 18.83	59 52.300	16.9	18 29	0 32	7 06
	10	1 00 14.357	93.580	+ 9 22 55.22	+1002.04	16 22.32	60 05.123	17.9	18 42	1 21	8 36
	11	1 54 13.393	92.619	+15 45 13.26	+ 898.74	16 22.37	60 05.277	18.9	18 59	2 13	10 08
	12	2 51 09.116	88.349	+21 13 25.83	+ 732.04	16 19.34	59 54.168	19.9	19 23	3 08	11 42
	13	3 51 15.713	94.956	+25 23 13.63	+ 508.50	16 13.90	59 34.193	20.9	19 58	4 07	13 11
	14	4 53 51.920	131.177	+27 54 48.19	+ 244.63	16 06.78	59 08.085	21.9	20 50	5 09	14 28
	15	5 57 18.104	97.376	+28 37 06.80	− 32.73	15 58.68	58 38.355	22.9	21 59	6 11	15 26
	16	6 59 25.742	105.029	+27 30 55.48	− 293.04	15 50.13	58 06.948	23.9	23 20	7 10	16 06
	17	7 58 26.573	105.874	+24 48 10.86	− 512.56	15 41.47	57 35.156	24.9	—	8 07	16 32
	18	8 53 26.490	105.800	+20 47 50.23	− 680.25	15 32.90	57 03.712	25.9	0 45	8 58	16 49
	19	9 44 26.863	106.179	+15 50 56.72	− 795.89	15 24.53	56 33.002	26.9	2 08	9 45	17 03
	20	10 32 06.075	85.393	+10 17 22.14	− 864.75	15 16.44	56 03.304	27.9	3 27	10 29	17 13
	21	11 17 19.929	99.248	+ 4 24 30.46	− 893.35	15 08.73	55 34.996	28.9	4 43	11 11	17 23
	22	12 01 09.024	88.342	− 1 32 41.76	− 887.26	15 01.56	55 08.692	0.1	5 57	11 52	17 32
	23	12 44 32.582	111.899	− 7 21 12.38	− 850.40	14 55.18	54 45.293	1.1	7 10	12 33	17 41
	24	13 28 25.678	104.996	−12 49 12.87	− 784.99	14 49.92	54 25.956	2.1	8 24	13 14	17 53
	25	14 13 37.118	116.438	−17 45 30.21	− 691.84	14 46.11	54 12.003	3.1	9 39	13 58	18 07
	26	15 00 46.033	125.359	−21 58 58.41	− 570.86	14 44.15	54 04.803	4.1	10 53	14 44	18 26
	27	15 50 16.285	95.619	−25 18 28.71	− 422.11	14 44.38	54 05.638	5.1	12 06	15 32	18 53
	28	16 42 09.487	88.831	−27 33 10.34	− 247.31	14 47.09	54 15.577	6.1	13 13	16 23	19 31
	29	17 36 00.094	79.450	−28 33 29.45	− 51.37	14 52.47	54 35.335	7.1	14 08	17 16	20 25
	30	18 30 57.922	137.290	−28 12 36.25	+ 156.97	15 00.59	55 05.128	8.1	14 51	18 09	21 32
Październik	1	19 26 01.156	80.537	−26 27 47.42	+ 366.23	15 11.32	55 44.502	9.1	15 21	19 01	22 50

KSIĘŻYC 2025, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data		0 ^h TT						wiek	CET		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Październik	1	19 ^h 26 ^m 01. ^s 156	80. ^s 537	−26°27′47″.42	+ 366″.23	15′11″.32	55′44″.502	9. ^d 1	15 ^h 21 ^m	19 ^h 01 ^m	22 ^h 50 ^m
	2	20 20 15.809	95.200	−23 21 05.88	+ 564.44	15 24.29	56 32.137	10.1	15 42	19 52	—
	3	21 13 12.175	91.575	−18 59 08.52	+ 740.91	15 38.88	57 25.667	11.1	15 59	20 42	0 14
	4	22 04 51.504	130.908	−13 32 30.12	+ 886.39	15 54.11	58 21.581	12.1	16 12	21 31	1 39
	5	22 55 43.465	122.871	− 7 15 20.81	+ 991.96	16 08.76	59 15.323	13.1	16 23	22 19	3 06
	6	23 46 39.108	118.514	− 0 25 32.34	+1047.96	16 21.40	60 01.733	14.1	16 35	23 09	4 33
	7	0 38 42.631	122.037	+ 6 35 01.88	+1044.05	16 30.70	60 35.853	15.1	16 48	—	6 04
	8	1 33 01.599	81.006	+13 20 25.87	+ 970.76	16 35.63	60 53.965	16.1	17 04	0 01	7 38
	9	2 30 32.220	111.632	+19 21 38.85	+ 822.84	16 35.77	60 54.490	17.1	17 25	0 56	9 14
	10	3 31 36.622	116.044	+24 09 11.35	+ 604.06	16 31.37	60 38.334	18.1	17 57	1 56	10 50
	11	4 35 36.989	116.426	+27 17 44.59	+ 332.17	16 23.25	60 08.519	19.1	18 43	2 59	12 15
	12	5 40 46.556	126.009	+28 32 05.83	+ 39.27	16 12.56	59 29.276	20.1	19 49	4 03	13 22
	13	6 44 39.689	119.158	+27 51 22.88	− 237.30	16 00.50	58 45.029	21.1	21 08	5 05	14 07
	14	7 45 10.304	89.787	+25 28 17.33	− 469.24	15 48.13	57 59.609	22.1	22 33	6 03	14 37
	15	8 41 14.584	94.078	+21 43 33.08	− 644.93	15 36.21	57 15.862	23.1	23 56	6 56	14 57
	16	9 32 53.281	132.783	+16 59 37.43	− 766.21	15 25.23	56 35.585	24.1	—	7 44	15 11
	17	10 20 49.120	128.626	+11 36 48.16	− 840.83	15 15.45	55 59.689	25.1	1 15	8 28	15 22
	18	11 06 03.315	82.822	+ 5 52 05.98	− 876.81	15 06.94	55 28.456	26.1	2 31	9 10	15 32
	19	11 49 41.056	120.565	− 0 00 17.62	− 880.04	14 59.69	55 01.820	27.1	3 45	9 51	15 41
	20	12 32 44.884	124.392	− 5 48 01.23	− 853.84	14 53.64	54 39.610	28.1	4 57	10 31	15 50
	21	13 16 12.055	91.565	−11 19 36.19	− 799.38	14 48.77	54 21.746	29.1	6 10	11 12	16 01
	22	14 00 52.707	132.221	−16 23 43.73	− 716.44	14 45.12	54 08.366	0.2	7 24	11 55	16 14
	23	14 47 26.720	106.239	−20 48 51.82	− 604.32	14 42.81	53 59.878	1.2	8 39	12 40	16 32
	24	15 36 18.345	97.873	−24 23 17.46	− 463.05	14 42.01	53 56.949	2.2	9 53	13 27	16 56
	25	16 27 29.421	108.960	−26 55 41.89	− 294.86	14 42.96	54 00.440	3.2	11 02	14 17	17 30
	26	17 20 34.598	114.150	−28 16 20.42	− 105.51	14 45.92	54 11.297	4.2	12 01	15 09	18 17
	27	18 14 43.869	123.434	−28 18 31.64	+ 95.60	14 51.13	54 30.408	5.2	12 47	16 01	19 19
	28	19 08 55.411	134.990	−26 59 49.17	+ 297.03	14 58.76	54 58.430	6.2	13 21	16 53	20 32
	29	20 02 14.813	94.405	−24 22 19.08	+ 487.94	15 08.89	55 35.591	7.2	13 45	17 43	21 51
	30	20 54 11.404	91.006	−20 31 59.28	+ 660.02	15 21.38	56 21.444	8.2	14 03	18 31	23 13
Listopad	31	21 44 45.035	124.645	−15 37 36.94	+ 807.28	15 35.86	57 14.602	9.2	14 17	19 19	—
	1	22 34 23.978	103.593	− 9 50 11.16	+ 924.33	15 51.63	58 12.480	10.2	14 29	20 06	0 36
	2	23 23 58.727	138.345	− 3 23 06.67	+1004.08	16 07.62	59 11.148	11.2	14 40	20 54	2 00
	3	0 14 35.352	114.971	+ 3 26 45.17	+1036.26	16 22.41	60 05.449	12.2	14 52	21 44	3 27
	4	1 07 28.338	107.959	+10 17 46.57	+1007.49	16 34.43	60 49.550	13.2	15 06	22 38	4 58
	5	2 03 49.200	128.827	+16 42 45.30	+ 903.99	16 42.18	61 17.991	14.2	15 25	23 36	6 34
	6	3 04 25.066	104.704	+22 09 53.45	+ 717.93	16 44.63	61 26.994	15.2	15 52	—	8 13
	7	4 09 05.917	85.570	+26 06 58.21	+ 456.71	16 41.51	61 15.529	16.2	16 33	0 40	9 47
	8	5 16 17.082	96.754	+28 09 06.24	+ 149.96	16 33.35	60 45.598	17.2	17 33	1 46	11 06
	9	6 23 12.852	92.543	+28 07 02.24	− 156.19	16 21.36	60 01.591	18.2	18 50	2 52	12 02
	10	7 27 03.214	82.923	+26 10 00.08	− 419.26	16 07.05	59 09.047	19.2	20 16	3 54	12 38
	11	8 26 03.867	83.592	+22 40 20.03	− 617.79	15 51.89	58 13.409	20.2	21 42	4 50	13 02
	12	9 19 55.356	135.092	+18 04 26.03	− 751.66	15 37.11	57 19.176	21.2	23 04	5 41	13 18
	13	10 09 18.113	97.856	+12 46 11.98	− 831.58	15 23.59	56 29.548	22.2	—	6 27	13 30
	14	10 55 19.794	99.542	+ 7 04 43.75	− 869.69	15 11.85	55 46.445	23.2	0 21	7 10	13 41
	15	11 39 14.159	93.910	+ 1 14 47.19	− 875.13	15 02.12	55 10.735	24.2	1 35	7 50	13 50
	16	12 22 11.676	91.430	− 4 31 43.65	− 853.09	14 54.43	54 42.522	25.2	2 47	8 30	13 59

KSIEŻYC 2025, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	0 ^h TT						wiek	CET		
	α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Listopad	16	12 ^h 22 ^m 11 ^s .676	91 ^s .430	− 4°31′43″.65	−853″.09	14′54″.43	54′42″.522	25.2	2 ^h 47 ^m	8 ^h 30 ^m 13 ^h 59 ^m
	17	13 05 16.402	96.160	−10 04 15.92	−805.30	14 48.68	54 21.437	26.2	4 00	9 11 14 10
	18	13 49 24.553	104.316	−15 12 26.48	−731.02	14 44.72	54 06.880	27.2	5 13	9 53 14 22
	19	14 35 21.923	101.694	−19 45 17.62	−628.34	14 42.36	53 58.235	28.2	6 27	10 37 14 38
	20	15 23 38.698	118.479	−23 31 07.10	−495.77	14 41.49	53 55.018	29.2	7 41	11 24 15 00
	21	16 14 22.001	101.796	−26 18 01.61	−334.23	14 42.02	53 56.987	0.5	8 51	12 13 15 31
	22	17 07 09.463	89.273	−27 55 18.27	−148.90	14 43.98	54 04.183	1.5	9 54	13 05 16 14
	23	18 01 09.832	89.658	−28 15 17.64	+ 50.20	14 47.45	54 16.923	2.5	10 44	13 57 17 12
	24	18 55 15.299	95.141	−27 15 02.75	+250.04	14 52.58	54 35.727	3.5	11 21	14 48 18 21
	25	19 48 22.525	102.383	−24 56 50.73	+438.11	14 59.51	55 01.183	4.5	11 48	15 38 19 37
	26	20 39 51.943	131.814	−21 27 20.85	+605.40	15 08.39	55 33.771	5.5	12 07	16 26 20 56
	27	21 29 36.538	116.420	−16 55 57.52	+747.02	15 19.25	56 13.626	6.5	12 22	17 12 22 16
	28	22 17 59.982	139.872	−11 33 28.72	+860.51	15 31.96	57 00.267	7.5	12 34	17 58 23 37
	29	23 05 49.817	129.713	− 5 31 39.04	+943.16	15 46.14	57 52.297	8.5	12 46	18 43 —
	30	23 54 10.689	90.589	+ 0 56 14.29	+989.59	16 01.08	58 47.134	9.5	12 57	19 30 0 59
Grudzień	1	0 44 18.892	98.797	+ 7 33 55.68	+990.16	16 15.72	59 40.877	10.5	13 09	20 21 2 25
	2	1 37 35.599	115.510	+14 00 24.17	+930.94	16 28.69	60 28.476	11.5	13 25	21 16 3 55
	3	2 35 12.833	92.754	+19 48 40.03	+796.84	16 38.46	61 04.348	12.5	13 47	22 16 5 31
	4	3 37 45.365	125.302	+24 26 43.86	+579.82	16 43.67	61 23.480	13.5	14 20	23 21 7 08
	5	4 44 31.308	111.265	+27 22 51.96	+291.35	16 43.47	61 22.729	14.5	15 11	— 8 37
	6	5 53 10.903	90.882	+28 15 18.62	− 30.30	16 37.77	61 01.796	15.5	16 22	0 29 9 46
	7	7 00 26.239	106.241	+27 01 20.37	−332.07	16 27.29	60 23.363	16.5	17 49	1 35 10 32
	8	8 03 30.135	110.156	+23 57 55.67	−572.81	16 13.39	59 32.332	17.5	19 19	2 37 11 02
	9	9 01 07.598	87.633	+19 33 11.44	−738.54	15 57.65	58 34.543	18.5	20 45	3 32 11 22
	10	9 53 30.903	110.949	+14 16 09.44	−836.52	15 41.58	57 35.571	19.5	22 06	4 21 11 36
	11	10 41 41.528	121.583	+ 8 30 59.19	−881.82	15 26.42	56 39.947	20.5	23 23	5 06 11 48
	12	11 26 57.590	137.650	+ 2 35 50.94	−888.34	15 13.05	55 50.864	21.5	—	5 49 11 58
	13	12 10 37.041	117.106	− 3 15 47.58	−865.50	15 01.98	55 10.223	22.5	0 37	6 29 12 07
	14	12 53 51.614	131.684	− 8 53 17.01	−818.01	14 53.43	54 38.856	23.5	1 49	7 10 12 17
	15	13 37 45.020	125.097	−14 07 02.56	−746.73	14 47.42	54 16.792	24.5	3 02	7 51 12 29
	16	14 23 11.128	91.215	−18 47 16.96	−650.01	14 43.80	54 03.509	25.5	4 15	8 34 12 44
	17	15 10 49.718	129.816	−22 43 18.68	−525.29	14 42.34	53 58.143	26.5	5 29	9 20 13 04
	18	16 00 59.157	139.269	−25 43 36.70	−371.42	14 42.76	53 59.681	27.5	6 41	10 09 13 32
	19	16 53 28.154	108.282	−27 36 53.65	−191.10	14 44.78	54 07.110	28.5	7 47	11 00 14 12
	20	17 47 32.429	112.575	−28 14 03.27	+ 7.32	14 48.17	54 19.554	29.5	8 41	11 52 15 05
	21	18 42 03.095	83.258	−27 30 23.31	+210.56	14 52.75	54 36.372	0.9	9 22	12 45 16 12
	22	19 35 47.237	127.418	−25 26 56.61	+403.88	14 58.43	54 57.208	1.9	9 52	13 35 17 27
	23	20 27 51.094	131.290	−22 10 13.45	+575.33	15 05.18	55 21.982	2.9	10 13	14 24 18 46
	24	21 17 53.812	134.020	−17 50 32.41	+717.96	15 13.03	55 50.809	3.9	10 29	15 10 20 05
	25	22 06 08.245	88.463	−12 40 04.29	+829.05	15 22.03	56 23.837	4.9	10 41	15 55 21 24
	26	22 53 14.031	94.257	− 6 51 36.51	+907.81	15 32.17	57 01.023	5.9	10 52	16 40 22 43
	27	23 40 09.591	89.822	− 0 38 19.65	+952.70	15 43.29	57 41.867	6.9	11 03	17 24 —
	28	0 28 06.121	86.356	+ 5 45 28.43	+959.36	15 55.08	58 25.125	7.9	11 15	18 11 0 05
	29	1 18 22.622	102.864	+12 02 57.68	+919.37	16 06.92	59 08.590	8.9	11 28	19 02 1 30
	30	2 12 17.825	98.076	+17 53 08.54	+820.64	16 17.94	59 49.016	9.9	11 46	19 58 2 59
	31	3 10 52.479	132.744	+22 49 59.75	+651.12	16 27.01	60 22.329	10.9	12 13	20 59 4 33
	32	4 14 17.444	97.726	+26 24 05.49	+407.74	16 32.97	60 44.207	11.9	12 53	22 04 6 04

Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2025 roku

Data TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Styczeń 19 ^d 20 ^h 0	Wodnik ♃	300°
Luty 18 10.1	Ryby ♈	330
Marzec 20 9.0	Baran ♈	0
Kwiecień 19 19.9	Byk ♉	30
Maj 20 18.9	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 21 2.7	Rak ♋	90

Data TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Lipiec 22 ^d 13 ^h 5	Lew ♌	120°
Sierpień 22 20.6	Panna ♍	150
Wrzesień 22 18.3	Waga ♎	180
Paźdz. 23 3.8	Skorpion ♏	210
Listopad 22 1.6	Strzelec ♏	240
Grudzień 21 15.1	Koziorożec ♐	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

☉ Słońce, ☾ Księżyc, ☿ Merkury, ♀ Wenus, 🜞 Ziemia, ♂ Mars, ♃ Jowisz, ♄ Saturn, ♅ Uran, ♆ Neptun

Planety 2025, 0^h TT

Data	MERKURY				WENUS				MARS			
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I 1	17 ^h 15 ^m 00. ^s 0	−21°56′28″	7.7	2.9	22 ^h 00 ^m 17. ^s 7	−13°35′12″	11.7	11.1	8 ^h 19 ^m 13. ^s 4	+23°32′42″	13.4	7.1
	11 18 14 47.7	−23 36 39	6.8	2.6	22 38 53.2	− 9 03 14	13.0	12.3	8 03 50.6	+24 37 35	13.7	7.3
	21 19 20 31.8	−23 24 51	6.4	2.4	23 13 30.2	− 4 20 25	14.6	13.8	7 46 48.5	+25 30 48	13.5	7.2
	31 20 28 57.4	−20 58 47	6.2	2.4	23 43 32.2	+ 0 18 43	16.6	15.7	7 31 24.7	+26 03 15	12.9	6.9
II 10	21 38 24.1	−16 08 36	6.3	2.4	0 07 38.6	+ 4 37 27	19.2	18.2	7 20 25.6	+26 13 56	12.1	6.4
	20 22 47 26.7	− 8 57 53	6.8	2.6	0 23 24.7	+ 8 13 42	22.3	21.2	7 15 05.6	+26 07 27	11.1	5.9
III 2	23 50 16.0	− 0 25 47	8.1	3.1	0 27 36.5	+10 36 29	26.1	24.7	7 15 23.4	+25 48 49	10.1	5.4
	12 0 26 51.6	+ 5 57 00	10.8	4.1	0 17 45.4	+11 02 37	29.6	28.1	7 20 40.9	+25 20 53	9.2	4.9
	22 0 18 01.1	+ 5 52 21	14.0	5.3	23 57 16.0	+ 9 05 17	31.3	29.7	7 30 01.4	+24 44 42	8.4	4.5
IV 1	23 51 32.2	+ 0 58 58	14.5	5.5	23 38 06.7	+ 5 39 08	30.0	28.4	7 42 33.2	+24 00 05	7.7	4.1
	11 23 50 27.3	− 1 50 57	12.6	4.8	23 31 10.3	+ 2 35 35	26.5	25.1	7 57 33.6	+23 06 13	7.1	3.8
	21 0 16 44.2	− 0 41 13	10.5	4.0	23 38 41.1	+ 1 02 03	22.6	21.4	8 14 24.0	+22 02 30	6.6	3.5
V 1	1 00 17.7	+ 3 26 57	8.9	3.4	23 57 31.8	+ 1 04 04	19.2	18.2	8 32 37.4	+20 48 22	6.2	3.3
	11 1 56 50.5	+ 9 32 49	7.7	2.9	0 23 58.0	+ 2 21 54	16.5	15.7	8 51 52.1	+19 23 30	5.8	3.1
	21 3 07 51.1	+16 36 33	6.9	2.6	0 55 28.9	+ 4 34 09	14.4	13.7	9 11 49.9	+17 48 06	5.5	2.9
	31 4 35 16.3	+22 46 08	6.7	2.5	1 30 34.5	+ 7 21 05	12.7	12.1	9 32 20.0	+16 02 21	5.2	2.8
VI 10	6 07 57.6	+25 18 09	7.1	2.7	2 08 26.3	+10 25 14	11.4	10.8	9 53 13.6	+14 06 48	5.0	2.6
	20 7 26 51.7	+23 47 00	8.2	3.1	2 48 48.4	+13 31 35	10.3	9.8	10 14 24.3	+12 02 16	4.8	2.5
	30 8 24 34.3	+19 58 51	9.8	3.7	3 31 34.6	+16 25 49	9.5	9.0	10 35 50.3	+ 9 49 30	4.6	2.4
VII 10	8 59 01.2	+15 43 10	11.8	4.5	4 16 38.9	+18 54 32	8.7	8.3	10 57 30.3	+ 7 29 33	4.4	2.4
	20 9 05 57.5	+12 46 01	14.0	5.3	5 03 52.8	+20 45 45	8.2	7.7	11 19 24.4	+ 5 03 37	4.3	2.3
	30 8 44 55.5	+12 49 51	14.9	5.7	5 52 53.2	+21 48 59	7.7	7.3	11 41 36.2	+ 2 32 46	4.2	2.2
VIII 9	8 22 31.0	+15 29 58	13.0	5.0	6 43 01.6	+21 56 39	7.2	6.9	12 04 08.4	− 0 01 35	4.1	2.2
	19 8 38 12.9	+17 23 25	9.8	3.8	7 33 34.6	+21 04 57	6.9	6.5	12 27 05.3	− 2 37 57	4.0	2.1
	29 9 36 03.8	+15 24 36	7.6	2.9	8 23 46.8	+19 14 13	6.6	6.2	12 50 33.0	− 5 14 52	3.9	2.1
IX 8	10 49 29.5	+ 9 16 45	6.6	2.5	9 13 03.2	+16 29 02	6.3	6.0	13 14 36.7	− 7 50 31	3.8	2.0
	18 11 57 56.7	+ 1 28 32	6.3	2.4	10 01 08.6	+12 56 56	6.1	5.8	13 39 22.3	−10 22 58	3.8	2.0
	28 12 59 20.9	− 6 12 11	6.4	2.4	10 48 04.8	+ 8 47 40	5.9	5.6	14 04 56.8	−12 50 12	3.7	2.0
X 8	13 56 29.0	−13 02 00	6.7	2.5	11 34 08.8	+ 4 12 23	5.7	5.4	14 31 25.1	−15 09 49	3.7	2.0
	18 14 50 59.4	−18 37 26	7.3	2.8	12 19 50.9	− 0 37 30	5.6	5.3	14 58 52.2	−17 19 20	3.7	2.0
	28 15 40 54.3	−22 32 17	8.4	3.2	13 05 46.8	− 5 29 50	5.5	5.2	15 27 22.2	−19 16 06	3.7	1.9
XI 7	16 14 30.5	−24 00 17	10.3	3.9	13 52 33.2	−10 12 02	5.4	5.1	15 56 55.1	−20 57 15	3.6	1.9
	17 16 00 37.7	−21 17 28	12.8	4.9	14 40 45.6	−14 31 15	5.3	5.0	16 27 29.7	−22 20 03	3.6	1.9
	27 15 17 02.3	−15 56 05	11.7	4.5	15 30 48.9	−18 14 08	5.2	5.0	16 59 01.2	−23 21 49	3.6	1.9
XII 7	15 29 53.3	−16 34 40	8.9	3.4	16 22 50.2	−21 07 35	5.2	4.9	17 31 20.0	−24 00 09	3.6	1.9
	17 16 18 44.2	−20 09 02	7.4	2.8	17 16 35.2	−23 00 06	5.2	4.9	18 04 14.4	−24 13 16	3.6	1.9
	27 17 19 55.3	−23 07 42	6.6	2.5	18 11 23.5	−23 43 12	5.1	4.9	18 37 30.1	−23 59 56	3.6	1.9

Planety 2025, 0^h TT

Data		JOWISZ				SATURN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	4 ^h 46 ^m 14. ^s 9	+21°47'15"	2".1	22".0	23 ^h 04 ^m 47. ^s 0	−7°55'00"	0".9	7".4
	21	4 39 26.8	+21 39 07	2.0	20.9	23 11 14.9	−7 12 01	0.9	7.2
II	10	4 38 07.1	+21 40 56	1.9	19.7	23 19 10.1	−6 20 25	0.8	7.0
III	2	4 42 26.6	+21 53 06	1.8	18.4	23 27 57.7	−5 23 54	0.8	7.0
	22	4 51 44.3	+22 12 37	1.7	17.3	23 37 03.4	−4 26 10	0.8	7.0
IV	11	5 04 59.8	+22 34 52	1.6	16.4	23 45 54.5	−3 30 52	0.8	7.0
V	1	5 21 11.7	+22 55 13	1.5	15.7	23 53 59.4	−2 41 30	0.9	7.2
	21	5 39 24.5	+23 09 56	1.5	15.3	0 00 47.9	−2 01 25	0.9	7.3
VI	10	5 58 49.0	+23 16 30	1.4	15.0	0 05 52.2	−1 33 31	0.9	7.6
	30	6 18 39.9	+23 13 41	1.4	14.9	0 08 48.3	−1 20 10	0.9	7.9
VII	20	6 38 15.0	+23 01 36	1.4	15.1	0 09 20.2	−1 22 38	1.0	8.1
VIII	9	6 56 52.1	+22 41 43	1.5	15.4	0 07 26.3	−1 40 26	1.0	8.4
	29	7 13 46.8	+22 16 44	1.5	15.9	0 03 27.0	−2 10 37	1.0	8.6
IX	18	7 28 09.6	+21 50 35	1.6	16.7	23 58 07.4	−2 47 34	1.0	8.6
X	8	7 39 06.2	+21 28 07	1.7	17.6	23 52 32.5	−3 23 52	1.0	8.6
	28	7 45 39.3	+21 14 30	1.8	18.7	23 47 53.2	−3 51 54	1.0	8.4
XI	17	7 46 58.7	+21 14 00	1.9	19.9	23 45 08.6	−4 05 53	1.0	8.2
XII	7	7 42 46.4	+21 27 43	2.0	20.9	23 44 52.7	−4 02 59	0.9	7.9
	27	7 33 52.5	+21 51 56	2.1	21.6	23 47 12.9	−3 43 11	0.9	7.7
Data		URAN				NEPTUN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	3 ^h 23 ^m 59.6	+18°26'12"	0".5	1".9	23 ^h 50 ^m 50.7	−2°15'15"	0".3	1".1
	21	3 22 37.3	+18 21 36	0.5	1.8	23 52 13.2	−2 05 34	0.3	1.1
II	10	3 22 38.2	+18 22 07	0.5	1.8	23 54 16.1	−1 51 43	0.3	1.1
III	2	3 24 04.0	+18 27 48	0.4	1.8	23 56 47.2	−1 35 03	0.3	1.1
	22	3 26 46.6	+18 38 01	0.4	1.7	23 59 32.3	−1 17 10	0.3	1.1
IV	11	3 30 30.5	+18 51 36	0.4	1.7	0 02 16.5	−0 59 41	0.3	1.1
V	1	3 34 56.0	+19 07 09	0.4	1.7	0 04 45.3	−0 44 08	0.3	1.1
	21	3 39 41.5	+19 23 17	0.4	1.7	0 06 45.9	−0 31 54	0.3	1.1
VI	10	3 44 24.9	+19 38 43	0.4	1.7	0 08 08.2	−0 24 00	0.3	1.1
	30	3 48 44.4	+19 52 22	0.4	1.7	0 08 45.3	−0 21 04	0.3	1.1
VII	20	3 52 19.2	+20 03 18	0.4	1.7	0 08 34.7	−0 23 18	0.3	1.1
VIII	9	3 54 51.6	+20 10 50	0.4	1.8	0 07 39.3	−0 30 16	0.3	1.1
	29	3 56 07.6	+20 14 31	0.5	1.8	0 06 07.4	−0 40 58	0.3	1.2
IX	18	3 56 00.0	+20 14 08	0.5	1.8	0 04 12.3	−0 53 51	0.3	1.2
X	8	3 54 31.1	+20 09 47	0.5	1.9	0 02 11.5	−1 07 00	0.3	1.2
	28	3 51 54.9	+20 02 05	0.5	1.9	0 00 23.6	−1 18 23	0.3	1.2
XI	17	3 48 36.9	+19 52 09	0.5	1.9	23 59 06.0	−1 26 12	0.3	1.1
XII	7	3 45 10.9	+19 41 38	0.5	1.9	23 58 31.4	−1 29 08	0.3	1.1
	27	3 42 12.9	+19 32 27	0.5	1.9	23 58 46.6	−1 26 36	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2025 w TT

Miesiąc	I kwadra	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra
Styczeń	07 ^d 00 ^h 56 ^m	13 ^d 23 ^h 25 ^m	21 ^d 21 ^h 30 ^m	29 ^d 13 ^h 35 ^m (1263)	^d — ^h ^m
Luty	05 09 01	12 14 52	20 18 31	28 01 44 (1264)	—
Marzec	06 17 30	14 07 54	22 12 27	29 11 57 (1265)	—
Kwiecień	05 03 13	13 01 22	21 02 34	27 20 30 (1266)	—
Maj	04 14 51	12 17 54	20 12 58	27 04 01 (1267)	—
Czerwiec	03 04 40	11 08 42	18 20 19	25 11 30 (1268)	—
Lipiec	02 20 30	10 21 35	18 01 37	24 20 10 (1269)	—
Sierpień	01 13 40	09 08 54	16 06 11	23 07 06 (1270)	31 07 23
Wrzesień	—	07 19 08	14 11 31	21 20 54 (1271)	30 00 52
Paźdz.	—	07 04 47	13 19 11	21 13 24 (1272)	29 17 20
Listopad	—	05 14 18	12 06 27	20 07 46 (1273)	28 07 58
Grudzień	—	05 00 12	11 21 51	20 02 41 (1274)	27 20 09

Perigeum Księżyca 2025

w TT

Apogeum Księżyca 2025

Styczeń	8 ^d 00 ^h	Lipiec	20 ^d 14 ^h	Styczeń	21 ^d 05 ^h	Sierpień	1 ^d 21 ^h
Luty	2 03	Sierpień	14 18	Luty	18 01	Sierpień	29 16
Marzec	1 21	Wrzesień	10 12	Marzec	17 17	Wrzesień	26 10
Marzec	30 05	Paźdz.	8 13	Kwiecień	13 23	Paźdz.	24 00
Kwiecień	27 16	Listopad	5 22	Maj	11 01	Listopad	20 03
Maj	26 02	Grudzień	4 11	Czerwiec	7 11	Grudzień	17 06
Czerwiec	23 05			Lipiec	5 02		

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu (w CET) Słońca poza Warszawą

Data φ		wschód							zachód						
		49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°	49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°
I	1	-15.2 ^m	-10.7 ^m	-6.1 ^m	-1.1 ^m	+4.1 ^m	+ 9.6 ^m	+15.6 ^m	+15.2 ^m	+10.7 ^m	+6.1 ^m	+1.1 ^m	-4.1 ^m	- 9.6 ^m	-15.5 ^m
	11	-14.0	- 9.9	-5.6	-1.0	+3.8	+ 8.9	+14.3	+14.0	+ 9.9	+5.6	+1.0	-3.8	- 8.8	-14.3
	21	-12.3	- 8.7	-4.9	-0.9	+3.3	+ 7.8	+12.5	+12.3	+ 8.7	+4.9	+0.9	-3.3	- 7.7	-12.4
	31	-10.3	- 7.3	-4.1	-0.8	+2.8	+ 6.5	+10.4	+10.3	+ 7.2	+4.1	+0.8	-2.7	- 6.4	-10.3
II	10	- 8.2	- 5.8	-3.2	-0.6	+2.2	+ 5.1	+ 8.2	+ 8.1	+ 5.7	+3.2	+0.6	-2.1	- 5.0	- 8.1
	20	- 6.0	- 4.2	-2.4	-0.4	+1.6	+ 3.7	+ 5.9	+ 5.9	+ 4.1	+2.3	+0.4	-1.5	- 3.6	- 5.8
III	2	- 3.7	- 2.6	-1.5	-0.3	+1.0	+ 2.3	+ 3.7	+ 3.6	+ 2.6	+1.4	+0.3	-1.0	- 2.2	- 3.6
	12	- 1.5	- 1.1	-0.6	-0.1	+0.4	+ 0.9	+ 1.5	+ 1.4	+ 1.0	+0.6	+0.1	-0.4	- 0.9	- 1.4
	22	+ 0.7	+ 0.5	+0.3	+0.1	-0.2	- 0.4	- 0.7	- 0.8	- 0.6	-0.3	-0.1	+0.2	+ 0.5	+ 0.8
IV	1	+ 2.9	+ 2.0	+1.2	+0.2	-0.8	- 1.8	- 2.9	- 3.0	- 2.1	-1.2	-0.2	+0.8	+ 1.9	+ 3.0
	11	+ 5.1	+ 3.6	+2.0	+0.4	-1.4	- 3.2	- 5.1	- 5.3	- 3.7	-2.1	-0.4	+1.4	+ 3.3	+ 5.2
V	21	+ 7.4	+ 5.2	+2.9	+0.5	-2.0	- 4.6	- 7.3	- 7.5	- 5.3	-3.0	-0.6	+2.0	+ 4.7	+ 7.5
	1	+ 9.6	+ 6.8	+3.8	+0.7	-2.6	- 6.0	- 9.6	- 9.7	- 6.9	-3.9	-0.7	+2.6	+ 6.1	+ 9.8
	11	+11.8	+ 8.3	+4.7	+0.9	-3.1	- 7.4	-11.9	-11.9	- 8.4	-4.7	-0.9	+3.2	+ 7.5	+12.1
	21	+13.8	+ 9.8	+5.5	+1.0	-3.7	- 8.8	-14.1	-13.9	- 9.9	-5.6	-1.0	+3.7	+ 8.8	+14.3
	31	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	-4.2	- 9.9	-16.0	-15.6	-11.1	-6.3	-1.2	+4.2	+10.0	+16.1
VI	10	+16.7	+11.8	+6.7	+1.3	-4.5	-10.7	-17.4	-16.8	-11.9	-6.7	-1.3	+4.6	+10.8	+17.5
	20	+17.2	+12.2	+6.9	+1.3	-4.7	-11.1	-18.0	-17.2	-12.2	-6.9	-1.3	+4.7	+11.1	+18.0
	30	+16.9	+12.0	+6.8	+1.3	-4.6	-10.9	-17.7	-16.9	-12.0	-6.8	-1.3	+4.6	+10.9	+17.6
VII	10	+15.9	+11.3	+6.4	+1.2	-4.3	-10.2	-16.5	-15.8	-11.2	-6.4	-1.2	+4.3	+10.1	+16.4
	20	+14.4	+10.2	+5.7	+1.1	-3.9	- 9.1	-14.7	-14.2	-10.1	-5.7	-1.1	+3.8	+ 9.1	+14.6
VIII	30	+12.4	+ 8.8	+5.0	+0.9	-3.3	- 7.8	-12.6	-12.3	- 8.7	-4.9	-0.9	+3.3	+ 7.8	+12.5
	9	+10.3	+ 7.3	+4.1	+0.8	-2.7	- 6.4	-10.4	-10.2	- 7.2	-4.0	-0.8	+2.7	+ 6.4	+10.2
	19	+ 8.1	+ 5.7	+3.2	+0.6	-2.1	- 5.0	- 8.1	- 8.0	- 5.6	-3.2	-0.6	+2.1	+ 5.0	+ 8.0
	29	+ 5.9	+ 4.1	+2.3	+0.4	-1.6	- 3.6	- 5.8	- 5.7	- 4.1	-2.3	-0.4	+1.5	+ 3.6	+ 5.7
	8	+ 3.7	+ 2.6	+1.5	+0.3	-1.0	- 2.3	- 3.6	- 3.6	- 2.5	-1.4	-0.3	+0.9	+ 2.2	+ 3.5
IX	18	+ 1.5	+ 1.0	+0.6	+0.1	-0.4	- 0.9	- 1.5	- 1.4	- 1.0	-0.5	-0.1	+0.4	+ 0.8	+ 1.4
	28	- 0.7	- 0.5	-0.3	-0.1	+0.2	+ 0.4	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.6	+0.3	+0.1	-0.2	- 0.5	- 0.8
	8	- 2.9	- 2.0	-1.1	-0.2	+0.8	+ 1.8	+ 2.8	+ 3.0	+ 2.1	+1.2	+0.2	-0.8	- 1.8	- 2.9
X	18	- 5.1	- 3.6	-2.0	-0.4	+1.3	+ 3.1	+ 5.0	+ 5.2	+ 3.7	+2.1	+0.4	-1.4	- 3.2	- 5.1
	28	- 7.3	- 5.1	-2.9	-0.5	+1.9	+ 4.5	+ 7.2	+ 7.4	+ 5.2	+2.9	+0.5	-2.0	- 4.6	- 7.3
XI	7	- 9.5	- 6.7	-3.8	-0.7	+2.5	+ 5.9	+ 9.5	+ 9.6	+ 6.7	+3.8	+0.7	-2.5	- 6.0	- 9.6
	17	-11.5	- 8.2	-4.6	-0.9	+3.1	+ 7.2	+11.6	+11.6	+ 8.2	+4.6	+0.9	-3.1	- 7.3	-11.7
	27	-13.4	- 9.5	-5.3	-1.0	+3.6	+ 8.4	+13.6	+13.4	+ 9.5	+5.4	+1.0	-3.6	- 8.5	-13.7
	7	-14.8	-10.5	-5.9	-1.1	+4.0	+ 9.4	+15.1	+14.8	+10.5	+5.9	+1.1	-4.0	- 9.4	-15.2
XII	17	-15.5	-11.0	-6.2	-1.2	+4.2	+ 9.9	+16.0	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	-4.2	- 9.9	-16.0
	27	-15.5	-11.0	-6.2	-1.2	+4.2	+ 9.9	+15.9	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	-4.2	- 9.9	-15.9
	37	-14.7	-10.4	-5.9	-1.1	+4.0	+ 9.3	+15.1	+14.7	+10.4	+5.9	+1.1	-3.9	- 9.3	-15.0

Uwaga: oprócz poprawki z tej tablicy, należy odjąć różnicę długości geograficznej $\lambda_i - \lambda_{W-wa}$.

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu (w CET) Księżyca poza Warszawą

τ	Szerokość geograficzna φ						
	+49°	+50°	+51°	+52°	+53°	+54°	+55°
3 ^h 00 ^m	-24.8 ^m	-17.7 ^m	-10.1 ^m	-1.9 ^m	+7.0 ^m	+16.8 ^m	+27.6 ^m
10	-23.0	-16.4	- 9.3	-1.8	+6.4	+15.3	+25.1
20	-21.3	-15.1	- 8.6	-1.6	+5.9	+14.0	+22.9
30	-19.6	-14.0	- 7.9	-1.5	+5.4	+12.8	+20.8
40	-18.1	-12.8	- 7.3	-1.4	+4.9	+11.7	+19.0
3 50	-16.6	-11.8	- 6.7	-1.3	+4.5	+10.7	+17.3
4 00	-15.2	-10.8	- 6.1	-1.1	+4.1	+ 9.7	+15.7
10	-13.9	- 9.8	- 5.5	-1.0	+3.7	+ 8.8	+14.2
20	-12.6	- 8.9	- 5.0	-0.9	+3.4	+ 7.9	+12.8
30	-11.3	- 8.0	- 4.5	-0.8	+3.0	+ 7.1	+11.4
40	-10.1	- 7.1	- 4.0	-0.8	+2.7	+ 6.3	+10.2
4 50	- 8.9	- 6.3	- 3.6	-0.7	+2.4	+ 5.6	+ 8.9
5 00	- 7.8	- 5.5	- 3.1	-0.6	+2.1	+ 4.8	+ 7.8
10	- 6.7	- 4.7	- 2.6	-0.5	+1.8	+ 4.1	+ 6.6
20	- 5.6	- 3.9	- 2.2	-0.4	+1.5	+ 3.4	+ 5.5
30	- 4.5	- 3.2	- 1.8	-0.3	+1.2	+ 2.8	+ 4.4
40	- 3.4	- 2.4	- 1.4	-0.3	+0.9	+ 2.1	+ 3.4
5 50	- 2.4	- 1.7	- 0.9	-0.2	+0.6	+ 1.5	+ 2.3
6 00	- 1.3	- 0.9	- 0.5	-0.1	+0.3	+ 0.8	+ 1.3
10	- 0.3	- 0.2	- 0.1	0.0	+0.1	+ 0.2	+ 0.3
20	+ 0.8	+ 0.6	+ 0.3	+0.1	-0.2	- 0.5	- 0.8
30	+ 1.8	+ 1.3	+ 0.7	+0.1	-0.5	- 1.1	- 1.8
40	+ 2.9	+ 2.0	+ 1.1	+0.2	-0.8	- 1.8	- 2.9
6 50	+ 4.0	+ 2.8	+ 1.6	+0.3	-1.0	- 2.4	- 3.9
7 00	+ 5.0	+ 3.5	+ 2.0	+0.4	-1.3	- 3.1	- 5.0
10	+ 6.1	+ 4.3	+ 2.4	+0.5	-1.6	- 3.8	- 6.1
20	+ 7.2	+ 5.1	+ 2.9	+0.5	-1.9	- 4.5	- 7.2
30	+ 8.4	+ 5.9	+ 3.3	+0.6	-2.2	- 5.2	- 8.4
40	+ 9.5	+ 6.7	+ 3.8	+0.7	-2.5	- 5.9	- 9.6
7 50	+10.7	+ 7.6	+ 4.3	+0.8	-2.9	- 6.7	-10.8
8 00	+12.0	+ 8.4	+ 4.8	+0.9	-3.2	- 7.5	-12.1
10	+13.2	+ 9.4	+ 5.3	+1.0	-3.5	- 8.4	-13.5
20	+14.5	+10.3	+ 5.8	+1.1	-3.9	- 9.2	-14.9
30	+15.9	+11.3	+ 6.4	+1.2	-4.3	-10.2	-16.4
40	+17.4	+12.3	+ 7.0	+1.3	-4.7	-11.2	-18.1
8 50	+18.9	+13.4	+ 7.6	+1.4	-5.2	-12.2	-19.9
9 00	+20.4	+14.5	+ 8.3	+1.6	-5.6	-13.4	-21.8
10	+22.1	+15.8	+ 9.0	+1.7	-6.2	-14.7	-24.0
20	+23.9	+17.1	+ 9.7	+1.8	-6.7	-16.0	-26.3
9 30	+25.8	+18.4	+10.5	+2.0	-7.3	-17.6	-29.0

τ odstęp czasu między górowaniem a wschodem lub zachodem a górowaniem Księżyca.

Znaki tablic odnoszą się do wschodu. Dla zachodu należy zmienić znaki na przeciwne.

Uwaga: oprócz poprawki z tej tablicy, należy odjąć różnicę długości geograficznej $\lambda_i - \lambda_{W-wa}$.

Poprawki do obliczeń momentów początku i końca zmiernych cywilnego w Warszawie

<i>Miesiąc</i> Dzień	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	<i>Miesiąc</i> Dzień
1	51 ^m	46 ^m	43 ^m	43 ^m	49 ^m	61 ^m	63 ^m	53 ^m	45 ^m	42 ^m	45 ^m	50 ^m	1
11	49	45	42	45	53	63	60	50	44	43	46	51	11
21	48	43	43	47	57	65	57	47	43	43	48	51	21

początek brzasku = wschód Słońca - poprawka

koniec zmiernych = zachód Słońca + poprawka

Wschód i zachód Słońca w 2025 roku w niektórych miastach Polski
w CET

Data		Białystok		Bydgoszcz		Gdańsk		Katowice		Kielce		Koszalin		Kraków		Lublin	
		wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I	5	7 ^h 40 ^m	15 ^h 26 ^m	8 ^h 01 ^m	15 ^h 46 ^m	8 ^h 05 ^m	15 ^h 37 ^m	7 ^h 43 ^m	15 ^h 56 ^m	7 ^h 39 ^m	15 ^h 47 ^m	8 ^h 14 ^m	15 ^h 48 ^m	7 ^h 38 ^m	15 ^h 53 ^m	7 ^h 33 ^m	15 ^h 38 ^m
	12	7 36	15 36	7 57	15 56	8 00	15 48	7 40	16 05	7 36	15 56	8 09	15 58	7 35	16 03	7 30	15 47
	19	7 29	15 48	7 50	16 08	7 53	16 00	7 34	16 16	7 30	16 07	8 02	16 11	7 29	16 13	7 24	15 58
	26	7 20	16 00	7 41	16 21	7 43	16 13	7 26	16 27	7 22	16 19	7 52	16 24	7 22	16 24	7 16	16 10
II	2	7 09	16 14	7 30	16 34	7 32	16 27	7 17	16 39	7 12	16 31	7 41	16 38	7 12	16 36	7 05	16 22
	9	6 57	16 27	7 17	16 48	7 18	16 42	7 05	16 52	7 00	16 44	7 28	16 52	7 01	16 48	6 54	16 35
	16	6 43	16 41	7 03	17 02	7 04	16 56	6 53	17 04	6 48	16 56	7 13	17 06	6 49	17 00	6 41	16 48
	23	6 28	16 54	6 48	17 15	6 48	17 10	6 39	17 16	6 34	17 08	6 58	17 20	6 35	17 12	6 27	17 00
III	2	6 12	17 08	6 33	17 28	6 32	17 24	6 25	17 28	6 19	17 20	6 41	17 34	6 21	17 24	6 12	17 12
	9	5 56	17 21	6 16	17 41	6 15	17 38	6 10	17 39	6 04	17 32	6 25	17 48	6 07	17 36	5 57	17 24
	16	5 39	17 34	6 00	17 54	5 57	17 51	5 55	17 51	5 49	17 44	6 07	18 01	5 52	17 47	5 41	17 36
	23	5 23	17 46	5 43	18 07	5 40	18 05	5 40	18 02	5 33	17 56	5 50	18 15	5 36	17 58	5 26	17 48
IV	30	5 06	17 59	5 26	18 20	5 23	18 18	5 25	18 13	5 18	18 07	5 33	18 28	5 21	18 09	5 10	18 00
	6	4 49	18 12	5 10	18 32	5 05	18 31	5 09	18 24	5 02	18 19	5 15	18 41	5 06	18 20	4 54	18 11
	13	4 33	18 24	4 53	18 45	4 48	18 45	4 55	18 35	4 47	18 30	4 58	18 54	4 51	18 31	4 39	18 23
	20	4 17	18 37	4 38	18 57	4 32	18 58	4 40	18 46	4 32	18 41	4 42	19 07	4 37	18 42	4 24	18 34
V	27	4 02	18 49	4 23	19 10	4 16	19 11	4 27	18 57	4 19	18 53	4 26	19 21	4 24	18 53	4 10	18 46
	4	3 48	19 02	4 09	19 22	4 01	19 24	4 14	19 08	4 06	19 04	4 12	19 33	4 11	19 04	3 57	18 57
	11	3 35	19 14	3 56	19 34	3 48	19 37	4 03	19 19	3 54	19 15	3 58	19 46	4 00	19 14	3 45	19 08
	18	3 24	19 25	3 44	19 45	3 36	19 49	3 53	19 29	3 44	19 25	3 47	19 58	3 50	19 24	3 35	19 19
VI	25	3 14	19 35	3 35	19 56	3 26	20 00	3 45	19 38	3 36	19 34	3 37	20 09	3 42	19 33	3 26	19 28
	1	3 07	19 44	3 28	20 05	3 18	20 09	3 38	19 46	3 29	19 42	3 29	20 18	3 36	19 41	3 20	19 36
	8	3 02	19 51	3 23	20 12	3 13	20 17	3 34	19 52	3 25	19 49	3 24	20 26	3 32	19 47	3 15	19 43
	15	3 00	19 56	3 21	20 17	3 10	20 22	3 33	19 56	3 23	19 53	3 21	20 31	3 30	19 52	3 14	19 47
VII	22	3 01	19 58	3 21	20 19	3 11	20 24	3 33	19 58	3 24	19 55	3 22	20 33	3 31	19 54	3 14	19 50
	29	3 04	19 58	3 25	20 18	3 14	20 23	3 36	19 58	3 27	19 55	3 25	20 32	3 34	19 53	3 17	19 49
	6	3 10	19 54	3 30	20 15	3 20	20 20	3 41	19 56	3 32	19 52	3 31	20 29	3 39	19 51	3 22	19 46
	13	3 17	19 49	3 38	20 09	3 28	20 14	3 48	19 51	3 39	19 47	3 39	20 22	3 46	19 46	3 29	19 41
VIII	20	3 26	19 40	3 47	20 01	3 38	20 05	3 56	19 44	3 47	19 40	3 49	20 14	3 54	19 39	3 38	19 34
	27	3 37	19 30	3 57	19 51	3 49	19 54	4 06	19 35	3 57	19 30	4 00	20 03	4 03	19 30	3 47	19 24
	3	3 48	19 18	4 09	19 39	4 01	19 41	4 15	19 24	4 07	19 20	4 12	19 50	4 12	19 20	3 58	19 13
	10	4 00	19 05	4 20	19 25	4 13	19 27	4 26	19 12	4 17	19 07	4 24	19 36	4 23	19 08	4 08	19 01
IX	17	4 12	18 50	4 32	19 11	4 26	19 12	4 36	18 59	4 28	18 54	4 36	19 21	4 33	18 55	4 19	18 47
	24	4 24	18 35	4 44	18 55	4 39	18 56	4 47	18 45	4 39	18 40	4 49	19 05	4 43	18 41	4 30	18 33
	31	4 36	18 19	4 56	18 39	4 51	18 39	4 57	18 30	4 50	18 25	5 02	18 48	4 54	18 26	4 41	18 18
	7	4 48	18 02	5 08	18 22	5 04	18 22	5 08	18 15	5 01	18 09	5 14	18 31	5 04	18 11	4 52	18 02
X	14	5 00	17 45	5 20	18 06	5 17	18 04	5 18	18 00	5 11	17 54	5 27	18 14	5 15	17 56	5 03	17 46
	21	5 12	17 28	5 32	17 49	5 29	17 46	5 29	17 44	5 22	17 38	5 39	17 56	5 25	17 40	5 15	17 30
	28	5 24	17 11	5 44	17 32	5 42	17 29	5 40	17 29	5 33	17 22	5 52	17 39	5 36	17 25	5 26	17 14
	5	5 36	16 55	5 57	17 15	5 55	17 11	5 50	17 13	5 44	17 06	6 05	17 21	5 47	17 10	5 37	16 58
XI	12	5 49	16 38	6 09	16 59	6 08	16 54	6 02	16 58	5 56	16 51	6 18	17 04	5 58	16 55	5 49	16 43
	19	6 01	16 22	6 22	16 43	6 22	16 38	6 13	16 44	6 07	16 37	6 31	16 48	6 09	16 41	6 00	16 28
	26	6 14	16 08	6 35	16 28	6 35	16 22	6 24	16 31	6 19	16 23	6 45	16 33	6 20	16 27	6 12	16 14
	2	6 28	15 54	6 48	16 14	6 49	16 08	6 36	16 18	6 31	16 10	6 59	16 18	6 32	16 15	6 25	16 01
XII	9	6 41	15 41	7 01	16 02	7 03	15 55	6 48	16 07	6 43	15 59	7 12	16 05	6 44	16 04	6 37	15 50
	16	6 54	15 30	7 14	15 51	7 17	15 43	6 59	15 57	6 55	15 49	7 26	15 54	6 55	15 55	6 49	15 40
	23	7 06	15 21	7 27	15 42	7 30	15 33	7 10	15 50	7 06	15 41	7 39	15 44	7 06	15 47	7 00	15 32
	30	7 17	15 15	7 38	15 35	7 42	15 26	7 21	15 44	7 17	15 35	7 50	15 37	7 16	15 42	7 11	15 26
	7	7 27	15 11	7 47	15 31	7 52	15 22	7 29	15 41	7 26	15 32	8 01	15 33	7 25	15 39	7 20	15 23
	14	7 34	15 10	7 55	15 30	7 59	15 21	7 36	15 41	7 33	15 32	8 08	15 32	7 32	15 38	7 27	15 22
	21	7 39	15 12	8 00	15 32	8 05	15 23	7 41	15 43	7 38	15 34	8 13	15 33	7 36	15 40	7 32	15 24
	28	7 42	15 17	8 02	15 37	8 07	15 28	7 43	15 48	7 40	15 38	8 15	15 38	7 39	15 45	7 34	15 29

Wschód i zachód Słońca w 2025 roku w niektórych miastach Polski
w CET

Data		Łódź		Olsztyn		Opole		Poznań		Rzeszów		Szczecin		Wrocław		Zielona Góra	
		wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I	5	7 ^h 48 ^m	15 ^h 47 ^m	7 ^h 54 ^m	15 ^h 33 ^m	7 ^h 49 ^m	15 ^h 59 ^m	8 ^h 01 ^m	15 ^h 54 ^m	7 ^h 30 ^m	15 ^h 45 ^m	8 ^h 16 ^m	15 ^h 59 ^m	7 ^h 55 ^m	16 ^h 00 ^m	8 ^h 05 ^m	16 ^h 02 ^m
	12	7 44	15 57	7 50	15 43	7 46	16 08	7 58	16 04	7 27	15 54	8 12	16 09	7 51	16 10	8 01	16 12
	19	7 38	16 08	7 43	15 55	7 40	16 19	7 51	16 16	7 21	16 05	8 05	16 21	7 45	16 20	7 55	16 23
	26	7 30	16 20	7 34	16 08	7 32	16 30	7 42	16 28	7 13	16 16	7 56	16 33	7 37	16 32	7 46	16 35
II	2	7 19	16 33	7 22	16 22	7 22	16 42	7 32	16 41	7 04	16 28	7 45	16 47	7 27	16 45	7 36	16 48
	9	7 08	16 46	7 09	16 36	7 11	16 55	7 19	16 54	6 53	16 40	7 32	17 01	7 16	16 57	7 24	17 01
	16	6 54	16 59	6 55	16 50	6 58	17 07	7 06	17 08	6 41	16 52	7 18	17 15	7 03	17 10	7 11	17 14
	23	6 40	17 12	6 40	17 04	6 44	17 19	6 51	17 21	6 27	17 04	7 03	17 28	6 49	17 22	6 56	17 27
III	2	6 25	17 24	6 24	17 18	6 30	17 32	6 36	17 34	6 13	17 16	6 47	17 42	6 34	17 35	6 41	17 40
	9	6 10	17 37	6 07	17 31	6 15	17 43	6 20	17 46	5 58	17 27	6 30	17 55	6 19	17 47	6 26	17 52
	16	5 54	17 49	5 50	17 44	6 00	17 55	6 04	17 59	5 43	17 39	6 14	18 08	6 03	17 58	6 10	18 04
	23	5 38	18 01	5 33	17 57	5 44	18 06	5 48	18 11	5 28	17 50	5 57	18 21	5 48	18 10	5 53	18 17
IV	30	5 22	18 13	5 16	18 10	5 29	18 18	5 31	18 23	5 13	18 01	5 40	18 34	5 32	18 22	5 37	18 29
	6	5 06	18 24	4 59	18 23	5 13	18 29	5 15	18 35	4 58	18 12	5 23	18 46	5 16	18 33	5 21	18 40
	13	4 50	18 36	4 42	18 36	4 58	18 40	4 59	18 48	4 43	18 23	5 07	18 59	5 01	18 45	5 06	18 52
	20	4 35	18 48	4 26	18 49	4 44	18 52	4 44	19 00	4 29	18 34	4 51	19 12	4 46	18 56	4 50	19 04
V	27	4 21	19 00	4 11	19 02	4 30	19 03	4 29	19 12	4 15	18 45	4 35	19 25	4 32	19 08	4 36	19 16
	4	4 07	19 11	3 56	19 15	4 17	19 14	4 15	19 24	4 03	18 56	4 21	19 37	4 19	19 19	4 23	19 28
	11	3 55	19 23	3 43	19 27	4 06	19 25	4 03	19 35	3 52	19 06	4 08	19 49	4 08	19 30	4 11	19 39
	18	3 45	19 33	3 31	19 39	3 56	19 35	3 52	19 46	3 42	19 16	3 57	20 01	3 57	19 40	4 00	19 50
VI	25	3 36	19 43	3 22	19 49	3 47	19 44	3 43	19 56	3 34	19 25	3 47	20 11	3 49	19 50	3 51	20 00
	1	3 29	19 51	3 14	19 59	3 41	19 52	3 36	20 05	3 28	19 33	3 40	20 20	3 42	19 58	3 44	20 08
	8	3 25	19 58	3 09	20 06	3 37	19 58	3 32	20 12	3 24	19 39	3 35	20 27	3 38	20 04	3 40	20 15
	15	3 23	20 03	3 07	20 11	3 35	20 03	3 29	20 16	3 22	19 43	3 33	20 32	3 36	20 09	3 38	20 19
VII	22	3 24	20 05	3 07	20 13	3 36	20 05	3 30	20 19	3 23	19 45	3 33	20 34	3 37	20 11	3 38	20 22
	29	3 27	20 04	3 10	20 12	3 39	20 05	3 33	20 18	3 26	19 45	3 36	20 34	3 40	20 11	3 42	20 21
	6	3 32	20 01	3 16	20 09	3 44	20 02	3 39	20 15	3 31	19 43	3 42	20 31	3 45	20 08	3 47	20 18
	13	3 39	19 56	3 24	20 03	3 51	19 57	3 46	20 10	3 37	19 38	3 50	20 25	3 52	20 03	3 54	20 13
VIII	20	3 48	19 48	3 34	19 54	3 59	19 50	3 55	20 02	3 45	19 31	3 59	20 16	4 01	19 55	4 03	20 05
	27	3 58	19 39	3 44	19 44	4 08	19 40	4 05	19 52	3 54	19 22	4 10	20 06	4 10	19 46	4 13	19 55
	3	4 08	19 27	3 56	19 31	4 18	19 30	4 16	19 40	4 04	19 11	4 21	19 54	4 20	19 35	4 23	19 44
	10	4 19	19 15	4 08	19 18	4 29	19 17	4 27	19 27	4 14	18 59	4 33	19 40	4 31	19 22	4 34	19 31
IX	17	4 30	19 01	4 20	19 03	4 39	19 04	4 39	19 13	4 25	18 46	4 45	19 25	4 42	19 09	4 46	19 17
	24	4 42	18 46	4 33	18 47	4 50	18 50	4 50	18 58	4 35	18 32	4 57	19 10	4 53	18 55	4 57	19 02
	31	4 53	18 31	4 45	18 30	5 01	18 35	5 02	18 42	4 46	18 18	5 10	18 53	5 04	18 39	5 08	18 47
	7	5 04	18 15	4 57	18 13	5 12	18 20	5 14	18 26	4 56	18 03	5 22	18 37	5 15	18 24	5 20	18 31
X	14	5 15	17 59	5 10	17 56	5 22	18 04	5 25	18 09	5 06	17 48	5 34	18 20	5 26	18 08	5 31	18 15
	21	5 27	17 43	5 22	17 39	5 33	17 48	5 37	17 53	5 17	17 32	5 46	18 03	5 37	17 52	5 43	17 58
	28	5 38	17 26	5 35	17 22	5 44	17 33	5 49	17 36	5 28	17 17	5 58	17 45	5 48	17 36	5 54	17 42
	5	5 50	17 10	5 47	17 05	5 55	17 17	6 00	17 20	5 38	17 02	6 11	17 29	5 59	17 21	6 06	17 26
XI	12	6 02	16 55	6 00	16 48	6 06	17 02	6 13	17 04	5 49	16 47	6 23	17 12	6 11	17 05	6 18	17 10
	19	6 14	16 40	6 13	16 32	6 18	16 48	6 25	16 49	6 01	16 33	6 36	16 56	6 22	16 51	6 30	16 55
	26	6 26	16 26	6 27	16 17	6 30	16 34	6 38	16 34	6 12	16 19	6 50	16 41	6 34	16 37	6 42	16 41
	2	6 38	16 12	6 40	16 02	6 42	16 21	6 50	16 21	6 24	16 07	7 03	16 27	6 46	16 24	6 55	16 28
XII	9	6 51	16 01	6 54	15 49	6 53	16 10	7 03	16 09	6 35	15 56	7 16	16 14	6 58	16 12	7 07	16 16
	16	7 03	15 50	7 07	15 38	7 05	16 00	7 16	15 58	6 47	15 46	7 29	16 03	7 10	16 02	7 20	16 05
	23	7 15	15 42	7 20	15 29	7 16	15 53	7 28	15 49	6 58	15 39	7 42	15 54	7 22	15 54	7 31	15 57
	30	7 25	15 36	7 31	15 22	7 27	15 47	7 39	15 43	7 08	15 33	7 53	15 48	7 32	15 49	7 42	15 51
XII	7	7 35	15 33	7 41	15 18	7 35	15 44	7 48	15 39	7 16	15 30	8 03	15 44	7 41	15 45	7 51	15 47
	14	7 42	15 32	7 49	15 17	7 43	15 43	7 55	15 39	7 23	15 30	8 10	15 42	7 48	15 45	7 59	15 47
	21	7 47	15 34	7 54	15 19	7 47	15 46	8 00	15 41	7 28	15 32	8 15	15 44	7 53	15 47	8 04	15 49
	28	7 49	15 39	7 56	15 24	7 50	15 50	8 02	15 46	7 30	15 37	8 18	15 49	7 56	15 52	8 06	15 54

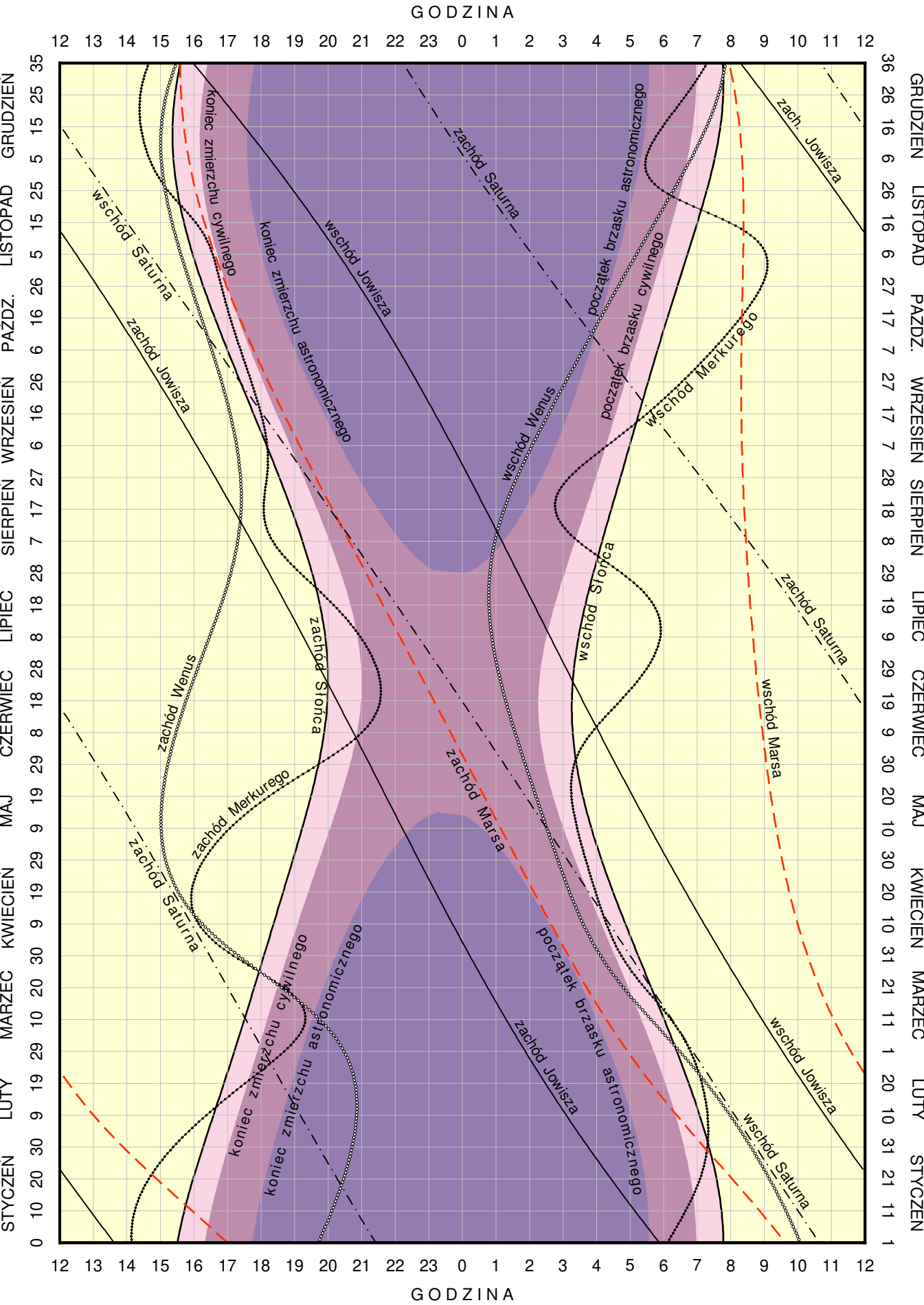
Wschód i zachód Słońca w 2025 roku w niektórych stolicach europejskich
w CET

Data		Ateny		Belgrad		Berlin		Budapeszt		Bukareszt		Helsinki		Lizbona		Londyn	
		wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I	7	6 ^h 41 ^m	16 ^h 22 ^m	7 ^h 15 ^m	16 ^h 14 ^m	8 ^h 15 ^m	16 ^h 11 ^m	7 ^h 31 ^m	16 ^h 10 ^m	6 ^h 51 ^m	15 ^h 53 ^m	8 ^h 19 ^m	14 ^h 34 ^m	8 ^h 55 ^m	18 ^h 31 ^m	9 ^h 04 ^m	17 ^h 10 ^m
	22	6 37	16 37	7 07	16 33	8 02	16 34	7 21	16 30	6 44	16 11	7 56	15 08	8 50	18 47	8 52	17 33
II	7	6 24	16 55	6 50	16 55	7 37	17 04	7 02	16 55	6 27	16 33	7 20	15 50	8 36	19 05	8 29	18 01
	22	6 06	17 11	6 27	17 16	7 08	17 33	6 37	17 18	6 05	16 54	6 39	16 29	8 18	19 22	8 00	18 29
III	7	5 48	17 25	6 05	17 34	6 39	17 57	6 13	17 38	5 42	17 11	6 01	17 03	8 00	19 36	7 32	18 52
	22	5 26	17 39	5 37	17 53	6 04	18 23	5 43	17 59	5 15	17 31	5 15	17 40	7 37	19 51	6 58	19 17
IV	7	5 01	17 54	5 08	18 13	5 27	18 51	5 11	18 22	4 46	17 50	4 27	18 19	7 12	20 06	6 22	19 44
	22	4 40	18 08	4 42	18 32	4 53	19 18	4 42	18 43	4 20	18 09	3 42	18 57	6 50	20 20	5 50	20 09
V	7	4 22	18 21	4 19	18 51	4 24	19 43	4 18	19 04	3 58	18 27	3 01	19 34	6 32	20 35	5 21	20 34
	22	4 09	18 35	4 03	19 08	4 00	20 07	3 59	19 23	3 41	18 44	2 26	20 10	6 19	20 48	4 59	20 56
VI	7	4 03	18 46	3 53	19 22	3 45	20 26	3 48	19 38	3 32	18 58	2 00	20 39	6 12	20 59	4 45	21 14
	22	4 03	18 51	3 52	19 28	3 43	20 33	3 47	19 45	3 31	19 04	1 54	20 50	6 12	21 05	4 43	21 22
VII	7	4 10	18 50	4 00	19 26	3 53	20 29	3 55	19 42	3 39	19 02	2 09	20 41	6 19	21 04	4 53	21 18
	22	4 20	18 43	4 13	19 15	4 11	20 14	4 10	19 30	3 52	18 52	2 37	20 15	6 30	20 56	5 10	21 03
VIII	7	4 33	18 28	4 31	18 56	4 36	19 47	4 29	19 09	4 09	18 33	3 15	19 36	6 43	20 41	5 34	20 38
	22	4 46	18 09	4 49	18 32	5 01	19 16	4 49	18 43	4 27	18 09	3 51	18 54	6 57	20 21	5 57	20 08
IX	7	5 00	17 45	5 08	18 04	5 27	18 40	5 11	18 12	4 45	17 41	4 29	18 06	7 11	19 57	6 23	19 33
	22	5 13	17 22	5 25	17 35	5 53	18 04	5 31	17 41	5 03	17 13	5 05	17 20	7 24	19 33	6 47	18 58
X	7	5 26	16 59	5 44	17 08	6 18	17 29	5 51	17 11	5 21	16 45	5 41	16 34	7 38	19 10	7 11	18 24
	22	5 41	16 38	6 03	16 42	6 45	16 56	6 13	16 43	5 40	16 20	6 18	15 50	7 53	18 48	7 37	17 52
XI	7	5 57	16 20	6 24	16 19	7 14	16 25	6 37	16 18	6 01	15 57	6 59	15 08	8 10	18 30	8 05	17 23
	22	6 13	16 09	6 45	16 04	7 41	16 04	6 59	16 01	6 21	15 42	7 37	14 35	8 27	18 19	8 30	17 02
XII	7	6 28	16 05	7 02	15 57	8 03	15 53	7 18	15 53	6 38	15 36	8 08	14 15	8 41	18 15	8 52	16 52
	22	6 38	16 10	7 13	16 01	8 15	15 55	7 29	15 56	6 49	15 39	8 24	14 13	8 52	18 19	9 04	16 54

Data		Madryt		Moskwa		Paryż		Praga		Rzym		Sofia		Sztokholm		Wiedeń	
		wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I	7	8 ^h 38 ^m	18 ^h 05 ^m	6 ^h 56 ^m	14 ^h 16 ^m	8 ^h 43 ^m	17 ^h 12 ^m	8 ^h 00 ^m	16 ^h 18 ^m	7 ^h 38 ^m	16 ^h 56 ^m	6 ^h 57 ^m	16 ^h 10 ^m	8 ^h 40 ^m	15 ^h 09 ^m	7 ^h 44 ^m	16 ^h 18 ^m
	22	8 32	18 21	6 40	14 43	8 33	17 33	7 49	16 40	7 31	17 13	6 50	16 27	8 18	15 41	7 34	16 38
II	7	8 18	18 41	6 11	15 17	8 12	17 59	7 27	17 07	7 16	17 33	6 34	16 48	7 43	16 21	7 14	17 04
	22	7 59	18 58	5 38	15 49	7 46	18 23	7 00	17 33	6 56	17 52	6 13	17 08	7 04	16 59	6 49	17 28
III	7	7 39	19 13	5 05	16 17	7 20	18 44	6 33	17 54	6 35	18 08	5 52	17 24	6 27	17 31	6 24	17 48
	22	7 15	19 29	4 26	16 47	6 49	19 07	6 01	18 19	6 10	18 25	5 26	17 41	5 43	18 07	5 53	18 10
IV	7	6 49	19 46	3 45	17 20	6 16	19 31	5 26	18 44	5 43	18 42	4 59	18 00	4 56	18 45	5 20	18 34
	22	6 26	20 01	3 07	17 50	5 46	19 53	4 55	19 07	5 19	18 59	4 34	18 17	4 13	19 21	4 51	18 55
V	7	6 07	20 17	2 33	18 20	5 20	20 15	4 28	19 31	4 59	19 15	4 13	18 34	3 33	19 57	4 26	19 17
	22	5 53	20 31	2 06	18 47	5 01	20 35	4 07	19 52	4 44	19 31	3 58	18 49	3 00	20 30	4 07	19 36
VI	7	5 45	20 43	1 48	19 10	4 49	20 51	3 54	20 09	4 35	19 43	3 49	19 02	2 36	20 58	3 55	19 52
	22	5 45	20 49	1 45	19 18	4 47	20 58	3 53	20 16	4 35	19 49	3 49	19 09	2 31	21 08	3 54	19 59
VII	7	5 52	20 47	1 56	19 13	4 56	20 55	4 02	20 13	4 42	19 48	3 56	19 07	2 45	21 00	4 03	19 56
	22	6 03	20 39	2 17	18 54	5 12	20 42	4 18	19 59	4 54	19 38	4 09	18 57	3 11	20 36	4 18	19 44
VIII	7	6 18	20 22	2 46	18 23	5 33	20 20	4 40	19 35	5 10	19 21	4 25	18 40	3 47	19 58	4 38	19 22
	22	6 33	20 02	3 15	17 48	5 54	19 53	5 02	19 07	5 26	19 00	4 41	18 18	4 22	19 18	4 59	18 55
IX	7	6 48	19 37	3 46	17 08	6 16	19 20	5 26	18 33	5 42	18 33	4 58	17 51	4 58	18 32	5 21	18 23
	22	7 02	19 12	4 15	16 28	6 38	18 48	5 49	18 00	5 58	18 07	5 14	17 24	5 32	17 47	5 41	17 52
X	7	7 17	18 47	4 44	15 49	6 59	18 17	6 12	17 27	6 14	17 42	5 31	16 58	6 07	17 03	6 03	17 21
	22	7 33	18 24	5 15	15 12	7 22	17 48	6 36	16 57	6 31	17 18	5 48	16 33	6 43	16 21	6 25	16 52
XI	7	7 52	18 05	5 48	14 37	7 47	17 21	7 02	16 29	6 50	16 57	6 08	16 12	7 22	15 40	6 49	16 26
	22	8 09	17 53	6 19	14 12	8 11	17 03	7 27	16 10	7 08	16 44	6 27	15 58	7 58	15 09	7 12	16 09
XII	7	8 24	17 48	6 44	13 58	8 30	16 54	7 47	16 01	7 24	16 39	6 43	15 53	8 28	14 50	7 31	16 01
	22	8 35	17 52	6 58	13 58	8 42	16 57	7 59	16 03	7 35	16 43	6 54	15 57	8 44	14 49	7 43	16 03

KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2025

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CET



Konfiguracje planet 2025

Data TT			Zjawisko	Data TT	Zjawisko		
I	3	^d 16 ^h 33 ^m	Wenus w koniunkcji z Księżycem	1.3	N	VI	25 ^d 9 ^h 44 ^m
	4	16 52	Saturn w koniunkcji z Księżycem	0.6	S	27	7 30
	5	14 22	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.0	S	30	1 17
	9	13 38	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.3	S	VII	4 4 40
	10	5 03	Wenus w elongacji wsch.	47.2		4	13 51
	14	3 50	Mars w koniunkcji z Księżycem	0.2	S	6	6 20
	16	2 03	Mars w opozycji do Słońca			16	7 23
	18	17 31	Wenus w koniunkcji z Saturnem	2.2	N	16	7 54
	28	22 04	Merkury w koniunkcji z Księżycem	2.4	N	20	11 02
	31	21 22	Wenus w koniunkcji z Neptunem	3.3	N	23	5 13
II	1	4 02	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.0	S	28	18 31
	1	21 38	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.2	S	VIII	1 1 30
	1	22 26	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.1	N	12	6 40
	5	18 48	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.5	S	12	12 03
	9	14 15	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem			12	13 14
	9	19 51	Mars w koniunkcji z Księżycem	0.8	S	16	17 58
	25	9 50	Merkury w koniunkcji z Saturnem	1.4	N	19	9 49
III	28	18 32	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.3	S	19	22 25
	1	4 23	Merkury w koniunkcji z Księżycem	0.3	N	20	13 02
	1	7 54	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.4	S	21	18 55
	2	12 05	Merkury w koniunkcji z Neptunem	1.8	N	26	14 00
	5	1 34	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.6	S	IX	8 17 14
	8	6 10	Merkury w elongacji zach.	18.2		8	20 11
	9	0 59	Mars w koniunkcji z Księżycem	1.6	S	12	23 50
	12	10 28	Saturn w koniunkcji ze Słońcem			13	13 39
	19	23 26	Neptun w koniunkcji ze Słońcem			16	12 43
	24	23 03	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem			19	12 32
	28	10 50	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.6	S	21	5 45
	28	20 18	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.5	S	22	11 05
	28	22 23	Merkury w koniunkcji z Księżycem	2.1	N	23	12 54
	31	19 52	Merkury w koniunkcji z Neptunem	3.2	N	24	11 25
IV	1	11 34	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.7	S	X	6 0 01
	5	20 00	Mars w koniunkcji z Księżycem	2.1	S	6	5 08
	10	13 44	Merkury w koniunkcji z Saturnem	2.0	N	10	6 36
	16	23 25	Merkury w koniunkcji z Neptunem	0.7	S	14	0 14
	21	18 50	Merkury w elongacji zach.	27.4		19	17 46
	25	2 37	Saturn w koniunkcji z Księżycem	2.0	S	19	20 34
	25	3 21	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.1	N	23	10 34
	25	8 40	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.6	S	23	14 48
	25	21 26	Merkury w koniunkcji z Księżycem	3.9	S	29	22 03
	28	22 57	Wenus w koniunkcji z Saturnem	3.7	N	XI	2 8 03
V	29	0 14	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.7	S	2	14 55
	3	14 26	Wenus w koniunkcji z Neptunem	2.0	N	6	15 15
	4	0 27	Mars w koniunkcji z Księżycem	2.0	S	10	9 33
	17	23 34	Uran w koniunkcji ze Słońcem			13	3 45
	22	15 45	Saturn w koniunkcji z Księżycem	2.5	S	20	6 48
	22	19 00	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.9	S	20	8 38
	23	20 40	Wenus w koniunkcji z Księżycem	3.5	S	21	11 12
	24	23 24	Merkury w koniunkcji z Uranem	0.1	S	21	12 27
	26	13 35	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.7	S	25	0 35
	26	19 53	Merkury w koniunkcji z Księżycem	4.6	S	29	16 14
VI	28	13 04	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	5.2	S	29	23 43
	30	2 46	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem			XII	4 0 58
	1	3 30	Wenus w elongacji zach.	45.9		7	17 13
	1	10 53	Mars w koniunkcji z Księżycem	1.3	S	7	21 04
	8	19 09	Merkury w koniunkcji z Jowiszem	2.0	N	19	16 35
	19	1 12	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.0	S	20	13 01
	19	2 28	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.2	S	27	0 10
	23	1 36	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.8	S	27	6 38
	24	15 19	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem			31	9 48
VI	25	^d 9 ^h 44 ^m	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	5.0	S		
	27	7 30	Merkury w koniunkcji z Księżycem	2.7	S		
	30	1 17	Mars w koniunkcji z Księżycem	0.2	S		
VII	4	4 40	Merkury w elongacji wsch.	25.9			
	4	13 51	Wenus w koniunkcji z Uranem	2.4	S		
	6	6 20	Saturn w koniunkcji z Neptunem	1.0	S		
	16	7 23	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.4	S		
	16	7 54	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.4	S		
	20	11 02	Uran w koniunkcji z Księżycem	5.0	S		
	23	5 13	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.9	S		
	28	18 31	Mars w koniunkcji z Księżycem	1.1	N		
VIII	1	1 30	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem				
	12	6 40	Wenus w koniunkcji z Jowiszem	0.9	S		
	12	12 03	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.6	S		
	12	13 14	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.6	S		
	16	17 58	Uran w koniunkcji z Księżycem	5.2	S		
	19	9 49	Merkury w elongacji zach.	18.6			
	19	22 25	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.7	S		
	20	13 02	Wenus w koniunkcji z Księżycem	4.7	S		
	21	18 55	Merkury w koniunkcji z Księżycem	3.5	S		
	26	14 00	Mars w koniunkcji z Księżycem	2.5	N		
IX	8	17 14	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.5	S		
	8	20 11	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.5	S		
	12	23 50	Uran w koniunkcji z Księżycem	5.3	S		
	13	13 39	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem				
	16	12 43	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.5	S		
	19	12 32	Wenus w koniunkcji z Księżycem	0.7	S		
	21	5 45	Saturn w opozycji do Słońca				
	22	11 05	Merkury w koniunkcji z Księżycem	2.5	N		
	23	12 54	Neptun w opozycji do Słońca				
	24	11 25	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.6	N		
X	6	0 01	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.3	S		
	6	5 08	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.5	S		
	10	6 36	Uran w koniunkcji z Księżycem	5.2	S		
	14	0 14	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.2	S		
	19	17 46	Wenus w koniunkcji z Księżycem	3.2	N		
	19	20 34	Merkury w koniunkcji z Marsem	2.0	S		
	23	10 34	Mars w koniunkcji z Księżycem	4.3	N		
	23	14 48	Merkury w koniunkcji z Księżycem	2.2	N		
	29	22 03	Merkury w elongacji wsch.	23.9			
XI	2	8 03	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.2	S		
	2	14 55	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.5	S		
	6	15 15	Uran w koniunkcji z Księżycem	5.1	S		
	10	9 33	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.8	S		
	13	3 45	Merkury w koniunkcji z Marsem	1.2	S		
	20	6 48	Merkury w koniunkcji z Księżycem	5.3	N		
	20	8 38	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem				
	21	11 12	Mars w koniunkcji z Księżycem	4.4	N		
	21	12 27	Uran w opozycji do Słońca				
	25	0 35	Merkury w koniunkcji z Wenus	1.0	N		
XII	29	16 14	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.3	S		
	29	23 43	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.7	S		
	4	0 58	Uran w koniunkcji z Księżycem	5.0	S		
	7	17 13	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.6	S		
	7	21 04	Merkury w elongacji zach.	20.7			
	19	16 35	Wenus w koniunkcji z Księżycem	4.9	N		
	20	13 01	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.8	N		
	27	0 10	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.5	S		
	27	6 38	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.9	S		
	31	9 48	Uran w koniunkcji z Księżycem	5.1	S		

Tabela zawiera wszystkie koniunkcje, w których odległość kątowa ciał niebieskich nie przekracza 5°3.

Zaćmienia Słońca i Księżycy w 2025 roku

1. Całkowite zaćmienie Księżycy 14 marca 2025 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny na zachodnim krańcu Europy: w Irlandii i Portugalii, w zachodniej części Afryki, na środkowym i zachodnim Atlantyku, w Ameryce Północnej i Południowej i we wschodniej części Oceanu Spokojnego.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w środkowej i zachodniej części Atlantyku, na Grenlandii, w Ameryce Północnej i Południowej i we wschodniej części Pacyfiku.

Moment opozycji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2025 marzec 14^d 6^h54^m33.5 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Początek częściowego zaćmienia półcieniowego	marzec 14	3 ^h 57 ^m 24 ^s
Początek zaćmienia częściowego		5 09 33
Początek zaćmienia całkowitego		6 25 59
Moment największej fazy		6 58 42
Koniec zaćmienia całkowitego		7 31 23
Koniec zaćmienia częściowego		8 47 48
Koniec częściowego zaćmienia półcieniowego		10 00 01

Kątowy promień półcienia = 4283".64, kątowy promień cienia = 2353".32.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.1784 średnicy tarczy Księżycy.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".8, Księżycy = 54'36".8 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'05".2, Księżycy = 14'52".8 w momencie opozycji.

2. Częściowe zaćmienie Słońca 29 marca 2025 roku.

Zaćmienie będzie widoczne na Grenlandii i Spitsbergenie, na Islandii, w północno-zachodniej części Europy, na północnym Atlantyku i północno-wschodnim wybrzeżu Kanady.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2025 marzec 29^d 11^h46^m09.2 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Początek zaćmienia częściowego	marzec 29	8 ^h 50 ^m 35 ^s
Moment największej fazy		10 47 18
Koniec zaćmienia częściowego		12 43 36

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".8, Księżycy = 61'07".8 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'01".1, Księżycy = 16'39".4 w momencie koniunkcji.

3. Całkowite zaćmienie Księżycy 7 września 2025 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w zachodniej części Pacyfiku, w Nowej Zelandii, Australii, w Azji, wschodniej i centralnej Europie oraz na większości obszaru Afryki z wyjątkiem jej zachodniej części.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w zachodniej części Pacyfiku, w Australii, w Azji z wyjątkiem wschodnich krańców Syberii, w Europie oraz w Afryce z wyjątkiem jej zachodniego wybrzeża.

Moment opozycji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2025 wrzesień 7^d 18^h08^m48.3 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Początek częściowego zaćmienia półcieniowego	wrzesień 7	15 ^h 28 ^m 21 ^s
Początek zaćmienia częściowego		16 27 02
Początek zaćmienia całkowitego		17 30 41
Moment największej fazy		18 11 43
Koniec zaćmienia całkowitego		18 52 47
Koniec zaćmienia częściowego		19 56 26
Koniec częściowego zaćmienia półcieniowego		20 55 00

Kątowy promień półcienia = 4555".80, kątowy promień cienia = 2651".04.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.3619 średnicy tarczy Księżycy.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".7, Księżycy = 59'19".1 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'52".4, Księżycy = 16'09".8 w momencie opozycji.

4. Częściowe zaćmienie Słońca 21 września 2025 roku.

Zaćmienie będzie widoczne na południowym Pacyfiku, w zachodniej części Antarktydy oraz w Nowej Zelandii, na Fidzi i na części wysp Polinezji.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2025 wrzesień 21^d 20^h50^m18.4 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Początek zaćmienia częściowego	wrzesień 21	17 ^h 29 ^m 32 ^s
Moment największej fazy		19 41 44
Koniec zaćmienia częściowego		21 53 33

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".8, Księżycy = 55' 13".2 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15' 55".9, Księżycy = 15' 02".8 w momencie koniunkcji.

**Współrzędne bieguna CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) w odniesieniu do IRP
oraz poprawka do czasu uniwersalnego, 0^h UTC**

Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	UT1–UTC	Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	UT1–UTC
2023		0°00001	0°00001	0°000001	2024		0°00001	0°00001	0°000001
X 22	60239	+28270	+28745	+14460	V 4	60434	+ 922	+41018	–18636
27	60244	+27997	+27569	+12190	9	60439	+ 1262	+41737	–21640
					14	60444	+ 1518	+42476	–19990
XI 1	60249	+27453	+26836	+11354	19	60449	+ 2009	+43015	–20580
6	60254	+26917	+25981	+13136	24	60454	+ 2684	+43755	–21089
11	60259	+26161	+25290	+11421	29	60459	+ 3085	+44578	–19321
16	60264	+25241	+24515	+10573					
21	60269	+24449	+23449	+11089	VI 3	60464	+ 3541	+45444	–21542
26	60274	+23834	+23015	+ 9372	8	60469	+ 3994	+46167	–20322
					13	60474	+ 4996	+46667	–17403
XII 1	60279	+22677	+22480	+11554	18	60479	+ 5879	+47202	–14962
6	60284	+21464	+21752	+12280	23	60484	+ 7111	+47496	– 8952
11	60289	+20001	+20937	+11141	28	60489	+ 8251	+47787	– 4952
16	60294	+18200	+20471	+12651					
21	60299	+16485	+20043	+10162	VII 3	60494	+ 9652	+47895	– 1894
26	60304	+15198	+20184	+ 8091	8	60499	+10825	+47813	+ 5720
31	60309	+13895	+20193	+ 8923	13	60504	+11838	+47747	+10601
					18	60509	+13050	+47947	+14959
2024					23	60514	+14280	+47894	+20447
I 5	60314	+13009	+20515	+ 7272	28	60519	+15424	+47941	+21588
10	60319	+11926	+20630	+ 7419					
15	60324	+11223	+20896	+ 7713	VIII 2	60524	+16363	+47665	+26572
20	60329	+10271	+21398	+ 5528	7	60529	+17368	+47415	+32022
25	60334	+ 8499	+21540	+ 6719	12	60534	+18414	+46895	+35743
30	60339	+ 7097	+21790	+ 5516	17	60539	+19259	+46373	+42040
					22	60544	+19999	+45920	+44531
II 4	60344	+ 5764	+22430	+ 3148	27	60549	+20563	+45383	+46590
9	60349	+ 4972	+23310	+ 3536					
14	60354	+ 4250	+24220	– 825	IX 1	60554	+20837	+44746	+51832
19	60359	+ 3286	+24824	– 2762	6	60559	+21239	+44094	+53812
24	60364	+ 2148	+25768	– 1684	11	60564	+21588	+43414	+56425
29	60369	+ 781	+26783	– 3128	16	60569	+22098	+42677	+59397
					21	60574	+22217	+42079	+56877
III 5	60374	+ 69	+28053	– 2966	26	60579	+22495	+41639	+58262
10	60379	– 462	+29085	– 4120					
15	60384	– 905	+30221	– 9067	X 1	60584	+22606	+40787	+59010
20	60389	– 1349	+31310	– 9164	6	60589	+22597	+40155	+58739
25	60394	– 1064	+32476	–11655	11	60594	+22667	+39391	+60352
30	60399	– 1268	+33702	–14415	16	60599	+22574	+38729	+57827
					21	60604	+22299	+37983	+54747
IV 4	60404	– 1154	+34643	–13557	26	60609	+21938	+37149	+55858
9	60409	– 924	+35888	–16794	31	60614	+21605	+36561	+53949
14	60414	– 653	+36760	–17601					
19	60419	– 240	+37903	–16772	XI 5	60619	+21200	+36118	+54146
24	60424	– 91	+39067	–18914					
IV 29	60429	+ 216	+40206	–18393					

Dane stanowią wynik obliczeń prowadzonych na bieżąco przez IERS, aktualizowanych dwa razy w tygodniu i publikowanych jako tzw. rozwiązanie C04. Tablica zawiera dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Dane są na bieżąco dostępne na serwerze IERS pod adresem:

<https://www.iers.org/ IERS/EN/DataProducts/EarthOrientationData/eop.html>.

Przewidywane współrzędne bieguna CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) w odniesieniu do IRP
oraz poprawka do czasu uniwersalnego, 0^h UTC

Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	UT1–UTC	Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	UT1–UTC
2024					2025				
XI 15	60629	+0.21 ^{''}	+0.35 ^{''}	+0.05 ^s	V 14	60809	+0.13 ^{''}	+0.39 ^{''}	+0.03 ^s
20	60634	+0.20	+0.34	+0.05	19	60814	+0.14	+0.39	+0.03
25	60639	+0.20	+0.33	+0.05	24	60819	+0.14	+0.39	+0.03
30	60644	+0.19	+0.33	+0.05	29	60824	+0.15	+0.39	+0.03
XII 5	60649	+0.19	+0.33	+0.06	VI 3	60829	+0.15	+0.39	+0.03
10	60654	+0.18	+0.32	+0.05	8	60834	+0.16	+0.39	+0.03
15	60659	+0.18	+0.32	+0.05	13	60839	+0.16	+0.39	+0.04
20	60664	+0.17	+0.32	+0.05	18	60844	+0.17	+0.39	+0.04
25	60669	+0.17	+0.32	+0.05	23	60849	+0.17	+0.39	+0.04
30	60674	+0.16	+0.31	+0.06	28	60854	+0.18	+0.39	+0.05
2025					VII 3	60859	+0.18	+0.39	+0.06
I 4	60679	+0.16	+0.31	+0.06	8	60864	+0.18	+0.39	+0.06
9	60684	+0.15	+0.31	+0.06	13	60869	+0.19	+0.38	+0.07
14	60689	+0.15	+0.31	+0.06	18	60874	+0.19	+0.38	+0.07
19	60694	+0.14	+0.31	+0.06	23	60879	+0.20	+0.38	+0.08
24	60699	+0.14	+0.31	+0.06	28	60884	+0.20	+0.37	+0.08
29	60704	+0.13	+0.32	+0.06	VIII 2	60889	+0.20	+0.37	+0.09
II 3	60709	+0.13	+0.32	+0.06	7	60894	+0.20	+0.36	+0.09
8	60714	+0.12	+0.32	+0.06	12	60899	+0.21	+0.36	+0.10
13	60719	+0.12	+0.32	+0.06	17	60904	+0.21	+0.35	+0.10
18	60724	+0.12	+0.33	+0.06	22	60909	+0.21	+0.35	+0.11
23	60729	+0.11	+0.33	+0.06	27	60914	+0.21	+0.34	+0.11
28	60734	+0.11	+0.33	+0.06	IX 1	60919	+0.21	+0.34	+0.11
III 5	60739	+0.11	+0.34	+0.05	6	60924	+0.21	+0.33	+0.11
10	60744	+0.11	+0.34	+0.05	11	60929	+0.20	+0.33	+0.11
15	60749	+0.11	+0.34	+0.05	16	60934	+0.20	+0.32	+0.11
20	60754	+0.10	+0.35	+0.05	21	60939	+0.20	+0.32	+0.11
25	60759	+0.10	+0.35	+0.05	26	60944	+0.20	+0.31	+0.11
30	60764	+0.11	+0.36	+0.04	X 1	60949	+0.19	+0.31	+0.11
IV 4	60769	+0.11	+0.36	+0.04	6	60954	+0.19	+0.30	+0.11
9	60774	+0.11	+0.37	+0.04	11	60959	+0.18	+0.30	+0.11
14	60779	+0.11	+0.37	+0.04	16	60964	+0.18	+0.30	+0.11
19	60784	+0.11	+0.37	+0.04	21	60969	+0.17	+0.29	+0.10
24	60789	+0.12	+0.38	+0.04	26	60974	+0.17	+0.29	+0.10
29	60794	+0.12	+0.38	+0.03	31	60979	+0.16	+0.29	+0.10
V 4	60799	+0.12	+0.38	+0.03	XI 5	60984	+0.16	+0.29	+0.10
9	60804	+0.13	+0.39	+0.03	10	60989	+0.15	+0.28	+0.10

Tablica zawiera wartości przewidywane, publikowane przez IERS Rapid Service/Prediction Center w USNO, w wydawanych co kilka dni tzw. biuletynach A. Tablica przedstawia wartości opracowane w oparciu o dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Bieżące przewidywane współrzędne bieguna i poprawki do czasu uniwersalnego są dostępne pod adresem:
<https://www.iers.org/IERSEN/Publications/Bulletins/bulletins.html>.

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
901	5.14	K0	0.000	$0^h00^m14^s.419$	+3.080	+ 61	$-52^{\circ}36'12''.34$	+20.10	+ 61
902	4.03	F5	0.012	0 00 37.381	+3.086	+ 103	+ 7 00 15.96	+19.93	- 115
903	4.71	B9	0.000	0 01 13.400	+3.067	+ 76	-65 26 07.27	+20.02	- 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 52.164	+2.985	- 186	-76 55 30.02	+19.86	- 177
1630	4.66	M3	0.043	0 03 16.095	+3.077	+ 34	- 5 52 20.71	+20.00	- 41
905	4.62	A0	0.000	0 05 02.652	+3.068	+ 18	-17 11 38.85	+20.03	- 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 38.459	+3.071	- 6	- 5 33 54.25	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 42.698	+3.118	+ 104	+29 13 52.09	+19.86	- 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 10 33.319	+3.248	+ 685	+59 17 25.16	+19.84	- 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 41.849	+3.024	+ 118	-45 36 24.83	+19.84	- 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 39.393	+3.147	+ 7	+46 12 50.70	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 13 01.500	+3.036	+ 141	-34 59 25.82	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 14 33.139	+3.099	+ 2	+15 19 30.63	+19.99	- 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 55.593	+3.116	+ 66	+20 20 54.00	+19.99	- 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 40.064	+3.156	- 53	+36 55 35.19	+19.93	- 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 43.609	+3.056	- 9	- 8 40 57.95	+19.92	- 36
10	4.34	F8	0.134	0 21 22.939	+3.078	+2663	-64 43 30.59	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 22 28.355	+3.183	+ 50	+38 06 34.70	+19.90	- 40
11	2.90	G0	0.153	0 27 03.229	+3.050	+6618	-77 06 39.47	+20.22	+ 323
12	2.44	K0	0.035	0 27 32.290	+2.949	+ 183	-42 10 04.35	+19.50	- 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 38.366	+2.874	+ 145	-48 39 46.14	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 34 28.219	+3.470	+ 4	+63 04 19.86	+19.81	- 3
18	4.47	B3	0.000	0 38 15.028	+3.226	+ 12	+33 51 33.75	+19.76	- 4
17	3.72	B3	0.000	0 38 24.432	+3.385	+ 22	+54 02 12.86	+19.75	- 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 54.592	+3.189	- 174	+29 26 59.42	+19.48	- 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 41.931	+3.228	+ 106	+31 00 00.40	+19.63	- 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 58.280	+3.452	+ 64	+56 40 36.47	+19.67	- 32
1015	4.65	K0	0.000	0 42 31.539	+2.819	- 13	-45 56 43.51	+19.70	- 1
23	4.53	A0	0.039	0 44 29.475	+2.673	- 8	-57 19 25.05	+19.68	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 52.094	+3.008	+ 164	-17 50 49.41	+19.69	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 46 09.538	+3.379	+ 20	+48 25 24.58	+19.63	- 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 41.766	+3.196	- 73	+24 24 19.54	+19.51	- 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 27.935	+2.056	+ 330	-74 47 05.67	+19.54	- 33
28	4.55	K5	0.016	0 50 00.492	+3.120	+ 57	+ 7 43 24.07	+19.51	- 52
1021	4.42	B3	0.000	0 51 13.828	+3.337	+ 20	+41 13 02.28	+19.52	- 19
1022	4.92	K0	0.000	0 54 18.781	+3.070	+ 5	- 1 00 22.77	+19.46	- 17
33	3.94	A2	0.032	0 58 10.705	+3.357	+ 130	+38 38 13.52	+19.43	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 58 16.157	+3.682	+ 36	+60 51 15.13	+19.39	- 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 49.939	+2.884	+ 17	-29 13 12.69	+19.37	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 04 16.201	+3.122	- 53	+ 8 01 36.40	+19.28	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 57.524	+2.730	+ 33	-41 21 04.32	+19.15	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 52.381	+3.019	+ 147	-10 02 51.77	+18.98	- 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 11 10.125	+3.384	+ 146	+35 45 18.17	+18.97	- 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 49.770	+3.240	+ 27	+21 10 10.41	+19.03	- 11
43	4.70	K0	0.035	1 13 04.335	+3.325	+ 56	+30 13 27.61	+19.00	- 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 52.494	+3.317	+ 19	+27 23 50.30	+18.79	- 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 51.256	+3.568	+ 31	+45 39 41.68	+18.72	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 25 17.933	+3.001	- 53	- 8 03 09.27	+18.45	- 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 27 30.450	+3.991	+ 401	+60 22 00.62	+18.55	- 52
46	4.97	K0	0.012	1 27 46.284	+4.341	+ 134	+68 15 43.52	+18.61	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 29 11.661	+3.625	+ 334	+45 32 15.02	+18.44	- 107

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
49	3.40	K5	0 ^{''} 000	1 ^h 29 ^m 28 ^s .199	+2 ^s .597	− 13	−43°11′17 ^{''} .89	+18 ^{''} .32	−208
1043	5.13	A0	0.021	1 30 49.490	+2.876	+ 40	−21 29 53.48	+18.49	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 32 18.621	+2.489	+ 144	−48 56 27.28	+18.59	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 51.156	+3.223	+ 19	+15 28 34.97	+18.41	− 6
1045	4.18	G0	0.062	1 38 18.303	+3.552	− 153	+41 31 55.36	+17.84	−382
54	0.60	B5	0.023	1 38 39.628	+2.225	+ 117	−57 06 28.19	+18.18	− 35
52	3.77	K0	0.021	1 39 34.344	+3.723	+ 65	+48 45 22.99	+18.07	−113
56	4.68	K0	0.034	1 42 45.705	+3.131	− 14	+ 5 36 56.52	+18.06	+ 2
59	3.65	K0	0.275	1 45 15.201	+2.789	−1190	−15 48 14.32	+18.82	+859
57	4.19	B0p	0.018	1 45 16.484	+3.805	+ 27	+50 48 58.01	+17.95	− 14
60	4.50	K0	0.018	1 46 44.642	+3.178	+ 50	+ 9 17 06.33	+17.95	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 50.314	+2.950	− 99	−10 33 40.35	+17.65	− 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 43.227	+2.965	+ 28	−10 12 36.04	+17.63	− 39
64	3.58	F5	0.050	1 54 32.581	+3.442	+ 8	+29 42 07.16	+17.35	−235
67	4.41	M3	0.000	1 54 39.964	+2.399	− 83	−46 10 42.66	+17.50	− 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 52.726	+3.114	+ 15	+ 3 18 44.47	+17.60	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 55 25.430	+2.485	− 26	−42 22 21.86	+17.52	− 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 35.053	+1.528	+ 130	−67 31 20.49	+17.62	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 56 03.258	+3.330	+ 68	+20 55 53.68	+17.41	−111
63 *	3.38	B3	0.000	1 56 15.542	+4.399	+ 48	+63 47 39.47	+17.50	− 21
68	3.73	G5	0.052	1 56 56.893	+2.328	+ 729	−51 28 58.05	+17.78	+291
72	3.02	F0	0.041	1 59 34.369	+1.889	+ 368	−61 26 47.23	+17.40	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 01 12.397	+2.827	+ 97	−20 57 18.89	+17.28	− 24
1054	4.99	B8	0.000	2 04 01.120	+4.048	+ 40	+54 36 34.24	+17.18	− 2
73 <i>pr</i>	2.28	K0	0.000	2 05 28.582	+3.716	+ 40	+42 27 02.95	+17.06	− 52
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 37.983	+2.688	+ 9	−29 10 31.52	+17.11	+ 8
70	4.06	A2	0.000	2 05 40.070	+5.280	− 99	+72 32 34.70	+17.13	+ 22
74 *	2.00	K2	0.043	2 08 37.026	+3.400	+ 138	+23 34 54.41	+16.82	−149
75	3.08	A5	0.012	2 11 04.221	+3.596	+ 122	+35 06 23.87	+16.81	− 41
1056	5.92	M0	0.000	2 12 02.732	+3.341	+ 62	+19 37 09.89	+16.78	− 28
1058	4.54	G5	0.015	2 14 21.321	+3.191	− 15	+ 8 57 54.53	+16.69	− 9
82	3.78	B8	0.000	2 17 25.220	+2.141	+ 102	−51 23 42.24	+16.52	− 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 50.360	+3.592	+ 38	+33 57 49.78	+16.42	− 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 56.356	+3.911	− 58	+47 29 46.18	+16.36	− 8
1065	4.26	A2	0.042	2 22 12.649	+1.090	− 91	−68 32 37.70	+16.31	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 27 10.996	+2.902	− 7	−12 10 35.88	+16.04	− 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 55.192	+2.198	+ 23	−47 35 25.37	+16.00	− 10
85	4.34	A0	0.022	2 29 31.113	+3.200	+ 27	+ 8 34 23.00	+15.92	− 9
1071	4.82	F5	0.023	2 33 17.816	+2.846	− 49	−15 08 01.90	+15.60	−120
1072	5.04	G5	0.000	2 37 12.968	+3.158	− 18	+ 5 42 11.38	+15.48	− 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 59.443	+0.948	+ 154	−68 09 29.24	+15.35	− 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 47.541	+3.083	+ 9	+ 0 26 13.78	+15.30	− 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 40.402	+2.367	+ 119	−39 44 50.53	+15.23	− 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 57.322	+3.541	+ 6	+27 48 50.79	+15.06	− 12
97	4.39	B5	0.000	2 45 20.243	+2.859	− 5	−13 45 07.12	+15.03	− 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 57.388	+4.140	+ 343	+49 20 04.32	+14.92	− 90
98	4.36	F0	0.040	2 46 19.487	+3.255	+ 192	+10 13 13.15	+14.95	− 36
101	4.50	K0	0.018	2 50 09.473	+2.512	+ 71	−32 18 00.08	+14.92	+155
100	3.68	B8	0.031	2 51 29.502	+3.551	+ 50	+27 21 50.50	+14.57	−118
102	4.81	K0	0.024	2 52 11.776	+2.724	− 33	−20 54 00.65	+14.63	− 19

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						0°0001			0°001
99	3.95	K0	0.000	2 ^h 52 ^m 34. ^s 603	+4.432	+ 20	+55°59'57.76	+14.61	− 14
103	4.06	G0+A5	0.012	2 56 04.953	+4.301	− 0	+52 51 53.73	+14.41	− 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 40.503	+2.936	+ 53	− 8 47 53.00	+14.09	−220
106 _{pr}	3.42	A2	0.028	2 59 13.727	+2.276	− 39	−40 12 13.12	+14.24	+ 20
1082	4.97	K0	0.000	3 00 39.003	+3.742	− 38	+35 17 01.00	+14.14	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 01 05.128	+3.226	+ 3	+ 9 00 26.91	+14.09	− 14
1085	4.16	A3	0.051	3 03 31.008	+2.647	− 105	−23 31 32.66	+13.90	− 53
107	2.82	M0	0.000	3 03 36.940	+3.145	− 6	+ 4 11 17.65	+13.87	− 78
110	5.16	F0	0.018	3 04 13.077	+1.424	− 97	−59 38 22.54	+13.84	− 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 06 39.638	+4.394	− 0	+53 36 15.41	+13.75	− 5
109	3.3–4.1	M3	0.000	3 06 49.227	+3.872	+ 111	+38 56 14.11	+13.64	−106
111	2.2–3.5	B8	0.031	3 09 50.309	+3.933	+ 3	+41 03 07.32	+13.55	− 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 55.329	+4.372	+1301	+49 42 30.81	+13.39	− 95
114	4.53	K0	0.025	3 13 05.563	+3.446	+ 107	+19 49 17.16	+13.33	− 11
116	5.14	F8	0.049	3 14 04.679	+3.069	+ 131	− 1 06 07.99	+13.21	− 67
1089	4.95	A0	0.015	3 16 22.361	+3.464	− 20	+21 08 14.09	+13.05	− 73
1091	4.90	A3	0.020	3 17 04.463	+2.920	− 1	− 8 43 35.32	+13.12	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 42.134	+3.156	+ 181	+ 3 27 43.39	+12.93	+ 91
119	4.30	G5	0.156	3 20 56.767	+2.396	+2774	−42 58 25.14	+13.54	+718
1094	5.17	B3	0.000	3 22 42.277	+3.479	+ 18	+21 14 13.93	+12.68	− 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 26 09.433	+4.322	+ 25	+49 56 59.19	+12.44	− 25
121	3.80	G5	0.011	3 26 11.355	+3.239	− 45	+ 9 07 00.90	+12.38	− 78
123	3.75	B8	0.000	3 28 33.303	+3.262	+ 40	+ 9 49 11.63	+12.26	− 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 49.791	+1.066	+ 562	−62 50 53.80	+12.58	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 31 09.346	+4.920	− 3	+60 01 35.90	+12.12	− 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 53.104	+2.983	+ 10	− 4 59 21.42	+12.08	+ 7
125	4.28	K0	0.000	3 32 17.097	+3.324	+ 13	+13 01 20.31	+12.04	− 2
124	4.55	K0	0.000	3 32 23.124	+4.266	+ 4	+48 04 51.89	+12.05	+ 20
127	3.81	K0	0.303	3 34 08.051	+2.832	− 658	− 9 22 24.33	+11.93	+ 23
1099	4.32	B8	0.000	3 34 54.935	+2.653	+ 34	−21 32 55.70	+11.83	− 27
130	4.58	K0	0.000	3 38 00.649	+2.156	− 5	−40 11 31.98	+11.61	− 30
1101	4.40	G5	0.054	3 38 10.610	+3.069	− 156	+ 0 28 51.22	+11.14	−483
133	4.93	B5	0.000	3 43 15.831	+2.389	+ 7	−31 51 29.68	+11.27	+ 14
135	3.72	K0	0.109	3 44 28.326	+2.880	− 61	− 9 40 43.21	+11.92	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 31.647	+0.775	+ 489	−64 43 38.04	+11.24	+ 74
131	3.10	B5	0.000	3 44 45.152	+4.305	+ 28	+47 52 00.51	+11.12	− 34
137	5.09	B8	0.000	3 45 48.368	+3.055	+ 1	− 1 05 03.78	+11.07	− 7
136	3.81	B5p	0.019	3 46 23.713	+3.578	+ 14	+24 11 29.59	+10.99	− 46
146	3.17	M0	0.000	3 46 52.323	−0.850	+ 116	−74 09 37.25	+11.11	+114
134	3.93	F5	0.014	3 46 56.164	+4.103	− 13	+42 39 24.62	+10.99	− 2
140	4.33	F8	0.053	3 47 56.779	+2.584	− 116	−23 10 32.98	+10.39	−529
139	2.96	B5p	0.000	3 49 00.342	+3.581	+ 14	+24 10 55.10	+10.80	− 46
143	4.24	K0	0.018	3 50 24.578	+2.248	− 38	−36 07 27.36	+10.69	− 51
142	3.80	B8	0.000	3 50 41.036	+3.582	+ 13	+24 07 45.79	+10.67	− 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 53 05.649	+6.457	+ 34	+71 24 26.42	+10.50	− 43
144	2.91	B1	0.000	3 55 44.493	+3.790	+ 4	+31 57 26.00	+10.33	− 10
1110	4.41	M0	0.000	3 59 09.303	+0.965	+ 15	−61 19 43.74	+10.07	− 18
149	3.19	K5	0.000	3 59 13.243	+2.804	+ 42	−13 26 15.37	+ 9.97	−112
147	2.96	B1	0.000	3 59 34.403	+4.050	+ 16	+40 04 54.08	+10.03	− 26
148	4.05	O5e	0.000	4 00 37.613	+3.913	+ 2	+35 51 43.52	+ 9.97	+ 0

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
150	3.8–4.1	B3	0.000	^h 02 ^m 05. ^s 804	+3. ^s 334	0 ^s 0001 – 4	+12°33′37. [″] 77	+9. [″] 85	0 [″] 001 – 12
151	3.94	A0	0.022	4 04 30.947	+3.200	+ 3	+ 6 03 29.49	+9.67	– 3
1112	4.50	K0	0.013	4 06 12.446	+3.560	+ 65	+22 08 58.32	+9.49	– 59
1113	4.33	A0	0.000	4 08 29.719	+4.502	– 16	+50 25 04.50	+9.33	– 36
152	4.03	B3p	0.015	4 10 31.390	+4.385	+ 20	+47 46 41.10	+9.18	– 31
154	4.14	F2	0.028	4 13 06.745	+2.934	+ 7	– 6 46 22.17	+9.09	+ 82
156	3.36	G5	0.000	4 14 45.566	+0.790	+ 65	–62 24 37.85	+8.93	+ 45
155	3.87	K0	0.019	4 14 50.914	+1.992	+ 41	–42 13 58.13	+8.67	–209
157	4.36	F5	0.053	4 16 41.842	+1.579	+114	–51 25 23.98	+8.91	+182
1117	4.28	G0	0.012	4 16 46.814	+4.434	+ 5	+48 28 17.51	+8.71	– 18
1118	4.32	B3	0.000	4 16 55.325	+3.266	+ 14	+ 8 57 15.39	+8.69	– 24
159	3.86	K0	0.000	4 21 14.888	+3.424	+ 80	+15 41 13.70	+8.35	– 25
158	5.10	G5	0.000	4 22 04.359	+3.913	– 20	+34 37 33.61	+8.30	– 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 10.294	+0.668	+133	–63 19 34.72	+8.47	+172
162	3.93	K0	0.016	4 24 24.548	+3.470	+ 75	+17 36 00.76	+8.09	– 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 59.766	+2.257	+ 56	–33 57 32.65	+8.12	+ 50
164	3.63	K0	0.018	4 30 06.561	+3.514	+ 76	+19 14 05.39	+7.62	– 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 37.083	+1.842	+ 6	–44 54 00.81	+7.53	– 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 33.024	+1.305	+ 60	–54 59 35.56	+7.30	– 4
1125	4.75	A5	0.022	4 35 17.937	+3.414	+ 71	+14 53 45.26	+7.21	– 27
170	3.88	K0	0.000	4 36 32.606	+2.336	– 35	–30 30 41.68	+7.13	– 12
168 *	0.85	K5	0.048	4 37 23.219	+3.452	+ 44	+16 33 30.34	+6.88	–190
169	4.12	B2	0.000	4 37 35.707	+3.003	+ 1	– 3 18 07.87	+7.05	– 5
172	3.98	K0	0.036	4 39 20.961	+2.752	– 52	–14 15 20.71	+6.75	–155
1129	4.52	F2	0.038	4 41 23.094	+1.937	–126	–41 48 58.93	+6.66	– 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 57.677	+2.126	+ 41	–37 05 45.24	+6.80	+193
174	4.33	B5	0.000	4 43 46.758	+3.611	– 1	+23 00 12.94	+6.53	– 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 46.765	+3.005	+ 10	– 3 12 35.22	+6.28	– 13
1134	3.31	F8	0.125	4 51 13.612	+3.264	+313	+ 7 00 13.37	+5.93	+ 10
1133	5.10	K2	0.026	4 51 37.943	+4.053	– 32	+37 31 50.87	+5.93	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 52 33.986	+3.202	– 1	+ 5 38 47.99	+5.81	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 52.151	+3.519	+ 56	+18 52 51.69	+5.75	– 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 58.684	+3.402	+ 0	+14 17 27.45	+5.64	– 57
180	3.87	B3	0.000	4 55 34.912	+3.131	+ 0	+ 2 28 49.52	+5.56	– 0
178	4.38	B0	0.000	4 56 36.200	+6.015	– 1	+66 22 56.09	+5.48	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 58 39.509	+3.919	+ 3	+33 12 14.43	+5.28	– 18
183	3.1–3.8	F5p	0.000	5 03 48.258	+4.321	– 1	+43 51 29.78	+4.86	– 4
1137	3.94 ^v	K0+B1	0.000	5 04 15.935	+4.208	+ 8	+41 06 37.40	+4.80	– 22
184	4.70	A5	0.000	5 04 37.368	+3.594	+ 47	+21 37 26.67	+4.75	– 42
187	4.92	K5	0.000	5 05 37.781	+1.560	+ 73	–49 32 39.47	+4.71	– 3
182	4.22	G0p	0.000	5 05 41.855	+5.368	– 9	+60 28 34.06	+4.69	– 16
189	4.76	F8	0.078	5 05 57.073	+1.037	– 37	–57 26 19.10	+4.80	+115
1140	4.65	B9	0.012	5 06 01.720	+3.435	+ 11	+15 26 14.61	+4.64	– 34
186	3.29	K5	0.000	5 06 32.501	+2.543	+ 18	–22 20 18.38	+4.56	– 74
185	3.28	B3	0.013	5 08 18.466	+4.221	+ 26	+41 15 58.66	+4.41	– 68
188	2.92	A3	0.042	5 09 06.281	+2.954	– 63	– 5 03 19.36	+4.33	– 81
190	4.34	B2	0.000	5 10 22.092	+2.875	+ 1	– 8 43 23.74	+4.30	– 4
196	4.78	K0	0.000	5 13 44.644	–0.029	+ 33	–67 09 23.78	+4.05	+ 35
1144	3.30	A0p	0.018	5 14 04.689	+2.699	+ 30	–16 10 37.66	+3.96	– 26
192	4.78	A3	0.019	5 15 10.655	+4.117	– 16	+38 30 43.44	+3.82	– 75

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
194 *	0.12	B8p	0 ^{''} .000	5 ^h 15 ^m 45 ^s .877	+2 ^s .887	0 ^{''} .0001 + 0	− 8° 10' 26 ^{''} .64	+3 ^{''} .84	− 1
197	4.91	K0	0.012	5 18 24.326	+2.167	+ 72	−34 52 18.21	+3.28	−337
193 *	0.08	G0	0.073	5 18 34.647	+4.445	+ 71	+46 01 16.01	+3.18	−425
195	3.68	B5	0.000	5 18 50.766	+2.917	− 10	− 6 49 07.43	+3.57	− 8
1146	4.29	B1	0.000	5 20 45.084	+2.768	− 1	−13 09 08.16	+3.41	− 3
1145	4.85	G0	0.066	5 20 56.304	+4.230	+451	+40 07 08.31	+2.73	−666
1147	4.65	B3	0.000	5 23 03.942	+3.067	− 0	− 0 21 33.66	+3.21	− 1
201	1.70	B2	0.026	5 26 30.015	+3.222	− 6	+ 6 22 14.33	+2.91	− 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 54.369	+3.799	+ 17	+28 37 35.32	+2.62	−175
204	2.96	G0	0.014	5 29 20.340	+2.574	− 3	−20 44 26.97	+2.58	− 89
214	5.06	K0	0.012	5 30 53.155	−2.338	+322	−76 19 16.81	+2.82	+282
206	2.48	B0	0.000	5 33 18.646	+3.069	+ 1	− 0 16 56.11	+2.33	− 2
212	3.81 ^v	F5p	0.000	5 33 50.968	+0.529	+ 3	−62 28 24.82	+2.29	+ 9
207	2.69	F0	0.000	5 33 51.347	+2.649	+ 1	−17 48 20.79	+2.28	+ 2
1151	4.88	B1	0.000	5 34 23.401	+3.912	− 1	+32 12 30.04	+2.23	− 3
208	4.53	B0	0.000	5 36 13.328	+3.298	+ 1	+ 9 30 16.74	+2.07	− 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 40.888	+2.938	+ 0	− 5 53 42.29	+2.04	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 37 30.521	+3.048	+ 1	− 1 11 15.57	+1.96	− 2
211	3.00	B3p	0.000	5 39 10.221	+3.590	+ 0	+21 09 20.60	+1.80	− 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 34.424	+2.176	+ 5	−34 03 43.38	+1.67	− 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 49.258	+0.114	− 49	−65 43 33.87	+1.33	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 31.617	+2.503	−212	−22 26 30.29	+0.90	−369
219	3.67	A2	0.042	5 48 06.721	+2.721	− 11	−14 48 51.35	+1.04	− 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 58.012	+2.848	+ 1	− 9 39 44.87	+0.96	− 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 17.546	+1.094	+ 99	−56 09 39.88	+0.77	− 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 27.917	+1.361	+ 6	−52 06 14.43	+0.67	− 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 51.612	+2.119	+ 49	−35 45 36.81	+1.11	+401
222	3.90	K0	0.022	5 52 25.128	+2.582	+161	−20 52 43.32	+0.01	−649
221	4.18	K0	0.017	5 53 15.519	+4.162	− 4	+39 09 11.74	+0.60	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 55.886	+3.774	+ 2	+27 36 56.72	+0.43	− 12
224 *	0.4–1.3	M0	0.000	5 56 33.198	+3.251	+ 17	+ 7 24 34.80	+0.31	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 56 59.102	+5.033	− 15	+55 42 34.77	+0.28	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 34.034	+2.735	− 28	−14 09 53.60	+0.35	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 26.521	+2.130	− 0	−35 16 55.19	+0.15	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 55.707	+1.840	+ 20	−42 48 54.17	−0.01	− 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 01 24.008	+4.404	− 54	+44 56 49.75	−0.12	+ 1
225	3.88	K0	0.020	6 01 37.672	+4.943	+ 92	+54 17 00.46	−0.27	−126
1163	4.30	G5	0.026	6 05 40.250	+3.649	− 6	+23 15 34.69	−0.60	−100
232	4.40	B2	0.000	6 09 01.724	+3.428	+ 4	+14 45 47.35	−0.81	− 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 28.691	−1.795	+293	−74 45 38.47	−1.04	−214
235	4.84	B1	0.000	6 10 47.749	+1.171	− 4	−54 58 30.62	−0.94	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 17 00.183	+3.823	− 57	+29 29 10.19	−1.75	−262
238	4.51	K0	0.019	6 17 27.622	+2.137	+ 0	−35 09 01.71	−1.44	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 52.565	+3.371	+ 56	+12 15 46.21	−1.38	+185
1170	5.13	B3	0.000	6 20 56.538	+2.892	− 3	− 7 50 07.84	−1.83	+ 0
240	3.10	B3	0.000	6 21 17.583	+2.306	+ 7	−30 04 34.52	−1.86	+ 3
234	4.73	A0	0.013	6 21 39.089	+6.597	+ 2	+69 18 23.44	−2.00	−107
237	4.42	A0	0.035	6 21 52.255	+5.288	− 10	+58 59 53.96	−1.88	+ 26
243	1.99	B1	0.014	6 23 49.386	+2.644	− 4	−17 58 13.15	−2.08	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 24 30.179	+3.630	+ 39	+22 29 53.13	−2.25	−111
245	−0.86	F0	0.018	6 24 31.119	+1.333	+ 25	−52 42 37.92	−2.12	+ 21

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						0^s0001			0^m001
244	4.48	A5	0.024	6 ^h 25 ^m 07.188 ^s	+3.181	− 12	+ 4°34'40.11"	−2.18	+ 11
242	5.10 _v	K2	0.000	6 26 51.636	+4.616	− 2	+49 16 18.92	−2.34	− 1
246	4.98	B3	0.000	6 29 13.150	+2.964	− 4	− 4 46 47.31	−2.55	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 30 28.618	+3.562	− 5	+20 11 37.11	−2.67	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 34 16.977	+3.245	− 1	+ 7 18 43.79	−2.99	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 55.597	+3.047	− 2	− 1 14 29.48	−3.06	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 36 07.539	+2.517	+ 8	−22 59 12.00	−3.13	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 32.534	+1.838	+ 2	−43 13 10.34	−3.36	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 39 11.096	+3.465	+ 29	+16 22 31.03	−3.45	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 45 30.000	+3.689	− 4	+25 06 12.48	−3.97	− 13
257 _{cg} *	−1.46	A0	0.375	6 46 16.263	+2.643	−387	−16 45 09.97	−5.22	−1204
256	3.40	F5	0.051	6 46 43.212	+3.366	− 79	+12 51 57.24	−4.25	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 27.066	+0.612	− 96	−61 58 09.05	−3.94	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 49 11.421	+3.129	− 12	+ 2 22 55.94	−4.28	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 34.158	+1.490	+ 38	−50 38 45.68	−4.46	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 47.656	+2.243	− 5	−32 32 21.80	−4.40	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 54 28.059	+3.949	− 2	+33 55 40.71	−4.77	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 55 22.506	+2.789	− 93	−12 04 20.47	−4.81	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 56 26.308	+6.426	+ 6	+68 51 16.50	−4.88	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 37.720	+2.360	+ 3	−29 00 29.82	−5.15	+ 3
1183	3.68	K5	0.017	7 02 44.137	+2.392	− 4	−27 58 22.39	−5.41	+ 5
260 *	4.55	K5	0.020	7 03 44.718	+8.634	+209	+76 56 22.00	−5.52	− 14
270	3.12	B5p	0.000	7 04 05.382	+2.507	− 3	−23 52 19.80	−5.53	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 54.727	+2.715	− 1	−15 40 21.54	−5.61	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 05 37.188	+3.555	− 6	+20 31 50.27	−5.66	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 31.382	−0.533	+ 48	−70 32 24.41	−5.80	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 09 25.727	+2.441	− 2	−26 26 06.80	−5.97	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 11 29.681	+2.980	+ 0	− 4 16 43.74	−5.94	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 13 09.980	+3.063	− 1	− 0 32 12.87	−6.28	+ 5
275	4.47	F0	0.040	7 13 17.291	+1.712	−128	−46 48 11.09	−6.20	+ 103
274	5.07	K2	0.022	7 13 24.332	+4.116	+ 38	+39 16 34.98	−6.31	+ 3
281	4.02	F5	0.000	7 16 48.632	−0.049	− 12	−68 00 14.02	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 18 02.628	+2.121	− 8	−37 08 40.72	−6.69	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 19 33.416	+3.444	− 33	+16 29 32.05	−6.85	− 36
279	3.52	F0	0.059	7 21 38.626	+3.578	− 19	+21 55 59.33	−7.00	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 25 06.256	+2.375	− 3	−29 21 15.49	−7.27	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 27 18.454	+3.719	− 93	+27 44 42.41	−7.54	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 28 31.956	+3.251	− 35	+ 8 14 09.40	−7.59	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 30 02.426	+1.905	− 50	−43 21 15.35	−7.49	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 30 44.915	+3.850	+122	+31 43 52.91	−7.55	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 31 12.873	+3.336	+ 0	+11 57 06.54	−7.79	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 35 08.704	+2.570	− 29	−22 21 09.93	−8.04	+ 46
287 _{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.99 \\ 2.85 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} A0 \\ A0 \end{smallmatrix} \right\}$	0.072	7 36 13.436	+3.819	−135	+31 49 49.35	−8.27	− 98
1198	4.92	K5	0.000	7 36 17.545	+1.483	+ 26	−52 35 30.33	−8.19	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 37 29.444	+3.689	− 26	+26 50 12.59	−8.38	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 38 18.752	+2.222	− 18	−35 01 37.88	−8.32	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 38 32.744	+2.982	− 45	− 4 10 10.96	−8.34	+ 17
291 _{cg}	0.48	F5	0.288	7 40 38.122	+3.137	−477	+ 5 09 28.07	−9.54	−1021
297	3.89	K0	0.011	7 41 29.401	−0.786	+ 67	−72 40 00.71	−8.57	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 42 27.934	+2.866	− 49	− 9 36 44.41	−8.68	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 45 09.021	+5.037	− 48	+58 38 51.93	−8.93	− 50

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
294	3.70	G5	0.025	$7^h 45^m 59^s.033$	+3.614	$0^{\circ}00'01''$	$+24^{\circ}20'04''.92$	- 8.99	- 52
295 *	1.14	K0	0.093	7 46 52.361	+3.662	-474	+27 57 44.88	- 9.05	- 44
1202	5.11	F0	0.023	7 47 07.326	+2.763	- 8	-14 37 38.71	- 9.02	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 47 35.896	+3.468	- 53	+18 26 44.79	- 9.13	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 50 22.038	+2.525	- 2	-24 55 31.01	- 9.28	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 53 01.281	+3.109	- 10	+ 1 41 59.93	- 9.49	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 53 05.681	+2.065	- 8	-40 38 34.24	- 9.49	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 55 03.226	+3.662	- 26	+26 41 51.57	- 9.67	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 25.580	+1.524	- 32	-53 03 05.81	- 9.80	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 41.149	+2.394	- 4	-30 24 16.34	- 9.91	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 01 00.559	+2.996	- 36	- 3 45 03.02	-10.10	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 01 00.633	+2.690	- 2	-18 28 14.71	-10.14	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 28.871	+2.111	- 24	-40 04 34.61	-10.35	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 05 04.804	+3.674	- 19	+27 43 14.57	-10.44	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 37.840	+2.557	- 61	-24 22 45.18	-10.62	+ 49
309	1.92	Oap	0.000	8 10 19.145	+1.850	- 4	-47 24 46.21	-10.79	+ 6
307	4.87	A2	0.000	8 10 21.837	+4.481	- 63	+51 25 50.40	-10.80	- 4
311	5.05	G5	0.020	8 14 30.301	+2.758	- 9	-15 51 59.79	-11.10	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 53.801	+3.249	- 30	+ 9 06 18.64	-11.39	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 30.647	+2.248	- 88	-36 44 22.57	-11.36	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 19 49.819	-1.932	-413	-77 33 56.61	-11.44	+ 43
1217	5.16	F5	0.061	8 21 36.530	+3.632	- 14	+27 07 59.34	-11.99	-378
1219	4.94	K0	0.021	8 22 23.346	+2.366	- 7	-33 08 12.26	-11.66	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 23 02.090	+1.225	- 35	-59 35 32.33	-11.70	+ 15
314	4.43	K5	0.020	8 24 34.350	+4.083	- 20	+43 06 15.00	-11.92	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 26 00.395	+0.632	- 61	-66 13 20.73	-12.08	-155
316	3.95	A0	0.019	8 26 56.043	+2.996	- 44	- 3 59 28.26	-12.01	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 32 21.729	+4.926	-182	+60 37 49.27	-12.47	-107
324	4.13	A5	0.012	8 38 32.516	+2.113	- 5	-43 04 45.90	-12.78	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 39 00.277	+3.172	- 44	+ 5 36 47.62	-12.82	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 40 05.336	+3.132	- 12	+ 3 15 00.99	-12.91	- 18
1227	3.68	B3	0.000	8 41 01.438	+1.719	- 24	-53 00 48.24	-12.93	+ 20
325	5.15	K2	0.022	8 41 13.957	+2.843	- 55	-12 34 01.12	-12.97	- 2
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 28.427	+1.994	+ 0	-46 44 25.79	-12.98	+ 3
327	3.70	B2	0.000	8 44 37.099	+2.414	- 9	-33 16 46.21	-13.18	+ 11
1228	4.73	A0	0.000	8 44 45.454	+3.461	- 76	+21 22 30.19	-13.24	- 39
326	4.17	K0	0.015	8 46 07.845	+3.400	- 13	+18 03 31.98	-13.52	-228
328	4.20	G5	0.021	8 48 14.081	+3.616	- 19	+28 39 53.52	-13.47	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 38.574	+3.013	- 14	- 3 32 20.82	-13.60	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 36.939	+2.550	- 98	-27 48 20.40	-13.56	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 37.392	+1.354	- 28	-60 44 33.71	-13.86	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 44.407	+3.167	- 66	+ 5 50 49.12	-13.95	+ 15
337	4.27	A3	0.018	8 59 52.754	+3.274	+ 23	+11 45 26.90	-14.19	- 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 56.470	+4.074	-442	+47 56 22.83	-14.45	-225
1234	4.42	F8	0.023	9 01 02.630	+2.244	- 35	-41 21 14.63	-14.19	+ 45
339 _{cg}	4.09	F5	0.070	9 02 17.156	+3.869	-393	+41 40 48.04	-14.56	-245
343	4.18	A5	0.044	9 02 50.587	+0.930	- 3	-66 29 53.96	-14.44	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 04 48.470	+5.307	- 37	+67 31 40.01	-14.45	+ 19
342	3.69	K0	0.014	9 05 02.153	+2.073	- 44	-47 12 00.88	-14.49	- 13
341	3.68	A0	0.010	9 05 21.280	+4.063	- 32	+47 03 13.79	-14.55	- 54

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
1237	4.71	G5	0.019	9 ^h 08 ^m 08. ^s 595	+3.793	− 24	+38°20′54.80	−14.68	− 14
345	2.22	K5	0.015	9 08 56.159	+2.212	− 17	−43 32 11.54	−14.70	+ 13
1238	5.14	B8	0.000	9 09 07.548	+3.243	− 14	+10 33 50.76	−14.73	− 10
348	1.80	A0	0.038	9 13 28.119	+0.629	− 311	−69 49 20.98	−14.87	+109
347	3.84	A0	0.019	9 15 41.393	+3.118	+ 86	+ 2 12 19.04	−15.42	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 46.336	+1.605	− 26	−59 22 58.64	−15.22	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 22 36.083	+3.635	− 179	+34 16 59.56	−15.48	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 37.417	+2.660	− 8	−26 04 30.32	−15.51	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 54.278	+1.861	− 10	−55 07 13.45	−15.51	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 26 08.047	+3.480	− 25	+26 04 15.95	−15.74	− 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 50.429	+2.948	− 9	− 8 46 13.34	−15.80	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 30 18.004	+2.482	− 18	−36 03 50.25	−15.91	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 59.884	+1.826	− 39	−57 08 51.39	−16.00	+ 4
1246	5.12	G5	0.027	9 33 19.053	+3.227	− 64	+11 11 08.16	−16.16	− 82
355	3.75	F0	0.034	9 33 30.672	+4.652	+ 160	+62 56 54.55	−16.06	+ 27
1247	5.16	K0	0.045	9 34 22.985	+2.766	− 14	−21 13 46.91	−16.11	+ 15
358	3.26	F8p	0.052	9 34 32.848	+3.971	−1024	+51 33 34.42	−16.67	−529
360	4.62	G5	0.000	9 35 46.630	+3.653	+ 5	+36 16 58.44	−16.22	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 36 41.469	+5.179	− 121	+69 42 58.29	−16.17	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 47.013	+3.125	− 109	+ 4 31 58.50	−16.46	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 41 09.456	+3.062	+ 32	− 1 15 35.30	−16.54	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 41 31.746	+2.878	− 19	−14 26 56.71	−16.51	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 42 30.559	+3.196	− 96	+ 9 46 30.38	−16.58	− 36
366	4.98	F5p	0.045	9 45 20.430	+2.680	− 36	−27 53 14.08	−16.65	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 56.848	+1.649	− 20	−62 37 33.98	−16.70	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 47 17.632	+3.392	− 34	+23 39 20.05	−16.78	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 50 13.352	+3.837	+ 214	+45 54 02.95	−17.01	− 93
368	3.89	F0	0.036	9 52 46.863	+4.206	− 379	+58 55 02.33	−17.18	−150
371	4.10	K0	0.022	9 54 12.522	+3.398	− 160	+25 53 08.34	−17.15	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 56 04.452	+2.834	− 33	−19 07 52.30	−17.22	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 45.660	+2.115	− 12	−54 41 23.65	−17.25	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 59 14.184	+3.648	− 103	+40 55 58.82	−17.35	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 01 33.548	+3.165	− 21	+ 7 55 14.94	−17.45	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 06 22.024	+2.924	− 25	−13 11 21.26	−17.61	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 43.165	+3.262	− 1	+16 38 14.25	−17.72	− 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 43.644	+3.188	− 169	+11 50 29.71	−17.76	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 49.919	+2.927	− 138	−12 28 51.54	−17.94	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 20.437	+1.420	− 76	−70 09 53.80	−17.94	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 48.629	+2.529	− 131	−42 14 56.82	−17.96	+ 45
1264	3.44	K5	0.000	10 17 56.287	+2.014	− 34	−61 27 37.07	−18.08	+ 5
384	3.65	F0	0.000	10 18 06.228	+3.324	+ 13	+23 17 21.37	−18.10	− 7
383	3.52	A2	0.021	10 18 37.457	+3.590	− 149	+42 47 09.70	−18.15	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 23 25.482	+2.585	− 20	−41 46 44.65	−18.23	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 50.317	+3.548	− 72	+41 22 13.09	−18.27	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 53.614	+1.171	− 52	−74 09 41.94	−18.37	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 56.338	+4.240	− 13	+65 26 10.64	−18.40	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 27 19.522	+2.906	− 89	−16 58 02.20	−18.50	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 28 19.326	+2.755	− 58	−31 11 54.05	−18.45	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 49.194	+2.217	− 17	−58 52 12.85	−18.48	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 29 21.014	+3.448	− 98	+36 34 32.50	−18.59	−101

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°00'01"			0°00'01"
394	4.84	F5	0.080	10 ^h 32 ^m 14.446 ^s	+3.790	−209	+55°50'55.86"	−18.62	−30
397	3.58	B5p	0.000	10 32 56.160	+2.148	−27	−61 49 01.35	−18.60	+9
1273	5.14	K0	0.000	10 34 01.766	+2.546	−18	−47 08 07.30	−18.64	+3
396	3.85	B0p	0.000	10 34 09.121	+3.154	−4	+9 10 28.51	−18.65	−3
401	4.10	M0	0.000	10 35 44.891	+0.649	−144	−78 44 24.42	−18.69	+14
398	5.16	F0	0.023	10 36 47.145	+3.813	+82	+56 57 01.45	−18.70	+39
395 *	4.84	G5	0.024	10 37 11.374	+4.904	−82	+75 34 49.24	−18.75	−3
1275	4.77	G0	0.015	10 40 08.938	+3.359	+0	+31 50 34.75	−18.83	+8
402	4.37	G0	0.015	10 40 19.659	+2.405	−22	−55 44 11.80	−18.84	+5
406	3.03	B0	0.000	10 43 52.308	+2.157	−35	−64 31 42.62	−18.94	+10
405	5.05	A2	0.013	10 44 47.883	+3.250	−84	+23 03 15.16	−18.96	+9
411	4.62	B3	0.000	10 45 59.274	+0.473	−201	−80 40 29.03	−19.00	+8
410	3.32	K0	0.022	10 50 53.101	+2.966	+66	−16 19 39.74	−18.94	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 43.857	+3.336	+70	+34 04 36.40	−19.51	−279
414	4.70	K0	0.017	10 57 54.655	+2.810	+65	−37 16 31.58	−19.44	−128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 53.155	+3.337	−277	+40 17 36.68	−19.32	+57
1283	4.20	K0	0.024	11 01 01.154	+2.930	−323	−18 26 06.21	−19.25	+130
415	4.56	A2	0.000	11 01 19.833	+2.769	+25	−42 21 47.35	−19.38	+3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 52.627	+3.097	+10	+3 28 48.10	−19.42	−16
416 *	2.37	A0	0.042	11 03 21.819	+3.574	+98	+56 14 42.39	−19.40	+34
417 *	1.79	K0	0.031	11 05 16.819	+3.643	−167	+61 36 45.37	−19.54	−66
418	4.66	F0	0.014	11 06 19.889	+3.092	−229	+7 11 51.61	−19.54	−46
419	5.06	F5	0.033	11 06 33.856	+2.901	−141	−27 25 53.99	−19.50	−4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 41.265	+2.588	−9	−59 06 48.78	−19.56	−0
420	3.15	K0	0.000	11 11 05.237	+3.346	−60	+44 21 34.76	−19.61	−28
421	4.52	A2	0.045	11 12 54.940	+2.960	+2	−22 57 55.69	−19.72	−100
422	2.58	A3	0.040	11 15 27.661	+3.181	+101	+20 23 00.83	−19.79	−130
423	3.41	A0	0.019	11 15 34.541	+3.142	−42	+15 17 23.15	−19.74	−79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 57.527	+3.052	−72	−3 47 29.05	−19.74	−36
425	3.71	K0	0.013	11 19 51.029	+3.224	−20	+32 57 17.18	−19.71	+28
1293	4.78	A2	0.021	11 20 30.860	+3.250	−48	+38 02 43.03	−19.81	−68
426	3.82	K0	0.019	11 20 37.086	+3.006	−84	−14 55 00.84	−19.54	+208
428	4.26	B5	0.000	11 22 10.753	+2.762	−41	−54 37 51.87	−19.77	−6
427	4.13	A0	0.000	11 22 27.045	+3.092	−62	+5 53 21.25	−19.78	−12
431	4.14	A5	0.022	11 26 09.531	+3.005	−69	−17 49 27.66	−19.82	+4
1297	5.18	K0	0.031	11 29 14.921	+3.085	+12	+2 42 55.77	−19.87	−12
433	4.06	M0	0.024	11 32 53.388	+3.483	−73	+69 11 24.13	−19.92	−17
434	3.72	G5	0.019	11 34 15.695	+2.966	−162	−31 59 56.21	−19.95	−39
436	3.34	B9	0.000	11 36 58.200	+2.804	−61	−63 09 39.80	−19.94	−5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 58.642	+3.049	−41	−9 56 36.52	−19.94	+8
437	4.47	K0	0.015	11 38 15.308	+3.074	+3	−0 57 53.20	−19.91	+43
439	4.88	B8	0.000	11 41 29.147	+2.997	−34	−34 53 10.10	−19.98	+0
1301	4.90	G5	0.022	11 46 03.539	+3.050	+22	−18 29 33.52	−20.03	−30
442	3.80	A5	0.000	11 46 49.583	+2.878	−174	−66 52 12.67	−19.97	+37
1302	4.20	M0	0.013	11 47 10.177	+3.083	−12	+6 23 10.67	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 47 23.258	+3.142	−136	+47 38 16.44	−19.98	+30
443	4.22	G0	0.000	11 47 45.636	+2.941	−37	−61 19 12.88	−20.03	−15
1304	4.54	F8	0.028	11 49 17.895	+3.088	−106	+20 04 37.59	−20.02	−3
444	2.23	A2	0.076	11 50 21.521	+3.056	−342	+14 25 45.89	−20.14	−114
445	3.80	F8	0.098	11 52 01.441	+3.126	+495	+1 37 15.24	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 52 25.714	+3.024	−67	−45 18 55.73	−20.04	−10

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
447 *	2.44	A0	0.020	11 ^h 55 ^m 09.637 ^s	+3.124	+107	+53°33'10.50	-20.02	+ 12
1309	5.16	A0	0.036	11 57 19.122	+3.067	- 36	-17 17 34.19	-20.05	- 6
1311	4.57	A3	0.017	12 02 10.784	+3.074	+ 1	+ 6 28 19.61	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 06 30.443	+3.055	-148	+ 8 35 28.86	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 41.486	+3.141	- 36	-50 51 51.63	-20.03	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 11 26.442	+3.098	- 51	-22 45 41.31	-20.00	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 13 21.811	+2.728	+ 29	+77 28 28.79	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 16 30.851	+3.230	- 53	-58 53 26.16	-20.00	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 40.635	+2.939	+127	+56 53 27.84	-19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 17 07.273	+3.096	-112	-17 41 00.13	-19.96	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 53.831	+3.680	-175	-79 27 12.78	-19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 21 12.708	+3.073	- 42	- 0 48 29.99	-19.97	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 38.729	+3.049	-195	+ 3 10 14.45	-20.02	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 47.052	+3.008	- 8	+25 42 17.38	-19.94	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 28 02.165	+3.393	- 53	-63 14 24.33	-19.90	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 29 25.858	+3.279	- 32	-50 22 17.90	-19.89	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 31 11.248	+3.115	-146	-16 39 25.63	-19.99	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 32 35.746	+3.373	+ 29	-57 15 20.32	-20.10	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 34 01.398	+3.681	-127	-72 16 24.40	-19.82	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 33.447	+2.523	-112	+69 38 52.47	-19.80	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 56.901	+2.835	-625	+41 13 09.00	-19.52	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 35 43.914	+3.166	+ 2	-23 32 14.79	-19.85	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 36 07.180	+2.984	- 47	+22 29 20.77	-19.77	+ 21
473 _{sq}	5.18	K0	0.000	12 36 24.406	+3.005	- 4	+18 14 13.06	-19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 43.938	+3.660	- 90	-69 16 32.36	-19.77	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 40 33.897	+3.104	- 51	- 8 08 08.20	-19.75	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 43 10.497	+3.037	+ 57	+10 05 43.54	-19.78	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 46 19.414	+2.804	- 1	+45 18 04.43	-19.62	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 49 13.763	+3.559	- 63	-59 49 39.49	-19.59	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 52 04.657	+3.277	- 23	-34 08 16.46	-19.55	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 56.305	+2.916	- 9	+27 24 08.46	-19.52	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 51.489	+3.350	+ 55	-40 19 01.59	-19.49	- 22
483 *	1.77	A0p	0.000	12 55 08.635	+2.620	+132	+55 49 18.68	-19.47	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 40.910	+3.129	- 17	- 9 40 37.09	-19.47	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 53.351	+3.025	-313	+ 3 15 33.62	-19.48	- 54
485 _{sq}	2.90	A0p	0.023	12 57 13.007	+2.796	-198	+38 10 52.10	-19.36	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 03 26.773	+2.987	-185	+10 49 21.39	-19.26	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 04 03.919	+4.244	+544	-71 41 08.19	-19.28	- 20
1337	5.11	B9	0.000	13 06 55.808	+2.797	- 25	+35 39 46.77	-19.17	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 08 24.791	+3.542	- 27	-50 02 31.75	-19.17	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 11 16.377	+3.114	- 21	- 5 40 28.26	-19.11	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 13 03.683	+2.795	-604	+27 44 58.14	-18.15	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 17 00.567	+4.160	- 74	-68 01 43.82	-18.93	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 40.950	+2.681	-110	+40 26 20.30	-18.85	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 53.618	+3.033	- 4	+ 5 20 10.22	-18.85	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 44.645	+3.152	-751	-18 27 08.70	-19.91	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 20 18.811	+3.278	+ 47	-23 18 19.34	-18.87	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 22 02.365	+3.398	-284	-36 50 45.74	-18.86	- 86
1347	4.62	B5	0.000	13 24 18.125	+3.941	- 53	-61 07 15.95	-18.71	- 14
497 _{pr}	2.27	A2p	0.037	13 24 56.883	+2.404	+141	+54 47 34.10	-18.70	- 20
498 *	0.98	B2	0.021	13 26 32.409	+3.171	- 28	-11 17 37.05	-18.66	- 28

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0^m.001$
1349	5.16	G0	0.041	$13^h 29^m 40.^s 665$	$+2.^s 936$	− 161	$+13^\circ 38' 35.'' 82$	$-19.'' 10$	− 577
1351	4.93	A2p	0.016	13 35 25.565	+3.045	+ 30	+ 3 31 43.53	−18.35	− 24
502	4.96	F0	0.019	13 35 55.986	+2.673	+ 72	+37 03 09.00	−18.32	− 9
501	3.44	A2	0.035	13 35 59.677	+3.063	− 190	− 0 43 31.80	−18.27	+ 42
504	2.56	B1	0.000	13 41 31.192	+3.849	− 32	−53 35 41.93	−18.12	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 57.298	+3.159	− 64	− 8 49 50.92	−18.01	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 47 08.677	+3.432	− 367	−33 10 18.25	−18.04	− 147
507	4.51	F5	0.056	13 48 28.460	+2.852	− 336	+17 19 49.96	−17.80	+ 40
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 32.575	+2.357	− 125	+49 11 12.34	−17.85	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 51 09.839	+3.646	− 21	−42 35 58.96	−17.75	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 51 15.721	+3.274	− 70	−18 15 36.81	−17.76	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 52 10.616	+1.753	+ 1	+64 35 52.24	−17.69	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 53.936	+2.857	− 44	+18 16 14.83	−17.89	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 57 08.644	+3.781	− 56	−47 24 45.83	−17.52	− 43
514	4.68	K0	0.025	13 59 31.281	+4.422	− 67	−63 48 36.91	−17.41	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 57.384	+3.385	− 36	−25 05 44.28	−17.39	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 56.797	+3.060	+ 12	+ 1 25 19.68	−17.25	− 21
521	3.64	A0p	0.011	14 05 04.863	+1.629	− 84	+64 15 16.29	−17.11	+ 18
518	0.86	B1	0.016	14 05 38.814	+4.302	− 43	−60 29 40.51	−17.12	− 19
519	3.48	K0	0.039	14 07 49.842	+3.436	+ 33	−26 48 14.53	−17.14	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 08 11.548	+3.557	− 429	−36 29 39.35	−17.51	− 520
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 47.251	−0.126	− 98	+77 25 39.39	−16.93	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 11 33.708	+2.736	− 16	+24 58 18.48	−16.89	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 14 15.603	+3.211	+ 5	−10 23 28.55	−16.56	+ 140
526 *	−0.04	K0	0.090	14 16 49.517	+2.739	− 769	+19 03 02.34	−18.57	−2000
528	4.87	A5	0.044	14 17 04.048	+2.122	− 160	+51 15 01.59	−16.47	+ 92
527	4.26	A0	0.043	14 17 21.119	+2.278	− 179	+45 58 19.46	−16.39	+ 161
525	4.16	F5	0.039	14 17 21.361	+3.156	− 2	− 6 07 15.89	−16.98	− 432
1370	4.83	K0	0.000	14 19 04.452	+2.534	+ 3	+35 23 34.18	−16.45	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 20 29.644	+3.259	− 11	−13 29 14.12	−16.36	+ 30
1373	4.17	A0	0.000	14 22 07.081	+3.677	− 53	−38 00 04.49	−16.32	− 12
529	4.41	B5	0.000	14 22 07.588	+4.247	− 16	−56 30 08.90	−16.32	− 9
1375	5.08	A3	0.023	14 25 27.601	+2.991	− 52	+ 5 42 20.09	−16.13	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 26 03.872	+2.042	− 253	+51 44 01.31	−16.50	− 398
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.140	−0.041	+ 23	+75 34 57.34	−16.01	+ 23
1377	4.65	B3	0.000	14 27 47.198	+3.887	− 12	−45 20 07.06	−16.03	− 13
533	4.99	K0	0.043	14 29 31.148	+3.099	− 93	− 2 20 27.73	−15.93	− 2
532	5.00	B8	0.000	14 29 40.483	+3.535	− 18	−29 36 17.37	−15.94	− 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 55.721	+2.585	− 77	+30 15 37.95	−15.62	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 33 06.252	+2.415	− 97	+38 11 51.73	−15.58	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 47.432	+2.612	+ 145	+29 38 07.60	−15.45	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 37 08.252	+3.841	− 31	−42 16 06.00	−15.55	− 35
538 _{cg}	$\begin{Bmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} G0 \\ K5 \end{Bmatrix}$	0.752	14 41 20.992	+4.131	−5006	−60 56 20.54	−14.59	+ 691
541	2.89	B2	0.000	14 43 38.328	+4.028	− 21	−47 29 45.46	−15.16	− 18
545	3.95	F5	0.039	14 44 24.466	+3.171	+ 73	− 5 46 03.71	−15.42	− 316
1383	4.93 _v	M0	0.000	14 44 32.628	+2.638	− 10	+26 25 13.93	−15.11	− 17
539	3.42	F0	0.049	14 44 35.947	+4.938	− 302	−65 05 02.79	−15.32	− 233
544	4.13	K0	0.000	14 45 13.539	+3.694	− 52	−35 16 55.03	−15.23	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 47 32.431	+3.040	− 76	+ 1 47 12.04	−14.95	− 27
546	5.20	K0	0.015	14 48 49.312	+4.243	− 17	−52 29 22.89	−14.93	− 82

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						⁰ ^s 0001			⁰ ^o 001
550 *	2.08	K5	0 ^o .031	14 ^h 50 ^m 39.483 ^s	−0 ^s .101	− 76	+74°03′04 ^o .31	−14 ^o .72	+ 12
542	3.81	K5	0.020	14 51 09.173	+7.806	− 41	−79 08 59.09	−14.72	− 16
548	2.90	A3	0.049	14 52 17.635	+3.332	− 73	−16 08 46.53	−14.71	− 67
554	4.86 _v	M3	0.011	14 57 59.791	+0.976	−129	+65 49 52.75	−14.26	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	15 00 12.815	+3.961	− 32	−43 14 05.77	−14.20	− 39
553	3.35	B3	0.000	15 00 49.876	+3.934	− 17	−42 12 17.38	−14.14	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 02 20.319	+3.216	− 43	− 8 37 07.17	−14.03	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 54.407	+2.261	− 35	+40 17 27.85	−14.02	− 28
557	4.67	K0	0.016	15 05 32.345	+2.573	−130	+26 50 57.85	−13.83	− 6
556	3.41	M3	0.056	15 05 34.140	+3.529	− 54	−25 22 49.92	−13.87	− 43
1396	5.03	F0	0.061	15 08 25.316	+2.637	+136	+24 46 15.98	−13.81	− 165
559	4.66	A0p	0.023	15 13 40.811	+3.434	− 25	−19 53 11.65	−13.34	− 39
1398	4.14	B9	0.000	15 13 43.255	+4.209	− 96	−48 49 58.14	−13.35	− 49
558	3.50	K0	0.036	15 14 07.948	+4.354	−122	−52 11 39.21	−13.34	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 16 11.504	+3.696	− 4	−31 36 45.27	−13.13	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 16 31.892	+2.421	+ 69	+33 13 15.18	−13.22	− 112
564	2.74	B8	0.000	15 18 22.971	+3.239	− 65	− 9 28 31.46	−13.01	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 19 31.872	+4.756	−129	−58 53 39.00	−13.05	− 137
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 42.489	−0.039	− 40	+71 44 35.72	−12.81	+ 20
560	3.06	A0	0.000	15 21 19.692	+5.710	−132	−68 46 15.48	−12.82	− 31
1402	3.43	B2	0.000	15 23 03.339	+3.965	− 13	−40 44 16.77	−12.70	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 23 25.966	+3.831	− 74	−36 21 07.20	−12.74	− 85
1403	4.69	B3	0.000	15 24 47.612	+3.857	− 15	−36 56 52.99	−12.58	− 23
568 _{pr}	4.47	F0	0.030	15 25 27.276	+2.269	−122	+37 17 20.06	−12.43	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 30.031	+1.345	− 12	+58 52 38.75	−12.49	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 52.869	+2.476	−137	+29 01 08.76	−12.19	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 50.773	+2.158	+ 10	+40 44 50.19	−12.08	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 57.531	+2.422	− 15	+31 16 27.45	−11.93	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 35 34.553	+3.290	+209	−10 09 00.78	−12.04	− 234
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 46.112	+2.543	+ 91	+26 37 48.89	−11.88	− 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 57.414	+3.368	+ 45	−14 52 22.14	−11.70	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 38 34.712	+3.659	− 7	−28 13 03.22	−11.59	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 39 05.081	+5.577	+ 39	−66 23 59.80	−11.62	− 55
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 12.071	−1.993	+ 61	+77 42 53.61	−11.27	− 1
1413	4.96	K5	0.032	15 43 25.233	+3.470	− 26	−19 45 34.73	−11.35	− 103
582	2.75	K0	0.046	15 45 31.568	+2.961	+ 92	+ 6 20 49.38	−11.05	+ 47
587	5.13	A2	0.013	15 47 03.698	+0.932	+ 57	+62 31 16.55	−11.04	− 55
583	3.74	A2	0.034	15 47 21.964	+2.773	+ 46	+15 20 36.78	−11.01	− 45
584	4.28	K5	0.019	15 49 53.336	+2.704	− 35	+18 03 51.47	−10.86	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 57.239	+3.139	− 57	− 3 30 23.48	−10.72	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 52 05.366	+2.997	+ 86	+ 4 24 09.58	−10.55	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 52 11.655	+2.264	− 5	+35 34 46.36	−10.95	− 347
586	4.11	B9	0.000	15 52 35.175	+3.832	− 5	−33 42 09.86	−10.61	− 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 33.492	+2.077	+396	+42 22 53.06	− 9.87	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 49.152	+3.496	− 8	−20 14 28.99	−10.43	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 57 24.779	+5.353	−283	−63 30 23.21	−10.61	− 398
591	3.86	F5	0.069	15 57 37.969	+2.777	+218	+15 34 47.99	−11.48	−1281
595	4.96	A5	0.019	15 58 23.915	+1.432	−173	+54 40 42.83	−10.03	+ 109
593	4.22	K0	0.021	15 58 38.669	+2.487	− 57	+26 48 19.60	−10.18	− 62
1417	4.68	B3p	0.000	15 59 37.279	+3.370	− 8	−14 21 03.76	−10.06	− 15
592	3.00	B2	0.000	16 00 23.989	+3.644	− 8	−26 11 07.66	−10.02	− 26

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
1418	5.07	G5	0".014	16 ^h 01 ^m 14 ^s .982	+4.110	0 ^s .0001 − 36	−41°48′55".34	−9".94	0 ^s .001 − 18
594	2.54	B0	0.000	16 01 50.754	+3.561	− 8	−22 41 32.03	−9.90	− 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 22.240	+1.135	−411	+58 29 52.09	−9.51	+334
597 _{pr}	2.90	B1	0.000	16 06 55.448	+3.500	− 4	−19 52 23.50	−9.51	− 19
599	4.33	B3	0.000	16 08 16.430	+3.959	− 14	−36 52 10.09	−9.42	− 29
596	4.84	A3p	0.012	16 08 18.123	+4.266	+ 2	−45 14 24.04	−9.36	+ 28
601	4.26	B9p	0.012	16 09 34.473	+1.894	− 24	+44 52 09.06	−9.25	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 54.304	+2.197	− 45	+36 25 38.62	−8.93	+333
600	5.09	K0	0.016	16 15 30.202	+4.769	− 3	−54 41 37.47	−8.85	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 41.076	+3.151	− 29	− 3 45 29.21	−8.95	−143
612	5.04	F0	0.038	16 16 47.494	−1.665	−235	+75 41 43.63	−8.47	+252
602	4.03	G0	0.022	16 17 46.780	+5.520	+ 3	−63 44 51.41	−8.66	− 11
605	3.34	K0	0.036	16 19 40.398	+3.182	+ 57	− 4 45 09.95	−8.45	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 30.527	+1.808	− 11	+46 15 13.49	−8.39	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 21 45.552	+4.519	−161	−50 12 55.71	−8.38	− 54
607	3.10 _v	B1	0.000	16 22 44.583	+3.659	− 8	−25 39 06.71	−8.27	− 21
609	3.79	F0	0.015	16 23 02.788	+2.650	− 33	+19 05 41.34	−8.18	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 23 21.965	+3.044	−104	+ 0 58 15.31	−8.15	+ 50
1424	4.78	M3	0.013	16 24 14.669	+9.212	− 46	−78 45 16.92	−8.17	− 35
613	4.53	A0p	0.033	16 26 35.663	+2.773	+ 30	+13 58 34.46	−8.00	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 56.699	−0.085	− 46	+68 42 46.45	−7.80	+ 36
616 _{cg}	$\begin{Bmatrix} 1.22v \\ 5.2 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} M0 \\ A3 \end{Bmatrix}$	0.019	16 30 58.510	+3.691	− 7	−26 29 10.85	−7.61	− 20
610	4.93	G0	0.083	16 31 14.506	+6.538	+383	−70 08 17.08	−7.46	+110
618 [*]	2.77	K0	0.017	16 31 19.047	+2.583	− 70	+21 26 08.19	−7.58	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 33 03.247	+3.936	− 7	−34 45 27.04	−7.44	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 55.598	+1.938	− 10	+42 23 08.23	−7.22	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 37 26.631	+9.432	−452	−78 56 55.91	−7.14	− 77
620	2.91	B0	0.014	16 37 28.466	+3.747	− 6	−28 16 00.02	−7.08	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 38 33.949	+3.311	+ 9	−10 37 00.16	−6.95	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 26.494	+1.634	− 48	+48 52 46.30	−6.87	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 43 03.067	+3.479	− 14	−17 47 21.81	−6.60	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 46.304	+2.061	+ 32	+38 52 30.41	−6.63	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 47.010	+1.147	+ 22	+56 44 13.33	−6.31	+ 66
1438	4.73	F5	0.013	16 51 14.825	+3.326	+ 65	−10 49 33.80	−6.01	− 92
625	1.88	K2	0.024	16 51 23.225	+6.416	+ 26	−69 04 14.31	−5.94	− 34
628	2.36	K0	0.049	16 51 49.190	+3.899	−493	−34 20 13.83	−6.13	−257
1435	3.68	K5	0.017	16 51 59.969	+5.214	+ 49	−59 05 01.64	−5.89	− 28
1440	5.20	K0	0.010	16 52 48.756	+2.490	+ 8	+24 36 54.45	−5.79	+ 6
1439	3.09 _v	B3p	0.000	16 53 36.173	+4.078	− 9	−38 05 19.22	−5.75	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 55 12.962	+2.843	− 34	+10 07 30.40	−5.63	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 52.606	+2.844	−197	+ 9 20 13.82	−5.29	− 11
631	3.06	K5	0.036	17 00 44.356	+4.990	− 23	−56 01 38.40	−5.16	− 36
634	3.92	A0	0.022	17 01 15.984	+2.299	− 36	+30 53 25.20	−5.05	+ 27
632	4.15	K2	0.000	17 01 37.484	+4.804	+ 4	−53 11 48.36	−5.03	+ 17
1445	5.00	K0	0.014	17 02 24.391	+3.169	− 27	− 4 15 31.88	−5.06	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 33.720	+2.786	+ 35	+12 42 27.40	−4.64	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 51.947	+0.189	− 33	+65 41 00.17	−4.41	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 59.071	+4.310	+ 23	−43 16 12.22	−4.28	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 56.196	+2.093	− 22	+36 46 54.47	−3.83	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 16 04.825	+2.468	− 15	+24 48 38.68	−3.97	−157

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						0 ^s 0001			0 ^s 001
1454	5.17	M0	0 ^{''} 000	17 ^h 21 ^m 26 ^s .365	+2 ^s .647	+ 6	+18°01'57 ^{''} .32	-3 ^{''} .41	- 55
644	3.37	B3	0.000	17 23 34.685	+3.691	- 3	-25 01 21.36	-3.19	- 20
645	2.80	K2	0.026	17 27 25.508	+5.003	- 9	-55 33 03.00	-2.86	- 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 46.874	+2.980	+ 3	+ 4 07 12.39	-2.80	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 55.785	+3.670	+ 0	-24 11 47.10	-2.91	-116
647	4.61	F0	0.027	17 27 59.149	+3.188	- 62	- 5 06 25.50	-2.83	- 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 59.130	+3.838	+ 16	-29 53 15.79	-2.84	-139
653 *	2.79	G0	0.000	17 31 00.617	+1.360	- 17	+52 17 00.38	-2.51	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 46.212	+2.428	+ 15	+26 05 34.92	-2.44	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 32 30.019	+4.086	- 1	-37 18 48.92	-2.43	- 31
655	4.98	A5	0.026	17 32 40.784	+1.186	+ 171	+55 10 03.53	-2.33	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 46.269	+1.187	+ 173	+55 09 22.91	-2.32	+ 57
648	3.79	B8	0.000	17 33 24.360	+5.432	- 79	-60 42 05.87	-2.42	- 96
651	2.97	B3p	0.000	17 33 49.001	+4.648	- 32	-49 53 36.53	-2.35	- 70
652	1.71	B2	0.000	17 35 20.568	+4.081	- 1	-37 07 11.27	-2.18	- 29
656	2.14	A5	0.056	17 36 07.161	+2.788	+ 83	+12 32 35.90	-2.31	-226
664	4.87	F5	0.039	17 36 48.325	-0.342	- 1	+68 44 45.48	-1.70	+323
658	3.64	A5	0.026	17 39 02.892	+3.439	- 29	-15 24 44.54	-1.89	- 58
654	2.04	F0	0.020	17 39 09.237	+4.318	+ 14	-43 00 40.71	-1.82	- 2
663	3.79	B3	0.000	17 40 11.152	+1.697	- 5	+45 59 38.10	-1.73	+ 5
670 _{pr}	4.90	F5	0.046	17 41 29.486	-1.051	+ 59	+72 08 08.35	-1.88	-267
660	2.51	B2	0.000	17 44 15.234	+4.156	- 5	-39 02 25.82	-1.40	- 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 43.994	+2.966	- 27	+ 4 33 30.90	-1.17	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 57.565	+3.599	- 68	-21 41 35.82	-1.36	- 43
667	3.48	G5	0.108	17 47 27.471	+2.352	- 232	+27 42 26.12	-1.85	-752
661	3.58	K0	0.017	17 48 14.382	+5.900	- 21	-64 43 56.16	-1.08	- 54
675	5.04	F5	0.031	17 48 18.749	-2.675	+ 100	+76 57 27.81	-0.77	+248
1464	4.4-5.0	F5-G0	0.028	17 49 10.021	+3.780	- 1	-27 50 17.11	-0.96	- 10
668	3.74	A0	0.032	17 49 10.338	+3.011	- 14	+ 2 41 58.74	-1.02	- 74
666	3.14	F5p	0.013	17 49 22.188	+4.201	- 0	-40 08 03.25	-0.94	- 8
669	3.25	K2	0.032	17 51 35.714	+4.087	+ 41	-37 02 55.69	-0.70	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 58.245	+1.040	+ 114	+56 52 09.66	-0.45	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 57 07.706	+2.060	+ 4	+37 14 54.68	-0.24	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 57 11.953	+1.396	- 8	+51 29 12.81	-0.26	- 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 45.398	+2.334	+ 64	+29 14 48.15	-0.13	- 17
673	3.50	K0	0.015	18 00 25.874	+3.305	- 4	- 9 46 28.66	-0.08	-116
1469	4.71	K0	0.000	18 01 11.567	+2.673	- 5	+16 45 04.41	+0.09	- 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 55.395	+3.007	+ 1	+ 2 55 56.25	+0.16	- 8
679	3.07	K0	0.018	18 07 26.803	+3.855	- 41	-30 25 16.64	+0.47	-185
681	3.83	A0	0.000	18 08 32.282	+2.343	+ 1	+28 46 03.18	+0.76	+ 10
680	3.73	A3	0.037	18 08 33.563	+2.846	- 41	+ 9 34 09.64	+0.83	+ 80
1471	3.90	B1p	0.000	18 08 36.966	+4.670	- 10	-50 05 12.93	+0.74	- 14
1473	4.60	K0	0.016	18 13 07.314	+4.453	- 16	-45 56 49.63	+1.11	- 37
685	5.03	F5	0.047	18 14 02.604	+0.345	+ 538	+64 24 22.25	+1.26	+ 37
682	4.01	B8p	0.000	18 15 17.322	+3.589	+ 1	-21 02 59.39	+1.34	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 19 21.153	+4.059	- 106	-36 45 05.22	+1.52	-167
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 35.657	-1.088	+1201	+72 44 35.85	+1.45	-345
1477	4.34	K0	0.000	18 20 45.375	+2.105	- 13	+36 04 38.77	+1.86	+ 43
1476	4.92	G5	0.016	18 22 08.479	+2.997	+ 0	+ 3 23 25.86	+1.94	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 22 37.583	+3.840	+ 27	-29 48 53.48	+1.95	- 28

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
688	3.42	K0	0.054	18 ^h 22 ^m 37. ^s 804	+3. ^s 106	0 ^s 0001 −364	− 2°53′24. [″] 70	+1. [″] 27	−702
690	3.92	K0	0.016	18 24 47.131	+2.559	+141	+21 46 58.87	+1.92	−242
686	4.25	K2	0.010	18 25 34.389	+5.519	+ 2	−61 28 43.70	+2.23	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 51.837	+3.980	− 31	−34 22 12.22	+2.13	−124
691	3.76	B3	0.000	18 28 51.771	+4.444	− 15	−45 57 05.70	+2.46	− 54
692	2.94	K0	0.046	18 29 32.642	+3.702	− 32	−25 24 18.91	+2.39	−185
696	4.73	A3	0.017	18 30 39.052	+3.419	+ 2	−14 32 50.44	+2.67	− 2
697	4.69	G5	0.000	18 35 19.324	+4.279	+ 28	−42 17 29.20	+3.05	− 22
1482	4.06	K0	0.013	18 36 35.698	+3.265	− 10	− 8 13 26.86	+2.87	−312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 48.162	+2.033	+172	+38 48 31.44	+3.58	+287
1486	4.70 _v	F0	0.020	18 43 40.191	+3.284	+ 6	− 9 01 33.89	+3.80	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 54.570	+3.267	+ 15	− 8 14 52.62	+3.91	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 45 59.912	+6.965	− 7	−71 24 06.56	+3.84	−156
703	4.26	F5	0.049	18 46 45.609	+2.584	− 5	+20 34 20.53	+3.73	−335
1488	4.92	K0	0.023	18 47 06.166	+2.419	+ 13	+26 41 27.41	+4.11	+ 24
1487	3.30	B8	0.000	18 47 14.896	+3.745	+ 40	−26 57 43.93	+4.10	+ 1
1491	4.37	A3	0.045	18 48 08.854	+2.651	+ 51	+18 12 41.71	+4.30	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 48 31.650	+3.183	− 3	− 4 43 06.85	+4.20	− 16
705	3.4–4.3	B8p+B2p	0.000	18 51 01.321	+2.217	+ 3	+33 23 37.39	+4.42	− 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 34.587	+0.882	+104	+59 25 12.45	+4.50	+ 27
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 04.595	−0.759	+102	+71 19 50.87	+4.73	+ 44
704	4.42	B2	0.000	18 54 34.205	+5.533	− 8	−62 09 17.73	+4.71	− 14
711	4.0–4.5	M3	0.000	18 56 06.689	+1.827	+ 21	+43 58 51.14	+4.94	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 50.690	+3.716	+ 10	−26 15 45.85	+4.87	− 54
709 _{pr}	4.50	A5	0.026	18 57 29.253	+2.983	+ 32	+ 4 14 19.18	+5.01	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 59 14.988	+3.575	+ 24	−21 04 15.25	+5.11	− 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 53.886	+2.246	− 2	+32 43 33.51	+5.18	+ 2
708	5.03	B9	0.000	19 00 29.768	+4.782	+ 11	−52 54 08.26	+5.22	− 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 46.821	+2.724	− 35	+15 06 16.64	+5.18	− 74
716	3.02	A0	0.036	19 06 34.945	+2.758	− 3	+13 54 11.13	+5.64	− 96
717	3.55	B9	0.025	19 07 36.105	+3.183	− 11	− 4 50 32.30	+5.74	− 90
719	5.13	B5	0.000	19 08 12.761	+2.143	+ 1	+36 08 29.42	+5.87	− 4
1496	3.42	K0	0.038	19 08 31.807	+3.740	− 40	−27 37 51.10	+5.65	−251
718	4.12	A2	0.029	19 11 12.205	+4.072	+ 71	−37 51 44.32	+6.03	− 98
720	3.02	F2	0.016	19 11 16.719	+3.563	− 0	−20 58 51.17	+6.10	− 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.238	−0.005	+164	+67 42 23.04	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 02.556	−1.202	−329	+73 24 07.27	+6.55	+106
724	4.46	K0	0.010	19 17 15.228	+2.084	− 1	+38 10 49.65	+6.63	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 41.465	+1.384	+ 65	+53 24 59.06	+6.79	+125
725	5.14	A5	0.000	19 19 00.826	+2.817	+ 2	+11 38 35.30	+6.79	+ 13
722	5.03	K0	0.000	19 19 07.483	+3.505	− 8	−18 54 19.68	+6.77	− 14
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 23 11.149	+3.431	+ 1	−15 54 18.31	+7.11	− 6
1502	4.31	B8	0.000	19 24 27.945	+4.297	+ 9	−44 24 30.57	+7.20	− 20
728	4.11	B8	0.000	19 25 38.873	+4.143	+ 27	−40 33 55.97	+7.19	−123
730	3.44	F0	0.062	19 26 47.019	+3.024	+171	+ 3 10 02.87	+7.49	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 46.024	+2.498	− 92	+24 43 04.96	+7.54	−106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 20.884	+1.511	+ 21	+51 47 06.20	+7.83	+130
732 _{pr}	3.24	K0+A0	0.010	19 31 45.032	+2.421	+ 2	+28 00 52.91	+7.81	− 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 43.207	+2.231	+ 1	+34 30 30.86	+7.89	− 3
1511	4.65	K0	0.038	19 35 20.095	+2.931	+146	+ 7 26 05.42	+7.94	−156

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°00'01"			0°00'01"
735	5.02	K0	0.000	19 ^h 37 ^m 06. ^s 021	+4. ^s 429	− 9	−48°02′30.03	+ 8.20	− 38
738	4.64	F5	0.066	19 37 07.497	+1.608	− 19	+50 16 51.83	+ 8.50	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 38 15.357	+3.643	+ 51	−24 49 30.59	+ 8.31	− 21
737	5.04	B0	0.000	19 38 15.687	+3.224	+ 2	− 6 58 07.99	+ 8.33	− 4
1513	4.45	K0	0.020	19 42 11.670	+2.695	+ 7	+17 32 12.19	+ 8.61	− 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 58.522	+3.426	+ 47	−16 03 44.13	+ 8.77	− 9
740	5.02	K0	0.018	19 45 11.821	+2.165	+ 63	+37 25 02.06	+ 8.91	+ 36
741	2.80	K2	0.000	19 47 28.312	+2.852	+ 12	+10 40 37.49	+ 9.06	− 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 50.833	+3.493	− 91	−19 41 52.03	+ 9.00	− 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 48 31.502	+2.676	+ 5	+18 35 55.49	+ 9.15	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 52 01.625	+2.926	+ 362	+ 8 56 14.66	+ 9.80	+ 388
746	3.7–4.4	G0p	0.000	19 53 46.266	+3.054	+ 7	+ 1 04 22.33	+ 9.54	− 7
749	3.90	K0	0.070	19 56 33.936	+2.946	+ 33	+ 6 28 19.66	+ 9.28	− 482
1520	4.21	K0	0.028	19 57 00.813	+4.119	+ 15	−41 47 56.59	+ 9.85	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 57 15.811	+2.253	− 26	+35 09 08.94	+ 9.79	− 27
1522	5.05	A0	0.046	19 59 23.665	+3.396	+ 12	−15 25 19.02	+ 9.87	− 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 53.481	+2.669	+ 46	+19 33 46.63	+10.04	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 01 23.428	+3.889	+ 5	−35 12 18.78	+10.10	− 26
1523	4.74	A5	0.025	20 02 09.094	+2.472	+ 44	+27 49 31.72	+10.19	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 03 29.616	+6.806	+ 170	−72 50 21.70	+10.15	− 131
753	4.60	M3	0.020	20 04 13.317	+3.677	+ 27	−27 38 12.83	+10.36	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 07 58.928	−2.156	+ 35	+77 47 13.31	+10.64	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 09 19.620	+4.561	− 15	−52 48 19.18	+10.73	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 10 22.487	+2.230	+ 4	+36 54 57.42	+10.81	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 11 12.086	+5.811	+1998	−66 06 49.68	+ 9.73	−1125
756	3.37	A0	0.000	20 12 37.160	+3.093	+ 26	− 0 44 38.91	+10.96	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 59.341	+1.390	+ 76	+56 38 47.50	+11.14	+ 83
757	3.95 _v	K0+B8	0.000	20 14 26.101	+1.890	+ 4	+46 49 11.08	+11.10	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 15 27.426	+2.776	+ 40	+15 16 36.40	+11.22	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 19 03.530	+3.319	+ 15	−12 25 39.34	+11.43	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 19 28.004	+3.322	+ 44	−12 27 50.46	+11.46	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 22 26.469	+3.363	+ 29	−14 41 56.66	+11.67	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 23 08.659	+2.155	+ 4	+40 20 22.17	+11.72	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 27 38.888	+4.700	+ 9	−56 39 03.49	+11.95	− 89
767	4.28	A5	0.032	20 30 00.294	+0.994	+ 65	+63 04 49.15	+12.19	− 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 30 26.297	+2.454	+ 5	+30 27 17.82	+12.23	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 58.885	+3.132	+ 48	− 2 47 56.71	+12.25	− 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 08.452	−0.875	+ 14	+75 02 29.72	+12.26	− 15
768	3.98	B5	0.016	20 34 25.866	+2.866	+ 9	+11 23 29.10	+12.48	− 22
769	3.21	K0	0.039	20 39 20.983	+4.188	+ 52	−47 12 01.87	+12.90	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 39.698	+2.681	+ 51	+21 17 31.45	+12.86	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 49.370	+2.787	+ 46	+16 00 12.14	+12.93	− 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 42 18.123	+2.048	+ 3	+45 22 21.06	+13.04	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 38.975	+2.801	− 13	+15 10 02.70	+13.15	− 43
783	3.59	K0	0.071	20 45 48.253	+1.209	+ 119	+61 56 18.42	+14.09	+ 819
776	4.70	F0	0.029	20 45 53.837	+4.366	+ 171	−51 49 40.34	+13.21	− 58
782	4.63	G0	0.041	20 45 59.036	+1.486	− 78	+57 40 19.12	+13.04	− 237
775	3.60	A5	0.026	20 47 13.412	+5.316	− 76	−66 06 32.35	+13.37	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 47 14.655	+2.431	+ 286	+34 04 01.15	+13.69	+ 329
779	4.26	F8	0.090	20 47 36.048	+3.539	− 36	−25 10 39.22	+13.23	− 157

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
1541 _{sq}	4.49	G5	0.022	20 ^h 47 ^m 50.497 ^s	+2.784	0 ^s 0001 − 22	+16°13′03.13″	+13.20	0 ^s 001 − 197
781	3.83	A0	0.015	20 49 03.244	+3.241	+ 24	− 9 24 03.04	+13.44	− 34
1543	4.60	M0	0.000	20 49 04.868	+3.161	+ 2	− 4 55 58.11	+13.44	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 50 12.286	+4.040	+ 171	−43 53 37.14	+13.45	− 105
1546	4.24	M0	0.000	20 53 20.301	+3.566	− 5	−26 49 19.45	+13.75	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 54 01.627	+3.230	+ 30	− 8 53 09.97	+13.77	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 56 46.935	+4.632	+ 21	−58 21 20.97	+13.95	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 58 07.545	+2.241	+ 11	+41 15 59.14	+14.04	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 41.657	+2.044	+ 6	+47 37 17.38	+14.22	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 50.917	+3.662	− 2	−32 09 23.16	+14.35	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 51.607	+2.187	+ 8	+44 01 50.10	+14.53	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 07 22.628	+3.363	+ 58	−17 07 48.02	+14.56	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 08 36.876	+3.496	− 17	−24 54 08.57	+14.65	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 58.838	+3.261	+ 65	−11 16 01.27	+14.82	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 11 34.918	+2.918	+ 38	+10 14 07.91	+14.72	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 14 01.388	+2.558	+ 1	+30 19 57.64	+14.96	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 15 41.220	+5.498	+ 78	−70 01 11.89	+15.08	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 17 05.888	+2.998	+ 40	+ 5 21 16.40	+15.10	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 18 25.158	+2.362	+ 1	+39 30 09.29	+15.26	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 58.094	+2.472	+ 12	+35 00 17.89	+15.29	− 2
803 *	2.44	A5	0.063	21 19 11.175	+1.427	+ 219	+62 41 39.24	+15.36	+ 50
801	4.79	A0	0.027	21 19 28.670	+3.619	+ 46	−32 03 52.30	+15.30	− 26
802	4.92	A2p	0.000	21 22 22.929	+3.811	+ 61	−40 42 00.90	+15.48	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 23 16.006	+2.777	+ 75	+19 54 53.20	+15.60	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 23 39.780	+3.331	+ 23	−16 43 28.66	+15.56	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 28 07.109	+3.413	+ 1	−22 17 58.32	+15.82	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 28 31.085	+4.867	+ 122	−65 14 56.03	+16.62	+ 800
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 58.722	+0.745	+ 21	+70 40 22.64	+15.85	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 31 06.283	+2.722	+ 18	+23 45 06.12	+15.96	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 53.968	+3.153	+ 14	− 5 27 27.99	+16.04	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 56.543	+2.263	− 22	+45 42 19.67	+16.06	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 58.455	+2.412	− 1	+40 31 44.47	+16.33	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 39 06.432	+3.188	+ 78	− 7 44 19.22	+16.35	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 41 30.010	+3.314	+ 132	−16 32 45.34	+16.47	− 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 17.125	+0.851	+ 243	+71 25 45.09	+16.63	+ 100
810	3.74	K0	0.045	21 44 12.718	+6.393	+ 141	−77 16 28.05	+16.38	− 240
815 *	0.7–3.5	K0	0.000	21 45 26.315	+2.947	+ 21	+ 9 59 34.61	+16.68	− 1
1572	4.46	A2p	0.000	21 46 11.117	+1.733	− 4	+61 14 20.75	+16.72	− 3
814	4.35	A0	0.032	21 46 27.525	+3.554	+ 27	−32 54 29.47	+16.64	− 94
821	4.26	B3	0.000	21 47 44.306	+2.225	+ 4	+49 25 42.14	+16.79	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 48 26.686	+3.302	+ 183	−16 00 37.52	+16.53	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 58.508	+2.660	+ 15	+30 17 37.99	+16.92	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 54 13.502	+2.736	+ 7	+26 02 45.73	+17.10	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 41.014	+3.263	+ 215	−13 25 50.37	+17.13	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 55 27.863	+3.609	+ 86	−37 14 37.57	+17.13	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 59 38.130	+4.033	+ 55	−54 52 12.31	+17.33	− 6
825	4.74	K5	0.285	22 05 17.462	+4.532	+4817	−56 40 46.81	+15.06	−2526
827	3.19	G0	0.000	22 07 05.562	+3.079	+ 13	− 0 11 42.11	+17.65	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 07 38.561	+3.591	− 19	−39 25 09.14	+17.56	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 48.678	+3.232	+ 29	−13 44 41.86	+17.63	− 56

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
831	3.96	F5	0.074	22 ^h 08 ^m 12 ^s .029	+2.799	0 ^o 001 +220	+25°28'13.79	+17.73	+ 25
829	2.16	B5	0.051	22 09 49.686	+3.747	+126	-46 50 11.11	+17.62	-151
832	4.62	A2	0.023	22 09 51.860	+3.481	+ 63	-32 51 47.04	+17.74	- 30
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 17.442	+1.135	+ 72	+72 28 01.90	+17.79	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 11 07.368	+2.673	- 11	+33 18 14.90	+17.80	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 11 29.163	+3.026	+185	+ 6 19 27.15	+17.86	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 44.591	+2.092	+ 19	+58 19 39.26	+17.85	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 58.626	+2.586	+ 33	+39 50 31.73	+17.99	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 18 10.664	+3.161	+ 82	- 7 39 19.66	+18.07	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 20 13.558	+4.047	- 96	-60 07 53.11	+18.13	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 22 44.164	+6.315	+171	-80 18 39.83	+18.22	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 46.449	+2.956	+ 6	+12 20 04.01	+18.27	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 58.344	+3.096	+ 88	- 1 15 28.91	+18.28	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 34.089	+2.373	- 14	+52 21 26.81	+18.14	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 26 34.735	+3.063	+ 13	+ 1 30 27.15	+18.40	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 30 07.392	+2.243	+ 19	+58 32 46.52	+18.52	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 47.008	+3.557	+ 26	-43 21 52.07	+18.54	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 59.656	+3.169	+ 2	-10 32 48.15	+18.55	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 32 20.851	+2.487	+144	+50 24 51.24	+18.61	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 56.937	+3.393	+ 51	-32 12 52.18	+18.60	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 39.968	+3.081	+ 61	+ 0 00 52.70	+18.67	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 40 24.610	+2.705	+ 1	+39 11 01.01	+18.84	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 42 03.667	+3.304	+ 23	-26 54 35.79	+18.89	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 44.101	+2.995	+ 55	+10 57 54.36	+18.90	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 44 10.727	+3.550	+133	-46 45 02.09	+18.95	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 44 12.078	+2.822	+ 11	+30 21 18.81	+18.93	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 45.748	+2.898	+ 42	+23 42 01.56	+19.04	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 50 04.897	+3.586	+115	-51 10 55.60	+19.04	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 35.704	+2.155	-108	+66 20 05.83	+19.00	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 56.358	+3.169	- 8	-13 27 26.81	+19.10	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 51 14.228	+2.904	+108	+24 44 12.47	+19.10	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 56.589	+3.126	+ 8	- 7 26 36.09	+19.25	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 56 00.040	+3.176	- 28	-15 41 04.74	+19.24	- 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 59 03.257	+3.299	+255	-29 29 11.60	+19.17	-164
868	4.18	G5	0.031	23 02 22.300	+3.503	- 74	-52 37 00.68	+19.40	- 14
869	3.63 _v	B5+A2p	0.000	23 03 06.015	+2.777	+ 20	+42 27 48.42	+19.42	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 54.075	+3.301	+ 61	-34 36 39.99	+19.55	+ 80
870	2.61 _v	M0	0.015	23 05 00.866	+2.919	+143	+28 13 17.71	+19.60	+138
1602	4.58	B5p	0.000	23 05 10.502	+3.054	+ 9	+ 3 57 28.04	+19.46	- 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 06 01.991	+2.994	+ 44	+15 20 34.45	+19.45	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 08 17.419	+3.026	+ 8	+ 9 32 51.53	+19.52	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 48.158	+3.189	+ 40	-21 02 00.82	+19.61	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 47.563	+3.368	+129	-45 06 29.55	+19.57	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 13 01.516	+3.033	- 4	+ 8 51 32.31	+19.62	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 38.546	+3.105	+ 28	- 5 54 40.16	+19.47	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 17 13.579	+3.140	+251	- 8 56 54.35	+19.68	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 18 29.293	+3.112	+509	+ 3 25 19.06	+19.73	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 54.052	+3.455	- 37	-58 05 44.02	+19.80	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 20 11.706	+3.223	+ 15	-32 23 33.84	+19.67	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 20 17.187	+3.117	+ 32	- 9 28 15.45	+19.74	- 2

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2025.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2025.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
880	4.65	A5	0.034	23 ^h 21 ^m 54. ^s 197	+ 2. ^s 980	+ 24	+23°52'48. ^{''} 85	+19. ^{''} 76	− 7
1612	4.20	K0	0.029	23 24 18.389	+ 3.142	− 85	−19 57 39.78	+19.70	− 96
882	5.20	K5	0.000	23 25 58.934	+ 2.699	+ 15	+62 25 23.05	+19.81	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 39.379	+ 3.005	+ 141	+23 32 41.20	+19.87	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 28 14.414	+ 3.077	+ 59	+ 1 23 43.56	+19.75	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 29 15.788	+ 3.047	− 82	+ 6 31 09.38	+19.82	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 30 26.814	+ 3.040	+ 44	+12 54 05.33	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 34 19.893	+ 3.198	+ 74	−37 40 38.06	+19.94	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 36 26.390	+ 3.205	+ 42	−42 28 26.20	+19.93	− 1
890	4.00 _v	K0	0.043	23 38 49.257	+ 2.961	+ 157	+46 35 47.45	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 39 12.830	+ 3.205	+ 69	−45 21 04.10	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 39 23.723	+ 2.965	+ 27	+43 24 33.95	+19.96	− 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 40 24.999	+ 2.528	− 213	+77 46 29.75	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 41 15.817	+ 3.090	+ 253	+ 5 45 52.64	+19.54	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 40.377	+ 2.978	+ 78	+44 28 31.03	+19.96	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 43 20.925	+ 3.064	− 86	+ 1 55 13.82	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 44 02.581	+ 3.106	+ 70	−14 24 13.59	+19.93	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 47 18.416	+ 2.998	+ 10	+46 33 43.17	+20.01	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 49 09.049	+ 2.922	+ 26	+67 56 54.96	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 50 15.006	+ 3.114	+ 79	−27 59 21.24	+19.92	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 55 40.288	+ 3.035	− 3	+57 38 28.78	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 59 03.778	+ 3.070	− 25	+25 16 59.19	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 58.731	+ 3.072	− 34	− 3 24 52.35	+19.97	− 72

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0°0001			0°001
906	4.52	K0	0.000	1 ^h 12 ^m 46. ^s 359	+ 9. ^s 772	+ 808	+86°23'32. ^{''} 08	+19. ^{''} 03	− 13
907 *	2.02 _v	F8 _v	0.000	3 05 10.405	+91.059	+2169	+89 22 10.26	+13.83	− 20
1636	5.78	K0	0.022	3 38 51.386	+15.571	+ 454	+84 59 37.45	+11.44	−137
909	5.26	M0	0.000	7 51 27.113	+25.233	− 582	+86 57 23.72	− 9.39	− 27
1640	6.26	F0	0.000	9 20 15.451	+11.355	+ 179	+84 04 23.67	−15.35	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 40 31.624	+ 8.007	− 83	+81 12 37.64	−16.46	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 33 58.208	+ 6.718	− 420	+82 25 37.60	−18.61	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 41 47.566	− 1.341	+ 182	+82 37 26.37	−18.14	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 48 47.606	− 3.565	+ 903	+82 24 19.86	−15.07	−220
912 *	4.23	G5	0.014	16 43 26.879	− 5.888	+ 81	+81 59 29.46	− 6.56	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 24 07.349	−18.918	+ 71	+86 34 01.97	− 3.07	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 20 44.191	− 8.057	+ 86	+83 11 20.51	+ 1.78	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 40 34.818	− 4.799	+ 147	+82 37 24.15	+12.94	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 10 38.989	− 6.196	+ 516	+86 14 05.14	+17.85	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 06.219	− 0.783	+ 638	+84 28 57.35	+19.24	+ 27

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0°0001			0°001
918	5.38	F0	0.000	8 ^h 52 ^m 28. ^s 053	−10. ^s 187	−1047	−85°45'39. ^{''} 03	−13. ^{''} 66	+ 40
919	5.38	K0	0.000	12 57 57.083	+ 7.157	+ 500	−85 15 39.00	−19.38	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 09 03.372	+33.078	− 494	−87 34 08.32	+ 5.81	−141
923	5.48	F0	0.000	21 29 15.768	+43.767	+ 753	−88 50 52.80	+15.87	+ 7
924	4.34	F0	0.000	22 48 30.598	+ 5.709	− 293	−81 14 48.39	+19.07	− 2

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
122	904	4.78	^h 0 ^m 01 ^s 35.7037	−77°03′56″.608	−16.8344	−176.9483	14.770	23.70	K2III
154	1630	4.37	0 01 57.6190	− 6 00 50.660	3.1252	−41.3201	7.860	−11.80	M3III
301	905	4.55	0 03 44.3898	−17 20 09.556	1.9953	−7.2800	14.310	−5.00	B9IVn
443 _{cg}	1002	4.61	0 05 20.1409	− 5 42 27.426	−0.5554	88.1902	25.380	−6.10	K1III
677 _{cg}	1	2.07	0 08 23.2586	+29 05 25.555	10.3511	−162.9516	33.600	−11.70	B9p
746*	2	2.28	0 09 10.6851	+59 08 59.207	68.0423	−180.4372	59.890	11.80	F2III-IV
765	3	3.88	0 09 24.6420	−45 44 50.734	11.6698	−180.1300	23.280	−9.20	K0III
841	4	5.01	0 10 19.2458	+46 04 20.178	0.4334	0.2100	3.240	−5.40	F2II
950	6	5.24	0 11 44.0086	−35 07 59.230	13.7773	113.7511	45.850	−2.20	F3/F5V
1067	7	2.83	0 13 14.1528	+15 11 00.945	0.3247	−8.2400	9.790	4.10	B2IV
1168	1004	4.79	0 14 36.1645	+20 12 24.126	6.4404	1.8799	10.010	−45.80	M2III
1473	1005	4.51	0 18 19.6569	+36 47 06.807	−5.5364	−42.4803	23.110	−8.00	A2V
1562	9	3.56	0 19 25.6746	− 8 49 26.117	−0.9695	−37.8399	11.260	18.60	K2III
1599	10	4.23	0 20 04.2601	−64 52 29.246	268.0727	1165.6009	116.379	9.41	F9V
1686	1009	5.16	0 21 07.2690	+37 58 06.971	4.9318	−39.6500	20.420	9.10	F5III
2021	11	2.82	0 25 45.0719	−77 15 15.284	670.7790	325.2762	133.776	23.31	G2IV
2081	12	2.40	0 26 17.0510	−42 18 21.533	20.9809	−353.6180	42.139	74.60	K0III...
2472	15	4.76	0 31 24.9807	−48 48 12.652	14.2455	19.4710	18.970	−5.00	A0V
2599	16	4.17	0 32 59.9917	+62 55 54.418	0.5845	−2.1000	0.790	−2.30	B1Ia
2912 _{cg}	18	4.34	0 36 52.8497	+33 43 09.637	1.2207	−3.5600	4.970	8.70	B5V
2920	17	3.69	0 36 58.2846	+53 53 48.874	2.0105	−9.1500	5.460	2.00	B2IV
3031	19	4.34	0 38 33.3458	+29 18 42.305	−17.5400	−254.0886	19.340	−83.60	G5III...
3092	20	3.27	0 39 19.6758	+30 51 39.686	8.9607	−83.0507	32.190	−7.30	K3III...
3179*	21	2.24	0 40 30.4405	+56 32 14.392	6.0888	−32.1702	14.270	−3.80	K0II-IIIvar
3245	1015	4.59	0 41 19.5517	−46 05 06.025	−2.7797	1.0400	13.190	18.80	G8III
3405	23	4.36	0 43 21.2384	−57 27 47.016	−0.6396	15.5000	13.570	10.00	A0IV
3419*	22	2.04	0 43 35.3711	−17 59 11.777	16.3166	32.7105	34.040	12.90	K0III
3504 _{cg}	25	4.48	0 44 43.5177	+48 17 03.711	1.7823	−7.6200	3.600	−8.00	B5III
3693	27	4.08	0 47 20.3254	+24 16 01.841	−7.4028	−81.8908	17.980	−23.70	K1II
3781	31	5.09	0 48 35.4173	−74 55 24.375	34.1421	−34.5871	15.940	9.50	K5III
3786	28	4.44	0 48 40.9443	+ 7 35 06.285	5.5916	−50.4797	10.690	32.30	K5III
3881	1021	4.53	0 49 48.8473	+41 04 44.079	2.0058	−18.0501	4.800	−23.90	B5V SB
4147	1022	4.78	0 53 00.4943	− 1 08 39.337	0.4328	−16.2900	6.280	15.80	M0III
4427*	32	2.15	0 56 42.5317	+60 43 00.265	3.4960	−3.8201	5.320	−6.80	B0IV:evan
4436	33	3.86	0 56 45.2116	+38 29 57.641	13.0145	36.8191	23.930	7.60	A5V
4577	35	4.30	0 58 36.3609	−29 21 26.817	1.7164	6.3000	4.850	10.20	B7IIIp
4906	36	4.27	1 02 56.6084	+ 7 53 24.488	−5.4227	25.8799	17.140	7.00	K0III
5300 _{ph}	1031	5.21	1 07 47.8533	−41 29 12.898	3.2038	7.8500	16.480	9.00	A3V
5364	40	3.46	1 08 35.3916	−10 10 56.151	14.6175	−138.3288	27.730	11.90	K2III
5447*	42	2.07	1 09 43.9236	+35 37 14.008	14.4004	−112.2309	16.360	0.30	M0IIIvar
5571	1032	4.66	1 11 27.2202	+21 02 04.740	2.9756	−10.5500	7.420	15.80	K0III
5586	43	4.51	1 11 39.6368	+30 05 22.698	5.7240	−37.6097	20.110	29.80	K0III-IV...
6193	45	4.74	1 19 27.9951	+27 15 50.611	1.9657	−11.6200	10.490	8.00	A3V
6411	1035	4.87	1 22 20.4198	+45 31 43.600	3.0652	8.7300	16.680	−11.70	K0III-IV
6537	47	3.60	1 24 01.4050	− 8 10 59.724	−5.2790	−206.8782	28.480	16.50	K0III
6686*	48	2.66	1 25 48.9523	+60 14 07.019	39.9159	−49.4964	32.810	6.70	A5Vv SB
6692	46	4.72	1 25 56.0217	+68 07 48.045	13.4354	26.8195	16.890	−11.50	K0III
6813	1040	4.83	1 27 39.3817	+45 24 24.074	33.8984	−109.3247	35.330	10.80	F5IV
6867 _{cg}	49	3.41	1 28 21.9271	−43 19 05.642	−1.6686	−207.7087	13.940	25.70	K5II-III
6960	1043	5.11	1 29 36.1352	−21 37 45.620	3.9903	3.2201	14.720	−7.70	A0V
7083	1044	3.93	1 31 15.1046	−49 04 21.728	14.0660	154.2014	22.150	−7.30	K0III-IV

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
7097 _A	50	3.62	1 ^h 31 ^m 29 ^s .0094	+15°20′44″.963	1.7787	−3.2900	11.090	14.80	G8III
7513	1045	4.10	1 36 47.8428	+41 24 19.652	−15.3389	−381.0257	74.251	−28.90	F8V
7588	54	0.45	1 37 42.8466	−57 14 12.327	10.8431	−40.0792	22.680	19.00	B3Vp
7607	52	3.59	1 37 59.5561	+48 37 41.567	6.1427	−112.4196	18.760	16.10	K3III
7884	56	4.45	1 41 25.8942	+ 5 29 15.408	−1.5223	3.6100	8.860	0.40	K3III
8068	57	4.01	1 43 39.6375	+50 41 19.437	2.5339	−13.5900	4.550	0.80	B2Vpe
8102	59	3.49	1 44 04.0829	−15 56 14.928	−119.3853	854.1772	274.181	−17.00	G8V
8198	60	4.26	1 45 23.6306	+ 9 09 27.849	4.7823	38.9898	12.630	13.60	K0III
8497	1051	4.66	1 49 35.1027	−10 41 11.077	−10.1019	−94.4699	42.350	−0.90	F3III
8645	62	3.74	1 51 27.6336	−10 20 06.136	2.6280	−38.0399	12.590	9.00	K2III
8796	64	3.42	1 53 04.9079	+29 34 43.785	0.9214	−233.6927	50.870	−12.60	F6IV
8833 _{cg}	65	4.61	1 53 33.3504	+ 3 11 15.132	1.5818	23.8998	17.110	30.30	K0III SB
8837	67	4.39	1 53 38.7417	−46 18 09.607	−8.9147	−91.4596	10.150	1.50	M4III SB
8882 _{cg}	1053	5.12	1 54 22.0332	−42 29 49.020	−3.1032	−28.3399	10.550	12.00	A3V
8886*	63	3.35	1 54 23.7255	+63 40 12.365	4.8068	−18.6601	7.380	−8.10	B2pvar
8903 _{cg}	66	2.64	1 54 38.4092	+20 48 28.926	6.8694	−108.8004	54.740	−1.90	A5V...
8928	69	4.68	1 54 56.1314	−67 38 50.292	13.3225	73.1709	15.040	−16.20	G5III
9007	68	3.69	1 55 57.4724	−51 36 32.025	73.1299	284.2567	57.190	−6.30	G5IV
9236 _{cg}	72	2.86	1 58 46.1935	−61 34 11.493	36.7633	26.8852	45.740	7.00	F0V
9347	71	3.99	2 00 00.3080	−21 04 40.194	9.5031	−24.5296	10.840	18.00	K5/M0III
9505	1054	4.99	2 02 18.1081	+54 29 15.148	3.8780	−3.4001	4.410	−2.00	B8III
9598	70	3.95	2 03 26.1054	+72 25 16.660	−9.7126	22.5099	20.120	−14.30	A2V
9640 _A	73	2.10	2 03 53.9531	+42 19 47.009	3.8849	−50.8502	9.190	−11.70	B8V
9677	1055	4.68	2 04 29.4385	−29 17 48.548	0.9601	8.5400	9.030	18.50	B9.5p (Si)
9884*	74	2.01	2 07 10.4071	+23 27 44.723	13.8615	−145.7726	49.480	−14.80	K2III
10064 _{cg}	75	3.00	2 09 32.6269	+34 59 14.269	12.1065	−39.1305	26.240	9.90	A5III
10155	1056	5.68	2 10 37.5969	+19 30 01.216	6.2753	−27.1000	4.900	60.20	M3III
10324 _{cg}	1058	4.36	2 12 59.9955	+ 8 50 48.182	−1.7697	−14.4000	9.010	−4.20	G8II:
10602	82	3.56	2 16 30.5853	−51 30 43.793	9.7212	−21.8995	21.060	10.20	B8IV-V
10670	79	4.03	2 17 18.8673	+33 50 49.897	3.6049	−52.4198	27.730	9.90	A1Vnn
10819	1063	5.31	2 19 16.7959	+47 22 47.903	−5.9122	−6.0602	12.770	−29.60	A1V
11001	1065	4.08	2 21 44.9427	−68 39 33.905	−9.1726	2.3803	24.100	6.00	A3V
11345	1066	4.88	2 25 57.0053	−12 17 25.727	−0.7990	−11.3700	6.170	10.00	A0V
11407	86	4.24	2 26 59.1223	−47 42 13.825	1.9783	−5.4400	6.170	27.70	B5IV
11484	85	4.30	2 28 09.5425	+ 8 27 36.193	2.8119	−14.4600	18.530	11.20	B9III
11783	1071	4.74	2 32 05.2283	−15 14 40.837	−5.5915	−146.8429	38.730	−29.20	F5V
12093	1072	4.87	2 35 52.4721	+ 5 35 35.687	−1.9352	−22.7600	8.770	5.00	G8III
12387	91	4.08	2 39 28.9567	+ 0 19 42.638	0.9627	−2.5300	5.040	13.00	B2IV
12394	95	4.12	2 39 35.3614	−68 16 01.006	15.7357	0.5608	21.270	6.00	B9III
12486	1075	4.11	2 40 40.0344	−39 51 19.352	11.7387	−27.3395	22.420	−9.30	K0III
12719 _{cg}	94	4.65	2 43 27.1128	+27 42 25.728	0.2643	−9.9700	8.820	19.00	B3V
12770	97	4.24	2 44 07.3499	−13 51 31.307	−0.5205	−8.4000	7.400	15.40	B7IV
12777	93	4.10	2 44 11.9863	+49 13 42.412	34.0982	−89.9619	89.028	25.00	F7V
12828	98	4.27	2 44 56.5423	+10 06 50.925	19.3110	−30.4000	38.710	28.80	F1III-IV
13147	101	4.45	2 49 05.4196	−32 24 21.232	6.8666	158.9593	19.310	16.80	G8III
13209	100	3.61	2 49 59.0323	+27 15 37.825	4.9100	−116.5899	20.450	4.00	B8Vn
13268	99	3.77	2 50 41.8101	+55 53 43.786	1.9785	−13.7600	2.450	−1.00	K3Ib comp SB
13288	102	4.76	2 51 02.3215	−21 00 14.470	−2.7851	−16.6300	17.850	−8.60	K0III
13531 _{cg}	103	3.93	2 54 15.4606	+52 45 44.924	−0.2192	−4.5300	13.150	2.20	G4III...
13701	104	3.89	2 56 25.6497	− 8 53 53.320	5.2452	−219.9919	24.490	−20.30	K1III-IV

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
13847 _A	106	2.88	2 ^h 58 ^m 15. ^s 6747	−40°18′16″821	−4.6795	25.7100	20.220	11.90	A4III+...
13905	1082	4.94	2 59 03.6766	+35 10 59.262	−3.7921	5.8100	9.310	−36.00	K2III
13954	1083	4.71	2 59 42.9018	+ 8 54 26.513	0.6222	−14.9200	7.690	10.20	B6III
14135	107	2.54	3 02 16.7722	+ 4 05 23.042	−0.7894	−78.7605	14.820	−26.10	M2III
14146	1085	4.08	3 02 23.5002	−23 37 28.098	−10.6209	−55.7600	37.850	−9.80	A4V
14240	110	5.12	3 03 36.8194	−59 44 15.991	−9.6317	−63.8891	23.670	17.30	F0IV
14328 _{cg}	108	2.91	3 04 47.7907	+53 30 23.184	0.0560	−4.1900	12.720	2.50	G8III+...
14354	109	3.32	3 05 10.5934	+38 50 24.986	11.0146	−106.6100	10.030	28.20	M3IIIvar
14576 _{cg}	111	2.09	3 08 10.1316	+40 57 20.332	0.2110	−1.4400	35.140	4.00	B8V
14632	112	4.05	3 09 04.0196	+49 36 47.799	129.8651	−91.6018	94.926	49.40	G0V
14838	114	4.35	3 11 37.7655	+19 43 36.039	10.9499	−8.3903	19.440	24.70	K2IIIvar
14954	116	5.07	3 12 46.4365	− 1 11 45.964	12.8980	−69.2290	44.690	18.30	F8V
15110	1089	4.87	3 14 54.0961	+21 02 39.988	−2.1308	−77.1499	9.590	7.00	A1V
15197	1091	4.80	3 15 50.0245	− 8 49 11.027	−0.2577	45.5202	27.180	−7.00	A5m
15457	1093	4.84	3 19 21.6960	+ 3 22 12.712	17.9557	93.5264	109.178	18.80	G5Vvar
15510	119	4.26	3 19 55.6505	−43 04 11.221	277.1751	726.5259	165.000	83.91	G8V
15627 _A	1094	5.27	3 21 13.6245	+21 08 49.510	1.5497	−22.4100	7.060	14.00	B5IV
15863*	120	1.79	3 24 19.3704	+49 51 40.247	2.4934	−26.0100	5.510	−2.40	F5Ib
15900	121	3.61	3 24 48.7938	+ 9 01 43.931	−5.0121	−80.3105	15.420	−21.00	G8III
16083 _A	123	3.73	3 27 10.1526	+ 9 43 57.647	3.6262	−38.1200	14.680	−2.00	B9Vn
16228 _A	122	4.21	3 29 04.1335	+59 56 25.188	−0.1091	−1.8500	0.760	−6.80	B9Ia
16245	126	4.71	3 29 22.6776	−62 56 15.099	56.1270	373.1184	46.650	12.00	F5IV-V
16335	124	4.36	3 30 34.4836	+47 59 42.778	0.1554	18.1300	9.230	15.90	K3III
16341	1097	4.74	3 30 37.0577	− 5 04 30.524	0.8908	7.3400	8.570	15.00	B9Vs
16369 _{cg}	125	4.14	3 30 52.3783	+12 56 12.041	1.2956	−1.5500	9.050	14.70	K0II-III...
16537	127	3.72	3 32 55.8442	− 9 27 29.744	−65.9875	17.9752	310.737	15.40	K2V
16611	1099	4.26	3 33 47.2761	−21 37 58.378	3.2209	−27.4699	11.020	14.00	B9V
16852	1101	4.29	3 36 52.3832	+ 0 24 05.982	−15.5125	−481.9825	72.889	27.90	F9V
16870	130	4.57	3 37 05.6802	−40 16 28.363	0.2420	−14.2300	14.880	11.50	K0III
17304	133	4.99	3 42 14.9027	−31 56 18.101	0.4054	14.2300	4.450	26.00	B5III
17358 _A	131	3.01	3 42 55.5028	+47 47 15.185	2.3645	−41.9301	6.180	−9.00	B5III SB
17378	135	3.52	3 43 14.9018	− 9 45 48.221	−6.2039	742.2398	110.581	−6.60	K0IV
17440 _{cg}	141	3.84	3 44 11.9775	−64 48 24.850	48.2969	78.7262	32.709	51.10	K0IV SB
17457	137	5.24	3 44 30.5101	− 1 09 47.128	0.2414	−5.2600	4.990	27.00	B7V
17499	136	3.72	3 44 52.5373	+24 06 48.021	1.5740	−44.9199	8.800	12.40	B6III
17529	134	3.77	3 45 11.6319	+42 34 42.775	−1.3209	1.7500	5.860	−12.70	F5IIvar
17651	140	4.22	3 46 50.8875	−23 14 59.002	−11.5993	−528.5361	55.790	6.50	F3/F5V
17678	146	3.26	3 47 14.3412	−74 14 20.264	12.5341	115.2699	15.230	15.80	M2III
17702	139	2.85	3 47 29.0765	+24 06 18.494	1.4132	−43.1099	8.870	10.10	B7III
17847 _{cg}	142	3.62	3 49 09.7426	+24 03 12.296	1.2973	−44.6999	8.570	8.50	B8III
17874	143	4.17	3 49 27.2452	−36 12 00.901	−4.0828	−56.6299	15.540	2.00	G8III
17959*	138	4.59	3 50 21.5091	+71 19 56.156	3.8053	−42.0000	9.730	−1.00	A2IVn
18246	144	2.84	3 54 07.9215	+31 53 01.088	0.3462	−9.1500	3.320	20.60	B1Ib
18532	147	2.90	3 57 51.2307	+40 00 36.773	1.0976	−24.0600	6.060	−1.00	B0.5V
18543	149	2.97	3 58 01.7664	−13 30 30.655	4.1487	−111.3381	14.750	61.70	M1IIIb Ca-1
18597	1110	4.56	3 58 44.7494	−61 24 00.668	1.3634	−14.3900	6.150	−1.40	M2III
18614	148	3.98	3 58 57.9011	+35 47 27.717	0.1578	2.3000	1.840	70.10	O7.5Iab:
18724	150	3.41	4 00 40.8157	+12 29 25.248	−0.5565	−11.9800	8.810	14.80	B3V + A
18907	151	3.91	4 03 09.3800	+ 5 59 21.498	0.3700	−1.6300	25.240	−5.70	A1V
19038	1112	4.36	4 04 41.7156	+22 04 54.932	6.5994	−58.5200	18.040	9.10	K0III

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
19167	1113	4.25	4 ^h 06 ^m 35.0434 ^s	+50° 21' 04.543"	−1.3614	−36.3700	9.410	6.10	A0IVn
19343	152	3.96	4 08 39.6908	+47 42 45.046	2.0004	−33.2600	5.890	3.00	B3Ve
19587	154	4.04	4 11 51.9402	− 6 50 15.292	0.8004	81.2796	25.980	11.00	F2II-III
19747	155	3.85	4 14 00.1143	−42 17 39.725	3.7754	−203.6477	27.850	21.70	K1III
19780	156	3.33	4 14 25.4837	−62 28 25.889	6.0066	49.7195	19.980	35.60	G7III
19812	1117	4.12	4 14 53.8622	+48 24 33.591	0.5062	−17.3500	4.510	7.70	G0Ib...
19860	1118	4.27	4 15 32.0573	+ 8 53 32.485	1.3759	−21.7500	7.500	17.30	B3IV
19893	157	4.26	4 16 01.5856	−51 29 11.933	10.7668	184.2264	49.259	25.20	F4III
20205	159	3.65	4 19 47.6037	+15 37 39.512	7.9809	−23.8598	21.170	38.50	G8III
20252	158	4.93	4 20 24.6384	+34 34 00.211	−2.0199	−7.0001	14.420	−27.40	G8III
20384	163	5.24	4 21 53.3267	−63 23 11.009	12.6791	174.3694	8.580	45.00	G7III
20455	162	3.77	4 22 56.0933	+17 32 33.051	7.5336	−28.8397	21.290	38.40	G8III
20535	1121	3.97	4 24 02.2173	−34 01 00.647	5.9333	57.5699	11.950	24.10	K4III
20889	164	3.53	4 28 36.9995	+19 10 49.554	7.5687	−36.7696	21.040	39.00	K0III
21060	167	5.07	4 30 50.0997	−44 57 13.498	0.2299	−2.4800	4.590	14.20	B2IV-V
21273 _{cg}	1125	4.65	4 33 50.9178	+14 50 39.928	7.1512	−25.9397	21.390	37.50	A8V
21281 _A	171	3.30	4 33 59.7776	−55 02 41.909	6.7558	12.7301	18.560	25.60	A0V:
21393	170	3.81	4 35 33.0386	−30 33 44.429	−3.7875	−12.7500	15.620	−4.00	G8III
21421*	168	0.87	4 35 55.2387	+16 30 33.485	4.3651	−189.3509	50.089	54.10	K5III
21444	169	3.93	4 36 19.1416	− 3 21 08.853	0.1155	−4.5400	5.560	14.90	B2III SB
21594 _A	172	3.86	4 38 10.8241	−14 18 14.471	−5.3566	−178.0560	29.840	41.80	K1III
21770	1129	4.44	4 40 33.7125	−41 51 49.509	−12.6381	−74.9493	49.670	−1.30	F2V
21861	1130	5.04	4 42 03.4806	−37 08 39.468	3.9224	193.1367	36.160	26.80	F3V
21881 _{ph}	174	4.27	4 42 14.7017	+22 57 24.934	−0.2056	−20.3300	8.140	14.60	B3V
22109	176	4.01	4 45 30.1511	− 3 15 16.767	1.1532	−13.5100	6.130	7.00	B5IV
22449	1134	3.19	4 49 50.4106	+ 6 57 40.592	31.1238	11.6183	124.597	24.30	F6V
22453	1133	4.89	4 49 54.6383	+37 29 17.789	−3.2263	38.4801	6.180	−23.30	K4II
22549	179	3.68	4 51 12.3639	+ 5 36 18.374	−0.2425	1.0300	2.590	23.30	B2III SB
22565	1135	5.08	4 51 22.4624	+18 50 23.500	5.6112	−32.7597	17.270	36.80	A7IV-V
22667 _{ph}	1136	4.71	4 52 31.9621	+14 15 02.311	−0.1802	−56.1300	6.020	−6.90	M3Sv
22783	178	4.26	4 54 03.0113	+66 20 33.641	0.0814	7.3100	0.470	6.10	O9.5Ia SB:
22797	180	3.71	4 54 15.0965	+ 2 26 26.419	0.0954	0.2300	2.430	23.40	B2III SB
23015	181	2.69	4 56 59.6188	+33 09 57.925	0.2891	−18.5400	6.370	17.50	K3IIvar
23416 _{cg}	183	3.03	5 01 58.1342	+43 49 23.910	0.0166	−2.3100	1.600	−2.50	F0Ia
23453 _{cg}	1137	3.69	5 02 28.6869	+41 04 33.015	0.7853	−21.4300	4.140	12.80	K4II comp
23497	184	4.62	5 03 05.7473	+21 35 23.865	4.9427	−40.8495	20.010	40.60	A7V
23522	182	4.03	5 03 25.0901	+60 26 32.084	−0.8257	−14.7800	3.270	−1.70	G0Ib
23607	1140	4.65	5 04 34.1495	+15 24 14.779	1.2724	−30.9899	8.150	16.80	A0p Si
23649	187	5.05	5 04 58.0144	−49 34 40.215	7.0675	−3.0298	6.880	36.00	M2IIIvar
23685	186	3.19	5 05 27.6642	−22 22 15.717	1.3892	−72.3500	14.390	1.00	K4III
23693	189	4.71	5 05 30.6558	−57 28 21.734	−3.9514	117.4203	85.830	−1.40	F7V
23767	185	3.18	5 06 30.8928	+41 14 04.108	2.7127	−68.4099	14.870	7.30	B3V
23875	188	2.78	5 07 50.9851	− 5 05 11.206	−5.5813	−75.4404	36.710	−9.20	A3IIIvar
23972	190	4.25	5 09 08.7830	− 8 45 14.691	0.0000	−2.0100	1.860	3.00	B2IVn
24305	1144	3.29	5 12 55.9008	−16 12 19.686	3.1699	−16.1298	17.690	27.70	B9IV: HgMn
24340	192	4.82	5 13 25.7177	+38 29 04.193	−1.5892	−72.4094	20.080	23.00	A4m
24372	196	4.81	5 13 45.4542	−67 11 06.918	3.1257	38.9600	5.970	10.50	K2III
24436*	194	0.18	5 14 32.2723	− 8 12 05.906	0.1260	−0.5600	4.220	20.70	B8Ia
24608 _{cg}	193	0.08	5 16 41.3591	+45 59 52.768	7.2470	−427.1124	77.288	30.20	M1: comp
24659	197	4.81	5 17 29.0900	−34 53 42.747	7.6168	−336.5260	29.630	21.10	K0/K1III/IV

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
24674	195	3.59	5 ^h 17 ^m 36 ^s .3899	− 6°50′39″.874	−1.0280	−9.5700	5.880	20.10	B5III
24813	1145	4.69	5 19 08.4744	+40 05 56.586	45.2614	−664.7372	79.076	66.40	G0V
24845	1146	4.29	5 19 34.5245	−13 10 36.439	−0.1705	−4.7400	3.030	20.20	B0.5IV
25044	1147	4.72	5 21 45.7479	− 0 22 56.875	0.0300	1.6700	2.530	28.80	B2IV-V
25336	201	1.64	5 25 07.8631	+ 6 20 58.928	−0.5869	−13.2799	13.420	18.20	B2III
25428	202	1.65	5 26 17.5134	+28 36 26.820	1.7678	−174.2194	24.890	8.00	B7III
25606	204	2.81	5 28 14.7232	−20 45 33.988	−0.3586	−85.9204	20.490	−13.50	G5II
25918	214	5.18	5 31 53.0156	−76 20 27.470	40.4240	287.7441	32.429	56.70	K4III
25930 _{ph}	206	2.25	5 32 00.4007	− 0 17 56.731	0.1113	0.5600	3.560	16.00	O9.5II
25984	1151	4.71	5 32 43.6730	+32 11 31.278	−0.1426	−4.0000	0.800	−0.20	B5Iab
25985	207	2.58	5 32 43.8159	−17 49 20.239	0.2290	1.5400	2.540	24.70	F0Ib
26069 _{ph}	212	3.76	5 33 37.5177	−62 29 23.371	0.1530	12.5600	3.140	6.80	F6Ia
26176	208	4.39	5 34 49.2371	+ 9 29 22.485	−0.0838	−2.4900	3.310	33.20	B0IV...
26241	209	2.75	5 35 25.9825	− 5 54 35.645	0.1521	−0.6200	2.460	21.50	O9III
26311*	210	1.69	5 36 12.8134	− 1 12 06.911	0.0994	−1.0600	2.430	25.90	B0Ia
26451 _{ph}	211	2.97	5 37 38.6858	+21 08 33.177	0.1708	−18.0399	7.820	24.30	B4IIIp
26634	215	2.65	5 39 38.9399	−34 04 26.788	−0.0080	−24.0498	12.160	35.00	B7IV
27072	217	3.59	5 44 27.7904	−22 26 54.176	−21.0936	−368.4556	111.491	−9.70	F7V
27100	1154	4.34	5 44 46.3788	−65 44 07.893	−4.6040	6.1201	22.480	−3.00	A7V
27288	219	3.55	5 46 57.3408	−14 49 19.020	−1.0234	−1.1800	46.470	18.60	A2Vann
27366	220	2.07	5 47 45.3889	− 9 40 10.577	0.1048	−1.2000	4.520	20.50	B0.5Iavar
27530	1156	4.50	5 49 49.6623	−56 09 59.987	9.7717	−71.7692	18.780	15.70	K1III
27621	1159	5.16	5 50 53.2209	−52 06 31.942	0.2627	−76.2900	12.330	1.30	G8III
27628	223	3.12	5 50 57.5929	−35 46 05.911	4.5795	404.6557	37.939	88.90	K1.5III
27654	222	3.76	5 51 19.2958	−20 52 44.719	16.3361	−647.9257	29.049	99.30	G8III/IV
27673	221	3.97	5 51 29.3990	+39 08 54.529	0.7290	0.3900	15.170	9.70	K0III
27830	1158	4.56	5 53 19.6461	+27 36 44.143	0.2874	−9.5800	7.450	−16.10	A0V
27949	1157	4.96	5 54 50.7821	+55 42 25.008	−0.4319	17.2000	13.540	−11.80	A2V
27989*	224	0.45	5 55 10.3053	+ 7 24 25.426	1.8373	10.8600	7.630	21.00	M2Ib
28103	226	3.71	5 56 24.2929	−14 10 03.721	−2.9037	139.0203	66.470	−1.50	F1V
28199	1160	4.36	5 57 32.2100	−35 16 59.807	−0.2164	11.1900	3.820	−7.00	B2.5IV
28328	229	3.96	5 59 08.8053	−42 48 54.488	1.6840	−11.4500	6.140	17.00	K0III
28358	225	3.72	5 59 31.6366	+54 17 04.762	9.8567	−134.0500	23.220	8.20	K0III
28360 _{cg}	227	1.90	5 59 31.7229	+44 56 50.758	−5.3136	−0.8801	39.720	−18.20	A2V
28734 _{ph}	1163	4.16	6 04 07.2149	+23 15 48.028	−0.1887	−119.7191	21.640	20.20	G7III
29038	232	4.42	6 07 34.3248	+14 46 06.498	0.3413	−21.1799	6.100	22.10	B3IV
29271	239	5.08	6 10 14.4736	−74 45 10.963	30.8861	−212.8046	98.537	34.90	G5V
29276	235	4.72	6 10 17.9089	−54 58 07.121	−0.4773	6.5300	1.970	−2.00	B0.5IV
29696	1168	4.32	6 15 22.6891	+29 29 53.074	−5.4306	−261.7283	19.310	20.30	G8IIIvar
29800	1169	5.04	6 16 26.6196	+12 16 19.787	5.6675	186.2785	51.000	8.70	F5IV-V
29807	238	4.37	6 16 33.1356	−35 08 25.867	0.0318	87.5793	17.830	24.20	G8II
29997	234	4.76	6 18 50.7771	+69 19 11.234	−0.3096	−101.6502	18.550	−7.00	A0Vn
30060 _{cg}	237	4.44	6 19 37.3868	+59 00 39.472	−0.4545	24.4300	21.880	−3.60	A2Vs
30073	1170	5.27	6 19 42.7984	− 7 49 22.471	−0.2900	0.7000	3.960	29.00	B2.5V
30122	240	3.02	6 20 18.7925	−30 03 48.122	0.6162	3.8100	9.700	32.20	B2.5V
30324	243	1.98	6 22 41.9853	−17 57 21.304	−0.2418	−0.4700	6.530	33.70	B1II/III
30343	241	2.87	6 22 57.6270	+22 30 48.909	4.1019	−108.7886	14.070	54.80	M3IIivar
30419 _A	244	4.39	6 23 46.0855	+ 4 35 34.314	−1.3965	10.7499	25.390	15.80	A5IV
30438	245	−0.62	6 23 57.1099	−52 41 44.378	2.1989	23.6699	10.430	20.50	F0Ib
30520	242	4.92	6 24 53.9027	+49 17 16.415	0.0838	−2.4800	0.850	4.70	K5Iabvar
30772	246	5.06	6 27 57.5695	− 4 45 43.756	−0.2830	−3.1400	2.410	24.50	B2V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
30883	1173	4.13	^h 6 ^m 28 ^s 57.7867	+20°12′43″.679	−0.4248	−14.0799	6.490	39.40	B6III
31216	1174	4.47	6 32 54.2273	+ 7 19 58.674	−0.2615	−5.8000	2.160	12.30	A0Ib
31278	1175	5.09	6 33 37.9220	− 1 13 12.553	0.1427	−17.6800	6.080	25.00	B5Vn
31416	249	4.54	6 35 03.3882	−22 57 53.255	0.9492	16.5199	7.920	32.00	A0III
31681	251	1.93	6 37 42.7011	+16 23 57.308	−0.1418	−66.9205	31.120	−12.50	A0IV
31685	252	3.17	6 37 45.6713	−43 11 45.361	−0.0393	−3.9900	7.710	28.20	B8III SB
32246	254	3.06	6 43 55.9260	+25 07 52.047	−0.4367	−12.8100	3.610	9.90	A3mA6-A9
32349 _{cg} *	257	−1.44	6 45 08.9173	−16 42 58.017	−38.0093	−1223.1393	379.220	−7.60	A0m...
32362	256	3.35	6 45 17.3646	+12 53 44.128	−7.8758	−190.9051	57.019	25.60	F5IV
32578 _{cg}	258	4.48	6 47 51.6493	+ 2 24 43.773	−0.8654	−12.3600	8.740	11.30	K0III
32607	262	3.24	6 48 11.4523	−61 56 29.010	−9.6927	242.0274	32.960	20.60	A7IV
32759	1180	3.50	6 49 50.4591	−32 30 30.520	−0.7257	4.0400	4.130	14.00	B1.5IVne
32768 _{cg}	263	2.94	6 49 56.1683	−50 36 52.415	3.5963	−65.8492	17.850	36.40	K0III...
33018	261	3.60	6 52 47.3382	+33 57 40.514	−0.2138	−47.6697	16.590	21.00	A3III
33104	259	5.11	6 53 42.2484	+68 53 17.914	0.8385	7.3000	3.260	−21.00	B7III
33160	266	4.08	6 54 11.3978	−12 02 19.060	−9.4776	−14.4695	12.940	97.30	K4III
33579	268	1.50	6 58 37.5484	−28 58 19.501	0.2004	2.2900	7.570	27.40	B2II
33694*	260	4.55	7 00 04.0374	+76 58 38.668	21.6508	−13.8811	17.430	−26.20	K4III
33856	1183	3.49	7 01 43.1477	−27 56 05.389	−0.4535	4.6400	2.680	21.50	K4III
33977	270	3.02	7 03 01.4726	−23 49 59.847	−0.1137	4.2800	1.270	48.40	B3Ia
34045	271	4.11	7 03 45.4927	−15 37 59.830	−0.0561	−11.1999	8.110	32.00	B8II
34088	269	4.01	7 04 06.5318	+20 34 13.069	−0.4073	−0.9600	2.790	6.70	G3Ibv SB
34444	273	1.83	7 08 23.4843	−26 23 35.519	−0.2047	3.3300	1.820	34.30	F8Ia
34481 _A	1189	3.78	7 08 44.8660	−70 29 56.154	4.7350	108.0599	23.020	2.80	G8IIIvar
34622	1186	4.91	7 10 13.6819	− 4 14 13.582	0.0000	217.8453	15.450	78.80	K0III
34752	274	4.91	7 11 39.3257	+39 19 13.976	3.8064	2.0899	7.020	−27.00	K4II-III
34769	1187	4.15	7 11 51.8602	− 0 29 33.952	−0.0147	6.6800	8.700	15.00	A2V
34834	275	4.49	7 12 33.6255	−46 45 33.498	−13.1958	106.7909	47.220	−0.60	F0IV
35228	281	3.97	7 16 49.8244	−67 57 25.747	−0.7301	8.5000	4.940	22.50	F6II
35264 _A	278	2.71	7 17 08.5564	−37 05 50.892	−0.8835	7.0000	2.980	15.80	K3Ib
35350	277	3.58	7 18 05.5787	+16 32 25.379	−3.2053	−37.9002	34.590	−9.20	A3V...
35550 _{cg}	279	3.50	7 20 07.3776	+21 58 56.354	−1.3458	−7.7600	55.450	2.60	F0IV...
35904	283	2.45	7 24 05.7025	−29 18 11.173	−0.2874	6.6600	1.020	41.10	B5Ia
36046	282	3.78	7 25 43.5961	+27 47 53.089	−9.1401	−84.4300	25.900	8.40	G9III+...
36188	285	2.89	7 27 09.0427	+ 8 17 21.536	−3.3874	−38.4497	19.160	22.00	B8Vvar
36366	286	4.16	7 29 06.7190	+31 47 04.381	12.4961	193.8204	54.060	−5.70	F0V...
36377 _{cg}	1194	3.25	7 29 13.8303	−43 18 05.157	−5.4833	188.7249	17.740	88.10	K5III SB
36425	1193	4.55	7 29 47.7828	+12 00 23.631	0.0859	−19.2600	5.820	−15.40	K2III
36795	288	4.44	7 34 03.1805	−22 17 45.841	−2.9094	46.8380	38.909	61.40	F6V
36850 _A	287	1.58	7 34 35.8628	+31 53 17.795	−16.2001	−148.1801	63.270	6.00	A2Vm
36942	1198	4.93	7 35 39.7227	−52 32 01.810	2.5689	−11.5699	8.280	62.00	K3III
36962	1196	4.06	7 35 55.3464	+26 53 44.667	−2.9587	−108.0806	13.570	−20.60	K5III
37088	289	5.14	7 37 16.6911	− 4 06 39.526	−4.5055	17.7398	16.110	46.00	F6III
37096 _A	290	4.53	7 37 22.1103	−34 58 06.709	−1.1105	16.5299	9.100	24.00	B8IV/V
37279 _{cg}	291	0.40	7 39 18.1183	+ 5 13 29.975	−47.9713	−1034.5989	285.932	−3.20	F5IV-V
37447	293	3.94	7 41 14.8324	− 9 33 04.071	−5.0567	−19.6399	22.610	10.50	K0III
37504	297	3.93	7 41 49.2612	−72 36 21.953	7.4439	15.2898	24.360	48.10	K0III
37609	292	4.93	7 43 00.4161	+58 42 37.297	−4.7481	−52.1100	13.750	8.70	A3IVn
37740	294	3.57	7 44 26.8542	+24 23 52.773	−1.6434	−56.2395	22.730	20.60	G8III
37826*	295	1.16	7 45 18.9504	+28 01 34.315	−47.2537	−45.9586	96.740	3.30	K0IIIvar
37891	1202	5.03	7 45 56.8700	−14 33 49.698	−0.7694	6.2800	13.800	−2.00	F2V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_{α} [ms/rok]	μ_{δ} [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
37908	1200	4.89	7 ^h 46 ^m 07 ^s .4472	+18°30'36".157	-5.3114	-51.5294	9.550	81.10	K5III
38170	1204	3.34	7 49 17.6552	-24 51 35.229	-0.4085	-0.7100	2.420	2.70	G6Ia
38373	1205	5.12	7 51 41.9886	+ 1 46 00.726	-0.9318	-3.7800	7.760	32.30	B8II
38414	301	3.71	7 52 13.0348	-40 34 32.830	-1.2191	5.3000	9.460	24.00	G5III...
38538 _{cg}	1207	4.97	7 53 29.8143	+26 45 56.818	-2.5402	-31.1700	12.820	8.00	A3V
38827	303	3.46	7 56 46.7143	-52 58 56.496	-3.1425	16.7600	8.430	19.10	B3IVp
38901	1210	4.76	7 57 40.1063	-30 20 04.451	-0.6264	7.1400	2.260	28.40	A7III
39079	304	4.93	7 59 44.1525	- 3 40 46.498	-3.6856	-1.8400	13.060	-28.70	K2III
39095	1212	4.61	7 59 52.0507	-18 23 57.220	-0.5122	-35.0701	13.690	-12.00	A1V
39424	305	4.94	8 03 31.0803	+27 47 39.596	-2.1501	-35.2501	12.660	-10.90	K2III
39429	306	2.21	8 03 35.0467	-40 00 11.332	-2.6823	16.7701	2.330	-24.00	O5IAf
39757	308	2.83	8 07 32.6488	-24 18 15.567	-6.0924	46.3781	51.989	46.60	F2mF5IIp
39847	307	4.78	8 08 27.4472	+51 30 24.014	-6.4372	-2.1502	14.960	5.00	A2V
39953	309	1.75	8 09 31.9502	-47 20 11.716	-0.5834	9.9000	3.880	35.00	WC8 + O9I
40259	311	4.99	8 13 19.9681	-15 47 17.597	-0.7981	-2.8500	2.650	16.60	G5Ib/II
40526	312	3.53	8 16 30.9206	+ 9 11 07.961	-3.1605	-48.6498	11.230	22.30	K4III
40706	313	4.44	8 18 33.3123	-36 39 33.438	-9.2470	100.6201	35.060	5.10	A4m...
40843	1217	5.13	8 20 03.8603	+27 13 03.745	-1.3778	-376.2477	55.169	33.00	F6V
40888	318	4.34	8 20 38.5404	-77 29 04.118	-39.7125	40.7828	21.220	21.90	K0III-IV
40945	1219	4.83	8 21 23.0265	-33 03 15.718	-0.8996	2.3800	3.890	33.20	K2/K3III
41037 _A	315	1.86	8 22 30.8356	-59 30 34.139	-3.3294	22.7200	5.160	11.50	K3III+B2V
41075	314	4.25	8 22 50.1096	+43 11 17.270	-2.3426	-99.4397	8.390	24.40	K5III
41307	316	3.91	8 25 39.6323	- 3 54 23.125	-4.4136	-24.1999	26.090	10.00	A0V
41312	319	3.77	8 25 44.1946	-66 08 12.805	-5.9045	-152.1476	30.210	27.40	K2IIIvar
41704	317	3.35	8 30 15.8700	+60 43 05.409	-18.3066	-107.7307	17.760	19.80	G4II-III
42312	324	4.11	8 37 38.6331	-42 59 20.690	-0.9460	9.4700	2.270	18.70	A6II
42313	1223	4.14	8 37 39.3662	+ 5 42 13.614	-4.7080	-6.9900	18.210	11.30	A1Vnn
42402	1224	4.45	8 38 45.4377	+ 3 20 29.167	-1.2708	-16.2899	9.250	26.50	K2III
42509	325	4.98	8 40 01.4716	-12 28 31.340	-5.4541	0.9301	7.780	-10.60	K3III
42536	1227	3.60	8 40 17.5854	-52 55 18.794	-2.7224	35.0900	6.590	17.10	B3IV
42570	1226	3.77	8 40 37.5699	-46 38 55.480	-0.6118	4.2900	1.050	25.30	F3Ia
42806	1228	4.66	8 43 17.1461	+21 28 06.602	-7.6608	-39.2498	20.580	28.70	A1IV
42828	327	3.68	8 43 35.5375	-33 11 10.988	-1.1375	10.6000	3.860	15.30	B1.5III
42911	326	3.94	8 44 41.0996	+18 09 15.511	-1.1997	-228.4583	23.970	17.10	K0III
43103 _A	328	4.03	8 46 41.8205	+28 45 35.634	-1.5734	-43.9499	10.940	16.00	G8Iab:
43305	1230	5.30	8 49 21.7262	- 3 26 34.884	-1.3070	-21.6999	7.450	32.60	B9MNp...
43409	332	4.02	8 50 31.9234	-27 42 35.440	-10.0521	88.1598	15.630	24.50	K3III
43783	336	3.84	8 55 02.8281	-60 38 40.593	-3.8322	42.2399	10.450	25.00	B8III
43813	334	3.11	8 55 23.6263	+ 5 56 44.028	-6.6866	14.6498	21.640	22.80	G8III-IV
44066	337	4.26	8 58 29.2217	+11 51 27.723	2.8236	-29.2202	18.790	-13.80	A5m
44127*	335	3.12	8 59 12.4539	+48 02 30.575	-43.9841	-215.2160	68.320	12.20	A7IV
44191	1234	4.45	9 00 05.4086	-41 15 12.979	-3.6065	54.5902	16.190	-6.50	Fp
44248 _A	339	3.96	9 00 38.3707	+41 46 58.480	-43.5983	-219.2927	60.859	26.40	F5V
44382	343	4.00	9 02 26.7959	-66 23 45.876	-0.3347	-95.7998	26.240	4.90	Am
44390	338	4.74	9 02 32.6921	+67 37 46.628	-3.8677	18.1499	11.350	4.60	M3III
44471 _{ph}	341	3.57	9 03 37.5267	+47 09 23.489	-3.6637	-55.3900	7.710	4.00	A1Vn
44511	342	3.75	9 04 09.2804	-47 05 51.853	-4.5851	-9.5699	10.550	24.30	K2III
44700	1237	4.56	9 06 31.7669	+38 27 07.975	-2.4151	-14.3400	4.810	17.30	G8Ib-II
44798	1238	5.23	9 07 44.8123	+10 40 05.488	-1.3812	-9.9600	6.740	24.20	B8IIIMNp
44816	345	2.23	9 07 59.7585	-43 25 57.322	-2.1308	14.2800	5.690	18.40	K4Ib-II

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
45238	348	1.67	9 ^{<i>h</i>} 13 ^{<i>m</i>} 11 ^{<i>s</i>} .9755	−69°43′01″.948	−30.3201	108.9132	29.340	−5.20	A2IV
45336	347	3.89	9 14 21.8590	+ 2 18 51.409	7.5108	−306.0711	25.340	−8.00	B9.5V
45556	351	2.21	9 17 05.4067	−59 16 30.825	−2.4831	13.1100	4.710	13.30	A8Ib
45860	352	3.14	9 21 03.3013	+34 23 33.223	−17.9998	14.7784	14.690	37.60	M0IIIvar
45902	1243	4.71	9 21 29.5908	−25 57 55.580	−0.9106	−9.2000	6.250	20.00	M0III
45941	353	2.47	9 22 06.8183	−55 00 38.405	−1.2463	11.2400	6.050	21.90	B2IV
46146	1244	4.47	9 24 39.2591	+26 10 56.367	−2.3126	−48.0596	15.280	28.20	K2III
46390*	354	1.99	9 27 35.2433	− 8 39 30.969	−0.9771	33.2500	18.400	−4.30	K3III
46515	356	4.51	9 29 14.7196	−35 57 04.808	−2.0374	5.0700	4.660	22.20	K3III
46701	361	3.16	9 31 13.3188	−57 02 03.757	−3.9917	6.0801	13.720	−13.90	K5III
46733	355	3.65	9 31 31.7081	+63 03 42.699	15.8270	26.8592	43.200	−9.50	F0IV
46771	1246	4.99	9 31 56.7388	+11 17 59.376	−6.1131	−83.9995	13.670	29.40	K0IIIvar
46853	358	3.17	9 32 51.4343	+51 40 38.281	−101.8146	−535.6372	74.149	15.40	F6IV
46880	1247	5.02	9 33 12.4599	−21 06 56.601	−1.4429	15.0900	9.760	15.70	K0III
46952	360	4.54	9 34 13.3819	+36 23 51.208	0.5649	−22.8901	18.520	−11.70	G8III
46977	357	4.54	9 34 28.8598	+69 49 49.234	−12.3552	77.5907	30.890	−27.40	G4III-IV
47310	1249	4.68	9 38 27.2883	+ 4 38 57.454	−11.0663	−49.9296	11.900	45.20	K3III
47431	1250	3.90	9 39 51.3619	− 1 08 34.117	3.1880	−62.9197	11.830	23.20	K3IIIvar
47452	364	5.07	9 40 18.3633	−14 19 56.252	−1.8110	−19.2500	6.330	18.00	B4IV/V
47508	365	3.52	9 41 09.0328	+ 9 53 32.309	−9.7224	−37.4497	24.120	27.00	A5V+...
47758 _{ph}	366	4.78	9 44 12.0952	−27 46 10.096	−3.9977	37.7599	8.490	24.00	A7V+...
47854	1254	3.69	9 45 14.8113	−62 30 28.451	−1.8601	8.2800	2.160	3.30	G5Iab/Ib
47908	367	2.97	9 45 51.0730	+23 46 27.317	−3.3576	−9.5700	13.010	4.30	G0II
48113	1255	5.08	9 48 35.3714	+46 01 15.629	21.3201	−92.6217	54.260	5.10	G2V
48319	368	3.78	9 50 59.3578	+59 02 19.448	−38.1556	−151.7538	28.350	30.70	F0IV
48455	371	3.88	9 52 45.8173	+26 00 25.025	−16.0438	−54.9206	24.520	13.80	K0III
48615	373	4.94	9 54 52.2087	−19 00 33.696	−3.2499	−37.0398	4.620	50.00	K5III
48774	375	3.52	9 56 51.7416	−54 34 04.046	−1.5099	2.8300	1.690	14.10	B5Ib
48833	374	5.11	9 57 41.0540	+41 03 20.281	−10.3386	−26.2607	34.610	−9.80	F6Vs
49029	378	4.68	10 00 12.8066	+ 8 02 39.203	−2.0239	−22.1099	6.210	23.40	M2III
49402	1261	4.60	10 05 07.4700	−13 03 52.654	−2.5650	19.8999	11.770	28.00	B8V
49583	379	3.48	10 07 19.9523	+16 45 45.592	−0.1351	−0.5300	1.530	2.90	A0Ib
49669*	380	1.36	10 08 22.3107	+11 58 01.945	−16.9960	4.9094	42.090	3.50	B7V
49841 _{cg}	381	3.61	10 10 35.2775	−12 21 14.699	−13.6718	−100.2786	28.440	19.40	K0III
50099	385	3.29	10 13 44.2179	−70 02 16.452	−6.9772	7.5501	8.810	7.00	B8III
50191	382	3.85	10 14 44.1553	−42 07 18.990	−13.5432	49.8407	31.720	7.40	A2V
50335	384	3.43	10 16 41.4169	+23 25 02.318	1.4414	−7.3000	12.560	−15.60	F0III
50371	1264	3.39	10 17 04.9758	−61 19 56.295	−3.3700	6.3800	4.430	8.60	K3II
50372	383	3.45	10 17 05.7915	+42 54 51.714	−15.4847	−42.6408	24.270	18.30	A2IV
50799	1268	4.82	10 22 19.5848	−41 38 59.857	−2.4294	60.7697	16.260	20.90	K1IIIvar
50801	386	3.06	10 22 19.7406	+41 29 58.259	−7.1629	34.0999	13.110	−20.50	M0III SB
50933	387	4.94	10 24 07.8462	+65 33 59.123	−1.4393	−20.8300	10.840	−0.10	A0sp...
50954	391	3.99	10 24 23.7063	−74 01 53.803	−3.9064	−27.6301	61.670	−4.80	F2IV
51069	389	3.83	10 26 05.4267	−16 50 10.646	−8.9509	−80.0590	13.140	39.60	K4III
51172	392	4.28	10 27 09.1011	−31 04 04.004	−6.2591	9.6301	8.900	12.20	K4III
51232	393	3.81	10 27 52.7302	−58 44 21.851	−1.7022	2.2100	3.130	9.40	F2II
51233 _{ph}	390	4.20	10 27 52.9997	+36 42 25.962	−10.6041	−109.6203	22.340	5.60	G8III-IV
51459	394	4.82	10 30 37.5798	+55 58 49.931	−21.0933	−33.4515	77.820	9.20	F8V
51576	397	3.30	10 32 01.4634	−61 41 07.197	−2.3318	11.4200	6.560	26.00	B4Vne
51624	396	3.84	10 32 48.6718	+ 9 18 23.708	−0.3763	−3.5900	0.570	42.00	B1Ib SB

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
51635 _A	1273	5.02	10 ^h 32 ^m 56 ^s .8602	−47°00′12″.069	−2.3501	6.8300	3.380	4.20	K4III
51808*	395	4.86	10 35 05.4806	+75 42 46.612	−12.3132	−14.9603	12.680	16.60	K0III
51814	398	5.16	10 35 09.6929	+57 04 57.492	8.0539	37.1100	37.800	−10.60	F1V
51839	401	4.11	10 35 28.1062	−78 36 28.029	−12.8254	11.5303	7.890	−22.40	M0III
52098	1275	4.68	10 38 43.2127	+31 58 34.455	0.0079	7.1800	6.880	−6.80	G0II
52154	402	4.29	10 39 18.3930	−55 36 11.767	−2.2269	4.3100	3.620	20.00	G2II
52419 _{cg}	406	2.74	10 42 57.4013	−64 23 40.020	−2.9109	12.0600	7.430	24.00	B0Vp
52457	405	5.08	10 43 24.9558	+23 11 18.256	−8.4608	8.2697	15.720	18.50	A3Vn
52633	411	4.45	10 45 47.0033	−80 32 24.676	−15.1419	6.1903	8.970	22.60	B2.5IV
52943	410	3.11	10 49 37.4884	−16 11 37.134	6.4402	199.0202	23.540	−1.20	K0/K1III
53229	412	3.79	10 53 18.7051	+34 12 53.536	7.4547	−286.0575	33.400	16.10	K0III-IV
53502	414	4.60	10 56 43.0512	−37 08 15.956	6.2687	−124.4998	16.400	−0.20	K0III
53721	1282	5.03	10 59 27.9737	+40 25 48.925	−27.6684	55.1456	71.040	11.30	G0V
53740	1283	4.08	10 59 46.4647	−18 17 55.620	−32.4673	129.1110	18.710	46.80	K1III
53773	415	4.37	11 00 09.2640	−42 13 33.091	2.0707	4.5000	15.990	−5.10	A3IV
53807	1284	4.84	11 00 33.6486	+ 3 37 02.979	1.0461	−16.2400	9.540	6.40	K1III
53910*	416	2.34	11 01 50.4768	+56 22 56.736	9.8331	33.7399	41.070	−12.00	A1V
54061 _A	417	1.81	11 03 43.6687	+61 45 03.720	−19.2209	−35.2516	26.380	−8.90	F7V comp
54182	418	4.62	11 05 01.0273	+ 7 20 09.626	−23.1501	−47.4005	34.540	4.70	F2III-IVvar
54204 _{cg}	419	4.92	11 05 19.9074	−27 17 37.004	−14.3090	−6.8692	22.980	17.00	F3IV/V
54463	1289	3.93	11 08 35.3899	−58 58 30.133	−0.6506	2.0900	0.550	7.20	G0Ia0
54539	420	3.00	11 09 39.8084	+44 29 54.553	−5.8276	−27.3802	22.210	−3.80	K1III
54682	421	4.46	11 11 39.4893	−22 49 33.050	0.3421	−99.0599	12.260	6.40	A1V
54872	422	2.56	11 14 06.5014	+20 31 25.381	10.2017	−130.4330	56.521	−20.20	A4V
54879	423	3.33	11 14 14.4052	+15 25 46.453	−4.0811	−79.3698	18.360	7.60	A2V
55084	1292	4.45	11 16 39.7009	− 3 39 05.764	−7.2247	−35.7600	16.690	−3.00	A7IVn
55219	425	3.49	11 18 28.7368	+33 05 39.500	−2.1175	27.5100	7.740	−9.20	K3III SB
55266 _{cg}	1293	4.76	11 19 07.9010	+38 11 08.004	−4.8472	−68.1002	17.820	−3.00	A2V
55282	426	3.56	11 19 20.4476	−14 46 42.749	−8.5819	206.6105	16.750	−5.20	K0III
55425 _A	428	3.90	11 21 00.4068	−54 29 27.669	−4.0540	−2.1999	10.150	16.00	B5Vn
55434	427	4.05	11 21 08.1943	+ 6 01 45.558	−6.1514	−12.8301	15.240	−5.30	B9.5Vs
55705	431	4.06	11 24 52.9238	−17 41 02.435	−6.7881	3.2201	38.900	1.00	A9V
55945	1297	4.95	11 27 56.2400	+ 2 51 22.555	1.1561	−10.4100	5.250	−9.10	G8II-III
56211	433	3.82	11 31 24.2205	+69 19 51.873	−7.7703	−18.7902	9.760	7.20	M0IIIvar
56343	434	3.54	11 33 00.1154	−31 51 27.451	−16.4116	−41.5989	25.230	−4.60	G8III
56561	436	3.11	11 35 46.8848	−63 01 11.430	−4.9726	−6.8699	7.960	7.90	B9II:
56633	1299	4.70	11 36 40.9134	− 9 48 08.089	−4.0133	2.8200	10.700	1.00	B9.5Vn
56647	437	4.30	11 36 56.9306	− 0 49 25.495	0.0867	43.4300	18.310	1.00	G9III
56922	439	4.70	11 40 12.7891	−34 44 40.775	−3.5731	−1.8399	6.590	5.90	B9V
57283 _{ph}	1301	4.71	11 44 45.7756	−18 21 02.428	1.9070	−24.5600	9.310	−4.60	G8III
57363 _{cg}	442	3.63	11 45 36.4191	−66 43 43.546	−16.9447	33.2107	25.420	16.30	A7III
57380	1302	4.04	11 45 51.5590	+ 6 31 45.755	−1.3185	−180.0183	10.420	50.70	M0III
57399	441	3.69	11 46 03.0140	+47 46 45.861	−13.7285	28.3692	16.640	−8.80	K0III
57439	443	4.11	11 46 30.8226	−61 10 42.235	−3.0216	−16.2300	7.510	−3.50	G0II
57565 _{cg}	1304	4.50	11 47 59.1359	+20 13 08.153	−10.3348	−4.0403	14.400	0.20	A comp SB
57632	444	2.14	11 49 03.5776	+14 34 19.417	−34.3737	−113.7828	90.160	−0.10	A3Vvar
57757	445	3.59	11 50 41.7186	+ 1 45 52.985	49.4204	−271.1788	91.740	4.40	F8V
57803	446	4.47	11 51 08.6917	−45 10 24.494	−6.8486	−8.6198	7.030	2.20	K4III
58001*	447	2.41	11 53 49.8475	+53 41 41.136	12.1335	11.1594	38.990	−12.60	A0V SB
58188	1309	5.17	11 56 00.9536	−17 09 02.983	−3.4236	−8.2299	11.420	15.00	A0V
58590 _{cg}	1311	4.65	12 00 52.3901	+ 6 36 51.561	−0.0168	−29.7101	9.160	−23.00	A5V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
58948	450	4.12	12 ^h 05 ^m 12 ^s .5396	+ 8°43′58″.748	−14.8604	57.5203	19.080	−31.30	G8III
59196 _{ph}	452	2.58	12 08 21.4998	−50 43 20.732	−5.0052	−6.4199	8.250	9.00	B2IV ^{ne}
59316	453	3.02	12 10 07.4807	−22 37 11.159	−5.1653	10.5501	10.750	4.90	K2III
59504	454	5.14	12 12 11.9418	+77 36 58.469	3.2734	20.1800	29.700	−0.20	A5m
59747	455	2.79	12 15 08.7157	−58 44 56.140	−4.7135	−10.7199	8.960	22.20	B2IV
59774	456	3.32	12 15 25.5601	+57 01 57.421	12.6875	7.8094	40.050	−13.40	A3V ^{var}
59803	457	2.58	12 15 48.3702	−17 32 30.946	−11.1575	22.3104	19.780	−4.20	B8III
60000	459	4.24	12 18 20.8242	−79 18 44.063	−13.6850	12.0003	12.050	23.00	B5V _n
60129	460	3.89	12 19 54.3569	− 0 40 00.492	−3.9429	−23.1300	13.060	2.30	A2IV
60172	1317	4.97	12 20 20.9809	+ 3 18 45.267	−19.6206	−62.8498	11.430	35.70	K1III
60351	1318	4.78	12 22 30.3122	+25 50 46.177	−0.7963	−8.8500	11.930	0.50	F8:p...
60718 _A	462	0.77	12 26 35.8958	−63 05 56.730	−5.2117	−14.7299	10.170	−11.20	B0.5IV
60823	464	3.91	12 28 02.3820	−50 13 50.286	−3.3860	−12.4099	7.360	8.00	B3V
60965	465	2.94	12 29 51.8554	−16 30 55.557	−14.6003	−139.2986	37.110	9.00	B9.5V
61084	468	1.59	12 31 09.9593	−57 06 47.562	3.4305	−264.3263	37.090	20.60	M4III
61199	469	3.84	12 32 28.0148	−72 07 58.758	−10.9927	−5.1597	10.070	2.50	B5V
61281	472	3.85	12 33 28.9443	+69 47 17.656	−11.2189	11.4196	6.550	−11.40	B6III _p
61317	470	4.24	12 33 44.5446	+41 21 26.927	−62.6215	292.9071	119.459	6.90	G0V
61359	471	2.65	12 34 23.2346	−23 23 48.333	0.0625	−56.0002	23.340	−7.60	G5II
61394 _{ph}	1323	4.80	12 34 51.0815	+22 37 45.332	−4.1473	28.5300	8.940	−16.00	A0IV
61418 _A	473	5.03	12 35 07.7597	+18 22 37.408	−0.3217	23.3000	5.310	3.90	K2III
61585	474	2.69	12 37 11.0184	−69 08 08.030	−7.4630	−12.4398	10.670	18.00	B2IV-V
61740	475	4.66	12 39 14.7669	− 7 59 44.032	−5.2039	−24.6601	10.240	−19.70	K2III
61960	1326	4.88	12 41 53.0565	+10 14 08.251	5.5971	−89.5100	27.100	1.60	A0V
62223	1327	5.42	12 45 07.8270	+45 26 24.922	−0.2090	13.0500	4.590	11.70	C7Iab
62434	481	1.25	12 47 43.2631	−59 41 19.549	−6.3721	−12.8198	9.250	20.00	B0.5III
62683	1331	4.90	12 50 41.1665	−33 59 57.489	−2.3408	−14.2899	8.390	18.00	B9V
62763	1332	4.93	12 51 41.9216	+27 32 26.565	−0.7143	−8.8200	10.620	−1.40	G0III
62896	482	4.25	12 53 26.1992	−40 10 43.938	6.0765	−21.8298	21.030	−2.50	A4IV
62956*	483	1.76	12 54 01.7494	+55 57 35.356	13.3078	−8.9908	40.300	−9.30	A0p
62985	1335	4.77	12 54 21.1633	− 9 32 20.380	−1.2344	−19.7199	7.820	17.60	M3III ^{ivar}
63090	484	3.39	12 55 36.2078	+ 3 23 50.893	−31.4848	−52.8108	16.110	−17.80	M3III
63125 _A	485	2.89	12 56 01.6674	+38 19 06.167	−19.8349	54.9783	29.600	−3.30	A0spe...
63608	488	2.85	13 02 10.5971	+10 57 32.941	−18.6774	19.9595	31.900	−14.60	G8III ^{ivar}
63613 _{cg}	487	3.61	13 02 16.2633	−71 32 55.879	55.5193	−23.2706	35.910	36.50	K2III
63901	1337	5.20	13 05 44.4360	+35 47 56.035	−3.0207	19.3200	11.550	−13.00	B9V
64004	489	4.27	13 06 54.6393	−49 54 22.486	−2.7162	−12.4299	7.920	14.30	B1.5V
64238 _A	490	4.38	13 09 56.9915	− 5 32 20.435	−2.3496	−32.8000	7.860	−2.90	A1V
64394	492	4.23	13 11 52.3935	+27 52 41.459	−60.4826	882.6766	109.229	5.20	G0V
64661	493	4.79	13 15 14.9406	−67 53 40.521	−6.5407	−10.6298	8.040	5.00	B8V
64844	494	4.72	13 17 32.5406	+40 34 21.387	−11.0297	18.4494	11.390	7.50	F3III
64852	1344	4.78	13 17 36.2827	+ 5 28 11.530	−0.4795	10.0000	6.030	−26.80	M2III
64924	1345	4.74	13 18 24.3146	−18 18 40.306	−75.1334	−1063.7820	117.301	−8.10	G5V
64962	495	2.99	13 18 55.2968	−23 10 17.444	4.9609	−41.0900	24.690	−5.40	G8III
65109	496	2.75	13 20 35.8176	−36 42 44.262	−28.3384	−87.9763	55.640	0.10	A2V
65271	1347	4.52	13 22 37.9371	−60 59 18.215	−4.8798	−15.1898	9.200	26.00	B3V
65378 _A	497	2.23	13 23 55.5429	+54 55 31.302	14.0645	−22.0110	41.730	−9.00	A2V
65474*	498	0.98	13 25 11.5793	−11 09 40.759	−2.8880	−31.7300	12.440	1.00	B1V
65721	1349	4.97	13 28 25.8094	+13 46 43.634	−16.1177	−576.1879	55.220	4.70	G5V
66200	1351	4.92	13 34 07.9309	+ 3 39 32.280	2.9320	−24.0301	17.790	−11.90	A1p SrCrEu
66249	501	3.38	13 34 41.5920	− 0 35 44.953	−18.5939	48.5605	44.550	−13.20	A3V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
66257	502	4.91	13 ^h 34 ^m 47 ^s .8083	+37°10'56".694	7.0874	−9.8102	22.460	7.40	F2IV SB
66657	504	2.29	13 39 53.2584	−53 27 59.018	−1.6350	−12.7900	8.680	5.60	B1III
66803	1355	5.03	13 41 36.7766	− 8 42 10.743	−6.1812	40.2802	7.130	−36.60	M2III
67153	506	4.23	13 45 41.2452	−33 02 37.397	−36.7320	−146.1671	51.910	−21.80	F3V
67275	507	4.50	13 47 15.7429	+17 27 24.862	−33.5687	54.1779	64.121	−15.60	F7V
67301*	509	1.85	13 47 32.4376	+49 18 47.754	−12.3972	−15.5608	32.390	−10.90	B3V SB
67472	508	3.47	13 49 36.9890	−42 28 25.434	−2.1557	−19.2200	6.190	12.60	B2IV-Ve
67494	510	4.96	13 49 52.2835	−18 08 03.004	−6.9689	−37.7102	13.480	−39.70	K0III
67627	511	4.58	13 51 25.9396	+64 43 23.778	0.2264	−4.5500	8.330	−10.70	M3III
67927 _{cg}	513	2.68	13 54 41.0787	+18 23 51.781	−4.2822	−358.1001	88.170	−0.10	G0IV
68002	512	2.55	13 55 32.3858	−47 17 18.150	−5.6159	−44.7498	8.480	6.50	B2.5IV
68191	514	4.71	13 57 38.8836	−63 41 12.105	−6.0834	−32.8297	15.610	22.20	K4III
68269	515	5.20	13 58 31.1460	−24 58 20.095	−3.6712	−29.2899	9.610	5.00	B8V
68520	516	4.23	14 01 38.7933	+ 1 32 40.315	1.1611	−21.2000	14.940	−2.00	A3V
68702 _A	518	0.61	14 03 49.4045	−60 22 22.942	−4.5798	−25.0599	6.210	−12.00	B1III
68756 _{cg}	521	3.67	14 04 23.3498	+64 22 33.062	−8.7129	17.1898	10.560	−16.00	A0III SB
68895	519	3.25	14 06 22.2971	−26 40 56.500	3.2120	−140.8178	32.170	26.70	K2III
68933	520	2.06	14 06 40.9485	−36 22 11.836	−42.9951	−517.8609	53.520	1.30	K0IIIb
69112* _{cg}	524	4.80	14 08 50.9269	+77 32 51.051	−9.3865	33.3898	6.520	10.50	K3III
69226	522	4.82	14 10 23.9336	+25 05 30.037	−1.6946	−60.0697	27.270	10.80	F9IVw
69427	523	4.18	14 12 53.7458	−10 16 25.326	0.5447	140.7901	14.590	−4.00	K3III
69673* _{ph}	526	−0.05	14 15 39.6720	+19 10 56.677	−77.1804	−1999.4342	88.850	−5.19	K2IIIp
69701	525	4.07	14 16 00.8698	− 6 00 01.968	−1.7321	−419.8356	46.740	12.50	F7V
69713	528	4.75	14 16 09.9294	+51 22 02.033	−16.0154	89.4197	33.540	−17.00	A9V
69732	527	4.18	14 16 23.0187	+46 05 17.900	−18.0158	159.0092	33.580	−8.10	A0sh
69879 _{cg}	1370	4.80	14 17 59.8196	+35 30 34.219	0.4029	14.1801	14.630	−25.60	K1III
69974	1371	4.52	14 19 06.5916	−13 22 15.942	−1.1731	29.3901	17.470	−10.90	A1V
70069	529	4.30	14 20 19.5430	−56 23 11.391	−1.1188	−7.5700	2.750	4.20	B6Ib
70090	1373	4.05	14 20 33.4316	−37 53 07.061	−5.4483	−11.3899	13.190	−4.00	A0IV
70400	1375	5.10	14 24 11.3447	+ 5 49 12.470	−5.2209	6.4900	21.560	−10.00	A5V
70497	531	4.04	14 25 11.7964	+51 51 02.677	−25.4766	−399.0784	68.630	−10.90	F7V
70574	1377	4.56	14 26 08.2239	−45 13 17.127	−1.2787	−14.0200	3.150	−21.50	B2IV
70692	1379	4.25	14 27 31.5431	+75 41 45.574	2.3502	22.0899	9.460	10.10	K4III
70753	532	4.97	14 28 10.4267	−29 29 29.895	−1.9048	−23.8100	7.850	6.00	B7/B8V
70755 _A	533	4.81	14 28 12.1381	− 2 13 40.646	−9.4031	−2.9200	24.150	−9.50	G2III
71053	534	3.57	14 31 49.7899	+30 22 17.174	−7.7611	120.2204	21.920	−13.70	K3III
71075	535	3.04	14 32 04.6719	+38 18 29.709	−9.8174	151.8732	38.291	−35.50	A7IIIvar
71284	1380	4.47	14 34 40.8170	+29 44 42.468	14.4599	132.7190	64.660	0.80	F3Vwvar
71352	537	2.33	14 35 30.4238	−42 09 28.168	−3.1755	−32.4400	10.570	−0.20	B1Vn + A
71681 _B	538	1.35	14 39 35.0802	−60 50 13.761	−492.6738	953.3766	742.229	−22.20	K1V
71860	541	2.30	14 41 55.7556	−47 23 17.520	−2.0826	−24.2200	5.950	7.30	B1.5III
71908	539	3.18	14 42 30.4194	−64 58 30.499	−30.3605	−234.0647	60.970	7.40	F1Vp
71957	545	3.87	14 43 03.6234	− 5 39 29.544	6.9827	−319.8984	53.540	5.20	F2III
71995	1383	4.80	14 43 25.3632	+26 31 40.261	−0.9903	−16.6800	3.670	5.60	M3III
72010	544	4.06	14 43 39.4400	−35 10 25.159	−4.9694	−176.8218	15.890	−38.10	K3III
72220	547	3.73	14 46 14.9241	+ 1 53 34.388	−7.7402	−21.7501	25.350	−6.10	A0V
72290	546	5.22	14 47 01.2935	−52 23 00.664	−1.9584	−82.3204	12.580	−20.80	G6III
72370	542	3.83	14 47 51.7088	−79 02 41.103	−1.9890	−15.7500	7.930	−0.10	K5III
72607*	550	2.07	14 50 42.3264	+74 09 19.818	−7.8844	11.9098	25.790	16.80	K4IIIvar
72622	548	2.75	14 50 52.7131	−16 02 30.401	−7.3315	−69.0004	42.250	−10.00	A3IV

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
73199 _{cg}	554	4.63	14 ^h 57 ^m 35 ^s .0072	+65°55'56".857	−12.7935	32.4794	8.200	7.30	M5III
73273	552	2.68	14 58 31.9268	−43 08 02.256	−3.1115	−38.3000	6.230	0.20	B2III
73334 _{ph}	553	3.13	14 59 09.6850	−42 06 15.098	−1.5958	−21.3300	6.050	9.10	B2IV
73473	1394	4.91	15 00 58.3486	− 8 31 08.195	−4.4626	−3.4000	10.720	−38.70	B9.5V
73555	555	3.49	15 01 56.7623	+40 23 26.036	−3.5187	−29.2202	14.910	−19.90	G8III
73714	556	3.25	15 04 04.2156	−25 16 55.073	−5.2974	−44.6899	11.170	−4.20	M3/M4III
73745	557	4.52	15 04 26.7417	+26 56 51.536	−13.1858	−4.5207	13.040	−25.50	K2III
73996	1396	4.93	15 07 18.0659	+24 52 09.104	13.5800	−163.5121	50.700	−9.80	F5V
74376 _A	1398	3.88	15 11 56.0757	−48 44 16.147	−9.7568	−47.9695	17.890	3.00	B9V
74392	559	4.54	15 12 13.2901	−19 47 30.158	−2.5216	−32.5500	8.660	−11.60	Asp...
74395	558	3.41	15 12 17.0950	−52 05 57.290	−12.3655	−70.9996	28.060	−9.70	G8III
74604	1399	4.91	15 14 37.3192	−31 31 08.836	−0.7601	1.8300	2.860	−22.80	F3III
74666	563	3.46	15 15 30.1630	+33 18 53.401	6.7683	−110.5709	27.940	−12.20	G8III
74785	564	2.61	15 17 00.4148	− 9 22 58.503	−6.5132	−20.7602	20.380	−35.20	B8V
74824	561	4.07	15 17 30.8494	−58 48 04.349	−12.6626	−135.4585	33.750	9.60	A3V
74946	560	2.87	15 18 54.5822	−68 40 46.362	−12.1898	−31.9996	17.850	−3.00	A1V
75097*	569	3.00	15 20 43.7155	+71 50 02.458	−3.8554	17.6800	6.790	−3.90	A3II-III
75141	1402	3.22	15 21 22.3217	−40 38 51.064	−1.6791	−24.0500	6.390	2.00	B1.5IV
75177	566	3.57	15 21 48.3700	−36 15 40.955	−7.5942	−86.0302	9.990	−29.40	K5III
75304	1403	4.54	15 23 09.3501	−36 51 30.559	−1.5039	−21.5300	5.380	2.30	B4V
75411	568	4.31	15 24 29.4278	+37 22 37.800	−12.3895	84.6897	26.960	−9.50	F0V
75458	571	3.29	15 24 55.7747	+58 57 57.836	−1.0694	17.3001	31.920	−11.10	K2III
75695 _{cg}	572	3.66	15 27 49.7308	+29 06 20.530	−13.8405	86.8401	28.600	−18.70	F0p
75973	573	5.04	15 30 55.7593	+40 49 58.968	0.9710	−8.8100	3.740	−10.40	K5III
76127 _A	576	4.14	15 32 55.7825	+31 21 32.880	−1.5318	−8.9401	10.490	−25.00	B6Vnn
76219	1409	4.61	15 34 10.7008	−10 03 52.303	20.6925	−234.1124	34.539	47.70	K1IV
76267* _{cg}	578	2.22	15 34 41.2681	+26 42 52.895	8.9843	−89.4402	43.650	1.70	A0V
76333	577	3.91	15 35 31.5790	−14 47 22.333	4.5281	6.9301	21.420	−27.50	K0III
76440	574	4.11	15 36 43.2225	−66 19 01.335	4.0680	−54.6602	15.090	−15.50	K0III
76470	579	3.60	15 37 01.4498	−28 08 06.286	−1.0025	−3.4800	16.760	−24.90	K3III
76880	1413	4.75	15 41 56.7981	−19 40 43.781	−2.3513	−104.3300	8.160	−3.80	K5III
77055*	590	4.29	15 44 03.5193	+77 47 40.175	6.3287	−2.5001	8.680	−13.10	A3Vn
77070	582	2.63	15 44 16.0748	+ 6 25 32.257	9.0341	44.1398	44.540	2.90	K2III
77233	583	3.65	15 46 11.2564	+15 25 18.572	4.7400	−41.3101	21.310	−0.80	A3V
77277	587	5.19	15 46 40.0053	+62 35 58.405	5.7945	−56.5402	12.000	−6.30	A2IV
77450	584	4.09	15 48 44.3768	+18 08 29.629	−3.6326	−88.7206	9.360	−38.70	M1III
77516	585	3.54	15 49 37.2084	− 3 25 48.748	−6.5498	−27.4101	20.940	−9.40	A0V
77622	588	3.71	15 50 48.9661	+ 4 28 39.829	8.5582	61.8704	46.390	−9.40	A2m
77634	586	3.97	15 50 57.5376	−33 37 37.796	−0.4740	−24.9101	15.860	−18.00	B9.5III-IV
77655	1414	4.79	15 51 13.9316	+35 39 26.575	−0.6621	−347.4148	32.130	−24.00	K0III-IV
77760 _{cg}	1416	4.60	15 52 40.5415	+42 27 05.465	39.6656	629.5518	63.082	−55.20	F9V
77811	1415	5.04	15 53 20.0586	−20 10 01.345	−0.2564	−19.0000	9.150	−4.00	B3V
77952	589	2.83	15 55 08.5623	−63 25 50.616	−28.0893	−401.9172	81.240	−0.30	F2III
78072	591	3.85	15 56 27.1828	+15 39 41.821	21.5461	−1282.1577	89.919	6.50	F6V
78159	593	4.14	15 57 35.2518	+26 52 40.368	−5.7214	−60.2406	14.200	−30.50	K3III
78180	595	4.96	15 57 47.4411	+54 44 59.145	−17.3476	106.4693	29.570	−11.00	F0IV
78207	1417	4.95	15 58 11.3689	−14 16 45.691	−0.8455	−16.7700	6.360	−5.60	B8Ia/Iab
78265	592	2.89	15 58 51.1129	−26 06 50.779	−0.8909	−25.7100	7.100	−3.00	B1V + B2V
78323	1418	4.99	15 59 30.2663	−41 44 39.970	−3.3739	−16.5100	8.590	−27.00	G8III
78401 _{ph}	594	2.29	16 00 20.0063	−22 37 18.156	−0.6262	−36.9001	8.120	−14.00	B0.2IV
78527	598	4.01	16 01 53.3457	+58 33 54.905	−40.9157	334.9553	47.790	−8.50	F8IV-V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
78820 _A	597	2.56	16 ^h 05 ^m 26 ^s .2307	−19°48′19″.632	−0.4783	−24.8900	6.150	−6.60	B0.5V
78914	596	4.73	16 06 29.4381	−45 10 23.467	1.6521	37.0303	26.410	−15.50	Am
78918 _{cg}	599	4.22	16 06 35.5448	−36 48 08.238	−1.3188	−31.0599	7.940	14.60	B2.5Vn
79101 _{cg}	601	4.23	16 08 46.1779	+44 56 05.662	−2.4466	35.8601	14.270	−15.60	B9MNp...
79119	1423	4.73	16 08 58.2990	+36 29 27.399	−3.3759	343.4732	28.840	−18.20	K0III-IV
79509	600	4.95	16 13 28.7289	−54 37 49.683	−0.6139	−22.4800	7.450	−13.50	G4III
79593	603	2.73	16 14 20.7395	− 3 41 39.563	−3.0617	−142.9110	19.160	−19.90	M1III
79664	602	3.86	16 15 26.2708	−63 41 08.454	0.5279	−13.4900	5.250	−4.70	G5II
79822	612	4.95	16 17 30.2878	+75 45 19.190	−24.3689	257.8001	33.520	−9.50	F5V
79882	605	3.23	16 18 19.2890	− 4 41 33.038	5.5112	40.0802	30.340	−10.30	G8III
79992	608	3.91	16 19 44.4368	+46 18 48.119	−1.2692	39.3101	10.370	−13.80	B5IV
80000	604	4.01	16 19 50.4225	−50 09 19.828	−16.5820	−52.8394	25.580	−29.20	G8III
80047	1424	4.68	16 20 20.8056	−78 41 44.682	−3.3705	−36.5900	4.260	−12.00	M5III
80112 _A	607	2.90	16 21 11.3160	−25 35 34.067	−0.7414	−18.0300	4.440	−0.40	B1III
80170	609	3.74	16 21 55.2144	+19 09 11.269	−3.3480	44.6104	16.690	−35.30	A9III
80179	1427	4.82	16 22 04.3490	+ 1 01 44.541	−10.4027	48.0914	36.560	−45.50	F0V
80463	613	4.57	16 25 24.9533	+14 01 59.770	2.7068	−59.8901	13.870	−6.60	B9p Cr
80650	619	4.94	16 27 59.0137	+68 46 05.294	−4.5157	33.8200	6.640	−6.70	A0III
80686	610	4.90	16 28 28.1436	−70 05 03.843	39.1200	110.7733	82.609	8.50	F9V
80763	616	1.06	16 29 24.4609	−26 25 55.209	−0.7564	−23.2100	5.400	−3.20	M1Ib + B2.5V
80816 _{cg} *	618	2.78	16 30 13.2000	+21 29 22.608	−7.0523	−14.4903	22.070	−25.50	G8III
80911	1431	4.24	16 31 22.9333	−34 42 15.718	−0.9334	−18.5600	4.370	1.00	B2III-IV
81065	611	3.86	16 33 27.0835	−78 53 49.732	−43.5102	−77.5864	20.440	6.10	K0IV SB
81126	621	4.20	16 34 06.1821	+42 26 13.348	−0.8157	59.8001	10.790	−10.90	B9Vvar
81266	620	2.82	16 35 52.9537	−28 12 57.658	−0.6499	−22.5000	7.590	2.00	B0V
81377	622	2.54	16 37 09.5378	−10 34 01.524	0.8864	25.4400	7.120	−15.00	O9.5V
81497	1434	4.86	16 38 44.8453	+48 55 42.033	−4.8808	26.8101	8.670	−55.20	M2.5III
81724	624	4.91	16 41 34.3830	−17 44 31.801	−1.5161	−0.9200	8.340	−24.40	G8II/III
81833	626	3.48	16 42 53.7652	+38 55 20.116	3.0488	−84.9797	29.110	8.10	G8III-IV
82020 _{cg}	627	4.84	16 45 17.8177	+56 46 54.686	3.2017	69.9600	37.410	0.00	F2V
82273	625	1.91	16 48 39.8949	−69 01 39.774	3.3248	−32.9200	7.850	−3.30	K2IIb-IIIa
82363	1435	3.77	16 49 47.1563	−59 02 28.961	5.1307	−25.2798	10.410	9.00	K5III
82369	1438	4.64	16 49 50.0288	−10 46 58.799	6.3590	−81.9400	27.040	−0.60	F7IV
82396	628	2.29	16 50 09.8130	−34 17 35.634	−49.3716	−255.8597	49.850	−2.50	K2IIIb
82504	1440	5.03	16 51 45.2620	+24 39 23.158	0.7556	5.4500	4.300	−15.70	K2II-III
82514 _{ph}	1439	3.00	16 51 52.2323	−38 02 50.567	−0.7484	−21.6000	3.970	−25.00	B1.5IV + B
82673	1442	4.39	16 54 00.4715	+10 09 55.293	−3.6405	−34.6802	13.950	−21.00	B8V
83000	633	3.19	16 57 40.0974	+ 9 22 30.118	−19.8005	−9.7010	37.991	−55.60	K2IIIvar
83081	631	3.12	16 58 37.2117	−55 59 24.507	−2.1824	−35.2900	5.680	−6.00	K5III
83153	632	4.06	16 59 35.0477	−53 09 37.576	0.1245	21.5299	10.720	23.10	K4III
83207	634	3.92	17 00 17.3738	+30 55 35.057	−3.7055	26.8902	20.040	−25.10	A0V
83262	1445	4.82	17 01 03.6020	− 4 13 21.517	−2.6926	−77.9201	8.110	−6.70	K4III
83613	635	4.89	17 05 22.6905	+12 44 26.980	3.4605	−11.0200	22.680	−4.20	A4IV
83895	639	3.17	17 08 47.1956	+65 42 52.860	−3.3651	19.1500	9.600	−14.10	B6III
84143	638	3.32	17 12 09.1935	−43 14 21.080	2.0142	−287.4163	45.560	−27.00	F3p
84379	641	3.12	17 15 01.9106	+24 50 21.135	−1.5530	−157.6848	41.551	−41.00	A3IVv SB
84380	643	3.16	17 15 02.8343	+36 48 32.983	−2.2774	2.7000	8.890	−25.70	K3IIvar
84833 _{ph}	1454	5.01	17 20 18.8712	+18 03 25.490	0.6304	−55.6903	6.900	−46.00	M2III
84970	644	3.27	17 22 00.5784	−24 59 58.364	−0.6503	−23.6400	5.790	−3.60	B2IV
85258	645	2.84	17 25 17.9887	−55 31 47.583	−0.9694	−24.7100	5.410	−0.40	K3Ib-II

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
85340	1457	4.16	17 ^h 26 ^m 22 ^s .2161	−24°10′31″.114	−0.1440	−117.6931	38.961	−37.20	A3IV:m
85355	1459	4.34	17 26 30.8803	+ 4 08 25.295	0.0836	7.0900	2.780	−27.10	K3IIvar
85365	647	4.53	17 26 37.8814	− 5 05 11.745	−6.1261	−42.7500	33.280	0.40	F3V
85423	646	4.28	17 27 21.2737	−29 52 01.320	1.1055	−137.4073	29.260	37.30	F3III
85670*	653	2.79	17 30 25.9620	+52 18 04.994	−1.6996	11.5700	9.020	−20.00	G2II
85693	1460	4.41	17 30 44.3100	+26 06 38.323	1.3653	16.7801	8.880	−26.40	K3IIIvar
85696	649	2.70	17 30 45.8357	−37 17 44.920	−0.3511	−29.1400	6.290	8.00	B2IV
85727 _{cg}	648	3.60	17 31 05.9130	−60 41 01.853	−7.3049	−99.3694	17.420	12.00	B8V
85792	651	2.84	17 31 50.4933	−49 52 34.121	−3.2348	−67.1500	13.460	−2.00	B2Vne
85819	655	4.89	17 32 10.5697	+55 11 03.273	17.3436	54.2391	32.960	−15.20	Am...
85829	657	4.86	17 32 16.0258	+55 10 22.651	16.7760	62.4593	32.640	−16.00	Am
85927	652	1.62	17 33 36.5200	−37 06 13.756	−0.7440	−29.9500	4.640	0.00	B1.5IV+...
86032	656	2.08	17 34 56.0706	+12 33 36.125	7.5185	−222.6066	69.839	12.70	A5III
86201	664	4.77	17 36 57.0921	+68 45 28.691	0.2466	321.0534	42.620	−14.00	F5V
86228 _A	654	1.86	17 37 19.1306	−42 59 52.166	0.5524	−0.9500	11.990	1.40	F1II
86263	658	3.54	17 37 35.2015	−15 23 54.806	−2.7176	−61.2714	30.930	−42.80	F0IIp
86414	663	3.82	17 39 27.8864	+46 00 22.795	−0.6882	3.9700	6.580	−20.00	B3V SB
86614 _A	670	4.57	17 41 56.3577	+72 08 55.836	5.7847	−269.7723	45.380	−10.30	F5IV-V
86670	660	2.39	17 42 29.2749	−39 01 47.939	−0.5570	−25.5500	7.030	−14.00	B1.5III
86736	1463	4.86	17 43 25.7935	−21 40 59.498	−7.0257	−44.5694	57.000	9.60	F6/F7V
86742	665	2.76	17 43 28.3531	+ 4 34 02.290	−2.7200	158.8014	39.780	−12.60	K2III
86929	661	3.61	17 45 43.9873	−64 43 25.937	−1.7300	−56.3701	8.790	−7.60	K1III
86974	667	3.42	17 46 27.5269	+27 43 14.434	−21.9473	−750.0268	119.052	−15.60	G5IV
87072	1464	4.53	17 47 33.6247	−27 49 50.839	−0.2729	−10.6700	3.030	−13.00	F7II
87073	666	2.99	17 47 35.0815	−40 07 37.191	0.0384	−6.4000	1.820	−27.60	F3Ia
87108	668	3.75	17 47 53.5605	+ 2 42 26.194	−1.5451	−75.1202	34.420	−5.00	A0V
87234	675	5.02	17 49 27.0334	+76 57 46.371	11.0328	247.9829	31.130	−23.00	F6IV-Vs
87261	669	3.19	17 49 51.4820	−37 02 35.893	3.5155	27.7697	25.710	24.70	K0/K1III
87585	671	3.73	17 53 31.7295	+56 52 21.514	11.4244	78.4405	29.260	−25.70	K2III
87808	672	3.86	17 56 15.1805	+37 15 01.941	0.2295	7.2400	4.870	−27.20	K1IIvar
87833*	676	2.24	17 56 36.3699	+51 29 20.022	−0.9122	−23.0503	22.100	−27.60	K5III
87933	674	3.70	17 57 45.8857	+29 14 52.367	6.2906	−18.7302	24.120	−1.50	K0III
88048	673	3.32	17 59 01.5915	− 9 46 25.075	−0.6975	−116.1194	21.350	12.60	K0III
88128	1469	4.67	18 00 03.4161	+16 45 03.308	−0.5242	−10.6100	4.970	−23.50	K0II-III
88192	677	3.93	18 00 38.7158	+ 2 55 53.643	0.0274	−8.2200	2.300	−4.40	B5Ib
88635	679	2.98	18 05 48.4869	−30 25 26.729	−4.3101	−181.5275	33.940	22.00	K0III
88714	1471	3.65	18 06 37.8711	−50 05 29.318	−0.8760	−9.2600	3.220	3.40	B2Ib
88771	680	3.71	18 07 20.9842	+ 9 33 49.850	−4.1646	79.7113	39.400	−23.90	A4IVs
88794	681	3.84	18 07 32.5507	+28 45 44.959	−0.0129	7.5100	9.390	−29.50	B9.5V
89112	1473	4.52	18 11 13.7626	−45 57 15.903	−1.5611	−37.2601	7.980	−26.30	G5III
89341	682	3.84	18 13 45.8098	−21 03 31.801	0.1229	−1.3900	0.110	−6.00	B2III:
89348	685	4.99	18 13 53.8332	+64 23 50.233	54.2479	36.0400	42.561	−35.60	F5V
89642	683	3.10	18 17 37.6350	−36 45 42.070	−10.7573	−166.6094	21.870	0.50	M2III
89826	1477	4.33	18 19 51.7096	+36 03 52.371	−1.3311	41.3202	13.710	−22.30	K2IIIvar
89918	1476	4.85	18 20 52.0631	+ 3 22 37.795	0.1142	8.4500	12.110	4.80	G8III
89931	687	2.72	18 20 59.6418	−29 49 41.172	2.3024	−26.3801	10.670	−20.00	K3III
89937 _{cg} *	695	3.55	18 21 03.3826	+72 43 58.235	119.2648	−351.6031	124.106	32.50	F7Vvar
89962	688	3.23	18 21 18.6008	− 2 53 55.770	−36.5512	−700.7138	52.810	8.40	K0III-IV
90098	686	4.35	18 23 13.6212	−61 29 38.043	0.0740	1.7000	7.760	12.20	M1III SB
90139	690	3.85	18 23 41.8896	+21 46 11.107	14.0374	−242.9270	25.400	−57.50	K2III

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
90185	689	1.79	18 ^h 24 ^m 10. ^s 3183	−34°23′04″618	−3.1998	−124.0505	22.550	−11.00	B9.5III
90422	691	3.49	18 26 58.4163	−45 58 06.452	−1.5999	−53.3300	13.080	−0.20	B3IV
90496	692	2.82	18 27 58.2406	−25 25 18.120	−3.3077	−186.2961	42.201	−43.50	K1IIIb
90595	696	4.67	18 29 11.8538	−14 33 56.928	0.2115	−3.4800	11.190	−41.00	A1IV/V
90982	697	4.62	18 33 30.1857	−42 18 45.035	2.9282	−21.0300	3.760	−2.10	G5III
91117	1482	3.85	18 35 12.4267	− 8 14 38.662	−1.2785	−314.6262	18.720	35.80	K2III
91262*	699	0.03	18 36 56.3364	+38 47 01.291	17.1926	287.4676	128.932	−13.50	A0Vvar
91726	1486	4.70	18 42 16.4268	− 9 03 09.175	0.5313	2.0200	17.440	−45.30	F2IIIp d Del
91792	698	4.01	18 43 02.1361	−71 25 41.208	0.2616	−158.2907	15.550	−17.00	K2III
91845	702	4.88	18 43 31.2528	− 8 16 30.773	1.4343	11.5800	6.240	−10.60	G8II
92041	1487	3.17	18 45 39.3865	−26 59 26.802	3.8268	0.4501	14.140	21.50	B8.5III
92043	703	4.19	18 45 39.7254	+20 32 46.708	−0.6585	−335.6425	52.369	23.70	F6V
92088	1488	4.83	18 46 04.4803	+26 39 43.667	1.3935	24.3901	12.960	−16.70	K3III
92161	1491	4.34	18 47 01.2738	+18 10 53.468	5.8762	119.0132	35.170	−44.60	A5III
92175 _{cg}	1489	4.22	18 47 10.4728	− 4 44 52.322	−0.5158	−15.8900	4.730	−21.50	G5II...
92420	705	3.52	18 50 04.7947	+33 21 45.601	0.0878	−4.4600	3.700	−19.20	A8:V comp SB
92512 _{cg}	707	4.63	18 51 12.0955	+59 23 18.063	10.1542	25.4297	10.120	−19.50	K0II-III SB
92609	704	4.22	18 52 13.0349	−62 11 15.337	−0.1900	−13.5300	1.800	9.00	B2II-III
92782*	714	4.82	18 54 23.8547	+71 17 49.891	10.1022	42.1098	9.470	−7.10	K0III
92855*	706	2.05	18 55 15.9257	−26 17 48.200	1.0314	−52.6501	14.540	−11.20	B2.5V
92862	711	4.08	18 55 20.1013	+43 56 45.919	1.8463	80.6004	9.330	−28.30	M5IIIvar
92946 _A	709	4.62	18 56 13.1824	+ 4 12 12.942	2.5195	26.9805	24.730	−45.00	A5V
93085	710	3.52	18 57 43.8016	−21 06 23.955	2.4947	−12.3300	8.760	−19.90	G8/K0II/III
93148	708	4.85	18 58 27.7664	−52 56 19.064	1.2754	−8.8100	6.140	−2.00	A0V
93194	713	3.25	18 58 56.6227	+32 41 22.407	−0.2186	1.7700	5.140	−21.50	B9III
93244 _{cg}	712	4.02	18 59 37.3574	+15 04 05.873	−3.6371	−73.8114	21.220	−48.00	K2III
93747	716	2.99	19 05 24.6082	+13 51 48.521	−0.4834	−95.3118	39.180	−26.30	A0Vn
93805	717	3.43	19 06 14.9384	− 4 52 57.195	−1.3168	−90.3705	26.050	−12.00	B9Vn
93864 _{cg}	1496	3.32	19 06 56.4089	−27 40 13.523	−3.8232	−250.5044	27.090	45.40	K1/K2III
93903	719	5.25	19 07 18.1290	+36 06 00.566	−0.0528	−4.2800	3.920	−18.00	B6IV
94114	718	4.11	19 09 28.3417	−37 54 16.108	7.2435	−96.6506	25.150	−18.40	A0/A1V
94141	720	2.88	19 09 45.8330	−21 01 25.013	−0.0836	−36.8300	7.410	−9.80	F2II/III
94376	723	3.07	19 12 33.3000	+67 39 41.549	16.5737	92.2977	32.540	24.80	G9III
94648*	729	4.45	19 15 33.0562	+73 21 19.685	−27.1391	104.2493	21.730	−29.70	K3III
94713	724	4.35	19 16 22.0951	+38 08 01.431	−0.0415	1.2300	4.240	−30.90	K0II
94779	726	3.80	19 17 06.1688	+53 22 06.454	6.7286	122.9315	26.480	−29.30	K0III
94820	722	4.88	19 17 38.0794	−18 57 10.469	−0.7084	−10.6400	6.090	15.20	K0III
94834	725	5.28	19 17 48.9986	+11 35 43.519	0.0170	12.6200	7.720	−14.30	F0IV
95176	727	4.52	19 21 43.6231	−15 57 18.063	0.1241	−6.2700	1.950	8.90	F2p
95241	1502	3.96	19 22 38.2925	−44 27 32.273	0.6828	−22.4300	8.620	−8.60	B9V
95347	728	3.96	19 23 53.1765	−40 36 57.384	2.8692	−120.8100	19.200	−0.70	B8V
95501 _{cg}	730	3.36	19 25 29.9005	+ 3 06 53.191	16.8962	80.6727	65.051	−29.90	F0IV
95771	1508	4.44	19 28 42.3299	+24 39 53.657	−9.2765	−106.9921	11.000	−85.50	M0 comp
95853*	733	3.76	19 29 42.3590	+51 43 47.204	2.2518	128.1212	26.630	−19.50	A5Vn
95947 _A	732	3.05	19 30 43.2806	+27 57 34.852	−0.5351	−5.6300	8.460	−24.00	K3II+...
96052	1510	4.74	19 31 46.3218	+34 27 10.686	0.0857	−3.5800	5.200	−21.80	B3IV
96229	1511	4.45	19 34 05.3529	+ 7 22 44.189	14.3026	−155.3922	29.500	−23.90	K3III
96341	735	4.88	19 35 12.9876	−48 05 57.126	−0.7028	−37.4299	8.190	22.30	G9III
96441	738	4.49	19 36 26.5350	+50 13 15.970	−0.8492	262.9871	53.781	−28.00	F4V
96465	736	4.59	19 36 42.4332	−24 53 01.043	5.0487	−23.1900	17.240	−19.00	B8/B9V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
96483	737	4.93	19 ^h 36 ^m 53. ^s 4493	− 7°01′38″918	0.0867	−2.6900	2.240	−19.40	B0.5III
96837	1513	4.39	19 41 02.9392	+17 28 33.748	0.6332	−33.9001	6.990	−22.40	G8II
96950	1514	5.06	19 42 31.1338	−16 07 26.387	4.7037	−9.2300	18.670	−28.00	F3IV/V
97118	740	4.89	19 44 16.6049	+37 21 15.678	6.0872	35.1400	11.700	−24.40	G8III
97278	741	2.72	19 46 15.5795	+10 36 47.740	1.0662	−3.0800	7.080	−2.10	K3II
97290	1517	4.87	19 46 21.7394	−19 45 40.007	−9.1303	−89.8092	15.920	19.80	K0III
97365 _{ph}	743	3.68	19 47 23.2624	+18 32 03.430	−0.3220	11.1000	7.280	2.50	M2II + B6
97649*	745	0.76	19 50 46.9990	+ 8 52 05.959	36.2244	385.5734	194.449	−26.30	A7IV-V
97804	746	3.87	19 52 28.3679	+ 1 00 20.378	0.4627	−7.3000	2.780	−14.80	F6Ibv SB
98032	1520	4.12	19 55 15.6974	−41 52 05.837	2.0921	51.5995	17.240	35.80	K0III
98036	749	3.71	19 55 18.7934	+ 6 24 24.348	3.1096	−481.3450	72.952	−39.80	G8IVvar
98110	1521	3.89	19 56 18.3719	+35 05 00.325	−2.7699	−27.6003	23.400	−26.50	K0IIIvar
98258	1522	5.01	19 57 57.0311	−15 29 29.365	1.2335	−93.6601	11.180	−4.00	A2V
98337	752	3.51	19 58 45.4275	+19 29 31.732	4.5523	22.5801	11.900	−32.80	K5III
98412	751	4.37	19 59 44.1786	−35 16 34.700	0.4916	−25.1500	5.280	0.90	B2.5IV
98495	748	3.97	20 00 35.5532	−72 54 37.813	18.2718	−131.3392	30.730	−1.50	A0V
98543	1523	4.66	20 01 06.0483	+27 45 12.863	4.3686	3.7599	14.670	−20.90	A4III
98688	753	4.43	20 02 39.4806	−27 42 35.441	2.4308	14.3500	7.280	9.90	M4III
99120	755	4.93	20 07 23.1563	−52 52 50.855	−1.4052	6.8800	2.600	36.00	M1III
99240	754	3.55	20 08 43.6084	−66 10 55.446	199.8353	−1130.2698	163.735	−21.30	G5IV-Vvar
99255 _A	759	4.38	20 08 53.3469	+77 42 41.110	3.4800	23.7201	9.970	−22.70	B9III
99303	1525	4.93	20 09 25.6190	+36 50 22.638	0.2624	12.9600	3.790	−13.60	B2.5V
99473 _{cg}	756	3.24	20 11 18.2855	− 0 49 17.260	2.3656	6.0500	11.360	−27.30	B9.5III
99655	758	4.28	20 13 23.8656	+56 34 03.800	7.3631	82.2603	21.410	−18.00	A3IV-Vn
99675 _{cg}	757	3.80	20 13 37.9063	+46 44 28.783	0.4086	1.8700	2.410	−6.90	K2II+...
99742	1526	4.94	20 14 16.6193	+15 11 51.391	3.8472	57.9805	21.240	−23.00	A2V
100027 _A	1527	4.30	20 17 38.8694	−12 30 29.564	1.5187	0.7500	4.750	−25.90	G3Ib
100064	761	3.58	20 18 03.2554	−12 32 41.467	4.2194	2.8500	30.010	0.40	G6/G8III
100345 _{cg}	762	3.05	20 21 00.6756	−14 46 52.922	3.3385	14.0001	9.480	−18.90	A5:n
100453	765	2.23	20 22 13.7019	+40 15 24.045	0.2123	−0.9300	2.140	−7.50	F8Ib
100751	764	1.94	20 25 38.8578	−56 44 06.324	0.9371	−86.1499	17.800	2.00	B2IV
101076	1534	4.01	20 29 23.7356	+30 22 06.798	0.5308	−0.6400	4.300	−18.40	F5II
101093 _{cg}	767	4.21	20 29 34.8851	+62 59 38.778	6.6067	−13.3102	24.040	−8.00	A7III
101101	1533	4.91	20 29 39.0006	− 2 53 07.911	4.7981	−22.3901	17.080	−23.30	K2III
101260	770	5.18	20 31 30.4132	+74 57 16.630	1.6334	−16.4700	7.820	9.20	A0p...
101421	768	4.03	20 33 12.7712	+11 18 11.746	0.7308	−28.5401	9.090	−19.30	B6III
101772	769	3.11	20 37 34.0320	−47 17 29.406	4.8358	66.0702	32.210	−1.10	K0III
101867	1539	4.81	20 38 31.3389	+21 12 04.225	5.3187	−2.4801	15.270	−18.40	A0V
101958 _{ph}	774	3.77	20 39 38.2874	+15 54 43.459	3.7531	7.9100	13.550	−6.00	B9V
102098*	777	1.25	20 41 25.9147	+45 16 49.217	0.1478	1.5500	1.010	−4.50	A2Ia
102281	778	4.43	20 43 27.5339	+15 04 28.491	−1.3539	−41.7399	16.030	9.30	A7IIIp d Del
102333	776	4.51	20 44 02.3338	−51 55 15.495	16.8076	−53.6388	41.380	−1.60	A6:var
102395	775	3.42	20 44 57.4944	−66 12 11.565	−7.0054	10.5701	23.710	9.80	A5IV
102422	783	3.41	20 45 17.3750	+61 50 19.615	12.1615	817.9785	69.734	−87.30	K0IV
102431	782	4.52	20 45 21.1281	+57 34 47.012	−7.8278	−235.5651	36.870	−31.40	F8IV-V
102485	779	4.13	20 46 05.7330	−25 16 15.231	−3.7877	−156.6550	68.159	25.80	F5V
102488	780	2.48	20 46 12.6827	+33 58 12.922	28.6309	330.2791	45.260	−10.30	K0III
102532 _A	1541	4.27	20 46 39.5023	+16 07 27.466	−1.7960	−196.2708	32.140	−6.60	K1IV
102618	781	3.78	20 47 40.5514	− 9 29 44.793	2.1555	−35.3201	14.210	−16.00	A1V
102624	1543	4.43	20 47 44.2360	− 5 01 39.723	−0.2208	−40.2401	7.330	−22.00	M3IIIvar

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
102693	1542	5.11	20 ^h 48 ^m 29.1421 ^s	−43° 59′ 18.758″	16.2879	−112.1696	24.350	−18.20	F1IV
102978	1546	4.12	20 51 49.2910	−26 55 08.877	−0.5959	−2.5400	5.190	9.00	K4III
103045	1547	4.73	20 52 39.2336	− 8 58 59.944	3.1763	−32.9101	21.010	−9.10	A3m
103227	785	3.67	20 54 48.6031	−58 27 14.957	2.6836	−24.7500	5.410	−4.90	K0III
103413 _{ph}	788	3.94	20 57 10.4182	+41 10 01.688	0.7536	−23.9701	9.170	−27.00	A1Vn
103632 _{ph}	1551	4.74	20 59 49.5565	+47 31 15.424	0.7157	2.4700	2.900	1.00	B1ne
103738	1550	4.67	21 01 17.4602	−32 15 27.962	−0.1648	−0.1900	14.590	17.60	G8III
104060	792	3.72	21 04 55.8628	+43 55 40.267	0.7961	0.3500	2.770	−19.70	K5Ibv SB
104139	1552	4.08	21 05 56.8280	−17 13 58.299	5.5589	−61.6402	20.610	−10.90	A1V
104234	791	4.49	21 07 07.6679	−25 00 21.072	−2.0001	−43.3698	6.240	31.90	K5/M0III
104459	794	4.50	21 09 35.6477	−11 22 18.095	6.2773	−15.7600	19.930	−11.80	G8III
104521 _A	1555	4.70	21 10 20.5002	+10 07 53.686	3.3232	−151.8513	28.380	−17.00	F0p
104732	797	3.21	21 12 56.1862	+30 13 36.897	0.5301	−68.1195	21.620	17.40	G8II SB
104755	1554	5.06	21 13 20.5095	−70 07 34.560	8.1228	−20.3398	3.670	−19.00	M2III
104987	800	3.92	21 15 49.4317	+ 5 14 52.241	3.9921	−94.3305	17.510	−16.20	G0III+...
105102	1558	4.22	21 17 24.9529	+39 23 40.853	0.0371	−3.6100	0.720	−4.10	B9Iab
105138	1559	4.41	21 17 55.0764	+34 53 48.832	0.9721	6.8500	3.620	4.00	B2Vne
105140	801	4.71	21 17 56.2848	−32 10 21.141	4.3681	−22.1199	19.760	−1.00	A0V
105199*	803	2.45	21 18 34.7715	+62 35 08.061	21.7065	48.2688	66.841	−11.50	A7IV-V
105382 _{ph}	802	4.80	21 20 45.6423	−40 48 34.076	6.7099	17.6602	17.490	2.30	A2p
105502	804	4.08	21 22 05.1996	+19 48 16.229	7.5069	62.6116	21.190	−76.20	K1III
105515	1561	4.28	21 22 14.7962	−16 50 04.353	2.1474	5.2600	15.130	11.50	G8III
105858	805	4.21	21 26 26.6056	−65 21 58.314	12.9679	800.7263	108.503	−29.40	F6V
105881	806	3.77	21 26 40.0261	−22 24 40.797	−0.1882	18.8800	8.190	3.00	G4Ibp...
106032*	809	3.23	21 28 39.5971	+70 33 38.578	2.5240	8.7300	5.480	−8.20	B2IIIv SB
106140	1565	4.52	21 29 56.8952	+23 38 19.816	1.7749	3.5200	7.370	−18.90	M1III
106278	808	2.90	21 31 33.5340	− 5 34 16.220	1.5265	−6.7000	5.330	6.50	G0Ib
106481	1568	3.98	21 33 58.8525	+45 35 30.615	−2.3322	−93.8797	26.200	6.90	G8III
106711 _{cg}	811	5.04	21 36 56.9759	+40 24 48.675	−0.1313	12.4700	15.790	7.00	A5V
106786	1569	4.68	21 37 45.1094	− 7 51 15.125	7.6915	−24.4401	18.260	−18.00	A7V
106985 _{cg}	812	3.69	21 40 05.4563	−16 39 44.308	13.0404	−22.3298	23.480	−31.20	A7III:mp...
107089	810	3.73	21 41 28.6463	−77 23 24.167	19.7976	−240.3722	47.219	34.40	K0III
107119*	817	4.55	21 41 55.2936	+71 18 41.100	24.8593	94.4894	18.550	−36.60	K0III
107315*	815	2.38	21 44 11.1581	+ 9 52 30.041	2.0314	1.3800	4.850	4.70	K2Ibvar
107380	814	4.35	21 44 56.8099	−33 01 32.814	2.5278	−93.9999	15.930	1.90	B9.5V
107418	1572	4.25	21 45 26.9256	+61 07 14.901	−0.4252	−1.8600	0.640	−20.80	A2Iavar
107533 _{ph}	821	4.23	21 46 47.6091	+49 18 34.453	0.3691	−1.8600	2.820	−12.30	B3III
107556	819	2.85	21 47 02.4451	−16 07 38.229	18.2699	−296.2320	84.580	−6.30	A5mF2 (IV)
107763	1575	5.07	21 49 50.6947	+30 10 27.174	1.4567	−26.1401	10.780	−22.90	A1Vs
108022	823	5.09	21 53 03.7685	+25 55 30.503	0.6760	0.3400	6.370	−12.00	B3V
108036	1577	5.08	21 53 17.7717	−13 33 06.365	21.4666	13.6712	36.150	−21.50	F3IV
108085	822	3.00	21 53 55.7245	−37 21 53.468	8.0424	−12.0997	16.070	−2.10	B8III
108431 _{ph}	824	4.40	21 57 55.0747	−54 59 33.272	4.9969	−3.6699	17.650	15.00	F0IV
108870	825	4.69	22 03 21.6571	−56 47 09.514	482.1257	−2538.3198	275.787	−39.58	K5V
109074	827	2.95	22 05 47.0357	− 0 19 11.463	1.1934	−9.9300	4.300	7.50	G2Ib
109111	1581	4.47	22 06 06.8854	−39 32 36.072	−2.0887	−125.1688	13.200	38.80	M0III
109139	828	4.29	22 06 26.2297	−13 52 10.845	2.7777	−57.1602	18.900	−10.00	B8V
109176	831	3.77	22 07 00.6661	+25 20 42.402	21.8891	26.9284	85.060	−4.30	F5V
109268	829	1.73	22 08 13.9855	−46 57 39.512	12.4640	−147.9083	32.160	11.80	B7IV
109285	832	4.50	22 08 23.0089	−32 59 18.486	6.3624	−28.8797	25.010	11.60	A2V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
109400*	837	4.79	22 ^h 09 ^m 48 ^s .4312	+72°20′28″.345	7.3381	3.0899	8.640	−14.80	G8III
109410	835	4.28	22 09 59.2440	+33 10 41.606	−0.9829	−17.9400	12.960	2.00	F5III
109427	834	3.52	22 10 11.9852	+ 6 11 52.314	18.9079	31.2297	33.770	−6.00	A2V
109492	836	3.39	22 10 51.2767	+58 12 04.539	1.6890	4.4900	4.490	−18.40	K1Ibv SB
109754 _A	1583	4.50	22 13 52.7300	+39 42 53.737	3.2630	15.5500	5.790	−10.60	K3III
110003	840	4.17	22 16 50.0364	− 7 46 59.845	8.0038	−21.9100	17.040	−14.70	G8III-IV
110130 _{cg}	841	2.87	22 18 30.0942	−60 15 34.515	−9.6061	−38.1491	16.420	42.20	K3III
110256	839	5.09	22 20 01.6782	−80 26 23.089	22.6232	−42.7791	12.150	11.70	M6III
110386	843	4.82	22 21 31.0750	+12 12 18.670	0.4236	5.5400	3.360	9.60	B2IV-V
110395	842	3.86	22 21 39.3754	− 1 23 14.393	8.6186	8.9001	20.670	−15.00	A0V
110538	844	4.42	22 23 33.6235	+52 13 44.567	−1.4759	−186.3707	19.210	−10.40	G9III
110672	1585	4.80	22 25 16.6232	+ 1 22 38.642	1.2257	3.3500	2.960	4.00	B1Ve
110991	847	4.07	22 29 10.2663	+58 24 54.715	2.0964	3.5500	3.320	−16.80	G2Ibvar
110997	846	3.97	22 29 16.1747	−43 29 44.033	2.3545	−4.2300	11.030	4.90	G6/G8III
111123 _A	1591	4.82	22 30 38.8161	−10 40 40.620	0.1214	−26.2599	12.290	11.00	A0IVs
111169	848	3.76	22 31 17.5010	+50 16 56.969	14.3161	17.1491	31.860	−4.00	A1V
111188	1592	4.29	22 31 30.3307	−32 20 45.864	4.7063	−18.6999	21.990	6.30	A1V
111497	850	4.04	22 35 21.3806	− 0 07 02.991	5.9040	−56.1001	17.770	−8.00	B9IV-Vn
111841	852	4.89	22 39 15.6787	+39 03 00.969	−0.0249	−5.7000	3.080	−9.70	O9V
111954	854	4.18	22 40 39.3400	−27 02 37.021	1.6475	−0.8800	4.380	3.00	B8V
112029	855	3.41	22 41 27.7208	+10 49 52.912	5.2522	−10.9800	15.640	7.00	B8.5V
112122	856	2.07	22 42 40.0507	−46 53 04.477	13.2344	−4.5092	19.170	1.60	M5III
112158 _{cg}	857	2.93	22 43 00.1374	+30 13 16.483	1.0115	−26.1100	15.180	4.30	G2II-III..
112440	859	3.97	22 46 31.8787	+23 33 56.354	4.1450	−10.4601	8.260	−4.10	G8II-III
112623	860	3.49	22 48 33.2984	−51 19 00.710	11.5699	−65.9294	25.160	−0.10	A3V
112716	861	4.05	22 49 35.5023	−13 35 33.475	−0.8628	−38.8000	8.580	1.00	K5III
112724	863	3.50	22 49 40.8166	+66 12 01.468	−10.9200	−124.7412	28.270	−12.90	K0III
112748	862	3.51	22 50 00.1928	+24 36 05.685	10.5664	−43.4401	27.950	14.10	M2III
112961 _{ph}	864	3.73	22 52 36.8759	− 7 34 46.557	1.3121	32.7100	8.330	−8.80	M2IIIvar
113136	866	3.27	22 54 39.0125	−15 49 14.953	−3.0543	−24.8098	20.440	18.00	A3V
113368*	867	1.17	22 57 39.0465	−29 37 20.050	25.2475	−164.2149	130.079	6.50	A3V
113638	868	4.11	23 00 52.8116	−52 45 14.893	−7.1697	−12.9098	28.990	−1.10	G8III
113726 _{ph}	869	3.62	23 01 55.2642	+42 19 33.525	2.0262	0.2400	4.710	−14.00	B6pv SB
113860 _{cg}	1601	5.12	23 03 29.8161	−34 44 57.883	6.0691	84.4509	34.980	−14.00	A9V
113881	870	2.44	23 03 46.4575	+28 04 58.041	14.1877	137.6089	16.370	8.70	M2II-IIIvar
113889	1602	4.48	23 03 52.6140	+ 3 49 12.163	0.8592	−10.1300	6.620	0.30	B6Ve
113963*	871	2.49	23 04 45.6538	+15 12 18.952	4.2211	−42.5601	23.360	−2.20	B9.5III
114144	1603	4.54	23 07 00.2598	+ 9 24 34.170	0.4548	−12.7600	10.130	−5.40	M2III
114341	873	3.68	23 09 26.7971	−21 10 20.675	4.0028	31.2499	13.960	21.10	K1III
114421 _{cg}	1605	3.88	23 10 21.5377	−45 14 48.161	12.5388	−26.2693	17.630	−4.40	K0III SB
114520	1606	5.15	23 11 44.1896	+ 8 43 12.416	−0.6023	−5.0500	12.890	10.00	A5Vn
114724	1607	4.22	23 14 19.3596	− 6 02 56.410	3.0986	−195.8500	14.680	−0.40	M2III
114855	1608	4.24	23 15 53.4947	− 9 05 15.853	24.8833	−17.0193	21.970	−26.40	K0III
114971	878	3.70	23 17 09.9379	+ 3 16 56.240	50.7736	17.9587	24.920	−13.60	G7III
114996	877	3.99	23 17 25.7733	−58 14 08.643	−4.4235	79.5889	45.400	18.40	F1III
115102	879	4.41	23 18 49.4404	−32 31 55.296	1.5538	−78.5696	18.240	15.50	K1III
115115	1609	4.99	23 18 57.6766	− 9 36 38.700	2.9393	−7.8000	13.100	−10.00	A0V
115250	880	4.58	23 20 38.2426	+23 44 25.213	2.2198	−9.1400	19.500	16.00	A5V
115438	1612	3.96	23 22 58.2268	−20 06 02.088	−8.5381	−96.7000	20.140	−6.50	K0III
115590	882	4.96	23 24 50.2624	+62 16 58.104	1.7544	−13.2500	4.230	−37.30	M1III

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
115623	881	4.42	23 ^h 25 ^m 22 ^s .7842	+23°24'14".764	14.0289	36.4695	18.830	-11.30	F8IV
115738	884	4.95	23 26 55.9553	+ 1 15 20.189	5.7080	-94.4302	20.120	-4.40	A0p
115830	1614	4.27	23 27 58.0951	+ 6 22 44.372	-8.3067	-43.2600	20.540	5.80	K1III
115919	885	4.54	23 29 09.2960	+12 45 37.993	4.0753	25.1801	18.340	-14.80	G8III
116231	886	4.38	23 32 58.2593	-37 49 05.763	8.1346	37.5803	18.280	1.70	B9.5IVMNpe.
116389	1617	4.69	23 35 04.5640	-42 36 54.269	3.8211	10.7800	11.920	19.40	A2V
116584	890	3.81	23 37 33.8425	+46 27 29.347	15.4081	-421.4591	38.740	6.80	G8III-IV
116602	889	4.74	23 37 50.9947	-45 29 32.465	6.7864	-12.3397	16.260	10.00	A2V
116631	891	4.29	23 38 08.2013	+43 16 05.063	2.5379	-1.2100	6.490	-0.50	B8V
116727*	893	3.21	23 39 20.8490	+77 37 56.193	-15.2061	127.1865	72.502	-42.40	K1IV
116771	892	4.13	23 39 57.0409	+ 5 37 34.650	25.2092	-436.9975	72.510	5.40	F7V
116805	1619	4.15	23 40 24.5081	+44 20 02.154	7.5803	-18.9603	19.220	-9.00	B9IVn
116928	1620	4.49	23 42 02.8062	+ 1 46 48.147	-8.6408	-154.8689	32.380	12.40	A7V
116971	894	4.49	23 42 43.3441	-14 32 41.657	6.7738	-66.7798	21.160	3.00	B9V
117221 _{ph}	1622	4.97	23 46 02.0466	+46 25 12.993	0.8752	-6.2500	2.490	-24.80	G5Ib
117371	895	5.05	23 47 54.7701	+67 48 24.509	2.5680	-1.8900	10.960	10.00	A1Vn
117452	896	4.59	23 48 55.5461	-28 07 48.964	7.5619	-104.0392	22.730	14.00	A0V
117863	899	4.51	23 54 23.0324	+57 29 57.776	-0.5633	-3.4500	0.280	-43.10	F8Iavar
118131	1629	4.63	23 57 45.5264	+25 08 29.044	-2.6556	-32.2500	7.540	-4.20	M3III
118209	900	4.88	23 58 40.3775	- 3 33 21.540	-3.7753	-72.3400	14.580	-0.20	G9III
118234	901	5.13	23 58 55.7793	-52 44 44.905	6.3798	61.4604	12.700	-14.10	K1III
118268	902	4.03	23 59 18.6896	+ 6 51 47.956	9.9708	-112.1600	30.780	1.90	F4IV
118322	903	4.49	23 59 54.9787	-65 34 37.675	7.8410	-22.3297	8.710	11.00	B9IV

gwiazdy okołobiegunowe północne

5372	906	4.24	1 ^h 08 ^m 44 ^s .8773	+86°15'25".525	82.0463	-11.3642	10.430	8.50	K2II-III
11767 _{cg} *	907	1.97	2 31 48.8460	+89 15 50.773	211.8224	-15.2255	7.560	-17.40	F7:Ib-IIv SB
16489	1636	5.62	3 32 20.1251	+84 54 39.743	46.8651	-133.0411	9.180	33.10	G3IIp...
37391	909	5.05	7 40 30.4914	+87 01 12.328	-68.5816	-26.8524	6.530	-25.20	M2III
45421	1640	6.30	9 15 21.4261	+84 10 51.648	21.5547	10.2996	11.100	-6.00	F2III
47193*	910	4.28	9 37 05.2871	+81 19 34.975	-7.4135	-15.9501	3.030	-5.10	K3III
51502	911	5.25	10 31 04.6638	+82 33 30.915	-40.7735	20.4278	46.540	7.00	F2V
66878	1643	5.92	13 42 23.0949	+82 45 08.668	17.2641	-42.5107	8.960	-50.00	G9III
72573	1644	5.63	14 50 20.4227	+82 30 42.999	90.8795	-223.3443	23.080	-44.40	F9V
82080 _{ph} *	912	4.21	16 45 58.2438	+82 02 14.143	9.4036	4.6699	9.410	-11.40	G5IIIvar
85822*	913	4.35	17 32 13.0004	+86 35 11.258	11.8016	53.9701	17.850	-7.60	A1Vn
90182	1646	6.16	18 24 09.2709	+83 10 31.439	10.3172	-23.4001	5.950	-11.20	A2V
102208	915	5.75	20 42 35.2379	+82 31 52.171	15.7812	21.6798	9.110	-20.00	A0V
109693	1648	5.27	22 13 10.6155	+86 06 28.637	50.3964	40.3183	12.750	4.00	B9.5Vn
113116*	1649	4.70	22 54 24.9673	+84 20 46.236	66.6215	23.8858	8.350	2.90	K4III

gwiazdy okołobiegunowe południowe

43908	918	5.43	8 ^h 56 ^m 40 ^s .9864	-85°39'47".348	-102.5020	33.7476	20.730	-3.60	F0III
63031 _A	919	5.45	12 54 58.8107	-85 07 24.127	52.9101	22.1121	8.790	53.40	K0III
92824	922	5.29	18 54 47.1361	-87 36 21.037	-58.5610	-135.2176	13.060	33.60	K3III
104382	923	5.45	21 08 46.8456	-88 57 23.396	95.0300	5.0216	12.070	11.90	F0III
112405	924	4.13	22 46 03.5079	-81 22 53.815	-24.6239	0.8808	23.230	23.90	A9IV/V

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2025

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Styczeń	0.720	2467 414.0	−0 ^a .5001	−9 ^u .962	−8 ^u .484	− 3 ^u .519	+20 ^u .482	0 ^s .0001 + 0	0 ^u .001 + 45	0 ^u .001 + 89
	1.718	415.0	0.4974	9.852	8.536	3.848	20.412	+ 0	+ 76	+ 45
	2.715	416.0	0.4946	9.763	8.601	4.176	20.334	+ 1	+ 87	− 10
	3.712	417.0	0.4919	9.696	8.665	4.501	20.250	+ 1	+ 74	− 65
	4.710	418.0	0.4892	9.651	8.716	4.826	20.160	+ 1	+ 41	−107
	5.707	419.0	−0.4864	−9.620	−8.743	− 5.148	+20.063	+ 0	− 6	−124
	6.704	420.0	0.4837	9.589	8.743	5.468	19.960	+ 0	− 53	−112
	7.701	421.0	0.4810	9.548	8.716	5.786	19.851	+ 0	− 89	− 73
	8.699	422.0	0.4782	9.486	8.672	6.102	19.735	+ 0	−104	− 17
	9.696	423.0	0.4755	9.399	8.625	6.416	19.615	+ 0	− 93	+ 43
	10.693	424.0	−0.4728	−9.288	−8.589	− 6.727	+19.488	+ 1	− 58	+ 92
	11.690	425.0	0.4700	9.162	8.576	7.036	19.356	+ 1	− 8	+120
	12.688	426.0	0.4673	9.032	8.590	7.343	19.219	+ 1	+ 47	+119
	13.685	427.0	0.4646	8.911	8.632	7.648	19.076	+ 1	+ 93	+ 93
	14.682	428.0	0.4619	8.808	8.692	7.950	18.927	+ 2	+122	+ 48
	15.680	429.0	−0.4591	−8.728	−8.760	− 8.250	+18.773	+ 2	+128	− 4
	16.677	430.0	0.4564	8.670	8.825	8.548	18.614	+ 2	+113	− 53
	17.674	431.0	0.4537	8.631	8.879	8.844	18.449	+ 2	+ 79	− 90
	18.671	432.0	0.4509	8.603	8.915	9.137	18.278	+ 1	+ 35	−109
	19.669	433.0	0.4482	8.579	8.932	9.427	18.102	+ 1	− 12	−109
	20.666	434.0	−0.4455	−8.552	−8.931	− 9.715	+17.921	+ 1	− 56	− 90
	21.663	435.0	0.4427	8.515	8.915	10.000	17.733	+ 1	− 90	− 55
	22.660	436.0	0.4400	8.465	8.889	10.282	17.540	+ 1	−109	− 11
	23.658	437.0	0.4373	8.397	8.861	10.561	17.342	+ 1	−111	+ 35
	24.655	438.0	0.4346	8.313	8.838	10.837	17.138	+ 1	− 95	+ 77
	25.652	439.0	−0.4318	−8.213	−8.828	−11.110	+16.928	+ 1	− 63	+107
	26.649	440.0	0.4291	8.103	8.838	11.379	16.713	+ 2	− 20	+116
	27.647	441.0	0.4264	7.990	8.871	11.645	16.492	+ 2	+ 26	+103
	28.644	442.0	0.4236	7.886	8.928	11.907	16.266	+ 2	+ 64	+ 66
	29.641	443.0	0.4209	7.799	9.002	12.165	16.034	+ 2	+ 86	+ 12
	30.639	444.0	−0.4182	−7.736	−9.081	−12.419	+15.798	+ 2	+ 84	− 47
	31.636	445.0	0.4154	7.698	9.150	12.668	15.556	+ 2	+ 59	− 96
Luty	1.633	446.0	0.4127	7.677	9.198	12.914	15.309	+ 2	+ 15	−123
	2.630	447.0	0.4100	7.663	9.215	13.154	15.058	+ 2	− 33	−120
	3.628	448.0	0.4072	7.642	9.203	13.390	14.802	+ 2	− 74	− 88
	4.625	449.0	−0.4045	−7.602	−9.170	−13.622	+14.542	+ 2	− 95	− 35
	5.622	450.0	0.4018	7.539	9.130	13.849	14.277	+ 2	− 92	+ 25
	6.619	451.0	0.3991	7.451	9.097	14.071	14.009	+ 2	− 65	+ 78
	7.617	452.0	0.3963	7.347	9.083	14.288	13.738	+ 2	− 20	+112
	8.614	453.0	0.3936	7.237	9.094	14.502	13.462	+ 2	+ 32	+121
	9.611	454.0	−0.3909	−7.131	−9.131	−14.710	+13.184	+ 2	+ 79	+104
	10.609	455.0	0.3881	7.039	9.189	14.914	12.901	+ 2	+114	+ 66
	11.606	456.0	0.3854	6.968	9.258	15.114	12.616	+ 3	+128	+ 16
	12.603	457.0	0.3827	6.920	9.328	15.309	12.327	+ 3	+120	− 35
	13.600	458.0	0.3799	6.891	9.389	15.500	12.034	+ 2	+ 94	− 77
	14.598	459.0	−0.3772	−6.877	−9.435	−15.686	+11.738	+ 2	+ 53	−104
	15.595	460.0	−0.3745	−6.870	−9.461	−15.867	+11.439	+ 2	+ 6	−112

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2025

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Luty		2467						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	15.595	460.0	−0 ^a 3745	−6 [″] 870	−9 [″] 461	−15 [″] 867	+11 [″] 439	+ 2	+ 6	−112
	16.592	461.0	0.3718	6.863	9.467	16.044	11.136	+ 2	− 41	−100
	17.589	462.0	0.3690	6.848	9.456	16.217	10.830	+ 2	− 79	− 71
	18.587	463.0	0.3663	6.822	9.432	16.384	10.521	+ 2	−105	− 30
	19.584	464.0	0.3636	6.779	9.403	16.547	10.209	+ 2	−115	+ 16
	20.581	465.0	−0.3608	−6.720	−9.375	−16.704	+ 9.893	+ 2	−107	+ 60
	21.579	466.0	0.3581	6.645	9.357	16.857	9.575	+ 2	− 83	+ 95
	22.576	467.0	0.3554	6.558	9.354	17.005	9.253	+ 2	− 45	+114
	23.573	468.0	0.3526	6.464	9.371	17.147	8.928	+ 2	− 2	+111
	24.570	469.0	0.3499	6.372	9.412	17.284	8.601	+ 2	+ 41	+ 85
	25.568	470.0	−0.3472	−6.293	−9.473	−17.416	+ 8.270	+ 2	+ 72	+ 39
	26.565	471.0	0.3444	6.233	9.545	17.542	7.937	+ 2	+ 83	− 20
	27.562	472.0	0.3417	6.199	9.616	17.663	7.601	+ 2	+ 69	− 77
	28.559	473.0	0.3390	6.188	9.669	17.777	7.263	+ 2	+ 33	−117
Marzec	1.557	474.0	0.3363	6.189	9.692	17.886	6.923	+ 2	− 15	−128
	2.554	475.0	−0.3335	−6.188	−9.682	−17.989	+ 6.581	+ 2	− 61	−106
	3.551	476.0	0.3308	6.171	9.644	18.085	6.237	+ 2	− 90	− 58
	4.548	477.0	0.3281	6.129	9.592	18.176	5.893	+ 1	− 94	+ 4
	5.546	478.0	0.3253	6.061	9.543	18.261	5.546	+ 2	− 72	+ 63
	6.543	479.0	0.3226	5.974	9.511	18.340	5.200	+ 2	− 30	+105
	7.540	480.0	−0.3199	−5.877	−9.503	−18.414	+ 4.852	+ 2	+ 22	+122
	8.538	481.0	0.3171	5.782	9.520	18.482	4.503	+ 2	+ 72	+112
	9.535	482.0	0.3144	5.699	9.560	18.544	4.154	+ 2	+110	+ 79
	10.532	483.0	0.3117	5.635	9.613	18.601	3.804	+ 2	+130	+ 33
	11.529	484.0	0.3090	5.592	9.670	18.653	3.454	+ 2	+129	− 18
	12.527	485.0	−0.3062	−5.569	−9.721	−18.699	+ 3.103	+ 2	+108	− 64
	13.524	486.0	0.3035	5.562	9.758	18.740	2.752	+ 2	+ 72	− 97
	14.521	487.0	0.3008	5.565	9.777	18.775	2.400	+ 2	+ 26	−111
	15.518	488.0	0.2980	5.569	9.775	18.806	2.048	+ 1	− 22	−106
	16.516	489.0	0.2953	5.568	9.755	18.831	1.695	+ 1	− 64	− 84
	17.513	490.0	−0.2926	−5.556	−9.720	−18.850	+ 1.342	+ 1	− 96	− 47
	18.510	491.0	0.2898	5.530	9.676	18.865	0.989	+ 1	−112	− 2
	19.508	492.0	0.2871	5.486	9.632	18.873	0.635	+ 1	−111	+ 43
	20.505	493.0	0.2844	5.426	9.593	18.877	+ 0.282	+ 1	− 94	+ 82
	21.502	494.0	0.2817	5.352	9.567	18.875	− 0.072	+ 1	− 63	+107
22.499	495.0	−0.2789	−5.270	−9.559	−18.867	− 0.426	+ 1	− 24	+113	
23.497	496.0	0.2762	5.185	9.572	18.854	0.780	+ 1	+ 17	+ 98	
24.494	497.0	0.2735	5.108	9.605	18.835	1.134	+ 1	+ 52	+ 62	
25.491	498.0	0.2707	5.045	9.654	18.811	1.487	+ 1	+ 71	+ 9	
26.488	499.0	0.2680	5.003	9.709	18.780	1.840	+ 1	+ 70	− 50	
27.486	500.0	−0.2653	−4.985	−9.754	−18.744	− 2.193	+ 1	+ 44	−101	
28.483	501.0	0.2625	4.985	9.776	18.702	2.545	+ 1	+ 1	−128	
29.480	502.0	0.2598	4.990	9.765	18.654	2.896	+ 1	− 49	−123	
30.477	503.0	0.2571	4.985	9.719	18.600	3.246	+ 1	− 87	− 84	
31.475	504.0	0.2543	4.956	9.651	18.540	3.594	+ 0	−103	− 24	
Kwiecień	1.472	505.0	−0.2516	−4.897	−9.578	−18.474	− 3.941	+ 0	− 88	+ 41
	2.469	506.0	−0.2489	−4.813	−9.517	−18.402	− 4.285	+ 1	− 49	+ 94

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2025

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Kwiecień	1.472	2467 505.0	−0. ^a 2516	−4. ^u 897	−9. ^u 578	−18. ^u 474	− 3. ^u 941	+ 0	− 88	+ 41
	2.469	506.0	0.2489	4.813	9.517	18.402	4.285	+ 1	− 49	+ 94
	3.467	507.0	0.2462	4.714	9.480	18.325	4.628	+ 1	+ 5	+121
	4.464	508.0	0.2434	4.613	9.472	18.243	4.968	+ 1	+ 61	+120
	5.461	509.0	0.2407	4.522	9.488	18.156	5.307	+ 1	+106	+ 93
	6.458	510.0	−0.2380	−4.449	−9.520	−18.063	− 5.643	+ 1	+133	+ 49
	7.456	511.0	0.2352	4.397	9.560	17.966	5.976	+ 1	+139	− 2
	8.453	512.0	0.2325	4.366	9.596	17.863	6.308	+ 1	+124	− 50
	9.450	513.0	0.2298	4.351	9.620	17.756	6.637	+ 1	+ 91	− 87
	10.447	514.0	0.2270	4.348	9.628	17.644	6.963	+ 1	+ 47	−108
	11.445	515.0	−0.2243	−4.348	−9.616	−17.527	− 7.288	+ 0	− 0	−110
	12.442	516.0	0.2216	4.345	9.584	17.405	7.610	+ 0	− 45	− 92
	13.439	517.0	0.2189	4.332	9.537	17.279	7.930	+ 0	− 81	− 60
	14.437	518.0	0.2161	4.305	9.480	17.148	8.247	+ 0	−103	− 18
	15.434	519.0	0.2134	4.260	9.419	17.013	8.562	+ 0	−108	+ 28
	16.431	520.0	−0.2107	−4.199	−9.362	−16.873	− 8.874	+ 0	− 97	+ 69
	17.428	521.0	0.2079	4.123	9.316	16.728	9.184	+ 0	− 71	+ 99
	18.426	522.0	0.2052	4.037	9.286	16.579	9.491	+ 0	− 36	+112
	19.423	523.0	0.2025	3.947	9.276	16.425	9.796	+ 0	+ 3	+104
	20.420	524.0	0.1997	3.860	9.286	16.266	10.098	+ 0	+ 37	+ 77
	21.417	525.0	−0.1970	−3.784	−9.314	−16.103	−10.397	+ 1	+ 61	+ 32
	22.415	526.0	0.1943	3.726	9.351	15.934	10.693	+ 1	+ 67	− 23
	23.412	527.0	0.1915	3.688	9.387	15.762	10.987	+ 1	+ 51	− 77
	24.409	528.0	0.1888	3.670	9.408	15.584	11.277	+ 0	+ 15	−117
	25.406	529.0	0.1861	3.663	9.401	15.401	11.564	+ 0	− 33	−129
	26.404	530.0	−0.1834	−3.655	−9.361	−15.214	−11.847	+ 0	− 79	−107
	27.401	531.0	0.1806	3.628	9.291	15.022	12.127	− 0	−109	− 56
	28.398	532.0	0.1779	3.572	9.205	14.826	12.402	− 0	−109	+ 10
	29.396	533.0	0.1752	3.486	9.123	14.624	12.674	+ 0	− 79	+ 73
	30.393	534.0	0.1724	3.375	9.061	14.419	12.941	+ 0	− 26	+115
	Maj	1.390	535.0	−0.1697	−3.256	−9.030	−14.210	−13.203	+ 0	+ 35
2.387		536.0	0.1670	3.143	9.029	13.996	13.461	+ 1	+ 90	+108
3.385		537.0	0.1642	3.046	9.049	13.779	13.715	+ 1	+128	+ 68
4.382		538.0	0.1615	2.971	9.081	13.559	13.964	+ 1	+143	+ 17
5.379		539.0	0.1588	2.918	9.112	13.335	14.208	+ 1	+136	− 34
6.376		540.0	−0.1561	−2.884	−9.134	−13.107	−14.448	+ 1	+109	− 76
7.374		541.0	0.1533	2.864	9.141	12.877	14.684	+ 1	+ 68	−103
8.371		542.0	0.1506	2.849	9.129	12.643	14.915	+ 1	+ 21	−111
9.368		543.0	0.1479	2.833	9.098	12.406	15.142	+ 0	− 26	− 99
10.366		544.0	0.1451	2.809	9.051	12.166	15.364	+ 0	− 65	− 71
11.363		545.0	−0.1424	−2.772	−8.992	−11.923	−15.582	+ 0	− 91	− 32
12.360		546.0	0.1397	2.719	8.928	11.677	15.796	+ 0	−102	+ 13
13.357		547.0	0.1369	2.648	8.866	11.428	16.005	+ 0	− 96	+ 56
14.355		548.0	0.1342	2.561	8.813	11.176	16.210	+ 0	− 75	+ 90
15.352		549.0	0.1315	2.463	8.775	10.921	16.411	+ 1	− 42	+109
16.349		550.0	−0.1287	−2.359	−8.758	−10.663	−16.607	+ 1	− 4	+108
17.346		551.0	−0.1260	−2.256	−8.760	−10.403	−16.798	+ 1	+ 31	+ 87

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2025

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Maj		2467						0°0001	0°001	0°001
	17.346	551.0	−0.1260	−2.256	−8.760	−10.403	−16.798	+ 1	+ 31	+ 87
	18.344	552.0	0.1233	2.163	8.782	10.139	16.985	+ 1	+ 57	+ 48
	19.341	553.0	0.1206	2.085	8.815	9.873	17.168	+ 1	+ 68	− 3
	20.338	554.0	0.1178	2.026	8.851	9.603	17.346	+ 1	+ 58	− 57
	21.335	555.0	0.1151	1.987	8.878	9.331	17.519	+ 1	+ 29	−101
	22.333	556.0	−0.1124	−1.962	−8.884	− 9.056	−17.687	+ 1	− 16	−124
	23.330	557.0	0.1096	1.940	8.862	8.778	17.851	+ 1	− 64	−118
	24.327	558.0	0.1069	1.909	8.810	8.498	18.009	+ 1	−103	− 82
	25.325	559.0	0.1042	1.855	8.735	8.214	18.162	+ 1	−120	− 23
	26.322	560.0	0.1014	1.770	8.653	7.928	18.309	+ 1	−106	+ 43
	27.319	561.0	−0.0987	−1.656	−8.583	− 7.640	−18.450	+ 1	− 64	+ 98
	28.316	562.0	0.0960	1.524	8.541	7.349	18.586	+ 1	− 3	+126
	29.314	563.0	0.0933	1.389	8.531	7.057	18.715	+ 2	+ 60	+122
	30.311	564.0	0.0905	1.266	8.549	6.763	18.839	+ 2	+110	+ 90
	31.308	565.0	0.0878	1.164	8.586	6.467	18.957	+ 2	+138	+ 40
Czerwiec	1.305	566.0	−0.0851	−1.088	−8.628	− 6.170	−19.070	+ 2	+142	− 14
	2.303	567.0	0.0823	1.033	8.663	5.871	19.176	+ 2	+122	− 62
	3.300	568.0	0.0796	0.995	8.685	5.572	19.277	+ 2	+ 86	− 96
	4.297	569.0	0.0769	0.967	8.689	5.271	19.373	+ 2	+ 40	−110
	5.295	570.0	0.0741	0.940	8.673	4.969	19.463	+ 2	− 7	−105
	6.292	571.0	−0.0714	−0.907	−8.640	− 4.666	−19.547	+ 2	− 49	− 82
	7.289	572.0	0.0687	0.863	8.593	4.363	19.626	+ 2	− 80	− 45
	8.286	573.0	0.0660	0.803	8.540	4.058	19.700	+ 2	− 96	− 1
	9.284	574.0	0.0632	0.727	8.487	3.753	19.769	+ 2	− 95	+ 43
	10.281	575.0	0.0605	0.634	8.442	3.447	19.832	+ 2	− 78	+ 81
	11.278	576.0	−0.0578	−0.527	−8.410	− 3.140	−19.890	+ 2	− 48	+105
	12.275	577.0	0.0550	0.414	8.398	2.832	19.942	+ 2	− 10	+111
	13.273	578.0	0.0523	0.300	8.407	2.524	19.990	+ 3	+ 27	+ 96
	14.270	579.0	0.0496	0.193	8.436	2.215	20.032	+ 3	+ 57	+ 61
	15.267	580.0	0.0468	0.101	8.479	1.906	20.069	+ 3	+ 73	+ 13
	16.265	581.0	−0.0441	−0.029	−8.528	− 1.596	−20.101	+ 3	+ 68	− 40
	17.262	582.0	0.0414	+0.024	8.571	1.285	20.127	+ 3	+ 44	− 87
	18.259	583.0	0.0386	0.060	8.598	0.973	20.148	+ 3	+ 4	−117
	19.256	584.0	0.0359	0.088	8.599	0.661	20.164	+ 3	− 45	−122
	20.254	585.0	0.0332	0.121	8.573	0.348	20.173	+ 3	− 89	− 97
	21.251	586.0	−0.0305	+0.170	−8.522	− 0.035	−20.177	+ 3	−117	− 48
	22.248	587.0	0.0277	0.246	8.459	+ 0.278	20.175	+ 3	−118	+ 15
	23.245	588.0	0.0250	0.350	8.399	0.592	20.167	+ 3	− 91	+ 75
	24.243	589.0	0.0223	0.478	8.358	0.906	20.153	+ 3	− 39	+116
	25.240	590.0	0.0195	0.618	8.347	1.219	20.133	+ 3	+ 23	+128
	26.237	591.0	−0.0168	+0.753	−8.368	+ 1.532	−20.106	+ 4	+ 82	+109
	27.234	592.0	0.0141	0.870	8.414	1.845	20.074	+ 4	+123	+ 65
	28.232	593.0	0.0113	0.963	8.472	2.157	20.035	+ 4	+139	+ 10
	29.229	594.0	0.0086	1.030	8.529	2.467	19.990	+ 4	+130	− 44
	30.226	595.0	0.0059	1.077	8.575	2.777	19.940	+ 4	+100	− 85
Lipiec	1.224	596.0	−0.0032	+1.110	−8.602	+ 3.086	−19.884	+ 4	+ 58	−108
	2.221	597.0	−0.0004	+1.138	−8.610	+ 3.393	−19.822	+ 4	+ 10	−110

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2025

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Lipiec	1.224	2467 596.0	$-0^a.0032$	$+1''.110$	$-8''.602$	$+ 3''.086$	$-19''.884$	$+ 4$	$+ 58$	-108
	2.221	597.0	-0.0004	1.138	8.610	3.393	19.822	$+ 4$	$+ 10$	-110
	3.218	598.0	$+0.0023$	1.169	8.598	3.699	19.755	$+ 4$	$- 35$	$- 93$
	4.215	599.0	0.0050	1.209	8.572	4.003	19.682	$+ 4$	$- 70$	$- 60$
	5.213	600.0	0.0078	1.263	8.536	4.307	19.605	$+ 4$	$- 92$	$- 18$
	6.210	601.0	$+0.0105$	$+1.333$	-8.498	$+ 4.609$	-19.521	$+ 4$	$- 96$	$+ 28$
	7.207	602.0	0.0132	1.419	8.465	4.909	19.433	$+ 4$	$- 85$	$+ 69$
	8.204	603.0	0.0160	1.520	8.443	5.208	19.340	$+ 4$	$- 58$	$+ 99$
	9.202	604.0	0.0187	1.630	8.440	5.505	19.241	$+ 4$	$- 21$	$+112$
	10.199	605.0	0.0214	1.744	8.457	5.800	19.138	$+ 4$	$+ 18$	$+104$
	11.196	606.0	$+0.0242$	$+1.852$	-8.496	$+ 6.095$	-19.029	$+ 5$	$+ 53$	$+ 75$
	12.194	607.0	0.0269	1.947	8.552	6.387	18.916	$+ 5$	$+ 75$	$+ 30$
	13.191	608.0	0.0296	2.023	8.616	6.678	18.798	$+ 5$	$+ 78$	$- 24$
	14.188	609.0	0.0323	2.077	8.679	6.967	18.674	$+ 5$	$+ 60$	$- 75$
	15.185	610.0	0.0351	2.112	8.726	7.255	18.546	$+ 5$	$+ 24$	-111
	16.183	611.0	$+0.0378$	$+2.136$	-8.751	$+ 7.542$	-18.413	$+ 5$	$- 24$	-123
	17.180	612.0	0.0405	2.161	8.748	7.826	18.274	$+ 5$	$- 70$	-107
	18.177	613.0	0.0433	2.197	8.719	8.109	18.131	$+ 4$	-105	$- 66$
	19.174	614.0	0.0460	2.255	8.675	8.390	17.982	$+ 4$	-117	$- 8$
	20.172	615.0	0.0487	2.340	8.628	8.669	17.827	$+ 5$	-101	$+ 53$
	21.169	616.0	$+0.0515$	$+2.449$	-8.594	$+ 8.946$	-17.667	$+ 5$	$- 61$	$+101$
	22.166	617.0	0.0542	2.574	8.585	9.221	17.502	$+ 5$	$- 5$	$+125$
	23.163	618.0	0.0569	2.702	8.606	9.493	17.331	$+ 5$	$+ 54$	$+119$
	24.161	619.0	0.0596	2.818	8.654	9.763	17.155	$+ 5$	$+102$	$+ 86$
	25.158	620.0	0.0624	2.913	8.720	10.029	16.973	$+ 6$	$+130$	$+ 35$
	26.155	621.0	$+0.0651$	$+2.982$	-8.792	$+10.293$	-16.786	$+ 6$	$+132$	$- 21$
	27.153	622.0	0.0678	3.027	8.856	10.553	16.594	$+ 6$	$+111$	$- 70$
	28.150	623.0	0.0706	3.055	8.904	10.811	16.398	$+ 5$	$+ 73$	-102
	29.147	624.0	0.0733	3.074	8.932	11.065	16.196	$+ 5$	$+ 26$	-113
	30.144	625.0	0.0760	3.092	8.939	11.315	15.990	$+ 5$	$- 20$	-103
	Sierpień	31.142	626.0	$+0.0788$	$+3.116$	-8.928	$+11.562$	-15.780	$+ 5$	$- 60$
1.139		627.0	0.0815	3.153	8.904	11.806	15.565	$+ 5$	$- 87$	$- 36$
2.136		628.0	0.0842	3.204	8.876	12.046	15.346	$+ 5$	$- 98$	$+ 10$
3.133		629.0	0.0869	3.272	8.848	12.283	15.123	$+ 5$	$- 93$	$+ 54$
4.131		630.0	0.0897	3.355	8.830	12.516	14.895	$+ 5$	$- 72$	$+ 90$
5.128		631.0	$+0.0924$	$+3.450$	-8.828	$+12.745$	-14.664	$+ 5$	$- 39$	$+110$
6.125		632.0	0.0951	3.551	8.844	12.971	14.429	$+ 6$	$+ 1$	$+110$
7.123		633.0	0.0979	3.650	8.883	13.194	14.190	$+ 6$	$+ 40$	$+ 89$
8.120		634.0	0.1006	3.738	8.940	13.413	13.948	$+ 6$	$+ 69$	$+ 49$
9.117		635.0	0.1033	3.810	9.010	13.628	13.702	$+ 6$	$+ 81$	$- 4$
10.114		636.0	$+0.1061$	$+3.859$	-9.082	$+13.840$	-13.452	$+ 6$	$+ 72$	$- 59$
11.112		637.0	0.1088	3.887	9.143	14.048	13.199	$+ 6$	$+ 42$	-102
12.109		638.0	0.1115	3.900	9.182	14.253	12.941	$+ 6$	$- 3$	-124
13.106		639.0	0.1143	3.908	9.191	14.454	12.681	$+ 5$	$- 51$	-117
14.103		640.0	0.1170	3.926	9.173	14.652	12.416	$+ 5$	$- 90$	$- 82$
15.101		641.0	$+0.1197$	$+3.962$	-9.135	$+14.847$	-12.148	$+ 5$	-110	$- 27$
16.098		642.0	$+0.1224$	$+4.024$	-9.091	$+15.037$	-11.875	$+ 5$	-103	$+ 34$
17.095	643.0	$+0.1252$	$+4.111$	-9.054	$+15.224$	-11.599	$+ 5$	$- 71$	$+ 87$	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2025

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Sierpień	17.095	2467 643.0	+0. ^a 1252	+4. ^u 111	−9. ^u 054	+15. ^u 224	−11. ^u 599	+ 5	− 71	+ 87
	18.092	644.0	0.1279	4.215	9.039	15.406	11.319	+ 6	− 21	+119
	19.090	645.0	0.1306	4.325	9.051	15.585	11.035	+ 6	+ 36	+123
	20.087	646.0	0.1334	4.429	9.090	15.759	10.747	+ 6	+ 86	+ 99
	21.084	647.0	0.1361	4.516	9.150	15.928	10.456	+ 6	+121	+ 55
	22.082	648.0	+0.1388	+4.579	−9.220	+16.093	−10.161	+ 6	+132	+ 0
	23.079	649.0	0.1416	4.619	9.287	16.253	9.862	+ 6	+120	− 52
	24.076	650.0	0.1443	4.638	9.341	16.408	9.561	+ 6	+ 88	− 91
	25.073	651.0	0.1470	4.644	9.375	16.558	9.256	+ 6	+ 44	−111
	26.071	652.0	0.1497	4.647	9.388	16.703	8.949	+ 6	− 4	−110
	27.068	653.0	+0.1525	+4.653	−9.381	+16.844	− 8.639	+ 5	− 48	− 89
	28.065	654.0	0.1552	4.669	9.358	16.979	8.326	+ 5	− 80	− 53
	29.062	655.0	0.1579	4.700	9.327	17.109	8.011	+ 5	− 98	− 9
	30.060	656.0	0.1607	4.747	9.293	17.234	7.694	+ 5	−100	+ 37
	31.057	657.0	0.1634	4.810	9.266	17.354	7.374	+ 5	− 85	+ 76
	Wrzesień	1.054	658.0	+0.1661	+4.885	−9.251	+17.469	− 7.053	+ 5	− 57
2.052		659.0	0.1689	4.969	9.253	17.579	6.730	+ 5	− 20	+112
3.049		660.0	0.1716	5.055	9.275	17.684	6.405	+ 5	+ 19	+100
4.046		661.0	0.1743	5.136	9.317	17.784	6.078	+ 5	+ 53	+ 68
5.043		662.0	0.1771	5.202	9.375	17.880	5.750	+ 6	+ 74	+ 20
6.041		663.0	+0.1798	+5.250	−9.439	+17.970	− 5.420	+ 6	+ 75	− 36
7.038		664.0	0.1825	5.274	9.499	18.055	5.089	+ 5	+ 55	− 87
8.035		665.0	0.1852	5.280	9.540	18.136	4.756	+ 5	+ 15	−120
9.032		666.0	0.1880	5.276	9.553	18.212	4.422	+ 5	− 34	−125
10.030		667.0	0.1907	5.276	9.534	18.284	4.086	+ 5	− 78	− 99
11.027		668.0	+0.1934	+5.294	−9.489	+18.350	− 3.749	+ 5	−105	− 48
12.024		669.0	0.1962	5.338	9.431	18.412	3.410	+ 5	−105	+ 14
13.021		670.0	0.1989	5.408	9.378	18.469	3.069	+ 5	− 79	+ 73
14.019		671.0	0.2016	5.498	9.343	18.520	2.727	+ 5	− 32	+112
15.016		672.0	0.2044	5.598	9.334	18.567	2.383	+ 5	+ 24	+125
16.013		673.0	+0.2071	+5.694	−9.353	+18.608	− 2.038	+ 5	+ 77	+109
17.011		674.0	0.2098	5.777	9.394	18.644	1.691	+ 5	+116	+ 71
18.008		675.0	0.2125	5.838	9.447	18.674	1.343	+ 5	+134	+ 19
19.005		676.0	0.2153	5.875	9.502	18.698	0.995	+ 5	+129	− 34
20.002		677.0	0.2180	5.893	9.546	18.717	0.645	+ 5	+103	− 78
21.000		678.0	+0.2207	+5.895	−9.574	+18.730	− 0.295	+ 5	+ 62	−106
21.997		679.0	0.2235	5.890	9.580	18.737	+ 0.055	+ 5	+ 15	−112
22.994		680.0	0.2262	5.887	9.565	18.738	0.406	+ 5	− 31	− 99
23.991		681.0	0.2289	5.892	9.532	18.733	0.757	+ 4	− 69	− 68
24.989		682.0	0.2317	5.911	9.488	18.723	1.108	+ 4	− 93	− 27
25.986		683.0	+0.2344	+5.946	−9.439	+18.707	+ 1.458	+ 4	−101	+ 19
26.983		684.0	0.2371	5.997	9.393	18.685	1.808	+ 4	− 93	+ 61
27.981		685.0	0.2399	6.062	9.356	18.658	2.158	+ 4	− 71	+ 93
28.978		686.0	0.2426	6.138	9.335	18.625	2.507	+ 4	− 38	+109
29.975		687.0	0.2453	6.218	9.332	18.587	2.855	+ 4	− 1	+106
Paźdz.		30.972	688.0	+0.2480	+6.297	−9.348	+18.543	+ 3.202	+ 4	+ 34
	1.970	689.0	+0.2508	+6.366	−9.381	+18.494	+ 3.548	+ 4	+ 59	+ 43
	2.967	690.0	+0.2535	+6.420	−9.425	+18.439	+ 3.893	+ 4	+ 69	− 10

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2025

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Paźdz.	1.970	2467 689.0	+0. ^a 2508	+6. ^h 366	−9. ^h 381	+18. ^h 494	+ 3. ^h 548	0°0001 + 4	0°001 + 59	0°001 + 43
	2.967	690.0	0.2535	6.420	9.425	18.439	3.893	+ 4	+ 69	− 10
	3.964	691.0	0.2562	6.454	9.471	18.379	4.236	+ 4	+ 59	− 64
	4.961	692.0	0.2590	6.467	9.505	18.314	4.579	+ 4	+ 28	−108
	5.959	693.0	0.2617	6.466	9.516	18.244	4.920	+ 4	− 17	−128
	6.956	694.0	+0.2644	+6.463	−9.494	+18.169	+ 5.260	+ 4	− 65	−117
	7.953	695.0	0.2672	6.471	9.441	18.089	5.599	+ 4	−102	− 75
	8.951	696.0	0.2699	6.505	9.367	18.004	5.936	+ 4	−114	− 13
	9.948	697.0	0.2726	6.569	9.290	17.915	6.273	+ 4	− 95	+ 52
	10.945	698.0	0.2753	6.659	9.227	17.820	6.608	+ 4	− 51	+103
	11.942	699.0	+0.2781	+6.764	−9.190	+17.720	+ 6.943	+ 4	+ 8	+126
	12.940	700.0	0.2808	6.870	9.183	17.614	7.276	+ 4	+ 66	+119
	13.937	701.0	0.2835	6.963	9.202	17.503	7.607	+ 4	+112	+ 86
	14.934	702.0	0.2863	7.036	9.236	17.387	7.938	+ 4	+137	+ 37
	15.931	703.0	0.2890	7.086	9.274	17.265	8.266	+ 4	+139	− 17
	16.929	704.0	+0.2917	+7.114	−9.305	+17.137	+ 8.592	+ 4	+119	− 65
	17.926	705.0	0.2945	7.126	9.322	17.004	8.917	+ 4	+ 82	− 98
	18.923	706.0	0.2972	7.130	9.319	16.866	9.239	+ 4	+ 36	−111
	19.920	707.0	0.2999	7.132	9.294	16.722	9.558	+ 4	− 11	−104
	20.918	708.0	0.3026	7.141	9.252	16.572	9.875	+ 4	− 53	− 80
	21.915	709.0	+0.3054	+7.163	−9.195	+16.417	+10.189	+ 3	− 82	− 42
	22.912	710.0	0.3081	7.200	9.132	16.257	10.500	+ 3	− 96	+ 3
	23.910	711.0	0.3108	7.255	9.070	16.092	10.808	+ 3	− 94	+ 46
	24.907	712.0	0.3136	7.324	9.015	15.922	11.113	+ 3	− 77	+ 82
	25.904	713.0	0.3163	7.406	8.973	15.746	11.414	+ 4	− 49	+104
	26.901	714.0	+0.3190	+7.494	−8.949	+15.566	+11.712	+ 4	− 14	+108
	27.899	715.0	0.3218	7.583	8.944	15.380	12.006	+ 4	+ 20	+ 92
	28.896	716.0	0.3245	7.665	8.957	15.191	12.296	+ 4	+ 48	+ 59
	29.893	717.0	0.3272	7.736	8.982	14.996	12.582	+ 4	+ 62	+ 13
	30.890	718.0	0.3300	7.789	9.014	14.797	12.865	+ 4	+ 59	− 39
	Listopad	31.888	719.0	+0.3327	+7.823	−9.041	+14.594	+13.143	+ 4	+ 37
1.885		720.0	0.3354	7.842	9.051	14.386	13.418	+ 4	− 2	−120
2.882		721.0	0.3381	7.851	9.035	14.174	13.689	+ 4	− 51	−125
3.880		722.0	0.3409	7.866	8.987	13.959	13.955	+ 3	− 95	− 99
4.877		723.0	0.3436	7.899	8.912	13.739	14.218	+ 3	−121	− 46
5.874		724.0	+0.3463	+7.963	−8.823	+13.516	+14.477	+ 3	−118	+ 21
6.871		725.0	0.3491	8.058	8.739	13.289	14.732	+ 4	− 83	+ 83
7.869		726.0	0.3518	8.178	8.678	13.058	14.984	+ 4	− 25	+122
8.866		727.0	0.3545	8.305	8.650	12.823	15.231	+ 4	+ 41	+129
9.863		728.0	0.3573	8.425	8.653	12.583	15.475	+ 4	+ 98	+104
10.860		729.0	+0.3600	+8.526	−8.677	+12.340	+15.715	+ 4	+135	+ 57
11.858		730.0	0.3627	8.601	8.711	12.092	15.951	+ 4	+147	+ 2
12.855		731.0	0.3654	8.653	8.741	11.840	16.182	+ 4	+134	− 50
13.852		732.0	0.3682	8.686	8.758	11.584	16.408	+ 4	+102	− 88
14.849		733.0	0.3709	8.708	8.756	11.324	16.630	+ 4	+ 58	−108
15.847		734.0	+0.3736	+8.727	−8.734	+11.060	+16.847	+ 4	+ 10	−108
16.844		735.0	+0.3764	+8.750	−8.693	+10.792	+17.059	+ 4	− 34	− 88

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2025

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Listopad	16.844	2467 735.0	+0. ^a 3764	+ 8 ^h 750	−8 ^h 693	+10 ^h 792	+17 ^h 059	+ 4	− 34	− 88
	17.841	736.0	0.3791	8.785	8.638	10.521	17.266	+ 4	− 67	− 54
	18.839	737.0	0.3818	8.834	8.574	10.245	17.467	+ 4	− 87	− 11
	19.836	738.0	0.3846	8.900	8.510	9.967	17.663	+ 4	− 90	+ 33
	20.833	739.0	0.3873	8.982	8.451	9.684	17.853	+ 4	− 77	+ 72
	21.830	740.0	+0.3900	+ 9.077	−8.405	+ 9.399	+18.038	+ 4	− 52	+ 98
	22.828	741.0	0.3928	9.181	8.376	9.110	18.217	+ 4	− 20	+108
	23.825	742.0	0.3955	9.286	8.366	8.819	18.390	+ 5	+ 14	+ 99
	24.822	743.0	0.3982	9.387	8.374	8.524	18.557	+ 5	+ 43	+ 71
	25.819	744.0	0.4009	9.477	8.397	8.227	18.719	+ 5	+ 61	+ 30
	26.817	745.0	+0.4037	+ 9.552	−8.429	+ 7.928	+18.874	+ 5	+ 63	− 20
	27.814	746.0	0.4064	9.609	8.460	7.626	19.023	+ 5	+ 46	− 69
	28.811	747.0	0.4091	9.649	8.481	7.322	19.167	+ 5	+ 12	−107
	29.809	748.0	0.4119	9.678	8.481	7.015	19.304	+ 5	− 33	−124
	30.806	749.0	0.4146	9.706	8.454	6.707	19.435	+ 5	− 81	−113
	Grudzień	1.803	750.0	+0.4173	+ 9.744	−8.399	+ 6.398	+19.561	+ 5	−118
2.800		751.0	0.4201	9.806	8.324	6.086	19.680	+ 5	−132	− 13
3.798		752.0	0.4228	9.900	8.243	5.773	19.794	+ 5	−114	+ 53
4.795		753.0	0.4255	10.024	8.176	5.458	19.903	+ 5	− 67	+106
5.792		754.0	0.4282	10.167	8.137	5.142	20.006	+ 5	− 1	+131
6.789		755.0	+0.4310	+10.312	−8.134	+ 4.824	+20.103	+ 6	+ 66	+121
7.787		756.0	0.4337	10.442	8.161	4.504	20.195	+ 6	+118	+ 82
8.784		757.0	0.4364	10.547	8.205	4.183	20.281	+ 6	+144	+ 26
9.781		758.0	0.4392	10.624	8.251	3.860	20.362	+ 6	+143	− 31
10.778		759.0	0.4419	10.678	8.287	3.535	20.436	+ 6	+118	− 77
11.776		760.0	+0.4446	+10.716	−8.305	+ 3.208	+20.504	+ 6	+ 78	−104
12.773		761.0	0.4474	10.748	8.302	2.880	20.566	+ 6	+ 30	−110
13.770		762.0	0.4501	10.782	8.279	2.551	20.621	+ 6	− 15	− 96
14.768		763.0	0.4528	10.825	8.241	2.220	20.670	+ 6	− 52	− 66
15.765		764.0	0.4556	10.881	8.193	1.889	20.713	+ 6	− 76	− 25
16.762		765.0	+0.4583	+10.952	−8.142	+ 1.556	+20.749	+ 6	− 85	+ 20
17.759		766.0	0.4610	11.040	8.096	1.223	20.778	+ 6	− 77	+ 61
18.757		767.0	0.4637	11.142	8.060	0.889	20.800	+ 6	− 55	+ 92
19.754		768.0	0.4665	11.254	8.041	0.555	20.816	+ 6	− 24	+107
20.751		769.0	0.4692	11.369	8.041	+ 0.220	20.825	+ 7	+ 11	+104
21.748		770.0	+0.4719	+11.481	−8.060	− 0.115	+20.827	+ 7	+ 43	+ 81
22.746		771.0	0.4747	11.583	8.096	0.449	20.822	+ 7	+ 64	+ 44
23.743		772.0	0.4774	11.670	8.142	0.784	20.811	+ 7	+ 70	− 4
24.740		773.0	0.4801	11.738	8.191	1.118	20.792	+ 7	+ 59	− 54
25.738		774.0	0.4829	11.789	8.232	1.451	20.767	+ 7	+ 29	− 95
26.735		775.0	+0.4856	+11.827	−8.257	− 1.784	+20.736	+ 7	− 13	−119
27.732		776.0	0.4883	11.859	8.258	2.116	20.698	+ 7	− 61	−118
28.729		777.0	0.4910	11.896	8.233	2.447	20.653	+ 7	−104	− 91
29.727		778.0	0.4938	11.950	8.185	2.776	20.602	+ 7	−130	− 40
30.724		779.0	0.4965	12.030	8.126	3.105	20.545	+ 7	−129	+ 22
31.721		780.0	+0.4992	+12.140	−8.071	− 3.432	+20.482	+ 7	− 99	+ 82
32.718		781.0	+0.5020	+12.274	−8.037	− 3.758	+20.413	+ 7	− 44	+121

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		β Cassiopeiae		α Cassiopeiae		β Ceti		γ Cassiopeiae	
		$2^m 27$	F5	$2^m 23$	K0	$2^m 04$	K0	$2^m 80$ var.	B0p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$0^h 10^m$	$+59^{\circ} 17'$	$0^h 41^m$	$+56^{\circ} 40'$	$0^h 44^m$	$-17^{\circ} 50'$	$0^h 58^m$	$+60^{\circ} 50'$
Styczeń	−3.3	30. ^s 517	32. ^{''} 69	55. ^s 843	44. ^{''} 70	50. ^s 852	65. ^{''} 17	13. ^s 687	84. ^{''} 80
	6.7	30.204	32.24	55.564	44.60	50.737	65.70	13.363	84.98
	16.7	29.900	31.27	55.283	43.99	50.623	65.98	13.031	84.63
	26.7	29.613	29.81	55.005	42.91	50.512	66.02	12.698	83.76
Luty	5.6	29.357	27.91	54.746	41.35	50.409	65.78	12.381	82.39
	15.6	29.149	25.67	54.522	39.44	50.322	65.28	12.099	80.60
	25.6	28.994	23.18	54.339	37.23	50.253	64.52	11.861	78.47
Marzec	7.5	28.908	20.52	54.214	34.81	50.211	63.48	11.684	76.06
	17.5	28.897	17.87	54.155	32.33	50.200	62.18	11.582	73.53
	27.5	28.964	15.28	54.167	29.86	50.225	60.65	11.557	70.96
Kwiecień	6.5	29.116	12.88	54.257	27.51	50.290	58.86	11.621	68.45
	16.4	29.347	10.80	54.425	25.40	50.398	56.88	11.773	66.14
	26.4	29.652	09.06	54.666	23.59	50.548	54.71	12.008	64.08
Maj	6.4	30.028	07.79	54.980	22.17	50.741	52.40	12.329	62.38
	16.4	30.460	07.01	55.353	21.20	50.972	50.01	12.718	61.11
	26.3	30.937	06.74	55.778	20.69	51.237	47.56	13.169	60.28
Czerwiec	5.3	31.449	07.02	56.245	20.69	51.532	45.12	13.672	59.97
	15.3	31.976	07.81	56.735	21.19	51.846	42.76	14.205	60.15
	25.2	32.509	09.10	57.241	22.16	52.175	40.52	14.760	60.81
Lipiec	5.2	33.032	10.88	57.747	23.62	52.510	38.47	15.322	61.99
	15.2	33.530	13.07	58.239	25.48	52.839	36.66	15.873	63.60
	25.2	33.997	15.63	58.710	27.72	53.157	35.12	16.406	65.62
Sierpień	4.1	34.418	18.52	59.147	30.31	53.456	33.91	16.905	68.02
	14.1	34.787	21.63	59.541	33.14	53.728	33.04	17.361	70.72
	24.1	35.101	24.94	59.890	36.19	53.971	32.52	17.772	73.68
Wrzesień	3.1	35.350	28.37	60.183	39.39	54.177	32.37	18.123	76.84
	13.0	35.535	31.83	60.420	42.66	54.345	32.55	18.415	80.11
	23.0	35.659	35.29	60.601	45.96	54.475	33.05	18.647	83.46
Paźdz.	3.0	35.715	38.65	60.722	49.21	54.565	33.83	18.812	86.82
	12.9	35.713	41.84	60.787	52.35	54.619	34.81	18.915	90.09
	22.9	35.653	44.84	60.798	55.33	54.640	35.97	18.955	93.26
Listopad	1.9	35.537	47.53	60.754	58.07	54.628	37.24	18.931	96.22
	11.9	35.375	49.87	60.663	60.51	54.592	38.53	18.851	98.91
	21.8	35.168	51.83	60.524	62.62	54.531	39.80	18.713	101.29
Grudzień	1.8	34.923	53.30	60.343	64.29	54.452	40.99	18.522	103.26
	11.8	34.651	54.28	60.130	65.53	54.359	42.04	18.289	104.80
	21.8	34.355	54.73	59.884	66.28	54.254	42.93	18.013	105.86
	31.7	34.048	54.62	59.617	66.50	54.141	43.60	17.707	106.36
	41.7	33.741	53.98	59.340	66.22	54.026	44.04	17.384	106.35
Miejsce śr. 2025.5		33. ^s 319	25. ^{''} 16	58. ^s 280	36. ^{''} 47	52. ^s 094	49. ^{''} 41	16. ^s 157	75. ^{''} 13
sec δ tan δ		+1.958	+1.684	+1.820	+1.521	+1.051	−0.322	+2.053	+1.793
dwukrotne górowanie		IX.23		X.01		X.02		X.05	
a a'		+0.159	+0.999	+0.172	+0.983	+0.149	+0.981	+0.184	+0.968
b b'		+0.112	−0.046	+0.100	−0.182	−0.021	−0.195	+0.116	−0.252

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		β Andromedae		δ Cassiopeiae		ε Cassiopeiae		α Arietis	
		2^m06	M0	2^m68	A5	3^m38	B3	2^m00	K2
		α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}
		1^h11^m	$+35^\circ45'$	1^h27^m	$+60^\circ21'$	1^h56^m	$+63^\circ47'$	2^h08^m	$+23^\circ34'$
Styczeń	−3.2	08. ^s 335	22 ^{''} 13	28. ^s 225	71 ^{''} 18	13. ^s 488	51 ^{''} 38	35. ^s 727	56 ^{''} 89
	6.8	08.190	21.92	27.926	71.70	13.166	52.33	35.628	56.74
	16.7	08.036	21.39	27.607	71.70	12.809	52.75	35.510	56.42
	26.7	07.876	20.56	27.277	71.18	12.428	52.64	35.377	55.94
Luty	5.7	07.721	19.44	26.950	70.15	12.039	51.98	35.233	55.30
	15.6	07.579	18.11	26.648	68.67	11.667	50.84	35.091	54.55
	25.6	07.458	16.60	26.380	66.82	11.324	49.25	34.956	53.70
Marzec	7.6	07.368	15.00	26.165	64.64	11.031	47.27	34.839	52.81
	17.6	07.318	13.41	26.017	62.28	10.807	45.03	34.750	51.94
	27.5	07.313	11.86	25.942	59.80	10.659	42.60	34.694	51.11
Kwiecień	6.5	07.359	10.46	25.953	57.33	10.605	40.08	34.682	50.40
	16.5	07.460	09.28	26.052	54.99	10.648	37.60	34.716	49.86
	26.5	07.613	08.37	26.235	52.83	10.787	35.24	34.797	49.51
Maj	6.4	07.820	07.78	26.507	50.97	11.026	33.11	34.931	49.41
	16.4	08.074	07.55	26.853	49.49	11.354	31.28	35.111	49.56
	26.4	08.370	07.69	27.266	48.40	11.762	29.80	35.336	49.99
Czerwiec	5.3	08.703	08.22	27.738	47.78	12.245	28.76	35.602	50.69
	15.3	09.059	09.11	28.251	47.64	12.780	28.16	35.898	51.66
	25.3	09.432	10.35	28.793	47.96	13.359	28.02	36.219	52.85
Lipiec	5.3	09.814	11.92	29.352	48.77	13.967	28.37	36.558	54.27
	15.2	10.190	13.75	29.910	50.02	14.583	29.17	36.902	55.84
	25.2	10.557	15.81	30.459	51.69	15.201	30.40	37.249	57.55
Sierpień	4.2	10.905	18.06	30.984	53.76	15.803	32.07	37.587	59.34
	14.2	11.225	20.42	31.474	56.14	16.375	34.09	37.910	61.16
	24.1	11.517	22.87	31.926	58.80	16.914	36.45	38.215	62.98
Wrzesień	3.1	11.772	25.34	32.326	61.71	17.406	39.10	38.495	64.76
	13.1	11.989	27.79	32.673	64.76	17.843	41.96	38.746	66.45
	23.0	12.169	30.18	32.965	67.94	18.226	45.00	38.970	68.05
Paźdz.	3.0	12.308	32.45	33.194	71.17	18.543	48.16	39.160	69.50
	13.0	12.409	34.59	33.362	74.36	18.794	51.36	39.319	70.81
	23.0	12.474	36.56	33.470	77.50	18.979	54.57	39.448	71.98
Listopad	1.9	12.502	38.31	33.513	80.49	19.090	57.69	39.542	72.97
	11.9	12.498	39.83	33.497	83.26	19.132	60.66	39.607	73.80
	21.9	12.463	41.09	33.421	85.78	19.102	63.44	39.641	74.46
Grudzień	1.9	12.398	42.05	33.286	87.95	18.999	65.92	39.643	74.94
	11.8	12.308	42.72	33.102	89.73	18.832	68.05	39.617	75.25
	21.8	12.194	43.06	32.867	91.06	18.599	69.78	39.562	75.38
	31.8	12.060	43.05	32.592	91.89	18.310	71.03	39.479	75.33
	41.7	11.913	42.72	32.289	92.21	17.978	71.77	39.374	75.11
Miejsce śr. 2025.5		10. ^s 125	18 ^{''} 17	30. ^s 450	60 ^{''} 62	15. ^s 542	39 ^{''} 47	37. ^s 026	54 ^{''} 41
sec δ tan δ		+1.232	+0.720	+2.022	+1.758	+2.265	+2.032	+1.091	+0.437
dwukrotne górowanie		X.08		X.13		X.20		X.23	
a a'		+0.168	+0.952	+0.197	+0.928	+0.219	+0.874	+0.169	+0.847
b b'		+0.046	−0.306	+0.109	−0.373	+0.118	−0.486	+0.025	−0.532

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis			
		1 ^m 79	F5	4 ^m 63	A0	0 ^m 85	Aldebaran	K5	0 ^m 12	Rigel	B8p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}		
		3 ^h 26 ^m	+49°56′	3 ^h 52 ^m	+71°24′	4 ^h 37 ^m	+16°33′	5 ^h 15 ^m	−8°10′		
Styczeń	−3.1	08.319	70.05	64.867	40.11	22.673	36.54	45.746	22.08		
	6.8	08.213	71.30	64.620	42.40	22.679	36.33	45.768	23.68		
	16.8	08.060	72.22	64.269	44.30	22.643	36.13	45.748	25.11		
	26.8	07.865	72.79	63.824	45.76	22.568	35.92	45.686	26.35		
Luty	5.8	07.635	72.96	63.302	46.69	22.457	35.72	45.584	27.37		
	15.7	07.388	72.76	62.738	47.07	22.319	35.51	45.452	28.13		
	25.7	07.133	72.18	62.152	46.92	22.161	35.29	45.296	28.66		
Marzec	7.7	06.887	71.24	61.573	46.22	21.993	35.06	45.125	28.93		
	17.7	06.667	70.02	61.038	45.02	21.830	34.84	44.950	28.95		
	27.6	06.482	68.55	60.563	43.39	21.677	34.63	44.780	28.72		
	6.6	06.347	66.90	60.179	41.37	21.548	34.46	44.626	28.23		
Kwiecień	16.6	06.274	65.16	59.906	39.10	21.451	34.35	44.497	27.51		
	26.5	06.263	63.41	59.750	36.63	21.392	34.32	44.398	26.55		
	6.5	06.325	61.70	59.730	34.06	21.377	34.39	44.338	25.36		
Maj	16.5	06.456	60.14	59.843	31.53	21.410	34.58	44.319	23.97		
	26.5	06.652	58.75	60.084	29.07	21.487	34.90	44.342	22.40		
	5.4	06.915	57.62	60.455	26.80	21.613	35.36	44.410	20.67		
Czerwiec	15.4	07.232	56.76	60.938	24.79	21.781	35.95	44.520	18.84		
	25.4	07.596	56.20	61.522	23.06	21.987	36.66	44.668	16.92		
	5.4	08.000	55.98	62.197	21.71	22.229	37.48	44.853	15.00		
Lipiec	15.3	08.430	56.08	62.937	20.74	22.497	38.37	45.067	13.11		
	25.3	08.880	56.48	63.732	20.16	22.787	39.32	45.308	11.31		
	4.3	09.340	57.21	64.566	20.02	23.093	40.27	45.571	09.67		
Sierpień	14.2	09.797	58.21	65.413	20.29	23.408	41.20	45.848	08.25		
	24.2	10.249	59.47	66.270	20.96	23.728	42.08	46.137	07.08		
	3.2	10.686	60.97	67.115	22.05	24.047	42.86	46.432	06.23		
Wrzesień	13.2	11.100	62.65	67.931	23.50	24.360	43.54	46.728	05.72		
	23.1	11.491	64.50	68.715	25.29	24.667	44.09	47.023	05.57		
	3.1	11.849	66.49	69.446	27.42	24.961	44.49	47.312	05.81		
Paźdz.	13.1	12.173	68.56	70.114	29.80	25.239	44.75	47.589	06.40		
	23.1	12.461	70.70	70.713	32.43	25.501	44.88	47.855	07.34		
	2.0	12.704	72.87	71.222	35.25	25.740	44.89	48.102	08.59		
Listopad	12.0	12.903	75.02	71.639	38.18	25.954	44.80	48.327	10.06		
	22.0	13.054	77.13	71.952	41.20	26.140	44.65	48.526	11.73		
	1.9	13.149	79.13	72.145	44.19	26.292	44.44	48.693	13.51		
Grudzień	11.9	13.193	80.98	72.224	47.09	26.408	44.21	48.825	15.33		
	21.9	13.179	82.64	72.177	49.84	26.485	43.97	48.918	17.13		
	31.9	13.108	84.04	72.006	52.31	26.517	43.73	48.966	18.84		
	41.8	12.988	85.15	71.725	54.44	26.509	43.50	48.973	20.40		
Miejsce śr. 2025.5		09.433	59.19	65.649	26.42	23.219	30.34	45.877	26.64		
sec δ tan δ		+1.554	+1.190	+3.136	+2.973	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144		
dwukrotne górowanie		XI.12		XI.18		XI.30		XII.09			
a a'		+0.216	+0.622	+0.322	+0.526	+0.172	+0.353	+0.144	+0.192		
b b'		+0.049	−0.783	+0.104	−0.851	+0.007	−0.936	−0.002	−0.981		

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Aurigae		ε Orionis		α Orionis		β Aurigae	
		0 ^m 08	Capella G0	1 ^m 70	B0	0 ^m 60	Betelgeuse M0	1 ^m 90	A0p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		5 ^h 18 ^m	+46°01′	5 ^h 37 ^m	−1°10′	5 ^h 56 ^m	+7°24′	6 ^h 01 ^m	+44°56′
Styczeń	−3.0	34 ^s .167	26 [″] .40	30 ^s .313	69 [″] .14	32 ^s .913	42 [″] .54	23 ^s .697	59 [″] .20
	6.9	34.213	27.85	30.361	70.47	32.987	41.65	23.801	60.59
	16.9	34.195	29.18	30.366	71.64	33.015	40.88	23.839	61.96
	26.9	34.118	30.38	30.327	72.67	32.997	40.22	23.814	63.28
Luty	5.8	33.982	31.36	30.245	73.52	32.933	39.68	23.724	64.46
	15.8	33.802	32.08	30.129	74.18	32.832	39.28	23.581	65.47
	25.8	33.586	32.53	29.986	74.66	32.699	38.98	23.395	66.25
Marzec	7.8	33.347	32.66	29.823	74.94	32.543	38.79	23.175	66.76
	17.7	33.105	32.49	29.654	75.04	32.378	38.71	22.940	66.99
	27.7	32.869	32.03	29.486	74.96	32.210	38.73	22.702	66.93
Kwiecień	6.7	32.657	31.28	29.330	74.68	32.052	38.85	22.476	66.58
	16.7	32.482	30.31	29.197	74.22	31.915	39.08	22.277	65.97
	26.6	32.350	29.15	29.091	73.58	31.803	39.40	22.113	65.13
Maj	6.6	32.275	27.85	29.022	72.75	31.725	39.85	21.996	64.09
	16.6	32.260	26.49	28.992	71.76	31.687	40.40	21.934	62.93
	26.5	32.304	25.10	29.003	70.61	31.689	41.06	21.925	61.66
Czerwiec	5.5	32.412	23.75	29.058	69.32	31.734	41.84	21.978	60.35
	15.5	32.579	22.47	29.154	67.93	31.821	42.69	22.088	59.05
	25.5	32.800	21.31	29.288	66.45	31.945	43.63	22.251	57.78
Lipiec	5.4	33.073	20.29	29.460	64.93	32.108	44.62	22.467	56.59
	15.4	33.388	19.45	29.662	63.43	32.302	45.61	22.729	55.50
	25.4	33.738	18.79	29.891	61.96	32.524	46.60	23.029	54.52
Sierpień	4.4	34.119	18.32	30.143	60.62	32.771	47.53	23.367	53.69
	14.3	34.520	18.04	30.412	59.43	33.036	48.35	23.729	53.00
	24.3	34.937	17.95	30.694	58.43	33.317	49.05	24.116	52.44
Wrzesień	3.3	35.364	18.04	30.986	57.69	33.609	49.57	24.520	52.05
	13.2	35.791	18.31	31.281	57.23	33.907	49.89	24.933	51.80
	23.2	36.220	18.74	31.579	57.06	34.211	49.99	25.355	51.69
Paźdz.	3.2	36.640	19.33	31.874	57.22	34.515	49.86	25.778	51.75
	13.2	37.046	20.07	32.162	57.68	34.815	49.50	26.197	51.95
	23.1	37.437	20.96	32.442	58.43	35.110	48.94	26.609	52.32
Listopad	2.1	37.803	21.99	32.706	59.44	35.393	48.18	27.004	52.85
	12.1	38.139	23.14	32.951	60.64	35.660	47.28	27.377	53.54
	22.1	38.440	24.41	33.174	62.02	35.906	46.27	27.722	54.40
Grudzień	2.0	38.695	25.77	33.366	63.49	36.124	45.21	28.027	55.41
	12.0	38.900	27.20	33.526	64.99	36.309	44.14	28.286	56.56
	22.0	39.049	28.67	33.646	66.48	36.456	43.09	28.493	57.82
	31.9	39.134	30.11	33.722	67.89	36.558	42.12	28.636	59.16
	41.9	39.158	31.49	33.755	69.19	36.616	41.25	28.717	60.52
Miejsce śr. 2025.5		34 ^s .647	16 [″] .01	30 ^s .521	75 [″] .57	33 ^s .198	34 [″] .80	24 ^s .008	49 [″] .75
sec δ tan δ		+1.440	+1.036	+1.000	−0.021	+1.008	+0.130	+1.413	+0.998
dwukrotne górowanie		XII.10		XII.15		XII.20		XII.21	
a a'		+0.221	+0.180	+0.152	+0.098	+0.162	+0.015	+0.220	−0.006
b b'		+0.012	−0.984	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Canis Maioris A*)		24H Camelopardalis		β Geminorum		ι Ursae Maioris	
		$-1^m.46$	<i>Sirius</i> A0	$4^m.55$	K5	$1^m.14$	<i>Pollux</i> K0	$3^m.14$	A5
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$6^h 46^m$	$-16^{\circ} 44'$	$7^h 03^m$	$+76^{\circ} 56'$	$7^h 46^m$	$+27^{\circ} 57'$	$9^h 00^m$	$+47^{\circ} 56'$
Styczeń	−3.0	16.101	61.38	47.009	29.46	52.089	52.90	56.442	25.93
	7.0	16.195	63.81	47.405	32.27	52.294	52.90	56.784	26.59
	17.0	16.240	66.07	47.602	35.14	52.445	53.09	57.066	27.59
	26.9	16.236	68.13	47.601	38.01	52.541	53.45	57.281	28.89
Luty	5.9	16.183	69.92	47.394	40.74	52.578	53.95	57.421	30.44
	15.9	16.087	71.41	47.008	43.21	52.560	54.54	57.487	32.14
	25.8	15.956	72.61	46.462	45.36	52.492	55.18	57.483	33.92
	7.8	15.795	73.48	45.778	47.08	52.380	55.82	57.411	35.69
Marzec	17.8	15.617	74.01	45.008	48.29	52.237	56.42	57.285	37.36
	27.8	15.430	74.23	44.179	49.00	52.072	56.95	57.114	38.86
Kwiecień	6.7	15.245	74.11	43.331	49.12	51.896	57.37	56.909	40.12
	16.7	15.073	73.69	42.515	48.71	51.723	57.66	56.687	41.09
	26.7	14.920	72.97	41.752	47.78	51.561	57.82	56.459	41.75
	6.7	14.794	71.96	41.082	46.34	51.418	57.85	56.237	42.05
Maj	16.6	14.702	70.69	40.536	44.49	51.305	57.75	56.034	42.01
	26.6	14.644	69.19	40.120	42.29	51.223	57.54	55.854	41.64
	5.6	14.626	67.48	39.864	39.78	51.179	57.23	55.709	40.92
	15.5	14.648	65.63	39.770	37.09	51.175	56.83	55.603	39.92
Czerwiec	25.5	14.708	63.65	39.835	34.25	51.207	56.37	55.536	38.64
	5.5	14.807	61.61	40.071	31.35	51.281	55.84	55.514	37.12
Lipiec	15.5	14.940	59.59	40.462	28.49	51.390	55.26	55.538	35.41
	25.4	15.105	57.62	40.999	25.69	51.534	54.63	55.603	33.52
	4.4	15.302	55.80	41.683	23.03	51.712	53.96	55.716	31.49
	14.4	15.522	54.18	42.484	20.59	51.919	53.24	55.870	29.38
Sierpień	24.4	15.766	52.82	43.399	18.37	52.154	52.48	56.065	27.19
	3.3	16.030	51.80	44.413	16.45	52.416	51.65	56.304	24.97
	13.3	16.308	51.16	45.498	14.86	52.699	50.78	56.580	22.75
	23.3	16.599	50.93	46.651	13.62	53.004	49.86	56.895	20.56
Paźdz.	3.2	16.899	51.17	47.847	12.78	53.328	48.89	57.247	18.45
	13.2	17.201	51.84	49.061	12.35	53.665	47.90	57.630	16.46
Wrzesień	23.2	17.504	52.95	50.284	12.34	54.016	46.90	58.045	14.61
	2.2	17.801	54.47	51.481	12.80	54.373	45.93	58.483	12.99
	12.1	18.084	56.34	52.629	13.68	54.730	45.01	58.936	11.61
	22.1	18.351	58.51	53.710	15.01	55.081	44.18	59.399	10.52
Grudzień	2.1	18.590	60.90	54.683	16.76	55.416	43.49	59.857	09.78
	12.1	18.797	63.39	55.529	18.86	55.726	42.95	60.298	09.40
	22.0	18.966	65.96	56.224	21.29	56.004	42.60	60.714	09.40
	32.0	19.090	68.47	56.734	23.96	56.238	42.45	61.085	09.81
	42.0	19.166	70.86	57.059	26.76	56.424	42.49	61.404	10.57
Miejsce śr. 2025.5		16.053	71.85	44.718	22.00	52.361	44.88	56.470	22.83
sec δ tan δ		+1.044	−0.301	+4.425	+4.311	+1.132	+0.531	+1.493	+1.108
dwukrotne górowanie		I.01		I.06		I.17		II.04	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.134	−0.201	+0.430	−0.275	+0.185	−0.450	+0.205	−0.710
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.004	−0.980	−0.079	−0.962	−0.016	−0.893	−0.052	−0.704

*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Hydrae		α Leonis		9H Draconis		β Ursae Maioris	
		$1^m 98$	K2	$1^m 35$	<i>Regulus</i> B8	$4^m 84$	G5	$2^m 37$	A0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$9^h 28^m$	$-8^{\circ} 45'$	$10^h 09^m$	$+11^{\circ} 50'$	$10^h 37^m$	$+75^{\circ} 34'$	$11^h 03^m$	$+56^{\circ} 14'$
Styczeń	−2.9	49.825	58.71	42.907	38.25	13.477	43.71	21.695	37.69
	7.1	50.083	61.08	43.207	36.66	14.436	44.46	22.201	37.44
	17.1	50.299	63.35	43.470	35.30	15.293	45.77	22.665	37.75
	27.0	50.471	65.49	43.693	34.19	16.031	47.59	23.078	38.57
Luty	6.0	50.592	67.44	43.867	33.36	16.616	49.87	23.423	39.90
	16.0	50.663	69.16	43.990	32.81	17.031	52.46	23.690	41.63
	26.0	50.686	70.64	44.064	32.51	17.275	55.29	23.880	43.68
Marzec	7.9	50.664	71.86	44.090	32.45	17.334	58.22	23.985	45.99
	17.9	50.604	72.81	44.074	32.59	17.223	61.11	24.012	48.39
	27.9	50.515	73.53	44.022	32.89	16.955	63.87	23.967	50.82
Kwiecień	6.9	50.402	73.98	43.941	33.31	16.540	66.37	23.855	53.17
	16.8	50.276	74.20	43.841	33.80	16.015	68.50	23.691	55.31
	26.8	50.143	74.21	43.728	34.34	15.400	70.23	23.485	57.20
Maj	6.8	50.011	73.99	43.609	34.91	14.719	71.45	23.247	58.74
	16.7	49.887	73.59	43.493	35.45	14.011	72.14	22.994	59.89
	26.7	49.775	73.01	43.382	35.97	13.292	72.31	22.732	60.63
Czerwiec	5.7	49.679	72.25	43.283	36.44	12.591	71.91	22.472	60.90
	15.7	49.604	71.37	43.199	36.85	11.936	70.98	22.227	60.73
	25.6	49.549	70.35	43.132	37.20	11.335	69.55	21.998	60.12
Lipiec	5.6	49.519	69.25	43.085	37.46	10.812	67.63	21.795	59.06
	15.6	49.514	68.10	43.060	37.63	10.382	65.31	21.626	57.61
	25.6	49.533	66.93	43.056	37.70	10.045	62.61	21.488	55.79
Sierpień	4.5	49.581	65.79	43.077	37.63	09.823	59.59	21.394	53.60
	14.5	49.656	64.74	43.123	37.44	09.714	56.34	21.342	51.14
	24.5	49.759	63.81	43.196	37.09	09.720	52.89	21.335	48.41
Wrzesień	3.4	49.893	63.08	43.299	36.55	09.855	49.32	21.381	45.46
	13.4	50.056	62.59	43.430	35.83	10.109	45.71	21.479	42.38
	23.4	50.250	62.37	43.594	34.90	10.487	42.11	21.631	39.17
Paźdz.	3.4	50.476	62.50	43.792	33.75	10.991	38.60	21.844	35.91
	13.3	50.728	62.96	44.021	32.40	11.607	35.28	22.112	32.69
	23.3	51.009	63.79	44.282	30.84	12.337	32.17	22.440	29.53
Listopad	2.3	51.312	64.99	44.573	29.10	13.171	29.40	22.824	26.54
	12.3	51.631	66.51	44.887	27.24	14.085	27.01	23.256	23.79
	22.2	51.962	68.33	45.221	25.27	15.074	25.07	23.732	21.32
Grudzień	2.2	52.294	70.41	45.565	23.28	16.106	23.68	24.241	19.25
	12.2	52.618	72.66	45.909	21.31	17.154	22.83	24.766	17.61
	22.1	52.926	75.03	46.246	19.43	18.196	22.57	25.299	16.47
	32.1	53.205	77.42	46.562	17.70	19.189	22.95	25.817	15.88
	42.1	53.448	79.77	46.848	16.18	20.106	23.89	26.306	15.82
Miejsce śr. 2025.5		50.429	73.34	43.644	29.71	11.374	49.24	21.819	42.39
sec δ tan δ		+1.012	−0.154	+1.022	+0.210	+4.016	+3.889	+1.800	+1.496
dwukrotne górowanie		II.11		II.22		III.01		III.07	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.147	−0.790	+0.160	−0.886	+0.245	−0.935	+0.178	−0.970
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.008	−0.613	−0.012	−0.463	−0.243	−0.354	−0.097	−0.245

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Ursae Maioris		γ Ursae Maioris		ε Ursae Maioris		ζ Ursae Maioris	
		1 ^m 79	<i>Dubhe</i> K0	2 ^m 44	A0	1 ^m 77	A0p	2 ^m 27	A2p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		11 ^h 05 ^m	+61°36'	11 ^h 55 ^m	+53°32'	12 ^h 55 ^m	+55°48'	13 ^h 24 ^m	+54°47'
Styczeń	−2.8	16 ^s .982	39 ^{''} .75	09 ^s .121	63 ^{''} .77	07 ^s .795	68 ^{''} .98	55 ^s .797	23 ^{''} .54
	7.2	17.555	39.67	09.616	62.82	08.305	67.37	56.283	21.58
	17.1	18.082	40.15	10.087	62.44	08.809	66.36	56.774	20.21
	27.1	18.550	41.17	10.524	62.62	09.297	65.95	57.258	19.43
Luty	6.1	18.941	42.71	10.909	63.38	09.750	66.19	57.718	19.31
	16.1	19.244	44.65	11.232	64.64	10.153	67.01	58.137	19.81
	26.0	19.458	46.92	11.489	66.33	10.500	68.37	58.509	20.88
Marzec	8.0	19.573	49.42	11.671	68.39	10.779	70.22	58.822	22.49
	18.0	19.597	52.01	11.781	70.68	10.987	72.42	59.069	24.52
	27.9	19.537	54.60	11.823	73.12	11.126	74.91	59.251	26.90
Kwiecień	6.9	19.397	57.09	11.797	75.61	11.191	77.57	59.364	29.52
	16.9	19.196	59.33	11.715	78.01	11.192	80.26	59.412	32.24
	26.9	18.943	61.30	11.586	80.26	11.133	82.91	59.402	34.98
Maj	6.8	18.650	62.88	11.414	82.26	11.019	85.39	59.333	37.63
	16.8	18.338	64.03	11.216	83.92	10.861	87.61	59.216	40.07
	26.8	18.014	64.74	10.996	85.23	10.666	89.54	59.058	42.26
Czerwiec	5.8	17.690	64.95	10.763	86.12	10.440	91.07	58.861	44.09
	15.7	17.383	64.68	10.530	86.56	10.195	92.16	58.639	45.52
	25.7	17.094	63.95	10.297	86.57	09.934	92.82	58.394	46.53
Lipiec	5.7	16.836	62.74	10.075	86.10	09.667	92.98	58.134	47.06
	15.6	16.617	61.12	09.871	85.20	09.402	92.67	57.868	47.11
	25.6	16.437	59.10	09.686	83.89	09.143	91.89	57.598	46.70
Sierpień	4.6	16.307	56.71	09.529	82.16	08.898	90.63	57.336	45.78
	14.6	16.228	54.04	09.404	80.07	08.677	88.94	57.089	44.42
	24.5	16.203	51.10	09.313	77.65	08.480	86.84	56.859	42.61
Wrzesień	3.5	16.241	47.95	09.267	74.92	08.322	84.35	56.661	40.38
	13.5	16.339	44.66	09.267	71.97	08.205	81.54	56.500	37.80
	23.5	16.501	41.27	09.317	68.80	08.137	78.43	56.382	34.87
Paźdz.	3.4	16.734	37.86	09.425	65.48	08.128	75.08	56.320	31.65
	13.4	17.031	34.51	09.589	62.10	08.179	71.57	56.315	28.23
	23.4	17.396	31.24	09.814	58.69	08.297	67.94	56.376	24.62
Listopad	2.3	17.826	28.18	10.101	55.35	08.486	64.29	56.507	20.94
	12.3	18.310	25.39	10.442	52.15	08.741	60.71	56.707	17.27
	22.3	18.846	22.92	10.838	49.16	09.065	57.25	56.977	13.67
Grudzień	2.3	19.419	20.90	11.279	46.50	09.449	54.05	57.312	10.27
	12.2	20.012	19.34	11.750	44.22	09.882	51.18	57.702	07.15
	22.2	20.613	18.31	12.244	42.39	10.357	48.72	58.140	04.39
	32.2	21.199	17.86	12.740	41.10	10.855	46.79	58.610	02.13
	42.2	21.753	17.97	13.224	40.35	11.360	45.40	59.096	00.39
Miejsce śr. 2025.5		16 ^s .819	45 ^{''} .37	09 ^s .637	70 ^{''} .50	08 ^s .635	78 ^{''} .68	56 ^s .883	34 ^{''} .10
sec δ tan δ		+2.103	+1.850	+1.683	+1.354	+1.780	+1.473	+1.735	+1.417
dwukrotne górowanie		III.08		III.21		IV.05		IV.12	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.183	−0.972	+0.155	−1.000	+0.130	−0.971	+0.119	−0.932
<i>b</i> <i>b'</i>		−0.120	−0.236	−0.090	−0.021	−0.095	+0.238	−0.088	+0.362

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Virginis		η Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		α Bootis	
		0 ^m 98	<i>Spica</i> B2	1 ^m 86	B3	4 ^m 82	K0	−0 ^m 04	<i>Arcturus</i> K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		13 ^h 26 ^m	−11°17′	13 ^h 48 ^m	+49°10′	14 ^h 08 ^m	+77°25′	14 ^h 16 ^m	+19°02′
Styczeń	−2.7	30. ^s 309	27 [″] .71	31. ^s 209	62 [″] .18	46. ^s 724	24 [″] .98	47. ^s 599	60 [″] .01
	7.3	30.659	29.77	31.640	59.90	47.714	22.90	47.931	57.53
	17.2	31.005	31.86	32.081	58.17	48.765	21.44	48.272	55.33
	27.2	31.339	33.92	32.521	57.00	49.852	20.62	48.612	53.46
Luty	6.2	31.653	35.89	32.946	56.47	50.934	20.51	48.942	51.99
	16.2	31.938	37.72	33.339	56.55	51.962	21.07	49.253	50.96
	26.1	32.192	39.37	33.696	57.21	52.913	22.25	49.540	50.36
Marzec	8.1	32.410	40.80	34.005	58.45	53.746	24.04	49.796	50.23
	18.1	32.593	42.01	34.260	60.15	54.433	26.30	50.019	50.50
	28.0	32.741	42.99	34.461	62.24	54.966	28.95	50.208	51.15
Kwiecień	7.0	32.854	43.75	34.603	64.65	55.317	31.89	50.361	52.13
	17.0	32.935	44.30	34.689	67.22	55.489	34.97	50.479	53.35
	27.0	32.989	44.68	34.723	69.88	55.486	38.09	50.566	54.76
Maj	6.9	33.014	44.86	34.705	72.52	55.302	41.14	50.620	56.30
	16.9	33.016	44.91	34.644	75.02	54.960	43.97	50.644	57.86
	26.9	32.995	44.83	34.542	77.33	54.473	46.55	50.641	59.41
Czerwiec	5.9	32.953	44.62	34.402	79.36	53.851	48.75	50.610	60.88
	15.8	32.895	44.32	34.235	81.03	53.127	50.51	50.557	62.21
	25.8	32.820	43.93	34.043	82.34	52.313	51.81	50.480	63.39
Lipiec	5.8	32.731	43.46	33.829	83.20	51.430	52.57	50.384	64.35
	15.7	32.633	42.95	33.605	83.62	50.511	52.81	50.271	65.08
	25.7	32.526	42.38	33.371	83.60	49.565	52.52	50.144	65.57
Sierpień	4.7	32.417	41.78	33.136	83.08	48.620	51.67	50.008	65.78
	14.7	32.311	41.19	32.909	82.13	47.703	50.32	49.869	65.71
	24.6	32.212	40.61	32.691	80.73	46.821	48.48	49.730	65.37
Wrzesień	3.6	32.128	40.09	32.495	78.90	46.009	46.15	49.601	64.72
	13.6	32.067	39.66	32.329	76.69	45.283	43.43	49.487	63.79
	23.6	32.033	39.35	32.197	74.10	44.653	40.33	49.395	62.57
Paźdz.	3.5	32.036	39.21	32.112	71.19	44.155	36.92	49.334	61.04
	13.5	32.079	39.28	32.078	68.02	43.793	33.28	49.311	59.25
	23.5	32.166	39.58	32.101	64.62	43.583	29.45	49.330	57.19
Listopad	2.4	32.303	40.17	32.190	61.08	43.548	25.53	49.398	54.88
	12.4	32.487	41.02	32.340	57.49	43.680	21.63	49.515	52.38
	22.4	32.717	42.16	32.557	53.89	43.991	17.81	49.682	49.72
Grudzień	2.4	32.989	43.57	32.836	50.42	44.481	14.20	49.898	46.96
	12.3	33.293	45.21	33.167	47.16	45.127	10.89	50.154	44.19
	22.3	33.624	47.06	33.547	44.18	45.923	07.96	50.447	41.46
	32.3	33.969	49.05	33.960	41.64	46.843	05.56	50.767	38.88
	42.3	34.318	51.11	34.393	39.57	47.847	03.71	51.101	36.52
Miejsce śr. 2025.5		32. ^s 409	37 [″] .05	32. ^s 575	72 [″] .34	47. ^s 251	39 [″] .39	49. ^s 517	62 [″] .34
sec δ tan δ		+1.020	−0.200	+1.530	+1.158	+4.594	+4.484	+1.058	+0.345
dwukrotne górowanie		IV.13		IV.18		IV.23		IV.25	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.158	−0.930	+0.118	−0.890	−0.006	−0.846	+0.141	−0.827
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.012	+0.369	−0.069	+0.456	−0.253	+0.533	−0.019	+0.562

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		β Ursae Minoris		γ Ursae Minoris		α Coronae Borealis		ζ Ursae Minoris	
		2 ^m 08	K5	3 ^m 05	A2	2 ^m 23	A0	4 ^m 32	A2
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		14 ^h 50 ^m	+74°02′	15 ^h 20 ^m	+71°44′	15 ^h 35 ^m	+26°37′	15 ^h 43 ^m	+77°42′
Styczeń	−2.7	38 ^s .036	49 [″] .59	40 ^s .565	21 [″] .07	43 ^s .838	40 [″] .79	09 ^s .635	38 [″] .78
	7.3	38.758	46.99	41.147	18.15	44.130	38.01	10.349	35.76
	17.3	39.553	44.96	41.808	15.75	44.447	35.52	11.197	33.21
	27.3	40.401	43.53	42.530	13.90	44.779	33.37	12.157	31.20
Luty	6.2	41.274	42.79	43.290	12.73	45.119	31.65	13.197	29.84
	16.2	42.129	42.73	44.052	12.24	45.455	30.43	14.265	29.14
	26.2	42.948	43.34	44.800	12.42	45.781	29.71	15.335	29.11
	8.2	43.699	44.61	45.504	13.29	46.090	29.54	16.365	29.78
Marzec	18.1	44.353	46.44	46.138	14.76	46.376	29.87	17.310	31.07
	28.1	44.902	48.74	46.692	16.78	46.637	30.68	18.153	32.92
Kwiecień	7.1	45.322	51.46	47.144	19.27	46.867	31.93	18.857	35.27
	17.0	45.605	54.42	47.484	22.08	47.066	33.53	19.403	37.98
	27.0	45.756	57.54	47.713	25.14	47.233	35.40	19.787	40.98
	7.0	45.762	60.70	47.817	28.32	47.365	37.50	19.987	44.14
Maj	17.0	45.636	63.77	47.804	31.48	47.462	39.68	20.008	47.33
	26.9	45.387	66.67	47.679	34.57	47.526	41.91	19.858	50.47
	5.9	45.015	69.30	47.440	37.44	47.553	44.10	19.530	53.45
	15.9	44.545	71.56	47.105	40.02	47.548	46.16	19.050	56.16
Lipiec	25.9	43.985	73.43	46.680	42.26	47.509	48.07	18.427	58.57
	5.8	43.347	74.81	46.173	44.06	47.436	49.74	17.671	60.57
	15.8	42.656	75.70	45.606	45.39	47.336	51.13	16.814	62.12
	25.8	41.920	76.08	44.984	46.25	47.208	52.25	15.867	63.21
Sierpień	4.7	41.159	75.90	44.324	46.57	47.057	53.03	14.851	63.78
	14.7	40.397	75.21	43.648	46.37	46.891	53.46	13.801	63.83
	24.7	39.640	74.01	42.961	45.65	46.712	53.55	12.725	63.38
	3.7	38.915	72.28	42.288	44.40	46.530	53.25	11.657	62.38
Wrzesień	13.6	38.241	70.12	41.647	42.67	46.354	52.61	10.625	60.91
	23.6	37.628	67.51	41.046	40.48	46.189	51.59	09.642	58.95
	3.6	37.104	64.51	40.515	37.83	46.048	50.20	08.746	56.54
	13.6	36.680	61.20	40.064	34.84	45.938	48.49	07.958	53.75
Paźdz.	23.5	36.370	57.61	39.706	31.49	45.866	46.44	07.294	50.59
	2.5	36.197	53.83	39.465	27.89	45.841	44.09	06.790	47.15
	12.5	36.159	49.97	39.342	24.14	45.866	41.50	06.451	43.52
	22.4	36.268	46.06	39.348	20.26	45.944	38.68	06.295	39.73
Grudzień	2.4	36.530	42.27	39.493	16.41	46.078	35.73	06.340	35.93
	12.4	36.928	38.67	39.764	12.69	46.260	32.73	06.571	32.22
	22.4	37.463	35.36	40.163	09.17	46.490	29.74	06.997	28.67
	32.3	38.116	32.49	40.678	06.02	46.761	26.87	07.604	25.43
	42.3	38.859	30.11	41.284	03.30	47.061	24.22	08.360	22.60
Miejsce śr. 2025.5		39 ^s .483	64 [″] .31	42 ^s .489	35 [″] .72	46 ^s .112	48 [″] .89	12 ^s .071	53 [″] .61
sec δ tan δ		+3.639	+3.499	+3.192	+3.031	+1.119	+0.501	+4.700	+4.592
dwukrotne górowanie		V.04		V.12		V.15		V.17	
a a'		−0.005	−0.735	−0.002	−0.640	+0.126	−0.589	−0.100	−0.562
b b'		−0.172	+0.678	−0.129	+0.768	−0.020	+0.808	−0.172	+0.827

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		β Herculis		β Draconis		γ Draconis		χ Draconis	
		$2^m 77$	K0	$2^m 79$	G0	$2^m 23$	K5	$3^m 57$	F8
		α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}
		$16^h 31^m$	$+21^\circ 25'$	$17^h 30^m$	$+52^\circ 16'$	$17^h 57^m$	$+51^\circ 28'$	$18^h 20^m$	$+72^\circ 44'$
Styczeń	−2.6	$16^s 503$	$59'' 50$	$57^s 813$	$48'' 56$	$09^s 038$	$61'' 61$	$31^s 378$	$25'' 60$
	7.4	16.746	56.81	57.997	45.03	09.182	58.09	31.447	21.98
	17.4	17.019	54.31	58.242	41.71	09.387	54.72	31.656	18.48
	27.3	17.315	52.06	58.540	38.69	09.647	51.59	31.996	15.16
Luty	6.3	17.628	50.16	58.885	36.10	09.959	48.84	32.465	12.18
	16.3	17.947	48.69	59.263	34.04	10.308	46.59	33.035	09.65
	26.3	18.266	47.67	59.665	32.55	10.688	44.86	33.691	07.64
Marzec	8.2	18.580	47.16	60.081	31.72	11.088	43.78	34.414	06.26
	18.2	18.880	47.14	60.496	31.56	11.496	43.35	35.169	05.54
	28.2	19.166	47.60	60.905	32.03	11.904	43.56	35.941	05.47
Kwiecień	7.1	19.432	48.52	61.296	33.17	12.302	44.44	36.701	06.10
	17.1	19.672	49.82	61.658	34.86	12.677	45.89	37.420	07.34
	27.1	19.889	51.45	61.988	37.04	13.028	47.88	38.087	09.15
Maj	7.1	20.075	53.35	62.274	39.66	13.340	50.34	38.674	11.50
	17.0	20.231	55.40	62.511	42.57	13.609	53.14	39.164	14.23
	27.0	20.354	57.57	62.699	45.71	13.832	56.22	39.553	17.29
Czerwiec	6.0	20.441	59.77	62.826	48.97	13.998	59.47	39.819	20.59
	16.0	20.493	61.90	62.896	52.22	14.107	62.77	39.962	23.99
	25.9	20.509	63.95	62.908	55.43	14.158	66.06	39.983	27.44
Lipiec	5.9	20.487	65.82	62.856	58.46	14.146	69.24	39.869	30.82
	15.9	20.430	67.48	62.748	61.24	14.076	72.21	39.636	34.04
	25.8	20.339	68.91	62.584	63.75	13.947	74.94	39.286	37.06
Sierpień	4.8	20.217	70.05	62.367	65.88	13.763	77.34	38.821	39.77
	14.8	20.071	70.89	62.109	67.60	13.532	79.35	38.263	42.12
	24.8	19.903	71.43	61.811	68.90	13.258	80.97	37.619	44.09
Wrzesień	3.7	19.723	71.61	61.485	69.70	12.951	82.11	36.903	45.60
	13.7	19.539	71.47	61.144	70.02	12.623	82.79	36.142	46.63
	23.7	19.357	70.99	60.794	69.85	12.280	82.98	35.344	47.17
Paźdz.	3.7	19.191	70.14	60.451	69.15	11.937	82.63	34.536	47.17
	13.6	19.048	68.97	60.128	67.96	11.609	81.80	33.742	46.65
	23.6	18.935	67.47	59.832	66.28	11.302	80.46	32.975	45.60
Listopad	2.6	18.864	65.63	59.581	64.13	11.034	78.62	32.266	44.02
	12.5	18.838	63.54	59.382	61.58	10.811	76.36	31.633	41.97
	22.5	18.861	61.17	59.242	58.64	10.643	73.68	31.090	39.45
Grudzień	2.5	18.938	58.61	59.172	55.40	10.540	70.65	30.665	36.54
	12.5	19.064	55.93	59.170	51.97	10.503	67.38	30.362	33.33
	22.4	19.238	53.17	59.240	48.40	10.534	63.92	30.195	29.87
	32.4	19.457	50.45	59.383	44.85	10.637	60.41	30.177	26.31
	42.4	19.710	47.85	59.588	41.42	10.802	56.97	30.295	22.76
Miejsce śr. 2025.5		$19^s 047$	$68'' 19$	$60^s 617$	$60'' 38$	$11^s 953$	$72'' 81$	$35^s 657$	$35'' 85$
sec δ tan δ		+1.074	+0.393	+1.635	+1.293	+1.606	+1.257	+3.371	+3.219
dwukrotne górowanie		V.30		VI.14		VI.20		VI.26	
a a'		+0.129	−0.377	+0.068	−0.126	+0.070	−0.012	−0.060	+0.090
b b'		−0.010	+0.926	−0.011	+0.992	−0.001	+1.000	+0.019	+0.996

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Lyrae		ν Draconis		σ Sagittarii		τ Draconis	
		0 ^m 03	Vega A0	4 ^m 82	K0	2 ^m 02	B3	4 ^m 45	K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		18 ^h 37 ^m	+38°48′	18 ^h 53 ^m	+71°19′	18 ^h 56 ^m	−26°15′	19 ^h 14 ^m	+73°23′
Styczeń	−2.5	45 ^s .267	20 [″] .85	60 ^s .286	42 [″] .09	47 ^s .323	58 [″] .78	57 ^s .806	59 [″] .63
	7.5	45.368	17.70	60.253	38.56	47.467	58.46	57.683	56.20
	17.5	45.519	14.63	60.351	35.04	47.651	58.14	57.706	52.72
	27.4	45.714	11.69	60.574	31.62	47.870	57.83	57.871	49.28
Luty	6.4	45.952	09.03	60.923	28.45	48.123	57.50	58.183	46.02
	16.4	46.223	06.76	61.377	25.66	48.400	57.16	58.621	43.10
	26.3	46.523	04.94	61.923	23.32	48.698	56.78	59.171	40.57
	8.3	46.845	03.67	62.549	21.55	49.014	56.37	59.823	38.59
Marzec	18.3	47.181	02.99	63.223	20.42	49.341	55.90	60.540	37.20
	28.3	47.526	02.89	63.930	19.92	49.679	55.40	61.308	36.43
Kwiecień	7.2	47.872	03.41	64.648	20.13	50.022	54.86	62.100	36.36
	17.2	48.210	04.50	65.346	20.97	50.364	54.30	62.883	36.93
	27.2	48.538	06.10	66.014	22.41	50.705	53.75	63.643	38.12
	7.2	48.845	08.20	66.624	24.44	51.036	53.22	64.349	39.91
Maj	17.1	49.124	10.65	67.159	26.92	51.352	52.75	64.978	42.19
	27.1	49.374	13.41	67.611	29.80	51.649	52.35	65.523	44.91
	6.1	49.583	16.40	67.958	33.00	51.919	52.05	65.956	47.99
	16.0	49.750	19.48	68.196	36.38	52.156	51.86	66.270	51.29
Lipiec	26.0	49.872	22.62	68.323	39.88	52.357	51.78	66.464	54.78
	6.0	49.941	25.71	68.326	43.40	52.513	51.83	66.519	58.33
	16.0	49.961	28.65	68.214	46.83	52.624	51.99	66.446	61.84
	25.9	49.931	31.43	67.988	50.14	52.687	52.24	66.244	65.27
Sierpień	4.9	49.849	33.94	67.648	53.20	52.699	52.58	65.911	68.51
	14.9	49.723	36.13	67.212	55.96	52.667	52.96	65.468	71.48
	24.9	49.555	38.00	66.685	58.40	52.590	53.36	64.916	74.17
	3.8	49.352	39.46	66.078	60.41	52.474	53.76	64.269	76.47
Wrzesień	13.8	49.124	40.52	65.416	61.98	52.330	54.11	63.553	78.34
	23.8	48.877	41.14	64.705	63.08	52.163	54.41	62.773	79.78
	3.7	48.623	41.29	63.969	63.64	51.986	54.61	61.955	80.69
	13.7	48.373	40.99	63.232	63.69	51.811	54.72	61.126	81.10
Paźdz.	23.7	48.136	40.22	62.504	63.20	51.645	54.72	60.294	80.96
	2.7	47.924	38.98	61.815	62.14	51.503	54.63	59.495	80.26
	12.6	47.745	37.33	61.182	60.59	51.392	54.44	58.747	79.03
	22.6	47.606	35.25	60.619	58.52	51.320	54.19	58.065	77.27
Grudzień	2.6	47.517	32.80	60.154	55.98	51.293	53.88	57.481	75.01
	12.5	47.478	30.08	59.792	53.09	51.314	53.54	57.006	72.35
	22.5	47.491	27.12	59.548	49.86	51.382	53.19	56.653	69.31
	32.5	47.561	24.03	59.437	46.43	51.498	52.84	56.445	66.02
	42.5	47.680	20.94	59.451	42.93	51.656	52.49	56.375	62.59
Miejsce śr. 2025.5		48 ^s .162	31 [″] .44	64 ^s .595	50 [″] .87	50 ^s .690	45 [″] .85	62 ^s .556	67 [″] .27
sec δ tan δ		+1.283	+0.804	+3.124	+2.960	+1.115	−0.493	+3.501	+3.355
dwukrotne górowanie		VII.01		VII.05		VII.05		VII.10	
a a'		+0.101	+0.164	−0.038	+0.234	+0.185	+0.245	−0.058	+0.322
b b'		+0.009	+0.986	+0.046	+0.972	−0.008	+0.969	+0.072	+0.947

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		ι Cygni		α Aquilae		κ Cephei		α Cygni	
		$3^m 79$	A2	$0^m 77$	<i>Altair</i> A5	$4^m 39$	B9	$1^m 25$	<i>Deneb</i> A2p
		α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}
		$19^h 30^m$	$+51^\circ 46'$	$19^h 51^m$	$+8^\circ 55'$	$20^h 07^m$	$+77^\circ 46'$	$20^h 42^m$	$+45^\circ 21'$
Styczeń	−2.5	17. ^s 674	58. ^{''} 09	58. ^s 772	62. ^{''} 11	52. ^s 702	69. ^{''} 03	15. ^s 058	75. ^{''} 36
	7.5	17.674	54.83	58.832	60.51	52.271	65.96	14.990	72.68
	17.5	17.738	51.53	58.929	58.91	52.028	62.70	14.972	69.82
	27.5	17.862	48.25	59.058	57.37	51.975	59.32	15.002	66.86
Luty	6.4	18.048	45.15	59.222	55.95	52.130	55.96	15.086	63.92
	16.4	18.288	42.36	59.414	54.74	52.474	52.79	15.220	61.14
	26.4	18.576	39.95	59.631	53.77	52.995	49.88	15.402	58.60
Marzec	8.4	18.909	38.05	59.874	53.13	53.687	47.39	15.633	56.43
	18.3	19.274	36.73	60.136	52.85	54.506	45.40	15.905	54.72
	28.3	19.665	36.00	60.416	52.93	55.433	43.97	16.215	53.51
Kwiecień	7.3	20.074	35.95	60.710	53.41	56.438	43.17	16.557	52.90
	17.2	20.485	36.52	61.012	54.25	57.472	43.02	16.920	52.88
	27.2	20.895	37.69	61.320	55.43	58.515	43.49	17.300	53.43
Maj	7.2	21.289	39.45	61.627	56.93	59.526	44.61	17.685	54.59
	17.2	21.657	41.69	61.925	58.66	60.467	46.29	18.064	56.25
	27.1	21.995	44.35	62.212	60.60	61.323	48.47	18.433	58.40
Czerwiec	6.1	22.287	47.37	62.478	62.67	62.056	51.13	18.776	60.97
	16.1	22.530	50.61	62.718	64.80	62.649	54.13	19.087	63.85
	26.1	22.720	54.02	62.928	66.95	63.095	57.42	19.360	67.00
Lipiec	6.0	22.846	57.50	63.100	69.06	63.366	60.91	19.584	70.32
	16.0	22.910	60.94	63.231	71.06	63.467	64.49	19.756	73.71
	26.0	22.910	64.31	63.320	72.94	63.398	68.11	19.874	77.13
Sierpień	4.9	22.845	67.49	63.362	74.64	63.147	71.66	19.931	80.47
	14.9	22.721	70.41	63.362	76.13	62.738	75.07	19.932	83.67
	24.9	22.540	73.05	63.319	77.43	62.171	78.30	19.877	86.68
Wrzesień	3.9	22.308	75.31	63.237	78.47	61.457	81.23	19.769	89.42
	13.8	22.037	77.17	63.125	79.28	60.627	83.83	19.616	91.83
	23.8	21.732	78.61	62.987	79.85	59.685	86.06	19.422	93.90
Paźdz.	3.8	21.405	79.54	62.831	80.15	58.659	87.82	19.196	95.55
	13.8	21.072	79.98	62.670	80.22	57.582	89.11	18.951	96.76
	23.7	20.738	79.91	62.508	80.04	56.466	89.89	18.692	97.51
Listopad	2.7	20.420	79.29	62.357	79.60	55.349	90.09	18.431	97.75
	12.7	20.128	78.17	62.226	78.95	54.261	89.75	18.180	97.50
	22.6	19.870	76.54	62.119	78.06	53.221	88.84	17.943	96.75
Grudzień	2.6	19.660	74.43	62.045	76.96	52.271	87.36	17.734	95.48
	12.6	19.501	71.93	62.006	75.69	51.433	85.39	17.557	93.79
	22.6	19.398	69.07	62.004	74.26	50.729	82.93	17.416	91.66
	32.5	19.361	65.95	62.041	72.73	50.194	80.08	17.322	89.18
	42.5	19.384	62.71	62.114	71.15	49.833	76.97	17.273	86.46
Miejsce śr. 2025.5		20. ^s 884	66. ^{''} 20	61. ^s 625	74. ^{''} 66	58. ^s 928	73. ^{''} 31	18. ^s 123	81. ^{''} 06
sec δ tan δ		+1.617	+1.270	+1.012	+0.157	+4.727	+4.620	+1.423	+1.013
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.19		VII.23		VIII.01	
a a'		+0.075	+0.384	+0.144	+0.470	−0.108	+0.530	+0.102	+0.650
b b'		+0.033	+0.923	+0.005	+0.883	+0.163	+0.848	+0.044	+0.760

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ε Pegasi	
		2^m44	A5	3^m23	B1	4^m56	K0	0^m7-3^m5	K0
		α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}	α_{app}^γ	δ_{app}
		21^h19^m	$+62^\circ41'$	21^h28^m	$+70^\circ39'$	21^h42^m	$+71^\circ25'$	21^h45^m	$+9^\circ59'$
Styczeń	−2.4	07.382	37.91	54.110	82.90	12.414	46.21	23.808	23.02
	7.6	07.143	35.39	53.705	80.53	11.964	43.99	23.769	21.80
	17.6	06.975	32.56	53.396	77.78	11.609	41.38	23.758	20.55
	27.5	06.879	29.48	53.189	74.74	11.355	38.43	23.774	19.27
Luty	6.5	06.868	26.27	53.101	71.51	11.223	35.26	23.820	18.06
	16.5	06.941	23.11	53.132	68.27	11.214	32.05	23.898	16.97
	26.5	07.095	20.07	53.282	65.11	11.329	28.86	24.006	16.06
Marzec	8.4	07.336	17.30	53.556	62.17	11.574	25.87	24.148	15.39
	18.4	07.651	14.93	53.937	59.58	11.935	23.20	24.322	15.02
	28.4	08.034	13.00	54.418	57.42	12.403	20.91	24.527	14.97
Kwiecień	7.3	08.479	11.65	54.988	55.80	12.970	19.15	24.764	15.28
	17.3	08.966	10.90	55.619	54.76	13.606	17.95	25.026	15.94
	27.3	09.487	10.74	56.300	54.32	14.301	17.34	25.312	16.95
Maj	7.3	10.026	11.25	57.008	54.54	15.030	17.38	25.617	18.29
	17.2	10.563	12.34	57.716	55.37	15.766	18.03	25.933	19.92
	27.2	11.090	14.00	58.410	56.77	16.495	19.27	26.254	21.80
Czerwiec	6.2	11.588	16.20	59.065	58.75	17.190	21.09	26.572	23.87
	16.2	12.041	18.82	59.662	61.19	17.830	23.39	26.879	26.07
	26.1	12.444	21.83	60.192	64.06	18.405	26.14	27.169	28.35
Lipiec	6.1	12.779	25.16	60.631	67.28	18.892	29.26	27.431	30.65
	16.1	13.042	28.67	60.975	70.73	19.282	32.65	27.662	32.89
	26.0	13.229	32.34	61.217	74.39	19.571	36.27	27.857	35.07
Sierpień	5.0	13.331	36.06	61.346	78.14	19.744	40.02	28.008	37.10
	15.0	13.352	39.72	61.368	81.89	19.807	43.79	28.116	38.95
	25.0	13.293	43.31	61.281	85.61	19.759	47.55	28.181	40.62
Wrzesień	3.9	13.153	46.71	61.085	89.17	19.596	51.20	28.201	42.06
	13.9	12.945	49.84	60.796	92.52	19.335	54.65	28.183	43.26
	23.9	12.671	52.70	60.416	95.61	18.977	57.87	28.127	44.23
Paźdz.	3.9	12.341	55.15	59.955	98.33	18.532	60.75	28.042	44.94
	13.8	11.972	57.18	59.435	100.65	18.022	63.24	27.934	45.42
	23.8	11.567	58.75	58.860	102.53	17.449	65.31	27.810	45.66
Listopad	2.8	11.143	59.78	58.251	103.86	16.834	66.85	27.677	45.65
	12.7	10.716	60.28	57.628	104.67	16.198	67.86	27.545	45.43
	22.7	10.291	60.20	56.998	104.89	15.548	68.30	27.417	44.98
Grudzień	2.7	09.887	59.53	56.389	104.49	14.912	68.12	27.302	44.32
	12.7	09.516	58.33	55.816	103.53	14.305	67.37	27.203	43.49
	22.6	09.184	56.57	55.291	101.99	13.742	66.02	27.124	42.48
	32.6	08.911	54.34	54.840	99.93	13.249	64.13	27.070	41.34
	42.6	08.699	51.72	54.473	97.44	12.836	61.78	27.041	40.13
Miejsce śr. 2025.5		11^s175	$39''24$	58^s722	$82''64$	17^s125	$45''09$	26^s315	$34''61$
sec δ tan δ		+2.180	+1.937	+3.022	+2.851	+3.140	+2.976	+1.015	+0.176
dwukrotne górowanie		VIII.11		VIII.13		VIII.16		VIII.17	
a a'		+0.070	+0.764	+0.037	+0.791	+0.041	+0.825	+0.147	+0.833
b b'		+0.099	+0.646	+0.150	+0.612	+0.164	+0.565	+0.010	+0.554

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2025
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei	
		$4^m 79$	G5	$1^m 16$	<i>Fomalhaut</i> A3	$2^m 49$	A0	$3^m 21$	K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$22^h 10^m$	$+72^{\circ} 27'$	$22^h 59^m$	$-29^{\circ} 29'$	$23^h 05^m$	$+15^{\circ} 20'$	$23^h 40^m$	$+77^{\circ} 46'$
Styczeń	−2.3	$12^s 661$	$64'' 91$	$01^s 270$	$34'' 11$	$59^s 804$	$26'' 61$	$19^s 720$	$38'' 39$
	7.6	12.130	63.03	01.179	33.80	59.714	25.58	18.792	37.80
	17.6	11.687	60.70	01.111	33.20	59.640	24.44	17.922	36.63
	27.6	11.340	57.98	01.065	32.34	59.584	23.23	17.128	34.91
Luty	6.5	11.114	54.96	01.048	31.20	59.552	21.99	16.454	32.67
	16.5	11.015	51.82	01.062	29.82	59.547	20.81	15.928	30.07
	26.5	11.046	48.63	01.106	28.22	59.570	19.72	15.562	27.18
Marzec	8.5	11.217	45.55	01.187	26.40	59.630	18.81	15.388	24.13
	18.4	11.516	42.73	01.305	24.42	59.725	18.14	15.408	21.07
	28.4	11.937	40.22	01.460	22.28	59.858	17.73	15.620	18.10
Kwiecień	7.4	12.473	38.18	01.655	20.01	60.032	17.66	16.030	15.35
	17.4	13.097	36.66	01.887	17.68	60.242	17.93	16.612	12.95
	27.3	13.796	35.70	02.154	15.30	60.487	18.55	17.351	10.94
Maj	7.3	14.547	35.36	02.455	12.94	60.764	19.54	18.229	09.44
	17.3	15.321	35.64	02.780	10.66	61.064	20.85	19.203	08.49
	27.2	16.102	36.51	03.126	08.49	61.383	22.47	20.254	08.08
Czerwiec	6.2	16.863	37.98	03.484	06.50	61.713	24.36	21.347	08.29
	16.2	17.578	39.97	03.844	04.74	62.043	26.44	22.443	09.07
	26.2	18.239	42.43	04.201	03.23	62.368	28.69	23.524	10.39
Lipiec	6.1	18.818	45.33	04.542	02.04	62.678	31.05	24.553	12.27
	16.1	19.304	48.54	04.859	01.18	62.965	33.42	25.503	14.59
	26.1	19.691	52.03	05.147	00.66	63.224	35.80	26.364	17.35
Sierpień	5.1	19.962	55.71	05.396	00.50	63.447	38.10	27.104	20.47
	15.0	20.120	59.47	05.601	00.67	63.631	40.28	27.715	23.87
	25.0	20.163	63.30	05.761	01.16	63.776	42.33	28.191	27.51
Wrzesień	4.0	20.085	67.06	05.870	01.95	63.877	44.17	28.511	31.29
	13.9	19.901	70.68	05.932	02.95	63.938	45.80	28.684	35.13
	23.9	19.611	74.13	05.947	04.15	63.960	47.22	28.706	38.99
Paźdz.	3.9	19.222	77.28	05.919	05.47	63.946	48.37	28.571	42.76
	13.9	18.755	80.10	05.856	06.82	63.902	49.29	28.297	46.35
	23.8	18.212	82.53	05.762	08.17	63.833	49.96	27.881	49.73
Listopad	2.8	17.612	84.46	05.645	09.43	63.744	50.36	27.333	52.76
	12.8	16.975	85.89	05.515	10.54	63.643	50.53	26.676	55.41
	22.8	16.308	86.76	05.376	11.47	63.532	50.45	25.913	57.61
Grudzień	2.7	15.639	87.01	05.238	12.15	63.418	50.13	25.070	59.25
	12.7	14.985	86.69	05.107	12.58	63.307	49.61	24.175	60.33
	22.7	14.360	85.74	04.986	12.74	63.200	48.87	23.240	60.79
	32.6	13.793	84.21	04.883	12.59	63.103	47.94	22.308	60.60
	42.6	13.297	82.19	04.799	12.17	63.019	46.89	21.408	59.82
Miejsce śr. 2025.5		$17^s 442$	$61'' 90$	$03^s 257$	$11'' 60$	$61^s 991$	$34'' 45$	$24^s 999$	$29'' 75$
sec δ tan δ		+3.319	+3.165	+1.149	−0.565	+1.037	+0.274	+4.722	+4.615
dwukrotne górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.15	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.056	+0.888	+0.163	+0.965	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.187	+0.461	−0.036	+0.263	+0.018	+0.233	+0.307	+0.085

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	3 ^h 03 ^m	+89°22'		3 ^h 02 ^m	+89°22'		3 ^h 02 ^m	+89°22'		3 ^h 02 ^m	+89°22'
Styczeń 0.8	124 ^s 53	26 ["] 24	Luty 15.7	102 ^s 30	31 ["] 61	Kwiecień 2.6	32 ^s 01	23 ["] 89	Maj 18.5	27 ^s 18	10 ["] 48
1.8	123.09	26.54	16.7	100.24	31.53	3.6	31.44	23.65	19.5	27.71	10.24
2.8	121.49	26.83	17.7	98.29	31.44	4.6	30.78	23.42	20.5	28.19	09.99
3.8	119.76	27.09	18.7	96.45	31.35	5.6	30.01	23.19	21.5	28.66	09.72
4.8	117.98	27.33	19.7	94.72	31.26	6.6	29.12	22.97	22.5	29.19	09.42
5.8	116.23	27.53	20.7	93.06	31.17	7.6	28.14	22.73	23.5	29.88	09.11
6.8	114.58	27.71	21.7	91.43	31.10	8.6	27.12	22.47	24.5	30.77	08.78
7.8	113.08	27.87	22.7	89.80	31.04	9.6	26.11	22.18	25.5	31.90	08.46
8.8	111.73	28.02	23.7	88.11	31.00	10.6	25.16	21.88	26.5	33.22	08.16
9.8	110.48	28.19	24.7	86.31	30.96	11.6	24.31	21.56	27.4	34.64	07.89
10.8	109.26	28.38	25.7	84.39	30.92	12.6	23.59	21.23	28.4	36.05	07.65
11.8	107.99	28.59	26.7	82.34	30.87	13.6	23.02	20.89	29.4	37.36	07.44
12.8	106.60	28.82	27.7	80.20	30.79	14.6	22.58	20.55	30.4	38.52	07.25
13.8	105.04	29.05	28.7	78.06	30.68	15.6	22.26	20.23	31.4	39.55	07.05
14.8	103.30	29.28	Marzec 1.7	76.02	30.53	16.6	22.03	19.91	Czerwiec 1.4	40.48	06.84
15.8	101.41	29.49	2.7	74.16	30.36	17.6	21.84	19.61	2.4	41.37	06.62
16.8	99.42	29.68	3.7	72.51	30.17	18.6	21.65	19.33	3.4	42.28	06.37
17.8	97.40	29.84	4.7	71.04	29.99	19.6	21.43	19.07	4.4	43.27	06.12
18.8	95.39	29.97	5.7	69.69	29.82	20.5	21.13	18.82	5.4	44.36	05.84
19.8	93.43	30.09	6.7	68.37	29.68	21.5	20.74	18.56	6.4	45.57	05.57
20.8	91.55	30.18	7.7	66.99	29.55	22.5	20.26	18.30	7.4	46.92	05.30
21.8	89.76	30.27	8.7	65.52	29.43	23.5	19.74	18.02	8.4	48.40	05.03
22.8	88.07	30.35	9.7	63.91	29.32	24.5	19.23	17.72	9.4	49.97	04.79
23.8	86.44	30.44	10.7	62.19	29.20	25.5	18.84	17.38	10.4	51.60	04.56
24.8	84.86	30.54	11.7	60.38	29.06	26.5	18.65	17.03	11.4	53.25	04.36
25.8	83.28	30.66	12.7	58.53	28.90	27.5	18.70	16.66	12.4	54.88	04.17
26.8	81.64	30.79	13.7	56.70	28.71	28.5	18.98	16.31	13.4	56.44	04.01
27.8	79.90	30.93	14.6	54.93	28.50	29.5	19.41	15.99	14.4	57.90	03.86
28.8	78.01	31.07	15.6	53.26	28.27	30.5	19.88	15.69	15.4	59.26	03.70
29.8	75.96	31.20	16.6	51.72	28.02	Maj 1.5	20.29	15.42	16.4	60.54	03.55
30.8	73.77	31.32	17.6	50.32	27.77	2.5	20.58	15.17	17.4	61.79	03.37
31.8	71.52	31.40	18.6	49.04	27.52	3.5	20.74	14.92	18.4	63.07	03.18
Luty 1.8	69.30	31.45	19.6	47.85	27.28	4.5	20.79	14.66	19.4	64.46	02.96
2.8	67.18	31.47	20.6	46.74	27.06	5.5	20.78	14.39	20.4	66.02	02.74
3.8	65.22	31.46	21.6	45.65	26.84	6.5	20.76	14.10	21.4	67.78	02.51
4.8	63.43	31.45	22.6	44.54	26.64	7.5	20.79	13.79	22.4	69.74	02.30
5.8	61.78	31.45	23.6	43.36	26.45	8.5	20.91	13.46	23.4	71.83	02.11
6.7	60.20	31.46	24.6	42.10	26.27	9.5	21.16	13.12	24.4	73.95	01.96
7.7	58.61	31.49	25.6	40.72	26.09	10.5	21.54	12.78	25.4	76.02	01.85
8.7	56.94	31.54	26.6	39.25	25.88	11.5	22.06	12.43	26.4	77.95	01.76
9.7	55.13	31.59	27.6	37.76	25.65	12.5	22.71	12.10	27.4	79.72	01.67
10.7	53.18	31.65	28.6	36.32	25.39	13.5	23.45	11.79	28.4	81.35	01.58
11.7	51.09	31.69	29.6	35.05	25.09	14.5	24.25	11.49	29.4	82.91	01.48
12.7	48.90	31.71	30.6	34.00	24.78	15.5	25.06	11.21	30.4	84.45	01.35
13.7	46.67	31.70	31.6	33.19	24.47	16.5	25.84	10.96	Lipiec 1.4	86.03	01.21
14.7	44.45	31.67	Kwiecień 1.6	32.56	24.17	17.5	26.55	10.71	2.3	87.70	01.06
15.7	42.30	31.61	2.6	32.01	23.89	18.5	27.18	10.48	3.3	89.48	00.90

Dwukrotne dołowanie 8.V, dwukrotne górowanie 6.XI .
Miejsca średnie 2025.5 $\alpha = 3^h05^m10^s55$ $\delta = +89^\circ22'10''27$

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	3 ^h 03 ^m	+89°21'		3 ^h 05 ^m	+89°22'		3 ^h 06 ^m	+89°22'		3 ^h 06 ^m	+89°22'
Lipiec 3.3	29 ^s .48	60 ^{''} .90	Sierpień 18.2	07 ^s .11	00 ^{''} .85	Paźdz. 3.1	34 ^s .68	10 ^{''} .96	Listopad 18.0	74 ^s .88	26 ^{''} .90
4.3	31.38	60.74	19.2	09.53	01.00	4.1	35.90	11.30	19.0	75.13	27.23
5.3	33.39	60.60	20.2	11.79	01.18	5.1	37.06	11.61	20.0	75.41	27.56
6.3	35.51	60.46	21.2	13.89	01.36	6.1	38.23	11.90	21.0	75.70	27.91
7.3	37.68	60.35	22.2	15.85	01.54	7.1	39.51	12.17	22.0	75.96	28.28
8.3	39.88	60.26	23.2	17.70	01.70	8.1	40.95	12.42	23.0	76.14	28.66
9.3	42.07	60.19	24.2	19.53	01.85	9.1	42.57	12.69	24.0	76.20	29.06
10.3	44.18	60.15	25.2	21.38	01.98	10.1	44.31	12.97	25.0	76.13	29.46
11.3	46.19	60.12	26.2	23.29	02.10	11.1	46.07	13.29	25.9	75.90	29.87
12.3	48.09	60.09	27.2	25.30	02.21	12.1	47.74	13.64	26.9	75.54	30.26
13.3	49.88	60.06	28.2	27.42	02.32	13.1	49.26	14.02	27.9	75.06	30.64
14.3	51.60	60.02	29.2	29.62	02.45	14.1	50.59	14.40	28.9	74.52	31.00
15.3	53.33	59.96	30.2	31.88	02.59	15.1	51.73	14.79	29.9	73.99	31.33
16.3	55.13	59.88	31.2	34.18	02.75	16.1	52.73	15.16	30.9	73.54	31.64
17.3	57.07	59.79	Wrzesień 1.2	36.47	02.93	17.1	53.63	15.52	Grudzień 1.9	73.23	31.94
18.3	59.18	59.69	2.2	38.70	03.14	18.1	54.50	15.85	2.9	73.08	32.23
19.3	61.48	59.61	3.2	40.84	03.36	19.1	55.38	16.17	3.9	73.06	32.55
20.3	63.91	59.54	4.2	42.86	03.60	20.0	56.32	16.48	4.9	73.08	32.89
21.3	66.40	59.51	5.2	44.74	03.85	21.0	57.33	16.78	5.9	73.02	33.26
22.3	68.86	59.51	6.2	46.49	04.09	22.0	58.41	17.08	6.9	72.78	33.66
23.3	71.21	59.55	7.2	48.15	04.31	23.0	59.56	17.39	7.9	72.31	34.06
24.3	73.40	59.59	8.2	49.81	04.52	24.0	60.75	17.72	8.9	71.62	34.45
25.3	75.43	59.64	9.2	51.53	04.69	25.0	61.94	18.06	9.9	70.77	34.83
26.3	77.35	59.68	10.2	53.40	04.86	26.0	63.08	18.42	10.9	69.83	35.17
27.3	79.20	59.70	11.2	55.45	05.02	27.0	64.14	18.80	11.9	68.87	35.49
28.3	81.06	59.70	12.2	57.64	05.20	28.0	65.08	19.19	12.9	67.93	35.79
29.3	82.98	59.69	13.1	59.92	05.41	29.0	65.88	19.60	13.9	67.06	36.07
30.3	84.99	59.67	14.1	62.19	05.65	30.0	66.54	20.00	14.9	66.26	36.34
31.3	87.10	59.65	15.1	64.36	05.92	31.0	67.06	20.39	15.9	65.52	36.61
Sierpień 1.3	89.33	59.64	16.1	66.39	06.21	Listopad 1.0	67.49	20.77	16.9	64.84	36.89
2.3	91.65	59.63	17.1	68.24	06.51	2.0	67.88	21.13	17.9	64.17	37.18
3.3	94.04	59.65	18.1	69.93	06.81	3.0	68.32	21.46	18.9	63.48	37.48
4.3	96.45	59.69	19.1	71.49	07.09	4.0	68.89	21.77	19.9	62.74	37.80
5.3	98.85	59.75	20.1	72.99	07.36	5.0	69.63	22.08	20.9	61.89	38.13
6.3	101.19	59.83	21.1	74.48	07.61	6.0	70.53	22.40	21.9	60.91	38.46
7.3	103.43	59.94	22.1	76.01	07.85	7.0	71.51	22.74	22.9	59.78	38.80
8.2	105.54	60.05	23.1	77.62	08.07	8.0	72.45	23.13	23.9	58.51	39.12
9.2	107.53	60.17	24.1	79.31	08.30	9.0	73.26	23.54	24.9	57.12	39.43
10.2	109.41	60.27	25.1	81.09	08.53	10.0	73.85	23.96	25.9	55.67	39.72
11.2	111.25	60.36	26.1	82.94	08.77	11.0	74.24	24.39	26.9	54.20	39.98
12.2	113.14	60.43	27.1	84.81	09.03	12.0	74.44	24.80	27.9	52.78	40.21
13.2	115.13	60.47	28.1	86.69	09.31	13.0	74.51	25.20	28.9	51.49	40.42
14.2	117.28	60.51	29.1	88.51	09.61	14.0	74.53	25.57	29.9	50.34	40.63
15.2	119.61	60.56	30.1	90.25	09.94	15.0	74.54	25.92	30.9	49.34	40.84
16.2	122.07	60.62	Paźdz. 1.1	91.87	10.27	16.0	74.59	26.26	31.8	48.43	41.07
17.2	124.60	60.72	2.1	93.35	10.62	17.0	74.70	26.58	32.8	47.51	41.33
18.2	127.11	60.85	3.1	94.68	10.96	18.0	74.88	26.90	33.8	46.47	41.62

δ	+89°21'50 ^{''} .0	+89°22'00 ^{''} .0	+89°22'10 ^{''} .0	+89°22'20 ^{''} .0	+89°22'30 ^{''} .0	+89°22'40 ^{''} .0	+89°22'50 ^{''} .0	+89°23'00 ^{''} .0
sec δ	90.0738	90.4689	90.8674	91.2694	91.6751	92.0843	92.4972	92.9139
tan δ	90.0683	90.4633	90.8619	91.2640	91.6696	92.0789	92.4918	92.9085

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	9 ^h 40 ^m	+81°12'		9 ^h 40 ^m	+81°12'		9 ^h 40 ^m	+81°12'		9 ^h 40 ^m	+81°12'
Styczeń 1.1	37 ^s .08	35 ^{''} .89	Luty 16.0	40 ^s .76	47 ^{''} .47	Kwiecień 2.9	38 ^s .55	59 ^{''} .75	Maj 18.7	33 ^s .22	63 ^{''} .25
2.1	37.24	36.06	17.0	40.75	47.80	3.9	38.47	59.89	19.7	33.12	63.23
3.1	37.40	36.26	18.0	40.74	48.10	4.9	38.39	60.04	20.7	33.01	63.22
4.1	37.53	36.48	19.0	40.72	48.40	5.9	38.32	60.21	21.7	32.89	63.20
5.1	37.66	36.71	20.0	40.71	48.67	6.9	38.24	60.41	22.7	32.76	63.18
6.1	37.77	36.93	21.0	40.70	48.94	7.9	38.15	60.61	23.7	32.61	63.13
7.1	37.86	37.14	22.0	40.71	49.20	8.9	38.06	60.83	24.7	32.47	63.05
8.1	37.95	37.33	23.0	40.72	49.46	9.9	37.94	61.04	25.7	32.32	62.93
9.1	38.05	37.50	24.0	40.73	49.74	10.8	37.82	61.25	26.7	32.20	62.78
10.1	38.15	37.65	25.0	40.75	50.03	11.8	37.69	61.44	27.7	32.09	62.61
11.1	38.27	37.80	26.0	40.77	50.34	12.8	37.56	61.61	28.7	31.99	62.45
12.1	38.40	37.95	27.0	40.77	50.67	13.8	37.42	61.76	29.7	31.91	62.30
13.1	38.53	38.13	28.0	40.76	51.02	14.8	37.29	61.89	30.7	31.83	62.17
14.1	38.67	38.33	29.0	40.74	51.37	15.8	37.16	62.00	31.7	31.74	62.06
15.1	38.80	38.56	Marzec 2.0	40.69	51.71	16.8	37.04	62.09	Czerwiec 1.7	31.65	61.97
16.1	38.92	38.82	3.0	40.64	52.02	17.8	36.93	62.18	2.7	31.55	61.88
17.1	39.03	39.09	4.0	40.58	52.30	18.8	36.82	62.27	3.7	31.43	61.80
18.1	39.12	39.38	5.0	40.53	52.55	19.8	36.73	62.36	4.7	31.31	61.70
19.1	39.20	39.66	5.9	40.49	52.78	20.8	36.63	62.47	5.7	31.19	61.58
20.1	39.28	39.93	6.9	40.46	53.01	21.8	36.54	62.59	6.7	31.06	61.44
21.1	39.34	40.19	7.9	40.43	53.25	22.8	36.44	62.72	7.7	30.93	61.28
22.1	39.41	40.44	8.9	40.42	53.51	23.8	36.33	62.87	8.7	30.81	61.10
23.1	39.47	40.68	9.9	40.40	53.79	24.8	36.20	63.01	9.7	30.70	60.91
24.1	39.54	40.90	10.9	40.37	54.08	25.8	36.06	63.13	10.7	30.60	60.70
25.1	39.62	41.12	11.9	40.34	54.40	26.8	35.90	63.22	11.7	30.51	60.49
26.1	39.70	41.34	12.9	40.29	54.72	27.8	35.75	63.28	12.7	30.43	60.28
27.1	39.80	41.57	13.9	40.22	55.04	28.8	35.61	63.29	13.7	30.36	60.08
28.0	39.89	41.82	14.9	40.15	55.35	29.8	35.48	63.29	14.7	30.30	59.89
29.0	39.99	42.09	15.9	40.07	55.64	30.8	35.37	63.28	15.7	30.23	59.73
30.0	40.09	42.39	16.9	39.98	55.92	Maj 1.8	35.27	63.28	16.7	30.15	59.57
31.0	40.16	42.71	17.9	39.89	56.18	2.8	35.18	63.29	17.7	30.06	59.42
Luty 1.0	40.23	43.04	18.9	39.81	56.42	3.8	35.08	63.33	18.7	29.97	59.26
2.0	40.27	43.37	19.9	39.72	56.64	4.8	34.98	63.38	19.7	29.86	59.09
3.0	40.30	43.68	20.9	39.65	56.86	5.8	34.86	63.45	20.7	29.75	58.88
4.0	40.32	43.97	21.9	39.59	57.07	6.8	34.74	63.51	21.7	29.64	58.65
5.0	40.35	44.24	22.9	39.53	57.28	7.8	34.60	63.57	22.7	29.54	58.38
6.0	40.38	44.48	23.9	39.47	57.50	8.8	34.46	63.62	23.6	29.46	58.09
7.0	40.42	44.72	24.9	39.42	57.74	9.8	34.31	63.65	24.6	29.39	57.79
8.0	40.47	44.96	25.9	39.36	58.00	10.8	34.16	63.65	25.6	29.34	57.50
9.0	40.53	45.21	26.9	39.30	58.28	11.8	34.02	63.63	26.6	29.30	57.24
10.0	40.59	45.48	27.9	39.21	58.56	12.8	33.88	63.59	27.6	29.26	56.99
11.0	40.64	45.78	28.9	39.11	58.83	13.8	33.75	63.54	28.6	29.21	56.77
12.0	40.69	46.10	29.9	38.99	59.07	14.8	33.63	63.48	29.6	29.16	56.56
13.0	40.73	46.44	30.9	38.87	59.29	15.8	33.51	63.41	30.6	29.09	56.35
14.0	40.75	46.79	31.9	38.75	59.46	16.8	33.41	63.35	Lipiec 1.6	29.01	56.14
15.0	40.76	47.13	Kwiecień 1.9	38.65	59.61	17.7	33.31	63.29	2.6	28.93	55.91
16.0	40.76	47.47	2.9	38.55	59.75	18.7	33.22	63.25	3.6	28.84	55.66

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 14.II .
Miejsca średnie 2025.5 $\alpha = 9^h 40^m 31^s.62$ $\delta = +81^\circ 12' 37''.64$

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	9 ^h 40 ^m	+81°12'		9 ^h 40 ^m	+81°12'		9 ^h 40 ^m	+81°12'		9 ^h 40 ^m	+81°12'
Lipiec 3.6	28 ^s 84	55 ^{''} 66	Sierpień 18.5	28 ^s 19	40 ^{''} 67	Paźdz. 3.4	31 ^s 95	25 ^{''} 29	Listopad 18.2	38 ^s 79	16 ^{''} 08
4.6	28.76	55.40	19.5	28.25	40.27	4.4	32.09	25.05	19.2	38.94	15.97
5.6	28.68	55.11	20.5	28.32	39.90	5.4	32.21	24.82	20.2	39.09	15.86
6.6	28.61	54.80	21.5	28.38	39.55	6.4	32.32	24.58	21.2	39.26	15.74
7.6	28.56	54.49	22.5	28.45	39.23	7.4	32.42	24.32	22.2	39.43	15.63
8.6	28.51	54.17	23.5	28.50	38.91	8.4	32.52	24.04	23.2	39.61	15.54
9.6	28.48	53.85	24.5	28.54	38.61	9.4	32.62	23.73	24.2	39.80	15.46
10.6	28.45	53.54	25.5	28.58	38.30	10.3	32.74	23.40	25.2	39.99	15.40
11.6	28.43	53.24	26.5	28.60	37.98	11.3	32.88	23.06	26.2	40.18	15.37
12.6	28.41	52.97	27.5	28.63	37.64	12.3	33.03	22.74	27.2	40.37	15.35
13.6	28.39	52.71	28.5	28.66	37.28	13.3	33.20	22.44	28.2	40.54	15.36
14.6	28.35	52.46	29.5	28.70	36.92	14.3	33.37	22.18	29.2	40.70	15.38
15.6	28.31	52.21	30.5	28.74	36.53	15.3	33.53	21.94	30.2	40.85	15.39
16.6	28.26	51.94	31.5	28.80	36.15	16.3	33.68	21.72	Grudzień 1.2	41.00	15.40
17.6	28.20	51.66	Wrzesień 1.5	28.87	35.76	17.3	33.83	21.52	2.2	41.13	15.38
18.6	28.14	51.34	2.5	28.95	35.38	18.3	33.96	21.32	3.2	41.28	15.33
19.6	28.08	50.99	3.5	29.04	35.01	19.3	34.09	21.13	4.2	41.43	15.26
20.6	28.05	50.62	4.4	29.13	34.66	20.3	34.21	20.92	5.2	41.60	15.19
21.6	28.03	50.24	5.4	29.23	34.33	21.3	34.33	20.70	6.2	41.79	15.14
22.6	28.02	49.87	6.4	29.31	34.03	22.3	34.46	20.47	7.2	41.99	15.11
23.6	28.03	49.51	7.4	29.39	33.73	23.3	34.59	20.22	8.2	42.19	15.12
24.6	28.04	49.17	8.4	29.46	33.44	24.3	34.73	19.97	9.2	42.38	15.16
25.6	28.05	48.86	9.4	29.51	33.14	25.3	34.88	19.72	10.2	42.55	15.23
26.6	28.05	48.57	10.4	29.56	32.81	26.3	35.04	19.48	11.2	42.72	15.31
27.6	28.04	48.29	11.4	29.62	32.45	27.3	35.21	19.25	12.2	42.87	15.40
28.6	28.02	48.00	12.4	29.68	32.07	28.3	35.38	19.03	13.2	43.01	15.48
29.5	28.00	47.71	13.4	29.76	31.67	29.3	35.56	18.84	14.2	43.14	15.55
30.5	27.97	47.40	14.4	29.86	31.27	30.3	35.74	18.67	15.2	43.28	15.62
31.5	27.94	47.07	15.4	29.97	30.89	31.3	35.91	18.53	16.2	43.41	15.67
Sierpień 1.5	27.91	46.72	16.4	30.09	30.53	Listopad 1.3	36.07	18.39	17.2	43.55	15.72
2.5	27.90	46.36	17.4	30.21	30.20	2.3	36.22	18.27	18.2	43.70	15.76
3.5	27.89	45.99	18.4	30.33	29.89	3.3	36.36	18.13	19.2	43.86	15.81
4.5	27.90	45.61	19.4	30.44	29.61	4.3	36.49	17.97	20.2	44.02	15.86
5.5	27.91	45.23	20.4	30.54	29.33	5.3	36.62	17.79	21.2	44.19	15.94
6.5	27.94	44.85	21.4	30.63	29.05	6.3	36.76	17.58	22.2	44.37	16.03
7.5	27.98	44.50	22.4	30.71	28.77	7.3	36.92	17.35	23.1	44.54	16.15
8.5	28.02	44.16	23.4	30.79	28.47	8.3	37.10	17.14	24.1	44.70	16.29
9.5	28.05	43.84	24.4	30.87	28.16	9.3	37.29	16.94	25.1	44.86	16.45
10.5	28.08	43.54	25.4	30.96	27.83	10.3	37.49	16.78	26.1	45.00	16.62
11.5	28.10	43.24	26.4	31.05	27.50	11.3	37.68	16.65	27.1	45.13	16.79
12.5	28.10	42.94	27.4	31.15	27.15	12.3	37.87	16.55	28.1	45.25	16.96
13.5	28.10	42.62	28.4	31.27	26.81	13.3	38.04	16.47	29.1	45.36	17.11
14.5	28.10	42.27	29.4	31.39	26.47	14.3	38.21	16.40	30.1	45.47	17.23
15.5	28.10	41.89	30.4	31.53	26.15	15.3	38.36	16.33	31.1	45.59	17.33
16.5	28.11	41.49	Paźdz. 1.4	31.67	25.84	16.2	38.50	16.26	32.1	45.72	17.42
17.5	28.14	41.08	2.4	31.81	25.56	17.2	38.65	16.17	33.1	45.87	17.51
18.5	28.19	40.67	3.4	31.95	25.29	18.2	38.79	16.08	34.1	46.02	17.62

δ	+81°12'10 ^{''} 0	+81°12'20 ^{''} 0	+81°12'30 ^{''} 0	+81°12'40 ^{''} 0	+81°12'50 ^{''} 0	+81°13'00 ^{''} 0	+81°13'10 ^{''} 0	+81°13'20 ^{''} 0
sec δ	6.5386	6.5406	6.5427	6.5448	6.5468	6.5489	6.5509	6.5530
tan δ	6.4617	6.4638	6.4658	6.4679	6.4700	6.4721	6.4741	6.4762

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α_{app}^γ	δ_{app}	UT1		α_{app}^γ	δ_{app}	UT1		α_{app}^γ	δ_{app}	UT1		α_{app}^γ	δ_{app}
		16 ^h 43 ^m	+81°59'			16 ^h 43 ^m	+81°59'			16 ^h 43 ^m	+81°59'			16 ^h 43 ^m	+81°59'
Styczeń	1.4	22 ^s .46	14 ^{''} .28	Luty	16.3	27 ^s .80	03 ^{''} .20	Kwiecień	3.2	34 ^s .67	05 ^{''} .25	Maj	19.0	38 ^s .16	17 ^{''} .48
	2.4	22.53	13.89		17.3	27.96	03.12		4.2	34.78	05.42		20.0	38.19	17.75
	3.4	22.61	13.50		18.3	28.12	03.07		5.2	34.89	05.58		21.0	38.21	18.03
	4.4	22.69	13.14		19.3	28.27	03.02		6.2	35.01	05.73		22.0	38.24	18.34
	5.4	22.78	12.80		20.3	28.42	02.97		7.2	35.13	05.88		23.0	38.26	18.67
	6.4	22.87	12.50		21.3	28.56	02.92		8.2	35.26	06.04		24.0	38.28	19.04
	7.4	22.95	12.22		22.3	28.70	02.86		9.1	35.40	06.21		25.0	38.28	19.42
	8.4	23.03	11.96		23.3	28.85	02.78		10.1	35.53	06.42		26.0	38.27	19.80
	9.4	23.10	11.71		24.3	28.99	02.68		11.1	35.65	06.64		27.0	38.24	20.17
	10.4	23.17	11.44		25.3	29.15	02.58		12.1	35.78	06.89		28.0	38.21	20.51
	11.4	23.24	11.16	Marzec	26.3	29.31	02.47	Maj	13.1	35.89	07.16	Czerwiec	29.0	38.19	20.82
	12.4	23.31	10.84		27.3	29.48	02.37		14.1	36.00	07.43		30.0	38.16	21.10
	13.4	23.39	10.51		28.3	29.65	02.31		15.1	36.10	07.71		31.0	38.14	21.37
	14.4	23.48	10.17		1.3	29.83	02.28		16.1	36.20	07.99		1.0	38.13	21.64
	15.4	23.58	09.83		2.3	30.00	02.28		17.1	36.28	08.26		2.0	38.12	21.91
	16.4	23.69	09.50		3.2	30.16	02.32		18.1	36.37	08.51		3.0	38.11	22.20
	17.4	23.81	09.19		4.2	30.31	02.38		19.1	36.46	08.75		4.0	38.10	22.52
	18.4	23.93	08.90		5.2	30.46	02.43		20.1	36.54	08.97		5.0	38.08	22.85
	19.4	24.05	08.64		6.2	30.60	02.47		21.1	36.63	09.18		6.0	38.06	23.19
	20.4	24.17	08.40		7.2	30.74	02.50		22.1	36.73	09.39		7.0	38.03	23.55
Luty	21.4	24.29	08.17		8.2	30.88	02.50	Maj	23.1	36.83	09.61		8.0	37.99	23.91
	22.4	24.40	07.96		9.2	31.02	02.49		24.1	36.93	09.84		9.0	37.95	24.26
	23.4	24.51	07.75		10.2	31.18	02.47		25.1	37.03	10.11		10.0	37.90	24.60
	24.4	24.62	07.54		11.2	31.34	02.46		26.1	37.12	10.41		11.0	37.84	24.93
	25.3	24.73	07.32		12.2	31.51	02.47		27.1	37.20	10.75		12.0	37.78	25.23
	26.3	24.83	07.08		13.2	31.67	02.50		28.1	37.27	11.09		13.0	37.72	25.52
	27.3	24.95	06.82		14.2	31.84	02.55		29.1	37.33	11.44		14.0	37.66	25.78
	28.3	25.06	06.55		15.2	32.01	02.63		30.1	37.37	11.76		15.0	37.61	26.03
	29.3	25.19	06.27		16.2	32.17	02.73		1.1	37.42	12.05		16.0	37.56	26.28
	30.3	25.33	06.00		17.2	32.33	02.85		2.1	37.47	12.32		17.0	37.52	26.54
	31.3	25.48	05.74		18.2	32.48	02.98		3.1	37.52	12.57		18.0	37.47	26.81
	1.3	25.63	05.52		19.2	32.62	03.12		4.1	37.58	12.81		19.0	37.42	27.11
	2.3	25.78	05.33		20.2	32.76	03.25		5.1	37.64	13.07		20.0	37.37	27.43
	3.3	25.93	05.17		21.2	32.89	03.37		6.1	37.71	13.33		20.9	37.30	27.77
	4.3	26.06	05.04		22.2	33.02	03.48		7.1	37.78	13.62		21.9	37.22	28.12
	5.3	26.20	04.91		23.2	33.16	03.57		8.1	37.84	13.93		22.9	37.13	28.46
	6.3	26.32	04.79		24.2	33.30	03.65		9.1	37.90	14.26		23.9	37.03	28.77
	7.3	26.45	04.64		25.2	33.44	03.72		10.1	37.95	14.60		24.9	36.93	29.05
	8.3	26.57	04.48		26.2	33.59	03.80		11.1	37.99	14.95		25.9	36.83	29.30
	9.3	26.70	04.30		27.2	33.74	03.89		12.1	38.02	15.31		26.9	36.74	29.52
	10.3	26.84	04.10		28.2	33.90	04.02		13.1	38.05	15.67		27.9	36.65	29.74
	11.3	26.99	03.91		29.2	34.05	04.18		14.1	38.07	16.01		28.9	36.57	29.95
Kwiecień	12.3	27.15	03.72		30.2	34.20	04.38		15.0	38.09	16.34		29.9	36.49	30.18
	13.3	27.31	03.55		31.2	34.33	04.60		16.0	38.10	16.65		30.9	36.42	30.43
	14.3	27.47	03.41		1.2	34.45	04.83		17.0	38.12	16.94	Lipiec	1.9	36.33	30.69
	15.3	27.64	03.29		2.2	34.56	05.05		18.0	38.14	17.21		2.9	36.25	30.97
	16.3	27.80	03.20		3.2	34.67	05.25		19.0	38.16	17.48		3.9	36.15	31.26

Dwukrotne dołowanie 1.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .
Miejsca średnie 2025.5 $\alpha = 16^h43^m26^s.88$ $\delta = +81^\circ59'29''.46$

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	16 ^h 43 ^m	+81°59'		16 ^h 43 ^m	+81°59'		16 ^h 43 ^m	+81°59'		16 ^h 43 ^m	+81°59'
Lipiec 3.9	36 ^s .15	31 ["] .26	Sierpień 18.8	29 ^s .61	38 ["] .59	Paźdz. 3.7	21 ^s .69	35 ["] .39	Listopad 18.5	16 ^s .13	23 ["] .07
4.9	36.05	31.56	19.8	29.43	38.61	4.7	21.55	35.17	19.5	16.06	22.77
5.9	35.94	31.84	20.8	29.25	38.60	5.7	21.41	34.97	20.5	15.99	22.46
6.9	35.83	32.12	21.8	29.08	38.59	6.7	21.26	34.80	21.5	15.91	22.13
7.9	35.70	32.38	22.8	28.92	38.57	7.7	21.12	34.65	22.5	15.84	21.79
8.9	35.58	32.62	23.8	28.76	38.57	8.6	20.96	34.52	23.5	15.77	21.42
9.9	35.46	32.84	24.8	28.60	38.58	9.6	20.79	34.38	24.5	15.71	21.04
10.9	35.33	33.03	25.8	28.44	38.60	10.6	20.62	34.21	25.5	15.66	20.64
11.9	35.22	33.20	26.8	28.28	38.64	11.6	20.45	34.02	26.5	15.62	20.24
12.9	35.10	33.37	27.8	28.11	38.69	12.6	20.28	33.78	27.5	15.59	19.84
13.9	35.00	33.54	28.8	27.93	38.74	13.6	20.12	33.52	28.5	15.56	19.45
14.9	34.89	33.72	29.8	27.75	38.78	14.6	19.97	33.25	29.5	15.54	19.08
15.9	34.78	33.92	30.8	27.57	38.81	15.6	19.83	32.96	30.5	15.51	18.74
16.9	34.67	34.15	31.8	27.38	38.81	16.6	19.70	32.69	Grudzień 1.5	15.49	18.43
17.9	34.55	34.40	Wrzesień 1.7	27.19	38.80	17.6	19.57	32.43	2.5	15.46	18.13
18.9	34.42	34.65	2.7	27.01	38.75	18.6	19.44	32.18	3.5	15.41	17.83
19.9	34.27	34.90	3.7	26.82	38.69	19.6	19.32	31.95	4.5	15.37	17.51
20.9	34.12	35.13	4.7	26.65	38.60	20.6	19.19	31.73	5.5	15.32	17.16
21.9	33.97	35.33	5.7	26.48	38.51	21.6	19.06	31.52	6.5	15.28	16.78
22.9	33.81	35.49	6.7	26.31	38.42	22.6	18.92	31.31	7.5	15.25	16.37
23.9	33.66	35.63	7.7	26.16	38.34	23.6	18.78	31.09	8.5	15.24	15.94
24.9	33.52	35.74	8.7	26.00	38.29	24.6	18.64	30.86	9.5	15.23	15.52
25.9	33.38	35.85	9.7	25.83	38.27	25.6	18.50	30.60	10.5	15.24	15.12
26.9	33.25	35.97	10.7	25.66	38.26	26.6	18.37	30.33	11.5	15.25	14.73
27.8	33.12	36.10	11.7	25.48	38.25	27.6	18.24	30.03	12.5	15.26	14.37
28.8	32.99	36.25	12.7	25.29	38.23	28.6	18.11	29.71	13.5	15.28	14.03
29.8	32.85	36.42	13.7	25.09	38.18	29.6	17.99	29.38	14.5	15.29	13.71
30.8	32.71	36.60	14.7	24.90	38.10	30.6	17.88	29.04	15.5	15.30	13.39
31.8	32.56	36.78	15.7	24.71	37.99	31.6	17.78	28.71	16.5	15.31	13.07
Sierpień 1.8	32.41	36.96	16.7	24.53	37.86	Listopad 1.6	17.68	28.39	17.5	15.31	12.75
2.8	32.25	37.13	17.7	24.35	37.70	2.6	17.59	28.09	18.5	15.32	12.41
3.8	32.08	37.28	18.7	24.19	37.55	3.6	17.49	27.83	19.5	15.33	12.06
4.8	31.91	37.42	19.7	24.03	37.40	4.6	17.39	27.58	20.4	15.34	11.69
5.8	31.74	37.52	20.7	23.87	37.27	5.6	17.28	27.34	21.4	15.36	11.31
6.8	31.58	37.61	21.7	23.71	37.15	6.6	17.16	27.08	22.4	15.39	10.91
7.8	31.41	37.67	22.7	23.55	37.05	7.6	17.04	26.80	23.4	15.43	10.51
8.8	31.26	37.71	23.7	23.39	36.96	8.6	16.92	26.48	24.4	15.47	10.11
9.8	31.11	37.76	24.7	23.22	36.87	9.6	16.81	26.13	25.4	15.53	09.73
10.8	30.96	37.81	25.7	23.05	36.78	10.6	16.71	25.76	26.4	15.59	09.36
11.8	30.81	37.88	26.7	22.87	36.68	11.6	16.62	25.38	27.4	15.65	09.03
12.8	30.67	37.98	27.7	22.70	36.55	12.6	16.54	25.00	28.4	15.70	08.71
13.8	30.51	38.10	28.7	22.52	36.41	13.5	16.47	24.64	29.4	15.76	08.43
14.8	30.34	38.23	29.7	22.34	36.24	14.5	16.41	24.30	30.4	15.80	08.15
15.8	30.17	38.36	30.7	22.17	36.05	15.5	16.34	23.97	31.4	15.85	07.86
16.8	29.98	38.47	Paźdz. 1.7	22.00	35.84	16.5	16.27	23.66	32.4	15.88	07.56
17.8	29.80	38.55	2.7	21.84	35.62	17.5	16.21	23.37	33.4	15.92	07.22
18.8	29.61	38.59	3.7	21.69	35.39	18.5	16.13	23.07	34.4	15.97	06.86

δ	+81°58'50".0	+81°59'00".0	+81°59'10".0	+81°59'20".0	+81°59'30".0	+81°59'40".0	+81°59'50".0	+82°00'00".0
sec δ	7.1680	7.1705	7.1729	7.1754	7.1779	7.1803	7.1828	7.1853
tan δ	7.0979	7.1004	7.1029	7.1054	7.1079	7.1104	7.1129	7.1154

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α_{app}^γ	δ_{app}	UT1		α_{app}^γ	δ_{app}	UT1		α_{app}^γ	δ_{app}	UT1		α_{app}^γ	δ_{app}
		17 ^h 23 ^m	+86°33′			17 ^h 24 ^m	+86°33′			17 ^h 24 ^m	+86°33′			17 ^h 24 ^m	+86°33′
Styczeń	1.4	56 ^s 35	48 ^o 09	Luty	16.3	05 ^s 91	35 ^o 74	Kwiecień	3.2	21 ^s 61	35 ^o 46	Maj	19.1	31 ^s 38	46 ^o 18
	2.4	56.41	47.69		17.3	06.26	35.62		4.2	21.87	35.59		20.1	31.48	46.43
	3.4	56.50	47.30		18.3	06.60	35.51		5.2	22.14	35.71		21.1	31.59	46.70
	4.4	56.61	46.92		19.3	06.93	35.42		6.2	22.42	35.81		22.1	31.70	46.98
	5.4	56.75	46.57		20.3	07.25	35.32		7.2	22.73	35.92		23.1	31.81	47.30
	6.4	56.89	46.25		21.3	07.55	35.23		8.2	23.05	36.03		24.1	31.91	47.65
	7.4	57.02	45.96		22.3	07.85	35.12		9.2	23.38	36.15		25.1	31.97	48.02
	8.4	57.14	45.69		23.3	08.15	35.00		10.2	23.71	36.30		26.0	32.00	48.40
	9.4	57.25	45.42		24.3	08.45	34.86		11.2	24.05	36.48		27.0	32.00	48.77
	10.4	57.33	45.15		25.3	08.76	34.71		12.2	24.38	36.67		28.0	31.97	49.11
	11.4	57.41	44.86	26.3	09.10	34.55	13.2	24.69	36.89	29.0	31.93	49.43			
	12.4	57.49	44.54	27.3	09.46	34.40	14.2	24.99	37.12	30.0	31.90	49.71			
	13.4	57.59	44.20	28.3	09.85	34.28	15.2	25.26	37.36	31.0	31.88	49.98			
	14.4	57.71	43.84	Marzec	1.3	10.24	34.19	16.2	25.52	37.60	Czerwiec	1.0	31.89	50.25	
	15.4	57.86	43.48		2.3	10.64	34.14	17.2	25.76	37.83		2.0	31.90	50.52	
	16.4	58.04	43.13		3.3	11.01	34.12	18.2	25.99	38.05	3.0	31.93	50.80		
	17.4	58.23	42.79		4.3	11.37	34.12	19.1	26.21	38.25	4.0	31.96	51.11		
	18.4	58.45	42.48		5.3	11.70	34.13	20.1	26.43	38.44	5.0	31.98	51.44		
	19.4	58.67	42.18		6.3	12.01	34.13	21.1	26.66	38.62	6.0	31.99	51.78		
	20.4	58.90	41.91		7.3	12.31	34.11	22.1	26.90	38.79	7.0	31.98	52.14		
21.4	59.12	41.66	8.3		12.61	34.06	23.1	27.16	38.96	8.0	31.95	52.50			
22.4	59.33	41.42	9.3		12.93	34.01	24.1	27.44	39.15	9.0	31.90	52.86			
23.4	59.53	41.18	10.3		13.27	33.94	25.1	27.71	39.38	10.0	31.83	53.21			
24.4	59.72	40.95	11.3	13.62	33.88	26.1	27.98	39.64	11.0	31.73	53.55				
25.4	59.90	40.70	12.3	14.00	33.83	27.1	28.23	39.94	12.0	31.63	53.87				
26.4	60.08	40.44	13.2	14.39	33.80	28.1	28.44	40.25	13.0	31.53	54.17				
27.4	60.27	40.16	14.2	14.79	33.79	29.1	28.62	40.57	14.0	31.42	54.45				
28.4	60.47	39.87	15.2	15.18	33.81	30.1	28.76	40.87	15.0	31.33	54.72				
29.4	60.69	39.56	16.2	15.57	33.85	Maj	1.1	28.90	41.14	16.0	31.24	54.98			
30.4	60.94	39.25	17.2	15.95	33.92		2.1	29.04	41.39	17.0	31.18	55.24			
Luty	31.4	61.22	38.95	18.2	16.31	33.99	3.1	29.19	41.61	18.0	31.11	55.52			
	1.4	61.52	38.68	19.2	16.66	34.08	4.1	29.35	41.83	19.0	31.05	55.83			
	2.4	61.83	38.45	20.2	16.99	34.16	5.1	29.53	42.06	20.0	30.98	56.16			
	3.4	62.13	38.25	21.2	17.30	34.23	6.1	29.73	42.29	21.0	30.88	56.51			
	4.4	62.42	38.08	22.2	17.61	34.29	7.1	29.93	42.55	22.0	30.76	56.88			
	5.3	62.69	37.92	23.2	17.92	34.34	8.1	30.13	42.82	23.0	30.59	57.24			
	6.3	62.94	37.76	24.2	18.24	34.37	9.1	30.32	43.12	24.0	30.40	57.59			
	7.3	63.17	37.58	25.2	18.56	34.39	10.1	30.50	43.44	25.0	30.19	57.90			
	8.3	63.41	37.39	26.2	18.91	34.42	11.1	30.66	43.76	26.0	29.98	58.18			
	9.3	63.65	37.17	27.2	19.28	34.45	12.1	30.79	44.10	27.0	29.79	58.43			
	10.3	63.92	36.94	28.2	19.66	34.52	13.1	30.91	44.44	28.0	29.61	58.67			
	11.3	64.20	36.70	29.2	20.04	34.62	14.1	31.00	44.77	29.0	29.45	58.91			
	12.3	64.51	36.47	30.2	20.41	34.77	15.1	31.08	45.08	30.0	29.30	59.16			
	13.3	64.85	36.25	31.2	20.75	34.94	16.1	31.16	45.38	30.9	29.16	59.43			
	14.3	65.19	36.06	Kwiecień	1.2	21.06	35.12	17.1	31.23	45.66	Lipiec	1.9	29.02	59.71	
	15.3	65.55	35.89		2.2	21.34	35.30	18.1	31.30	45.92		2.9	28.86	60.02	
	16.3	65.91	35.74		3.2	21.61	35.46	19.1	31.38	46.18		3.9	28.69	60.33	

Dwukrotne dołowanie 12.XII, dwukrotne górowanie 12.VI .
Miejsca średnie 2025.5 $\alpha = 17^h24^m07^s.35$ $\delta = +86^\circ34'01''.97$

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1			α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1			α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1			α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1			α_{app}^{γ}	δ_{app}
			17 ^h 24 ^m	+86°34'				17 ^h 23 ^m	+86°34'				17 ^h 23 ^m	+86°33'				17 ^h 23 ^m	+86°33'
Lipiec	3.9	28 ^s .69	00 ["] .33	Sierpień	18.8	74 ^s .39	09 ["] .83	Paźdz.	3.7	55 ^s .15	69 ["] .61	Listopad	18.6	39 ^s .58	59 ["] .84	Grudzień	1.5	37.04	55.66
	4.9	28.50	00.65		19.8	73.95	09.91		4.7	54.77	69.45		19.6	39.34	59.58		2.5	36.89	55.38
	5.9	28.29	00.97		20.8	73.52	09.97		5.7	54.41	69.31		20.6	39.09	59.32		3.5	36.73	55.12
	6.9	28.06	01.29		21.8	73.12	10.02		6.7	54.05	69.19		21.6	38.84	59.04		4.5	36.54	54.84
	7.9	27.81	01.59		22.8	72.73	10.06		7.7	53.68	69.10		22.6	38.59	58.73		5.5	36.34	54.52
	8.9	27.55	01.86		23.8	72.36	10.11		8.7	53.28	69.03		23.6	38.35	58.41		6.5	36.15	54.18
	9.9	27.28	02.12		24.8	72.00	10.17		9.7	52.86	68.96		24.5	38.12	58.07		7.5	35.98	53.80
	10.9	27.02	02.35		25.8	71.64	10.26		10.7	52.42	68.86		25.5	37.91	57.71		8.5	35.84	53.40
	11.9	26.76	02.56		26.8	71.27	10.35		11.7	51.96	68.74		26.5	37.72	57.34		9.5	35.73	53.00
	12.9	26.51	02.77		27.8	70.88	10.46		12.7	51.51	68.58		27.5	37.55	56.97		10.5	35.66	52.61
	13.9	26.28	02.97		28.8	70.48	10.57		13.7	51.07	68.39		28.5	37.41	56.61		11.5	35.60	52.24
	14.9	26.07	03.18		29.8	70.07	10.67		14.7	50.66	68.18		29.5	37.28	56.27		12.5	35.56	51.89
	15.9	25.85	03.42		30.8	69.64	10.77		15.7	50.27	67.96		30.5	37.16	55.95		13.5	35.52	51.57
	16.9	25.63	03.68		31.8	69.19	10.84		16.7	49.91	67.74		31.6	37.04	55.66		14.5	35.48	51.25
	17.9	25.39	03.96	Wrzesień	1.8	68.74	10.90		17.7	49.56	67.54		17.5	35.32	50.34		15.5	35.43	50.95
	18.9	25.13	04.25		2.8	68.28	10.92		18.6	49.23	67.34		18.5	35.25	50.02		16.5	35.38	50.64
	19.9	24.83	04.55		3.8	67.83	10.93		19.6	48.90	67.17		19.5	35.18	49.68		17.5	35.25	50.02
	20.9	24.50	04.83		4.8	67.40	10.91		20.6	48.56	67.00		20.5	35.12	49.33		18.5	35.18	49.68
	21.9	24.16	05.08		5.8	66.98	10.88		21.6	48.21	66.85		21.5	35.07	48.96		19.5	35.12	49.33
	22.9	23.80	05.30		6.8	66.58	10.85		22.6	47.86	66.70		22.5	35.04	48.57		20.5	35.12	49.33
	23.9	23.46	05.48		7.8	66.20	10.83		23.6	47.49	66.54		23.5	35.03	48.18		21.5	35.07	48.96
	24.9	23.13	05.65		8.8	65.83	10.84		24.6	47.11	66.36		24.5	35.04	47.78		22.5	35.04	48.57
	25.9	22.82	05.81		9.8	65.45	10.87		25.6	46.73	66.17		25.5	35.08	47.40		23.5	35.03	48.18
	26.9	22.53	05.97		10.8	65.05	10.92		26.6	46.34	65.96		26.5	35.14	47.03		24.5	35.04	47.78
	27.9	22.25	06.14		11.7	64.62	10.98		27.6	45.96	65.72		27.5	35.21	46.69		25.5	35.08	47.40
	28.9	21.97	06.33		12.7	64.17	11.04		28.6	45.60	65.47		28.5	35.28	46.37		26.5	35.14	47.03
	29.9	21.69	06.54		13.7	63.69	11.06		29.6	45.25	65.19		29.5	35.34	46.08		27.5	35.21	46.69
	30.9	21.39	06.76		14.7	63.21	11.06		30.6	44.92	64.91		30.4	35.38	45.80		28.5	35.28	46.37
	31.9	21.08	06.99		15.7	62.73	11.02		31.6	44.62	64.62		31.4	35.40	45.52		29.5	35.34	46.08
Sierpień	1.9	20.75	07.22		16.7	62.27	10.96	Listopad	1.6	44.33	64.35		17.5	35.32	50.34		32.4	35.40	45.22
	2.9	20.40	07.45		17.7	61.83	10.87		2.6	44.06	64.10		18.5	35.25	50.02		33.4	35.40	44.89
	3.9	20.03	07.66		18.7	61.41	10.78		3.6	43.78	63.88		19.5	35.18	49.68		34.4	35.41	44.53
	4.9	19.65	07.85		19.7	61.00	10.70		4.6	43.50	63.68		20.5	35.12	49.33				
	5.9	19.26	08.02		20.7	60.62	10.63		5.6	43.18	63.49		21.5	35.07	48.96				
	6.8	18.87	08.16		21.7	60.24	10.57		6.6	42.84	63.30		22.5	35.04	48.57				
	7.8	18.49	08.28		22.7	59.85	10.53		7.6	42.49	63.08		23.5	35.03	48.18				
	8.8	18.12	08.38		23.7	59.46	10.50		8.6	42.13	62.82		24.5	35.04	47.78				
	9.8	17.77	08.48		24.7	59.05	10.47		9.6	41.78	62.52		25.5	35.08	47.40				
	10.8	17.44	08.58		25.7	58.63	10.45		10.6	41.46	62.20		26.5	35.14	47.03				
	11.8	17.11	08.70		26.7	58.20	10.41		11.6	41.17	61.87		27.5	35.21	46.69				
	12.8	16.79	08.85		27.7	57.75	10.36		12.6	40.91	61.54		28.5	35.28	46.37				
	13.8	16.45	09.02		28.7	57.30	10.29		13.6	40.67	61.22		29.5	35.34	46.08				
	14.8	16.08	09.20		29.7	56.85	10.19		14.6	40.45	60.92		30.4	35.38	45.80				
	15.8	15.69	09.39		30.7	56.40	10.07		15.6	40.24	60.63		31.4	35.40	45.52				
	16.8	15.28	09.56	Paźdz.	1.7	55.96	09.93		16.6	40.02	60.36		32.4	35.40	45.22				
	17.8	14.84	09.71		2.7	55.54	09.77		17.6	39.80	60.10		33.4	35.40	44.89				
	18.8	14.39	09.83		3.7	55.15	09.61		18.6	39.58	59.84		34.4	35.41	44.53				

δ	+86°33'20 ["] .0	+86°33'30 ["] .0	+86°33'40 ["] .0	+86°33'50 ["] .0	+86°34'00 ["] .0	+86°34'10 ["] .0	+86°34'20 ["] .0	+86°34'30 ["] .0
sec δ	16.6443	16.6577	16.6711	16.6846	16.6981	16.7116	16.7251	16.7387
tan δ	16.6142	16.6277	16.6411	16.6546	16.6681	16.6816	16.6952	16.7088

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	22 ^h 53 ^m	+84°28'		22 ^h 53 ^m	+84°28'		22 ^h 53 ^m	+84°28'		22 ^h 53 ^m	+84°28'
Styczeń 1.7	54 ^s .39	63 ["] .71	Luty 16.5	47 ^s .37	53 ["] .51	Kwiecień 3.4	48 ^s .86	39 ["] .78	Maj 19.3	57 ^s .28	33 ["] .27
2.7	54.14	63.60	17.5	47.32	53.18	4.4	48.99	39.58	20.3	57.46	33.23
3.7	53.90	63.46	18.5	47.28	52.86	5.4	49.10	39.37	21.3	57.66	33.18
4.7	53.66	63.30	19.5	47.26	52.56	6.4	49.20	39.14	22.3	57.87	33.13
5.7	53.45	63.12	20.5	47.23	52.27	7.4	49.30	38.90	23.3	58.10	33.09
6.7	53.25	62.95	21.5	47.20	51.99	8.4	49.41	38.63	24.3	58.35	33.08
7.7	53.08	62.79	22.5	47.16	51.72	9.4	49.53	38.36	25.3	58.61	33.10
8.7	52.92	62.65	23.5	47.12	51.45	10.4	49.66	38.09	26.3	58.88	33.15
9.7	52.76	62.53	24.5	47.06	51.17	11.4	49.81	37.82	27.3	59.15	33.24
10.6	52.60	62.42	25.5	47.00	50.88	12.4	49.98	37.56	28.3	59.39	33.34
11.6	52.42	62.32	26.5	46.93	50.55	13.4	50.15	37.32	29.3	59.61	33.44
12.6	52.23	62.21	27.5	46.87	50.21	14.4	50.34	37.10	30.3	59.81	33.54
13.6	52.03	62.08	28.5	46.82	49.84	15.4	50.53	36.91	31.3	60.01	33.61
14.6	51.81	61.92	Marzec 1.5	46.80	49.48	16.4	50.72	36.73	Czerwiec 1.3	60.19	33.66
15.6	51.59	61.74	2.5	46.80	49.12	17.4	50.90	36.57	2.3	60.39	33.70
16.6	51.38	61.53	3.5	46.83	48.79	18.4	51.08	36.41	3.3	60.59	33.73
17.6	51.18	61.29	4.5	46.87	48.48	19.4	51.25	36.26	4.3	60.80	33.76
18.6	50.99	61.05	5.5	46.91	48.20	20.4	51.40	36.10	5.2	61.03	33.80
19.6	50.82	60.81	6.5	46.95	47.94	21.4	51.55	35.94	6.2	61.27	33.86
20.6	50.66	60.57	7.5	46.97	47.68	22.4	51.69	35.76	7.2	61.51	33.94
21.6	50.52	60.34	8.5	46.98	47.41	23.4	51.84	35.56	8.2	61.76	34.04
22.6	50.39	60.12	9.5	46.98	47.13	24.4	52.00	35.35	9.2	62.01	34.16
23.6	50.25	59.91	10.5	46.97	46.82	25.4	52.18	35.14	10.2	62.26	34.30
24.6	50.12	59.71	11.5	46.96	46.50	26.4	52.38	34.95	11.2	62.49	34.45
25.6	49.99	59.52	12.5	46.97	46.15	27.4	52.61	34.79	12.2	62.71	34.61
26.6	49.84	59.33	13.5	46.98	45.80	28.4	52.85	34.67	13.2	62.91	34.78
27.6	49.68	59.13	14.5	47.02	45.45	29.3	53.09	34.58	14.2	63.10	34.93
28.6	49.51	58.92	15.5	47.07	45.10	30.3	53.31	34.52	15.2	63.28	35.07
29.6	49.33	58.68	16.5	47.13	44.76	Maj 1.3	53.52	34.46	16.2	63.46	35.20
30.6	49.15	58.41	17.5	47.21	44.44	2.3	53.71	34.39	17.2	63.64	35.31
31.6	48.99	58.11	18.5	47.30	44.13	3.3	53.89	34.31	18.2	63.83	35.42
Luty 1.6	48.84	57.80	19.5	47.39	43.84	4.3	54.06	34.20	19.2	64.04	35.53
2.6	48.72	57.49	20.5	47.48	43.57	5.3	54.23	34.09	20.2	64.26	35.66
3.6	48.62	57.20	21.5	47.57	43.32	6.3	54.41	33.96	21.2	64.50	35.82
4.6	48.53	56.92	22.5	47.65	43.06	7.3	54.61	33.83	22.2	64.75	36.01
5.6	48.46	56.67	23.5	47.71	42.81	8.3	54.82	33.70	23.2	64.99	36.24
6.6	48.38	56.43	24.4	47.77	42.54	9.3	55.04	33.58	24.2	65.22	36.49
7.6	48.30	56.20	25.4	47.82	42.26	10.3	55.27	33.48	25.2	65.43	36.75
8.6	48.20	55.97	26.4	47.87	41.96	11.3	55.51	33.41	26.2	65.61	37.00
9.6	48.09	55.73	27.4	47.94	41.64	12.3	55.76	33.35	27.2	65.78	37.23
10.6	47.97	55.47	28.4	48.02	41.31	13.3	56.00	33.32	28.2	65.94	37.44
11.6	47.84	55.18	29.4	48.13	40.99	14.3	56.24	33.30	29.2	66.09	37.63
12.6	47.72	54.87	30.4	48.26	40.69	15.3	56.47	33.30	30.2	66.26	37.81
13.6	47.61	54.54	31.4	48.41	40.42	16.3	56.69	33.30	Lipiec 1.2	66.43	37.99
14.6	47.51	54.20	Kwiecień 1.4	48.57	40.19	17.3	56.90	33.30	2.2	66.62	38.17
15.5	47.43	53.85	2.4	48.72	39.98	18.3	57.09	33.29	3.2	66.81	38.37
16.5	47.37	53.51	3.4	48.86	39.78	19.3	57.28	33.27	4.2	67.02	38.58

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 4.IX .
Miejsca średnie 2025.5 $\alpha = 22^h54^m06^s.22$ $\delta = +84^\circ28'57''.35$

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2025
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	22 ^h 54 ^m	+84°28'		22 ^h 54 ^m	+84°28'		22 ^h 54 ^m	+84°29'		22 ^h 53 ^m	+84°29'
Lipiec 4.2	07 ^s .02	38 ^{''} .58	Sierpień 19.0	12 ^s .58	53 ^{''} .43	Paźdz. 3.9	11 ^s .09	10 ^{''} .85	Listopad 18.8	63 ^s .58	23 ^{''} .39
5.2	07.22	38.82	20.0	12.61	53.85	4.9	10.96	11.16	19.8	63.39	23.57
6.2	07.43	39.07	21.0	12.63	54.25	5.9	10.84	11.46	20.8	63.20	23.75
7.2	07.63	39.34	22.0	12.63	54.63	6.9	10.73	11.76	21.8	63.01	23.94
8.2	07.82	39.63	23.0	12.63	54.99	7.9	10.65	12.08	22.8	62.79	24.12
9.2	08.00	39.93	24.0	12.64	55.33	8.9	10.57	12.42	23.8	62.57	24.30
10.2	08.16	40.23	25.0	12.66	55.66	9.9	10.50	12.80	24.8	62.33	24.46
11.2	08.30	40.52	26.0	12.68	56.00	10.9	10.41	13.19	25.8	62.08	24.60
12.1	08.44	40.80	27.0	12.72	56.35	11.9	10.29	13.59	26.8	61.83	24.71
13.1	08.56	41.06	28.0	12.76	56.72	12.9	10.16	13.98	27.8	61.57	24.80
14.1	08.69	41.31	29.0	12.81	57.10	13.9	10.01	14.34	28.8	61.33	24.88
15.1	08.82	41.54	30.0	12.85	57.49	14.9	09.84	14.68	29.8	61.10	24.94
16.1	08.96	41.78	31.0	12.88	57.90	15.9	09.67	15.00	30.8	60.88	24.99
17.1	09.13	42.03	Wrzesień 1.0	12.90	58.33	16.9	09.49	15.29	Grudzień 1.8	60.68	25.07
18.1	09.30	42.30	2.0	12.91	58.75	17.9	09.33	15.56	2.8	60.50	25.16
19.1	09.49	42.60	3.0	12.90	59.17	18.9	09.18	15.83	3.8	60.32	25.28
20.1	09.67	42.93	4.0	12.87	59.58	19.9	09.03	16.09	4.7	60.13	25.42
21.1	09.84	43.28	5.0	12.83	59.97	20.9	08.90	16.37	5.7	59.92	25.56
22.1	10.00	43.65	6.0	12.78	60.35	21.9	08.77	16.65	6.7	59.68	25.69
23.1	10.12	44.02	7.0	12.73	60.70	22.9	08.64	16.95	7.7	59.43	25.79
24.1	10.23	44.38	8.0	12.69	61.03	23.9	08.51	17.26	8.7	59.17	25.86
25.1	10.33	44.71	9.0	12.67	61.37	24.9	08.37	17.58	9.7	58.90	25.90
26.1	10.42	45.02	10.0	12.66	61.72	25.9	08.22	17.90	10.7	58.64	25.90
27.1	10.51	45.31	11.0	12.67	62.09	26.9	08.06	18.22	11.7	58.40	25.90
28.1	10.61	45.60	12.0	12.68	62.49	27.9	07.88	18.53	12.7	58.17	25.88
29.1	10.72	45.88	13.0	12.68	62.92	28.9	07.68	18.82	13.7	57.95	25.87
30.1	10.84	46.17	14.0	12.67	63.36	29.8	07.48	19.09	14.7	57.74	25.86
31.1	10.97	46.48	15.0	12.64	63.80	30.8	07.27	19.34	15.7	57.55	25.86
Sierpień 1.1	11.10	46.81	16.0	12.58	64.23	31.8	07.06	19.57	16.7	57.35	25.86
2.1	11.23	47.15	17.0	12.51	64.64	Listopad 1.8	06.86	19.77	17.7	57.15	25.88
3.1	11.36	47.51	18.0	12.42	65.03	2.8	06.67	19.98	18.7	56.94	25.90
4.1	11.48	47.89	19.0	12.33	65.39	3.8	06.51	20.19	19.7	56.72	25.92
5.1	11.59	48.27	20.0	12.24	65.73	4.8	06.36	20.42	20.7	56.50	25.93
6.1	11.68	48.66	21.0	12.17	66.07	5.8	06.21	20.68	21.7	56.25	25.93
7.1	11.75	49.05	22.0	12.10	66.40	6.8	06.06	20.97	22.7	56.01	25.90
8.1	11.81	49.42	22.9	12.04	66.73	7.8	05.90	21.26	23.7	55.75	25.86
9.1	11.85	49.77	23.9	11.99	67.08	8.8	05.71	21.56	24.7	55.50	25.78
10.1	11.90	50.11	24.9	11.94	67.44	9.8	05.49	21.83	25.7	55.25	25.69
11.1	11.94	50.43	25.9	11.89	67.82	10.8	05.26	22.07	26.7	55.02	25.58
12.1	12.00	50.74	26.9	11.84	68.21	11.8	05.03	22.28	27.7	54.80	25.47
13.1	12.08	51.06	27.9	11.77	68.60	12.8	04.79	22.46	28.7	54.60	25.36
14.1	12.17	51.40	28.9	11.70	69.01	13.8	04.56	22.62	29.7	54.42	25.27
15.1	12.27	51.76	29.9	11.60	69.40	14.8	04.35	22.77	30.7	54.25	25.20
16.1	12.37	52.15	30.9	11.49	69.79	15.8	04.14	22.91	31.7	54.08	25.15
17.0	12.46	52.57	Paźdz. 1.9	11.37	70.16	16.8	03.95	23.06	32.7	53.89	25.12
18.0	12.53	53.00	2.9	11.23	70.52	17.8	03.76	23.22	33.7	53.69	25.08
19.0	12.58	53.43	3.9	11.09	70.85	18.8	03.58	23.39	34.7	53.46	25.03

δ	+84°28'30 ^{''} .0	+84°28'40 ^{''} .0	+84°28'50 ^{''} .0	+84°29'00 ^{''} .0	+84°29'10 ^{''} .0	+84°29'20 ^{''} .0	+84°29'30 ^{''} .0	+84°29'40 ^{''} .0
sec δ	10.3864	10.3916	10.3968	10.4020	10.4072	10.4125	10.4177	10.4229
tan δ	10.3381	10.3433	10.3486	10.3538	10.3591	10.3643	10.3696	10.3749

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2025**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H	
XII 31	−167188587	885427705	384019820	−17250989	−2655414	−1151251	−161451525	890000821	385806810	
I	1	−184413350	882633257	382808223	−17197578	−2933329	−1271876	−178683446	887209695	384596781
	2	−201581834	879561386	381476219	−17138440	−3210230	−1392050	−195859093	884141136	383266341
	3	−218688337	876213192	380024302	−17073626	−3485946	−1511689	−212972762	880796242	381815983
	4	−235727221	872589943	378453046	−17003217	−3760314	−1630714	−230018816	877176281	380246282
	5	−252692941	868693063	376763103	−16927317	−4033185	−1749054	−246991709	873282678	378557888
	6	−269580066	864524114	374955186	−16846049	−4304434	−1866651	−263886010	869116994	376751516
	7	−286383295	860084771	373030065	−16759549	−4573956	−1983457	−280696420	864680905	374827935
	8	−303097465	855376801	370988545	−16667955	−4841678	−2099443	−297417774	859976178	372787950
	9	−319717552	850402032	368831459	−16571401	−5107550	−2214590	−314045046	855004639	370632394
	10	−336238655	845162327	366559646	−16470008	−5371546	−2328895	−330573340	849768153	368362107
	11	−352655989	839659566	364173948	−16363876	−5633662	−2442364	−346997866	844268599	365977929
	12	−368964851	833895627	361675193	−16253076	−5893904	−2555010	−363313925	838507856	363480689
	13	−385160599	827872379	359064197	−16137651	−6152283	−2666849	−379516872	832487792	360871204
	14	−401238616	821591681	356341759	−16017614	−6408804	−2777894	−395602090	826210267	358150272
15	−417194287	815055392	353508672	−15892957	−6663461	−2888149	−411564967	819677139	355318685	
16	−433022981	808265390	350565726	−15763654	−6916225	−2997609	−427400868	812890286	352377235	
17	−448720036	801223588	347513723	−15629675	−7167052	−3106259	−443105135	805851621	349326723	
18	−464280763	793931952	344353486	−15490993	−7415879	−3214073	−458673075	798563112	346167972	
19	−479700446	786392521	341085866	−15347584	−7662630	−3321019	−474099974	791026795	342901833	
20	−494974351	778607412	337711749	−15199435	−7907219	−3427059	−489381098	783244790	339529193	
21	−510097734	770578834	334232063	−15046540	−8149555	−3532152	−504511702	775219302	336050979	
22	−525065850	762309085	330647775	−14888901	−8389544	−3636256	−519487042	766952633	332468157	
23	−539873956	753800561	326959897	−14726522	−8627088	−3739325	−534302374	758447177	328781741	
24	−554517316	745055757	323169486	−14559410	−8862087	−3841313	−548952962	749705430	324992787	
25	−568991202	736077272	319277649	−14387577	−9094433	−3942169	−563434080	740729989	321102401	
26	−583290900	726867813	315285542	−14211034	−9324012	−4041840	−577741011	731523564	317111742	
27	−597411706	717430212	311194383	−14029800	−9550697	−4140264	−591869053	722088984	313022025	
28	−611348946	707767430	307005452	−13843907	−9774348	−4237373	−605813531	712429213	308834531	
29	−625097985	697882577	302720101	−13653408	−9994814	−4333091	−619569809	702547359	304550612	
30	−638654254	687778916	298339760	−13458383	−10211938	−4427341	−633133320	692446685	300171698	
31	−652013281	677459868	293865935	−13258948	−10425564	−4520045	−646499591	682130612	295699296	
II	1	−665170728	666929001	289300208	−13055250	−10635553	−4611135	−659664284	671602709	291134987
	2	−678122420	656190014	284644222	−12847467	−10841789	−4700555	−672623223	660866674	286480413
	3	−690864364	645246702	279899666	−12635788	−11044190	−4788269	−685372416	649926304	281737266
	4	−703392761	634102928	275068258	−12420405	−11242710	−4874258	−697908065	638785459	276907261
	5	−715703999	622762583	270151727	−12201497	−11437330	−4958518	−710226556	627448032	271992128
	6	−727794634	611229566	265151795	−11979225	−11628056	−5041061	−722324446	615917922	266993589
	7	−739661372	599507762	260070172	−11753722	−11814910	−5121905	−734198440	604199013	261913355
	8	−751301039	587601027	254908544	−11525100	−11997922	−5201073	−745845365	592295162	256753111
	9	−762710559	575513187	249668577	−11293441	−12177126	−5278589	−757262145	580210194	251514523
	10	−773886929	563248035	244351910	−11058807	−12352549	−5354475	−768445775	567947904	246199230
	11	−784827195	550809341	238960164	−10821238	−12524214	−5428749	−779393303	555512059	240808853
	12	−795528436	538200857	233494946	−10580760	−12692129	−5501421	−790101808	542906413	235345000
	13	−805987751	525426334	227957855	−10337389	−12856289	−5572494	−800568388	530134718	229809268
	14	−816202251	512489536	222350493	−10091133	−13016675	−5641962	−810790155	517200735	224203261

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2025**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H	
II	15	−826169060	499394254	216674471	−9842006	−13173251	−5709811	−820764231	504108258	218528589
	16	−835885310	486144319	210931417	−9590021	−13325973	−5776022	−830487750	490861115	212786881
	17	−845348158	472743610	205122982	−9335203	−13474787	−5840570	−839957868	477463189	206979786
	18	−854554781	459196067	199250842	−9077580	−13619633	−5903426	−849171763	463918416	201108981
	19	−863502395	445505688	193316703	−8817188	−13760448	−5964561	−858126648	450230797	195176174
	20	−872188248	431676537	187322304	−8554068	−13897166	−6023943	−866819775	436404394	189183100
	21	−880609636	417712745	181269413	−8288264	−14029719	−6081538	−875248437	422443339	183131531
	22	−888763896	403618513	175159834	−8019821	−14158033	−6137311	−883409973	408351832	177023269
	23	−896648414	389398119	168995411	−7748788	−14282029	−6191221	−891301767	394134153	170860157
	24	−904260627	375055924	162778028	−7475220	−14401617	−6243223	−898921257	379794661	164644081
	25	−911598031	360596387	156509618	−7199182	−14516696	−6293265	−906265939	365337817	158376974
	26	−918658197	346024073	150192171	−6920761	−14627152	−6341287	−913333384	350768183	152060824
	27	−925438795	331343664	143827738	−6640069	−14732865	−6387228	−920121262	336090444	145697683
	28	−931937629	316559962	137418430	−6357260	−14833719	−6431026	−926627375	321309401	139289663
III	1	−938152671	301677878	130966416	−6072521	−14929616	−6472632	−932849698	306429964	132838933
	2	−944082100	286702405	124473908	−5786071	−15020489	−6512013	−938786408	291457127	126347702
	3	−949724321	271638582	117943136	−5498141	−15106316	−6549158	−944435910	276395929	119818203
	4	−955077963	256491448	111376331	−5208950	−15187116	−6584082	−949796834	261251409	113252667
	5	−960141867	241266008	104775701	−4918695	−15262942	−6616817	−954868020	246028571	106653301
	6	−964915052	225967199	98143414	−4627535	−15333866	−6647403	−959648487	230732354	100022273
	7	−969396678	210599882	91481595	−4335596	−15399971	−6675889	−964137395	215367618	93361707
	8	−973586016	195168837	84792322	−4042973	−15461334	−6702318	−968334016	199939142	86673684
	9	−977482421	179678770	78077631	−3749738	−15518028	−6726731	−972237702	184451634	79960237
	10	−981085306	164134319	71339521	−3455943	−15570111	−6749161	−975847869	168909730	73223367
	11	−984394135	148540069	64579960	−3161631	−15617633	−6769637	−979163979	153318017	66465041
	12	−987408406	132900561	57800892	−2866833	−15660630	−6788178	−982185531	137681036	59687203
	13	−990127648	117220309	51004243	−2571577	−15699127	−6804800	−984912054	122003299	52891780
	14	−992551415	101503802	44191930	−2275887	−15733139	−6819509	−987343100	106289297	46080688
	15	−994679286	85755524	37365862	−1979790	−15762668	−6832308	−989478252	90543514	39255837
	16	−996510869	69979961	30527952	−1683314	−15787708	−6843192	−991317113	74770436	32419139
	17	−998045800	54181608	23680119	−1386493	−15808246	−6852154	−992859322	58974556	25572513
	18	−999283751	38364977	16824289	−1089363	−15824260	−6859183	−994104551	43160389	18717886
	19	−1000224438	22534604	9962403	−791970	−15835728	−6864264	−995052514	27332469	11857198
	20	−1000867620	6695047	3096416	−494363	−15842620	−6867381	−995702972	11495356	4992406
	21	−1001213110	−9149102	−3771700	−196594	−15844908	−6868518	−996055737	−4346359	−1874520
	22	−1001260772	−24993222	−10639953	101281	−15842555	−6867653	−996110674	−20188056	−8741587
	23	−1001010532	−40832653	−17506330	399201	−15835522	−6864763	−995867708	−36025072	−15606784
	24	−1000462377	−56662690	−24368795	697100	−15823760	−6859821	−995326826	−51852706	−22468072
	25	−999616365	−72478577	−31225277	994901	−15807210	−6852793	−994488086	−67666198	−29323381
	26	−998472640	−88275492	−38073672	1292509	−15785805	−6843640	−993351632	−83460728	−36170607
	27	−997031452	−104048544	−44911834	1589802	−15759471	−6832320	−991917715	−99231405	−43007605
	28	−995293194	−119792768	−51737577	1886622	−15728139	−6818794	−990186726	−114973263	−49832187
	29	−993258431	−135503138	−58548678	2182775	−15691757	−6803033	−988159232	−130681277	−56642131
	30	−990927941	−151174594	−65342895	2478035	−15650310	−6785027	−985836011	−146350385	−63435196
	31	−988302736	−166802081	−72117988	2772169	−15603830	−6764791	−983218073	−161975535	−70209141
IV	1	−985384053	−182380603	−78871747	3064956	−15552396	−6742367	−980306657	−177551728	−76961756

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2025**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H	
IV	2	-982173333	-197905260	-85602014	3356214	-15496124	-6717818	-977103204	-193074066	-83690883
	3	-978672181	-213371283	-92306698	3645804	-15435149	-6691213	-973609317	-208537779	-90394430
	4	-974882313	-228774035	-98983779	3933633	-15369604	-6662625	-969826713	-223938229	-97070379
	5	-970805522	-244109008	-105631307	4219643	-15299612	-6632116	-965757186	-239270911	-103716779
	6	-966443646	-259371812	-112247390	4503798	-15225280	-6599742	-961402573	-254531432	-110331736
	7	-961798553	-274558152	-118830184	4786074	-15146697	-6565547	-956764743	-269715497	-116913410
	8	-956872131	-289663813	-125377889	5066454	-15063934	-6529568	-951845582	-284818892	-123459997
	9	-951666282	-304684648	-131888734	5344924	-14977054	-6491833	-946646995	-299837470	-129969730
	10	-946182924	-319616565	-138360978	5621469	-14886106	-6452368	-941170898	-314767140	-136440864
	11	-940423990	-334455518	-144792899	5896076	-14791132	-6411189	-935419223	-329603853	-142871679
	12	-934391425	-349197498	-151182789	6168727	-14692166	-6368310	-929393918	-344343603	-149260467
	13	-928087194	-363838527	-157528956	6439405	-14589233	-6323743	-923096946	-358982410	-155605536
	14	-921513281	-378374648	-163829713	6708088	-14482352	-6277491	-916530291	-373516318	-161905198
	15	-914671690	-392801920	-170083378	6974753	-14371537	-6229558	-909695959	-387941385	-168157772
	16	-907564458	-407116413	-176288268	7239368	-14256795	-6179943	-902595983	-402253682	-174361575
	17	-900193649	-421314201	-182442701	7501899	-14138128	-6128642	-895232431	-416449282	-180514924
	18	-892561367	-435391359	-188544988	7762307	-14015535	-6075650	-887607406	-430524261	-186616130
	19	-884669758	-449343960	-194593434	8020545	-13889011	-6020958	-879723054	-444474691	-192663499
	20	-876521018	-463168067	-200586333	8276561	-13758543	-5964555	-871581569	-458296635	-198655326
	21	-868117397	-476859727	-206521969	8530296	-13624116	-5906428	-863185203	-471986141	-204589892
	22	-859461210	-490414972	-212398608	8781679	-13485706	-5846557	-854536271	-485539239	-210465464
	23	-850554852	-503829802	-218214495	9030620	-13343283	-5784922	-845637169	-498951932	-216280289
	24	-841400821	-517100189	-223967856	9277006	-13196815	-5721500	-836490392	-512220189	-222032591
	25	-832001739	-530222074	-229656894	9520694	-13046277	-5656273	-827098564	-525339953	-227720573
	26	-822360391	-543191383	-235279798	9761507	-12891662	-5589233	-817464471	-538307148	-233342425
	27	-812479751	-556004048	-240834758	9999242	-12732998	-5520389	-807591085	-551117708	-238896336
	28	-802363001	-568656053	-246319987	10233692	-12570358	-5449777	-797481589	-563767615	-244380519
	29	-792013526	-581143479	-251733744	10464664	-12403865	-5377460	-787139368	-576252953	-249793235
	30	-781434883	-593462551	-257074364	10692007	-12233676	-5303518	-776567979	-588569943	-255132816
	V	1	-770630755	-605609658	-262340267	10915622	-12059967	-5228040	-765771105	-600714977
2		-759604899	-617581367	-267529962	11135458	-11882907	-5151115	-754752504	-612684621	-265586347
3		-748361102	-629374406	-272642040	11351505	-11702650	-5072818	-743515961	-624475603	-270697396
4		-736903149	-640985643	-277675163	11563772	-11519322	-4993213	-732065262	-636084791	-275729493
5		-725234812	-652412063	-282628048	11772278	-11333031	-4912351	-720404179	-647509169	-280681357
6		-713359840	-663650746	-287499460	11977044	-11143862	-4830272	-708536462	-658745819	-285551750
7		-701281964	-674698853	-292288198	12178087	-10951889	-4747010	-696465842	-669791900	-290339473
8		-689004902	-685553612	-296993094	12375421	-10757176	-4662591	-684196035	-680644641	-295043356
9		-676532356	-696212311	-301613002	12569056	-10559779	-4577039	-671730745	-691301330	-299662256
10		-663868021	-706672292	-306146802	12759000	-10359748	-4490375	-659073666	-701759308	-304195050
11		-651015585	-716930943	-310593388	12945259	-10157126	-4402616	-646228486	-712015965	-308640634
12		-637978729	-726985693	-314951673	13127838	-9951953	-4313774	-633198889	-722068730	-312997920
13		-624761136	-736834009	-319220580	13306735	-9744260	-4223861	-619988554	-731915067	-317265831
14		-611366487	-746473382	-323399040	13481949	-9534072	-4132882	-606601163	-741552469	-321443298
15		-597798469	-755901327	-327485989	13653470	-9321408	-4040840	-593040404	-750978452	-325529258
16		-584060782	-765115377	-331480365	13821283	-9106282	-3947736	-579309977	-760190547	-329522649
17		-570157147	-774113073	-335381105	13985363	-8888702	-3853566	-565413603	-769186296	-333422406

**Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2025**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

	Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
V	18	−556091312	−782891964	−339187140	14145676	−8668671	−3758326	−551355030	−777963247	−337227462
	19	−541867065	−791449599	−342897397	14302178	−8446190	−3662008	−537138046	−786518951	−340936743
	20	−527488246	−799783527	−346510795	14454810	−8221257	−3564605	−522766490	−794850956	−344549167
	21	−512958761	−807891293	−350026242	14603494	−7993866	−3466107	−508244270	−802956806	−348063645
	22	−498282606	−815770440	−353442642	14748133	−7764019	−3366508	−493575380	−810834046	−351479078
	23	−483463885	−823418515	−356758890	14888604	−7531726	−3265806	−478763926	−818480222	−354794364
	24	−468506837	−830833086	−359973890	15024760	−7297017	−3164014	−463814145	−825892901	−358008404
	25	−453415857	−838011764	−363086563	15156440	−7059955	−3061158	−448730434	−833069696	−361120121
	26	−438195505	−844952246	−366095868	15283477	−6820645	−2957290	−433517353	−840008303	−364128474
	27	−422850499	−851652353	−369000829	15405727	−6579231	−2852482	−418179618	−846706543	−367032485
	28	−407385682	−858110066	−371800548	15523086	−6335891	−2746824	−402722073	−853162398	−369831259
	29	−391805977	−864323557	−374494225	15635498	−6090817	−2640413	−387149642	−859374039	−372523993
	30	−376116335	−870291184	−377081153	15742962	−5844192	−2533341	−371467275	−865339823	−375109983
	31	−360321692	−876011480	−379560714	15845509	−5596181	−2425690	−355679907	−871058286	−377588608
VI	1	−344426937	−881483129	−381932362	15943197	−5346919	−2317525	−339792428	−876528110	−379959324
	2	−328436898	−886704938	−384195610	16036086	−5096516	−2208896	−323809668	−881748102	−382221643
	3	−312356344	−891675812	−386350014	16124237	−4845061	−2099845	−307736393	−886717167	−384375123
	4	−296189986	−896394735	−388395169	16207703	−4592628	−1990402	−291577314	−891434290	−386419356
	5	−279942484	−900860763	−390330697	16286530	−4339281	−1880595	−275337094	−895898527	−388353966
	6	−263618457	−905073012	−392156245	16360761	−4085078	−1770446	−259020349	−900108992	−390178600
	7	−247222483	−909030652	−393871481	16430430	−3830073	−1659976	−242631658	−904064858	−391892926
	8	−230759105	−912732907	−395476095	16495574	−3574314	−1549203	−226175563	−907765346	−393496633
	9	−214232833	−916179045	−396969791	16556224	−3317845	−1438142	−209656576	−911209725	−394989425
	10	−197648146	−919368373	−398352288	16612410	−3060702	−1326806	−193079175	−914397304	−396371022
	11	−181009493	−922300234	−399623314	16664159	−2802915	−1215201	−176447808	−917327423	−397641152
	12	−164321300	−924973995	−400782602	16711491	−2544505	−1103332	−159766904	−919999451	−398799547
	13	−147587979	−927389042	−401829889	16754418	−2285489	−991198	−143040871	−922412773	−399845945
	14	−130813932	−929544773	−402764909	16792940	−2025873	−878796	−126274114	−924566787	−400780078
	15	−114003571	−931440590	−403587391	16827044	−1765663	−766122	−109471044	−926460896	−401601678
	16	−97161327	−933075903	−404297059	16856699	−1504863	−653168	−92636092	−928094508	−402310467
	17	−80291670	−934450122	−404893634	16881861	−1243479	−539933	−75773728	−929467036	−402906166
	18	−63399126	−935562669	−405376830	16902463	−981520	−426414	−58888477	−930577899	−403388491
	19	−46488292	−936412979	−405746368	16918423	−719011	−312617	−41984938	−931426533	−403757160
	20	−29563859	−937000519	−406001976	16929642	−455988	−198556	−25067802	−932012406	−404011902
	21	−12630625	−937324804	−406143401	16936007	−192512	−84259	−8141865	−932335032	−404152466
	22	4306497	−937385423	−406170428	16937400	71325	30232	8787959	−932394000	−404178634
	23	21242480	−937182073	−406082892	16933710	335401	144856	25716641	−932189008	−404090243
	24	38172193	−936714592	−405880697	16924850	599561	259534	42639054	−931719893	−403887198
	25	55090440	−935982983	−405563835	16910771	863625	374177	59549997	−930986659	−403569487
	26	71991993	−934987436	−405132386	16891467	1127407	488691	76444247	−929989494	−403137194
	27	88871644	−933728323	−404586526	16866978	1390729	602986	93316593	−928728772	−402590493
	28	105724245	−932206185	−403926512	16837379	1653433	716988	110161887	−927205033	−401929641
	29	122544730	−930421707	−403152670	16802763	1915390	830633	126975064	−925418962	−401154966
	30	139328131	−928375689	−402265381	16763228	2176496	943874	143751156	−923371361	−400266846
VII	1	156069579	−926069025	−401265067	16718871	2436672	1056678	160485293	−921063120	−399265705
	2	172764295	−923502678	−400152180	16669779	2695850	1169017	177172697	−918495206	−398151995

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2025**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H		
VII	3	189407585	−920677675	−398927196	16616029	2953976	1280868	193808672	−915668645	−396926191	
	4	205994826	−917595094	−397590612	16557694	3210999	1392214	210388598	−912584513	−395588790	
	5	222521466	−914256060	−396142942	16494838	3466874	1503038	226907921	−909243938	−394140307	
	6	238983015	−910661744	−394584715	16427523	3721558	1613325	243362152	−905648088	−392581271	
	7	255375046	−906813354	−392916474	16355811	3975014	1723064	259746863	−901798174	−390912224	
	8	271693191	−902712134	−391138772	16279760	4227213	1832246	276057686	−897695438	−389133720	
	9	287933138	−898359356	−389252170	16199424	4478129	1940866	292290309	−893341153	−387246319	
	10	304090627	−893756309	−387257227	16114853	4727749	2048925	308440473	−888736607	−385250581	
	11	320161444	−888904291	−385154505	16026084	4976068	2156427	324503963	−883883100	−383147068	
	12	336141404	−883804605	−382944556	15933142	5223088	2263381	340476595	−878781932	−380936331	
	13	352026339	−878458547	−380627922	15836032	5468813	2369797	356354200	−873434402	−378618913	
	14	367812073	−872867408	−378205139	15734737	5713248	2475683	372132603	−867841800	−376195349	
	15	383494407	−867032483	−375676732	15629223	5956387	2581043	387807603	−862005420	−373666165	
	16	399069094	−860955072	−373043229	15519433	6198214	2685874	403374954	−855926563	−371031890	
	17	414531824	−854636504	−370305166	15405299	6438693	2790161	418830348	−849606559	−368293057	
	18	429878217	−848078154	−367463098	15286743	6677765	2893878	434169402	−843046781	−365450223	
	19	445103811	−841281470	−364517614	15163689	6915348	2996984	449387657	−836248678	−362503977	
	20	460204072	−834247992	−361469350	15036066	7151331	3099427	464480576	−829213790	−359454956	
	21	475174403	−826979385	−358319004	14903822	7385581	3201137	479443563	−821943782	−356303855	
	22	490010167	−819477458	−355067346	14766931	7617944	3302038	494271982	−814440464	−353051446	
	23	504706719	−811744182	−351715226	14625401	7848253	3402045	508961186	−806705805	−349698580	
	24	519259439	−803781691	−348263581	14479279	8076344	3501076	523506557	−798741942	−346246191	
	25	533663773	−795592286	−344713426	14328645	8302060	3599053	537903541	−790551172	−342695297	
	26	547915261	−787178409	−341065848	14173608	8525266	3695911	552147677	−782135940	−339046984	
	27	562009563	−778542628	−337321994	14014292	8745851	3791598	566234624	−773498814	−335302399	
	28	575942461	−769687610	−333483055	13850823	8963729	3886076	580160167	−764642460	−331462732	
	29	589709867	−760616094	−329550255	13683328	9178836	3979317	593920216	−755569618	−327529208	
	30	603307814	−751330879	−325524840	13511923	9391121	4071302	607510804	−746283085	−323503074	
	31	616732445	−741834806	−321408074	13336713	9600546	4162018	620928074	−736785704	−319385592	
	VIII	1	629980005	−732130752	−317201231	13157797	9807077	4251454	634168272	−727080352	−315178037
		2	643046834	−722221626	−312905595	12975266	10010685	4339602	647227737	−717169938	−310881694
3		655929362	−712110365	−308522459	12789208	10211344	4426454	660102899	−707057397	−306497854	
4		668624104	−701799929	−304053121	12599709	10409032	4512006	672790273	−696745692	−302027816	
5		681127661	−691293297	−299498882	12406851	10603734	4596256	685286461	−686237799	−297472881	
6		693436714	−680593459	−294861043	12210715	10795442	4679207	697588143	−675536711	−292834350	
7		705548023	−669703409	−290140899	12011375	10984159	4760867	709692080	−664645421	−288113518	
8		717458416	−658626133	−285339735	11808891	11169897	4841249	721595099	−653566915	−283311671	
9		729164774	−647364601	−280458821	11603311	11352677	4920370	733294081	−642304161	−278430078	
10		740664012	−635921757	−275499409	11394654	11532523	4998249	744785942	−630860107	−273469990	
11		751953056	−624300526	−270462733	11182918	11709455	5074901	756067607	−619237674	−268432643	
12		763028812	−612503815	−265350014	10968073	11883481	5150334	767135983	−607439773	−263319257	
13		773888150	−600534537	−260162473	10750072	12054586	5224544	777987939	−595469314	−258131053	
14		784527885	−588395630	−254901340	10528857	12222728	5297512	788620290	−583329236	−252869262	
15		794944774	−576090091	−249567875	10304373	12387839	5369202	799029794	−571022536	−247535142	
16		805135526	−563620996	−244163378	10076577	12549820	5439565	809213160	−558552291	−242129996	
17		815096816	−550991534	−238689206	9845448	12708553	5508541	819167062	−545921688	−236655179	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2025**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

	Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
VIII	18	824825311	−538205016	−233146781	9610990	12863907	5576061	828888168	−533134041	−231112112
	19	834317698	−525264894	−227537593	9373239	13015739	5642053	838373164	−520192799	−225502288
	20	843570712	−512174758	−221863207	9132259	13163911	5706446	847618786	−507101555	−219827270
	21	852581171	−498938338	−216125257	8888146	13308288	5769172	856621852	−493864036	−214088691
	22	861345998	−485559487	−210325438	8641016	13448752	5830174	865379284	−480484098	−208288249
	23	869862245	−472042173	−204465501	8391008	13585202	5889402	873888135	−466965706	−202427693
	24	878127104	−458390448	−198547238	8138267	13717560	5946820	882145597	−453312915	−196508816
	25	886137919	−444608437	−192572473	7882944	13845768	6002403	890149014	−439529848	−190533441
	26	893892180	−430700310	−186543050	7625184	13969786	6056135	897895876	−425620676	−184503413
	27	901387520	−416670269	−180460822	7365124	14089590	6108009	905383817	−411589602	−178420585
	28	908621705	−402522538	−174327651	7102895	14205166	6158024	912610602	−397440847	−172286818
	29	915592626	−388261349	−168145395	6838614	14316506	6206178	919574121	−383178646	−166103972
	30	922298287	−373890940	−161915913	6572395	14423605	6252477	926272381	−368807236	−159873904
	31	928736806	−359415552	−155641059	6304347	14526465	6296924	932703498	−354330858	−153598468
IX	1	934906405	−344839422	−149322681	6034572	14625089	6339526	938865694	−339753749	−147279513
	2	940805408	−330166782	−142962618	5763172	14719487	6380294	944757295	−325080141	−140918879
	3	946432241	−315401850	−136562700	5490247	14809677	6419240	950376725	−310314251	−134518394
	4	951785424	−300548821	−130124738	5215887	14895687	6456385	955722505	−295460276	−128079869
	5	956863563	−285611858	−123650523	4940171	14977553	6491752	960793242	−280522377	−121605096
	6	961665336	−270595079	−117141817	4663162	15055325	6525370	965587612	−265504674	−115095838
	7	966189467	−255502555	−110600355	4384893	15129054	6557270	970104341	−250411236	−108553828
	8	970434704	−240338305	−104027842	4105369	15198785	6587478	974342175	−235246082	−101980771
	9	974399779	−225106308	−97425958	3824566	15264547	6616011	978299849	−220013194	−95378349
	10	978083394	−209810532	−90796378	3542439	15326342	6642869	981976062	−204716537	−88748235
	11	981484198	−194454959	−84140784	3258937	15384132	6668033	985369465	−189360093	−82092112
	12	984600797	−179043626	−77460890	2974023	15437848	6691463	988478663	−173947900	−75411693
	13	987431768	−163580655	−70758453	2687684	15487390	6713108	991302235	−158484080	−68708736
	14	989975697	−148070274	−64035290	2399943	15532646	6732905	993838764	−142972861	−61985059
	15	992231204	−132516831	−57293281	2110855	15573496	6750791	996086873	−127418590	−55242539
	16	994196987	−116924788	−50534365	1820508	15609827	6766707	998045256	−111825730	−48483117
	17	995871839	−101298718	−43760541	1529017	15641536	6780600	999712712	−96198853	−41708792
	18	997254684	−85643287	−36973855	1236514	15668535	6792424	1001088159	−80542627	−34921609
	19	998344580	−69963242	−30176395	943148	15690753	6802143	1002170660	−64861797	−28123658
	20	999140744	−54263393	−23370279	649074	15708137	6809733	1002959428	−49161173	−21317054
	21	999642547	−38548591	−16557646	354454	15720653	6815176	1003453837	−33445607	−14503938
	22	999849522	−22823716	−9740645	59446	15728282	6818467	1003653419	−17719979	−7686459
	23	999761363	−7093657	−2921429	−235792	15731022	6819606	1003557867	−1989177	−866770
	24	999377912	8636702	3897853	−531112	15728884	6818602	1003167025	13741915	5952981
	25	998699158	24362491	10715064	−826374	15721887	6815467	1002480881	29468426	12770657
	26	997725227	40078866	17528083	−1121447	15710059	6810219	1001499560	45185512	19584135
	27	996456369	55781009	24334804	−1416207	15693432	6802875	1000223314	60888356	26391311
	28	994892956	71464141	31133142	−1710537	15672042	6793458	998652514	76572179	33190100
	29	993035476	87123518	37921036	−2004324	15645930	6781989	996787648	92232236	39978439
	30	990884524	102754441	44696446	−2297462	15615141	6768495	994629312	107863829	46754291
X	1	988440804	118352259	51457361	−2589846	15579729	6753005	992178207	123462306	53515643
	2	985705115	133912378	58201800	−2881382	15539754	6735551	989435137	139023074	60260515

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2025**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

	Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H	
X	3	982678351	149430271	64927820	−3171986	15495289	6716172	986400992	154541605	66986963	
	4	979361476	164901486	71633517	−3461593	15446413	6694911	983076737	170013448	73693083	
	5	975755510	180321654	78317030	−3750166	15393210	6671812	979463393	185434234	80377015	
	6	971861491	195686491	84976542	−4037699	15335760	6646916	975561997	200799678	87036941	
	7	967680450	210991779	91610272	−4324218	15274123	6620250	971373581	216105564	93671081	
	8	963213377	226233349	98216456	−4609772	15208323	6591825	966899134	231347721	100277670	
	9	958461210	241407034	104793332	−4894413	15138346	6561628	962139594	246521982	106854947	
	10	953424844	256508630	111339110	−5178173	15064133	6529624	957095857	261624145	113401122	
	11	948105158	271533860	117851960	−5461048	14985600	6495761	951768802	276649931	119914363	
	12	942503059	286478356	124329995	−5742987	14902648	6459985	946159336	291594973	126392786	
	13	936619525	301337652	130771275	−6023899	14815185	6422244	940268437	306454805	132834449	
	14	930455645	316107198	137173813	−6303658	14723137	6382494	934097192	321224877	139237366	
	15	924012641	330782378	143535584	−6582121	14626447	6340706	927646825	335900574	145599511	
	16	917291887	345358534	149854539	−6859132	14525083	6296860	920918710	350477235	151918836	
	17	910294916	359830981	156128615	−7134529	14419030	6250948	913914380	364950178	158193278	
	18	903023420	374195031	162355746	−7408153	14308290	6202969	906635527	379314713	164420769	
	19	895479253	388446006	168533868	−7679846	14192883	6152934	899084004	393566163	170599248	
	20	887664424	402579252	174660933	−7949453	14072839	6100856	891261821	407699875	176726665	
	21	879581092	416590153	180734908	−8216826	13948202	6046759	883171138	421711232	182800988	
	22	871231564	430474141	186753786	−8481823	13819023	5990668	874814260	435595666	188820210	
	23	862618282	444226706	192715591	−8744311	13685366	5932616	866193630	449348666	194782354	
	24	853743819	457843403	198618377	−9004165	13547299	5872637	857311821	462965789	200685475	
	25	844610869	471319860	204460236	−9261268	13404899	5810770	848171526	476442663	206527665	
	26	835222236	484651783	210239300	−9515512	13258244	5747053	838775551	489774991	212307055	
	27	825580832	497834959	215953741	−9766794	13107419	5681530	829126807	502958563	218021818	
	28	815689665	510865261	221601773	−10015023	12952513	5614245	819228301	515989252	223670168	
	29	805551834	523738655	227181658	−10260110	12793618	5545243	809083133	528863023	229250366	
	30	795170519	536451202	232691703	−10501978	12630837	5474575	798694484	541575937	234760721	
	31	784548972	548999069	238130271	−10740564	12464277	5402295	788065604	554124161	240199594	
	XI	1	773690500	561378534	243495775	−10975821	12294051	5328459	777199802	566503974	245565399
		2	762598446	573585989	248786688	−11207729	12120277	5253122	766100420	578711767	250856608
3		751276156	585617941	254001537	−11436296	11943064	5176338	754770803	590744048	256071750	
4		739726953	597471001	259138895	−11661565	11762503	5098147	743214276	602597425	261209396	
5		727954106	609141850	264197369	−11883597	11578650	5018571	731434106	614268584	266268154	
6		715960816	620627208	269175574	−12102459	11391518	4937607	719433496	625754241	271246639	
7		703750229	631923782	274072112	−12318196	11201075	4855230	707215591	637051105	276143452	
8		691325466	643028232	278885549	−12530808	11007257	4771397	694783511	648155835	280957160	
9		678689672	653937148	283614406	−12740243	10809994	4686064	682140403	659065022	285686285	
10		665846071	664647052	288257163	−12946402	10609225	4599192	669289490	669775186	290329305	
11		652798004	675154417	292812268	−13149151	10404914	4510757	656234113	680282803	294884669	
12		639548956	685455697	297278153	−13348340	10197056	4420752	642977757	690584325	299350809	
13		626102562	695547353	301653250	−13543816	9985670	4329182	629524057	700676212	303726156	
14		612462612	705425876	305936003	−13735430	9770799	4236067	615876802	710554958	308009155	
15		598633037	715087809	310124878	−13923041	9552502	4141433	602039926	720217104	312198273	
16		584617908	724529761	314218373	−14106516	9330848	4045313	588017497	729659259	316292006	
17		570421425	733748413	318215020	−14285729	9105917	3947743	573813717	738878105	320288886	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2025**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

	Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
XI	18	556047909	742740532	322113391	-14460564	88777797	3848767	559432905	747870408	324187487
	19	541501794	751502976	325912101	-14630909	8646583	3748430	544879496	756633027	327986422
	20	526787621	760032702	329609813	-14796662	8412378	3646781	530158032	765162917	331684355
	21	511910031	768326772	333205242	-14957728	8175291	3543871	515273154	773457142	335280001
	22	496873755	776382361	336697155	-15114022	7935436	3439758	500229591	781512876	338772126
	23	481683603	784196761	340084375	-15265467	7692933	3334498	485032155	789327412	342159555
	24	466344458	791767386	343365787	-15411998	7447907	3228150	469685728	796898163	345441171
	25	450861263	799091777	346540334	-15553559	7200487	3120777	454195253	804222671	348615918
	26	435239011	806167605	349607021	-15690106	6950802	3012441	438565724	811298605	351682800
	27	419482733	812992671	352564917	-15821607	6698988	2903206	422802172	818123768	354640887
XII	28	403597485	819564916	355413156	-15948044	6445181	2793137	406909652	824696100	357489313
	29	387588332	825882415	358150935	-16069418	6189520	2682299	390893231	831013678	360227275
	30	371460330	831943384	360777518	-16185750	5932142	2570754	374757962	837074715	362854037
	1	355218496	837746168	363292227	-16297090	5673171	2458560	358508865	842877558	365368920
	2	338867789	843289231	365694437	-16403510	5412715	2345762	342150898	848420671	367771301
	3	322413085	848571129	367983561	-16505101	5150850	2232389	325688936	853702610	370060590
	4	305859166	853590473	370159027	-16601956	4887609	2118447	309127762	858721985	372236218
	5	289210728	858345887	372220259	-16694146	4622985	2003918	292472072	863477421	374297608
	6	272472418	862835970	374166657	-16781701	4356939	1888772	275726513	867967516	376244160
	7	255648880	867059275	375997585	-16864594	4089424	1772974	258895729	872190826	378075239
	8	238744809	871014315	377712379	-16942750	3820404	1656498	241984415	876145860	379790178
	9	221764995	874699580	379310351	-17016059	3549875	1539333	224997361	879831111	381388292
	10	204714347	878113572	380790818	-17084397	3277865	1421489	207939476	883245080	382868897
	11	187597899	881254837	382153111	-17147640	3004433	1302991	190815794	886386312	384231324
	12	170420804	884121991	383396594	-17205674	2729661	1183876	173631467	889253426	385474938
	13	153188320	886713744	384520672	-17258401	2453646	1064190	156391754	891845129	386599142
	14	135905799	889028904	385524800	-17305735	2176494	943983	139102008	894160230	387603393
	15	118578673	891066392	386408482	-17347601	1898320	823308	121767659	896197651	388487194
	16	101212442	892825242	387171279	-17383934	1619241	702221	104394208	897956425	389250105
	17	83812669	894304612	387812806	-17414676	1339377	580779	86987217	899435710	389891743
	18	66384970	895503778	388332738	-17439778	1058856	459041	69552304	900634782	390411783
	19	48935007	896422149	388730810	-17459197	777809	337071	52095129	901553052	390809959
	20	31468482	897059267	389006823	-17472898	496373	214932	34621395	902190059	391086071
	21	13991124	897414813	389160642	-17480859	214690	92694	17136831	902545486	391239986
	22	-3491320	897488614	389192201	-17483069	-67094	-29576	-352816	902619158	391271637
	23	-20973098	897280642	389101504	-17479530	-348830	-151806	-17841795	902411050	391181029
	24	-38448469	896791020	388888626	-17470261	-630368	-273925	-35324365	901921283	390968237
	25	-55911720	896020020	388553713	-17455294	-911561	-395866	-52794810	901150130	390633405
	26	-73357175	894968063	388096977	-17434680	-1192261	-517559	-70247458	900098010	390176746
	27	-90779220	893635709	387518698	-17408487	-1472330	-638943	-87676693	898765486	389598541
	28	-108172317	892023657	386819215	-17376800	-1751637	-759958	-105076978	897153256	388899128
	29	-125531024	890132728	385998921	-17339723	-2030067	-880556	-122442869	895262138	388078902
	30	-142850007	887963847	385058255	-17297375	-2307527	-1000698	-139769035	893093061	387138299
	31	-160124059	885518020	383997684	-17249883	-2583951	-1120365	-157050268	890647029	386077786
I	1	-177348100	882796301	382817686	-17197371	-2859308	-1239551	-174281486	887925098	384897844
	2	-194517163	879799758	381518736	-17139940	-3133602	-1358272	-191457723	884928333	383598947

Wpółrzędne bieguna CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna GCRS — 2025
 $(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h TT daty

Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y
XII 31	2429018	34192	II 15	2444445	38893	IV 2	2454234	39287	V 18	2467122	35470
I 1	2429601	34371	16	2444475	38979	3	2454689	39043	19	2467531	35614
2	2430112	34643	17	2444521	38971	4	2455183	38933	20	2467850	35788
3	2430518	34960	18	2444612	38888	5	2455654	38956	21	2468073	35940
4	2430809	35259	19	2444771	38757	6	2456054	39081	22	2468214	36010
5	2431005	35477	20	2445010	38611	7	2456356	39262	23	2468316	35952
6	2431151	35570	21	2445331	38487	8	2456554	39450	24	2468441	35744
7	2431308	35525	22	2445724	38421	9	2456659	39600	25	2468658	35408
8	2431533	35363	23	2446167	38444	10	2456698	39677	26	2469017	35010
9	2431869	35136	24	2446624	38574	11	2456701	39662	27	2469527	34639
10	2432329	34914	25	2447051	38814	12	2456704	39551	28	2470149	34379
11	2432896	34765	26	2447402	39139	13	2456742	39353	29	2470811	34275
12	2433522	34737	27	2447640	39496	14	2456840	39090	30	2471435	34322
13	2434147	34848	28	2447756	39810	15	2457016	38794	31	2471965	34477
14	2434714	35079	III 1	2447778	40011	16	2457277	38501	VI 1	2472376	34677
15	2435183	35387	2	2447767	40051	17	2457616	38247	2	2472671	34865
16	2435538	35719	3	2447797	39935	18	2458016	38063	3	2472876	34995
17	2435789	36021	4	2447930	39709	19	2458450	37970	4	2473024	35039
18	2435960	36256	5	2448191	39452	20	2458884	37977	5	2473154	34989
19	2436086	36401	6	2448568	39240	21	2459280	38076	6	2473302	34850
20	2436203	36453	7	2449021	39129	22	2459604	38240	7	2473497	34640
21	2436347	36419	8	2449495	39145	23	2459831	38423	8	2473761	34385
22	2436544	36320	9	2449935	39281	24	2459956	38561	9	2474108	34120
23	2436815	36185	10	2450300	39507	25	2460004	38591	10	2474537	33881
24	2437170	36050	11	2450567	39779	26	2460032	38465	11	2475036	33702
25	2437609	35953	12	2450730	40048	27	2460115	38179	12	2475581	33612
26	2438116	35931	13	2450802	40269	28	2460321	37781	13	2476139	33625
27	2438661	36013	14	2450811	40410	29	2460682	37360	14	2476671	33738
28	2439201	36214	15	2450791	40454	30	2461177	37009	15	2477140	33931
29	2439685	36521	16	2450778	40400	V 1	2461748	36791	16	2477520	34164
30	2440071	36894	17	2450804	40263	2	2462319	36725	17	2477802	34385
31	2440334	37269	18	2450894	40067	3	2462828	36786	18	2477996	34540
II 1	2440485	37574	19	2451064	39846	4	2463237	36923	19	2478140	34582
2	2440565	37753	20	2451316	39635	5	2463534	37082	20	2478286	34489
3	2440638	37781	21	2451643	39471	6	2463730	37212	21	2478498	34268
4	2440768	37678	22	2452026	39382	7	2463851	37277	22	2478826	33967
5	2441003	37496	23	2452435	39390	8	2463929	37255	23	2479298	33659
6	2441357	37303	24	2452835	39502	9	2463999	37138	24	2479896	33427
7	2441816	37169	25	2453182	39705	10	2464097	36934	25	2480566	33333
8	2442341	37141	26	2453440	39963	11	2464249	36663	26	2481235	33396
9	2442877	37241	27	2453584	40214	12	2464477	36353	27	2481832	33591
10	2443372	37461	28	2453624	40387	13	2464789	36039	28	2482314	33863
11	2443782	37766	29	2453601	40415	14	2465183	35759	29	2482670	34145
12	2444087	38109	30	2453590	40272	15	2465643	35545	30	2482917	34382
13	2444284	38438	31	2453667	39984	16	2466142	35421	VII 1	2483090	34537
14	2444393	38709	IV 1	2453880	39625	17	2466648	35398	2	2483229	34595

Wpółrzędne bieguna CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna GCRS — 2025
 $(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h TT daty

Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y
VII 3	2483373	34557	VIII 18	2498128	36590	X 3	2508888	38410	XI 18	2520365	34483
4	2483554	34441	19	2498664	36632	4	2509050	38631	19	2520615	34168
5	2483798	34273	20	2499176	36809	5	2509113	38794	20	2520947	33853
6	2484119	34084	21	2499608	37092	6	2509107	38840	21	2521357	33573
7	2484522	33911	22	2499929	37427	7	2509090	38729	22	2521828	33358
8	2484998	33789	23	2500131	37756	8	2509135	38465	23	2522334	33229
9	2485528	33749	24	2500232	38026	9	2509304	38102	24	2522846	33194
10	2486080	33811	25	2500268	38202	10	2509621	37725	25	2523330	33247
11	2486615	33978	26	2500279	38272	11	2510064	37421	26	2523758	33368
12	2487093	34234	27	2500306	38241	12	2510575	37247	27	2524107	33523
13	2487482	34541	28	2500381	38134	13	2511086	37219	28	2524370	33667
14	2487767	34848	29	2500525	37981	14	2511535	37312	29	2524553	33752
15	2487955	35097	30	2500747	37818	15	2511884	37480	30	2524688	33730
16	2488080	35238	31	2501047	37680	16	2512120	37664	XII 1	2524825	33572
17	2488193	35247	IX 1	2501411	37599	17	2512252	37814	2	2525028	33281
18	2488354	35127	2	2501818	37601	18	2512308	37889	3	2525357	32900
19	2488614	34919	3	2502237	37701	19	2512323	37866	4	2525843	32509
20	2489002	34685	4	2502631	37899	20	2512336	37742	5	2526470	32202
21	2489514	34501	5	2502962	38175	21	2512384	37527	6	2527174	32047
22	2490113	34429	6	2503197	38489	22	2512493	37248	7	2527869	32063
23	2490735	34502	7	2503323	38781	23	2512680	36937	8	2528478	32214
24	2491314	34715	8	2503354	38986	24	2512950	36632	9	2528959	32433
25	2491795	35025	9	2503337	39052	25	2513294	36368	10	2529308	32649
26	2492153	35372	10	2503335	38963	26	2513694	36171	11	2529551	32806
27	2492392	35693	11	2503416	38747	27	2514124	36061	12	2529728	32870
28	2492538	35940	12	2503622	38468	28	2514554	36042	13	2529882	32833
29	2492633	36089	13	2503960	38205	29	2514951	36109	14	2530052	32703
30	2492717	36135	14	2504398	38029	30	2515286	36237	15	2530271	32501
31	2492829	36092	15	2504882	37982	31	2515536	36389	16	2530559	32259
VIII 1	2492996	35984	16	2505352	38068	XI 1	2515695	36514	17	2530926	32011
2	2493236	35844	17	2505754	38264	2	2515776	36553	18	2531370	31791
3	2493555	35708	18	2506054	38521	3	2515822	36458	19	2531879	31631
4	2493949	35610	19	2506241	38786	4	2515897	36208	20	2532428	31556
5	2494404	35582	20	2506326	39005	5	2516073	35829	21	2532987	31577
6	2494891	35648	21	2506338	39139	6	2516400	35391	22	2533523	31691
7	2495377	35818	22	2506316	39170	7	2516881	34990	23	2534004	31880
8	2495818	36086	23	2506300	39097	8	2517471	34711	24	2534406	32111
9	2496179	36420	24	2506324	38937	9	2518091	34591	25	2534718	32341
10	2496433	36770	25	2506414	38719	10	2518664	34619	26	2534946	32523
11	2496581	37075	26	2506584	38480	11	2519136	34746	27	2535117	32614
12	2496649	37276	27	2506832	38254	12	2519488	34908	28	2535274	32584
13	2496690	37339	28	2507150	38075	13	2519725	35046	29	2535469	32429
14	2496766	37263	29	2507519	37969	14	2519877	35117	30	2535761	32176
15	2496931	37083	30	2507910	37954	15	2519979	35095	31	2536188	31884
16	2497219	36865	X 1	2508291	38032	16	2520071	34973	I 1	2536757	31632
17	2497628	36680	2	2508628	38194	17	2520190	34762	2	2537433	31499

W roku 2025 średnia wartość parametru s wyniesie $-9.1 \pm 1.3 \text{ mas}$ ($s = -4.40 \times 10^{-8} \text{ rad}$)

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		β Cassiopeiae		α Cassiopeiae		β Ceti		γ Cassiopeiae	
		2 ^m 28	F2	2 ^m 24	K0	2 ^m 04	K0	2 ^m 15	B0p
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		0 ^h 09 ^m	+59°17'	0 ^h 40 ^m	+56°40'	0 ^h 43 ^m	−17°50'	0 ^h 56 ^m	+60°51'
Styczeń	1.0	13 ^s .4931	32 ^{''} .616	38 ^s .8324	44 ^{''} .643	33 ^s .9154	65 ^{''} .380	56 ^s .6860	25 ^{''} .054
	8.0	13.1735	32.045	38.5341	44.343	33.7536	65.826	56.3511	24.962
	15.0	12.8900	31.590	38.2682	44.127	33.5895	65.822	56.0536	24.919
	22.0	12.5969	30.458	37.9829	43.265	33.4356	66.112	55.7265	24.232
	29.0	12.3397	29.477	37.7305	42.524	33.2832	65.919	55.4374	23.631
Luty	5.0	12.0871	27.943	37.4732	41.247	33.1457	65.895	55.1359	22.485
	12.0	11.8725	26.640	37.2523	40.173	33.0179	65.360	54.8767	21.505
	19.0	11.6832	24.740	37.0447	38.492	32.9053	65.155	54.6259	19.902
	26.0	11.5323	23.148	36.8751	37.089	32.8044	64.406	54.4197	18.539
Marzec	5.0	11.4166	21.120	36.7303	35.231	32.7220	63.864	54.2364	16.698
	12.0	11.3327	19.460	36.6188	33.718	32.6580	62.805	54.0926	15.171
	19.0	11.2997	17.365	36.5466	31.729	32.6104	62.092	53.9887	13.139
Kwiecień	26.0	11.2961	15.734	36.5072	30.181	32.5806	60.824	53.9248	11.520
	2.0	11.3467	13.846	36.5130	28.330	32.5687	59.779	53.9090	09.565
	9.0	11.4121	12.433	36.5389	26.946	32.5798	58.263	53.9187	08.062
	16.0	11.5403	10.776	36.6183	25.257	32.6042	57.091	53.9867	06.220
	23.0	11.6772	09.675	36.7140	24.120	32.6489	55.417	54.0768	04.919
Maj	30.0	11.8752	08.493	36.8639	22.838	32.7069	53.975	54.2277	03.440
	7.0	12.0633	07.816	37.0130	22.078	32.7880	52.166	54.3806	02.489
	14.0	12.3137	07.064	37.2179	21.173	32.8764	50.690	54.5970	01.360
	21.0	12.5463	06.861	37.4157	20.837	32.9838	48.830	54.8088	00.812
	28.0	12.8379	06.710	37.6682	20.484	33.0972	47.208	55.0840	00.218
Czerwiec	4.0	13.0935	07.001	37.8960	20.613	33.2302	45.375	55.3339	00.132
	11.0	13.4031	07.341	38.1742	20.722	33.3626	43.853	55.6428	00.001
	18.0	13.6694	08.124	38.4212	21.320	33.5096	42.115	55.9192	00.389
	25.0	13.9877	09.051	38.7181	21.992	33.6537	40.605	56.2551	00.828
Lipiec	2.0	14.2484	10.268	38.9689	23.015	33.8112	39.077	56.5404	01.662
	9.0	14.5512	11.616	39.2606	24.106	33.9594	37.817	56.8753	02.546
	16.0	14.7917	13.235	39.5016	25.531	34.1157	36.526	57.1544	03.811
	23.0	15.0742	15.060	39.7842	27.099	34.2598	35.416	57.4849	05.200
Sierpień	30.0	15.2858	16.966	40.0060	28.819	34.4094	34.490	57.7465	06.796
	6.0	15.5263	19.054	40.2571	30.668	34.5413	33.754	58.0456	08.511
	13.0	15.6944	21.212	40.4454	32.661	34.6735	33.148	58.2738	10.423
	20.0	15.8922	23.620	40.6647	34.850	34.7856	32.629	58.5418	12.520
	27.0	16.0157	25.876	40.8162	36.962	34.8948	32.465	58.7317	14.595
Wrzesień	3.0	16.1542	28.344	40.9848	39.246	34.9795	32.371	58.9454	16.839
	10.0	16.2191	30.683	41.0860	41.475	35.0572	32.516	59.0818	19.082
	17.0	16.2996	33.301	41.2056	43.945	35.1097	32.604	59.2438	21.557
	24.0	16.3116	35.544	41.2588	46.109	35.1519	33.159	59.3277	23.779
Paźdz.	1.0	16.3246	38.007	41.3160	48.472	35.1666	33.625	59.4203	26.200
	8.0	16.2708	40.159	41.3088	50.593	35.1693	34.376	59.4374	28.426
	15.0	16.2186	42.597	41.3067	52.980	35.1462	34.896	59.4648	30.914
	22.0	16.1116	44.474	41.2473	54.864	35.1085	35.920	59.4226	32.939
	29.0	15.9926	46.551	41.1792	56.948	35.0456	36.685	59.3740	35.166
Listopad	5.0	15.8221	48.159	41.0576	58.619	34.9695	37.736	59.2605	37.015
	12.0	15.6418	50.035	40.9298	60.560	34.8727	38.382	59.1436	39.131
	19.0	15.4278	51.217	40.7612	61.846	34.7618	39.514	58.9744	40.615
	26.0	15.1932	52.551	40.5750	63.304	34.6335	40.242	58.7870	42.275
Grudzień	3.0	14.9318	53.298	40.3551	64.211	34.4957	41.237	58.5560	43.397
	10.0	14.6549	54.274	40.1231	65.365	34.3471	41.703	58.3131	44.764
	17.0	14.3731	54.497	39.8747	65.780	34.1896	42.604	58.0449	45.394
	24.0	14.0694	54.821	39.6066	66.327	34.0268	43.018	57.7544	46.156
	31.0	13.7727	54.515	39.3342	66.250	33.8611	43.678	57.4529	46.285

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		β Andromedae		δ Cassiopeiae		ε Cassiopeiae		α Arietis	
		2 ^m 07	M0	2 ^m 66	A5	3 ^m 35	B2	2 ^m 01	K2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		1 ^h 09 ^m	+35°45'	1 ^h 26 ^m	+60°21'	1 ^h 54 ^m	+63°47'	2 ^h 07 ^m	+23°34'
Styczeń	1.0	51. ^s 3843	22. ^{''} 165	11. ^s 2192	71. ^{''} 548	56. ^s 4997	51. ^{''} 952	18. ^s 8100	56. ^{''} 939
	8.0	51.1871	21.850	10.8983	71.716	56.1544	52.447	18.6464	56.743
	15.0	51.0051	21.671	10.6128	71.895	55.8484	52.902	18.4884	56.665
	22.0	50.8100	20.965	10.2875	71.472	55.4847	52.792	18.3151	56.213
	29.0	50.6316	20.436	09.9989	71.096	55.1619	52.679	18.1496	55.927
Luty	5.0	50.4493	19.488	09.6884	70.201	54.8027	52.065	17.9765	55.355
	12.0	50.2882	18.794	09.4198	69.433	54.4910	51.523	17.8170	55.029
	19.0	50.1329	17.574	09.1486	68.047	54.1634	50.364	17.6569	54.269
	26.0	50.0009	16.675	08.9231	66.861	53.8888	49.348	17.5133	53.812
Marzec	5.0	49.8825	15.389	08.7111	65.187	53.6185	47.828	17.3764	53.035
	12.0	49.7874	14.483	08.5409	63.793	53.3980	46.539	17.2589	52.630
	19.0	49.7135	13.124	08.4011	61.867	53.2007	44.686	17.1538	51.791
	26.0	49.6633	12.228	08.3053	60.319	53.0576	43.161	17.0698	51.390
Kwiecień	2.0	49.6389	11.037	08.2504	58.399	52.9524	41.224	17.0034	50.689
	9.0	49.6336	10.326	08.2264	56.911	52.8875	39.684	16.9575	50.464
	16.0	49.6578	09.277	08.2538	55.035	52.8728	37.709	16.9322	49.850
	23.0	49.6992	08.779	08.3103	53.683	52.8985	36.226	16.9267	49.770
Maj	30.0	49.7717	08.090	08.4231	52.100	52.9829	34.458	16.9445	49.430
	7.0	49.8536	07.919	08.5460	51.047	53.0862	33.213	16.9787	49.614
	14.0	49.9664	07.522	08.7281	49.759	53.2525	31.679	17.0362	49.472
	21.0	50.0845	07.682	08.9149	49.058	53.4331	30.731	17.1073	49.887
Czerwiec	28.0	50.2337	07.735	09.1631	48.251	53.6815	29.620	17.2026	50.080
	4.0	50.3790	08.256	09.3950	47.980	53.9200	29.069	17.3061	50.768
	11.0	50.5517	08.643	09.6845	47.606	54.2229	28.363	17.4309	51.189
	18.0	50.7160	09.502	09.9511	47.784	54.5090	28.240	17.5598	52.106
Lipiec	25.0	50.9075	10.316	10.2773	47.952	54.8637	28.052	17.7102	52.832
	2.0	51.0819	11.463	10.5615	48.565	55.1786	28.363	17.8586	53.940
	9.0	51.2773	12.548	10.8959	49.176	55.5521	28.628	18.0234	54.835
	16.0	51.4517	13.953	11.1830	50.220	55.8802	29.384	18.1821	56.098
Sierpień	23.0	51.6471	15.369	11.5232	51.332	56.2717	30.159	18.3570	57.210
	30.0	51.8146	16.921	11.8010	52.717	56.5981	31.282	18.5197	58.524
	6.0	51.9953	18.474	12.1186	54.176	56.9734	32.445	18.6923	59.685
	13.0	52.1453	20.162	12.3714	55.898	57.2811	33.946	18.8490	61.049
Wrzesień	20.0	52.3090	21.922	12.6672	57.755	57.6424	35.541	19.0154	62.323
	27.0	52.4374	23.595	12.8881	59.666	57.9215	37.278	19.1607	63.591
	3.0	52.5707	25.331	13.1361	61.709	58.2364	39.123	19.3084	64.781
	10.0	52.6677	27.020	13.3100	63.824	58.4702	41.122	19.4325	66.006
Paźdz.	17.0	52.7702	28.850	13.5135	66.133	58.7438	43.285	19.5589	67.231
	24.0	52.8344	30.383	13.6384	68.263	58.9269	45.358	19.6578	68.249
	1.0	52.8955	32.041	13.7758	70.568	59.1300	47.592	19.7517	69.285
	8.0	52.9187	33.489	13.8375	72.750	59.2469	49.783	19.8170	70.205
Listopad	15.0	52.9399	35.150	13.9138	75.170	59.3867	52.194	19.8779	71.241
	22.0	52.9245	36.339	13.9162	77.195	59.4375	54.289	19.9082	71.902
	29.0	52.8991	37.709	13.9156	79.414	59.4904	56.576	19.9274	72.690
	5.0	52.8395	38.727	13.8464	81.318	59.4611	58.616	19.9169	73.235
Grudzień	12.0	52.7725	40.017	13.7777	83.480	59.4382	60.906	19.8974	74.011
	19.0	52.6759	40.712	13.6487	85.063	59.3378	62.678	19.8491	74.294
	26.0	52.5657	41.620	13.5040	86.830	59.2236	64.640	19.7865	74.801
	3.0	52.4309	42.062	13.3082	88.105	59.0430	66.158	19.6985	74.953
	10.0	52.2873	42.810	13.1036	89.630	58.8568	67.923	19.6007	75.431
	17.0	52.1270	42.895	12.8625	90.446	58.6169	69.013	19.4813	75.341
	24.0	51.9543	43.204	12.6005	91.414	58.3551	70.264	19.3493	75.541
	31.0	51.7731	42.980	12.3171	91.766	58.0573	70.914	19.2022	75.301

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis	
		1 ^m 79	F5	4 ^m 59	A2	0 ^m 87 <i>Aldebaran</i>	K5	0 ^m 18 <i>Rigel</i>	B8p
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		3 ^h 24 ^m	+49°56′	3 ^h 51 ^m	+71°24′	4 ^h 36 ^m	+16°33′	5 ^h 14 ^m	−8°10′
Styczeń	1.0	51. ^s 4092	70. [″] 414	47. ^s 9228	41. [″] 041	05. ^s 7975	36. [″] 478	28. ^s 8820	22. [″] 740
	8.0	51.2249	71.241	47.6035	42.618	05.7054	36.404	28.8066	23.734
	15.0	51.0556	71.964	47.3245	44.000	05.6050	36.259	28.7096	24.784
	22.0	50.8332	72.370	46.9107	45.076	05.4796	36.109	28.6009	25.673
	29.0	50.6281	72.710	46.5417	45.985	05.3478	35.942	28.4721	26.548
Luty	5.0	50.3835	72.754	46.0685	46.571	05.1960	35.794	28.3328	27.221
	12.0	50.1635	72.803	45.6536	47.038	05.0441	35.722	28.1796	27.761
	19.0	49.9133	72.394	45.1494	47.015	04.8776	35.494	28.0228	28.262
	26.0	49.6934	72.041	44.7171	46.919	04.7146	35.378	27.8548	28.596
Marzec	5.0	49.4585	71.293	44.2308	46.364	04.5434	35.142	27.6858	28.858
	12.0	49.2566	70.699	43.8200	45.831	04.3818	35.128	27.5134	28.828
	19.0	49.0499	69.593	43.3748	44.728	04.2178	34.833	27.3467	28.898
	26.0	48.8824	68.712	43.0213	43.719	04.0672	34.788	27.1790	28.670
Kwiecień	2.0	48.7234	67.421	42.6664	42.222	03.9204	34.521	27.0195	28.502
	9.0	48.6001	66.456	42.3928	40.941	03.7912	34.615	26.8668	27.915
	16.0	48.4929	65.008	42.1338	39.111	03.6704	34.349	26.7277	27.556
	23.0	48.4247	63.959	41.9671	37.580	03.5692	34.469	26.5964	26.785
Maj	30.0	48.3826	62.541	41.8410	35.607	03.4814	34.294	26.4802	26.204
	7.0	48.3703	61.599	41.7842	34.042	03.4148	34.593	26.3787	25.118
	14.0	48.3873	60.249	41.7762	32.019	03.3639	34.494	26.2956	24.364
	21.0	48.4337	59.429	41.8399	30.476	03.3342	34.879	26.2264	23.127
Czerwiec	28.0	48.5161	58.297	41.9716	28.567	03.3230	34.914	26.1758	22.202
	4.0	48.6152	57.726	42.1435	27.208	03.3322	35.480	26.1445	20.745
	11.0	48.7493	56.834	42.3832	25.504	03.3602	35.634	26.1326	19.706
	18.0	48.8966	56.526	42.6588	24.389	03.4065	36.307	26.1375	18.174
Lipiec	25.0	49.0839	55.962	43.0169	22.994	03.4728	36.590	26.1608	17.063
	2.0	49.2701	55.954	43.3755	22.200	03.5547	37.382	26.2043	15.466
	9.0	49.4914	55.709	43.8091	21.175	03.6546	37.759	26.2649	14.354
	16.0	49.7073	56.015	44.2367	20.759	03.7663	38.617	26.3414	12.810
Sierpień	23.0	49.9626	56.125	44.7521	20.150	03.8962	39.069	26.4326	11.765
	30.0	50.1978	56.695	45.2249	20.098	04.0337	39.934	26.5416	10.349
	6.0	50.4645	57.107	45.7716	19.917	04.1855	40.401	26.6619	09.456
	13.0	50.7081	57.967	46.2724	20.287	04.3406	41.253	26.7941	08.242
Wrzesień	20.0	50.9868	58.705	46.8585	20.557	04.5092	41.721	26.9340	07.555
	27.0	51.2283	59.738	47.3622	21.255	04.6758	42.451	27.0861	06.656
	3.0	51.4946	60.695	47.9321	21.923	04.8505	42.836	27.2411	06.269
	10.0	51.7231	61.953	48.4224	23.020	05.0190	43.478	27.4009	05.691
Paźdz.	17.0	51.9793	63.180	48.9881	24.118	05.1944	43.815	27.5593	05.592
	24.0	52.1846	64.502	49.4398	25.461	05.3575	44.242	27.7219	05.449
	1.0	52.4055	65.838	49.9424	26.867	05.5211	44.425	27.8773	05.729
	8.0	52.5775	67.306	50.3396	28.536	05.6688	44.740	28.0288	05.932
Listopad	15.0	52.7673	68.846	50.7955	30.305	05.8158	44.880	28.1690	06.484
	22.0	52.8978	70.273	51.1158	32.106	05.9413	44.957	28.3042	07.122
	29.0	53.0325	71.806	51.4654	34.051	06.0591	44.942	28.4226	08.013
	5.0	53.1118	73.289	51.6922	36.056	06.1530	44.943	28.5286	08.906
Grudzień	12.0	53.1988	74.938	51.9568	38.239	06.2393	44.942	28.6148	09.941
	19.0	53.2241	76.281	52.0774	40.227	06.2975	44.754	28.6885	11.141
	26.0	53.2430	77.800	52.2028	42.405	06.3419	44.650	28.7384	12.363
	3.0	53.2073	79.076	52.2021	44.410	06.3578	44.450	28.7706	13.641
	10.0	53.1710	80.584	52.2187	46.628	06.3621	44.425	28.7785	14.819
	17.0	53.0799	81.610	52.1017	48.424	06.3367	44.111	28.7703	16.208
	24.0	52.9761	82.850	51.9709	50.414	06.2953	44.038	28.7365	17.382
	31.0	52.8287	83.656	51.7323	51.983	06.2270	43.748	28.6845	18.670

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		α Aurigae		ε Orionis		α Orionis		β Aurigae	
		0 ^m 08	<i>Capella</i> M1	1 ^m 69	B0	0 ^m 45	<i>Betelgeuse</i> M2	1 ^m 90	A2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		5 ^h 17 ^m	+46°01′	5 ^h 36 ^m	−1°10′	5 ^h 55 ^m	+7°24′	6 ^h 00 ^m	+44°56′
Styczeń	1.0	17.3154	26.727	13.4583	69.636	16.0650	42.213	06.8675	59.622
	8.0	17.2390	27.831	13.4000	70.421	16.0227	41.741	06.8339	60.736
	15.0	17.1634	28.725	13.3226	71.318	15.9640	41.110	06.7964	61.610
	22.0	17.0298	29.633	13.2286	72.025	15.8829	40.690	06.7018	62.625
	29.0	16.8997	30.364	13.1167	72.780	15.7868	40.168	06.6057	63.432
Luty	5.0	16.7212	31.071	12.9897	73.324	15.6704	39.857	06.4603	64.322
	12.0	16.5535	31.655	12.8503	73.801	15.5439	39.548	06.3203	65.049
	19.0	16.3402	32.040	12.7019	74.222	15.4020	39.301	06.1314	65.694
	26.0	16.1443	32.328	12.5441	74.546	15.2534	39.079	05.9543	66.188
Marzec	5.0	15.9159	32.403	12.3804	74.798	15.0934	38.919	05.7402	66.558
	12.0	15.7108	32.480	12.2143	74.824	14.9329	38.911	05.5445	66.875
	19.0	15.4793	32.199	12.0488	74.942	14.7671	38.808	05.3161	66.919
Kwiecień	26.0	15.2793	31.950	11.8839	74.830	14.6046	38.859	05.1147	66.922
	2.0	15.0669	31.368	11.7230	74.784	14.4413	38.827	04.8940	66.648
	9.0	14.8881	30.951	11.5695	74.375	14.2874	39.089	04.7042	66.469
	16.0	14.7027	30.095	11.4257	74.187	14.1381	39.122	04.5002	65.902
Maj	23.0	14.5575	29.443	11.2910	73.646	14.0010	39.443	04.3344	65.453
	30.0	14.4178	28.400	11.1686	73.298	13.8724	39.556	04.1667	64.636
	7.0	14.3157	27.695	11.0611	72.483	13.7605	40.083	04.0369	64.084
	14.0	14.2229	26.538	10.9695	71.993	13.6611	40.283	03.9093	63.097
Czerwiec	21.0	14.1706	25.755	10.8929	71.056	13.5793	40.883	03.8235	62.402
	28.0	14.1368	24.564	10.8334	70.430	13.5124	41.165	03.7492	61.293
	4.0	14.1365	23.850	10.7930	69.286	13.4658	41.939	03.7123	60.601
	11.0	14.1560	22.711	10.7712	68.548	13.4361	42.312	03.6891	59.473
Lipiec	18.0	14.2083	22.067	10.7667	67.327	13.4255	43.150	03.7034	58.779
	25.0	14.2868	21.021	10.7806	66.520	13.4327	43.575	03.7381	57.652
	2.0	14.3878	20.523	10.8142	65.214	13.4599	44.505	03.8021	57.039
	9.0	14.5141	19.645	10.8655	64.377	13.5049	44.979	03.8869	56.015
Sierpień	16.0	14.6599	19.312	10.9328	63.091	13.5670	45.914	03.9987	55.501
	23.0	14.8355	18.602	11.0164	62.297	13.6463	46.366	04.1359	54.562
	30.0	15.0178	18.432	11.1168	61.090	13.7418	47.266	04.2884	54.163
	6.0	15.2264	17.936	11.2306	60.392	13.8524	47.678	04.4646	53.390
Wrzesień	13.0	15.4387	17.962	11.3561	59.335	13.9748	48.486	04.6535	53.137
	20.0	15.6810	17.663	11.4924	58.798	14.1108	48.786	04.8694	52.498
	27.0	15.9118	17.822	11.6395	57.989	14.2560	49.419	05.0834	52.349
	3.0	16.1667	17.726	11.7930	57.680	14.4109	49.574	05.3205	51.891
Paźdz.	10.0	16.4089	18.075	11.9510	57.130	14.5697	50.024	05.5542	51.902
	17.0	16.6777	18.185	12.1120	57.061	14.7359	50.005	05.8133	51.605
	24.0	16.9173	18.620	12.2753	56.875	14.9020	50.178	06.0522	51.699
	1.0	17.1754	18.901	12.4362	57.112	15.0702	49.946	06.3101	51.579
Listopad	8.0	17.4050	19.511	12.5924	57.217	15.2328	49.906	06.5481	51.841
	15.0	17.6550	20.003	12.7426	57.685	15.3947	49.507	06.8068	51.912
	22.0	17.8601	20.662	12.8858	58.167	15.5465	49.173	07.0280	52.246
	29.0	18.0751	21.293	13.0170	58.913	15.6915	48.580	07.2609	52.495
Grudzień	5.0	18.2476	22.115	13.1349	59.613	15.8214	48.092	07.4580	53.012
	12.0	18.4324	22.950	13.2381	60.483	15.9424	47.423	07.6687	53.478
	19.0	18.5606	23.787	13.3262	61.457	16.0444	46.720	07.8275	54.061
	26.0	18.6889	24.723	13.3948	62.478	16.1319	45.959	07.9889	54.700
	3.0	18.7651	25.679	13.4438	63.518	16.1969	45.225	08.1017	55.459
	10.0	18.8455	26.769	13.4728	64.500	16.2471	44.520	08.2203	56.299
	17.0	18.8649	27.681	13.4823	65.647	16.2730	43.700	08.2789	57.089
	24.0	18.8769	28.786	13.4694	66.618	16.2802	43.029	08.3322	58.046
	31.0	18.8353	29.709	13.4352	67.682	16.2624	42.290	08.3313	58.930

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		α Canis Majoris A ^{*)}		24H Camelopardalis		β Geminorum		ι Ursae Majoris	
		–1 ^m 44	<i>Sirius</i> A0	4 ^m 55	K4	1 ^m 16	<i>Pollux</i> K0	3 ^m 12	A7
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		6 ^h 44 ^m	–16°44′	7 ^h 02 ^m	+76°56′	7 ^h 45 ^m	+27°57′	8 ^h 59 ^m	+47°56′
Styczeń	1.0	59 ^s 3170	62 [″] 932	30 ^s 3485	30 [″] 402	35 ^s 2984	52 [″] 849	39 ^s 7134	26 [″] 843
	8.0	59.2922	64.450	30.4751	32.568	35.3460	53.074	39.8584	27.574
	15.0	59.2399	66.172	30.5932	34.437	35.3784	53.022	39.9838	28.043
	22.0	59.1760	67.550	30.5086	36.588	35.3765	53.399	40.0669	29.095
	29.0	59.0849	69.061	30.4242	38.447	35.3605	53.530	40.1319	29.889
Luty	5.0	58.9805	70.217	30.1593	40.466	35.3111	54.018	40.1537	31.152
	12.0	58.8527	71.367	29.9148	42.179	35.2511	54.313	40.1608	32.159
	19.0	58.7203	72.267	29.4678	43.891	35.1566	54.860	40.1148	33.556
	26.0	58.5664	73.138	29.0638	45.281	35.0553	55.202	40.0590	34.656
Marzec	5.0	58.4081	73.762	28.4959	46.561	34.9240	55.718	39.9544	36.015
	12.0	58.2349	74.202	27.9933	47.578	34.7917	56.129	39.8477	37.126
	19.0	58.0662	74.531	27.3232	48.342	34.6318	56.588	39.6882	38.391
	26.0	57.8850	74.692	26.7504	48.834	34.4765	56.910	39.5345	39.347
Kwiecień	2.0	57.7090	74.748	26.0591	49.009	34.3006	57.216	39.3370	40.338
	9.0	57.5284	74.473	25.4806	49.038	34.1356	57.526	39.1550	41.125
	16.0	57.3611	74.240	24.7894	48.655	33.9538	57.708	38.9294	41.851
	23.0	57.1908	73.714	24.2419	48.141	33.7887	57.864	38.7283	42.324
Maj	30.0	57.0342	73.238	23.6297	47.192	33.6141	57.845	38.4944	42.643
	7.0	56.8826	72.322	23.1633	46.277	33.4610	57.963	38.2934	42.856
	14.0	56.7509	71.592	22.6409	44.888	33.3026	57.821	38.0626	42.849
	21.0	56.6247	70.471	22.2848	43.570	33.1699	57.798	37.8722	42.715
Czerwiec	28.0	56.5179	69.560	21.9118	41.771	33.0379	57.474	37.6614	42.287
	4.0	56.4240	68.149	21.6914	40.210	32.9338	57.424	37.4958	41.895
	11.0	56.3532	67.058	21.4629	38.182	32.8343	57.024	37.3147	41.181
	18.0	56.2942	65.529	21.3941	36.433	32.7644	56.882	37.1831	40.500
Lipiec	25.0	56.2568	64.365	21.3461	34.205	32.7029	56.341	37.0426	39.429
	2.0	56.2376	62.703	21.4283	32.398	32.6707	56.186	36.9517	38.552
	9.0	56.2411	61.485	21.5386	30.170	32.6497	55.618	36.8578	37.290
	16.0	56.2596	59.846	21.7773	28.389	32.6571	55.410	36.8145	36.219
Sierpień	23.0	56.2980	58.707	22.0655	26.164	32.6781	54.730	36.7722	34.695
	30.0	56.3566	57.140	22.4374	24.485	32.7244	54.499	36.7755	33.507
	6.0	56.4335	56.118	22.8629	22.455	32.7857	53.817	36.7855	31.903
	13.0	56.5253	54.753	23.3693	20.974	32.8703	53.539	36.8403	30.613
Wrzesień	20.0	56.6310	53.980	23.9468	19.115	32.9708	52.757	36.9045	28.844
	27.0	56.7555	52.901	24.5459	17.858	33.0880	52.432	37.0029	27.516
	3.0	56.8901	52.421	25.2151	16.336	33.2209	51.650	37.1150	25.774
	10.0	57.0355	51.708	25.9091	15.400	33.3681	51.270	37.2606	24.430
Paźdz.	17.0	57.1854	51.608	26.6884	14.183	33.5309	50.400	37.4217	22.623
	24.0	57.3488	51.344	27.4212	13.554	33.6987	49.950	37.6004	21.321
	1.0	57.5110	51.653	28.2303	12.771	33.8798	49.092	37.7969	19.652
	8.0	57.6768	51.833	29.0043	12.550	34.0635	48.604	38.0108	18.430
Listopad	15.0	57.8352	52.553	29.8681	12.168	34.2595	47.702	38.2436	16.813
	22.0	57.9989	53.226	30.6184	12.303	34.4470	47.163	38.4740	15.727
	29.0	58.1492	54.346	31.4391	12.411	34.6425	46.326	38.7226	14.376
	5.0	58.2943	55.403	32.1628	13.001	34.8270	45.819	38.9688	13.496
Grudzień	12.0	58.4200	56.827	32.9690	13.554	35.0182	45.032	39.2333	12.336
	19.0	58.5425	58.273	33.6019	14.496	35.1870	44.540	39.4738	11.696
	26.0	58.6407	59.946	34.2868	15.528	35.3565	43.914	39.7287	10.934
	3.0	58.7265	61.588	34.8162	16.893	35.5013	43.559	39.9587	10.629
	10.0	58.7844	63.351	35.4104	18.318	35.6461	43.091	40.2026	10.181
	17.0	58.8328	65.168	35.7872	19.939	35.7569	42.829	40.4016	10.190
	24.0	58.8510	66.951	36.1921	21.720	35.8613	42.603	40.6082	10.217
	31.0	58.8536	68.731	36.3999	23.600	35.9307	42.541	40.7683	10.611

*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		α Hydrae		α Leonis		9H Draconis		β Ursae Maioris	
		1 ^m 99	K3	1 ^m 36	<i>Regulus</i> B7	4 ^m 86	K0	2 ^m 34	A1
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		9 ^h 27 ^m	−8°45′	10 ^h 08 ^m	+11°50′	10 ^h 35 ^m	+75°34′	11 ^h 02 ^m	+56°14′
Styczeń	1.0	33.0404	59.502	26.1347	37.578	56.8027	43.645	04.9926	37.574
	8.0	33.1304	60.952	26.2560	36.693	57.3961	44.464	05.2673	37.679
	15.0	33.2021	62.782	26.3615	35.490	57.9203	45.121	05.5107	37.631
	22.0	33.2578	64.098	26.4508	34.879	58.3912	46.505	05.7391	38.310
	29.0	33.2934	65.755	26.5230	33.970	58.7974	47.706	05.9369	38.821
Luty	5.0	33.3090	66.945	26.5750	33.579	59.1341	49.502	06.1105	39.952
	12.0	33.3026	68.373	26.6085	32.944	59.4115	51.060	06.2540	40.880
	19.0	33.2805	69.313	26.6200	32.852	59.5727	53.183	06.3549	42.433
	26.0	33.2370	70.496	26.6140	32.486	59.6828	54.996	06.4279	43.718
Marzec	5.0	33.1761	71.259	26.5848	32.564	59.6733	57.207	06.4542	45.477
	12.0	33.0950	72.127	26.5397	32.456	59.6350	59.088	06.4605	46.959
	19.0	33.0029	72.605	26.4729	32.763	59.4456	61.294	06.4080	48.870
	26.0	32.8930	73.236	26.3930	32.817	59.2433	63.077	06.3408	50.406
Kwiecień	2.0	32.7723	73.558	26.2927	33.174	58.9020	65.015	06.2173	52.206
	9.0	32.6370	73.864	26.1835	33.403	58.5817	66.566	06.0929	53.669
	16.0	32.4985	73.919	26.0575	33.881	58.1071	68.200	05.9066	55.336
	23.0	32.3487	74.025	25.9268	34.157	57.6749	69.370	05.7276	56.576
Maj	30.0	32.1967	73.963	25.7819	34.574	57.1093	70.478	05.4933	57.871
	7.0	32.0381	73.770	25.6375	34.941	56.6220	71.217	05.2818	58.827
	14.0	31.8846	73.479	25.4839	35.391	56.0002	71.846	05.0156	59.787
	21.0	31.7276	73.122	25.3350	35.728	55.4775	72.069	04.7809	60.352
Czerwiec	28.0	31.5771	72.752	25.1797	36.049	54.8403	72.068	04.4983	60.801
	4.0	31.4282	72.143	25.0341	36.420	54.3309	71.801	04.2607	60.983
	11.0	31.2922	71.589	24.8875	36.723	53.7176	71.292	03.9807	61.016
	18.0	31.1601	70.862	24.7539	37.026	53.2466	70.517	03.7523	60.763
Lipiec	25.0	31.0418	70.283	24.6215	37.164	52.6854	69.412	03.4862	60.263
	2.0	30.9325	69.379	24.5060	37.464	52.2816	68.207	03.2806	59.632
	9.0	30.8418	68.684	24.3970	37.555	51.8069	66.682	03.0462	58.742
	16.0	30.7611	67.743	24.3067	37.755	51.4961	65.074	02.8758	57.719
Sierpień	23.0	30.6991	67.114	24.2240	37.648	51.1216	63.071	02.6791	56.352
	30.0	30.6517	66.110	24.1625	37.803	50.9095	61.167	02.5487	55.028
	6.0	30.6256	65.470	24.1129	37.620	50.6581	58.906	02.4030	53.369
	13.0	30.6134	64.559	24.0849	37.626	50.5696	56.749	02.3246	51.740
Wrzesień	20.0	30.6212	64.111	24.0688	37.201	50.4461	54.170	02.2319	49.704
	27.0	30.6466	63.288	24.0743	37.109	50.4663	51.888	02.2021	47.888
	3.0	30.6926	62.960	24.0951	36.573	50.4769	49.248	02.1694	45.700
	10.0	30.7531	62.383	24.1367	36.267	50.6303	46.883	02.1990	43.693
Paźdz.	17.0	30.8312	62.385	24.1920	35.441	50.7787	44.106	02.2266	41.253
	24.0	30.9261	62.049	24.2664	34.984	51.0331	41.801	02.3053	39.198
	1.0	31.0367	62.290	24.3556	34.026	51.3058	39.179	02.3923	36.776
	8.0	31.1586	62.321	24.4610	33.325	51.6853	36.979	02.5295	34.676
Listopad	15.0	31.2913	62.978	24.5787	32.070	52.0877	34.419	02.6757	32.162
	22.0	31.4361	63.343	24.7088	31.204	52.5453	32.469	02.8544	30.175
	29.0	31.5878	64.278	24.8500	29.854	53.0441	30.289	03.0503	27.880
	5.0	31.7441	65.026	24.9993	28.791	53.5986	28.652	03.2771	26.038
Grudzień	12.0	31.9011	66.351	25.1560	27.220	54.1966	26.745	03.5203	23.853
	19.0	32.0624	67.415	25.3152	26.056	54.7890	25.536	03.7720	22.302
	26.0	32.2192	68.936	25.4788	24.510	55.4346	24.216	04.0450	20.554
	3.0	32.3720	70.261	25.6393	23.292	56.0702	23.512	04.3223	19.363
	10.0	32.5142	72.018	25.7999	21.691	56.7565	22.646	04.6176	17.938
	17.0	32.6519	73.523	25.9514	20.504	57.3696	22.487	04.8932	17.195
	24.0	32.7742	75.294	26.0992	19.098	58.0332	22.329	05.1876	16.380
	31.0	32.8846	76.859	26.2322	18.037	58.6115	22.766	05.4546	16.154

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		α Ursae Maioris		γ Ursae Maioris		ε Ursae Maioris		ζ Ursae Maioris		
		1 ^m 81	<i>Dubhe</i>	F7	2 ^m 41	A0	1 ^m 76	A0p	2 ^m 23	A2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		11 ^h 03 ^m	+61°36′		11 ^h 53 ^m	+53°32′	12 ^h 53 ^m	+55°48′	13 ^h 23 ^m	+54°47′
Styczeń	1.0	60 ^s 2511	40 [″] 899	52 ^s 4656	63 [″] 316	51 ^s 0974	68 [″] 113	39 ^s 0864	22 [″] 632	
	8.0	60.5747	41.120	52.7382	62.901	51.3879	67.200	39.3631	21.443	
	15.0	60.8611	41.199	52.9812	62.386	51.6474	66.271	39.6110	20.275	
	22.0	61.1309	42.013	53.2263	62.594	51.9298	66.026	39.8903	19.751	
	29.0	61.3648	42.667	53.4416	62.687	52.1805	65.744	40.1396	19.226	
Luty	5.0	61.5713	43.945	53.6479	63.413	52.4396	66.082	40.4053	19.297	
	12.0	61.7426	45.022	53.8226	63.988	52.6630	66.344	40.6363	19.330	
	19.0	61.8639	46.723	53.9713	65.247	52.8774	67.318	40.8675	20.072	
	26.0	61.9526	48.155	54.0886	66.286	53.0540	68.146	41.0609	20.709	
Marzec	5.0	61.9866	50.057	54.1724	67.870	53.2096	69.568	41.2413	21.951	
	12.0	61.9977	51.672	54.2303	69.211	53.3314	70.797	41.3864	23.034	
	19.0	61.9386	53.709	54.2425	71.084	53.4180	72.642	41.5048	24.764	
Kwiecień	26.0	61.8630	55.361	54.2315	72.610	53.4707	74.188	41.5863	26.230	
	2.0	61.7202	57.266	54.1730	74.505	53.4815	76.194	41.6324	28.195	
	9.0	61.5777	58.816	54.1034	76.062	53.4701	77.873	41.6520	29.852	
	16.0	61.3604	60.559	53.9801	77.948	53.4086	79.994	41.6279	32.004	
	23.0	61.1531	61.857	53.8513	79.394	53.3281	81.678	41.5790	33.737	
Maj	30.0	60.8789	63.197	53.6712	81.014	53.1958	83.646	41.4825	35.810	
	7.0	60.6336	64.175	53.5009	82.248	53.0610	85.188	41.3767	37.454	
	14.0	60.3213	65.145	53.2791	83.612	52.8726	86.979	41.2212	39.408	
	21.0	60.0481	65.700	53.0740	84.522	52.6875	88.263	41.0611	40.850	
Czerwiec	28.0	59.7160	66.125	52.8212	85.430	52.4491	89.662	40.8500	42.468	
	4.0	59.4395	66.261	52.5996	85.984	52.2313	90.613	40.6512	43.610	
	11.0	59.1100	66.237	52.3350	86.498	51.9644	91.636	40.4048	44.886	
	18.0	58.8438	65.909	52.1080	86.627	51.7243	92.171	40.1767	45.640	
Lipiec	25.0	58.5302	65.323	51.8404	86.613	51.4351	92.675	39.8998	46.427	
	2.0	58.2903	64.588	51.6216	86.350	51.1876	92.795	39.6567	46.778	
	9.0	58.0136	63.587	51.3708	85.915	50.8998	92.842	39.3729	47.112	
	16.0	57.8147	62.439	51.1728	85.222	50.6584	92.494	39.1276	46.994	
	23.0	57.5815	60.942	50.9436	84.272	50.3754	91.990	38.8397	46.781	
Sierpień	30.0	57.4290	59.477	50.7732	83.233	50.1498	91.241	38.6026	46.254	
	6.0	57.2553	57.676	50.5828	81.923	49.8945	90.302	38.3343	45.585	
	13.0	57.1631	55.899	50.4527	80.509	49.6986	89.106	38.1191	44.590	
	20.0	57.0510	53.716	50.3023	78.750	49.4712	87.652	37.8704	43.387	
	27.0	57.0148	51.752	50.2127	77.086	49.3093	86.136	37.6831	42.046	
Wrzesień	3.0	56.9725	49.420	50.1148	75.085	49.1295	84.344	37.4756	40.465	
	10.0	57.0055	47.274	50.0774	73.139	49.0147	82.458	37.3293	38.715	
	17.0	57.0335	44.701	50.0314	70.792	48.8806	80.234	37.1609	36.666	
	24.0	57.1228	42.521	50.0406	68.724	48.8122	78.153	37.0574	34.684	
Paźdz.	1.0	57.2200	39.986	50.0528	66.295	48.7386	75.745	36.9461	32.397	
	8.0	57.3777	37.786	50.1188	64.081	48.7285	73.422	36.8974	30.121	
	15.0	57.5443	35.184	50.1874	61.454	48.7121	70.722	36.8391	27.491	
	22.0	57.7498	33.124	50.2987	59.279	48.7539	68.368	36.8419	25.139	
Listopad	29.0	57.9748	30.774	50.4228	56.772	48.8032	65.691	36.8495	22.468	
	5.0	58.2371	28.895	50.5869	54.643	48.9068	63.291	36.9140	20.011	
	12.0	58.5183	26.688	50.7618	52.144	49.0151	60.530	36.9801	17.198	
	19.0	58.8098	25.135	50.9609	50.245	49.1669	58.305	37.0960	14.869	
	26.0	59.1266	23.404	51.1784	48.103	49.3353	55.819	37.2265	12.266	
Grudzień	3.0	59.4491	22.249	51.4143	46.488	49.5398	53.808	37.3991	10.093	
	10.0	59.7937	20.876	51.6643	44.596	49.7552	51.504	37.5803	07.619	
	17.0	60.1149	20.203	51.9136	43.402	49.9912	49.891	37.7913	05.808	
	24.0	60.4597	19.474	52.1809	42.083	50.2462	48.116	38.0202	03.813	
	31.0	60.7721	19.351	52.4379	41.383	50.5095	46.973	38.2663	02.433	

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		α Virginis		η Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		α Bootis	
		0 ^m 98	<i>Spica</i> B1	1 ^m 85	B3	4 ^m 80	K3	−0 ^m 05	<i>Arcturus</i> K2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		13 ^h 25 ^m	−11°17′	13 ^h 47 ^m	+49°10′	14 ^h 07 ^m	+77°25′	14 ^h 15 ^m	+19°02′
Styczeń	1.0	13 ^s 5442	28 [″] 582	14 ^s 4832	60 [″] 977	30 ^s 2043	24 [″] 235	30 ^s 8270	59 [″] 045
	8.0	13.7032	29.947	14.7194	59.540	30.8867	22.929	30.9826	57.394
	15.0	13.8671	31.585	14.9335	58.141	31.4829	21.732	31.1353	55.702
	22.0	14.0258	32.861	15.1790	57.333	32.2155	21.133	31.3015	54.440
	29.0	14.1859	34.423	15.4009	56.541	32.8590	20.618	31.4624	53.116
Luty	5.0	14.3362	35.670	15.6410	56.310	33.5936	20.670	31.6299	52.202
	12.0	14.4801	37.185	15.8522	56.063	34.2262	20.755	31.7860	51.216
	19.0	14.6115	38.194	16.0687	56.508	34.9084	21.533	31.9422	50.814
	26.0	14.7343	39.503	16.2527	56.875	35.4765	22.275	32.0843	50.293
	5.0	14.8411	40.375	16.4297	57.846	36.0497	23.620	32.2197	50.294
Marzec	12.0	14.9324	41.515	16.5751	58.685	36.5166	24.850	32.3373	50.148
	19.0	15.0074	42.083	16.7020	60.188	36.9490	26.737	32.4430	50.633
	26.0	15.0669	42.976	16.7949	61.459	37.2638	28.404	32.5293	50.893
	2.0	15.1081	43.398	16.8607	63.257	37.5102	30.588	32.5989	51.678
	9.0	15.1290	44.094	16.8999	64.773	37.6698	32.471	32.6485	52.207
Kwiecień	16.0	15.1336	44.233	16.9049	66.826	37.7339	34.878	32.6788	53.318
	23.0	15.1200	44.718	16.8840	68.487	37.7086	36.872	32.6897	54.080
	30.0	15.0900	44.759	16.8243	70.536	37.5668	39.237	32.6788	55.300
	7.0	15.0388	45.070	16.7507	72.170	37.3827	41.139	32.6507	56.164
	14.0	14.9752	44.894	16.6366	74.171	37.0714	43.388	32.6012	57.496
Maj	21.0	14.8943	45.055	16.5123	75.670	36.7252	45.089	32.5371	58.392
	28.0	14.8022	44.834	16.3452	77.406	36.2389	47.007	32.4507	59.646
	4.0	14.6918	44.847	16.1818	78.663	35.7711	48.374	32.3540	60.491
	11.0	14.5754	44.477	15.9787	80.113	35.1684	49.917	32.2379	61.670
	18.0	14.4457	44.393	15.7843	81.033	34.5967	50.864	32.1154	62.386
Czerwiec	25.0	14.3122	44.019	15.5485	82.048	33.8790	51.893	31.9736	63.347
	2.0	14.1662	43.800	15.3349	82.606	33.2435	52.381	31.8305	63.917
	9.0	14.0222	43.327	15.0869	83.203	32.4807	52.899	31.6729	64.680
	16.0	13.8710	43.059	14.8655	83.321	31.8109	52.866	31.5184	65.019
	23.0	13.7246	42.626	14.6077	83.403	31.0017	52.795	31.3499	65.478
Lipiec	30.0	13.5732	42.239	14.3880	83.132	30.3293	52.289	31.1897	65.632
	6.0	13.4323	41.751	14.1416	82.767	29.5466	51.694	31.0216	65.836
	13.0	13.2917	41.380	13.9359	82.033	28.9045	50.665	30.8659	65.700
	20.0	13.1642	41.003	13.7014	81.141	28.1399	49.494	30.7028	65.547
	27.0	13.0398	40.558	13.5163	80.060	27.5505	48.065	30.5569	65.221
Sierpień	3.0	12.9336	40.185	13.3139	78.773	26.8747	46.455	30.4105	64.804
	10.0	12.8352	39.856	13.1611	77.263	26.3696	44.575	30.2842	64.156
	17.0	12.7564	39.704	12.9893	75.491	25.7686	42.467	30.1578	63.345
	24.0	12.6881	39.386	12.8725	73.725	25.3614	40.322	30.0554	62.517
	1.0	12.6431	39.321	12.7489	71.672	24.8999	37.933	29.9598	61.465
Wrzesień	8.0	12.6114	39.240	12.6787	69.569	24.6213	35.473	29.8897	60.308
	15.0	12.6025	39.519	12.6002	67.131	24.2810	32.728	29.8260	58.857
	22.0	12.6084	39.549	12.5761	64.906	24.1336	30.185	29.7900	57.550
	29.0	12.6389	39.989	12.5562	62.362	23.9697	27.377	29.7665	55.916
	5.0	12.6848	40.349	12.5872	59.968	23.9827	24.727	29.7704	54.330
Listopad	12.0	12.7518	41.205	12.6193	57.218	23.9699	21.781	29.7848	52.362
	19.0	12.8341	41.747	12.6988	54.892	24.1283	19.273	29.8263	50.704
	26.0	12.9362	42.781	12.7909	52.273	24.3059	16.534	29.8827	48.678
	3.0	13.0509	43.639	12.9234	50.029	24.6305	14.196	29.9633	46.887
	10.0	13.1798	45.045	13.0630	47.467	24.9579	11.601	30.0545	44.695
Grudzień	17.0	13.3196	46.057	13.2345	45.523	25.4090	09.657	30.1666	42.981
	24.0	13.4699	47.554	13.4216	43.366	25.9008	07.554	30.2917	40.931
	31.0	13.6262	48.751	13.6295	41.788	26.4786	06.069	30.4316	39.313

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		β Ursae Minoris		γ Ursae Minoris		α Coronae Borealis		ζ Ursae Minoris	
		2 ^m 07	K4	3 ^m 00	A3	2 ^m 22	A0	4 ^m 29	A3
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		14 ^h 49 ^m	+74°02'	15 ^h 19 ^m	+71°44'	15 ^h 34 ^m	+26°37'	15 ^h 41 ^m	+77°42'
Styczeń	1.0	21 ^s .3610	48 ^{''} .656	23 ^s .8753	19 ^{''} .911	27 ^s .0436	39 ^{''} .748	52 ^s .9935	37 ^{''} .730
	8.0	21.8449	46.934	24.2553	17.928	27.1760	37.815	53.4958	35.648
	15.0	22.2679	45.371	24.5879	16.137	27.3078	35.990	53.9312	33.784
	22.0	22.8214	44.313	25.0464	14.772	27.4673	34.453	54.5682	32.286
	29.0	23.3103	43.391	25.4537	13.579	27.6241	32.999	55.1320	30.986
Luty	5.0	23.8931	42.972	25.9551	12.832	27.8010	31.856	55.8502	30.085
	12.0	24.3984	42.648	26.3926	12.223	27.9687	30.779	56.4758	29.351
	19.0	24.9706	42.976	26.9045	12.222	28.1502	30.201	57.2317	29.185
	26.0	25.4529	43.340	27.3400	12.308	28.3187	29.649	57.8751	29.139
Marzec	5.0	25.9636	44.296	27.8151	12.965	28.4924	29.576	58.5953	29.636
	12.0	26.3864	45.204	28.2127	13.624	28.6486	29.470	59.1996	30.169
	19.0	26.8092	46.782	28.6271	14.948	28.8035	29.971	59.8500	31.347
	26.0	27.1309	48.217	28.9502	16.187	28.9372	30.372	60.3609	32.479
Kwiecień	2.0	27.4203	50.204	29.2590	17.993	29.0623	31.306	60.8685	34.173
	9.0	27.6284	51.952	29.4905	19.607	29.1648	32.057	61.2552	35.704
	16.0	27.7835	54.274	29.6904	21.820	29.2543	33.411	61.6138	37.839
	23.0	27.8507	56.248	29.8045	23.738	29.3195	34.497	61.8356	39.712
Maj	30.0	27.8423	58.660	29.8639	26.134	29.3664	36.088	61.9909	42.077
	7.0	27.7798	60.645	29.8641	28.137	29.3911	37.334	62.0471	44.070
	14.0	27.6327	63.051	29.8014	30.607	29.3958	39.102	62.0243	46.547
	21.0	27.4338	64.941	29.6795	32.593	29.3792	40.447	61.8992	48.565
Czerwiec	28.0	27.1349	67.134	29.4782	34.936	29.3394	42.223	61.6671	50.966
	4.0	26.8251	68.774	29.2516	36.739	29.2829	43.533	61.3826	52.832
	11.0	26.4178	70.672	28.9470	38.851	29.2043	45.247	60.9915	55.037
	18.0	26.0080	71.967	28.6232	40.368	29.1121	46.441	60.5549	56.652
Lipiec	25.0	25.4882	73.433	28.2084	42.116	28.9960	47.972	59.9897	58.534
	2.0	25.0075	74.318	27.8108	43.267	28.8723	48.990	59.4341	59.806
	9.0	24.4296	75.311	27.3318	44.579	28.7283	50.283	58.7619	61.274
	16.0	23.8992	75.706	26.8771	45.273	28.5808	51.034	58.1089	62.111
Sierpień	23.0	23.2596	76.149	26.3292	46.076	28.4120	52.013	57.3197	63.098
	30.0	22.7063	76.082	25.8415	46.324	28.2466	52.515	56.6056	63.501
	6.0	22.0646	75.994	25.2769	46.602	28.0654	53.160	55.7773	63.970
	13.0	21.5126	75.393	24.7758	46.320	27.8916	53.309	55.0282	63.852
Wrzesień	20.0	20.8609	74.727	24.1871	46.030	27.7015	53.560	54.1473	63.767
	27.0	20.3332	73.700	23.6955	45.312	27.5260	53.439	53.4002	63.213
	3.0	19.7325	72.546	23.1382	44.509	27.3413	53.329	52.5512	62.609
	10.0	19.2523	71.021	22.6751	43.271	27.1740	52.818	51.8309	61.530
Paźdz.	17.0	18.6899	69.329	22.1375	41.912	26.9974	52.272	50.9943	60.373
	24.0	18.2761	67.480	21.7239	40.314	26.8455	51.505	50.3370	58.923
	1.0	17.8117	65.422	21.2625	38.538	26.6919	50.618	49.6011	57.327
	8.0	17.4866	63.181	20.9167	36.501	26.5645	49.462	49.0307	55.423
Listopad	15.0	17.1036	60.695	20.5158	34.253	26.4354	48.137	48.3698	53.344
	22.0	16.8791	58.287	20.2544	31.993	26.3383	46.771	47.9173	51.194
	29.0	16.6328	55.627	19.9689	29.494	26.2474	45.173	47.4198	48.829
	5.0	16.5310	53.010	19.8101	26.957	26.1886	43.477	47.1104	46.375
Grudzień	12.0	16.3988	50.116	19.6192	24.161	26.1345	41.511	46.7430	43.689
	19.0	16.4186	47.545	19.5688	21.601	26.1159	39.702	46.5928	41.179
	26.0	16.4454	44.733	19.5197	18.796	26.1095	37.597	46.4351	38.436
	3.0	16.6039	42.223	19.5931	16.217	26.1359	35.613	46.4667	35.868
	10.0	16.7553	39.458	19.6550	13.387	26.1709	33.317	46.4717	33.066
	17.0	17.0308	37.253	19.8397	11.044	26.2385	31.391	46.6745	30.697
	24.0	17.3325	34.867	20.0433	08.505	26.3201	29.174	46.8980	28.133
	31.0	17.7275	33.034	20.3428	06.462	26.4286	27.323	47.2793	26.024

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		β Herculis		β Draconis		γ Draconis		χ Draconis	
		2 ^m 78	G8	2 ^m 79	G2	2 ^m 24	K5	3 ^m 55	F7
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		16 ^h 29 ^m	+21°25'	17 ^h 29 ^m	+52°16'	17 ^h 55 ^m	+51°28'	18 ^h 19 ^m	+72°44'
Styczeń	1.0	59 ^s .6977	58 ^{''} .638	40 ^s .9908	47 ^{''} .166	52 ^s .1951	60 ^{''} .156	14 ^s .4971	24 ^{''} .258
	8.0	59.7943	56.702	41.0602	44.592	52.2344	57.562	14.5129	21.577
	15.0	59.8969	54.933	41.1271	42.310	52.2749	55.275	14.5237	19.216
	22.0	60.0277	53.296	41.2644	40.052	52.3841	52.934	14.6951	16.731
	29.0	60.1623	51.801	41.3962	38.075	52.4915	50.892	14.8549	14.561
Luty	5.0	60.3194	50.485	41.5870	36.220	52.6579	48.906	15.1534	12.393
	12.0	60.4740	49.294	41.7643	34.649	52.8146	47.227	15.4242	10.556
	19.0	60.6458	48.473	41.9991	33.386	53.0306	45.786	15.8426	08.898
	26.0	60.8112	47.749	42.2126	32.392	53.2293	44.647	16.2156	07.575
Marzec	5.0	60.9864	47.406	42.4680	31.765	53.4726	43.822	16.7031	06.524
	12.0	61.1496	47.091	42.6955	31.337	53.6916	43.232	17.1306	05.747
	19.0	61.3166	47.301	42.9591	31.413	53.9507	43.093	17.6688	05.380
Kwiecień	26.0	61.4675	47.488	43.1848	31.650	54.1753	43.162	18.1231	05.271
	2.0	61.6151	48.161	43.4297	32.390	54.4237	43.702	18.6494	05.609
	9.0	61.7432	48.707	43.6345	33.161	54.6342	44.319	19.0848	06.075
	16.0	61.8633	49.825	43.8523	34.508	54.8629	45.482	19.5842	07.065
Maj	23.0	61.9615	50.748	44.0218	35.822	55.0448	46.668	19.9708	08.138
	30.0	62.0462	52.173	44.1893	37.672	55.2300	48.378	20.3850	09.728
	7.0	62.1083	53.296	44.3118	39.335	55.3701	49.949	20.6913	11.233
	14.0	62.1546	54.952	44.4280	41.546	55.5093	52.059	21.0174	13.272
	21.0	62.1783	56.239	44.4952	43.497	55.5985	53.963	21.2225	15.163
Czerwiec	28.0	62.1826	57.993	44.5446	45.949	55.6751	56.373	21.4185	17.567
	4.0	62.1663	59.295	44.5534	48.002	55.7085	58.425	21.5100	19.660
	11.0	62.1306	61.048	44.5426	50.515	55.7270	60.945	21.5871	22.227
	18.0	62.0764	62.302	44.4915	52.570	55.7018	63.049	21.5567	24.424
Lipiec	25.0	62.0011	63.959	44.4125	55.055	55.6534	65.601	21.4903	27.085
	2.0	61.9111	65.085	44.3059	56.985	55.5724	67.623	21.3438	29.246
	9.0	61.8022	66.557	44.1720	59.263	55.4678	70.013	21.1589	31.789
	16.0	61.6824	67.473	44.0132	60.953	55.3331	71.839	20.8969	33.795
	23.0	61.5429	68.708	43.8211	62.982	55.1688	74.032	20.5801	36.189
Sierpień	30.0	61.3979	69.413	43.6200	64.382	54.9891	75.600	20.2233	37.965
	6.0	61.2373	70.351	43.3887	66.013	54.7818	77.426	19.8130	40.019
	13.0	61.0752	70.749	43.1512	67.008	54.5618	78.619	19.3657	41.445
	20.0	60.8977	71.358	42.8787	68.231	54.3095	80.078	18.8512	43.161
	27.0	60.7253	71.513	42.6187	68.842	54.0627	80.904	18.3456	44.226
Wrzesień	3.0	60.5430	71.778	42.3296	69.562	53.7882	81.873	17.7791	45.455
	10.0	60.3696	71.575	42.0536	69.674	53.5199	82.217	17.2189	46.044
	17.0	60.1870	71.454	41.7447	69.891	53.2203	82.708	16.5861	46.805
	24.0	60.0202	71.007	41.4696	69.587	52.9477	82.636	16.0127	46.963
Paźdz.	1.0	59.8511	70.541	41.1704	69.271	52.6512	82.586	15.3790	47.164
	8.0	59.7007	69.720	40.9030	68.440	52.3801	81.988	14.7957	46.782
	15.0	59.5485	68.842	40.6085	67.591	52.0823	81.413	14.1421	46.449
	22.0	59.4216	67.803	40.3667	66.372	51.8315	80.408	13.5949	45.627
	29.0	59.3004	66.617	40.1096	65.031	51.5646	79.312	12.9974	44.732
Listopad	5.0	59.2061	65.233	39.9013	63.334	51.3412	77.810	12.4931	43.380
	12.0	59.1169	63.671	39.6743	61.518	51.0987	76.226	11.9291	41.971
	19.0	59.0594	62.136	39.5145	59.538	50.9194	74.405	11.5104	40.251
	26.0	59.0142	60.363	39.3503	57.363	50.7341	72.411	11.0598	38.372
Grudzień	3.0	58.9999	58.598	39.2473	55.062	50.6071	70.229	10.7391	36.243
	10.0	58.9954	56.583	39.1349	52.592	50.4697	67.906	10.3753	33.995
	17.0	59.0235	54.810	39.0960	50.214	50.4044	65.595	10.1810	31.681
	24.0	59.0664	52.766	39.0618	47.630	50.3423	63.090	09.9745	29.182
	31.0	59.1384	50.983	39.0921	45.214	50.3446	60.686	09.9181	26.718

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		α Lyrae		ν Draconis		σ Sagittarii		τ Draconis	
		0 ^m 03	Vega A0	4 ^m 82	K0	2 ^m 05	B2	4 ^m 45	K3
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		18 ^h 36 ^m	+38°48′	18 ^h 52 ^m	+71°19′	18 ^h 55 ^m	−26°15′	19 ^h 13 ^m	+73°23′
Styczeń	1.0	28.4141	19.984	43.3768	40.879	30.4851	58.517	41.0524	58.503
	8.0	28.4156	17.615	43.3119	38.222	30.5043	58.458	40.9261	55.897
	15.0	28.4261	15.574	43.2521	35.888	30.5566	58.092	40.8109	53.611
	22.0	28.4845	13.355	43.3352	33.326	30.6171	57.998	40.8515	51.033
	29.0	28.5499	11.455	43.4173	31.088	30.7105	57.646	40.8964	48.780
Luty	5.0	28.6582	09.501	43.6258	28.759	30.8153	57.519	41.0811	46.380
	12.0	28.7677	07.874	43.8190	26.780	30.9495	57.219	41.2547	44.337
	19.0	28.9207	06.358	44.1520	24.881	31.0842	57.036	41.5868	42.308
	26.0	29.0693	05.174	44.4537	23.346	31.2470	56.697	41.8901	40.658
Marzec	5.0	29.2523	04.197	44.8674	22.005	31.4115	56.432	42.3230	39.149
	12.0	29.4244	03.487	45.2347	20.978	31.5973	56.142	42.7092	37.974
	19.0	29.6278	03.117	45.7147	20.282	31.7739	55.810	43.2289	37.077
	26.0	29.8126	03.004	46.1259	19.900	31.9700	55.451	43.6768	36.524
Kwiecień	2.0	30.0178	03.278	46.6155	19.911	32.1578	55.025	44.2209	36.326
	9.0	30.1994	03.674	47.0261	20.111	32.3562	54.736	44.6795	36.350
	16.0	30.3968	04.537	47.5100	20.786	32.5366	54.277	45.2304	36.814
	23.0	30.5638	05.486	47.8938	21.619	32.7266	53.951	45.6715	37.479
Maj	30.0	30.7363	06.908	48.3174	22.945	32.8995	53.441	46.1677	38.615
	7.0	30.8764	08.246	48.6402	24.257	33.0724	53.233	46.5502	39.784
	14.0	31.0179	10.078	48.9963	26.084	33.2208	52.766	46.9812	41.447
	21.0	31.1230	11.774	49.2380	27.845	33.3690	52.591	47.2820	43.096
Czerwiec	28.0	31.2215	13.956	49.4858	30.118	33.4942	52.138	47.6008	45.250
	4.0	31.2851	15.836	49.6295	32.150	33.6099	52.125	47.7977	47.211
	11.0	31.3392	18.170	49.7734	34.660	33.6980	51.788	48.0055	49.645
	18.0	31.3578	20.152	49.8087	36.874	33.7778	51.869	48.0853	51.833
Lipiec	25.0	31.3613	22.592	49.8242	39.569	33.8325	51.590	48.1534	54.508
	2.0	31.3343	24.544	49.7522	41.821	33.8700	51.831	48.1145	56.780
	9.0	31.2910	26.881	49.6559	44.474	33.8810	51.698	48.0574	59.461
	16.0	31.2188	28.702	49.4738	46.645	33.8780	52.043	47.8945	61.700
Sierpień	23.0	31.1267	30.925	49.2526	49.235	33.8523	51.960	47.6969	64.372
	30.0	31.0141	32.545	48.9769	51.238	33.8048	52.409	47.4269	66.484
	6.0	30.8820	34.464	48.6603	53.548	33.7361	52.442	47.1178	68.920
	13.0	30.7320	35.779	48.2915	55.260	33.6517	52.944	46.7386	70.783
Wrzesień	20.0	30.5602	37.417	47.8697	57.302	33.5516	52.978	46.3071	72.998
	27.0	30.3819	38.417	47.4370	58.692	33.4289	53.483	45.8508	74.568
	3.0	30.1843	39.622	46.9532	60.283	33.2948	53.558	45.3419	76.362
	10.0	29.9822	40.208	46.4566	61.234	33.1475	54.035	44.8060	77.524
Paźdz.	17.0	29.7594	41.016	45.8987	62.404	32.9958	54.050	44.2060	78.932
	24.0	29.5462	41.229	45.3772	62.935	32.8254	54.428	43.6347	79.687
	1.0	29.3170	41.537	44.8020	63.548	32.6568	54.410	43.0050	80.549
	8.0	29.0982	41.280	44.2558	63.549	32.4815	54.699	42.3957	80.789
Listopad	15.0	28.8627	41.129	43.6469	63.646	32.3162	54.592	41.7179	81.154
	22.0	28.6530	40.489	43.1207	63.188	32.1394	54.722	41.1223	80.929
	29.0	28.4337	39.832	42.5467	62.691	31.9793	54.554	40.4719	80.689
	5.0	28.2401	38.723	42.0445	61.679	31.8210	54.594	39.8918	79.905
Grudzień	12.0	28.0360	37.614	41.4864	60.654	31.6869	54.362	39.2481	79.134
	19.0	27.8723	36.179	41.0517	59.223	31.5502	54.249	38.7352	77.905
	26.0	27.7069	34.632	40.5836	57.659	31.4428	53.989	38.1813	76.559
	3.0	27.5809	32.821	40.2268	55.761	31.3446	53.834	37.7455	74.832
	10.0	27.4514	30.935	39.8276	53.777	31.2809	53.572	37.2594	73.042
	17.0	27.3721	28.949	39.5810	51.615	31.2213	53.314	36.9411	71.006
	24.0	27.2984	26.807	39.3183	49.282	31.1981	53.075	36.6003	68.808
	31.0	27.2718	24.665	39.1936	46.886	31.1872	52.820	36.4129	66.486

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		ι Cygni		α Aquilae		κ Cephei		α Cygni	
		3 ^m 76	A5	0 ^m 76	<i>Altair</i> A7	4 ^m 38	B9	1 ^m 25	<i>Deneb</i> A2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		19 ^h 28 ^m	+51°46′	19 ^h 50 ^m	+8°55′	20 ^h 06 ^m	+77°46′	20 ^h 40 ^m	+45°21′
Styczeń	1.0	60. ^s 7945	56. [″] 936	41. ^s 8990	61. [″] 550	35. ^s 6690	68. [″] 134	58. ^s 1415	74. [″] 428
	8.0	60.7275	54.449	41.8631	60.232	35.3259	65.744	58.0185	72.312
	15.0	60.6724	52.299	41.8456	59.296	35.0175	63.656	57.9135	70.531
	22.0	60.6802	49.829	41.8514	58.021	34.8948	61.127	57.8513	68.274
	29.0	60.6974	47.699	41.8756	57.113	34.7978	58.910	57.8056	66.364
Luty	5.0	60.7726	45.396	41.9238	55.982	34.8749	56.408	57.8029	64.136
	12.0	60.8507	43.465	41.9881	55.201	34.9592	54.264	57.8129	62.299
	19.0	60.9934	41.510	42.0739	54.298	35.2544	51.973	57.8741	60.246
	26.0	61.1319	39.949	42.1731	53.754	35.5352	50.080	57.9431	58.625
Marzec	5.0	61.3243	38.496	42.2920	53.196	35.9970	48.189	58.0582	56.946
	12.0	61.5041	37.391	42.4194	52.912	36.4174	46.671	58.1739	55.670
	19.0	61.7382	36.521	42.5617	52.710	37.0346	45.284	58.3384	54.437
	26.0	61.9492	36.013	42.7087	52.795	37.5780	44.305	58.4956	53.647
Kwiecień	2.0	62.2002	35.825	42.8667	53.038	38.2737	43.570	58.6924	53.026
	9.0	62.4204	35.875	43.0237	53.419	38.8695	43.137	58.8733	52.740
	16.0	62.6777	36.324	43.1861	54.025	39.6194	43.034	59.0926	52.689
	23.0	62.8940	36.995	43.3435	54.769	40.2356	43.237	59.2873	52.987
Maj	30.0	63.1328	38.105	43.5024	55.785	40.9587	43.840	59.5100	53.604
	7.0	63.3264	39.265	43.6509	56.751	41.5319	44.588	59.7009	54.403
	14.0	63.5385	40.885	43.7956	58.020	42.2056	45.764	59.9163	55.540
	21.0	63.6984	42.511	43.9270	59.223	42.7044	47.057	60.0931	56.840
Czerwiec	28.0	63.8647	44.618	44.0517	60.763	43.2639	48.821	60.2853	58.537
	4.0	63.9795	46.548	44.1589	62.051	43.6480	50.518	60.4351	60.205
	11.0	64.0967	48.925	44.2551	63.667	44.0816	52.663	60.5957	62.242
	18.0	64.1597	51.076	44.3328	65.015	44.3280	54.697	60.7101	64.214
Lipiec	25.0	64.2164	53.697	44.3978	66.735	44.5949	57.214	60.8290	66.607
	2.0	64.2251	55.926	44.4418	68.023	44.6923	59.446	60.9022	68.747
	9.0	64.2238	58.549	44.4704	69.644	44.7965	62.093	60.9748	71.243
	16.0	64.1751	60.746	44.4789	70.837	44.7300	64.417	61.0011	73.458
Sierpień	23.0	64.1106	63.369	44.4716	72.417	44.6500	67.197	61.0227	76.083
	30.0	64.0101	65.437	44.4436	73.444	44.4362	69.505	61.0034	78.258
	6.0	63.8914	67.825	44.3988	74.796	44.1954	72.166	60.9749	80.753
	13.0	63.7385	69.652	44.3359	75.628	43.8227	74.343	60.9064	82.795
Wrzesień	20.0	63.5631	71.836	44.2572	76.845	43.4072	76.915	60.8261	85.214
	27.0	63.3701	73.373	44.1618	77.461	42.9157	78.884	60.7162	87.040
	3.0	63.1545	75.142	44.0515	78.382	42.3718	81.126	60.5913	89.132
	10.0	62.9219	76.286	43.9284	78.762	41.7494	82.781	60.4379	90.665
Paźdz.	17.0	62.6633	77.693	43.7927	79.499	41.0603	84.742	60.2677	92.515
	24.0	62.4090	78.440	43.6475	79.656	40.3657	86.040	60.0842	93.698
	1.0	62.1313	79.314	43.4927	80.074	39.6020	87.504	59.8829	95.075
	8.0	61.8568	79.569	43.3333	79.988	38.8232	88.343	59.6686	95.846
Listopad	15.0	61.5563	79.977	43.1675	80.200	37.9624	89.377	59.4356	96.856
	22.0	61.2832	79.781	43.0019	79.910	37.1711	89.753	59.2084	97.195
	29.0	60.9900	79.600	42.8344	79.805	36.3059	90.175	58.9642	97.635
	5.0	60.7221	78.872	42.6727	79.276	35.4967	89.998	58.7261	97.487
Grudzień	12.0	60.4321	78.193	42.5126	78.961	34.6027	89.902	58.4709	97.491
	19.0	60.1914	77.036	42.3635	78.264	33.8516	89.228	58.2418	96.891
	26.0	59.9380	75.795	42.2213	77.655	33.0363	88.487	58.0004	96.299
	3.0	59.7315	74.163	42.0954	76.750	32.3512	87.257	57.7860	95.212
	10.0	59.5099	72.503	41.9789	75.963	31.5926	86.019	57.5596	94.202
	17.0	59.3551	70.570	41.8827	74.959	31.0400	84.373	57.3783	92.739
	24.0	59.1964	68.506	41.8006	73.956	30.4437	82.596	57.1919	91.226
	31.0	59.1009	66.296	41.7425	72.841	30.0418	80.543	57.0515	89.405

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ϵ Pegasi	
		2 ^m 45	A7	3 ^m 23	B2	4 ^m 55	K0	2 ^m 38	K2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		21 ^h 17 ^m	+62°41'	21 ^h 27 ^m	+70°39'	21 ^h 40 ^m	+71°25'	21 ^h 44 ^m	+9°59'
Styczeń	1.0	50 ^s .4153	37 ["] .117	37 ^s .0974	82 ["] .221	55 ^s .3903	45 ["] .310	06 ^s .9006	22 ["] .840
	8.0	50.1719	35.091	36.7385	80.289	54.9973	43.486	06.7924	21.776
	15.0	49.9574	33.350	36.4206	78.617	54.6495	41.909	06.7007	21.131
	22.0	49.8025	31.033	36.1821	76.338	54.3767	39.704	06.6269	20.010
	29.0	49.6736	29.019	35.9801	74.341	54.1447	37.769	06.5707	19.313
Luty	5.0	49.6064	26.594	35.8611	71.900	53.9933	35.366	06.5360	18.281
	12.0	49.5596	24.534	35.7710	69.805	53.8753	33.301	06.5198	17.683
	19.0	49.5942	22.152	35.7941	67.350	53.8706	30.843	06.5256	16.762
	26.0	49.6418	20.191	35.8361	65.303	53.8895	28.787	06.5488	16.306
Marzec	5.0	49.7649	18.081	35.9839	63.072	54.0160	26.517	06.5949	15.670
	12.0	49.8889	16.388	36.1330	61.252	54.1480	24.656	06.6562	15.442
	19.0	50.0989	14.645	36.4053	59.347	54.4070	22.675	06.7380	15.064
	26.0	50.2977	13.380	36.6623	57.919	54.6549	21.176	06.8319	15.135
Kwiecień	2.0	50.5689	12.214	37.0241	56.562	55.0126	19.715	06.9446	15.183
	9.0	50.8136	11.444	37.3481	55.608	55.3351	18.671	07.0651	15.551
	16.0	51.1337	10.841	37.7834	54.798	55.7750	17.735	07.2000	15.914
	23.0	51.4134	10.667	38.1615	54.430	56.1602	17.260	07.3385	16.627
Maj	30.0	51.7521	10.769	38.6278	54.322	56.6401	17.017	07.4886	17.434
	7.0	52.0365	11.154	39.0166	54.518	57.0427	17.103	07.6371	18.412
	14.0	52.3776	11.840	39.4917	55.003	57.5386	17.450	07.7919	19.480
	21.0	52.6528	12.802	39.8728	55.790	57.9402	18.129	07.9411	20.725
Czerwiec	28.0	52.9699	14.141	40.3196	56.949	58.4146	19.158	08.0937	22.141
	4.0	53.2129	15.575	40.6600	58.236	58.7798	20.347	08.2359	23.530
	11.0	53.4916	17.367	41.0578	59.878	59.2093	21.874	08.3761	25.068
	18.0	53.6895	19.220	41.3393	61.617	59.5190	23.534	08.5029	26.574
Lipiec	25.0	53.9126	21.492	41.6638	63.778	59.8787	25.600	08.6255	28.304
	2.0	54.0543	23.636	41.8706	65.849	60.1152	27.612	08.7310	29.800
	9.0	54.2126	26.141	42.1078	68.287	60.3882	29.982	08.8275	31.482
	16.0	54.2874	28.484	42.2241	70.601	60.5342	32.264	08.9054	32.934
Sierpień	23.0	54.3721	31.248	42.3617	73.345	60.7079	34.968	08.9733	34.655
	30.0	54.3817	33.665	42.3898	75.778	60.7645	37.395	09.0203	35.957
	6.0	54.3915	36.417	42.4247	78.558	60.8328	40.165	09.0536	37.480
	13.0	54.3267	38.811	42.3505	81.016	60.7843	42.645	09.0661	38.625
Wrzesień	20.0	54.2576	41.598	42.2766	83.877	60.7413	45.528	09.0651	40.077
	27.0	54.1314	43.858	42.1183	86.241	60.6053	47.940	09.0429	40.981
	3.0	53.9920	46.403	41.9466	88.904	60.4594	50.652	09.0051	42.138
	10.0	53.7957	48.446	41.6903	91.090	60.2203	52.914	08.9478	42.831
Paźdz.	17.0	53.5824	50.824	41.4149	93.624	59.9658	55.529	08.8763	43.863
	24.0	53.3382	52.555	41.0918	95.528	59.6551	57.527	08.7872	44.284
	1.0	53.0709	54.494	40.7392	97.652	59.3165	59.754	08.6837	44.978
	8.0	52.7712	55.841	40.3363	99.198	58.9192	61.418	08.5658	45.180
Listopad	15.0	52.4450	57.444	39.8984	101.010	58.4888	63.357	08.4364	45.734
	22.0	52.1193	58.343	39.4572	102.118	58.0472	64.595	08.2965	45.681
	29.0	51.7650	59.353	38.9760	103.346	57.5656	65.963	08.1468	45.891
	5.0	51.4091	59.738	38.4878	103.947	57.0695	66.708	07.9915	45.630
Grudzień	12.0	51.0225	60.288	37.9560	104.717	56.5299	67.634	07.8305	45.706
	19.0	50.6703	60.152	37.4690	104.785	56.0291	67.845	07.6690	45.232
	26.0	50.2906	60.025	36.9408	104.865	55.4852	68.080	07.5054	44.980
	3.0	49.9449	59.321	36.4562	104.347	54.9798	67.704	07.3472	44.321
	10.0	49.5710	58.700	35.9291	103.911	54.4306	67.424	07.1911	43.955
	17.0	49.2650	57.504	35.4950	102.868	53.9711	66.510	07.0458	43.151
	24.0	48.9387	56.252	35.0279	101.764	53.4760	65.544	06.9069	42.513
	31.0	48.6817	54.572	34.6559	100.196	53.0743	64.088	06.7843	41.588

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2025
w momencie 0^h UT1

UT1		24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei	
		4 ^m 79	G8	1 ^m 17 <i>Fomalhaut</i>	A3	2 ^m 49	B9	3 ^m 21	K1
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		22 ^h 08 ^m	+72°27'	22 ^h 57 ^m	−29°29'	23 ^h 04 ^m	+15°20'	23 ^h 38 ^m	+77°46'
Styczeń	1.0	55 ^s .6111	64 ^{''} .290	44 ^s .3352	33 ^{''} .947	42 ^s .8812	26 ^{''} .363	62 ^s .7203	37 ^{''} .080
	8.0	55.1542	62.706	44.1930	33.869	42.7338	25.444	61.9523	36.425
	15.0	54.7500	61.342	44.0609	33.231	42.6002	24.895	61.2766	35.876
	22.0	54.4077	59.308	43.9449	32.940	42.4776	23.826	60.6006	34.596
	29.0	54.1141	57.519	43.8435	32.090	42.3702	23.148	60.0139	33.453
Luty	5.0	53.8923	55.218	43.7638	31.475	42.2789	22.096	59.4573	31.707
	12.0	53.7130	53.234	43.7058	30.337	42.2057	21.473	58.9894	30.176
	19.0	53.6422	50.793	43.6629	29.545	42.1522	20.431	58.6081	28.028
	26.0	53.6053	48.737	43.6430	28.218	42.1167	19.866	58.3121	26.175
Marzec	5.0	53.6754	46.405	43.6417	27.125	42.1036	19.037	58.1213	23.874
	12.0	53.7606	44.478	43.6683	25.602	42.1079	18.667	57.9931	21.922
	19.0	53.9759	42.356	43.7044	24.396	42.1353	18.014	58.0120	19.556
Kwiecień	26.0	54.1911	40.719	43.7672	22.734	42.1780	17.879	58.0832	17.641
	2.0	54.5223	39.056	43.8412	21.283	42.2437	17.612	58.3024	15.493
	9.0	54.8265	37.829	43.9444	19.539	42.3213	17.779	58.5326	13.800
	16.0	55.2569	36.639	44.0484	18.073	42.4198	17.795	58.9342	11.916
Maj	23.0	55.6412	35.941	44.1786	16.283	42.5263	18.291	59.3285	10.572
	30.0	56.1311	35.417	44.3101	14.675	42.6518	18.764	59.8828	09.200
	7.0	56.5479	35.266	44.4677	12.946	42.7803	19.572	60.3810	08.309
	14.0	57.0700	35.319	44.6166	11.451	42.9239	20.332	61.0442	07.418
	21.0	57.5013	35.760	44.7875	09.810	43.0660	21.445	61.6302	07.052
Czerwiec	28.0	58.0187	36.503	44.9491	08.313	43.2206	22.611	62.3677	06.813
	4.0	58.4255	37.473	45.1305	06.889	43.3685	23.948	62.9838	06.987
	11.0	58.9095	38.738	45.2935	05.644	43.5237	25.304	63.7403	07.295
	18.0	59.2711	40.208	45.4721	04.447	43.6683	26.827	64.3581	08.016
Lipiec	25.0	59.6967	42.051	45.6309	03.336	43.8182	28.458	65.1079	08.968
	2.0	59.9918	43.915	45.8011	02.489	43.9529	30.054	65.6878	10.178
	9.0	60.3355	46.111	45.9446	01.745	44.0872	31.720	66.3761	11.607
	16.0	60.5440	48.296	46.0953	01.216	44.2035	33.349	66.8848	13.273
	23.0	60.7935	50.881	46.2182	00.684	44.3181	35.135	67.4999	15.235
Sierpień	30.0	60.9136	53.263	46.3425	00.573	44.4118	36.674	67.9216	17.245
	6.0	61.0560	55.976	46.4345	00.454	44.4982	38.332	68.4178	19.520
	13.0	61.0687	58.473	46.5253	00.663	44.5623	39.772	68.7187	21.830
	20.0	61.0988	61.363	46.5839	00.743	44.6188	41.423	69.0945	24.471
	27.0	61.0197	63.842	46.6345	01.340	44.6517	42.644	69.2804	26.930
Wrzesień	3.0	60.9391	66.623	46.6512	01.791	44.6725	44.037	69.5058	29.669
	10.0	60.7496	69.012	46.6601	02.606	44.6698	45.079	69.5436	32.243
	17.0	60.5538	71.759	46.6377	03.143	44.6557	46.389	69.6203	35.157
	24.0	60.2838	73.927	46.6007	04.218	44.6191	47.143	69.5341	37.669
Paźdz.	1.0	59.9912	76.338	46.5340	04.995	44.5682	48.117	69.4514	40.444
	8.0	59.6228	78.224	46.4564	06.111	44.4963	48.662	69.2089	42.869
	15.0	59.2271	80.402	46.3550	06.803	44.4121	49.525	68.9682	45.610
	22.0	58.8022	81.889	46.2367	07.985	44.3104	49.769	68.6105	47.764
	29.0	58.3387	83.529	46.0995	08.745	44.1954	50.265	68.2223	50.125
Listopad	5.0	57.8441	84.558	45.9531	09.783	44.0663	50.297	67.7222	51.975
	12.0	57.3082	85.793	45.7961	10.287	43.9273	50.677	67.1926	54.088
	19.0	56.7948	86.293	45.6254	11.202	43.7798	50.436	66.6081	55.478
	26.0	56.2364	86.844	45.4513	11.628	43.6236	50.450	65.9694	56.993
Grudzień	3.0	55.7022	86.763	45.2734	12.269	43.4640	50.007	65.2882	57.879
	10.0	55.1239	86.805	45.1015	12.341	43.3003	49.911	64.5607	58.955
	17.0	54.6232	86.163	44.9224	12.733	43.1398	49.252	63.8557	59.256
	24.0	54.0828	85.492	44.7568	12.650	42.9778	48.829	63.0910	59.599
	31.0	53.6272	84.277	44.5934	12.723	42.8253	48.009	62.3728	59.285

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ($1^m.97$) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	$3^h 02^m$	$89^\circ 22'$		$3^h 01^m$	$89^\circ 22'$		$3^h 01^m$	$89^\circ 22'$		$3^h 01^m$	$89^\circ 22'$
Styczeń	1 107. ^s 828	26. ^{''} 292	Luty	16 84. ^s 751	31. ^{''} 590	Kwiecień	3 14. ^s 521	23. ^{''} 789	Maj	19 09. ^s 829	10. ^{''} 347
	2 106.342	26.592		17 82.714	31.509		4 13.910	23.548		20 10.321	10.102
	3 104.698	26.878		18 80.790	31.417		5 13.194	23.322		21 10.780	09.841
	4 102.943	27.138		19 78.976	31.322		6 12.355	23.097		22 11.271	09.557
	5 101.152	27.368		20 77.254	31.231		7 11.411	22.865		23 11.873	09.251
	6 99.404	27.565		21 75.594	31.149		8 10.400	22.617		24 12.662	08.927
	7 97.768	27.738		22 73.956	31.081		9 09.371	22.348		25 13.679	08.600
	8 96.279	27.898		23 72.293	31.026		10 08.377	22.056		26 14.912	08.286
	9 94.930	28.058		24 70.557	30.984		11 07.464	21.745		27 16.291	08.000
	10 93.674	28.231		25 68.708	30.948		12 06.667	21.417		28 17.705	07.750
	11 92.435	28.424		26 66.726	30.907		13 06.008	21.080		29 19.052	07.530
	12 91.127	28.639		27 64.627	30.849		14 05.490	20.741		30 20.266	07.330
	13 89.682	28.869		28 62.469	30.761		15 05.102	20.406		31 21.334	07.135
	14 88.064	29.102	Marzec	1 60.344	30.636		16 04.817	20.083	Czerwiec	1 22.287	06.933
	15 86.275	29.328		2 58.346	30.478		17 04.599	19.775		2 23.180	06.715
	16 84.348	29.535		3 56.544	30.297		18 04.405	19.485		3 24.071	06.479
	17 82.336	29.717		4 54.949	30.109		19 04.192	19.212		4 25.017	06.225
	18 80.297	29.872		5 53.517	29.931		20 03.922	18.951		5 26.057	05.957
	19 78.282	30.002		6 52.171	29.771		21 03.569	18.698		6 27.218	05.682
	20 76.328	30.110		7 50.824	29.631		22 03.126	18.442		7 28.511	05.407
	21 74.458	30.204		8 49.405	29.509		23 02.615	18.173		8 29.931	05.138
	22 72.681	30.290		9 47.870	29.396		24 02.085	17.882		9 31.460	04.883
	23 70.990	30.376		10 46.209	29.280		25 01.618	17.563		10 33.065	04.646
	24 69.363	30.467		11 44.440	29.152		26 01.306	17.216		11 34.705	04.432
	25 67.767	30.570		12 42.601	29.005		27 01.220	16.854		12 36.334	04.241
	26 66.157	30.687		13 40.744	28.834		28 01.380	16.492		13 37.909	04.070
	27 64.479	30.819		14 38.922	28.637		29 01.735	16.150		14 39.398	03.913
	28 62.683	30.961		15 37.181	28.418		30 02.186	15.836		15 40.788	03.761
	29 60.735	31.104		16 35.554	28.181	Maj	1 02.623	15.554		16 42.090	03.606
	30 58.633	31.237		17 34.057	27.933		2 02.964	15.294		17 43.340	03.438
Luty	31 56.414	31.345		18 32.692	27.682		3 03.173	15.045		18 44.597	03.252
	1 54.150	31.420		19 31.442	27.435		4 03.260	14.792		19 45.933	03.044
	2 51.932	31.459		20 30.280	27.197		5 03.264	14.527		20 47.417	02.821
	3 49.839	31.469		21 29.167	26.973		6 03.237	14.244		21 49.097	02.592
	4 47.914	31.461		22 28.060	26.764		7 03.233	13.942		22 50.978	02.372
	5 46.154	31.450		23 26.916	26.570		8 03.302	13.621		23 53.019	02.175
	6 44.513	31.449		24 25.695	26.385		9 03.480	13.286		24 55.132	02.012
	7 42.919	31.466		25 24.372	26.201		10 03.790	12.943		25 57.216	01.885
	8 41.294	31.502		26 22.946	26.009		11 04.241	12.599		26 59.185	01.784
	9 39.569	31.552		27 21.452	25.796		12 04.825	12.261		27 61.000	01.698
	10 37.706	31.609		28 19.962	25.552		13 05.519	11.936		28 62.670	01.611
	11 35.695	31.660		29 18.574	25.274		14 06.286	11.629		29 64.239	01.512
	12 33.558	31.696		30 17.378	24.969		15 07.086	11.342		30 65.773	01.395
	13 31.342	31.709		31 16.420	24.653		16 07.873	11.075	Lipiec	1 67.331	01.261
	14 29.101	31.695	Kwiecień	1 15.681	24.343		17 08.608	10.824		2 68.963	01.112
	15 26.889	31.654		2 15.081	24.053		18 09.263	10.585		3 70.701	00.954
	16 24.751	31.590		3 14.521	23.789		19 09.829	10.347		4 72.559	00.795

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ($1^m.97$) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	$3^h 02^m$	$89^\circ 21'$		$3^h 03^m$	$89^\circ 22'$		$3^h 05^m$	$89^\circ 22'$		$3^h 05^m$	$89^\circ 22'$
Lipiec 4	12. ^s 559	60. ^{''} 795	Sierpień 19	50. ^s 381	00. ^{''} 964	Paźdz. 4	16. ^s 828	11. ^{''} 268	Listopad 19	55. ^s 792	27. ^{''} 242
5	14.535	60.642	20	52.672	01.137	5	17.985	11.585	20	56.068	27.578
6	16.614	60.502	21	54.799	01.320	6	19.156	11.876	21	56.346	27.930
7	18.768	60.380	22	56.777	01.501	7	20.425	12.146	22	56.584	28.298
8	20.958	60.281	23	58.649	01.670	8	21.858	12.404	23	56.742	28.683
9	23.140	60.207	24	60.476	01.821	9	23.463	12.667	24	56.785	29.080
10	25.269	60.156	25	62.318	01.955	10	25.188	12.953	25	56.687	29.485
11	27.305	60.122	26	64.222	02.074	11	26.939	13.270	26	56.441	29.890
12	29.229	60.097	27	66.218	02.187	12	28.613	13.620	27	56.056	30.287
13	31.042	60.072	28	68.313	02.300	13	30.133	13.994	28	55.564	30.667
14	32.779	60.036	29	70.500	02.422	14	31.464	14.381	29	55.016	31.024
15	34.496	59.982	30	72.755	02.559	15	32.611	14.767	30	54.480	31.356
16	36.265	59.908	31	75.045	02.715	16	33.610	15.142	Grudzień 1	54.029	31.665
17	38.154	59.818	Wrzesień 1	77.332	02.894	17	34.514	15.501	2	53.722	31.961
18	40.213	59.720	2	79.574	03.097	18	35.380	15.839	3	53.575	32.258
19	42.453	59.628	3	81.730	03.320	19	36.260	16.160	4	53.548	32.574
20	44.844	59.556	4	83.765	03.559	20	37.193	16.468	5	53.547	32.919
21	47.317	59.515	5	85.662	03.806	21	38.201	16.769	6	53.451	33.296
22	49.784	59.508	6	87.428	04.049	22	39.285	17.071	7	53.167	33.694
23	52.159	59.531	7	89.101	04.277	23	40.432	17.381	8	52.653	34.098
24	54.387	59.574	8	90.752	04.483	24	41.613	17.705	9	51.930	34.491
25	56.455	59.624	9	92.465	04.666	25	42.791	18.048	10	51.055	34.862
26	58.392	59.666	10	94.314	04.833	26	43.926	18.409	11	50.100	35.206
27	60.254	59.694	11	96.335	04.997	27	44.978	18.789	12	49.129	35.524
28	62.105	59.703	12	98.509	05.175	28	45.913	19.184	13	48.192	35.819
29	64.002	59.696	13	100.774	05.378	29	46.710	19.588	14	47.317	36.101
30	65.985	59.677	14	103.042	05.613	30	47.360	19.993	15	46.513	36.374
31	68.076	59.655	15	105.226	05.879	31	47.877	20.389	16	45.775	36.648
Sierpień 1	70.276	59.637	16	107.265	06.167	Listopad 1	48.299	20.769	17	45.080	36.927
2	72.572	59.630	17	109.133	06.467	2	48.688	21.126	18	44.398	37.219
3	74.940	59.640	18	110.837	06.766	3	49.127	21.458	19	43.689	37.524
4	77.345	59.672	19	112.415	07.055	4	49.693	21.771	20	42.912	37.843
5	79.745	59.728	20	113.920	07.327	5	50.429	22.079	21	42.029	38.173
6	82.095	59.808	21	115.411	07.581	6	51.321	22.399	22	41.011	38.509
7	84.354	59.909	22	116.939	07.819	7	52.288	22.748	23	39.847	38.844
8	86.491	60.022	23	118.538	08.047	8	53.216	23.130	24	38.544	39.169
9	88.500	60.139	24	120.226	08.272	9	53.999	23.541	25	37.131	39.476
10	90.402	60.248	25	121.999	08.501	10	54.577	23.968	26	35.656	39.759
11	92.249	60.340	26	123.837	08.743	11	54.943	24.396	27	34.181	40.015
12	94.116	60.410	27	125.710	09.002	12	55.131	24.811	28	32.772	40.246
13	96.080	60.460	28	127.580	09.281	13	55.199	25.207	29	31.485	40.458
14	98.198	60.501	29	129.405	09.582	14	55.209	25.581	30	30.347	40.664
15	100.487	60.544	30	131.148	09.903	15	55.217	25.933	31	29.346	40.879
16	102.920	60.604	Paźdz. 1	132.773	10.240	16	55.263	26.268	Styczeń 1	28.417	41.115
17	105.435	60.692	2	134.260	10.586	17	55.372	26.593	2	27.463	41.378
18	107.949	60.813	3	135.604	10.932	18	55.552	26.915	3	26.378	41.666
19	110.381	60.964	4	136.828	11.268	19	55.792	27.242	4	25.089	41.967

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4^m28) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	9^h39^m	$81^\circ12'$		9^h39^m	$81^\circ12'$		9^h39^m	$81^\circ12'$		9^h39^m	$81^\circ12'$
Styczeń 1	20. ^s 229	35. ^h 703	Luty 16	23. ^s 460	47. ^h 303	Kwiecień 3	20. ^s 919	59. ^h 597	Maj 19	15. ^s 165	63. ^h 086
2	20.374	35.873	17	23.449	47.629	4	20.823	59.739	20	15.053	63.064
3	20.516	36.070	18	23.432	47.939	5	20.733	59.895	21	14.934	63.051
4	20.648	36.289	19	23.412	48.232	6	20.646	60.072	22	14.806	63.037
5	20.767	36.518	20	23.393	48.509	7	20.557	60.267	23	14.666	63.009
6	20.872	36.746	21	23.377	48.776	8	20.461	60.476	24	14.517	62.953
7	20.965	36.959	22	23.367	49.037	9	20.357	60.692	25	14.363	62.861
8	21.051	37.151	23	23.362	49.301	10	20.243	60.907	26	14.213	62.731
9	21.136	37.320	24	23.364	49.574	11	20.120	61.112	27	14.073	62.574
10	21.225	37.471	25	23.370	49.865	12	19.988	61.301	28	13.947	62.405
11	21.323	37.618	26	23.375	50.179	13	19.851	61.470	29	13.836	62.242
12	21.430	37.772	27	23.374	50.515	14	19.711	61.616	30	13.734	62.098
13	21.545	37.946	28	23.361	50.866	15	19.571	61.742	31	13.637	61.976
14	21.664	38.147	Marzec 1	23.332	51.217	16	19.435	61.849	Czerwiec 1	13.537	61.875
15	21.781	38.377	2	23.287	51.554	17	19.305	61.943	2	13.432	61.787
16	21.892	38.633	3	23.231	51.864	18	19.182	62.031	3	13.318	61.701
17	21.993	38.906	4	23.169	52.142	19	19.066	62.119	4	13.197	61.610
18	22.083	39.188	5	23.109	52.392	20	18.957	62.215	5	13.069	61.506
19	22.162	39.470	6	23.055	52.627	21	18.851	62.323	6	12.936	61.383
20	22.231	39.746	7	23.011	52.858	22	18.746	62.447	7	12.802	61.239
21	22.293	40.010	8	22.975	53.098	23	18.636	62.585	8	12.668	61.074
22	22.351	40.261	9	22.944	53.357	24	18.516	62.729	9	12.540	60.888
23	22.407	40.498	10	22.913	53.636	25	18.384	62.869	10	12.418	60.687
24	22.465	40.724	11	22.879	53.935	26	18.238	62.988	11	12.306	60.476
25	22.528	40.943	12	22.836	54.249	27	18.083	63.074	12	12.203	60.264
26	22.597	41.163	13	22.784	54.571	28	17.925	63.120	13	12.110	60.057
27	22.673	41.391	14	22.721	54.891	29	17.773	63.131	14	12.024	59.862
28	22.754	41.637	15	22.647	55.203	30	17.632	63.123	15	11.941	59.682
29	22.838	41.908	16	22.564	55.499	Maj 1	17.505	63.111	16	11.858	59.517
30	22.919	42.205	17	22.475	55.776	2	17.388	63.113	17	11.770	59.363
31	22.990	42.525	18	22.383	56.034	3	17.277	63.134	18	11.674	59.211
Luty 1	23.049	42.858	19	22.292	56.272	4	17.167	63.175	19	11.568	59.050
2	23.091	43.190	20	22.203	56.495	5	17.052	63.233	20	11.453	58.867
3	23.119	43.506	21	22.120	56.708	6	16.930	63.299	21	11.334	58.653
4	23.138	43.798	22	22.043	56.919	7	16.799	63.365	22	11.217	58.404
5	23.154	44.065	23	21.972	57.133	8	16.659	63.422	23	11.108	58.126
6	23.173	44.311	24	21.906	57.359	9	16.513	63.464	24	11.012	57.830
7	23.198	44.546	25	21.843	57.601	10	16.361	63.486	25	10.932	57.534
8	23.232	44.785	26	21.776	57.862	11	16.207	63.485	26	10.864	57.252
9	23.274	45.037	27	21.702	58.138	12	16.054	63.463	27	10.805	56.992
10	23.319	45.311	28	21.614	58.419	13	15.906	63.420	28	10.746	56.757
11	23.365	45.609	29	21.511	58.689	14	15.764	63.363	29	10.684	56.540
12	23.404	45.931	30	21.394	58.933	15	15.630	63.297	30	10.615	56.331
13	23.435	46.270	31	21.269	59.141	16	15.505	63.231	Lipiec 1	10.538	56.122
14	23.455	46.617	Kwiecień 1	21.144	59.314	17	15.387	63.170	2	10.454	55.902
15	23.463	46.964	2	21.027	59.461	18	15.275	63.121	3	10.365	55.667
16	23.460	47.303	3	20.919	59.597	19	15.165	63.086	4	10.274	55.411

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (^m4.28) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	9 ^h 39 ^m	81°12'		9 ^h 39 ^m	81°12'		9 ^h 39 ^m	81°12'		9 ^h 39 ^m	81°12'
Lipiec 4	10. ^s 274	55. ^{''} 411	Sierpień 19	09. ^s 200	40. ^{''} 317	Paźdz. 4	12. ^s 690	24. ^{''} 989	Listopad 19	19. ^s 186	15. ^{''} 839
5	10.185	55.136	20	09.248	39.931	5	12.815	24.752	20	19.329	15.727
6	10.100	54.842	21	09.303	39.570	6	12.928	24.517	21	19.478	15.612
7	10.022	54.532	22	09.358	39.234	7	13.031	24.268	22	19.635	15.500
8	09.953	54.212	23	09.409	38.916	8	13.128	23.993	23	19.800	15.399
9	09.895	53.890	24	09.454	38.608	9	13.225	23.690	24	19.971	15.314
10	09.847	53.573	25	09.490	38.300	10	13.330	23.363	25	20.147	15.251
11	09.808	53.268	26	09.521	37.984	11	13.449	23.027	26	20.324	15.212
12	09.774	52.980	27	09.547	37.654	12	13.582	22.699	27	20.500	15.196
13	09.741	52.709	28	09.573	37.306	13	13.727	22.391	28	20.669	15.199
14	09.704	52.454	29	09.601	36.943	14	13.880	22.113	29	20.829	15.215
15	09.661	52.204	30	09.635	36.565	15	14.034	21.864	30	20.979	15.232
16	09.607	51.948	31	09.677	36.178	16	14.186	21.640	Grudzień 1	21.117	15.238
17	09.546	51.676	Wrzesień 1	09.728	35.789	17	14.331	21.434	2	21.249	15.223
18	09.480	51.377	2	09.791	35.402	18	14.468	21.237	3	21.380	15.182
19	09.414	51.047	3	09.863	35.027	19	14.597	21.039	4	21.517	15.118
20	09.355	50.689	4	09.943	34.668	20	14.720	20.835	5	21.666	15.046
21	09.308	50.313	5	10.028	34.330	21	14.840	20.619	6	21.830	14.984
22	09.276	49.932	6	10.113	34.015	22	14.960	20.390	7	22.005	14.950
23	09.258	49.561	7	10.193	33.716	23	15.082	20.149	8	22.185	14.951
24	09.250	49.211	8	10.263	33.424	24	15.210	19.900	9	22.362	14.988
25	09.246	48.886	9	10.323	33.125	25	15.346	19.648	10	22.531	15.052
26	09.242	48.584	10	10.375	32.806	26	15.490	19.401	11	22.690	15.133
27	09.231	48.296	11	10.424	32.459	27	15.643	19.164	12	22.838	15.220
28	09.213	48.013	12	10.477	32.085	28	15.804	18.943	13	22.976	15.304
29	09.188	47.724	13	10.540	31.691	29	15.970	18.743	14	23.107	15.380
30	09.157	47.422	14	10.616	31.293	30	16.138	18.567	15	23.234	15.446
31	09.123	47.104	15	10.707	30.902	31	16.304	18.413	16	23.360	15.501
Sierpień 1	09.090	46.767	16	10.809	30.532	Listopad 1	16.463	18.277	17	23.489	15.548
2	09.060	46.411	17	10.918	30.188	2	16.614	18.149	18	23.622	15.591
3	09.037	46.042	18	11.028	29.870	3	16.753	18.016	19	23.761	15.636
4	09.023	45.662	19	11.135	29.575	4	16.882	17.866	20	23.908	15.690
5	09.020	45.280	20	11.236	29.293	5	17.008	17.687	21	24.060	15.760
6	09.027	44.901	21	11.329	29.016	6	17.138	17.482	22	24.216	15.850
7	09.044	44.535	22	11.416	28.735	7	17.279	17.260	23	24.372	15.963
8	09.068	44.185	23	11.497	28.443	8	17.434	17.039	24	24.526	16.101
9	09.094	43.857	24	11.576	28.137	9	17.604	16.837	25	24.674	16.259
10	09.119	43.546	25	11.656	27.816	10	17.782	16.666	26	24.812	16.430
11	09.137	43.248	26	11.741	27.482	11	17.963	16.529	27	24.938	16.605
12	09.146	42.949	27	11.832	27.139	12	18.140	16.422	28	25.053	16.773
13	09.145	42.637	28	11.933	26.794	13	18.311	16.337	29	25.159	16.924
14	09.138	42.301	29	12.043	26.452	14	18.472	16.264	30	25.260	17.052
15	09.131	41.936	30	12.163	26.120	15	18.624	16.195	31	25.364	17.157
16	09.130	41.545	Paźdz. 1	12.291	25.805	16	18.769	16.121	Styczeń 1	25.476	17.247
17	09.139	41.136	2	12.424	25.511	17	18.909	16.038	2	25.600	17.337
18	09.162	40.723	3	12.559	25.240	18	19.047	15.944	3	25.736	17.445
19	09.200	40.317	4	12.690	24.989	19	19.186	15.839	4	25.879	17.583

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	16 ^h 42 ^m	81°59′		16 ^h 42 ^m	81°59′		16 ^h 42 ^m	81°59′		16 ^h 42 ^m	81°59′
Styczeń 1	05. ^s 694	14. [″] 372	Luty 16	10. ^s 542	03. [″] 150	Kwiecień 3	17. ^s 114	05. [″] 148	Maj 19	20. ^s 216	17. [″] 398
2	05.740	13.979	17	10.703	03.072	4	17.207	05.326	20	20.232	17.668
3	05.801	13.589	18	10.858	03.012	5	17.305	05.485	21	20.253	17.951
4	05.874	13.214	19	11.005	02.963	6	17.410	05.633	22	20.276	18.257
5	05.956	12.865	20	11.146	02.917	7	17.525	05.781	23	20.296	18.591
6	06.041	12.548	21	11.280	02.866	8	17.648	05.939	24	20.306	18.955
7	06.123	12.261	22	11.411	02.806	9	17.776	06.115	25	20.301	19.338
8	06.197	11.996	23	11.540	02.731	10	17.906	06.314	26	20.278	19.724
9	06.261	11.740	24	11.672	02.640	11	18.035	06.537	27	20.239	20.095
10	06.316	11.480	25	11.810	02.537	12	18.159	06.783	28	20.190	20.437
11	06.366	11.201	26	11.959	02.428	13	18.275	07.047	29	20.139	20.746
12	06.417	10.899	27	12.120	02.328	14	18.381	07.323	30	20.094	21.029
13	06.474	10.575	28	12.290	02.251	15	18.478	07.605	31	20.058	21.296
14	06.543	10.234	Marzec 1	12.466	02.209	16	18.564	07.884	Czerwiec 1	20.032	21.562
15	06.625	09.890	2	12.639	02.207	17	18.643	08.154	2	20.013	21.839
16	06.721	09.553	3	12.804	02.239	18	18.717	08.410	3	19.998	22.132
17	06.828	09.233	4	12.955	02.292	19	18.789	08.649	4	19.983	22.445
18	06.942	08.935	5	13.093	02.349	20	18.862	08.873	5	19.963	22.776
19	07.059	08.663	6	13.221	02.395	21	18.939	09.086	6	19.937	23.123
20	07.176	08.414	7	13.345	02.422	22	19.023	09.294	7	19.901	23.480
21	07.290	08.184	8	13.471	02.429	23	19.115	09.509	8	19.854	23.840
22	07.399	07.968	9	13.603	02.420	24	19.213	09.744	9	19.798	24.195
23	07.502	07.758	10	13.744	02.405	25	19.311	10.009	10	19.732	24.539
24	07.600	07.548	11	13.896	02.394	26	19.405	10.310	11	19.659	24.865
25	07.693	07.329	12	14.056	02.395	27	19.485	10.641	12	19.582	25.170
26	07.784	07.096	13	14.222	02.418	28	19.549	10.989	13	19.505	25.452
27	07.877	06.846	14	14.392	02.466	29	19.594	11.334	14	19.431	25.716
28	07.976	06.578	15	14.559	02.540	30	19.627	11.659	15	19.362	25.968
29	08.086	06.299	16	14.723	02.639	Maj 1	19.654	11.956	16	19.301	26.217
30	08.209	06.020	17	14.879	02.756	2	19.684	12.226	17	19.246	26.474
31	08.344	05.755	18	15.027	02.886	3	19.721	12.477	18	19.195	26.749
Luty 1	08.490	05.517	19	15.166	03.021	4	19.767	12.723	19	19.142	27.048
2	08.639	05.314	20	15.298	03.153	5	19.821	12.974	20	19.081	27.372
3	08.786	05.148	21	15.422	03.277	6	19.882	13.240	21	19.008	27.715
4	08.924	05.009	22	15.544	03.388	7	19.944	13.525	22	18.918	28.064
5	09.051	04.884	23	15.665	03.484	8	20.005	13.832	23	18.812	28.403
6	09.168	04.759	24	15.790	03.566	9	20.061	14.160	24	18.695	28.716
7	09.278	04.621	25	15.921	03.639	10	20.110	14.505	25	18.572	28.996
8	09.386	04.464	26	16.062	03.714	11	20.149	14.860	26	18.452	29.242
9	09.499	04.287	27	16.211	03.803	12	20.177	15.219	27	18.340	29.465
10	09.620	04.095	28	16.367	03.921	13	20.194	15.575	28	18.239	29.679
11	09.752	03.898	29	16.522	04.076	14	20.203	15.920	29	18.146	29.896
12	09.897	03.706	30	16.669	04.270	15	20.206	16.250	30	18.060	30.127
13	10.051	03.530	31	16.801	04.492	16	20.205	16.560	Lipiec 1	17.976	30.375
14	10.213	03.377	Kwiecień 1	16.918	04.723	17	20.204	16.852	2	17.890	30.642
15	10.378	03.250	2	17.020	04.946	18	20.207	17.129	3	17.797	30.924
16	10.542	03.150	3	17.114	05.148	19	20.216	17.398	4	17.696	31.215

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	16 ^h 42 ^m	81°59′		16 ^h 42 ^m	81°59′		16 ^h 41 ^m	81°59′		16 ^h 41 ^m	81°59′
Lipiec 4	17. ^s 696	31. [″] 215	Sierpień 19	10. ^s 645	38. [″] 532	Paździ. 4	62. ^s 391	35. [″] 249	Listopad 19	56. ^s 480	22. [″] 867
5	17.586	31.510	20	10.446	38.543	5	62.246	35.036	20	56.395	22.562
6	17.465	31.799	21	10.257	38.533	6	62.105	34.846	21	56.307	22.244
7	17.336	32.077	22	10.078	38.515	7	61.960	34.683	22	56.219	21.908
8	17.199	32.337	23	09.910	38.500	8	61.807	34.541	23	56.133	21.552
9	17.058	32.574	24	09.748	38.498	9	61.640	34.405	24	56.053	21.176
10	16.916	32.786	25	09.589	38.513	10	61.460	34.257	25	55.981	20.783
11	16.777	32.976	26	09.428	38.544	11	61.272	34.081	26	55.920	20.381
12	16.645	33.149	27	09.262	38.587	12	61.084	33.870	27	55.871	19.977
13	16.520	33.316	28	09.089	38.636	13	60.902	33.626	28	55.832	19.580
14	16.403	33.486	29	08.907	38.684	14	60.731	33.358	29	55.801	19.201
15	16.290	33.671	30	08.718	38.722	15	60.573	33.077	30	55.775	18.845
16	16.178	33.878	31	08.522	38.745	16	60.428	32.795	Grudzień 1	55.747	18.516
17	16.061	34.108	Wrzesień 1	08.322	38.746	17	60.293	32.523	2	55.712	18.209
18	15.933	34.357	2	08.121	38.722	18	60.164	32.266	3	55.664	17.910
19	15.791	34.613	3	07.921	38.673	19	60.038	32.025	4	55.605	17.603
20	15.634	34.861	4	07.728	38.601	20	59.911	31.800	5	55.538	17.270
21	15.465	35.087	5	07.542	38.513	21	59.780	31.586	6	55.472	16.902
22	15.290	35.281	6	07.367	38.419	22	59.643	31.375	7	55.416	16.502
23	15.115	35.441	7	07.202	38.331	23	59.500	31.161	8	55.374	16.081
24	14.946	35.572	8	07.042	38.261	24	59.352	30.935	9	55.349	15.657
25	14.788	35.687	9	06.882	38.217	25	59.201	30.693	10	55.339	15.242
26	14.641	35.798	10	06.716	38.196	26	59.049	30.430	11	55.341	14.846
27	14.501	35.918	11	06.538	38.189	27	58.900	30.144	12	55.348	14.473
28	14.367	36.053	12	06.346	38.181	28	58.756	29.837	13	55.357	14.123
29	14.232	36.207	13	06.143	38.155	29	58.620	29.512	14	55.365	13.790
30	14.093	36.376	14	05.934	38.099	30	58.494	29.176	15	55.369	13.468
31	13.947	36.555	15	05.725	38.009	31	58.380	28.838	16	55.368	13.151
Sierpień 1	13.793	36.739	16	05.521	37.889	Listopad 1	58.276	28.508	17	55.363	12.830
2	13.629	36.919	17	05.328	37.746	2	58.178	28.198	18	55.355	12.501
3	13.457	37.088	18	05.146	37.592	3	58.082	27.913	19	55.347	12.156
4	13.278	37.239	19	04.976	37.438	4	57.980	27.654	20	55.340	11.795
5	13.094	37.368	20	04.814	37.294	5	57.868	27.411	21	55.339	11.416
6	12.909	37.472	21	04.656	37.166	6	57.741	27.165	22	55.346	11.022
7	12.727	37.550	22	04.499	37.054	7	57.605	26.900	23	55.364	10.620
8	12.551	37.608	23	04.339	36.956	8	57.464	26.600	24	55.393	10.218
9	12.383	37.653	24	04.173	36.867	9	57.328	26.265	25	55.434	09.825
10	12.225	37.699	25	04.001	36.778	10	57.204	25.901	26	55.483	09.450
11	12.074	37.755	26	03.821	36.683	11	57.095	25.522	27	55.538	09.100
12	11.925	37.833	27	03.635	36.574	12	57.001	25.142	28	55.593	08.777
13	11.774	37.935	28	03.446	36.445	13	56.919	24.771	29	55.643	08.479
14	11.613	38.056	29	03.256	36.294	14	56.845	24.417	30	55.684	08.196
15	11.440	38.187	30	03.068	36.118	15	56.776	24.082	31	55.713	07.915
16	11.253	38.312	Paździ. 1	02.885	35.919	16	56.707	23.764	Styczeń 1	55.734	07.620
17	11.055	38.417	2	02.710	35.702	17	56.636	23.460	2	55.750	07.298
18	10.850	38.491	3	02.545	35.475	18	56.561	23.164	3	55.772	06.944
19	10.645	38.532	4	02.391	35.249	19	56.480	22.867	4	55.805	06.566

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	17 ^h 22 ^m	86°33′		17 ^h 22 ^m	86°33′		17 ^h 23 ^m	86°33′		17 ^h 23 ^m	86°33′
Styczeń 1	39.675	48.161	Luty 16	48.681	35.692	Kwiecień 3	04.121	35.355	Maj 19	13.523	46.093
2	39.707	47.767	17	49.036	35.563	4	04.367	35.495	20	13.609	46.348
3	39.772	47.369	18	49.380	35.452	5	04.620	35.614	21	13.709	46.612
4	39.869	46.982	19	49.710	35.354	6	04.890	35.720	22	13.820	46.897
5	39.991	46.618	20	50.023	35.262	7	05.180	35.822	23	13.929	47.213
6	40.126	46.283	21	50.322	35.169	8	05.491	35.931	24	14.021	47.560
7	40.261	45.979	22	50.609	35.067	9	05.818	36.055	25	14.081	47.932
8	40.382	45.700	23	50.891	34.950	10	06.154	36.201	26	14.100	48.314
9	40.482	45.434	24	51.176	34.818	11	06.491	36.371	27	14.080	48.687
10	40.559	45.166	25	51.473	34.669	12	06.821	36.565	28	14.031	49.035
11	40.622	44.883	26	51.794	34.512	13	07.137	36.780	29	13.972	49.351
12	40.680	44.576	27	52.143	34.359	14	07.433	37.011	30	13.920	49.639
13	40.750	44.244	28	52.519	34.224	15	07.707	37.250	31	13.887	49.908
14	40.844	43.892	Marzec 1	52.914	34.122	16	07.959	37.490	Czerwiec 1	13.876	50.173
15	40.967	43.531	2	53.312	34.060	17	08.190	37.724	2	13.884	50.444
16	41.123	43.173	3	53.695	34.035	18	08.407	37.946	3	13.904	50.731
17	41.307	42.827	4	54.052	34.035	19	08.616	38.152	4	13.927	51.037
18	41.513	42.501	5	54.379	34.044	20	08.825	38.343	5	13.945	51.363
19	41.731	42.198	6	54.682	34.045	21	09.042	38.520	6	13.949	51.707
20	41.953	41.918	7	54.971	34.029	22	09.273	38.691	7	13.934	52.064
21	42.172	41.658	8	55.260	33.993	23	09.524	38.865	8	13.895	52.428
22	42.381	41.414	9	55.561	33.939	24	09.791	39.057	9	13.832	52.791
23	42.579	41.177	10	55.882	33.875	25	10.067	39.277	10	13.744	53.146
24	42.763	40.943	11	56.226	33.810	26	10.338	39.534	11	13.637	53.487
25	42.935	40.701	12	56.594	33.756	27	10.585	39.827	12	13.517	53.808
26	43.101	40.447	13	56.979	33.719	28	10.796	40.142	13	13.392	54.107
27	43.266	40.174	14	57.376	33.706	29	10.965	40.460	14	13.271	54.387
28	43.443	39.882	15	57.775	33.719	30	11.101	40.764	15	13.161	54.652
29	43.642	39.575	16	58.169	33.757	Maj 1	11.219	41.042	16	13.066	54.912
30	43.871	39.263	17	58.550	33.817	2	11.337	41.292	17	12.988	55.177
31	44.132	38.959	18	58.914	33.892	3	11.468	41.521	18	12.920	55.459
Luty 1	44.421	38.679	19	59.258	33.975	4	11.619	41.741	19	12.854	55.765
2	44.726	38.432	20	59.584	34.058	5	11.790	41.964	20	12.776	56.098
3	45.031	38.221	21	59.894	34.136	6	11.978	42.198	21	12.672	56.455
4	45.322	38.040	22	60.192	34.201	7	12.175	42.450	22	12.531	56.824
5	45.590	37.878	23	60.488	34.252	8	12.373	42.725	23	12.352	57.188
6	45.835	37.719	24	60.788	34.287	9	12.563	43.021	24	12.140	57.532
7	46.061	37.550	25	61.103	34.312	10	12.739	43.337	25	11.910	57.845
8	46.280	37.362	26	61.438	34.334	11	12.895	43.667	26	11.679	58.124
9	46.504	37.153	27	61.797	34.367	12	13.027	44.005	27	11.463	58.378
10	46.745	36.926	28	62.176	34.425	13	13.134	44.343	28	11.269	58.617
11	47.011	36.689	29	62.561	34.521	14	13.219	44.673	29	11.097	58.857
12	47.305	36.454	30	62.935	34.657	15	13.286	44.991	30	10.942	59.108
13	47.626	36.230	31	63.281	34.826	16	13.342	45.291	Lipiec 1	10.795	59.375
14	47.968	36.026	Kwiecień 1	63.591	35.010	17	13.395	45.573	2	10.646	59.662
15	48.323	35.846	2	63.867	35.191	18	13.453	45.838	3	10.486	59.966
16	48.681	35.692	3	64.121	35.355	19	13.523	46.093	4	10.309	60.282

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	17 ^h 22 ^m	86°34′		17 ^h 22 ^m	86°34′		17 ^h 22 ^m	86°33′		17 ^h 22 ^m	86°33′
Lipiec 4	70. ^s 309	00. [″] 282	Sierpień 19	55. ^s 451	09. [″] 771	Paździ. 4	35. ^s 840	69. [″] 468	Listopad 19	19. ^s 929	59. [″] 632
5	70.111	00.604	20	54.995	09.850	5	35.466	69.313	20	19.677	59.370
6	69.888	00.926	21	54.556	09.905	6	35.105	69.179	21	19.415	59.097
7	69.642	01.240	22	54.142	09.948	7	34.743	69.072	22	19.149	58.806
8	69.376	01.538	23	53.751	09.990	8	34.364	68.990	23	18.885	58.493
9	69.096	01.816	24	53.379	10.043	9	33.955	68.919	24	18.630	58.160
10	68.809	02.070	25	53.015	10.111	10	33.513	68.841	25	18.392	57.807
11	68.525	02.300	26	52.651	10.196	11	33.049	68.738	26	18.176	57.441
12	68.251	02.512	27	52.277	10.296	12	32.576	68.602	27	17.986	57.069
13	67.994	02.714	28	51.888	10.404	13	32.110	68.431	28	17.823	56.701
14	67.756	02.917	29	51.479	10.514	14	31.666	68.231	29	17.682	56.346
15	67.532	03.133	30	51.051	10.617	15	31.250	68.015	30	17.555	56.013
16	67.314	03.371	31	50.605	10.708	16	30.863	67.794	Grudzień 1	17.430	55.708
17	67.087	03.633	Wrzesień 1	50.145	10.779	17	30.501	67.578	2	17.291	55.426
18	66.840	03.917	2	49.677	10.826	18	30.157	67.374	3	17.127	55.157
19	66.561	04.214	3	49.208	10.848	19	29.823	67.187	4	16.934	54.885
20	66.247	04.509	4	48.749	10.845	20	29.489	67.015	5	16.718	54.590
21	65.900	04.786	5	48.305	10.823	21	29.147	66.855	6	16.497	54.260
22	65.533	05.035	6	47.884	10.792	22	28.793	66.701	7	16.291	53.895
23	65.160	05.250	7	47.486	10.763	23	28.425	66.546	8	16.116	53.505
24	64.797	05.434	8	47.105	10.751	24	28.043	66.382	9	15.979	53.104
25	64.453	05.598	9	46.729	10.763	25	27.650	66.203	10	15.879	52.708
26	64.134	05.755	10	46.344	10.801	26	27.251	66.004	11	15.807	52.327
27	63.836	05.917	11	45.933	10.857	27	26.854	65.781	12	15.755	51.966
28	63.551	06.093	12	45.492	10.917	28	26.465	65.536	13	15.710	51.626
29	63.269	06.286	13	45.020	10.963	29	26.092	65.270	14	15.666	51.304
30	62.981	06.497	14	44.527	10.984	30	25.740	64.990	15	15.615	50.994
31	62.680	06.721	15	44.028	10.971	31	25.413	64.703	16	15.555	50.691
Sierpień 1	62.359	06.952	16	43.537	10.925	Listopad 1	25.112	64.422	17	15.484	50.386
2	62.017	07.183	17	43.065	10.854	2	24.829	64.157	18	15.404	50.074
3	61.653	07.406	18	42.618	10.767	3	24.555	63.917	19	15.320	49.747
4	61.269	07.615	19	42.196	10.677	4	24.274	63.704	20	15.237	49.402
5	60.871	07.803	20	41.796	10.594	5	23.969	63.511	21	15.163	49.039
6	60.465	07.967	21	41.410	10.524	6	23.634	63.321	22	15.105	48.658
7	60.059	08.105	22	41.028	10.471	7	23.269	63.115	23	15.070	48.265
8	59.664	08.221	23	40.642	10.433	8	22.890	62.878	24	15.062	47.868
9	59.286	08.321	24	40.244	10.405	9	22.515	62.603	25	15.082	47.475
10	58.929	08.418	25	39.831	10.380	10	22.160	62.296	26	15.126	47.096
11	58.592	08.524	26	39.400	10.352	11	21.838	61.969	27	15.186	46.740
12	58.265	08.649	27	38.953	10.313	12	21.549	61.635	28	15.253	46.411
13	57.935	08.799	28	38.493	10.256	13	21.292	61.307	29	15.312	46.109
14	57.589	08.972	29	38.027	10.177	14	21.056	60.991	30	15.353	45.825
15	57.216	09.159	30	37.561	10.073	15	20.835	60.693	31	15.369	45.547
16	56.809	09.345	Paździ. 1	37.102	09.945	16	20.618	60.412	Styczeń 1	15.360	45.257
17	56.373	09.516	2	36.659	09.796	17	20.398	60.145	2	15.338	44.943
18	55.916	09.660	3	36.237	09.634	18	20.170	59.888	3	15.320	44.596
19	55.451	09.771	4	35.840	09.468	19	19.929	59.632	4	15.324	44.221

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	22 ^h 52 ^m	84°28′		22 ^h 52 ^m	84°28′		22 ^h 52 ^m	84°28′		22 ^h 52 ^m	84°28′
Styczeń 1	37. ^s 989	63. [″] 416	Luty 16	30. ^s 368	53. [″] 343	Kwiecień 3	31. ^s 455	39. [″] 510	Maj 19	39. ^s 468	32. [″] 925
2	37.726	63.324	17	30.311	53.005	4	31.570	39.314	20	39.646	32.894
3	37.464	63.203	18	30.266	52.678	5	31.671	39.109	21	39.831	32.850
4	37.212	63.054	19	30.229	52.366	6	31.765	38.888	22	40.032	32.800
5	36.977	62.886	20	30.194	52.070	7	31.858	38.647	23	40.253	32.756
6	36.763	62.710	21	30.157	51.787	8	31.957	38.390	24	40.494	32.731
7	36.571	62.539	22	30.113	51.513	9	32.067	38.120	25	40.750	32.738
8	36.394	62.384	23	30.059	51.243	10	32.194	37.845	26	41.008	32.784
9	36.224	62.249	24	29.993	50.968	11	32.336	37.573	27	41.258	32.863
10	36.051	62.134	25	29.918	50.679	12	32.495	37.310	28	41.488	32.964
11	35.867	62.031	26	29.840	50.369	13	32.667	37.063	29	41.695	33.070
12	35.666	61.928	27	29.765	50.035	14	32.847	36.836	30	41.884	33.166
13	35.448	61.812	28	29.706	49.678	15	33.032	36.630	31	42.061	33.243
14	35.220	61.673	Marzec 1	29.671	49.310	16	33.215	36.444	Czerwiec 1	42.238	33.300
15	34.987	61.505	2	29.663	48.944	17	33.392	36.275	2	42.420	33.341
16	34.759	61.309	3	29.679	48.597	18	33.560	36.118	3	42.614	33.372
17	34.541	61.089	4	29.710	48.277	19	33.717	35.967	4	42.821	33.404
18	34.339	60.853	5	29.744	47.984	20	33.863	35.813	5	43.041	33.443
19	34.154	60.609	6	29.771	47.713	21	34.000	35.651	6	43.273	33.497
20	33.984	60.365	7	29.786	47.452	22	34.134	35.474	7	43.511	33.569
21	33.828	60.126	8	29.786	47.188	23	34.272	35.282	8	43.753	33.664
22	33.682	59.897	9	29.775	46.912	24	34.423	35.077	9	43.992	33.780
23	33.540	59.681	10	29.759	46.617	25	34.594	34.868	10	44.223	33.917
24	33.399	59.476	11	29.744	46.301	26	34.790	34.669	11	44.443	34.069
25	33.252	59.282	12	29.737	45.966	27	35.008	34.496	12	44.649	34.231
26	33.095	59.093	13	29.745	45.617	28	35.238	34.358	13	44.839	34.393
27	32.926	58.900	14	29.770	45.261	29	35.467	34.258	14	45.016	34.550
28	32.744	58.695	15	29.812	44.907	30	35.684	34.187	15	45.184	34.695
29	32.554	58.470	16	29.872	44.562	Maj 1	35.881	34.127	16	45.350	34.826
30	32.363	58.216	17	29.945	44.230	2	36.059	34.065	17	45.521	34.943
31	32.180	57.935	18	30.026	43.916	3	36.224	33.988	18	45.704	35.052
Luty 1	32.015	57.633	19	30.112	43.621	4	36.384	33.892	19	45.903	35.163
2	31.875	57.321	20	30.196	43.343	5	36.547	33.778	20	46.120	35.289
3	31.759	57.013	21	30.275	43.079	6	36.720	33.652	21	46.351	35.440
4	31.662	56.723	22	30.345	42.823	7	36.906	33.519	22	46.588	35.626
5	31.577	56.454	23	30.404	42.569	8	37.107	33.389	23	46.818	35.845
6	31.491	56.208	24	30.453	42.307	9	37.322	33.268	24	47.032	36.092
7	31.397	55.978	25	30.496	42.033	10	37.549	33.163	25	47.222	36.350
8	31.290	55.751	26	30.538	41.739	11	37.784	33.079	26	47.390	36.604
9	31.168	55.518	27	30.590	41.426	12	38.023	33.016	27	47.541	36.842
10	31.036	55.267	28	30.661	41.099	13	38.260	32.975	28	47.685	37.058
11	30.899	54.992	29	30.758	40.771	14	38.490	32.954	29	47.831	37.254
12	30.764	54.693	30	30.882	40.459	15	38.709	32.947	30	47.985	37.437
13	30.640	54.371	31	31.025	40.176	16	38.915	32.948	Lipiec 1	48.152	37.614
14	30.532	54.034	Kwiecień 1	31.176	39.928	17	39.109	32.949	2	48.332	37.796
15	30.441	53.688	2	31.322	39.710	18	39.292	32.943	3	48.522	37.990
16	30.368	53.343	3	31.455	39.510	19	39.468	32.925	4	48.720	38.200

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2025
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	22 ^h 52 ^m	84°28′		22 ^h 52 ^m	84°28′		22 ^h 52 ^m	84°29′		22 ^h 52 ^m	84°29′
Lipiec 4	48.720	38.200	Sierpień 19	53.840	53.070	Paźdz. 4	52.007	10.527	Listopad 19	44.096	23.076
5	48.920	38.430	20	53.855	53.492	5	51.871	10.837	20	43.901	23.256
6	49.117	38.682	21	53.855	53.895	6	51.751	11.137	21	43.696	23.443
7	49.308	38.953	22	53.848	54.274	7	51.650	11.441	22	43.479	23.631
8	49.486	39.240	23	53.843	54.632	8	51.564	11.764	23	43.248	23.815
9	49.649	39.537	24	53.847	54.975	9	51.483	12.114	24	43.002	23.988
10	49.795	39.837	25	53.862	55.312	10	51.395	12.492	25	42.746	24.144
11	49.925	40.131	26	53.889	55.651	11	51.289	12.888	26	42.481	24.277
12	50.044	40.413	27	53.924	56.001	12	51.159	13.287	27	42.215	24.387
13	50.157	40.678	28	53.965	56.365	13	51.006	13.674	28	41.954	24.474
14	50.273	40.927	29	54.005	56.746	14	50.835	14.038	29	41.703	24.542
15	50.398	41.165	30	54.040	57.144	15	50.655	14.375	30	41.469	24.600
16	50.539	41.401	31	54.064	57.556	16	50.474	14.685	Grudzień 1	41.254	24.661
17	50.696	41.648	Wrzesień 1	54.073	57.978	17	50.298	14.973	2	41.054	24.736
18	50.866	41.915	2	54.066	58.404	18	50.133	15.247	3	40.861	24.836
19	51.042	42.212	3	54.042	58.826	19	49.979	15.514	4	40.663	24.961
20	51.214	42.541	4	54.001	59.237	20	49.837	15.783	5	40.447	25.104
21	51.372	42.895	5	53.949	59.631	21	49.702	16.059	6	40.208	25.247
22	51.508	43.265	6	53.892	60.004	22	49.570	16.347	7	39.946	25.371
23	51.621	43.635	7	53.839	60.356	23	49.436	16.648	8	39.669	25.465
24	51.714	43.992	8	53.799	60.695	24	49.295	16.960	9	39.387	25.523
25	51.794	44.328	9	53.776	61.032	25	49.143	17.279	10	39.112	25.550
26	51.872	44.642	10	53.770	61.382	26	48.977	17.601	11	38.849	25.552
27	51.955	44.938	11	53.774	61.755	27	48.795	17.918	12	38.602	25.541
28	52.048	45.224	12	53.778	62.157	28	48.598	18.225	13	38.370	25.524
29	52.154	45.508	13	53.771	62.584	29	48.389	18.515	14	38.150	25.510
30	52.272	45.800	14	53.744	63.025	30	48.171	18.784	15	37.939	25.503
31	52.397	46.106	15	53.694	63.468	31	47.951	19.029	16	37.730	25.505
Sierpień 1	52.525	46.430	16	53.623	63.900	Listopad 1	47.737	19.253	17	37.520	25.517
2	52.652	46.773	17	53.535	64.311	2	47.535	19.462	18	37.304	25.536
3	52.772	47.134	18	53.440	64.697	3	47.352	19.666	19	37.078	25.557
4	52.880	47.511	19	53.344	65.060	4	47.186	19.880	20	36.840	25.574
5	52.973	47.898	20	53.254	65.405	5	47.032	20.117	21	36.589	25.581
6	53.049	48.289	21	53.175	65.738	6	46.878	20.383	22	36.328	25.571
7	53.108	48.675	22	53.107	66.070	7	46.711	20.671	23	36.061	25.540
8	53.152	49.049	23	53.050	66.407	8	46.521	20.969	24	35.792	25.484
9	53.187	49.406	24	52.999	66.756	9	46.305	21.259	25	35.529	25.403
10	53.221	49.743	25	52.949	67.119	10	46.070	21.525	26	35.278	25.304
11	53.263	50.064	26	52.895	67.497	11	45.823	21.761	27	35.043	25.192
12	53.320	50.378	27	52.832	67.888	12	45.575	21.964	28	34.828	25.078
13	53.393	50.697	28	52.756	68.287	13	45.332	22.142	29	34.630	24.974
14	53.480	51.033	29	52.665	68.689	14	45.100	22.300	30	34.443	24.889
15	53.575	51.397	30	52.557	69.088	15	44.882	22.449	31	34.258	24.828
16	53.667	51.789	Paźdz. 1	52.433	69.476	16	44.675	22.595	Styczeń 1	34.064	24.787
17	53.746	52.206	2	52.296	69.848	17	44.479	22.746	2	33.851	24.755
18	53.804	52.637	3	52.151	70.199	18	44.287	22.905	3	33.616	24.715
19	53.840	53.070	4	52.007	70.527	19	44.096	23.076	4	33.364	24.651

Przybliżony azymut Biegunowej 2025

φ s	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	φ s
3 ^h 05 ^m	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	3 ^h 05 ^m
3 25	00 04	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 06	00 07	2 45
3 45	00 07	00 07	00 08	00 08	00 09	00 09	00 10	00 12	00 13	2 25
4 05	00 10	00 11	00 11	00 12	00 13	00 14	00 15	00 17	00 20	2 05
4 25	00 14	00 14	00 15	00 16	00 17	00 18	00 20	00 23	00 26	1 45
4 45	00 17	00 18	00 19	00 20	00 21	00 23	00 25	00 28	00 33	1 25
5 05	00 20	00 21	00 22	00 23	00 25	00 27	00 30	00 33	00 38	1 05
5 25	00 23	00 24	00 25	00 27	00 29	00 31	00 34	00 38	00 44	0 45
5 45	00 26	00 27	00 28	00 30	00 32	00 35	00 38	00 43	00 49	0 25
6 05	00 29	00 30	00 31	00 33	00 35	00 38	00 42	00 47	00 54	0 05
6 25	00 31	00 32	00 34	00 36	00 38	00 41	00 45	00 51	00 59	23 45
6 45	00 33	00 34	00 36	00 38	00 41	00 44	00 49	00 55	01 03	23 25
7 05	00 35	00 36	00 38	00 40	00 43	00 47	00 51	00 58	01 06	23 05
7 25	00 37	00 38	00 40	00 42	00 45	00 49	00 54	01 00	01 09	22 45
7 45	00 38	00 39	00 41	00 44	00 47	00 50	00 56	01 02	01 12	22 25
8 05	00 39	00 40	00 42	00 45	00 48	00 52	00 57	01 04	01 13	22 05
8 25	00 40	00 41	00 43	00 46	00 49	00 53	00 58	01 05	01 15	21 45
8 45	00 40	00 42	00 44	00 46	00 49	00 53	00 59	01 06	01 15	21 25
9 05	00 40	00 42	00 44	00 46	00 49	00 53	00 59	01 06	01 16	21 05
9 25	00 40	00 42	00 43	00 46	00 49	00 53	00 59	01 06	01 15	20 45
9 45	00 40	00 41	00 43	00 45	00 49	00 53	00 58	01 05	01 14	20 25
10 05	00 39	00 40	00 42	00 45	00 48	00 52	00 57	01 03	01 13	20 05
10 25	00 38	00 39	00 41	00 43	00 46	00 50	00 55	01 02	01 11	19 45
10 45	00 36	00 38	00 39	00 42	00 45	00 48	00 53	00 59	01 08	19 25
11 05	00 35	00 36	00 38	00 40	00 43	00 46	00 51	00 57	01 05	19 05
11 25	00 33	00 34	00 36	00 38	00 40	00 44	00 48	00 54	01 01	18 45
11 45	00 31	00 32	00 33	00 35	00 38	00 41	00 45	00 50	00 57	18 25
12 05	00 28	00 29	00 31	00 32	00 35	00 38	00 41	00 46	00 53	18 05
12 25	00 26	00 27	00 28	00 30	00 32	00 34	00 37	00 42	00 48	17 45
12 45	00 23	00 24	00 25	00 26	00 28	00 30	00 33	00 37	00 43	17 25
13 05	00 20	00 21	00 22	00 23	00 24	00 26	00 29	00 33	00 37	17 05
13 25	00 17	00 18	00 18	00 19	00 21	00 22	00 25	00 27	00 31	16 45
13 45	00 14	00 14	00 15	00 16	00 17	00 18	00 20	00 22	00 25	16 25
14 05	00 10	00 11	00 11	00 12	00 13	00 14	00 15	00 17	00 19	16 05
14 25	00 07	00 07	00 08	00 08	00 08	00 09	00 10	00 11	00 13	15 45
14 45	00 03	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 06	00 06	15 25
15 05	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	15 05

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2025

$$\delta = 89^{\circ}22'$$

t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t
0 ^h 00 ^m	-39'	24 ^h 00 ^m	4 ^h 01 ^m	-19'	19 ^h 59 ^m	6 ^h 06 ^m	+ 1'	17 ^h 54 ^m	8 ^h 15 ^m	+21'	15 ^h 45 ^m
0 28	-38	23 32	4 07	-18	19 53	6 12	+ 2	17 48	8 22	+22	15 38
0 59	-37	23 01	4 14	-17	19 46	6 18	+ 3	17 42	8 30	+23	15 30
1 19	-36	22 41	4 21	-16	19 39	6 24	+ 4	17 36	8 38	+24	15 22
1 35	-35	22 25	4 27	-15	19 33	6 30	+ 5	17 30	8 46	+25	15 14
1 49	-34	22 11	4 34	-14	19 26	6 36	+ 6	17 24	8 54	+26	15 06
2 01	-33	21 59	4 40	-13	19 20	6 43	+ 7	17 17	9 02	+27	14 58
2 13	-32	21 47	4 47	-12	19 13	6 49	+ 8	17 11	9 11	+28	14 49
2 23	-31	21 37	4 53	-11	19 07	6 55	+ 9	17 05	9 21	+29	14 39
2 33	-30	21 27	4 59	-10	19 01	7 01	+10	16 59	9 30	+30	14 30
2 43	-29	21 17	5 05	- 9	18 55	7 08	+11	16 52	9 41	+31	14 19
2 52	-28	21 08	5 12	- 8	18 48	7 14	+12	16 46	9 52	+32	14 08
3 00	-27	21 00	5 18	- 7	18 42	7 20	+13	16 40	10 04	+33	13 56
3 08	-26	20 52	5 24	- 6	18 36	7 27	+14	16 33	10 17	+34	13 43
3 16	-25	20 44	5 30	- 5	18 30	7 33	+15	16 27	10 32	+35	13 28
3 24	-24	20 36	5 36	- 4	18 24	7 40	+16	16 20	10 50	+36	13 10
3 32	-23	20 28	5 42	- 3	18 18	7 47	+17	16 13	11 15	+37	12 45
3 39	-22	20 21	5 48	- 2	18 12	7 54	+18	16 06	12 00		12 00
3 46	-21	20 14	5 54	- 1	18 06	8 01	+19	15 59			
3 54	-20	20 06	6 00	+ 0	18 00	8 08	+20	15 52			
4 01		19 59	6 06		17 54	8 15		15 45			

$$\delta = 89^{\circ}23'$$

t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t
0 ^h 00 ^m	-38'	24 ^h 00 ^m	3 ^h 57 ^m	-19'	20 ^h 03 ^m	6 ^h 00 ^m	+ 0'	18 ^h 00 ^m	8 ^h 04 ^m	+19'	15 ^h 56 ^m
0 28	-37	23 32	4 04	-18	19 56	6 06	+ 1	17 54	8 12	+20	15 48
1 00	-36	23 00	4 11	-17	19 49	6 13	+ 2	17 47	8 19	+21	15 41
1 20	-35	22 40	4 18	-16	19 42	6 19	+ 3	17 41	8 27	+22	15 33
1 37	-34	22 23	4 25	-15	19 35	6 25	+ 4	17 35	8 35	+23	15 25
1 51	-33	22 09	4 31	-14	19 29	6 31	+ 5	17 29	8 43	+24	15 17
2 03	-32	21 57	4 38	-13	19 22	6 38	+ 6	17 22	8 51	+25	15 09
2 15	-31	21 45	4 45	-12	19 15	6 44	+ 7	17 16	9 00	+26	15 00
2 25	-30	21 35	4 51	-11	19 09	6 50	+ 8	17 10	9 09	+27	14 51
2 35	-29	21 25	4 58	-10	19 02	6 57	+ 9	17 03	9 18	+28	14 42
2 45	-28	21 15	5 04	- 9	18 56	7 03	+10	16 57	9 28	+29	14 32
2 54	-27	21 06	5 10	- 8	18 50	7 10	+11	16 50	9 39	+30	14 21
3 03	-26	20 57	5 17	- 7	18 43	7 16	+12	16 44	9 50	+31	14 10
3 11	-25	20 49	5 23	- 6	18 37	7 23	+13	16 37	10 02	+32	13 58
3 19	-24	20 41	5 29	- 5	18 31	7 29	+14	16 31	10 16	+33	13 44
3 27	-23	20 33	5 35	- 4	18 25	7 36	+15	16 24	10 31	+34	13 29
3 35	-22	20 25	5 42	- 3	18 18	7 43	+16	16 17	10 49	+35	13 11
3 42	-21	20 18	5 48	- 2	18 12	7 50	+17	16 10	11 14	+36	12 46
3 50	-20	20 10	5 54	- 1	18 06	7 57	+18	16 03	12 00		12 00
3 57		20 03	6 00		18 00	8 04		15 56			

$$z' = (90^{\circ} - \varphi) + \Delta z$$

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2025

$$\varphi = h + V_I + V_{II}$$

Tablica poprawek V_I

t	p	37'00"	37'20"	37'40"	38'00"	p	t	p	37'00"	37'20"	37'40"	38'00"	p	t
0.0		-37'00"	-37'20"	-37'40"	-38'00"	24.0	6.0		+00'12"	+00'12"	+00'12"	+00'13"	18.0	
1		-36 59	-37 19	-37 39	-37 59	23.9	1		+01 10	+01 11	+01 12	+01 12	17.9	
2		-36 57	-37 17	-37 37	-37 57	8	2		+02 08	+02 09	+02 11	+02 12	8	
3		-36 53	-37 13	-37 33	-37 53	7	3		+03 06	+03 08	+03 10	+03 11	7	
4		-36 48	-37 08	-37 27	-37 47	6	4		+04 04	+04 06	+04 08	+04 11	6	
5		-36 41	-37 01	-37 20	-37 40	5	5		+05 02	+05 04	+05 07	+05 10	5	
6		-36 32	-36 52	-37 12	-37 32	4	6		+05 59	+06 02	+06 06	+06 09	4	
7		-36 22	-36 42	-37 02	-37 21	3	7		+06 56	+07 00	+07 04	+07 08	3	
8		-36 11	-36 31	-36 50	-37 10	2	8		+07 53	+07 57	+08 02	+08 06	2	
0.9		-35 58	-36 17	-36 37	-36 56	23.1	6.9		+08 50	+08 54	+08 59	+09 04	17.1	
1.0		-35 44	-36 03	-36 22	-36 41	23.0	7.0		+09 46	+09 51	+09 56	+10 02	17.0	
1		-35 28	-35 47	-36 06	-36 25	22.9	1		+10 41	+10 47	+10 53	+10 59	16.9	
2		-35 10	-35 29	-35 48	-36 07	8	2		+11 37	+11 43	+11 50	+11 56	8	
3		-34 51	-35 10	-35 29	-35 48	7	3		+12 32	+12 39	+12 45	+12 52	7	
4		-34 31	-34 50	-35 08	-35 27	6	4		+13 26	+13 33	+13 41	+13 48	6	
5		-34 09	-34 28	-34 46	-35 05	5	5		+14 20	+14 28	+14 35	+14 43	5	
6		-33 46	-34 04	-34 23	-34 41	4	6		+15 13	+15 21	+15 30	+15 38	4	
7		-33 22	-33 40	-33 58	-34 16	3	7		+16 05	+16 14	+16 23	+16 32	3	
8		-32 56	-33 13	-33 31	-33 49	2	8		+16 57	+17 07	+17 16	+17 25	2	
1.9		-32 28	-32 46	-33 03	-33 21	22.1	7.9		+17 49	+17 58	+18 08	+18 18	16.1	
2.0		-32 00	-32 17	-32 34	-32 51	22.0	8.0		+18 39	+18 49	+18 59	+19 09	16.0	
1		-31 30	-31 47	-32 04	-32 21	21.9	1		+19 29	+19 39	+19 50	+20 00	15.9	
2		-30 58	-31 15	-31 32	-31 48	8	2		+20 18	+20 29	+20 40	+20 51	8	
3		-30 26	-30 42	-30 59	-31 15	7	3		+21 06	+21 17	+21 28	+21 40	7	
4		-29 52	-30 08	-30 24	-30 40	6	4		+21 53	+22 05	+22 16	+22 28	6	
5		-29 17	-29 33	-29 48	-30 04	5	5		+22 39	+22 51	+23 04	+23 16	5	
6		-28 41	-28 56	-29 11	-29 27	4	6		+23 24	+23 37	+23 50	+24 02	4	
7		-28 03	-28 18	-28 33	-28 48	3	7		+24 09	+24 22	+24 35	+24 48	3	
8		-27 24	-27 39	-27 54	-28 09	2	8		+24 52	+25 06	+25 19	+25 33	2	
2.9		-26 45	-26 59	-27 13	-27 28	21.1	8.9		+25 34	+25 48	+26 02	+26 16	15.1	
3.0		-26 04	-26 18	-26 32	-26 46	21.0	9.0		+26 16	+26 30	+26 44	+26 59	15.0	
1		-25 22	-25 36	-25 49	-26 03	20.9	1		+26 56	+27 11	+27 25	+27 40	14.9	
2		-24 39	-24 52	-25 05	-25 19	8	2		+27 35	+27 50	+28 05	+28 20	8	
3		-23 55	-24 08	-24 21	-24 33	7	3		+28 13	+28 28	+28 44	+28 59	7	
4		-23 10	-23 22	-23 35	-23 47	6	4		+28 50	+29 06	+29 21	+29 37	6	
5		-22 24	-22 36	-22 48	-23 00	5	5		+29 26	+29 42	+29 58	+30 14	5	
6		-21 37	-21 49	-22 00	-22 12	4	6		+30 00	+30 16	+30 33	+30 49	4	
7		-20 49	-21 00	-21 12	-21 23	3	7		+30 33	+30 50	+31 06	+31 23	3	
8		-20 01	-20 11	-20 22	-20 33	2	8		+31 05	+31 22	+31 39	+31 56	2	
3.9		-19 11	-19 22	-19 32	-19 42	20.1	9.9		+31 36	+31 53	+32 10	+32 27	14.1	
4.0		-18 21	-18 31	-18 41	-18 51	20.0	10.0		+32 06	+32 23	+32 40	+32 58	14.0	
1		-17 30	-17 39	-17 49	-17 58	19.9	1		+32 34	+32 51	+33 09	+33 27	13.9	
2		-16 38	-16 47	-16 56	-17 05	8	2		+33 00	+33 18	+33 36	+33 54	8	
3		-15 46	-15 54	-16 03	-16 11	7	3		+33 26	+33 44	+34 02	+34 20	7	
4		-14 53	-15 01	-15 09	-15 17	6	4		+33 50	+34 08	+34 27	+34 45	6	
5		-13 59	-14 07	-14 14	-14 22	5	5		+34 13	+34 31	+34 50	+35 08	5	
6		-13 05	-13 12	-13 19	-13 26	4	6		+34 34	+34 53	+35 11	+35 30	4	
7		-12 10	-12 17	-12 23	-12 30	3	7		+34 54	+35 13	+35 32	+35 51	3	
8		-11 15	-11 21	-11 27	-11 33	2	8		+35 12	+35 32	+35 51	+36 10	2	
4.9		-10 20	-10 25	-10 30	-10 36	19.1	10.9		+35 30	+35 49	+36 08	+36 27	13.1	
5.0		-09 23	-09 28	-09 33	-09 38	19.0	11.0		+35 45	+36 04	+36 24	+36 43	13.0	
1		-08 27	-08 31	-08 36	-08 40	18.9	1		+35 59	+36 19	+36 38	+36 58	12.9	
2		-07 30	-07 34	-07 38	-07 42	8	2		+36 12	+36 32	+36 51	+37 11	8	
3		-06 33	-06 36	-06 40	-06 43	7	3		+36 23	+36 43	+37 03	+37 22	7	
4		-05 36	-05 39	-05 41	-05 44	6	4		+36 33	+36 53	+37 12	+37 32	6	
5		-04 38	-04 40	-04 43	-04 45	5	5		+36 41	+37 01	+37 21	+37 41	5	
6		-03 40	-03 42	-03 44	-03 46	4	6		+36 48	+37 08	+37 28	+37 48	4	
7		-02 42	-02 44	-02 45	-02 46	3	7		+36 53	+37 13	+37 33	+37 53	3	
8		-01 44	-01 45	-01 46	-01 47	2	8		+36 57	+37 17	+37 37	+37 57	2	
5.9		-00 46	-00 46	-00 47	-00 47	18.1	11.9		+36 59	+37 19	+37 39	+37 59	12.1	
6.0		+00 12	+00 12	+00 12	+00 13	18.0	12.0		+37 00	+37 20	+37 40	+38 00	12.0	

Tablica
poprawek V_{II}
(20° ≤ h ≤ 40°)

t	h	20°	30°	40°
0 ^h		0"	0"	0"
1		- 1	- 1	0
2		- 3	- 2	- 1
3		- 6	- 4	- 2
4		-10	- 6	- 2
5		-12	- 8	- 3
6		-13	- 8	- 3
7		-12	- 8	- 3
8		-10	- 6	- 2
9		- 6	- 4	- 2
10		- 3	- 2	- 1
11		- 1	- 1	0
12		0	0	0
13		- 1	- 1	0
14		- 3	- 2	- 1
15		- 6	- 4	- 2
16		-10	- 6	- 2
17		-12	- 8	- 3
18		-13	- 8	- 3
19		-12	- 8	- 3
20		-10	- 6	- 2
21		- 6	- 4	- 2
22		- 3	- 2	- 1
23		- 1	- 1	0
24		0	0	0

Tablica
poprawek V_{II}
(40° ≤ h ≤ 60°)

t	h	40°	50°	60°
0 ^h		0"	0"	0"
1		0	0	+ 1
2		- 1	+ 1	+ 4
3		- 2	+ 2	+ 7
4		- 2	+ 3	+11
5		- 3	+ 4	+14
6		- 3	+ 4	+15
7		- 3	+ 4	+14
8		- 2	+ 3	+11
9		- 2	+ 2	+ 7
10		- 1	+ 1	+ 4
11		0	0	+ 1
12		0	0	0
13		0	0	+ 1
14		- 1	+ 1	+ 4
15		- 2	+ 2	+ 7
16		- 2	+ 3	+11
17		- 3	+ 4	+14
18		- 3	+ 4	+15
19		- 3	+ 4	+14
20		- 2	+ 3	+11
21		- 2	+ 2	+ 7
22		- 1	+ 1	+ 4
23		0	0	+ 1
24		0	0	0

Współczynniki do wzorów interpolacyjnych

Stirling				Bessel				Newton				
n	$\frac{n^2}{2}$	$\frac{n(n^2-1)}{6}$	$\frac{n^2(n^2-1)}{24}$	n	$\frac{n(n-1)}{2}$	$\frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}$	$\frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}$	n	$\binom{n}{2}$	$\binom{n}{3}$	$\binom{n}{4}$	$\binom{n}{5}$
0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000
0.01	+0.00005	-0.0017	0.0000	0.01	-0.00495	+0.0008	+0.0008	0.01	-0.00495	+0.0033	-0.0025	+0.0020
0.02	+0.00020	-0.0033	0.0000	0.02	-0.00980	+0.0016	+0.0016	0.02	-0.00980	+0.0065	-0.0048	+0.0038
0.03	+0.00045	-0.0050	0.0000	0.03	-0.01455	+0.0023	+0.0025	0.03	-0.01455	+0.0096	-0.0071	+0.0056
0.04	+0.00080	-0.0067	-0.0001	0.04	-0.01920	+0.0029	+0.0033	0.04	-0.01920	+0.0125	-0.0093	+0.0074
0.05	+0.00125	-0.0083	-0.0001	0.05	-0.02375	+0.0036	+0.0041	0.05	-0.02375	+0.0154	-0.0114	+0.0090
0.06	+0.00180	-0.0100	-0.0001	0.06	-0.02820	+0.0041	+0.0048	0.06	-0.02820	+0.0182	-0.0134	+0.0106
0.07	+0.00245	-0.0116	-0.0002	0.07	-0.03255	+0.0047	+0.0056	0.07	-0.03255	+0.0209	-0.0153	+0.0121
0.08	+0.00320	-0.0132	-0.0003	0.08	-0.03680	+0.0052	+0.0064	0.08	-0.03680	+0.0236	-0.0172	+0.0135
0.09	+0.00405	-0.0149	-0.0003	0.09	-0.04095	+0.0056	+0.0071	0.09	-0.04095	+0.0261	-0.0190	+0.0148
0.10	+0.00500	-0.0165	-0.0004	0.10	-0.04500	+0.0060	+0.0078	0.10	-0.04500	+0.0285	-0.0207	+0.0161
0.11	+0.00605	-0.0181	-0.0005	0.11	-0.04895	+0.0064	+0.0086	0.11	-0.04895	+0.0308	-0.0223	+0.0173
0.12	+0.00720	-0.0197	-0.0006	0.12	-0.05280	+0.0067	+0.0093	0.12	-0.05280	+0.0331	-0.0238	+0.0185
0.13	+0.00845	-0.0213	-0.0007	0.13	-0.05655	+0.0070	+0.0100	0.13	-0.05655	+0.0352	-0.0253	+0.0196
0.14	+0.00980	-0.0229	-0.0008	0.14	-0.06020	+0.0072	+0.0106	0.14	-0.06020	+0.0373	-0.0267	+0.0206
0.15	+0.01125	-0.0244	-0.0009	0.15	-0.06375	+0.0074	+0.0113	0.15	-0.06375	+0.0393	-0.0280	+0.0216
0.16	+0.01280	-0.0260	-0.0010	0.16	-0.06720	+0.0076	+0.0120	0.16	-0.06720	+0.0412	-0.0293	+0.0225
0.17	+0.01445	-0.0275	-0.0012	0.17	-0.07055	+0.0078	+0.0126	0.17	-0.07055	+0.0430	-0.0304	+0.0233
0.18	+0.01620	-0.0290	-0.0013	0.18	-0.07380	+0.0079	+0.0132	0.18	-0.07380	+0.0448	-0.0316	+0.0241
0.19	+0.01805	-0.0305	-0.0014	0.19	-0.07695	+0.0080	+0.0138	0.19	-0.07695	+0.0464	-0.0326	+0.0249
0.20	+0.02000	-0.0320	-0.0016	0.20	-0.08000	+0.0080	+0.0144	0.20	-0.08000	+0.0480	-0.0336	+0.0255
0.21	+0.02205	-0.0335	-0.0018	0.21	-0.08295	+0.0080	+0.0150	0.21	-0.08295	+0.0495	-0.0345	+0.0262
0.22	+0.02420	-0.0349	-0.0019	0.22	-0.08580	+0.0080	+0.0155	0.22	-0.08580	+0.0509	-0.0354	+0.0267
0.23	+0.02645	-0.0363	-0.0021	0.23	-0.08855	+0.0080	+0.0161	0.23	-0.08855	+0.0522	-0.0362	+0.0273
0.24	+0.02880	-0.0377	-0.0023	0.24	-0.09120	+0.0079	+0.0166	0.24	-0.09120	+0.0535	-0.0369	+0.0278
0.25	+0.03125	-0.0391	-0.0024	0.25	-0.09375	+0.0078	+0.0171	0.25	-0.09375	+0.0547	-0.0376	+0.0282
0.26	+0.03380	-0.0404	-0.0026	0.26	-0.09620	+0.0077	+0.0176	0.26	-0.09620	+0.0558	-0.0382	+0.0286
0.27	+0.03645	-0.0417	-0.0028	0.27	-0.09855	+0.0076	+0.0180	0.27	-0.09855	+0.0568	-0.0388	+0.0289
0.28	+0.03920	-0.0430	-0.0030	0.28	-0.10080	+0.0074	+0.0185	0.28	-0.10080	+0.0578	-0.0393	+0.0292
0.29	+0.04205	-0.0443	-0.0032	0.29	-0.10295	+0.0072	+0.0189	0.29	-0.10295	+0.0587	-0.0398	+0.0295
0.30	+0.04500	-0.0455	-0.0034	0.30	-0.10500	+0.0070	+0.0193	0.30	-0.10500	+0.0595	-0.0402	+0.0297
0.31	+0.04805	-0.0467	-0.0036	0.31	-0.10695	+0.0068	+0.0197	0.31	-0.10695	+0.0602	-0.0405	+0.0299
0.32	+0.05120	-0.0479	-0.0038	0.32	-0.10880	+0.0065	+0.0201	0.32	-0.10880	+0.0609	-0.0408	+0.0300
0.33	+0.05445	-0.0490	-0.0040	0.33	-0.11055	+0.0063	+0.0205	0.33	-0.11055	+0.0615	-0.0411	+0.0302
0.34	+0.05780	-0.0501	-0.0043	0.34	-0.11220	+0.0060	+0.0208	0.34	-0.11220	+0.0621	-0.0413	+0.0302
0.35	+0.06125	-0.0512	-0.0045	0.35	-0.11375	+0.0057	+0.0211	0.35	-0.11375	+0.0626	-0.0414	+0.0303
0.36	+0.06480	-0.0522	-0.0047	0.36	-0.11520	+0.0054	+0.0214	0.36	-0.11520	+0.0630	-0.0416	+0.0303
0.37	+0.06845	-0.0532	-0.0049	0.37	-0.11655	+0.0051	+0.0217	0.37	-0.11655	+0.0633	-0.0416	+0.0302
0.38	+0.07220	-0.0542	-0.0051	0.38	-0.11780	+0.0047	+0.0219	0.38	-0.11780	+0.0636	-0.0417	+0.0302
0.39	+0.07605	-0.0551	-0.0054	0.39	-0.11895	+0.0044	+0.0222	0.39	-0.11895	+0.0638	-0.0417	+0.0301
0.40	+0.08000	-0.0560	-0.0056	0.40	-0.12000	+0.0040	+0.0224	0.40	-0.12000	+0.0640	-0.0416	+0.0300
0.41	+0.08405	-0.0568	-0.0058	0.41	-0.12095	+0.0036	+0.0226	0.41	-0.12095	+0.0641	-0.0415	+0.0298
0.42	+0.08820	-0.0577	-0.0061	0.42	-0.12180	+0.0032	+0.0228	0.42	-0.12180	+0.0641	-0.0414	+0.0296
0.43	+0.09245	-0.0584	-0.0063	0.43	-0.12255	+0.0029	+0.0229	0.43	-0.12255	+0.0641	-0.0412	+0.0294
0.44	+0.09680	-0.0591	-0.0065	0.44	-0.12320	+0.0025	+0.0231	0.44	-0.12320	+0.0641	-0.0410	+0.0292
0.45	+0.10125	-0.0598	-0.0067	0.45	-0.12375	+0.0021	+0.0232	0.45	-0.12375	+0.0639	-0.0408	+0.0289
0.46	+0.10580	-0.0604	-0.0070	0.46	-0.12420	+0.0017	+0.0233	0.46	-0.12420	+0.0638	-0.0405	+0.0287
0.47	+0.11045	-0.0610	-0.0072	0.47	-0.12455	+0.0012	+0.0233	0.47	-0.12455	+0.0635	-0.0402	+0.0284
0.48	+0.11520	-0.0616	-0.0074	0.48	-0.12480	+0.0008	+0.0234	0.48	-0.12480	+0.0632	-0.0398	+0.0280
0.49	+0.12005	-0.0621	-0.0076	0.49	-0.12495	+0.0004	+0.0234	0.49	-0.12495	+0.0629	-0.0395	+0.0277
0.50	+0.12500	-0.0625	-0.0078	0.50	-0.12500	0.0000	+0.0234	0.50	-0.12500	+0.0625	-0.0391	+0.0273
$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} +$ $+ \frac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} +$ $+ \frac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \dots$ $\Delta_0^I = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$ $\Delta_0^{III} = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} +$ $+ \frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} +$ $+ \frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \dots$ $\Delta_{1/2}^{II} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$ $\Delta_{1/2}^{IV} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \binom{n}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \binom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} +$ $+ \binom{n}{4}\Delta_{5/2}^{IV} + \binom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \dots$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$ $\binom{n}{4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}, \dots$ $u_{-2} \Delta_{-3/2}^I \Delta_{-1}^{II} \Delta_{-1/2}^{III} \Delta_0^{IV}$ $u_{-1} \Delta_{-1/2}^I \Delta_0^{II} \Delta_{1/2}^{III} \Delta_1^{IV}$ $u_0 \Delta_{1/2}^I \Delta_1^{II} \Delta_{3/2}^{III} \Delta_{5/2}^V$ $u_1 \Delta_{3/2}^I \Delta_2^{II} \Delta_{5/2}^{III}$ $u_2 \Delta_{5/2}^I$ u_3				

Przy interpolowaniu do środka ($n = 0.5$) szczególnie korzystne jest stosowanie wzoru Bessela.

Refrakcja normalna R_0 (Radau)
i ekstynkcja średnia E_0

z'	R_0		E_0	z'	R_0		E_0	z'	R_0		E_0
0°	00.00		0.25	50°00'	1'11.51	0.86	0.39	70°00'	2'43.78	2.97	0.72
1	01.05	1.05	0.25	20	1 12.37	0.86		20	2 46.75	3.06	
2	02.10	1.05	0.25	40	1 13.23	0.87		40	2 49.81	3.16	
3	03.15	1.05	0.25	51 00	1 14.10	0.88	0.40	71 00	2 52.97	3.26	0.76
4	04.20	1.05	0.25	20	1 14.98	0.89		20	2 56.23	3.38	
		1.05		40	1 15.87	0.92		40	2 59.61	3.49	
5	05.25	1.06	0.25	52 00	1 16.79	0.92	0.41	72 00	3 03.10	3.61	0.80
6	06.31	1.07	0.25	20	1 17.71	0.94		20	3 06.71	3.75	
7	07.38	1.07	0.25	40	1 18.65	0.95		40	3 10.46	3.88	
8	08.45	1.07	0.25	53 00	1 19.60	0.98	0.41	73 00	3 14.34	4.03	0.84
9	09.52	1.08	0.25	20	1 20.58	0.97		20	3 18.37	4.18	
		1.08		40	1 21.55	1.01		40	3 22.55	4.34	
10	10.60	1.08	0.25	54 00	1 22.56	1.01	0.42	74 00	3 26.89	4.51	0.89
11	11.68	1.09	0.25	20	1 23.57	1.03		20	3 31.40	4.70	
12	12.77	1.10	0.26	40	1 24.60	1.04		40	3 36.10	4.90	
13	13.87	1.11	0.26	55 00	1 25.64	1.07	0.43	75 00	3 41.00	5.09	0.95
14	14.98	1.12	0.26	20	1 26.71	1.09		20	3 46.09	5.33	
		1.12		40	1 27.80	1.09		40	3 51.42	5.55	
15	16.10	1.13	0.26	56 00	1 28.89	1.12	0.45	76 00	3 56.97	5.81	1.02
16	17.23	1.14	0.26	20	1 30.01	1.14		20	4 02.78	6.08	
17	18.37	1.16	0.26	40	1 31.15	1.16		40	4 08.86	6.37	
18	19.53	1.16	0.26	57 00	1 32.31	1.18	0.46	77 00	4 15.23	6.7	1.09
19	20.69	1.18	0.26	20	1 33.49	1.20		20	4 21.9	7.0	
		1.18		40	1 34.69	1.23		40	4 28.9	7.4	
20	21.87	1.20	0.27	58 00	1 35.92	1.24	0.47	78 00	4 36.3	7.7	1.17
21	23.07	1.21	0.27	20	1 37.16	1.27		20	4 44.0	8.2	
22	24.28	1.23	0.27	40	1 38.43	1.30		40	4 52.2	8.6	
23	25.51	1.24	0.27	59 00	1 39.73	1.32	0.48	79 00	5 00.8	9.1	1.27
24	26.75	1.27	0.27	20	1 41.05	1.34		20	5 09.9	9.7	
		1.27		40	1 42.39	1.37		40	5 19.6	10.2	
25	28.02	1.29	0.28	60 00	1 43.76	1.40	0.50	80 00	5 29.8	10.8	1.39
26	29.31	1.30	0.28	20	1 45.16	1.43		20	5 40.6	11.6	
27	30.61	1.34	0.28	40	1 46.59	1.45		40	5 52.2	12.3	
28	31.95	1.36	0.28	61 00	1 48.04	1.49	0.51	81 00	6 04.5	13.2	1.53
29	33.31	1.38	0.29	20	1 49.53	1.52		20	6 17.7	14.0	
		1.38		40	1 51.05	1.55		40	6 31.7	15.1	
30	34.69	1.41	0.29	62 00	1 52.60	1.59	0.53	82 00	6 46.8	16.2	1.70
31	36.10	1.44	0.29	20	1 54.19	1.62		20	7 03.0	17.4	
32	37.54	1.47	0.29	40	1 55.81	1.66		40	7 20.4	18.9	
33	39.01	1.51	0.30	63 00	1 57.47	1.68	0.55	83 00	7 39.3	20.4	1.92
34	40.52	1.54	0.30	20	1 59.15	1.74		20	7 59.7	22.2	
		1.54		40	2 00.89	1.78		40	8 21.9	24.2	
35	42.06	1.58	0.30	64 00	2 02.67	1.82	0.57	84 00	8 46.1	26.4	2.19
36	43.64	1.62	0.31	20	2 04.49	1.86		20	9 12.5	29.1	
37	45.26	1.66	0.31	40	2 06.35	1.90		40	9 41.6	31.9	
38	46.92	1.72	0.32	65 00	2 08.25	1.95	0.59	85 00	10 13.5	35.4	2.55
39	48.64	1.76	0.32	20	2 10.20	2.00		20	10 48.9	39.2	
		1.76		40	2 12.20	2.06		40	11 28.1	43.7	
40	50.40	1.81	0.33	66 00	2 14.26	2.10	0.62	86 00	12 11.8	49.1	3.03
41	52.21	1.86	0.33	20	2 16.36	2.17		20	13 00.9	55.3	
42	54.07	1.93	0.34	40	2 18.53	2.21		40	13 56.2	62.6	
43	56.00	1.98	0.34	67 00	2 20.74	2.29	0.64	87 00	14 58.8	71.4	3.71
44	57.98	2.06	0.35	20	2 23.03	2.33		20	16 10.2	81.9	
		2.06		40	2 25.36	2.42		40	17 32.1	94.5	
45	60.04	2.13	0.35	68 00	2 27.78	2.47	0.66	88 00	19 06.6	109.8	4.71
46	62.17	2.20	0.36	20	2 30.25	2.55		20	20 56.4	128.7	
47	64.37	2.30	0.37	40	2 32.80	2.63		40	23 05.1	151.9	
48	66.67	2.37	0.37	69 00	2 35.43	2.70	0.69	89 00	25 37.0	180.6	
49	69.04	2.47	0.38	20	2 38.13	2.79		20	28 37.6	216.6	
		2.47		40	2 40.92	2.86		40	32 14.2	261.8	
50	71.51		0.39	70 00	2 43.78		0.72	90 00	36 36.0	318.7	
								20	41 54.7	390.8	
								40	48 25.5	482.0	
								91 00	56 27.5		

Współczynniki do obliczania refrakcji całkowitej

t [°C]	A	H	B	H	B	z'	α	R_1	β
– 30°	+0.1291	649 ^{mm}	–0.1461	720 ^{mm}	–0.0526	45°	1.000	0'	1.000
– 29	1243	650	1447	721	0513	46	1.001	2	1.001
– 28	1195	651	1434	722	0500	47	1.001	4	1.002
– 27	1148	652	1421	723	0487	48	1.001	6	1.004
– 26	1101	653	1408	724	0474	49	1.001	8	1.008
– 25	+0.1054	654	–0.1395	725	–0.0461	50	1.002	10	1.012
– 24	1008	655	1382	726	0447	51	1.002	12	1.017
– 23	0962	656	1368	727	0434	52	1.002	14	1.023
– 22	0917	657	1355	728	0421	53	1.002	16	1.029
– 21	0872	658	1342	729	0408	54	1.002	18	1.035
– 20	+0.0827	659	–0.1329	730	–0.0395	55	1.002	20	1.041
– 19	0782	660	1316	731	0382	56	1.003	22	1.048
– 18	0738	661	1303	732	0368	57	1.003	24	1.055
– 17	0694	662	1289	733	0355	58	1.003	26	1.062
– 16	0651	663	1276	734	0342	59	1.003	28	1.069
– 15	+0.0608	664	–0.1263	735	–0.0329	60	1.004	30	1.076
– 14	0565	665	1250	736	0316	61	1.004	32	1.083
– 13	0523	666	1237	737	0303	62	1.004	34	1.091
– 12	0481	667	1224	738	0289	63	1.004	36	1.098
– 11	0439	668	1211	739	0276	64	1.005	38	1.106
– 10	+0.0398	669	–0.1197	740	–0.0263	65	1.005		
– 9	0357	670	1184	741	0250	66	1.006		
– 8	0316	671	1171	742	0237	67	1.007		
– 7	0275	672	1158	743	0224	68	1.007	z' odl. zenit. pozorną	
– 6	0235	673	1145	744	0211	69	1.008	t temp. zewnętrzna	
– 5	+0.0195	674	–0.1132	745	–0.0197	70	1.009	(w stopniach Celsjusza)	
– 4	0155	675	1118	746	0184	71	1.010		
– 3	0116	676	1105	747	0171	72	1.011		
– 2	0077	677	1092	748	0158	73	1.013		
– 1	+0.0038	678	1079	749	0145	74	1.015	H ciśnienie atm.	
0	0.0000	679	–0.1066	750	–0.0132	75	1.017	(w milimetrach Hg)	
+ 1	–0.0038	680	1053	751	0118	76	1.020		
+ 2	0076	681	1039	752	0105	77	1.023		
+ 3	0114	682	1026	753	0092	78	1.026		
+ 4	0151	683	1013	754	0079	79	1.031	A wsp. temp. t	
+ 5	–0.0188	684	–0.1000	755	–0.0066	80	1.037	B wsp. ciśn. H	
+ 6	0225	685	0987	756	0053	81	1.045	α, β, γ współczynniki	
+ 7	0261	686	0974	757	0039	82	1.055		
+ 8	0298	687	0961	758	0026	83	1.069		
+ 9	0334	688	0947	759	–0.0013	84	1.087		
+ 10	–0.0369	689	–0.0934	760	0.0000	85	1.114	Dla $z' < 80^\circ$	
+ 11	0405	690	0921	761	+0.0013	86	1.152	$\gamma = 1.000$	
+ 12	0440	691	0908	762	0026	87	1.210		
+ 13	0475	692	0895	763	0039	88	1.299		
+ 14	0510	693	0882	764	0053	89	1.444		
+ 15	–0.0545	694	–0.0868	765	+0.0066	90	1.677	Dla $z' < 45^\circ$	
+ 16	0579	695	0855	766	0079			$\alpha = 1.000$	
+ 17	0613	696	0842	767	0092			$\beta = 1.000$	
+ 18	0647	697	0829	768	0105			$\gamma = 1.000$	
+ 19	0680	698	0816	769	0118				
+ 20	–0.0714	699	–0.0803	770	+0.0132				
+ 21	0747	700	0789	771	0145				
+ 22	0780	701	0776	772	0158				
+ 23	0812	702	0763	773	0171				
+ 24	0845	703	0750	774	0184				
+ 25	–0.0877	704	–0.0737	775	+0.0197				
+ 26	0909	705	0724	776	0211				
+ 27	0941	706	0711	777	0224				
+ 28	0972	707	0697	778	0237				
+ 29	1004	708	0684	779	0250				
+ 30	–0.1035	709	–0.0671	780	+0.0263				
+ 31	1066	710	0658	781	0276				
+ 32	1097	711	0645	782	0289				
+ 33	1127	712	0632	783	0303				
+ 34	1158	713	0618	784	0316				
+ 35	–0.1188	714	–0.0605	785	+0.0329				
+ 36	1218	715	0592	786	0342				
+ 37	1248	716	0579	787	0355				
+ 38	1277	717	0566	788	0368				
+ 39	1307	718	0553	789	0382				
+ 40	–0.1336	719	–0.0539	790	+0.0395				

z'	γ
80°	1 – 0.00002 · t
81	1 – 0.00004 · t
82	1 – 0.00006 · t
83	1 – 0.00008 · t
84	1 – 0.00011 · t
85	1 – 0.00016 · t
86	1 – 0.00025 · t
87	1 – 0.00038 · t
88	1 – 0.00062 · t
89	1 – 0.00108 · t
90	1 – 0.00187 · t

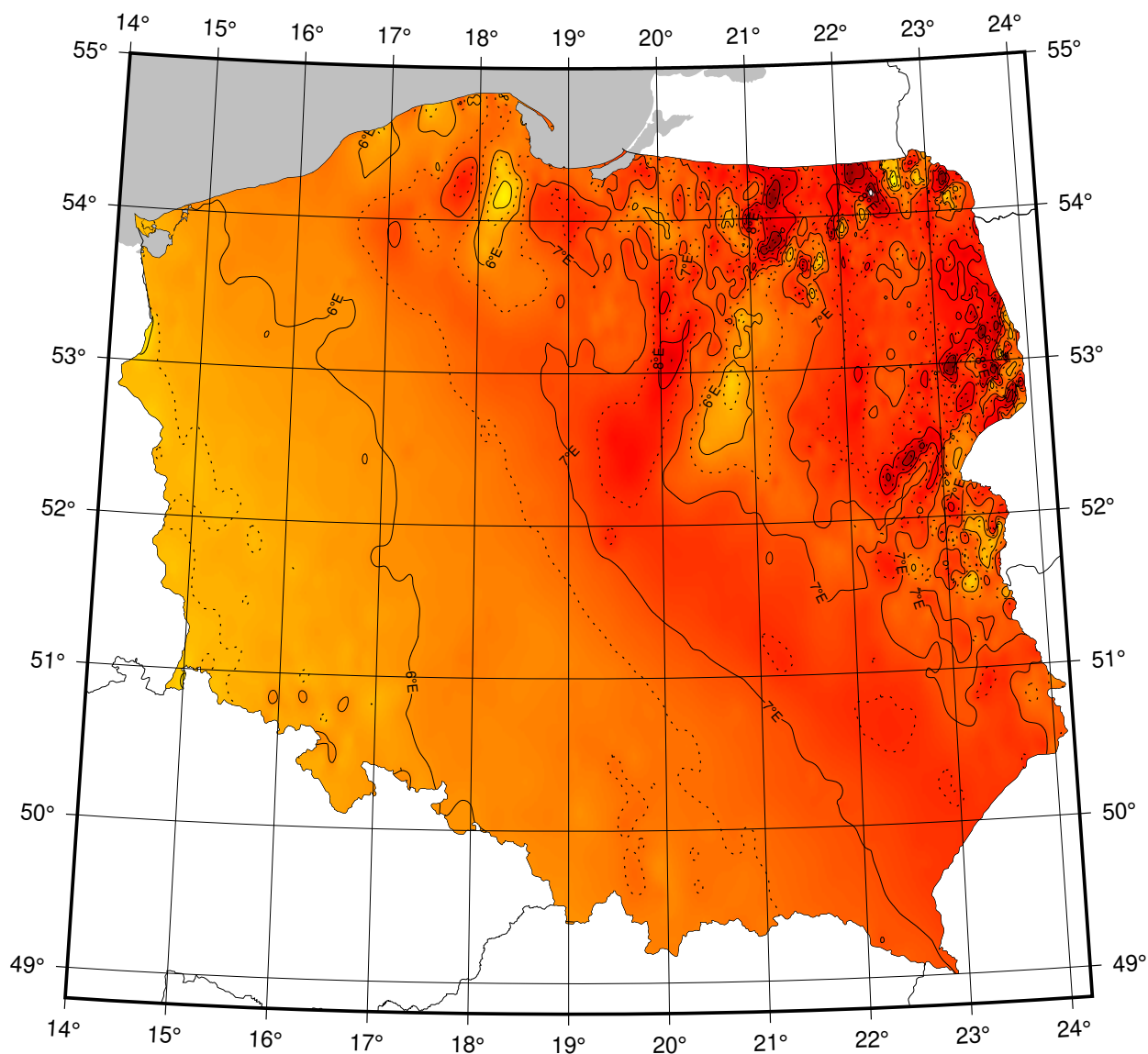
Sygnały czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie UTC	Skrócony opis sygnałów
BPM	Pucheng, Chiny	35°00'N 109°31'E	2500 5000 10000 15000	7 ^h 00 ^m – 1 ^h 00 ^m Przez całą dobę Przez całą dobę od 1 ^h 00 ^m – 9 ^h 00 ^m	Modulowany sygnał 1 kHz. Impulsy sekundowe (10 ms) i minutowe (300 ms). Sygnały zgodne z chińskim czasem urzędowym UTC + 8 h. Pomiedzy 0 – 10, 15 – 25, 30 – 40 i 45 – 50 minutą sygnały UTC. Pomiedzy 25 – 29 i 55 – 59 minutą sygnały UT1. Emitowane sygnały wyprzedzają UTC o 20 ms
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 7850 14670	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (300 okresów modulacji 1 kHz), 29 oraz od 51 do 59 każdej minuty opuszczone. Impulsy minutowe o długości 0.5 s, godzinne 1 s. Co minutę informacja głosowa. Poprawka DUT1 kodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Sygnały czasu zgodne z niemieckim czasem urzędowym UTC + 1 h lub UTC + 2 h. Redukcje do 15% amplitudy fali nośnej o czasie trwania 0.1 s lub 0.2 s (odpowiednio bit 0 lub 1) na początku każdej sekundy, za wyjątkiem 59. Kodowana (BCD) informacja o dacie, godzinie, minucie i sekundzie oraz czasie letnim
MIKES	Espoo, Finlandia	60°11'N 24°50'E	25000	Przez całą dobę	Sygnały UTC; Modulacja sygnałów taka sama jak w DCF77
MSF	Anthorn, Wielka Brytania	54°54'N 3°16'W	60	Przez całą dobę z przerwą w drugi czwartek marca i grudnia 10 ^h – 14 ^h oraz czerwca i września 9 ^h – 13 ^h	Przerwy w fali nośnej o długości 100 ms co sekundę i 500 ms co minutę. Data, godzina, minuta i sekunda, poprawka DUT1 oraz informacja o czasie letnim kodowana (BCD)
RBU	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°40'E	200/3	Przez całą dobę	Sygnały DXXXW 0.1 s; data, godzina, minuta, sekunda, a także różnica UTC i czasu lokalnego oraz poprawka DUT1 kodowana
RWM	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°38'E	4996 9996 14996	Stacja działa jednocześnie na trzech częstotliwościach	Impulsy sekundowe typu A1X i A1N. A1X pomiędzy 10 i 20 oraz 40 i 50 minutą. A1N pomiędzy 20 a 30 minutą. Poprawka DUT1 kodowana
ALS162 (d. TDF)	Allouis, Francja	47°10'N 2°12'E	162	Przez całą dobę z wyj. wtorków między 8 ^h 00 ^m a 12 ^h 00 ^m	Sygnały w modulacji fazowej, zgodne z francuskim czasem urzędowym. Kodowane informacje o czasie letnim oraz świętach państwowych
WWV	Fort-Collins, USA	40°41'N 105°03'W	2500 5000 10000 ...	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe 1000 Hz o długości 5 ms; 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone tonem 1500 Hz oraz 1200 Hz (0.8 s). Poprawka DUT1 zakodowana (BCD)
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe 1200 Hz o długości 5 ms; 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone tonem 1500 Hz oraz 1200 Hz o długości 0.8 s. Poprawka DUT1 zakodowana (BCD)

Źródło: BIPM Time Department Data Base 2023; <https://webtai.bipm.org/database/dissemination.html>.

MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2025.5



Izogony poprowadzono co 30'
Średnia zmiana roczna wynosi 9'

Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.

Dla punktu o współrzędnych $\varphi = 17^{\circ}00'$ i $\lambda = 53^{\circ}00'$
wartość deklinacji wschodniej na epokę 2025.5 wynosi

$$D_{2025.5} \approx 6^{\circ}08'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2025.8

$$D_{2025.8} = D_{2025.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2025.8 - 2025.5))$$

$$D_{2025.8} \approx 6^{\circ}11'$$

Zestawienie gwiazdozbiorów

Nazwa łacińska (z końcówką dopełniacza)	Skrót nazwy łac.	Nazwa polska	Granice położenia na sferze niebieskiej		Liczba gwiazd jaśn. od 6	
			α	δ		
Andromed-a, -ae	And	Andromeda	22 ^h 56 ^m	2 ^h 36 ^m	+21.° +52.9	100
Antli-a, -ae	Ant	Pompa	9 25	11 03	−24.3 −40.1	20
Ap-us, -odis	Aps	Rajski Ptak	13 45	18 17	−67.5 −82.9	20
Aquar-ius, -ii	Aqr	Wodnik	20 36	23 54	+3.1 −25.3	90
Aquil-a, -ae	Aql	Orzeł	18 38	20 36	−11.9 +18.6	70
Ar-a, -ae	Ara	Ołtarz	16 31	18 06	−45.5 −67.6	30
Arie-s, -tis	Ari	Baran	1 44	3 27	+10.2 +30.9	50
Aurig-a, -ae	Aur	Woźnica	4 35	7 27	+27.9 +56.1	90
Boot-es, -is	Boo	Wolarz	13 33	15 47	+7.6 +55.2	90
Cael-um, -i	Cae	Rylec	4 18	5 03	−27.1 −48.8	10
Camelopardal-is, -is	Cam	Żyrafa	3 11	14 25	+52.8 +85.1	50
Can-cer, -cri	Cnc	Rak	7 53	9 19	+6.8 +33.3	60
Can-es, -um Venatic-i, -orum	CVn	Psy Gończe	12 04	14 05	+28.0 +52.7	30
Can-is, -is Maior, -is	CMa	Wielki Pies	6 09	7 26	−11.0 −33.2	80
Can-is, -is Minor, -is	CMi	Mały Pies	7 04	8 09	−0.1 +13.2	20
Capricorn-us, -i	Cap	Koziorożec	20 04	21 57	−8.7 −27.8	50
Carin-a, -ae	Car	Kil	6 02	11 18	−50.9 −75.2	110
Cassiopei-a, -ae	Cas	Kasjopea	22 56	3 36	+46.4 +77.5	90
Centaur-us, -i	Cen	Centaur	11 03	14 59	−29.9 −64.5	150
Cephe-us, -i	Cep	Cefeusz	20 01	8 30	+53.1 +88.5	60
Cet-us, -i	Cet	Wieloryb	23 55	3 21	−25.2 +10.2	100
Chamaele-on, -onis	Cha	Kameleon	7 32	13 48	−75.2 −82.8	20
Circin-us, -i	Cir	Cyrkiel	13 35	15 26	−54.3 −70.4	20
Columb-a, -ae	Col	Gołąb	5 03	6 28	−27.2 −43.0	40
Com-a, -ae Berenices	Com	Warkocz Bereniki	11 57	13 33	+13.8 +33.7	50
Coron-a, -ae Australis	CrA	Korona Południowa	17 55	19 15	−37.0 −45.6	25
Coron-a, -ae Borealis	CrB	Korona Północna	15 14	16 22	+25.8 +39.8	20
Corv-us, -i	Crv	Kruk	11 54	12 54	−11.3 −24.9	15
Crater, -is	Crt	Puchar	10 48	11 54	−6.5 −24.9	20
Cru-x, -cis	Cru	Krzyż	13 53	12 55	−55.5 −64.5	30
Cygn-us, -i	Cyg	Łabędź	19 07	22 01	+27.7 +61.2	150
Delphin-us, -i	Del	Delfin	20 13	21 06	+2.2 +20.8	30
Dorad-o, -us	Dor	Złota Ryba	3 52	6 36	−48.8 −70.1	20
Draco, -nis	Dra	Smok	9 18	21 00	+47.7 +86.0	80
Equule-us, -i	Equ	Żrebię	20 54	21 23	+2.2 +12.9	10
Eridan-us, -i	Eri	Erydan	1 22	5 09	+0.1 −58.1	100
Forn-ax, -acis	For	Piec	1 44	3 48	−24.0 −39.8	35
Gemin-i, -orum	Gem	Bliźnięta	5 57	8 06	+10.0 +35.4	70
Gru-s, -is	Gru	Żuraw	21 25	23 25	−36.6 −56.6	30
Hercul-es, -is	Her	Herkules	15 47	18 56	+3.9 +51.3	140
Horolog-ium, -ii	Hor	Zegar	2 12	4 18	−39.8 −67.2	20
Hydr-a, -ae	Hya	Hydra	8 08	14 58	+6.8 −35.3	130
Hydr-us, -i	Hyi	Wąż Morski	0 02	4 33	−58.1 −82.1	20
Ind-us, -i	Ind	Indianin	20 25	23 25	−45.4 −74.7	20
Lacert-a, -ae	Lac	Jaszczurka	21 55	22 56	+34.9 +56.8	35
Leo, -nis	Leo	Lew	9 18	11 56	−6.4 +33.3	70
Leo, -nis Minor, -is	LMi	Mały Lew	9 19	11 04	+23.1 +41.7	20
Lep-us, -oris	Lep	Zajac	4 54	6 09	−11.0 −27.1	40

Zestawienie gwiazdozbiorów

Nazwa łacińska (z końcówką dopełniacza)	Skrót nazwy łac.	Nazwa polska	Granice położenia na sferze niebieskiej		Liczba gwiazd jaśn. od 6
			α	δ	
Libr-a, -ae	Lib	Waga	14 ^h 18 ^m 15 ^h 59 ^m	−0.3 −29.9	50
Lup-us, -i	Lup	Wilk	14 13 16 05	−29.8 −55.3	70
Lyn-x, -cis	Lyn	Ryś	6 13 9 40	+33.4 +62.0	60
Lyr-a, -ae	Lyr	Lutnia	18 12 19 26	+25.6 +47.7	45
Mens-a, -ae	Men	Góra Stołowa	3 20 7 37	−69.9 −85.0	15
Microscop-ium, -ii	Mic	Mikroskop	20 25 21 25	−27.7 −45.4	20
Monocer-os, -otis	Mon	Jednorożec	5 54 8 08	−11.0 +11.9	85
Musc-a, -ae	Mus	Mucha	11 17 13 46	−64.5 −75.2	30
Norm-a, -ae	Nor	Węgielnica	15 25 16 31	−42.2 −60.2	20
Octan-s, -tis	Oct	Oktant	0 00 24 00	−74.7 −90.0	35
Ophiuch-us, -i	Oph	Wężownik	15 58 18 42	+14.3 −30.1	100
Orion, -is	Ori	Orion	4 41 6 23	−11.0 +23.0	120
Pavo, -nis	Pav	Paw	17 37 21 30	−56.8 −75.0	45
Pegas-us, -i	Peg	Pegaz	21 06 0 13	+2.2 +36.3	100
Perse-us, -i	Per	Perseusz	1 26 4 46	+30.9 +58.9	90
Phoeni-x, -cis	Phe	Feniks	23 24 2 24	−39.8 −58.2	40
Pictor, -is	Pic	Malarz, właśc. Sztaluga	4 32 6 51	−43.1 −64.1	30
Pisc-es, -ium	Psc	Ryby	22 49 2 04	−6.6 +33.4	75
Piscis Austrin-us, -i	PsA	Ryba Południowa	21 25 23 04	−25.2 −36.7	25
Pupp-is, -is	Pup	Rufa	6 02 8 26	−11.0 −50.8	140
Pyx-is, -idis	Pyx	Kompas	8 26 9 26	−17.3 −37.0	25
Reticul-um, -i	Ret	Sieć, właśc. Siatka Rombowa	3 14 4 35	−53.0 −67.3	15
Sagitt-a, -ae	Sge	Strzała	18 56 20 18	+16.0 +21.4	15
Sagittar-ius, -ii	Sgr	Strzelec	17 41 20 25	−11.8 −45.4	115
Scorp-ius, -ii	Sco	Skorpion	15 44 17 55	−8.1 −45.6	100
Sculptor, -is	Scl	Rzeźbiarz, właśc. War- sztat Rzeźbiarski	23 04 1 44	−25.2 −39.8	30
Scut-um, -i (Sobiescianum)	Sct	Tarcza (Sobieskiego)	18 18 18 56	−4.0 −16.0	20
Serpen-s, -tis	Ser	Wąż	15 08 18 56	+25.7 −16.0	60
Sextan-s, -tis	Sex	Sekstans	9 39 10 49	+6.6 −11.3	25
Taur-us, -i	Tau	Byk	3 20 5 58	+0.1 +30.9	125
Telescop-ium, -ii	Tel	Teleskop	18 06 20 26	−45.4 −56.9	30
Triangul-um, -i	Tri	Trójkąt	1 29 2 48	+25.4 +37.0	15
Triangul-um, -i Austral-e, -is	TrA	Trójkąt Południowy	14 50 17 09	−60.3 −70.3	20
Tucan-a, -ae	Tuc	Tukan	22 05 1 22	−56.7 −75.7	25
Urs-a, -ae Maior, -is	UMa	Wielka Niedźwiedzica	8 05 14 27	+28.8 +73.3	125
Urs-a, -ae Minor, -is	UMi	Mała Niedźwiedzica	0 00 24 00	+65.6 +90.0	20
Vel-a, -orum	Vel	Żagle	8 02 11 24	−37.0 −57.0	110
Virg-o, -inis	Vir	Panna	11 35 15 08	+14.6 −22.2	95
Volan-s, -tis	Vol	Ryba Latająca	6 35 9 02	−64.2 −75.0	20
Vulpecul-a, -ae	Vul	Lis	18 56 21 28	+19.5 +29.4	45

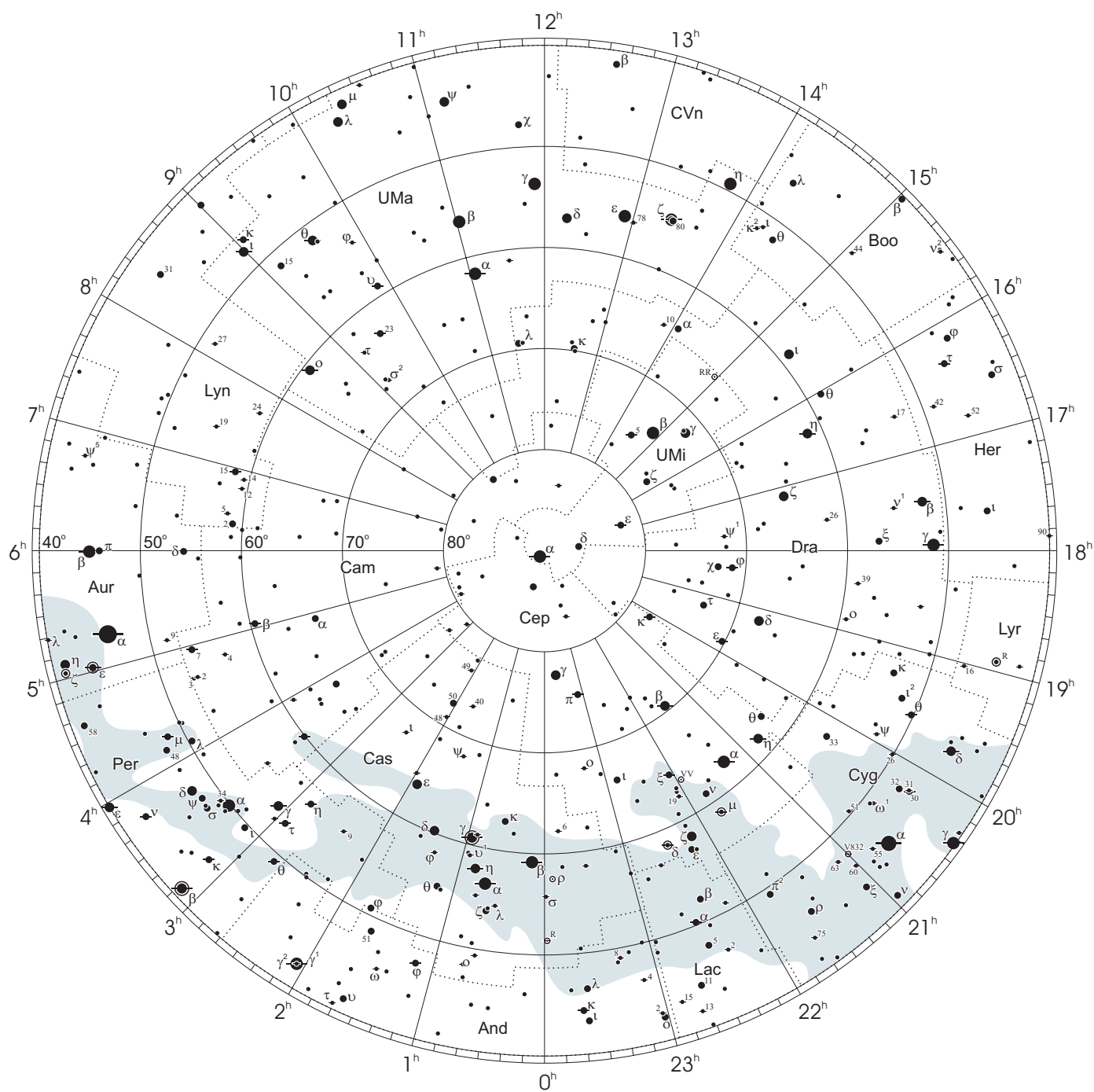
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

Gwiazdozbiór Serpens bywa dzielony na: Serpens caput (Głowa Węża) i Serpens cauda (Ogon Węża). Numeracja gwiazd jest jednolita w łącznym gwiazdozbiore.

Wcześniejsze podziały na gwiazdozbiory były najpierw związane tylko z ugrupowaniami jaśniejszych gwiazd, następnie z obszarami nieba dość nieregularnymi bez wyraźnie sprecyzowanych granic.

Mapa nieba

otoczenie bieguna północnego sfery niebieskiej

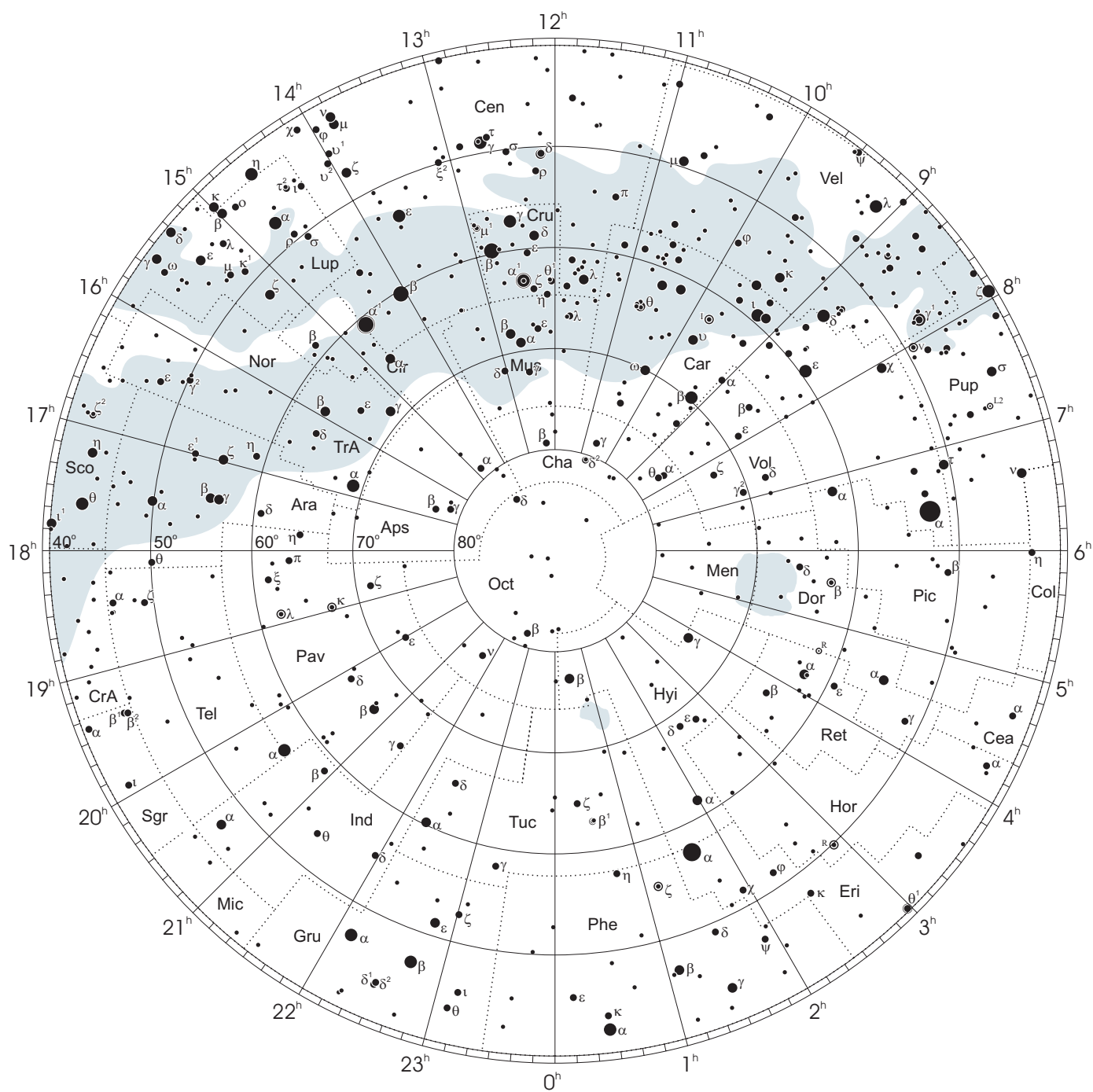


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

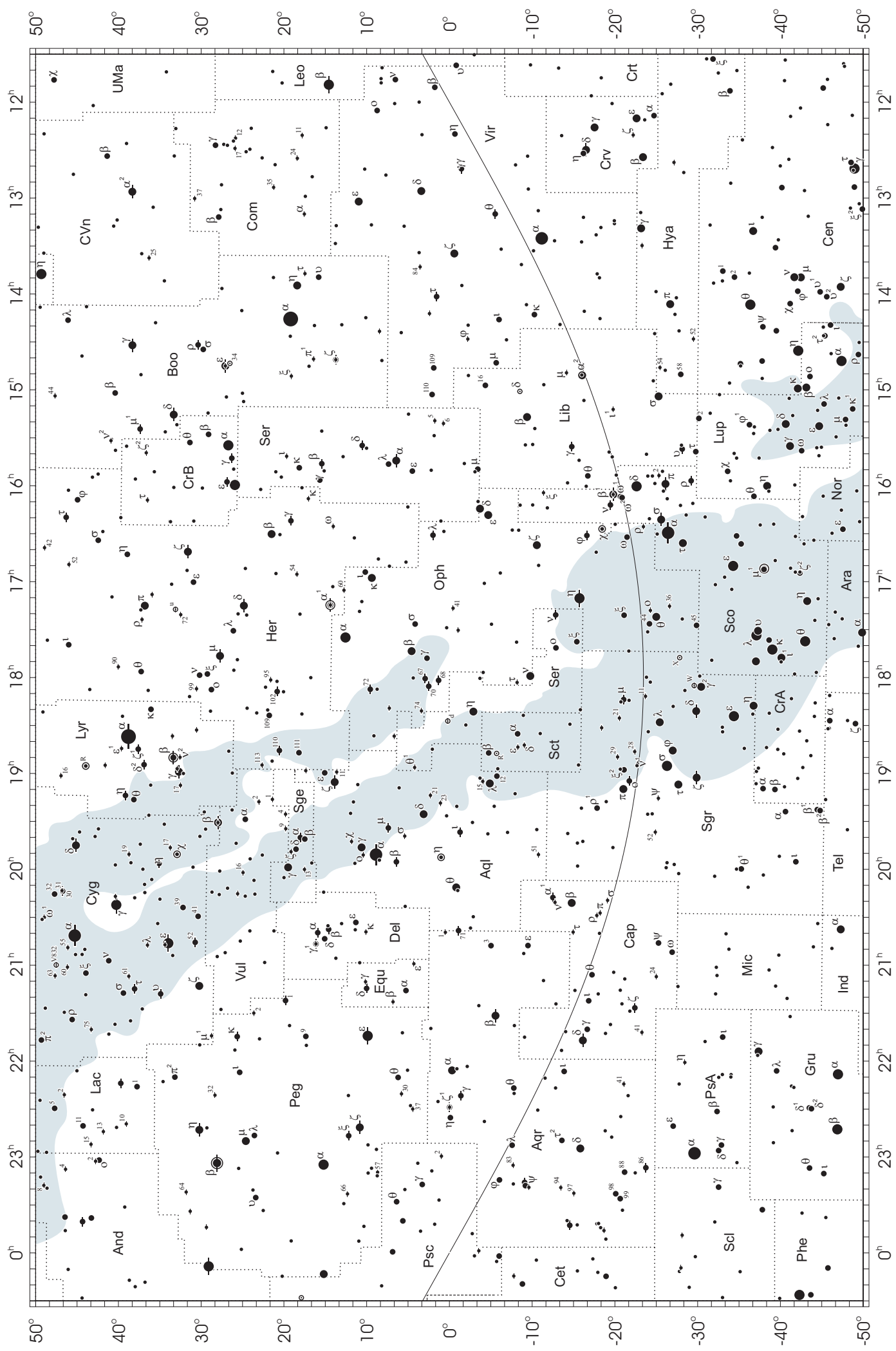
Mapa nieba

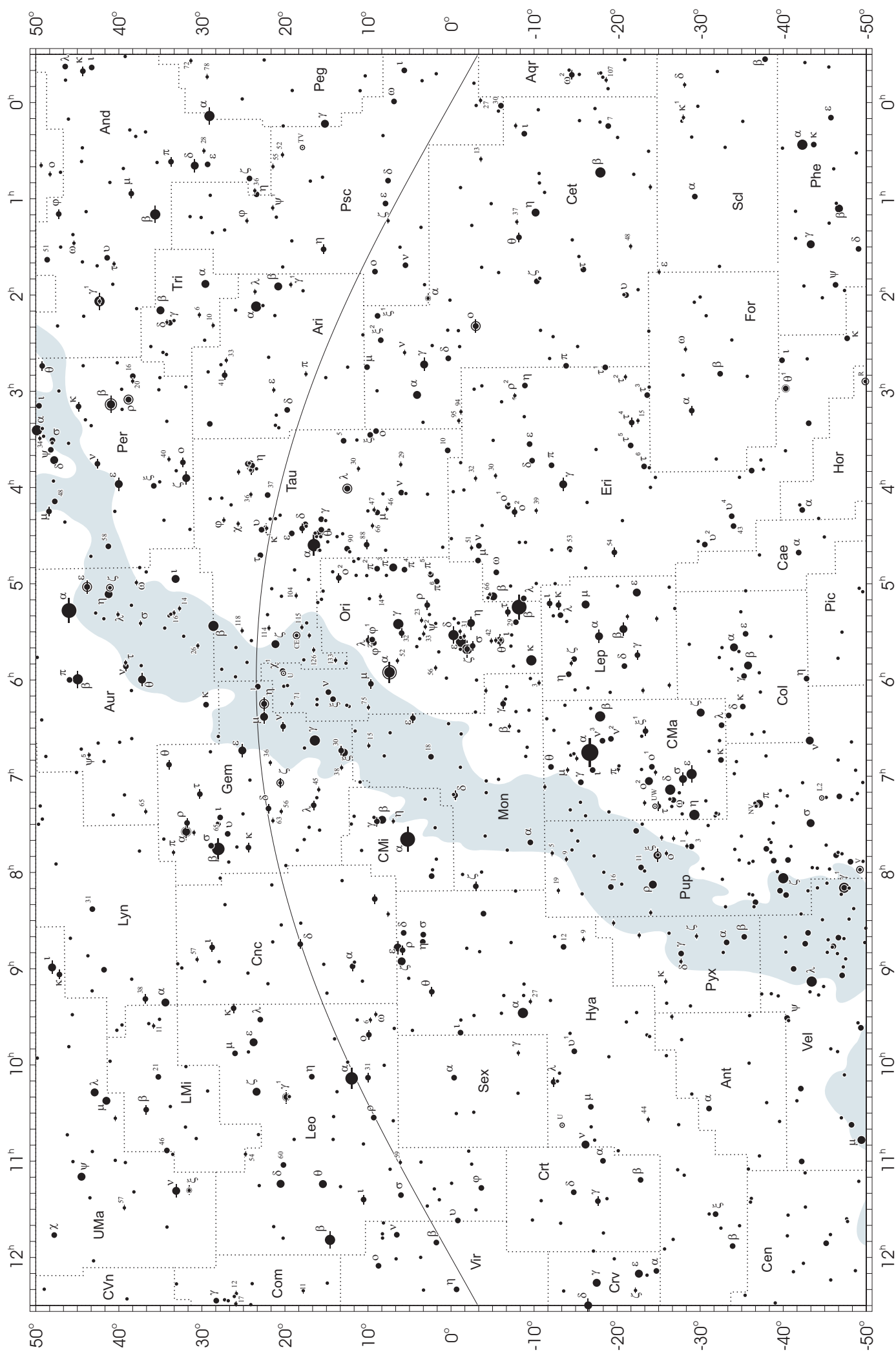
otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe





NIEKTÓRE STAŁE, DEFINICJE I WZORY ASTRONOMICZNE I GEODEZYJNE

System stałych astronomicznych i geodezyjnych oraz niektóre wzory podawane w kolejnych tomach Rocznika Astronomicznego (RA) oparte były na uchwałach podejmowanych przez Zgromadzenia Generalne (ZG) Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) i Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG). Uchwały były zazwyczaj przygotowywane przez grupy robocze odpowiednich komisji tych unii, których zadaniem było opracowanie spójnego systemu stałych, najbardziej zbliżających teorię ruchu Ziemi i ciał niebieskich do wyników obserwacji astronomicznych. Rozwój metod i technik pozyskiwania danych wymuszał bowiem udoskonalanie teorii i rewizję poszczególnych stałych systemu. Wyrazem tego były stopniowo wprowadzane zmiany na mocy uchwał ZG IAU (Hamburg, 1964; Praga, 1967) oraz IUGG (Lucerna, 1967; Grenoble, 1975). Uchwałą XVI ZG IAU w Grenoble (1976) ustanowiono nowy, spójny i odpowiadający współcześnie używanym dokładnościom „System Stałych Astronomicznych IAU1976”. Kilka lat później, XVII ZG IUGG (Canberra, 1979) ustanowiło jako oficjalny „Geodezyjny System Odniesienia 1980” (GRS80). Na mocy kolejnych uchwał ZG IAU (Montreal, 1979; Patras, 1982) wprowadzono szereg poprawek i ustalono, że tak powstały system (stałe astronomiczne i model precesji IAU1976 oraz teoria nutacji IAU1980) ma obowiązywać w pracach astronomicznych począwszy od 1984 r.

W konfrontacji z osiągnięciami nowych technik obserwacyjnych system stałych astronomicznych IAU1976 wkrótce okazał się niedostatecznie dokładny i w 1991 roku ZG IAU w Buenos Aires ustanowiło nowy system, który na następnym ZG IAU (Haga, 1994) został zarekomendowany do powszechnego stosowania w obliczeniach astronomicznych¹⁾. Na tym samym Zgromadzeniu Generalnym, stwierdzając potrzebę poprawienia stałych nutacji i precesji, polecono Międzynarodowej Służbie Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) opracowanie w trybie pilnym modelu nutacji i precesji na okres przejściowy, lepiej pasującego do obserwacji uzyskiwanych technikami VLBI i LLR.

Powołane na wspomnianych wyżej Zgromadzeniach Generalnych grupy robocze do spraw stałych fundamentalnych, układów odniesienia i ruchu obrotowego Ziemi, w tym działające również na płaszczyźnie międzyunijnej (IAU i IUGG), w porozumieniu z IERS i zgodne z zaleceniami XXIII ZG IAU (Kyoto, 1997), kontynuowały prace nad poprawieniem spójności systemu stałych astronomicznych, definicją jednostek, wartościami stałych podstawowych i stałych pochodnych oraz ujednoliceniem stosowanych algorytmów. Wyniki tych prac, ukierunkowane na:

- utrzymywanie w stanie aktualności Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (ICRS) w powiązaniu z układem odniesienia katalogu Hipparcos, jako podstawowej realizacji ICRS dla astrometrii optycznej,
 - powiązanie układu odniesienia Systemu Słonecznego z systemem ICRS,
 - śledzenie stanu oceanu światowego i rozszerzenie badań nad atmosferą, tak aby ich wpływ na nieregularność obrotu Ziemi mógł być modelowany poprawniej niż obecnie,
 - śledzenie zmian położenia środka ciężkości Ziemi,
 - poprawienie spójności wewnętrznej parametrów orientacji Ziemi oraz układów odniesienia ziemskiego i niebieskiego,
- były przedmiotem obrad ZG IUGG (Birmingham, 1999) i IAU (Manchester, 2000). Na XXIII ZG IAU (Kyoto, 1997) przyjęto nową obowiązującą definicję Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (ICRF).

XXIV ZG IAU (Manchester, 2000) uściśliło definicje systemów odniesienia, Czasu Ziemskiego (TT), a także określenia wzajemnych relacji pomiędzy systemami. Zaleciło ono zastąpienie od 1 stycznia 2003 r. modelu precesji IAU1976 oraz teorii nutacji IAU1980 nowym modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2000A²⁾. Ustalenia te zostały zaaprobowane przez XXIII ZG IUGG w Sapporo w 2003 r. Wprowadzenie nowego modelu precesyjno–nutacyjnego wiązało się z nowymi, spójnymi z nim, definicjami Pośredniego Bieguna Niebieskiego (CIP), który zastąpił Efemerydalny Biegun Niebieski (CEP) oraz definicjami Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (CEO) i Ziemskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (TEO) — przemianowanymi przez XXVI ZG IAU (Praga, 2006) odpowiednio na Niebieski Pośredni Punkt Początkowy (CIO) i Ziemski Pośredni Punkt Początkowy (TIO). Na tym samym zgromadzeniu przyjęto rezolucje ustalające orientacje osi BCRS i GCRS, uściślające definicję TDB oraz wprowadzające nowy model precesji P03, który od 1 stycznia 2009 r. zastąpił część precesyjną modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000. XXIV ZG IUGG (Perugia, 2007) zaaprobowало ustalenia ZG IAU z Pragi i dodatkowo wprowadziło Geocentryczny Ziemski System Odniesienia (GTRS), który został zdefiniowany w zgodności z Rezolucją B1.3 ZG IAU w 2000 r. oraz uzupełniło definicję Międzynarodowego Ziemskiego Systemu Odniesienia (ITRS) jako szczególnego GTRS, którego orientacja jest operacyjnie utrzymywana w ciągłości z poprzednimi uzgodnieniami międzynarodowymi (orientacja BIH). Na mocy Rezolucji B3 XXVII ZG IAU w Rio de Janeiro w 2009 r. druga realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (ICRF2) zastąpiła od 1 stycznia 2010 r. ICRF jako fundamentalną astrometryczną realizację ICRS. To samo zgromadzenie w Rezolucji B2 określiło nowe stałe astronomiczne IAU2009 oraz strategię ich uaktualniania. W 2011 roku ICRF2 został również przyjęty przez XXV ZG IUGG (Melbourne, Rezolucja 3). Na mocy Rezolucji B2 XXVIII ZG IAU (Pekin, 2012) wprowadzono nową definicję długości jednostki astronomicznej nadając jej oznaczenie *au*. Jednostkę astronomiczną uznano za pomocniczą stałą definiującą natomiast stałą grawitacyjną Gaussa *k* usunięto ze stałych astronomicznych.

¹⁾ Szczegółowy opis tego systemu, zmiany definicji oraz wartości numerycznych stałych astronomicznych zostały przedstawione na stronach 136 ÷ 144 Rocznika Astronomicznego na 1992 rok.

²⁾ Dokładny opis ustaleń XXIV ZG IAU przedstawiono na stronach 214 ÷ 221 Rocznika Astronomicznego na 2004 rok.

XXIX ZG IAU (Honolulu, 2015) zaleciło w Rezolucji B3 stosowanie nominalnych stałych konwersji dla wybranych własności słonecznych i planetarnych. Na kolejnym XXX ZG IAU (Wiedeń, 2018) podjęto istotne decyzje w sprawie definicji i realizacji ziemskiego i niebieskiego układu odniesienia. W Rezolucji B1 zalecono przyjęcie ITRS jako preferowanego GTRS w zastosowaniach naukowych i technicznych. W Rezolucji B2 przyjęto zaś trzecią realizację Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia ICRF3, która obowiązuje od 1 stycznia 2019 roku. Na mocy Rezolucji B3 XXXI ZG IAU (Busan, 2022), zalecono aby z dniem 1 stycznia 2022 roku trzecia realizacja katalogu Gaia (Gaia-CRF3) zastąpiła HCRF jako realizację Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia w domenie optycznej.

Do upowszechniania przyjętych standardów (konwencji) zobowiązany jest IERS³⁾.

Zasadnicze różnice w definicjach systemów odniesienia

Systemy używane do 1991 roku	Systemy obowiązujące od 2003 roku
1. Ogólne	
podstawy teoretyczne: mechanika newtonowska (z poprawkami relatywistycznymi)	podstawy teoretyczne: mechanika relatywistyczna
zapewnienie dokładności na poziomie milisekundy łuku (<i>mas</i>)	zapewnienie dokładności na poziomie mikrosekundy łuku (<i>μas</i>)
2. Systemy niebieskie	
system odniesienia: FK5	system odniesienia: ICRS <ul style="list-style-type: none"> – BCRS — dla Układu Słonecznego – GCRS — dla powiązania z ziemskim systemem odniesienia i monitorowania EOP
FK5 — dynamiczny układ odniesienia (określony na podstawie rozwiązania planetarnych równań ruchu i zdefiniowany poprzez pozycje jasnych gwiazd)	ICRF — kinematyczny układ odniesienia (zdefiniowany poprzez pozycje obiektów pozagalaktycznych)
FK5 — nieustalone położenie względem układu inercjalnego — określane na epokę katalogu.	ICRF — kinematycznie ustalone położenie względem układu inercjalnego (ruchy własne obiektów pozagalaktycznych — uznane za zaniedbywalnie małe)
kierunki osi odniesione do określonych na epokę: bieguna FK5 (definiującego płaszczyznę równika) i kierunku równonocy wiosennej (wyznaczonego przez przecięcie płaszczyzn równika i ekliptyki)	kierunki osi odniesione do ustalonych: bieguna ICRF (niemal pokrywający się z CEP FK5 na epokę J2000.0) i początku liczenia rektascensji w ICRS (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0)
3. System pośredni	
kierunki osi Pośredniego Systemu Niebieskiego odniesione do CEP (definiującego płaszczyznę prawdziwego równika) i kierunku równonocy wiosennej (wyznaczonego przez przecięcie płaszczyzn prawdziwego równika i ekliptyki)	kierunki osi Pośredniego Systemu Niebieskiego określone przez CIP (niemal pokrywający się z CEP FK5 na epokę J2000.0) i CIO (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0) — w latach 2003–2006 pod nazwą CEO
kierunek osi <i>x</i> Pośredniego Systemu Ziemi określony przez przecięcie płaszczyzny chwilowego południka Greenwich z równikiem CEP	kierunek osi <i>x</i> Pośredniego Systemu Ziemi określony przez TIO (przecięcie chwilowego południka zerowego ITRS z równikiem CIP) — w latach 2003–2006 pod nazwą TEO
relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich (GST)	relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji kąta obrotu Ziemi (ERA)
4. System ziemski	
kierunki osi systemu CTS określone przez CIO* i zerowy południk BIH	kierunki osi systemu ITRS określone przez biegun IERS ITRS oraz zerowy południk ITRS

³⁾ Dane szczegółowe na temat ewolucji systemu stałych astronomicznych można uzyskać m.in. na stronach internetowych IAU (<https://www.iau.org>) oraz IERS (<https://www.iers.org>).

Jednostki astronomiczne

- Jednostkami długości, masy i czasu są jednostki międzynarodowego systemu jednostek (SI), mianowicie: metr (m), kilogram (kg) i sekunda (s).
- Astronomiczną jednostką czasu jest doba (d). Jest to interwał czasu wynoszący 86 400 sekund SI. Przez stulecie juliańskie (JC — Julian Century) jest rozumiany interwał czasu wynoszący 36 525 dób.
- Astronomiczną jednostką masy jest masa Słońca (M_S).
- Astronomiczną jednostką długości, opartą na średniej odległości Ziemia—Słońce, jest długość (au) wynosząca dokładnie 149 597 870 700 m .

System stałych astronomicznych IAU2009

Stałe definiujące

Naturalne stałe definiujące

Prędkość światła w próżni	$c = 299\,792\,458\,ms^{-1}$
---------------------------	------------------------------

Pomocnicze stałe definiujące

Współczynnik zmiany skali czasu od TT do TCG	$L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10}$
Współczynnik zmiany skali czasu od TCB do TDB	$L_B = 1.550\,519\,768 \times 10^{-8}$
Stała początkowa przy przejściu od TCB do TDB	$TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5}\,s$
Astronomiczna jednostka długości	$au = 1.495\,978\,707\,00 \times 10^{11}\,m$
Kąt obrotu Ziemi w epoce J2000.0	$\theta_0 = 0.779\,057\,273\,2640 \times 2\pi\,rad$
Tempo zmian kąta obrotu Ziemi	$d\theta/dt = 1.002\,737\,811\,911\,35448 \times 2\pi\,rad \cdot doba_{UT1}^{-1}$

Stałe nominalne

Nominalny promień Słońca	$\mathcal{R}_{\odot}^N = 6.957 \times 10^8\,m$
Nominalny parametr masy Słońca	$(\mathcal{GM})_{\odot}^N = 1.327\,1244 \times 10^{20}\,m^3s^{-2}$
Nominalny promień równikowy Ziemi	$\mathcal{R}_{eE}^N = 6.3781 \times 10^6\,m$
Nominalny promień biegunowy Ziemi	$\mathcal{R}_{pE}^N = 6.3568 \times 10^6\,m$
Nominalny promień równikowy Jowisza	$\mathcal{R}_{eJ}^N = 7.1492 \times 10^7\,m$
Nominalny promień biegunowy Jowisza	$\mathcal{R}_{pJ}^N = 6.6854 \times 10^7\,m$
Nominalny parametr masy Ziemi	$(\mathcal{GM})_E^N = 3.986\,004 \times 10^{14}\,m^3s^{-2}$
Nominalny parametr masy Jowisza	$(\mathcal{GM})_J^N = 1.266\,8653 \times 10^{17}\,m^3s^{-2}$

Najlepsze współczesne oszacowania

Naturalne stałe mierzone

Stała grawitacyjna	$G = 6.67428 \times 10^{-11} \pm 6.7 \times 10^{-15}\,m^3kg^{-1}s^{-2}$
--------------------	---

Inne stałe

Współczynnik zmiany skali czasu od TCG do TCB	$L_C = 1.480\,826\,86741 \times 10^{-8} \pm 2 \times 10^{-17}$
---	--

Stale ciała Systemu Słonecznego

Parametr masy Słońca	
zgodny z TCB	$GM_S = 1.327\,124\,420\,99 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$
zgodny z TDB	$GM_S = 1.327\,124\,400\,41 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$
Równikowy promień Ziemi ⁴⁾	$a_E = 6.378\,1366 \times 10^6 \pm 1 \times 10^{-1}\,m$
Współczynnik dynamiczny figury Ziemi ⁴⁾	$J_2 = 1.082\,6359 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-10}$
Zmiana wiekowa współczynnika J_2	$dJ_2/dt = -3.0 \times 10^{-9} \pm 6 \times 10^{-10}\,stulecie^{-1}$
Geocentryczna stała grawitacyjna ⁴⁾	
zgodna z TCB	$GM_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
zgodna z TT	$GM_E = 3.986\,004\,415 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
zgodna z TDB	$GM_E = 3.986\,004\,356 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
Potencjał siły ciężkości na geoidzie ⁴⁾	$W_0 = 6.263\,68560 \times 10^7 \pm 5 \times 10^{-1}\,m^2s^{-2}$
Prędkość kątowna Ziemi ⁴⁾	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\,rad\,s^{-1}$

⁴⁾ Por. z inną, przyjętą przez IUGG wartością wg GRS80.

Stosunek masy Księżyca do masy Ziemi	$M_M/M_E = 1.230\,003\,71 \times 10^{-2} \pm 4 \times 10^{-10}$
Stosunek masy Słońca do masy Merkurego	$M_S/M_{Me} = 6.023\,6 \times 10^6 \pm 3 \times 10^2$
Stosunek masy Słońca do masy Wenus	$M_S/M_V = 4.085\,237\,19 \times 10^5 \pm 8 \times 10^{-3}$
Stosunek masy Słońca do masy Marsa	$M_S/M_{Ma} = 3.098\,703\,59 \times 10^6 \pm 2 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Jowisza	$M_S/M_J = 1.047\,348\,644 \times 10^3 \pm 1.7 \times 10^{-5}$
Stosunek masy Słońca do masy Saturna	$M_S/M_{Sa} = 3.497\,901\,8 \times 10^3 \pm 1 \times 10^{-4}$
Stosunek masy Słońca do masy Urana	$M_S/M_U = 2.290\,298 \times 10^4 \pm 3 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Neptuna	$M_S/M_N = 1.941\,226 \times 10^4 \pm 3 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Plutona	$M_S/M_P = 1.365\,66 \times 10^8 \pm 2.8 \times 10^4$
Stosunek masy Słońca do masy Eris	$M_S/M_{Eris} = 1.191 \times 10^8 \pm 1.4 \times 10^6$
Stosunek masy Ceres do masy Słońca	$M_{Ceres}/M_S = 4.72 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Stosunek masy Pallas do masy Słońca	$M_{Pallas}/M_S = 1.03 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Stosunek masy Vesta do masy Słońca	$M_{Vesta}/M_S = 1.35 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Nachylenie ekliptyki do równika w epoce J2000.0	$\varepsilon = 8''.438\,140\,6 \times 10^4 \pm 1 \times 10^{-3}$

Wielkości uzupełniające i dodatkowe

Stała grawitacyjna Gaussa ($k = \sqrt{G}$)	$k = 0.017\,202\,098\,95\, au^{3/2} M_\odot^{-1/2} d^{-1}$
Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości	$\tau_{au} = 499.004\,783\,806\,1\, s$
Precesja ogólna w długości w epoce J2000.0 na stulecie juliańskie	$p = 5028''.796195$
Stała nutacji w epoce J2000.0	$N = 9''.2025$
Stała aberracji rocznej dla epoki J2000.0	$K = 20''.49552$
Paralaksa Słońca ($\pi_S = a_E/au$)	$\pi_S = 8''.794\,148$
Splaszczanie Ziemi ⁴⁾	$f = 1/298.256\,42$
Współczynnik dynamiczny Słońca	$J_{2S} = 2 \times 10^{-7}$
Masa Słońca ($M_S = GM_S \cdot G^{-1}$)	$M_S = 1.98842 \times 10^{30}\, kg$
Stosunek masy Słońca do masy Ziemi ($M_S/M_E = GM_S(GM_E)^{-1}$)	$M_S/M_E = 332\,946.04$
Stosunek masy Słońca do masy układu Ziemia—Księżyc	
$M_S/(M_E + M_M) = GM_S/(GM_E + M_M/M_E \cdot GM_E)$	$M_S/(M_E + M_M) = 328\,901$

Stałe astronomiczne zamieszczone w niniejszym Roczniku zostały zaczerpnięte z uaktualnionej jesienią 2012 r. strony internetowej (http://maia.usno.navy.mil/NSFA/NSFA_cbe.html) Grupy Roboczej „Standardy Numeryczne Astronomii Fundamentalnej”. Są to wartości obowiązujące obecnie przy obliczeniach wymagających największej precyzji. Wartości stałych nominalnych zostały zaczerpnięte bezpośrednio z wprowadzającej je Rezolucji B3, ZG IAU, (Honolulu, 2015). Dodatkowo zamieszczono uzupełniającą listę stałych i wielkości pomocniczych — niektóre odniesione do poprzednio obowiązujących systemów. Mogą one być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności.

Stałe Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG) (dotyczące figury Ziemi GRS80)

Stałe definiujące (dokładnie)

Równikowy promień Ziemi	$a_e = 6\,378\,137\text{ m}$
Geocentryczna stała grawitacyjna	$GM = 3.986\,005 \times 10^{14}\text{ m}^3\text{s}^{-2}$
Współczynnik dynamiczny figury Ziemi	$J_2 = 1.082\,63 \times 10^{-3}$
Prędkość kątowna obrotu Ziemi	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\text{ rad s}^{-1}$

Stałe pochodne

Splaszczanie Ziemi	$f = 1/298.257\,222\,101$
Przyspieszenie normalne siły ciężkości na równiku	$\gamma_e = 9.780\,326\,771\,5\text{ ms}^{-2}$
Przyspieszenie normalne siły ciężkości na biegunie	$\gamma_p = 9.832\,186\,368\,5\text{ ms}^{-2}$
Normalny potencjał siły ciężkości na elipsoidzie (potencjał siły ciężkości na geoidzie $W_0 = U_0$)	$U_0 = 6\,263\,686.085\,0 \times 10\text{ m}^2\text{s}^{-2}$
Geopotencjalny współczynnik skali ($R_0 = GM/W_0$)	$R_0 = 6\,363\,672.461\text{ m}$
Współczynniki harmoniczne rozwinięcia potencjału siły ciężkości	$J_4 = -2.370\,912\,22 \times 10^{-6}$
Ziemi w szereg funkcji kulistych	$J_6 = 0.006\,083\,47 \times 10^{-6}$
	$J_8 = 0.000\,014\,27 \times 10^{-6}$

Geodezyjne elipsoidy odniesienia

Nazwa elipsoidy	$a\text{ [m]}$	$b\text{ [m]}$	f^{-1}	f	e^2
Bessel (1841)	6 377 397	6 356 079	299.15	0.003 342 8	0.006 674 4
Clarke (1880)	6 378 249	6 356 515	293.47	0.003 407 5	0.006 803 4
Hayford (1909) International (1924)	6 378 388	6 356 912	297.0	0.003 367	0.006 723
Krasovski (1940)	6 378 245	6 356 863	298.3	0.003 352	0.006 693
SAO III (1966)	6 378 165	6 356 780	298.25	0.003 352 9	0.006 694 5
GRS67	6 378 160.0	6 356 774.5	298.247	0.003 352 92	0.006 694 61
WGS72	6 378 135	6 356 751	298.26	0.003 352 8	0.006 694 3
IAU1976	6 378 140.0	6 356 755.3	298.257	0.003 352 81	0.006 694 38
GRS80	6 378 137.0000	6 356 752.3141	298.257 222 101	0.003 352 810 681 18	0.006 694 380 022 90
WGS84	6 378 137.0000	6 356 752.3142	298.257 223 563	0.003 352 810 664 75	0.006 694 379 990 15

Niektóre wzory modelu precesji IAU1976 (T liczone jest w stuleciach juliańskich od epoki J2000.0)

Precesja w rektascensji na stulecie juliańskie

$$m = 4\,612''.436\,2 + 2''.793\,12\,T - 0''.000\,278\,T^2 \quad (1)$$

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie

$$n = 2\,004''.310\,9 - 0''.853\,30\,T - 0''.000\,217\,T^2 \quad (2)$$

Średnie nachylenie ekliptyki

$$\varepsilon = 84\,381''.448 - 46''.8150\,T - 0''.00059\,T^2 + 0''.001813\,T^3 \quad (3)$$

Poprawka punktu równonocy przy przejściu z systemu FK4 do FK5⁵⁾

$$E = 0''.0775 + 0''.085\,T \quad (4)$$

Niektóre wzory modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2006 (T liczone jest w stuleciach juliańskich od epoki J2000.0)

Precesja — kąty Eulera

$$\zeta_A = -2\,306''.083\,227\,T - 0''.298\,849\,9\,T^2 - 0''.018\,018\,28\,T^3 + 0''.000\,005\,971\,T^4 + 0''.000\,000\,317\,3\,T^5 \quad (5)$$

$$\theta_A = 2\,004''.191\,903\,T - 0''.429\,493\,4\,T^2 - 0''.041\,822\,64\,T^3 - 0''.000\,007\,089\,T^4 - 0''.000\,000\,127\,4\,T^5 \quad (6)$$

$$z_A = -2\,306''.077\,181\,T - 1''.092\,734\,8\,T^2 - 0''.018\,268\,37\,T^3 + 0''.000\,028\,596\,T^4 + 0''.000\,000\,290\,4\,T^5 \quad (7)$$

Precesja w długości ($\dot{p}_A \equiv p$)

$$p_A = 5\,028''.796\,195\,T + 1''.105\,434\,8\,T^2 + 0''.000\,079\,64\,T^3 - 0''.000\,023\,857\,T^4 + 0''.000\,000\,038\,3\,T^5 \quad (8)$$

Precesja księżycowo–słoneczna ($\dot{\psi}_A \equiv p_1$)

$$\psi_A = 5\,038''.481\,507\,T - 1''.079\,006\,9\,T^2 - 0''.001\,140\,45\,T^3 + 0''.000\,132\,851\,T^4 - 0''.000\,000\,095\,1\,T^5 \quad (9)$$

Precesja planetarna ($\dot{\chi}_A \equiv p_2$)

$$\chi_A = 10''.556\,403\,T - 2''.381\,429\,2\,T^2 - 0''.001\,211\,97\,T^3 + 0''.000\,170\,663\,T^4 - 0''.000\,000\,056\,0\,T^5 \quad (10)$$

Precesja w rektascensji na stulecie juliańskie ($m = \dot{\zeta}_A + \dot{z}_A$)

$$m = 4\,612''.160\,408 + 2''.783\,169\,4\,T + 0''.108\,859\,950\,T^2 - 0''.000\,138\,268\,T^3 - 0''.000\,003\,038\,5\,T^4 \quad (11)$$

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie ($n = \dot{\theta}_A$)

$$n = 2\,004''.191\,903 - 0''.858\,986\,8\,T - 0''.125\,467\,92\,T^2 - 0''.000\,028\,356\,T^3 - 0''.000\,000\,637\,T^4 \quad (12)$$

Średnie nachylenie Ekliptyki

$$\varepsilon_A = 84\,381''.406 - 46''.836\,769\,t - 0''.000\,183\,1\,T^2 + 0''.002\,003\,40\,T^3 - 0''.000\,000\,576\,T^4 - 0''.000\,000\,043\,4\,T^5 \quad (13)$$

Wzory na zamianę jednostek czasu gwiazdowego średniego i średniego czasu słonecznego

$$\frac{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}}{\text{interwał czasu słonecznego średniego}} = 1.002\,737\,909\,350\,795 + 5.9006 \times 10^{-11}\,T - 5.9 \times 10^{-15}\,T^2$$

$$\frac{\text{interwał czasu słonecznego średniego}}{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}} = 0.997\,269\,566\,329\,084 - 5.8684 \times 10^{-11}\,T + 5.9 \times 10^{-15}\,T^2 \quad (14)$$

Do przeliczenia interwałów czasu wyrażonego w jednostkach czasu średniego słonecznego na interwały czasu wyrażonego w jednostkach czasu średniego gwiazdowego oraz do zamiany w stronę przeciwną wykorzystuje się w praktyce zależność, że liczba dób gwiazdowych w roku zwrotnikowym jest dokładnie o jedną większa od liczby dób słonecznych

$$\begin{aligned} \text{rok zwrotnikowy} &= 366.242\,198\,797 \text{ średnich dób gwiazdowych} \\ &= 365.242\,198\,797 \text{ średnich dób słonecznych} \end{aligned}$$

Relację pomiędzy jednostką czasu słonecznego i jednostką czasu gwiazdowego wyraża współczynnik proporcjonalności

$$1 + \mu = \frac{366.242\,198\,797}{365.242\,198\,797} = 1.002\,737\,909\,3 \quad (15)$$

stąd

$$[\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. gw.}} = (1 + \mu) \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. sł.}} \quad (16)$$

Podobnie dla przejścia od jednostek czasu gwiazdowego do jednostek czasu słonecznego

$$[\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. sł.}} = 1/(1 + \mu) \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. gw.}}$$

lub

$$[\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. sł.}} = (1 - \mu') \times [\text{interwał czasu}]_{\text{śr. cz. gw.}} \quad (17)$$

gdzie $\mu' = 0.002\,730\,433\,6$

⁵⁾ Aby otrzymać rektascensję w systemie FK5, poprawkę należy dodać do rektascensji wyrażonej w systemie FK4.

OBJAŚNIENIA

CZĘŚĆ OGÓLNA

W ostatnich kilku dziesięcioleciach zaszły ważne zmiany w poznaniu ruchu obrotowego Ziemi — nastąpił ogromny postęp w zakresie osiąganych precyzji i rozdzielczości czasowych obserwacji, jak również w strategiach i technologii ich opracowywania. Istotną zmianą jest także fakt, że począwszy od 1980 roku ruch bieguna jest monitorowany w sposób ciągły przy użyciu VLBI i dostarczane są aktualne pozycje bieguna w odniesieniu do układu niebieskiego. Używanie układu odniesienia opartego na równiku niebieskim (określonym przez średnią w sensie ruchów bieguna oś obrotu Ziemi) oraz punkcie początkowym zdefiniowanym położeniem ekliptyki (punkt średniej równonocy wiosennej) stawało się coraz trudniejsze, a nawet prowadziło do degradacji precyzji osiąganey w obserwacjach astronomicznych, szczególnie, że istniało kilka realizacji punktu równonocy: dynamiczne i katalogowe. Dodatkowo konstrukcja katalogów nie zapewniała całkowitej eliminacji obrotu definiowanych przez nie układów odniesienia. W ślad za postępem w dziedzinie obserwacji, w latach 1990–1999 nastąpiła również ogromna poprawa w modelowaniu teoretycznym, osiągającym dokładności na poziomie μs .

1. SYSTEMY ODNIESIENIA

XXI Zgromadzenie Generalne IAU (Buenos Aires, 1991) przyjęło w Rezolucji A4 pakiet 9 spójnych Rekomendacji specyfikujących nowe niebieskie systemy odniesienia w czterowymiarowej czasoprzestrzeni i związane z nimi skale czasu z uwzględnieniem ogólnej teorii względności. W Rekomendacji 1 zaleciło ono zdefiniowanie w ramach ogólnej teorii względności kilku układów współrzędnych $(x^0 = ct, x^1, x^2, x^3)$ w czasoprzestrzeni w taki sposób, aby w każdym układzie współrzędnych o początku w barycentrum dowolnego zbioru mas, kwadrat interwału ds między zdarzeniami, był wyrażony co najmniej ze stopniem przybliżenia podanym według wzoru:

$$ds^2 = -c^2 d\tau^2 = -(1 - 2U/c^2)(dx^0)^2 + (1 + 2U/c^2)[(dx^1)^2 + (dx^2)^2 + (dx^3)^2] \quad (18)$$

gdzie t jest współrzędną czasową (czasem współrzędnych⁶⁾), τ jest czasem własnym (nazywanym również czasem prawdziwym) danego punktu w przestrzeni (czas pomiędzy dwoma zdarzeniami występującymi w tym samym punkcie przestrzeni), a U jest sumą potencjału grawitacyjnego tego układu mas oraz, generowanego przez ciała zewnętrzne względem układu, potencjału pływowego zanikającego w barycentrum. Interwał ds z formalnego punktu widzenia może być traktowany jako odległość dwóch punktów w abstrakcyjnej czterowymiarowej przestrzeni z wprowadzoną przez Minkowskiego geometrią pseudo-euklidesową. W Rekomendacji 2 zasygnalizowana została potrzeba zdefiniowania barycentrycznego systemu współrzędnych o początku w środku mas Układu Słonecznego z czasem współrzędnych barycentrycznych TCB (Rekom. 3) oraz geocentrycznego systemu odniesienia o początku w środku mas Ziemi z czasem współrzędnych geocentrycznych TCG (Rekom. 3). Jednocześnie zalecono aby te systemy nie podlegały obrotom względem zbioru odległych obiektów pozagalaktycznych, aby współrzędne czasowe tych systemów były wyprowadzone ze skali czasu realizowanej przez działające na Ziemi zegary atomowe oraz aby jednostkami fizycznymi w tych systemach były jednostki SI. Sformułowano również czterowymiarową transformację pomiędzy TCB i TCG. Za czas odniesienia dla pozornych, geocentrycznych efemeryd przyjęto czas ziemski TT oraz określono relację między TCG i TT (Rekom. 4). Dodatkowo w Rekomendacji 7 zalecono aby nowy, barycentryczny system odniesienia był możliwie bliski równikowi i punktowi równonocy wiosennej systemu FK5 odniesionym do epoki J2000.0, tj. aby podstawowa płaszczyzna tego systemu (płaszczyzna xy odpowiadająca płaszczyźnie równika niebieskiego w katalogowych systemach odniesienia) znalazła się możliwie blisko płaszczyzny średniego równika na epokę J2000.0, zaś punkt początkowy liczenia rektascensji CEO (odpowiednik punktu równonocy wiosennej w katalogowych układach odniesienia, czyli kierunek osi x) znalazł się możliwie blisko dynamicznej równonocy wiosennej na epokę J2000.0. W tej samej rezolucji podkreślono, że utworzony system ma być dostępny dla astrometrii w zakresie fal radiowych i widma widzialnego.

⁶⁾ Czas współrzędnych nie jest mierzalny.

Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia (ICRS) zdefiniowany oraz przyjęty w Rezolucji B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego IAU (Kyoto, 1997) („The extragalactic reference system of the International Earth Rotation Service (ICRS)”, Arias E.F. et al., A&A 303, 604 (1995)) jest od 1 stycznia 1998 roku obowiązującym niebieskim systemem odniesienia. Kinematyczną realizacją ICRS przeznaczoną do zastosowań praktycznych jest **Międzynarodowy Niebieski Układ Odniesienia (ICRF)**. Ta sama rezolucja zatwierdziła **katalog Hipparcos** jako podstawową realizację ICRS w zakresie widma optycznego. Uchwalona trzy lata później przez XXIV Zgromadzenie Generalne IAU Rezolucja B1.3 (Manchester, 2000) określa ponadto definicję ICRS dopasowaną do wyższych wymagań dokładnościowych oraz do współczesnego formalizmu ogólnej teorii względności, wprowadzając **Barycentryczny Niebieski System Odniesienia (BCRS)** oraz **Geocentryczny Niebieski System Odniesienia (GCRS)**, a także transformację między tymi systemami. Na mocy Rezolucji B3 XXXI ZG IAU (Busan, 2022) od 1 stycznia 2022 r. realizacją ICRS w zakresie widma optycznego został układ **Gaia-CRF3**.

ICRS jest systemem kinematycznym, ponieważ jest zdefiniowany poprzez pozycje odległych obiektów pozagalaktycznych; dodatkowo ruchy własne tych obiektów są znacznie mniejsze niżeli dokładność obserwacji tych obiektów. W systemie ICRS, kierunki do obiektów w odległych galaktykach nie podlegają globalnemu obrotowi względem tych obiektów. Zgodnie z definicją jest on czasoprzestrzennym systemem niezależnym od położenia osi obrotu Ziemi, a także od położenia osi ekliptyki. Czasoprzestrzeń w ICRS jest określona geometrycznie za pomocą tensora metrycznego (oddzielnie dla BCRS i dla GCRS) w ujęciu ogólnej teorii względności. Zgodnie z Rezolucją 2 XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006) dla wszystkich praktycznych zastosowań przyjmuje się orientację BCRS zgodnie z orientacją osi ICRS. Orientacja GCRS jest wyznaczana z orientacji BCRS zorientowanej względem ICRS. Osie tych systemów spełniają kinematyczny warunek zerowego wzajemnego obrotu. Oba systemy mają też różne czasy współrzędnych: TCB i TCG. Odpowiadające sobie osie systemów BCRS i GCRS są wzajemnie powiązane współczynnikiem skali. Ponadto BCRS jest z założenia systemem kinematycznie ustalonym. Nie jest on odniesiony do epoki, która byłaby związana z pozycją osi systemu jak to ma miejsce w przypadku systemu katalogowego, np. FK5. Pozycje w systemie ICRS odgrywają rolę stosowanych dotychczas średnich pozycji katalogowych odniesionych do średniego równika i średniej równonocy wiosennej na standardową epokę, lecz w ich wypadku epoka we wspomnianym sensie nie ma zastosowania. Zmienność pozycji w systemie ICRS spowodowana jest wyłącznie ruchem własnym gwiazd z uwzględnieniem prędkości radialnej. Orientacja geocentrycznego systemu niebieskiego GCRS używanego do transformacji między systemami niebieskim i ziemskim, w stosunku do BCRS spełnia kinematyczny warunek braku globalnego obrotu geocentrycznych kierunków do obiektów realizujących ICRS. GCRS jest zatem nieobracającym się systemem geocentrycznym przeznaczonym do monitorowania parametrów ruchu obrotowego Ziemi EOP. System ten nie podlega globalnej rotacji i nie zależy już od ruchu Ziemi, jak to miało miejsce w przypadku FK5.

ICRF został zdefiniowany z dokładnością około $30 \mu\text{as}$ poprzez pozycje 212 definiujących radioźródeł, określone w oparciu o obserwacje VLBI. Umowny biegun ICRS, nazwany Konwencjonalnym Biegunem Odniesienia CRP (kierunek prostopadły do podstawowej płaszczyzny układu — płaszczyzny xy) choć jest bardzo zbliżony do średniego bieguna na epokę J2000.0 to jednak dokładnie się z nim nie pokrywa. Bieguny te są wzajemnie przesunięte o 17.1 mas w kierunku 0° i 5.1 mas w kierunku 90° . Podobna zgodność zachodzi pomiędzy umownym biegunem ICRS i biegunem katalogu FK5. Ocenia się ją na $\pm 50 \text{ mas}$. Punkt początkowy liczenia rektascensji w ICRS, który określa kierunek osi x tego systemu, jest przesunięty w stosunku do punktu równonocy katalogu FK5 o $22.9 \pm 2.3 \text{ mas}$.

Na mocy Rezolucji B3 XXVII Zgromadzenia Generalnego IAU w Rio de Janeiro w 2009 r. druga realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia ICRF2 zastąpiła od 1 stycznia 2010 r. ICRF jako fundamentalna astrometryczna realizacja ICRS. ICRF2 zdefiniowano poprzez precyzyjnie wyznaczone pozycje 3414 zwartych astronomicznych radioźródeł, których poziom szumów nie przekraczał $40 \mu\text{as}$, zaś stabilność jego osi kształtowała się na poziomie $10 \mu\text{as}$. Dopasowania ICRF2 do ICRS dokonano przy użyciu 138 stabilnych radioźródeł, wspólnych dla ICRF2 i ICRF-Ext2. ICRF2 był utrzymywany przy wykorzystaniu 295 definiujących radioźródeł wybranych w oparciu o kryterium stabilności oraz braku rozwiniętej wewnętrznej struktury radioźródła. Stabilność wspomnianych radioźródeł oraz ich bardziej równomierny rozkład na sferze niebieskiej eliminowały dwie najpoważniejsze słabości ICRF.

Od 1 stycznia 2019 r. fundamentalną realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (ICRS) jest ICRF3 — trzecia realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (Rezolucja B2 XXX Zgromadzenia Generalnego IAU, Wiedeń, 2018). Przy opracowaniu ICRF3 po raz pierwszy uwzględniono efekt galaktocentrycznego przyspieszenia Układu Słonecznego. Rozszerzono również zakres częstotliwości obserwowanych radioźródeł. ICRF3 składa się z katalogów dokładnych pozycji radioźródeł obserwowanych w trzech pasmach częstotliwości. Oprócz katalogu głównego w paśmie X/S ($8.4/2.3 \text{ GHz}$) zawierającego pozycje 4536 radioźródeł (wzrost o 33% w stosunku do ICRF2) z poziomem

szumu wynoszącym $30 \mu\text{as}$ (poprawa o 25% w stosunku do ICRF2), z których 303 zidentyfikowano jako radioźródła definiujące, w skład ICRF3 wchodzi dodatkowo dwa katalogi: jeden w paśmie K (24 GHz) zawierający pozycje 824 radioźródeł rozproszonych po całym niebie z poziomem szumu wynoszącym $30 \mu\text{as}$ i $50 \mu\text{as}$ odpowiednio w rektascensji i deklinacji oraz drugi w paśmie Ka/X (32/8.4 GHz) zawierający pozycje 678 radioźródeł.

Od 1 stycznia 2022 roku podstawową realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (ICRS) jest Trzecia Realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (ICRF3) dla domeny radiowej oraz Gaia-CRF3 dla domeny optycznej. Realizacja Gaia-CRF3 (oparta na wydaniu DR3 katalogu Gaia) obejmuje ok. 1.6 mln gwiazd (spośród ok. 1.5 mld obiektów, dla których wyznaczono pełny zestaw parametrów astrometrycznych).

Ziemiński system odniesienia jest systemem przestrzennym obracającym się wraz z Ziemią. W systemie tym pozycje punktów związanych z powierzchnią Ziemi są określone przez współrzędne, które podlegają jedynie małym zmianom w czasie spowodowanym przez efekty geofizyczne (ruchy tektoniczne, deformacje pływowe). Realizacją ziemskiego systemu odniesienia jest ziemski układ odniesienia określony przez zbiór punktów o precyzyjnie wyznaczonych współrzędnych oraz ich zmianach w czasie, w ziemskim systemie odniesienia.

Konwencjonalny Ziemski System Odniesienia (CTRS) został zdefiniowany w Rezolucji 2 XX Zgromadzenia Generalnego IUGG (Wiedeń, 1991). Zgodnie z przyjętą rezolucją CTRS jest quasi-kartezjańskim systemem zdefiniowanym przez przestrzenny obrót względem nieobracającego się systemu geocentrycznego (GCRS — zdefiniowany przez IAU). Czasem współrzędnych CTRS jest TCG — czas współrzędnych GCRS. Początkiem CTRS jest środek mas Ziemi określony z uwzględnieniem oceanów i atmosfery. CTRS jest systemem kinematycznym nie podlegającym globalnemu, residualnemu obrotowi względem ruchów poziomych na powierzchni Ziemi.

Geocentryczny Ziemski System Odniesienia (GTRS) stanowi uściślenie CTRS, a jednocześnie dopasowanie ziemskiego systemu odniesienia do jednolitego formalizmu użytego do zdefiniowania niebieskich systemów odniesienia. GTRS został zatwierdzony w Rezolucji 2 XXIV Zgromadzenia Generalnego IUGG (Perugia, 2007) jako system czasoprzestrzenny zdefiniowany w zgodności z Rezolucją B1.3 Zgromadzenia Generalnego IAU w 2000 r.

Międzynarodowy Ziemski System Odniesienia (ITRS) jest określony przez zbiór zaleceń i ustaleń wraz z opisem modeli niezbędnych do zdefiniowania początku, skali, orientacji i zmienności w czasie CTRS monitorowanego przez IERS. Jest to system geocentryczny, którego jednostką długości jest metr (SI). W myśl postanowień IUGG i IAU (1991) skala ITRS jest spójna z czasem współrzędnych geocentrycznych TCG. Orientacja ITRS została początkowo zdefiniowana przez orientację BIH 1984.0, zaś jej zmienność w czasie jest określona poprzez zastosowanie warunku, iż globalna suma poziomych ruchów tektonicznych nie zawiera składowych obrotu. Zgodnie z Rezolucją 2 Zgromadzenia Generalnego IUGG (Perugia, 2007) ITRS jest zdefiniowany jako szczególny Geocentryczny Ziemski System Odniesienia (GTRS), którego orientacja jest operacyjnie utrzymywana w ciągłości z poprzednimi uzgodnieniami międzynarodowymi (orientacja BIH) oraz przyjęty jako preferowany GTRS do zastosowań naukowych i praktycznych. Praktycznymi realizacjami ITRS są międzynarodowe ziemskie układy odniesienia **ITRF**. Poszczególne rozwiązania ITRF (ITRF88, ITRF89, ITRF94, ITRF96, ITRF97, ITRF2000, ITRF2005, ITRF2008, ITRF2014 i ITRF2020) są opracowywane przez ośrodki obliczeniowe IERS w oparciu o obserwacje VLBI, LLR, SLR, GPS i DORIS. Każde kolejne rozwiązanie ITRF zawiera pozycje i prędkości stacji obserwacyjnych oraz pełną macierz kowariancji. Rozwój sieci ITRF w okresie ostatnich kilkunastu lat (5-krotny wzrost liczby stacji obserwacyjnych i poprawa ich przestrzennego rozkładu) oraz poprawa precyzji wyznaczenia pozycji i prędkości stacji dzięki zwiększaniu materiału obserwacyjnego i ulepszaniu strategii i metod opracowania obserwacji powodują znaczącą poprawę w kolejnych rozwiązaniach ITRF. Parametry transformacji pomiędzy układami ITRF są wyznaczane przez IERS i publikowane w IERS Conventions.

Transformacja pomiędzy ziemskim systemem odniesienia (do niego odnoszą się obserwacje) a niebieskim systemem odniesienia (system quasi-inercjalny, w którym podawane są pozycje gwiazd) tradycyjnie jest wykonywana w trzech zasadniczych etapach. W pierwszym etapie **system obserwacyjny** zdefiniowany przez „równik obserwacyjny” i „zerowy południk obserwacyjny” jest przeprowadzany przy pomocy parametrów opisujących ruch bieguna ziemskiego w **systemie pośrednim** zdefiniowanym przez „równik pośredni” i „zerowy południk pośredni”. Następnym krokiem jest **obrót** systemu pośredniego wokół osi „równika pośredniego” o kąt reprezentujący obrót Ziemi wokół własnej osi. Obrócony w ten sposób system pośredni staje się geocentrycznym systemem niebieskim, do którego odnoszą się tzw. miejsca pozorne. W ostatnim kroku system pośredni (a dokładnie utworzony w poprzednim kroku geocentryczny system niebieski) jest przeprowadzany w **system quasi-inercjalny** przy pomocy parametrów opisujących precesję i nutację. W transformacji są uwzględniane dodatkowo efekty aberracji i paralaksy, ruch własny gwiazd i efekty relatywistyczne.

Do 1980 roku rolę „równika obserwacyjnego” odgrywał równik tzw. międzynarodowego umownego średniego bieguna północnego Ziemi CIO* zdefiniowanego przez szerokości astronomiczne 5 obserwatoriów uczestniczących w Międzynarodowej Służbie Szerokości ILS, umieszczonych na równoleżniku $39^{\circ}09'$, zaś „zerowemu południkowi obserwacyjnemu” odpowiadał średni południk Greenwich zdefiniowany przez długości astronomiczne około 50 obserwatoriów uczestniczących w programie BIH. Tak zdefiniowany równik CIO* i „zerowy południk obserwacyjny” określały kierunki osi konwencjonalnego systemu ziemskiego CTS (od 1967 roku — GRS67). „Równikowi pośredniemu” odpowiadał równik chwilowy, którego oś stanowiła chwilowa oś obrotu Ziemi, zaś chwilowy południk Greenwich służył jako „zerowy południk pośredni”. Parametry ruchu bieguna wykorzystywane do przeprowadzenia bieguna CIO* w biegun chwilowy były dostarczane przez Międzynarodową Służbę Ruchu Bieguna IPMS (poprzedniczkę IERS). Obrót systemu pośredniego odbywał się wokół chwilowej osi obrotu Ziemi o kąt równy prawdziwemu czasowi gwiazdowemu Greenwich GST (lub *GAST*) będącemu nieliniową funkcją UT1. Przeprowadzał on system ziemski w system niebieski, w którym była wyrażona pozycja pozorna i, po usunięciu wpływu aberracji rocznej i paralaksy rocznej, tzw. pozycja prawdziwa (barycentryczna). Uwzględnienie następnie nutacji prowadziło do transformacji do systemu niebieskiego, w którym była wyrażona tzw. pozycja średnia na epokę obserwacji, zaś uwzględnienie precesji wiązało się z kolejną transformacją systemu niebieskiego z epoki obserwacji do epoki katalogu fundamentalnego (FK4, a od 1984 r. FK5).

Opisana powyżej procedura transformacji systemu ziemskiego do niebieskiego uległa zasadniczym zmianom na skutek postępu w monitorowaniu ruchu obrotowego Ziemi oraz rozwoju teorii opisujących zjawiska precesji (model IAU1976) i nutacji (teoria nutacji IAU1980), odnoszących się do Niebieskiego Bieguna Efemerydalnego CEP. CEP został zdefiniowany jako biegun pośredniego systemu odniesienia (pomiędzy systemem ziemskim i niebieskim), który rozdziela ruch bieguna ziemskiego systemu odniesienia na dwie części. Część niebieska dotyczyła ruchu CEP względem niebieskiego systemu odniesienia z uwzględnieniem wszystkich wyrazów długookresowych (precesja/nutacja wymuszona) i zawierała wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy -0.5 i $+0.5$ cykli na dobę gwiazdową). Część ziemską dotyczyła ruchu CEP względem ziemskiego systemu odniesienia z uwzględnieniem wszystkich wyrazów długookresowych (ruch bieguna) i zawierała wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy -0.5 i $+0.5$ cykli na dobę gwiazdową). Podobnie jak poprzednio rolę „równika obserwacyjnego” oraz „zerowego południka obserwacyjnego” odgrywały odpowiednio równik CIO* i średni południk Greenwich BIH konwencjonalnego systemu ziemskiego. Miejsce chwilowego równika jako „równika pośredniego” zajął odpowiednio równik określony przez bliski chwilowemu biegunowi Ziemi IRP Niebieski Biegun Efemerydalny CEP, którego parametry położenia względem bieguna konwencjonalnego systemu ziemskiego początkowo były dostarczane przez IPMS, a następnie od 1988 roku przez IERS. Miejsce chwilowego południka Greenwich jako „zerowego południka pośredniego” zajął chwilowy południk określony poprzez uwzględnienie poprawki z tytułu ruchu bieguna do południka Greenwich BIH konwencjonalnego systemu ziemskiego GRS80. Obrót systemu pośredniego odbywał się wokół osi CEP albo o kąt równy GST w odniesieniu do punktu równonocy wiosennej, albo o kąt równy tzw. kątowi obrotu Ziemi ERA występującemu również pod nazwą kąta gwiazdowego (w odniesieniu do Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego CEO — nieobracającego się punktu początkowego na równiku CEP — odpowiednika punktu równonocy wiosennej jako punktu początkowego, od którego liczona jest rektascensja). Obrót ten przeprowadzał pośredni system ziemski w system niebieski. Podobnie jak w procedurze sprzed 1980 roku, po usunięciu wpływu aberracji rocznej i paralaksy rocznej, uwzględnienie nutacji i precesji, według jednak nowych bardziej dokładnych teorii dopasowanych do definicji CEP, a także ruchu własnego i efektów relatywistycznych przeprowadzało kolejno system pośredni w system niebieski na epokę obserwacji, a następnie na epokę katalogu.

Kolejne zmiany w procedurze transformacji systemu ziemskiego do niebieskiego zaszły w wyniku dalszego wzrostu dokładności teorii do poziomu μas , jaki nastąpił w latach 1990–1999 oraz rosnących wymagań dokładnościowych. Definicja CEP przestała być spójna z precyzją i rozdzielczością przestrzenną współczesnych technik obserwacyjnych, a także z dokładnością teorii i częstotliwością włączonych w nie wyrazów. Pełniejsze wykorzystanie opracowanej przez Guinot koncepcji kinematycznie zdefiniowanego punktu nazwanego Nieobracającym się Punktem Początkowym NRO posłużyło do sformułowania bardziej rozwiniętej definicji CEP — Pośredniego Bieguna Niebieskiego CIP oraz CEO, a także zdefiniowania punktu początkowego dla długości w systemie ziemskim, któremu nadano nazwę Ziemskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego TEO. Opracowano również spójną z tymi definicjami nową łączną teorię precesyjno-nutacyjną IAU2000, definicję CIP oraz definicję parametrów opisujących ruch bieguna. Parametry ruchu bieguna dają się obecnie wyznaczać z dokładnością lepszą od milisekundy łuku na podstawie kilkugodzinnych obserwacji GPS i VLBI. Jednocześnie wyrazy o okresach dobowych i sub-dobowych występujące zarówno w opisie nutacji jak i ruchu bieguna dają się wyznaczyć z dokładnością mikrosekund łuku. Aby sprostać wysokim wymaganiom dokładnościowym dotychczas stosowany w modelowaniu matematycznym rozdział zjawiskowy pomiędzy nutacją swobodną i wymuszoną został zastąpiony rozdziałem

uwzględniającym charakterystykę częstotliwościową oddzielnych składowych tych efektów. Zgodnie z Rezolucją B1.7 IAU (Manchester, 2000) Pośredni Biegun Niebieski CIP rozdziela ruch bieguna ziemskiego systemu odniesienia w niebieskim systemie odniesienia na dwie części, z których jedna w postaci modelu matematycznego zawiera wyrazy precesyjne oraz część wyrazów nutacji wymuszonej, druga zaś wyrazy nutacji swobodnej, wyznaczone przez IERS jako parametry ruchu bieguna, efekty pływów oceanicznych oraz pozostałe wyrazy nutacji wymuszonej. Część zawierająca wszystkie wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy -0.5 i $+0.5$ cykli na dobę gwiazdową) została określona jako precesja/nutacja, czyli ruch CIP względem systemu niebieskiego GCRS. Część zaś zawierająca wszystkie wyrazy ruchu wstecznego spoza pasma dobowego (tj. o częstotliwościach mniejszych od -1.5 i większych od -0.5 cykli na dobę gwiazdową) została określona jako ruch bieguna, czyli ruch CIP względem systemu ziemskiego ITRS.

Od 1 stycznia 2003 roku, na mocy Rezolucji B1.7 IAU (Manchester, 2000), obowiązuje nowa procedura transformacji systemu ziemskiego w system niebieski. Jako „równik obserwacyjny” przyjmuje się równik ITRS, zaś południk zerowy ITRS odgrywa rolę „zerowego południka obserwacyjnego”. Biegunem systemu pośredniego IRS jest Pośredni Biegun Niebieski CIP, którego parametry położenia względem bieguna ITRS są obliczane w oparciu o dane dostarczane przez IERS. Transformacja ITRS do IRS_{ziemski} określa położenie TEO (dokładna realizacja chwilowego zerowego południka pośredniego) na równiku CIP zgodnie z kinematyczną definicją NRO w ITRS gdy CIP porusza się względem ITRS pod wpływem ruchu bieguna. Obrót systemu pośredniego IRS odbywa się wokół osi CIP o kąt równy **kątowi obrotu Ziemi** (ERA) będącemu liniową funkcją UT1 i przeprowadza system IRS_{ziemski} w system $IRS_{\text{niebieski}}$, w którym jest określane miejsce pozorne. Uwzględnienie precesji/nutacji według teorii IAU2000 przeprowadza ten system do Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia GCRS. Dodatkowo z GCRS do Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia BCRS przechodzi się przez zastosowanie post-newtonowskiej transformacji współrzędnych narzuconej przez formę odpowiednich tensorów metrycznych obu systemów (Rezolucja B1.3 IAU, 2000).

Na mocy Rezolucji 1 Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006) dokonano kolejnej modyfikacji procedury transformacji systemu ziemskiego w system niebieski. Polega ona na zastąpieniu części precesyjnej modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2000 teorią precesyjną P03. Zmodyfikowana procedura transformacji obowiązuje od 1 stycznia 2009 r. Z kolei, na mocy Rezolucji 2 IAU (Praga, 2006) terminy CEO i TEO zostały zastąpione odpowiednio przez CIO — Niebieski Pośredni Punkt Początkowy i TIO — Ziemski Pośredni Punkt Początkowy.

Zależność między wektorem jednostkowym \mathbf{e}_{ITRS} w ITRS i jego obrazem \mathbf{e}_{GCRS} w GCRS wyraża się następująco:

$$\mathbf{e}_{GCRS} = Q(t) R(t) W(t) \mathbf{e}_{ITRS} \quad (19)$$

gdzie $W(t)$, $R(t)$ i $Q(t)$ są macierzami transformacji wyrażającymi odpowiednio ruch CIP względem systemu ziemskiego ITRS, obrót systemu pośredniego IRS wokół osi CIP oraz ruch CIP względem systemu niebieskiego GCRS. Parametr czasowy t jest zdefiniowany następująco:

$$t = (JD(TT) - 2000 \text{ styczeń } 1^d 12^h TT) \text{ dób } / 36\,525 \quad (20)$$

zgodnie z Rezolucją C7 IAU (Haga, 1994), która zaleciła aby epoka J2000.0 była zdefiniowana w środku mas Ziemi i aby 2000 styczeń 1.5 TT = JD 2 451 545.0 TT.

Macierze transformacji pomiędzy systemami ziemskim i niebieskim dają się wyrazić w funkcji macierzy obrotowych $R_1(\xi_1)$, $R_2(\xi_2)$ i $R_3(\xi_3)$ reprezentujących obroty odpowiednio wokół osi x , y i z układu o kąty ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 dodatnie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara w przypadku stosowania układów prawoskrętnych. I tak

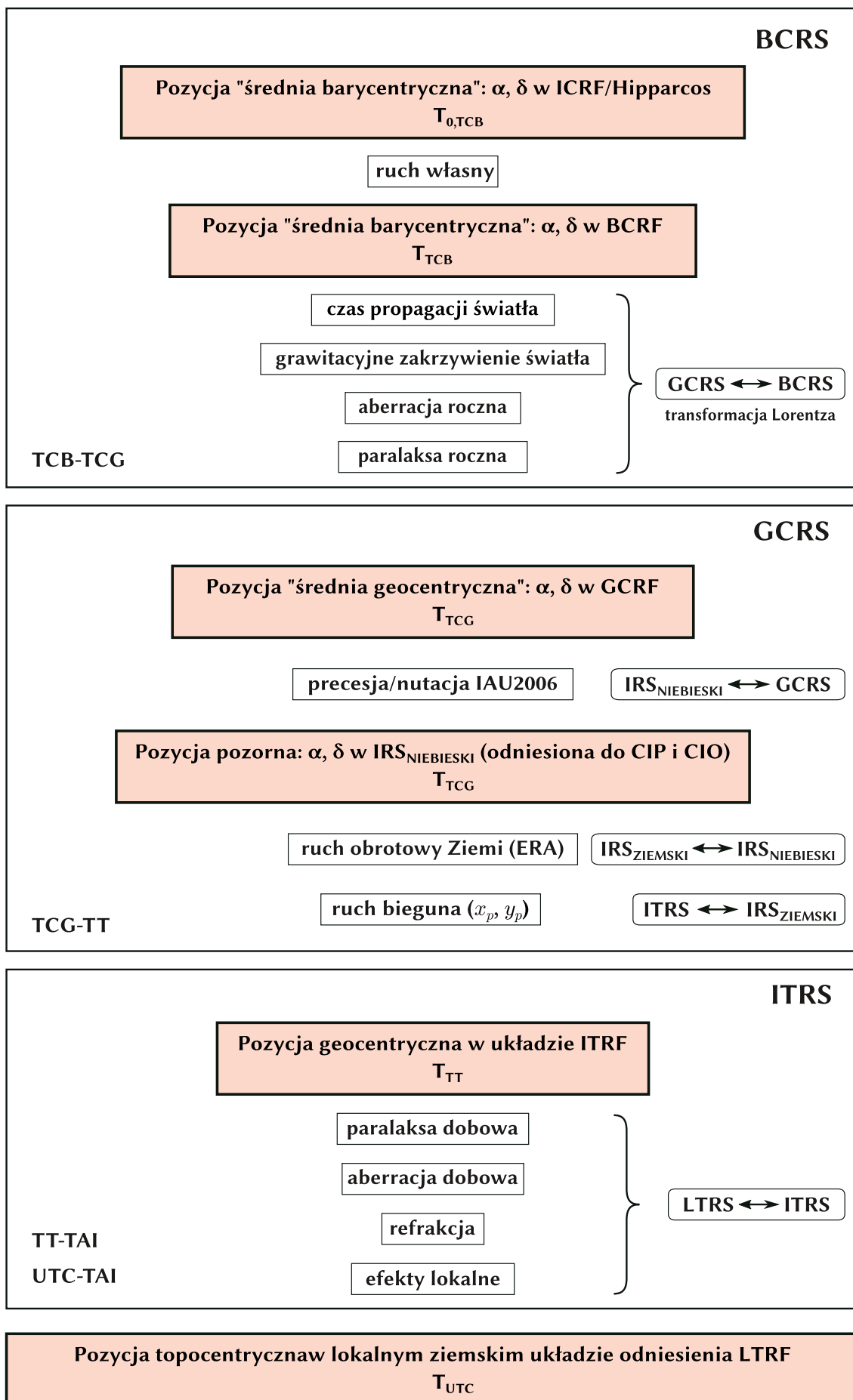
$$R_1(\xi_1) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \xi_1 & \sin \xi_1 \\ 0 & -\sin \xi_1 & \cos \xi_1 \end{pmatrix} \quad R_2(\xi_2) = \begin{pmatrix} \cos \xi_2 & 0 & -\sin \xi_2 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \xi_2 & 0 & \cos \xi_2 \end{pmatrix} \quad R_3(\xi_3) = \begin{pmatrix} \cos \xi_3 & \sin \xi_3 & 0 \\ -\sin \xi_3 & \cos \xi_3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (21)$$

Macierz $W(t)$ ma postać

$$W(t) = R_3(-s') R_2(x_p) R_1(y_p) \quad (22)$$

gdzie x_p i y_p są współrzędnymi CIP w ITRS na epokę t i są zdefiniowane jako

$$(x_p, y_p) = (x_{\text{IERS}}, y_{\text{IERS}}) + (\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}} + (\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}} \quad (23)$$



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

przy czym $(x_{\text{IERS}}, y_{\text{IERS}})$ są współrzędnymi bieguna dostarczonymi przez IERS (dostępne w biuletynach IERS), $(\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}}$ są składowymi pływowymi wynikającymi z pływów oceanicznych, zaś $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutatation}}$ są wyłączonymi z modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2006 składowymi nutacji wymuszonej. Poprawki $(\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}}$ z tytułu dobowych i sub-dobowych efektów ruchu bieguna wywołanych pływami oceanicznymi można obliczyć korzystając z procedury dostępnej na stronach internetowych IERS (<https://www.iers.org>). Wielkości $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutatation}}$ reprezentujące dobowe i sub-dobowe wyrazy nutacyjne w ruchu bieguna można obliczyć korzystając z parametrów podanych w tablicy 5.1 IERS Conventions 2003. Wielkość s' określa spowodowaną przez ruch CIP względem ITRS zmianę pozycji TIO na równiku CIP zgodnie z wyrażeniem

$$s'(t) = \frac{1}{2} \int_{t_0}^t (x_p \dot{y}_p - \dot{x}_p y_p) dt \quad (24)$$

Ponieważ wielkość s' jest bardzo mała (rzędu 0.1 mas/stulecie) można ją wyznaczyć z przybliżonego wzoru

$$s'(t) = -0.0015 (a_c^2/1.2 + a_a^2) t \quad (25)$$

gdzie a_c i a_a są średnimi amplitudami (w sekundach łuku) odpowiednio ruchu Chandlera i rocznego w badanym okresie od t_0 do t , przy czym t jest wyrażone w stuleciach juliańskich. Korzystając z aktualnych, średnich amplitud ruchów Chandlera i rocznego $s' = -47 \mu\text{as} \times t$.

Macierz $R(t)$ ma postać

$$R(t) = R_3(-\theta) \quad (26)$$

gdzie θ jest kątem obrotu Ziemi ERA, który oblicza się w oparciu o TUC (wyznaczone z TT) oraz dostarczanych przez IERS poprawek $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$ jako liniowa funkcja UT1

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,T_u) \quad (27)$$

$$\text{gdzie} \quad T_u = \text{JD}(\text{UT1}) - 2\,451\,545.0 \quad (28)$$

$$\text{oraz} \quad \text{UT1} = \text{UTC} + [\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}} \quad (29)$$

Macierz $Q(t)$ ma postać

$$Q(t) = R_3(-E)R_2(-d)R_3(E)R_3(s) \quad (30)$$

gdzie E i d są współrzędnymi sferycznymi CIP w GCRS. Składowe wektora jednostkowego CIP w GCRS, w układzie kartezjańskim mają postać

$$X = \sin d \cos E \quad Y = \sin d \sin E \quad Z = \cos d \quad (31)$$

Parametr s jest wielkością określającą zmianę w czasie położenia CIO na równiku CIP spowodowaną przez ruch CIP względem GCRS. Z zachowaniem dokładności na poziomie $1 \mu\text{as}$ parametr ten wyraża się wzorem

$$s(t) = -\frac{1}{2} [X(t)Y(t) - X(t_0)Y(t_0)] + \int_{t_0}^t \dot{X}(t)Y(t)dt - ([\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]) \quad (32)$$

gdzie $t_0 = \text{J2000.0}$

W celu zapewnienia ciągłości 1 stycznia 2003 roku z obliczeniami wykonywanymi w oparciu o poprzednie procedury precesyjno-nutacyjne, dla stałej $s_0 = [\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]$ przyjmuje się wartość $+94 \mu\text{as}$ ($[\sigma_0 N_0]$ to kąt pomiędzy σ_0 — pozycją CIO na równiku CIP i N_0 — węzłem wstępującym równika CIP w równik GCRS, zaś $[\Sigma_0 N_0]$ to kąt pomiędzy Σ_0 — kierunkiem osi x , czyli początkiem liczenia rektascensji na równiku GCRS i N_0). Wartość stałej s_0 nie ulega zmianie przy przejściu od modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2000 do modelu IAU2006.

Macierz $Q(t)$ można przedstawić w funkcji współrzędnych X, Y CIP w GCRS w postaci

$$Q(t) = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 & -aXY & X \\ -aXY & 1 - aY^2 & Y \\ -X & -Y & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} R_3(s) \quad (33)$$

gdzie $a = 1/(1 + \cos d)$ lub z dokładnością $1 \mu\text{as}$ $a = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}(X^2 + Y^2)$.

Współrzędne X , Y CIP w GCRS oparte na modelu precesyjno–nutacyjnym IAU2006 są obliczane ze wzorów:

$$\begin{aligned} X = & -0''.016\,617 + 2004''.191\,898\,t - 0''.429\,782\,9\,t^2 - 0''.198\,618\,34\,t^3 + 0''.000\,007\,578\,t^4 + 0''.000\,005\,928\,5\,t^5 \\ & + \sum_{i,k} [(A_{ls})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (A'_{ls})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \\ & + \sum_{i,k} [(A_{pl})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (A'_{pl})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \end{aligned} \quad (34)$$

$$\begin{aligned} Y = & -0''.006\,951 - 0''.025\,896\,t - 22''.407\,274\,7\,t^2 + 0''.001\,900\,59\,t^3 + 0''.001\,112\,526\,t^4 + 0''.000\,000\,135\,8\,t^5 \\ & + \sum_{i,k} [(B_{ls})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (B'_{ls})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \\ & + \sum_{i,k} [(B_{pl})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (B'_{pl})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \end{aligned} \quad (35)$$

gdzie parametr t jest określony wzorem (20), a ARG jest funkcją fundamentalnych argumentów teorii nutacji (argumenty Delauneya). Dla nutacji księżycowo–słonecznej (ls) ARG jest funkcją liniową 5 zmiennych: średniej anomalii Księżyca l , średniej anomalii Słońca l' , średniej długości Księżyca pomniejszonej o średnią długość węzła wstępującego Księżyca F , średniej elongacji Księżyca ze Słońca D i średniej długości węzła wstępującego Księżyca Ω . Dla nutacji planetarnej (pl) ARG jest funkcją liniową 14 zmiennych, w skład których obok wyżej wymienionych wchodzi dodatkowo długości 8 planet: Merkurego, Wenus, Ziemi, Marsa, Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna, a także całkowita precesja w długości. Współczynniki szeregów dla obliczenia współrzędnych X i Y są dostępne na stronie internetowej IERS Convention Centre na <ftp://maia.usno.navy.mil/conv2000/chapter5/>. Do dnia wydania Rocznika na stronach IERS były dostępne współczynniki rozwinięć tylko dla modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000.

Na podstawie porównań z obserwacjami VLBI, dokładność współrzędnych X , Y otrzymywanych z modelu IAU2000 jest szacowana na około $0.2\,mas$. Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) publikuje więc na bieżąco, wynikające z obserwacji, poprawki δX , δY (dane EOP C04 dostępne na stronach internetowych IERS (<https://www.iers.org/IERSEN/DataProducts/EarthOrientationData/eop.html>)). Poprawki te zawierają m.in. nieuwzględniany w modelu precesyjno–nutacyjnym wpływ tzw. nutacji swobodnej jądra Ziemi. Do dnia wydania Rocznika publikowane przez IERS poprawki odnosiły się do modelu IAU2000A.

Położenie bieguna CIP, uwzględniające poprawki δX , δY wyraża się wzorami:

$$\tilde{X} = X + \delta X, \quad \tilde{Y} = Y + \delta Y \quad (36)$$

co jest równoważne zastąpieniu macierzy precesyjno–nutacyjnej Q przez macierz obrotu \tilde{Q}

$$\tilde{Q} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \delta X \\ 0 & 1 & \delta Y \\ -\delta X & -\delta Y & 1 \end{pmatrix} Q \quad (37)$$

Przy dokładnych obliczeniach miejsc pozornych obiektów niebieskich należy uwzględniać poprawki relatywistyczne z tytułu opóźnienia propagacji światła w polu grawitacyjnym Słońca oraz z tytułu grawitacyjnego zakrzywienia światła. Oznaczając przez \mathbf{E}_B , \mathbf{Q}_B i \mathbf{S}_B barycentryczne wektory wodzące (ICRS), odpowiednio Ziemi (E), obiektu niebieskiego (Q) i Słońca (S), heliocentryczne wektory wodzące Ziemi i obiektu Q można zapisać jako

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_B(t) - \mathbf{S}_B(t) \quad \mathbf{Q} = \mathbf{Q}_B(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{S}_B(t - \Delta t_{lt}) \quad (38)$$

zaś geocentryczny wektor wodzący obiektu Q ma postać

$$\mathbf{P} = \mathbf{Q}_B(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{E}_B(t) \quad (39)$$

gdzie Δt_{lt} jest poprawką do czasu z tytułu czasu propagacji światła (light time). Poprawkę tę oblicza się ze wzoru

$$\Delta t_{lt} = \frac{P}{c} + \frac{2GM_S}{c^3} \ln \frac{(E + P + Q)}{(E - P + Q)} \quad (40)$$

gdzie $E = |\mathbf{E}|$, $Q = |\mathbf{Q}|$ oraz $P = |\mathbf{P}|$, c jest prędkością światła, a GM_S — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

$$\Delta t_{lt} = \frac{R}{\pi c} \quad (41)$$

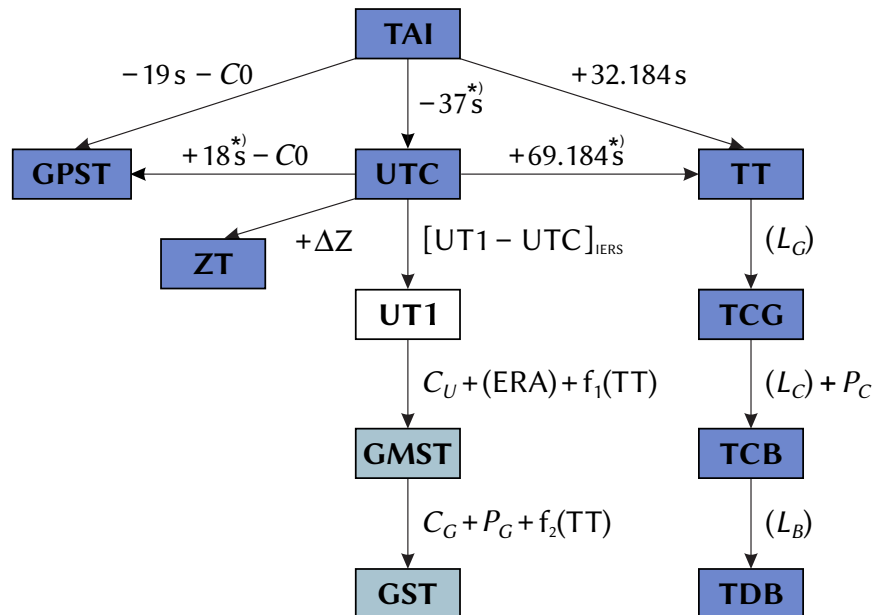
gdzie R — oznacza promień orbity Ziemi (przybliżenie P), a π — paralaksę roczną obiektu Q .

Oznaczając przez \mathbf{e}^E , \mathbf{e}^Q i \mathbf{e}^P odpowiednio wektory jednostkowe o kierunkach wektorów \mathbf{E} , \mathbf{Q} i \mathbf{P} , tj. $\mathbf{e}^E = \mathbf{E}/E$, $\mathbf{e}^Q = \mathbf{Q}/Q$ i $\mathbf{e}^P = \mathbf{P}/P$, efekt grawitacyjnego zakrzywienia światła wyraża się w postaci poprawki $\Delta \mathbf{e}^P$ do geocentrycznego wektora jednostkowego \mathbf{e}^P obiektu Q następująco:

$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2 GM_S}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q) \mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P) \mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (42)$$

2. SYSTEMY CZASU

Do praktycznego pomiaru czasu są wykorzystywane zjawiska przebiegające okresowo. Odstępy czasu są wyrażane liczbą zawartych w nich okresów przyjętego za wzorec czasu zjawiska. Do połowy XX wieku podstawą pomiaru czasu był ruch obrotowy Ziemi. Czas astronomiczny oparty o ruch obrotowy Ziemi nosi nazwę **czasu obrotowego**. Szczególnymi rodzajami czasu obrotowego są czas słoneczny, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem Słońca, odmierzany kątem godzinnym Słońca oraz czas gwiazdowy, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem punktu równonocy wiosennej, odmierzany kątem godzinnym punktu równonocy wiosennej. W zadanym momencie czas obrotowy w dwóch różnych punktach na powierzchni Ziemi jest różny — z wyjątkiem sytuacji gdy punkty te leżą na tym samym południku geograficznym⁷⁾. Różnica czasu obrotowego w dwóch punktach na Ziemi odpowiada różnicy długości geograficznej tych punktów. Za podstawową jednostkę czasu obrotowego przyjęto sekundę średniego czasu słonecznego, zdefiniowaną jako 1/86 400 część średniej doby słonecznej. Skala czasu obrotowego jest niejednostajna. W 1954 roku X Generalna Konferencja Wag i Miar (Conférence Générale des Poids et Mesures) zdefiniowała jako podstawę pomiaru czasu bardziej jednostajną astronomiczną skalę czasu — **czasu newtonowskiego** (czasu fizycznego) opartego na ruchu orbitalnym Ziemi wokół Słońca. Ruch orbitalny Ziemi został opisany w Tablicach Słońca Newcomba, które zawierają model matematyczny pozornego ruchu Słońca na epokę 1900.0, opracowany na podstawie obserwacji astronomicznych z XVIII i XIX wieku. Czas ten nazwano Czasem Efemeryd (ET) i za jego jednostkę wynikającą z długości okresu obiegu Ziemi wokół Słońca na epokę 1900.0 przyjęto tzw. sekundę efemerydalną. Definicja ta została ratyfikowana przez XI Generalną Konferencję Wag i Miar w 1960 roku.



Rys. 2 Współcześnie stosowane skale czasu i ich wzajemne relacje

*) Wartości obowiązujące w okresie od 1 stycznia 2017 do co najmniej 31 grudnia 2024.

⁷⁾ Przez pojęcie południka geograficznego, długości oraz szerokości geograficznej rozumie się południk astronomiczny oraz odpowiednie współrzędne astronomiczne — w odróżnieniu od południka geodezyjnego oraz długości i szerokości geodezyjnej.

Jednostka czasu oparta na wzorcu astronomicznym wkrótce przestała zadowalać rosnące potrzeby fizyki i techniki. Wzorcem doskonalszym od astronomicznego, pod względem jednostajności skali czasowej, okazał się wzorec atomowy. W 1971 roku za podstawę pomiaru czasu na Ziemi przyjęto zdefiniowaną na 59. sesji Międzynarodowego Komitetu Miar (1970) i zaaprobowaną przez XIV Generalną Konferencję Wag i Miar (1971) skalę Międzynarodowego Czasu Atomowego (TAI).

Międzynarodowy Czas Atomowy (TAI lub TAI) (*Temps Atomique International* lub *International Atomic Time*) jako najbardziej jednostajny stanowi podstawę współczesnych skal czasu. TAI jest czasem opartym na wzorcu atomowym (nie związanym z ruchem Ziemi) i jest odmierzany przez zsynchronizowane zegary atomowe rozmieszczone w laboratoriach na całym świecie. Skala czasu TAI jest wypadkową wskazań tych zegarów. Wzorce atomowe wykorzystują zjawisko przejść kwantowych między poziomami energetycznymi atomów lub cząsteczek. Uchwała XIII Generalnej Konferencji Wag i Miar z 1967 roku zdefiniowała sekundę czasu atomowego i uznała ją za podstawową jednostkę czasu w międzynarodowym systemie jednostek SI. Na mocy definicji jest ona „trwaniem 9 192 631 770 okresów odpowiadających rezonansowej częstotliwości przejścia pomiędzy dwoma nadsubtelnymi ($F=4$, $M=0$) i ($F=3$, $M=0$) poziomami stanu podstawowego $2S\frac{1}{2}$ atomu cezu 133”. Interwał czasu odpowiadający tak zdefiniowanej sekundzie czasu atomowego jest równy sekundzie efemerydalnej. Czas atomowy został zatem wyskalowany do związanego z epoką 1900.0 czasu astronomicznego efemerydalnego.

Niezależne od TAI skale czasu atomowego są tworzone dla potrzeb systemów globalnej nawigacji satelitarnej. Wśród nich najpowszechniej używaną jest skala czasu GPS.

Czas GPS (GPST) (*GPS Time*) jest czasem atomowym używanym w systemie globalnej nawigacji satelitarnej GPS. Podstawą skali czasu GPS są atomowe zegary pokładowe umieszczone na satelitach GPS, zegary atomowe znajdujące się w ośrodkach sterowania systemem GPS oraz zegary atomowe US Naval Observatory. Skala czasu GPS jest bardzo zbliżona do skali czasu TAI i zsynchronizowana ze skalą UTC na epokę 1980 styczeń 6^d 0^h UTC. Związek pomiędzy Międzynarodowym Czasem Atomowym a czasem GPS jest następujący:

$$\text{TAI} - \text{GPST} = 19^s + C0 \quad (43)$$

gdzie 19 s jest stałą różnicą między TAI i UTC na epokę 1980 styczeń 6^d 0^h UTC, a $C0$ zmienną w czasie poprawką rzędu 10 ns wynikającą z korzystania w obu systemach z różnych zegarów atomowych.

Błędy realizowania skali czasu TAI wynikające z niedoskonałości zegarów atomowych nie zawsze są zaniedbywalne. Uznano zatem za konieczne zdefiniowanie idealnej formy TAI, którą po uwzględnieniu przesunięcia 32.184 s realizuje tzw. Czas Ziemi (TT).

Czas Ziemi (TT) (*Terrestrial Time* lub *Temps Terrestre*) został zatwierdzony przez XXI Zgromadzenie Generalne IAU (Buenos Aires, 1991) (Rezolucja A4) jako skala czasu przeznaczona do praktycznego odmierzania czasu na Ziemi, w szczególności jako czas odniesienia dla pozornych, geocentrycznych efemeryd (czas ziemski praktycznie wprowadzony był w 1976 roku jako Ziemiński Czas Dynamiczny (TDT), który z dniem 1 stycznia 1977 roku zastąpił Czas Efemeryd (ET)). TT jest zdefiniowany jako skala czasu różniąca się od skali czasu współrzędnych geocentrycznych TCG o współczynnik L_G będący funkcją potencjału siły ciężkości na geoidzie. Z uwagi na niedostateczną dokładność wyznaczenia potencjału siły ciężkości na geoidzie oraz zmienność w czasie pola siły ciężkości Ziemi XXIV Zgromadzenie Generalne IAU (Manchester, 2000) (Rezolucja B1.9) przyjęło stałą wartość współczynnika L_G , określoną na podstawie ustalonej wartości potencjału siły ciężkości, i uznało ją za jedną ze stałych definiujących obowiązujące systemy astronomiczne i geodezyjne.

Związek pomiędzy Międzynarodowym Czasem Atomowym, a Czasem Ziemi jest następujący:

$$\text{TT} - \text{TAI} = 32^s.184 \quad (44)$$

zaś relację pomiędzy Czasem Ziemi, a czasem współrzędnych geocentrycznych wyraża wzór

$$\text{TCG} - \text{TT} = L_G \times (\text{JD} - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 \quad (45)$$

gdzie

$$L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10} \quad (46)$$

Wzór (45) gwarantuje zgodność jednostki pomiaru TT z sekundą SI na bardzo bliskiej geoidzie powierzchni ustalonego potencjału siły ciężkości.

Czas Współrzędnych Geocentrycznych (TCG) (*Temps Coordonnée Géocentrique* lub *Geocentric Coordinate Time*), wprowadzony przez XXI Zgromadzenie Generalne IAU (Buenos Aires, 1991) (Rezolucja A4), jest czasem w czterowymiarowej czasoprzestrzeni — Niebieskim Geocentrycznym Systemie Odniesienia (GCRS) (*Geocentric Celestial Reference System*), który porusza się w przestrzeni wraz z ruchem orbitalnym Ziemi wokół barycentrum Układu Słonecznego, przy czym kierunek osi tego systemu pozostaje niezmienny w odniesieniu do systemu inercjalnego (praktycznie BCRS). Czas ten należy do zdefiniowanej w Rezolucji B1.5 XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU (Manchester, 2000) metryki relatywistycznej GCRS. W tej samej rezolucji znajduje się definicja Niebieskiego Barycentrycznego Systemu Odniesienia (BCRS) oraz związanego z nim czasu współrzędnych barycentrycznych.

Czas Współrzędnych Barycentrycznych (TCB) (*Temps Coordonnée Barycentrique* lub *Barycentric Coordinate Time*) jest czasem współrzędnych czterowymiarowego Niebieskiego Barycentrycznego Systemu Odniesienia (BCRS) (*Barycentric Celestial Reference System*), który jest traktowany jako system quasi-inercjalny. Czas ten należy do metryki relatywistycznej niebieskiego systemu barycentrycznego. Zależność pomiędzy TCB i TCG jest wyrażona za pomocą pełnej 4-wymiarowej transformacji Lorentza (Rezolucja B1.5). W przybliżeniu (z dokładnością 10^{-14}) można używać wyrażenia

$$\text{TCB} - \text{TCG} = L_C \times (\text{JD} - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 + c^{-2} \mathbf{v}_e(\mathbf{x} - \mathbf{x}_e) + P \quad (47)$$

gdzie

$$L_C = 1.480\,826\,867\,41 \times 10^{-8} \pm 2 \times 10^{-17} \quad (48)$$

zaś \mathbf{x}_e i \mathbf{v}_e oznaczają wektory barycentrycznej pozycji i prędkości środka mas Ziemi, \mathbf{x} jest wektorem barycentrycznej pozycji obserwatora, a P przedstawia wyrazy okresowe, których łączna amplituda nie przekracza 1.6 ms (Rezolucja B1.6).

XVI Zgromadzenie Generalne IAU (Grenoble, 1976) wprowadziło, obok skali Ziemskiego Czasu Dynamicznego TDT również skalę czasu dynamicznego odniesionego do barycentrum Układu Słonecznego. Czas ten nazwano Barycentrycznym Czasem Dynamicznym.

Barycentryczny Czas Dynamiczny (TDB) (*Temps Dynamique Barycentrique* lub *Barycentric Dynamical Time*) jest czasem atomowym używanym od 1984 roku jako argument efemeryd, np. Księżyca, planet, odniesionych do barycentrum Układu Słonecznego, a także jako argument precesji. TDB może być określony jako argument w algorytmach efemerydalnych DE405/LE405 opracowanych przez JPL (efemerydy planetarne zazwyczaj są wyrażane w funkcji czasu T_{eph} , który jest bardzo zbliżony do TDB). TDB różni się od TDT o wyrazy okresowe spowodowane ruchem orbitalnym Ziemi w polu grawitacyjnym Słońca, Księżyca i planet. Różnica ta, zawierająca efekty relatywistyczne, nie przekracza 2 ms .

Uznając potrzebę zachowania spójności ze skalą czasu T_{eph} , XXVI Zgromadzenie Generalne IAU (Praga, 2006) (Rezolucja 3) wprowadziło nową definicję TDB opartą na TCB

$$\text{TDB} = \text{TCB} - L_B \times (\text{JD}_{\text{TCB}} - T_0) \times 86\,400 + \text{TDB}_0 \quad (49)$$

gdzie

$$L_B = 1.550\,519\,768 \times 10^{-8} \quad T_0 = 2\,443\,144.500\,372\,5 \quad \text{TDB}_0 = -6.55 \times 10^{-5} \quad (50)$$

są stałymi definiującymi ⁸⁾.

Wzorce atomowe nie dostarczają żadnych charakterystycznych momentów, jakie dawałyby możliwość stworzenia naturalnej skali czasu atomowego. Początek skali czasu atomowego musi być obrany umownie przez nawiązanie do skali o trwałej ciągłości. Aspekt chronologiczny metrologii czasu wymaga zegara wzorcowego, który gwarantowałby pomiary bardzo wielkich interwałów czasu i zapewniał skalę dla zdarzeń bardzo odległych w przeszłości i w przyszłości. Naturalnymi skalami czasu są skala czasu astronomicznego. W szczególności, naturalną skalą czasu jest skala czasu obrotowego słonecznego, do której odnoszą się pojęcia dnia i nocy i z którą wiąże się cykl biologiczny żywych organizmów na Ziemi. W skali czasu słonecznego są wyrażane nie wymagające wysokiej precyzji efemerydy ciał niebieskich.

⁸⁾ W Rezolucji B2 ZG IAU 2009 wielkość T_0 nie została zaliczona do stałych definiujących.

Czas słoneczny (*Solar Time*) jest definiowany jako tzw. czas słoneczny prawdziwy lub czas słoneczny średni. Czas słoneczny prawdziwy odmierza się geocentrycznym kątem godzinnym środka tarczy słonecznej, zwiększonym o 12 godzin (modulo 24^h). Czas słoneczny średni mierzy się kątem godzinnym tzw. Słońca średniego, tj. punktu na równiku o rekta-scensji równej średniej długości ekliptycznej Słońca prawdziwego, również zwiększonym o 12 godzin (modulo 24^h). Czas słoneczny, jako czas obrotowy, może być czasem miejscowym lub tzw. czasem Greenwich⁹⁾. Pierwszy jest odmierzany kątem godzinnym odniesionym do południka miejscowego, drugi, odniesionym do południka londyńskiego obserwatorium w Greenwich. Czas słoneczny Greenwich różni się od czasu słonecznego miejscowego o długość geograficzną λ południka miejscowego, która na wschód od Greenwich przybiera wartości dodatnie¹⁰⁾

$$\text{czas słoneczny miejscowy} = \text{czas słoneczny Greenwich} + \lambda \quad (51)$$

Czas słoneczny prawdziwy jest to czas jaki daje się bezpośrednio wyznaczyć z obserwacji Słońca. Czas słoneczny średni, jako bardziej zbliżony do jednostajnego, jest stosowany w obliczeniach astronomicznych. Znajduje on również zastosowanie w nawigacji i geodezji.

Zależność między rodzajami czasu słonecznego wyraża się za pomocą tzw. równania czasu

$$\text{czas słoneczny prawdziwy} - \text{czas słoneczny średni} = E \quad (52)$$

gdzie E jest nazywane równaniem czasu¹¹⁾.

Poczynając od 1 stycznia 1925 roku średni czas słoneczny Greenwich (*Greenwich Mean Time* — GMT o początku doby w południe), używany w obliczeniach astronomicznych został zastąpiony tzw. czasem uniwersalnym.

Czas uniwersalny (UT lub TU) (*Universal Time* lub *Temps Universel*) to średni czas słoneczny (odniesiony do ruchu dobowego Słońca średniego) południka geograficznego Greenwich.

W dalszej części objaśnień na stronie 182 zostały przedstawione historyczne odmiany czasu uniwersalnego UT0, UT1 i UT2, z których obecnie stosuje się jedynie skalę czasu UT1.

Definicję UT1, obowiązującą od 2003 roku, przyjęto na mocy Rezolucji B1.8 XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU (Manchester, 2000). Zgodnie z tą rezolucją, i po uwzględnieniu zmian terminologicznych wprowadzonych na mocy Rezolucji 2 XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006), UT1 jest zdefiniowany jako funkcja liniowa kąta obrotu Ziemi (ERA, oznaczanego także grecką literą θ), który jest kątem w płaszczyźnie równika CIP pomiędzy wektorami jednostkowymi skierowanymi od osi CIP do Niebieskiego Pośredniego Punktu Początkowego (CIO) i Ziemskiego Pośredniego Punktu Początkowego (TIO)

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,T_u) \quad (53)$$

gdzie T_u w funkcji UT1 dane jest wzorem (28), zaś UT1 jest otrzymywane, zgodnie ze wzorem (29), poprzez dodanie do UTC wyznaczonej przez IERS poprawki $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$.

Definicja UT1 (wzór (53)) zapewnia ciągłość tej skali czasu. Zawarta w niej liniowa zależność UT1 od kąta obrotu Ziemi (ERA) świadczy o tym, że UT1 można interpretować jako miarę rzeczywistego ruchu obrotowego Ziemi wokół CIP (nie jak w poprzednio stosowanej definicji wokół chwilowego bieguna lub bieguna CEP) względem średniego Słońca. Pochodna UT1 względem czasu jest proporcjonalna do prędkości kątowej obrotu Ziemi ω .

Utrzymywanie skal dokładnego czasu i udostępnianie ich użytkownikom leży w gestii powołanej w tym celu służby czasu. Służba czasu polegała na wyznaczaniu czasu w oparciu o obserwacje gwiazd oraz na kontroli poprawek i niejednostajności wzorców czasu. Odpowiednią do tego celu skalą czasu jest astronomiczna skala gwiazdowego czasu obrotowego. Czas gwiazdowy służył również do określania relacji pomiędzy ziemskim układem odniesienia i niebieskim układem odniesienia.

⁹⁾ Na Konferencji Międzynarodowej w Washington D.C. w 1884 roku południk przechodzący przez obserwatorium w Greenwich został przyjęty jako południk zerowy dla odliczania długości geograficznej, a także dla odliczania czasu.

¹⁰⁾ Wg uchwały IAU (Patras, 1982), Rezolucja C4.

¹¹⁾ Równanie czasu jest funkcją o wartościach oscylujących w okresie roku pomiędzy -15 a $+17$ minut.

Czas gwiazdowy (*Sidereal Time*) może być prawdziwy (s_v), quasi-prawdziwy (s_q), lub średni (s), podobnie jak punkt równonocy wiosennej, którego ruch go definiuje. Odpowiednio więc prawdziwy punkt równonocy wiosennej jest to punkt przecięcia się na sferze niebieskiej ekliptyki z prawdziwym równikiem, tj. z równikiem, którego położenie zależy od precesji i nutacji (w długości). Stosowane do 2003 roku modele nutacji pozwalały wyróżniać nutację długo- ($\Delta\Psi$) i krótkookresową ($d\Psi$) w długości. Istniało zatem pojęcie quasi-prawdziwego punktu równonocy wiosennej. Był to punkt przecięcia na sferze niebieskiej ekliptyki z tzw. quasi-prawdziwym równikiem, którego położenie zależało od precesji i nutacji długookresowej (nie zależało od nutacji krótkookresowej). Średni punkt równonocy wiosennej jest to punkt przecięcia na sferze niebieskiej ekliptyki z tzw. średnim równikiem, tj. równikiem, którego położenie w przestrzeni podlega zmianom tylko pod wpływem precesji księżycowo-słonecznej. Czas gwiazdowy prawdziwy jest to czas jaki daje się bezpośrednio wyznaczyć z obserwacji gwiazd. Czas gwiazdowy średni, jako bardziej zbliżony do jednostajnego, jest stosowany w obliczeniach astronomicznych.

Zależności między rodzajami czasu gwiazdowego były przedstawiane za pomocą następujących wzorów:

$$\begin{aligned}s_q &= s + \Delta\Psi \cos \varepsilon \\ s_v &= s + (\Delta\Psi + d\Psi) \cos \varepsilon\end{aligned}\tag{54}$$

gdzie ε oznacza nachylenie ekliptyki do równika, a $\Delta\Psi \cos \varepsilon$ i $d\Psi \cos \varepsilon$ przedstawiają długo- i krótkookresową nutację punktu równonocy wiosennej na równiku (w rektascensji).

Podobnie jak w przypadku czasu słonecznego czas gwiazdowy Greenwich różni się od czasu gwiazdowego miejscowego o długość geograficzną λ południka miejscowego, która na wschód od Greenwich przybiera wartości dodatnie

$$\text{czas gwiazdowy miejscowy} = \text{czas gwiazdowy Greenwich} + \lambda\tag{55}$$

Do 2003 roku średni czas gwiazdowy Greenwich był formalnie zdefiniowany jako nieliniowa funkcja UT1. Funkcja ta była oparta na wyrażeniu podanym przez Newcomba dla rektascensji średniego Słońca, określającym relację pomiędzy UT1 a średnim czasem gwiazdowym Greenwich (GMST) o 0^h UT1. Od 2003 roku średni czas uniwersalny UT1 jest odniesiony do osi obrotu Ziemi określonej przez Pośredni Biegun Niebieski CIP¹²⁾. Czas UT1 można więc uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół osi CIP.

Spójna z nową definicją UT1 (wzór (53)) jest nowa definicja średniego czasu gwiazdowego Greenwich GMST, która w zgodzie z najnowszym, obowiązującym od 1 stycznia 2009 r. modelem precesji P03, przyjmuje postać

$$\text{GMST} = 0''.014\,506 + \theta + 4612''.156\,534\,t + 1''.391\,581\,7\,t^2 - 0''.000\,000\,44\,t^3 - 0''.000\,029\,956\,t^4 - 0''.000\,000\,036\,8\,t^5\tag{56}$$

gdzie t jest dane wzorem (20).

Przyjęty przez IAU, do stosowania od 2003 roku, model precesyjno-nutacyjny IAU2000 nie wyróżnia już nutacji długo- i krótkookresowej. Związek pomiędzy prawdziwym (GST) oraz średnim (GMST) czasem gwiazdowym Greenwich wyraża się wzorem

$$\text{GST} = \text{GMST} + E_q\tag{57}$$

przy czym E_q jest to równanie równonocy.

Po wprowadzeniu modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2000 równanie równonocy opisywane było wzorem

$$E_q = \Delta\psi \cos \varepsilon_A + \sum_k [(C'_{s,0})_k \sin \alpha_k + (C'_{c,0})_k \cos \alpha_k] - 0''.000\,000\,87\,t \sin \Omega\tag{58}$$

gdzie ε_A jest nachyleniem ekliptyki poprawionym o zmiany precesyjne zdefiniowane w modelu IAU2000; $\Delta\psi$ to „całkowita” (bez podziału na składowe długo- i krótkookresową) nutacja w długości odniesiona do ekliptyki zadanej epoki, skąd $\Delta\psi \cos \varepsilon_A$ jest „klasycznym równaniem równonocy”. Pozostałe dwa człony po prawej stronie (58) stanowią uzupełnienie „równania równonocy”, zapewniające ciągłość prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich po przejściu na nową jego definicję oraz spójność z pozostałymi wielkościami systemu IAU2000. Parametry α_k i Ω oraz wartości współczynników $(C'_{s,0})_k$ i $(C'_{c,0})_k$ są podane w IERS Technical Note 32 „*IERS Conventions (2003)*”, a także w wersji elektronicznej wraz z pełną numeryczną reprezentacją GST na stronie internetowej <http://maia.usno.navy.mil/ch5tables.html>.

¹²⁾ Biegun CIP znajduje się bardzo blisko bieguna chwilowej osi obrotu Ziemi.

Po zastąpieniu modelu IAU2000 nowym modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2006 wartość równania równonocy wyznacza się jako różnicę czasu gwiazdowego prawdziwego oraz czasu gwiazdowego średniego

$$Eq = \text{GST} - \text{GMST} \quad (59)$$

przy czym czas gwiazdowy prawdziwy jest obliczony bezpośrednio, wychodząc od pełnej macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 oraz tzw. równania początków (*equation of origins*). Podejście to jest równoważne poprzednio stosowanemu podejściu z użyciem modelu IAU2000.

Rolę jaką odgrywał czas gwiazdowy w transformacji pomiędzy układami ziemskim i niebieskim przejął kąt obrotu Ziemi (ERA), który nie jest obciążony wpływem precesji i nutacji. W nowym wyrażeniu na GST w funkcji czasu kąt θ (ERA) jest wyrażony w funkcji UT1, zaś pozostałe człony reprezentujące efekt precesji i nutacji w rektascensji są odniesione do skali czasu TDB (praktycznie do TT). Zgodnie z nową definicją GMST nie jest już kątem godzinowym średniej równonocy wiosennej na południku Greenwich. Należy zauważyć, że wprowadzanie w przyszłości nowych poprawionych modeli precesyjno–nutacyjnych spowoduje konieczność formułowania nowych wyrażen dla GMST. Także „równanie równonocy” nie prowadzi do prawdziwej rektascensji średniej równonocy. Obecna rola czasu gwiazdowego ogranicza się do umożliwienia zachowania ciągłości w obliczeniach astronomicznych. W szczególności $\theta(\text{J2000.0}) = \text{GMST}(\text{J2000.0})$, zaś różnica $\text{GST} - \theta$ określa rektascensję CIO, a tym samym położenie punktu równonocy wiosennej na równiku CIP.

Dynamiczny Czas Gwiazdowy (SDT) (*Sidereal Dynamical Time*) jest odpowiednikiem TT w grupie skal czasu gwiazdowego. Definiuje się go dokładnie tak samo jak średni czas gwiazdowy Greenwich (GMST) tyle, że w odniesieniu do skali Czasu Ziemskiego, tj. we wzorze (56) kąt θ powinien być obliczony zgodnie z (53), przy czym argument $T_u = \text{JD}(\text{TT}) - 2\,451\,545.0$. Otrzymany w ten sposób SDT jest czasem średnim. Dynamiczny czas gwiazdowy prawdziwy otrzymuje się poprzez dodanie nutacji w rektascensji $\Delta\psi \cos \varepsilon_A$ do dynamicznego czasu gwiazdowego średniego.

Używana w służbie czasu skala czasu astronomicznego obrotowego jest nie tylko niejednostajna ale z uwagi na spowalnianie prędkości obrotowej Ziemi (rok słoneczny ulega skracaniu w tempie 0.2–1.2 sekundy na rok), spowodowanej efektami pływowymi, wykazuje dodatkowo nieliniowy trend w stosunku do jednostajnej skali czasu atomowego. Wprowadzona w 1964 roku skala Czasu Uniwersalnego Koordynowanego jest bliską aproksymacją niejednostajnego czasu obrotowego uniwersalnego UT1 skalą czasu atomowego.

Czas Uniwersalny Koordynowany (UTC lub TUC) (potocznie — *Universal Time Coordinated*, poprawnie — *Coordinated Universal Time* lub *Temps Universel Coordonné*), jako najbardziej zbliżony do czasu słonecznego średniego na południku Greenwich, czas przedziałami jednostajny, stanowi od 1964 roku podstawę czasu cywilnego utrzymywanego początkowo przez BIH a następnie od 1988 roku przez Sekcję Czasu BIPM w Paryżu (do 1964 roku czas cywilny opierał się na skali czasu słonecznego średniego Greenwich GMT zwanej również czasem uniwersalnym UT). Lokalne realizacje UTC są prowadzone przez narodowe laboratoria czasu. Pierwotnie utrzymywano skalę czasu koordynowanego w pobliżu aktualnej przeciętnej wartości skali czasu uniwersalnego średniego UT1 (dopuszczalne odchylenie 5×10^{-9}), zachowując różnicę obu czasów — w granicach 0.1 sekundy. Zmiany wprowadzano skokami z zastosowaniem zmiennej częstotliwości UTC. Od stycznia 1972 roku zaniechano jednak zmian częstotliwości UTC i zwiększono tolerancję różnic UT1 – UTC. Wskazania Czasu Uniwersalnego Koordynowanego mogą teraz odbiegać o mniej niż 1 sekundę od UT1 i różnić się od jednoczesnych wskazań Międzynarodowego Czasu Atomowego (TAI) tylko o całkowitą liczbę sekund. Zmiany mające zapobiec większemu niż 1 sekunda oddaleniu czasu koordynowanego od czasu uniwersalnego są dokonywane poprzez dodanie tzw. sekundy przestępnej (leap second) 31 grudnia lub 30 czerwca. Od 1 stycznia 2017 roku różnica ta wynosi¹³⁾:

$$\text{TAI} - \text{UTC} = 37^s \quad (60)$$

Różnice $[\text{UT1} - \text{UTC}]$, a także $[\text{UT1} - \text{TAI}]$, określające relacje pomiędzy skalą czasu astronomicznego obrotowego i skalami czasu atomowego są regularnie wyznaczone przez IERS na podstawie obserwacji VLBI, GPS, SLR i DORIS, a następnie publikowane w biuletynach IERS (<https://www.iers.org>).

¹³⁾ Wprowadzenie sekundy przestępnej jest każdorazowo ogłaszane w wydawanym przez IERS biuletynie C; (<https://www.iers.org/iers/EN/Publications/Bulletins/bulletins.html>).

Kierując się względami praktycznymi, związanymi z posługiwaniem się czasem w życiu codziennym, na Konferencji Międzynarodowej w Washington D.C. w 1884 roku wprowadzono czas strefowy. Dokonano w tym celu podziału Ziemi na 24 południkowe strefy godzinne, każda o szerokości 15° . Granice stref dostosowano do wygody i życzenia mieszkańców poszczególnych regionów (w USA określono je dopiero w 1918 roku). Wewnątrz strefy obowiązuje jednolity czas strefowy. Południki strefowe przebiegające przez środek stref czasowych: 0° , 15° , 30° , ..., w kierunku na wschód od Greenwich ponumerowano odpowiednio liczbami całkowitymi: 0, 1, 2, ..., przypisując każdemu południkowi strefowemu odpowiednią liczbę ΔZ .

Czas strefowy (ZT) (Zonal Time) jest to czas koordynowany (atomowy) południków strefowych. ZT jest przesunięty względem UTC (do 1964 roku względem czasu astronomicznego obrotowego GMT lub UT) o całkowitą (w większości wypadków) liczbę ΔZ godzin, tj.:

$$ZT = UTC + \Delta Z \quad (61)$$

Poszczególne kraje opierają rachubę swego czasu urzędowego przeważnie na najbliższym południku strefowym. W Polsce podstawowym czasem urzędowym jest czas środkowoeuropejski (CET), czyli czas południka oddalonego o 15° na wschód od Greenwich (jest to w przybliżeniu południk Zgorzelca). W innych państwach ustalony czas urzędowy obowiązuje nierzadko na obszarze kilku stref czasowych lub bywa przesunięty od odpowiedniego czasu strefowego o 30 lub 15 minut. W niektórych krajach w okresie letnim jest wprowadzany tzw. czas letni. Przy przechodzeniu z czasu zimowego na letni wskazówki zegarów są przesuwane o 1 godzinę do przodu, a przy powrocie na czas zimowy są o 1 godzinę cofane. W Polsce czas letni (czyli czas wschodnioeuropejski — czas południka $30^\circ E$) obowiązywał od wiosny do jesieni w latach 1946–1949 i 1957–1964, a począwszy od 1977 roku jest wprowadzany corocznie. Relacja między letnim i zimowym czasem urzędowym w Polsce a Czasem Uniwersalnym Koordynowanym przedstawia się następująco:

$$\text{czas letni} = \text{czas wschodnioeuropejski} = UTC + 2^h$$

$$\text{czas zimowy} = \text{czas środkowoeuropejski (CET)} = UTC + 1^h$$

W zagadnieniach, w których nie jest wymagana lepsza od 1 sekundy dokładność rejestracji czasu, czas środkowoeuropejski koordynowany można utożsamiać ze średnim słonecznym czasem środkowoeuropejskim. W przypadkach jednak, w których są wyższe wymagania dokładności rejestracji czasu, np. przy precyzyjnych wyznaczeniach astronomicznych azymutu, należy rozróżnić skalę czasu koordynowanego (atomowego) od skali czasu obrotowego.

W przeszłości istotną rolę odgrywały także inne, niestosowane obecnie, skale czasów. Do końca lat 30. XX wieku czas uniwersalny UT był uważany za jednostajną skalę czasu. Nieregularności UT dostrzeżono dopiero dzięki zastosowaniu zegarów kwarcowych, a później zegarów atomowych. Na podstawie analizy źródeł tych nieregularności, w miejsce czasu UT wprowadzono trzy jego reprezentacje, przy czym pojęcie czasu UT pozostawało nadal w użyciu przy określaniu czasu uniwersalnego gdy nie była wymagana wysoka dokładność:

UT0 (lub TU0) — czas uniwersalny prawdziwy — wyznaczany bezpośrednio (po uwzględnieniu równania czasu) z obserwacji astronomicznych średni czas słoneczny średniego południka Greenwich, od którego były odmierzane długości geograficzne. Płaszczyzna średniego południka Greenwich była określona przez dwa kierunki: kierunek linii pionu w Greenwich oraz kierunek równoległy do średniej osi obrotu Ziemi¹⁴⁾, która łączy średnie bieguny geograficzne. Prawdziwy czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół średniej osi obrotu.

UT1 (lub TU1) — czas uniwersalny średni — średni czas słoneczny chwilowego południka Greenwich, odniesionego do chwilowej osi obrotu Ziemi¹⁵⁾ (czas uniwersalny średni, w którym zostały uwzględnione okresowe zmiany wywołane strefową składową pływów oznaczano przez UT1R — okresowości 5 – 35 dób, UT1S — okresowości 5 dób – 18.6 lat oraz UT1D — okresowości dobowe i krótsze: IERS Technical Note 21, 1996). Średni czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół chwilowej osi obrotu, która łączy chwilowe bieguny geograficzne.

¹⁴⁾ W latach 1967–1988 średnia oś obrotu Ziemi była określona przez międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi CIO*. Obecnie jest ona określona przez biegun ITRS.

¹⁵⁾ W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna CEP, od roku 2003 — z osią bieguna CIP.

Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni

od 1946.IV.14 0 ^h CET	do 1946.X.07 2 ^h CET	od 1996.III.31 2 ^h CET	do 1996.X.27 2 ^h CET
od 1947.V.04 2 ^h CET	do 1947.X.05 2 ^h CET	od 1997.III.30 2 ^h CET	do 1997.X.26 2 ^h CET
od 1948.IV.18 2 ^h CET	do 1948.X.03 2 ^h CET	od 1998.III.29 2 ^h CET	do 1998.X.25 2 ^h CET
od 1949.IV.10 2 ^h CET	do 1949.X.02 2 ^h CET	od 1999.III.28 2 ^h CET	do 1999.X.31 2 ^h CET
od 1957.VI.02 1 ^h CET	do 1957.IX.29 1 ^h CET	od 2000.III.26 2 ^h CET	do 2000.X.29 2 ^h CET
od 1958.III.30 1 ^h CET	do 1958.IX.28 1 ^h CET	od 2001.III.25 2 ^h CET	do 2001.X.28 2 ^h CET
od 1959.V.31 1 ^h CET	do 1959.X.04 1 ^h CET	od 2002.III.31 2 ^h CET	do 2002.X.27 2 ^h CET
od 1960.IV.03 1 ^h CET	do 1960.X.02 1 ^h CET	od 2003.III.30 2 ^h CET	do 2003.X.26 2 ^h CET
od 1961.V.28 1 ^h CET	do 1961.X.01 1 ^h CET	od 2004.III.28 2 ^h CET	do 2004.X.31 2 ^h CET
od 1962.V.27 1 ^h CET	do 1962.IX.30 1 ^h CET	od 2005.III.27 2 ^h CET	do 2005.X.30 2 ^h CET
od 1963.V.26 1 ^h CET	do 1963.IX.29 1 ^h CET	od 2006.III.26 2 ^h CET	do 2006.X.29 2 ^h CET
od 1964.V.31 1 ^h CET	do 1964.IX.27 1 ^h CET	od 2007.III.25 2 ^h CET	do 2007.X.28 2 ^h CET
od 1977.IV.03 1 ^h CET	do 1977.IX.25 1 ^h CET	od 2008.III.30 2 ^h CET	do 2008.X.26 2 ^h CET
od 1978.IV.02 1 ^h CET	do 1978.X.01 1 ^h CET	od 2009.III.29 2 ^h CET	do 2009.X.25 2 ^h CET
od 1979.IV.01 1 ^h CET	do 1979.IX.30 1 ^h CET	od 2010.III.28 2 ^h CET	do 2010.X.31 2 ^h CET
od 1980.IV.06 1 ^h CET	do 1980.IX.28 1 ^h CET	od 2011.III.27 2 ^h CET	do 2011.X.30 2 ^h CET
od 1981.III.29 1 ^h CET	do 1981.IX.27 1 ^h CET	od 2012.III.25 2 ^h CET	do 2012.X.28 2 ^h CET
od 1982.III.28 1 ^h CET	do 1982.IX.26 1 ^h CET	od 2013.III.31 2 ^h CET	do 2013.X.27 2 ^h CET
od 1983.III.27 1 ^h CET	do 1983.IX.25 1 ^h CET	od 2014.III.30 2 ^h CET	do 2014.X.26 2 ^h CET
od 1984.III.25 1 ^h CET	do 1984.IX.30 1 ^h CET	od 2015.III.29 2 ^h CET	do 2015.X.25 2 ^h CET
od 1985.III.31 1 ^h CET	do 1985.IX.30 1 ^h CET	od 2016.III.27 2 ^h CET	do 2016.X.30 2 ^h CET
od 1986.III.30 1 ^h CET	do 1986.IX.28 1 ^h CET	od 2017.III.26 2 ^h CET	do 2017.X.29 2 ^h CET
od 1987.III.29 1 ^h CET	do 1987.IX.27 1 ^h CET	od 2018.III.25 2 ^h CET	do 2018.X.28 2 ^h CET
od 1988.III.27 1 ^h CET	do 1988.IX.25 1 ^h CET	od 2019.III.31 2 ^h CET	do 2019.X.27 2 ^h CET
od 1989.III.26 1 ^h CET	do 1989.IX.24 1 ^h CET	od 2020.III.29 2 ^h CET	do 2020.X.25 2 ^h CET
od 1990.III.25 2 ^h CET	do 1990.IX.30 2 ^h CET	od 2021.III.28 2 ^h CET	do 2021.X.31 2 ^h CET
od 1991.III.31 2 ^h CET	do 1991.IX.29 2 ^h CET	od 2022.III.27 2 ^h CET	do 2022.X.30 2 ^h CET
od 1992.III.29 2 ^h CET	do 1992.IX.27 2 ^h CET	od 2023.III.26 2 ^h CET	do 2023.X.29 2 ^h CET
od 1993.III.28 2 ^h CET	do 1993.IX.26 2 ^h CET	od 2024.III.31 2 ^h CET	do 2024.X.27 2 ^h CET
od 1994.III.27 2 ^h CET	do 1994.IX.25 2 ^h CET	od 2025.III.30 2 ^h CET	do 2025.X.26 2 ^h CET
od 1995.III.26 2 ^h CET	do 1995.IX.24 2 ^h CET		

Aktualne dane: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 7 marca 2022 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego środkowoeuropejskiego w latach 2022–2026, Dz. U. z dnia 4 marca 2022 r., poz. 539.

UT2 (lub TU2) — czas uniwersalny quasi-jednostajny — średni czas słoneczny chwilowego południka Greenwich uwolniony od sezonowych nieregularności ruchu obrotowego Ziemi. Quasi-jednostajny czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę „uśrednionego” obrotu Ziemi wokół chwilowej osi obrotu¹⁶⁾.

Podane definicje reprezentacji systemów czasu uniwersalnego obowiązywały do 2003 roku. Zależności między zdefiniowanymi powyżej systemami czasu uniwersalnego można przedstawić za pomocą następujących wzorów:

$$UT1 = UT0 + \Delta\lambda \quad (62)$$

$$UT2 = UT0 + \Delta\lambda + \Delta T_s = UT1 + \Delta T_s \quad (63)$$

Znaczenie poprawek $\Delta\lambda$ i ΔT_s , które reprezentują odpowiednio efekt ruchu bieguna oraz sezonowe nieregularności ruchu obrotowego Ziemi zdefiniowano w części szczegółowej objaśnień RA (patrz wzory (75) i (76)).

Czasem astronomicznym bardziej jednostajnym od czasu obrotowego był Czas Efemeryd.

Czas Efemeryd (ET lub TE) (*Ephemeris Time lub Temps des Ephémérides*) zwany również czasem efemerydalnym, wprowadzony w 1954 roku, był czasem słonecznym lecz nie związanym z ruchem obrotowym Ziemi, a z jej ruchem orbitalnym wokół Słońca. Nieco później definicję ET związane również z ruchem orbitalnym Księżyca wokół Ziemi. Nie istnieje

¹⁶⁾ W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna CEP, od roku 2003 — z osią bieguna CIP.

wzorzec podstawowy reprodukujący dobę ET. Miarą Czasu Efemeryd jest pozycja Słońca, a dokładnie jego długość ekliptyczna. Sekundę Czasu Efemeryd, która do 1967 roku była podstawową jednostką czasu, określa się jako $1/31\,556\,925.974\,7$ część roku zwrotnikowego¹⁷⁾ epoki 1900 styczeń $0^d\,12^h$ Czasu Efemeryd.

Niestalość jednostek czasów słonecznego i gwiazdowego związanych z ruchem obrotowym Ziemi wynika nie tylko ze zmian sezonowych ΔT_s w prędkości kątowej ruchu obrotowego Ziemi ale także z powodu zmian wiekowych i okresowych ΔT tego ruchu. Zależność między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym jest następująca:

$$ET = UT2 + \Delta T \quad (64)$$

gdzie ΔT jest poprawką, której dokładną wartość można było otrzymać *ex post*, i to ze znacznym opóźnieniem wynikającym z konieczności opracowania pewnego okresu obserwacji długości ekliptycznej Księżyca i porównaniu z efemerydą. Poprawkę tę otrzymuje się na mocy wzorów:

$$\begin{aligned} \Delta T &= 24.349 + 72.318T + 29.950T^2 + 1.82144B''/1'' \\ B'' &= \lambda_{obs} - [\lambda_{Br.} + 4.65 + 12.96T + 5.22T^2 - 10.71 \sin(240.7 + 140.0T)] \end{aligned} \quad (65)$$

We wzorach (65) T oznacza liczbę stuleci juliańskich liczonych od momentu 1900 styczeń $0^d\,12^h$ UT1, zaś B'' jest to tzw. fluktuacja, która przedstawia różnicę: zaobserwowana długość ekliptyczna Księżyca (λ_{obs}) pomniejszona o jej wartość wziętą z tablic Browna ($\lambda_{Br.}$), poprawiona o stałą i uzupełniona wiekowymi i okresowymi przyspieszeniami ruchu Księżyca. Dodać należy, że niejednostajność czasu słonecznego zaznacza się również w ruchu planet wewnętrznych. Ułożone przez Newcomba tablice Słońca z argumentem „czas uniwersalny” pozostają w mocy ze zmianą jedynie nazwy argumentu „czas uniwersalny” na „Czas Efemeryd”.

W roku 2025, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS, można przyjmować następującą przybliżoną relację między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym:

$$ET = UT1 + 69^s \quad (66)$$

Wadą Czasu Efemeryd jest jego zależność od podlegającej udoskonaleniom teorii ruchu Księżyca, a także nieuwzględnienie w nim efektów wynikających z ogólnej teorii względności. ET był używany jako argument równań ruchu ciał niebieskich układu słonecznego do 1984 roku, kiedy to został zastąpiony zdefiniowanym przez XVI Zgromadzenie Generalne IAU (Grenoble, 1976) (Rezolucja 5) Ziemijskim Czasem Dynamicznym.

Ziemijski Czas Dynamiczny (TDT) (*Temps Dynamique Terrestre* lub *Terrestrial Dynamical Time*) był czasem atomowym odniesionym do środka mas Ziemi i zdefiniowanym następująco:

$$TDT = TAI + 32.184 \quad (67)$$

TDT był używany jako argument efemeryd dla obserwacji z powierzchni Ziemi. Przesunięcie skali czasu TDT w stosunku do TAI o 32.184 s, odpowiadające różnicy między ET i TAI 1977 styczeń $1^d\,0^h$, zostało wprowadzone w celu zachowania ciągłości liczenia czasu przy przejściu od ET do TDT. Tablice Słońca Newcomba pozostały zatem nadal w mocy ze zmianą nazwy argumentu „Czas Efemeryd” na „Ziemijski Czas Dynamiczny”. Tak jak w przypadku ET, w roku 2025 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemijskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym:

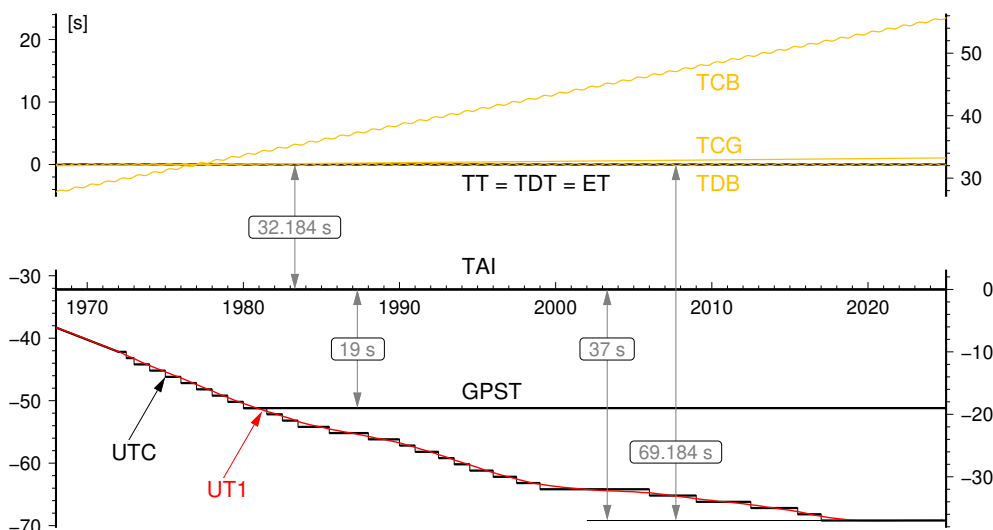
$$TDT = UT1 + 69^s \quad (68)$$

Na mocy Rezolucji 4 XXI Zgromadzenia Generalnego IAU (Buenos Aires, 1991) Ziemijski Czas Dynamiczny został zastąpiony równoważnym mu Czasem Ziemijskim (TT), tj.:

$$TT \equiv TDT \quad (69)$$

Astronomiczna rachuba czasu stosowana do długich jego odstępów (lat, stuleci) wiąże się z ruchem orbitalnym Ziemi. Okres pomiędzy dwoma kolejnymi przejściami środka Ziemi przez płaszczyznę utworzoną przez środek Słońca, punkt równonocy wiosennej oraz kierunek bieguna ekliptyki jest nazwany rokiem zwrotnikowym. Zawiera on $365.242\,198\,79 - 0.000\,006\,14 \times t$ dób, gdzie t oznacza liczbę stuleci juliańskich od epoki 1900 styczeń $0^d\,12^h$ Czasu Efemeryd czyli od południa 31 grudnia 1899 r. Interwał czasu odpowiadający $1/31\,556\,925.974\,7$ części roku zwrotnikowego na tę epokę został przyjęty jako sekunda Czasu Efemeryd, a następnie został uznany jako podstawowa jednostka czasu atomowego i miara sekundy SI.

¹⁷⁾ Rok zwrotnikowy jest to odstęp czasu pomiędzy dwoma kolejnymi przejściami środka masy Ziemi przez płaszczyznę, którą tworzy środek Słońca, punkt równonocy wiosennej i kierunek bieguna ekliptyki (w ciągu roku zwrotnikowego długość ekliptyczna Słońca zmienia się o 360°).



Rys. 3 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

Data juliańska (JD) (*Julian Date*) jest ciągłą rachubą dni wprowadzoną w XVI wieku. Za początek tzw. okresu juliańskiego, od którego liczy się dni juliańskie, przyjęto moment -4712 styczeń $1^d 12^h$ czyli południe 1 stycznia 4713 p.n.e. Pierwotnie data juliańska była odniesiona do skali średniego czasu słonecznego, a do niedawna, do 1997 roku do UT1. Niekiedy specyfikowano daty juliańskie w odniesieniu do Czasu Efemeryd ET i wówczas oznaczano je jako *JED* (*Julian Ephemeris Date*). Doła juliańska zawsze rozpoczyna się o $12^h 00^m 00^s$, a jej długość odpowiada 24 godzinom lub 1440 minutom lub 86 400 sekundom skali czasu, do której została odniesiona. I tak, na przykład doła juliańska odniesiona do skali UT1 odpowiada 86 400 sekundom UT1, czyli średniego czasu słonecznego, zaś doła juliańska odniesiona do ET odpowiada 86 400 sekundom efemerydalnym. Moment 1900 styczeń $1^d 12^h$ UT1 odpowiada JD(UT1) 2 415 021.0, zaś epoka J2000.0 (2000 styczeń $1^d 12^h$ UT1) odpowiada JD(UT1) 2 451 545.0.

XXIII Zgromadzenie Generalne IAU (Kyoto, 1997) na mocy Rezolucji B1 zaleciło aby data juliańska była wyrażana w skali Czasu Ziemi TT. W przypadku odniesienia daty juliańskiej do innej niż TT skali czasu, np. UT1, należy więc w myśl tej rezolucji stosować oznaczenie JD(UT1).

Dla skrócenia zapisu i uproszczenia obliczeń, w końcu lat 1950, wprowadzono tzw. zmodyfikowaną datę juliańską (MJD) (*Modified Julian Date*). Zazwyczaj korzysta się z następującej definicji MJD:

$$\text{MJD} = \text{JD} - 2\,400\,000.5 \quad (70)$$

Początek MJD pokrywa się z początkiem doby, tj. 0^h odpowiedniej skali czasu. Rok juliański odpowiada 365.25 dobom juliańskim, zaś stulecie juliańskie odpowiada 36 525 dobom juliańskim.

Juliańska data gwiazdowa (JSD) (*Julian Sidereal Date*) zwana również Datą Gwiazdową Greenwich (GSD) (*Greenwich Sidereal Date*) jest odpowiednikiem daty juliańskiej, odniesionej do skali czasu gwiazdowego. JSD jest definiowany jako interwał czasu liczony w dobach gwiazdowych, określonych przez punkt równonocy na daną epokę, jaki upłynął na południku Greenwich od początku doby gwiazdowej, w której wypada moment JD 0.0. Przykładowo JSD 2 421 633.0 odpowiada momentowi 1899 grudzień $31^d 17^h 21^m 07.2^s$ UT1 (JD 2 415 020.223). Przybliżone zależności pomiędzy rachubami JD i JSD wyglądają następująco:

$$\text{JSD} = +0.671 + 1.002\,737\,909\,3 \times \text{JD}$$

$$\text{JD} = -0.669 + 0.997\,269\,566\,4 \times \text{JSD}$$

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

Czas gwiazdowy Greenwich i kąt obrotu Ziemi (str. 10÷13)

Średni czas gwiazdowy Greenwich GMST o zerowej godzinie czasu uniwersalnego średniego UT1 obliczono w odstępach dobowych według wzoru (56) zatwierdzonego uchwałą Międzynarodowej Unii Astronomicznej (Manchester, 2000) (Rezolucja B1.8). Wzór ten uwzględnia poprawkę związaną z obowiązującym od 2003 roku przejściem od punktu równonocy wiosennej (ekwinokcjum) systemu FK5 do CEO (obecnie CIO) w IRS oraz przejściem od modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000 do modelu IAU2006 i zapewnia ciągłość w UT1, wyznaczanym z obserwacji astronomicznych i satelitarnych

$$\begin{aligned} \text{GMST o } 0^h \text{UT1} = & 2\pi(0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48T_u) + \\ & + 0''.014\,506 + 4612''.156\,534\,t + 1''.391\,581\,7\,t^2 - 0''.000\,000\,44\,t^3 - 0''.000\,029\,956\,t^4 - 0''.000\,000\,036\,8\,t^5 \end{aligned} \quad (71)$$

gdzie T_u jest wyrażony w dobach juliańskich¹⁸⁾ odniesionych do skali czasu UT1

$$T_u = JD(\text{UT1}) - 2\,451\,545.0 \quad (72)$$

zaś parametr t jest wyrażony w stuleciach juliańskich odniesionych do skali czasu TT

$$t = (JD(\text{TT}) - 2000 \text{ styczeń } 1^d 12^h \text{ TT}) / 36\,525 \quad (73)$$

Argumenty UT1 i TT we wzorach (72) i (73) wyznacza się w oparciu o UTC z następujących zależności:

$$\begin{aligned} \text{UT1} &= \text{UTC} + [\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}} \\ \text{TT} &= \text{UTC} + 69^s.184 \end{aligned}$$

gdzie różnica $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$ jest wyznaczanym przez IERS parametrem ruchu obrotowego Ziemi¹⁹⁾.

Przy obliczaniu prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich GST stosowano wzory zatwierdzonej uchwałą IAU (Praha, 2006) teorii precesyjno–nutacyjnej IAU2006 (Rezolucja 1).

Wartości równania równonocy Eq otrzymuje się jako różnicę prawdziwego czasu gwiazdowego GST i średniego czasu gwiazdowego Greenwich GMST, zgodnie z zależnością (59).

Kąt obrotu Ziemi (ERA) θ zgodnie z Rezolucją B1.8 IAU (Manchester, 2000) jest obliczany wg wzoru (27).

Przykłady

- 1) Wyrazić moment 2025 styczeń 12^d 16^h 27^m 15^s.0000 czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do 0^s.0001.

Czas wschodnioeuropejski	16 ^h 27 ^m 15 ^s .0000	
minus redukcja strefowa ΔZ	− 2 00 00.0000	
UTC	14 27 15.0000	
plus poprawka $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$	+ 0.0600	ze str. 43 (interpolowane)
UT1	14 27 15.0600	
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	+ 0 02 22.4673 ^{a)}	
Δs interwał cz. śr. gw. odp. UT1	14 29 37.5273	
GMST o 0 ^h UT1	+ 7 26 58.0017	ze str. 10
GMST w zadanym momencie	21 56 35.5290	
plus długość geogr. BG	+ 1 24 08.9140 ^{b)}	
śr. czas gwiazdowy BG	23 20 44.4430	
plus równanie równonocy Eq	+ 0.0505 ^{c)}	
prawdziwy czas gwiazdowy BG	23 20 44.4935	

¹⁸⁾ Data juliańska na 0^h TT każdego dnia roku 2025 jest podana w trzeciej kolumnie w tablicach pozycji Słońca na str. 14÷21.

¹⁹⁾ Poprawki do czasu uniwersalnego są podane w tablicach na str. 42÷43.

- a) $14^h 27^m 15.0600^s = 52\,035.0600^s$; $52\,035.0600^s \times 0.002\,737\,909\,3 = 93.5546^s$ (patrz wzór na str. 167).
- b) Wg uchwały IAU (Patras, 1982) (Rezolucja C4), długości geograficzne na wschód od Greenwich przybierają znak dodatni. Długość geograficzna BG wynosi $1^h 24^m 08.9140^s$ (str. 9).
- c) Ze str. 10 wypisujemy podane na 0^h czasu UT1 na okalające daty wartości równania równonocy Eq, a następnie tworzymy różnice

11	0.0322	0.0114	
2025.I.12	0.0436	0.0113	-0.0001
13	0.0549	0.0095	-0.0018
14	0.0644		

Posłużymy się wzorem interpolacyjnym Bessela

$$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) + \dots$$

w którym pomijamy wyrazy zawierające trzecie i dalsze różnice, ponieważ nie mają one tu znaczenia praktycznego. Otrzymujemy

	u_0	$= 0.0436^s$
$n = \frac{14^h 27^m 15.0600^s}{24^h}$	$= +0.6023$	$n\Delta_{1/2}^I = +0.0068^s$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0599$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) = +0.0001$	
	u	$= +0.0505$

Jeżeli rachunek zamiany czasów prowadzimy do 0.001, to równanie równonocy wystarczy interpolować liniowo, a redukcję czasu średniego słonecznego do czasu średniego gwiazdowego można wykonać korzystając ze wzoru (16).

- 2) Wyrazić moment 2025 styczeń $12^d 23^h 20^m 44.4935^s$ prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Prawdziwy czas gw. BG	$23^h 20^m 44.4935^s$	
minus długość geogr. BG	$- 1^h 24^m 08.9140^s$	ze str. 9
GST	$21^h 56^m 35.5795^s$	
minus równanie równonocy Eq	$- 0.0505^s$	a)
GMST w zadanym momencie	$21^h 56^m 35.5290^s$	
minus GMST o 0 ^h UT1	$- 7^h 26^m 58.0017^s$	ze str. 10
Δs – interwał cz. śr. gw. od 0 ^h UT1	$14^h 29^m 37.5273^s$	
minus red. int. Δs na odp. int. UT1	$- 0^h 02^m 22.4673^s$	
UT1	$14^h 27^m 15.0600^s$	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$- 0.0600^s$	ze str. 43 (interpolowane)
UTC	$14^h 27^m 15.0000^s$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1^h 00^m 00.0000^s$	
czas środkowoeuropejski	$15^h 27^m 15.0000^s$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1^h 00^m 00.0000^s$	
czas wschodnioeuropejski	$16^h 27^m 15.0000^s$	

- a) Równanie równonocy interpolujemy jak w przykładzie poprzednim. Do obliczenia współczynnika n potrzebna jest znajomość a priori UT1 w zadanym momencie. Jednakże niedokładność rzędu 0.1^m nie stanowi przeszkody, toteż potrzebną wartość czasu UT1 można obliczyć w następujący sposób:

czas gwiazdowy Greenwich	$21^h 56^m 59.5795^s$	
minus czas gwiazdowy Gr. o 0 ^h UT1	$- 7^h 26^m 9.97^s$	
Δs – interwał czasu gw. od 0 ^h UT1	$14^h 29^m 6.60^s$	
minus red. int. Δs na odp. int. UT1	$- 0^h 02^m 3.37^s$	
UT1	$14^h 27.25^m$	wzór (17) ze str. 167

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny: $n = \frac{14^h 27.25^m}{24^h} = +0.6023$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

Jeżeli obliczenia zamiany czasów są prowadzone do 0.001, to równanie równonocy Eq wystarczy interpolować liniowo, przy czym do obliczenia współczynnika interpolacyjnego n zadowalająca jest znajomość czasu uniwersalnego do 0.1^h.

- 3) Obliczyć wartość kąta obrotu Ziemi na moment 2025 lipiec $17^d 16^h 19^m 10^s.0000$ czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

CET	$16^h 19^m 10^s.0000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$- 1\ 00\ 00.0000$	
UTC	$15\ 19\ 10.0000$	
plus poprawka $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$	$+ 0.0700$	ze str. 43 (interpolowane)
UT1	$15\ 19\ 10.0700$	

Wartość kąta obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 174, przyjmując $T_u = JD(\text{UT1}) - J2000.0 = 2\ 460\ 873.5 + \frac{15\ 19\ 10.0700}{24^h} - 2\ 451\ 545.0 = 9\ 329.138\ 310\ 995$ oraz biorąc wartość kąta obrotu Ziemi θ modulo 2π i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 11^h 00^m 39^s.8240$$

lub za pomocą liniowej interpolacji wartości θ , podanych w czwartej kolumnie tablicy na str. 12 Rocznika

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{15^h 19^m 10^s.0700}{24^h} = +0.638\ 310\ 995$$

	θ	Δ_0^I
2025 lipiec $17^d 0^h \text{UT1}$	$19^h 38^m 58^s.7635$	
	$24^h 03^m 56^s.5469$	
	$24^h + 19\ 42\ 55.3104$	
θ_0	$= 19^h 38^m 58^s.7635$	
$n\Delta_0^I$	$= +15\ 21\ 41.0605$	
θ	$= 11\ 00\ 39.8240$	

Słońce (str. 14÷21)

Początkiem okresu juliańskiego, od którego liczy się daty juliańskie (JD), jest moment -4712 styczeń $1^d 12^h \text{TT}$ czyli południe TT 1 stycznia 4713 r. p.n.e.

Pozorne współrzędne równikowe (CIP) Słońca: rektascensja (α_{app}^{CIO}) odniesiona do CIO, rektascensja (α_{app}^γ) odniesiona do punktu równonocy wiosennej i deklinacja (δ_{app}), obliczone w odstępach dobowych w skali czasu TT. Zawierają one wpływ aberracji rocznej. Zgodnie z zaleceniem IAU, CIO (poprzednio określany jako CEO) zastąpił punkt równonocy wiosennej jako punkt początkowy liczenia rektascensji. Wynikająca stąd różnica w rektascensji Słońca wynosi średnio w roku 2025: $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -79^s.4$. Wartość deklinacji nie ulega zmianie.

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

- $V_\delta/1^h$, przemianę deklinacji pozornej Słońca na jedną godzinę;
- R , widomy kątowy promień tarczy słonecznej, obliczony przy założeniu, że liniowa średnica tarczy słonecznej $D_\odot = 1.392 \times 10^9 \text{ m}$;
- π , horyzontalną paralaksę równikową Słońca;
- E , równanie czasu — jest to różnica pomiędzy rektascensją Słońca średniego i rektascensją środka tarczy Słońca prawdziwego. Jest to także różnica pomiędzy kątem godzinnym środka Słońca prawdziwego i kątem godzinnym Słońca średniego. Uwaga: w tablicach podano równanie czasu E zwiększone o 12^h ;
- $V_E/1^h$, przemianę równania czasu na jedną godzinę.

Wschody i zachody Słońca odnoszą się do momentów wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy słonecznej w Warszawie (Obserwatorium Politechniki) w czasie środkowoeuropejskim ($\text{UTC} + 1^h$). W obliczeniach uwzględniono refrakcję średnią i paralaksę Słońca. Chcąc wyrazić wschody i zachody w czasie wschodnioeuropejskim, który w Polsce jest czasem letnim, należy do momentów podanych w Roczniku dodać jedną godzinę.

Przykład obliczenia pozornych współrzędnych równikowych Słońca

- 4) Obliczyć pozorne współrzędne równikowe Słońca w Niebieskim Pośrednim Systemie Odniesienia $\text{IRS}_{\text{NIEBIESKI}}$ na moment 2025 sierpień $18^d 15^h 21^m 36^s$ czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga

$$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} + \dots$$

Ze str. 19 Rocznika wypisujemy, podane na 0^h czasu TT, wartości α_{app}^{CIO} oraz δ_{app} na okalające daty i tworzymy różnice

	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
17	$9^h 45^m 19^s.937$	$+13^\circ 24' 05''.37$
	$+223^s.483$	$-1156''.64$
2025.VIII.18 ^d 0 ^h TT	$9\ 49\ 03.420$	$13\ 04\ 48.73$
	$-0''.483$	$-12''.54$
	$+223.000$	-1169.18
19	$9\ 52\ 46.420$	$12\ 45\ 19.55$

Zadany moment podany jest w czasie wschodnioeuropejskim. Argumentem w tablicach Słońca jest natomiast Czas Ziemi TT, toteż w tymże czasie należy wyrazić zadany moment jeszcze przed rozpoczęciem rachunku interpolacyjnego. Przeliczenie to wykonuje się w sposób następujący:

czas wschodnioeuropejski	$15^h 21^m 36^s.000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$- 2\ 00\ 00.000$	
plus (TAI – UTC)	$+ \quad 37.000$	wzór (60)
TAI	$13\ 22\ 13.000$	
plus (TT – TAI)	$+ \quad 32.184$	wzór (44)
TT	$13\ 22\ 45.184$	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{9^h 52^m 46^s.420}{24^h} = 0.557\,467$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.1554$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
u_0	$9^h 49^m 03^s.420$	$+13^\circ 04' 48''.73$
$n\Delta_0^I$	$+ 2\ 04.4499$	$- 10\ 48.284$
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	$- 0.0751$	$- 1.949$
u	$9^h 51^m 07^s.795$	$+12^\circ 53' 58''.50$

Deklinację pozorną można także obliczyć posługując się przemianami zamieszczonymi w następnej za deklinacją kolumnie, na mocy wzoru

$$u = u_0 + np \left[V_0 + \frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0) + \dots \right]$$

Tym razem, poszukując deklinacji na ten sam moment co poprzednio, wypisujemy ze str. 19, oprócz wartości δ_{app} , także jej przemiany na jedną godzinę, $V_\delta/1^h$ na okalające daty, a następnie tworzymy różnice przemian

17	$-47''.923$	$-0''.530$
2025.VIII.18	$-48''.453$	$-0''.516$
19	$-48''.969$	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj. $n = +0.557\,467$.

Współczynnik p , który przedstawia stosunek interwału funkcji u , do interwału jej przemiany V , równa się

$$p = \frac{24^h}{1^h} = 24$$

Dalszy rachunek przebiega następująco:

$\frac{n}{2}$	$= +0.2787$	V_0	$= -48''.453$	δ_0	$= +13^\circ 04' 48''.73$
np	$= +13.3792$	$\frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0)$	$= -0.146$	npV	$= - 10\ 50.214$
		V	$= -48''.599$	δ	$= +12^\circ 53' 58''.52$

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2025 styczeń 30^d 16^h 49^m 50^s czasu wschodnioeuropejskiego.

Kąt godzinny Słońca prawdziwego oblicza się ze wzoru $t = T + E - \mu\Delta T'$, gdzie T jest czasem średnim słonecznym odniesionym do południka lokalnego, E efemerydalnym równaniem czasu, a $\mu\Delta T'$ poprawką związaną z przejściem pomiędzy czasem TT, w którym jest wyrażone równanie czasu, a czasem UT1. Wielkość $\mu = 0.002\,737\,909\,350\,795$ (por. wzór ze str. 167), zaś $\Delta T'$ jest zdefiniowana za pomocą wzoru

$$\Delta T' = TT - UT1$$

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2025 roku z dokładnością 0^s.001 wystarczy przyjąć $\Delta T' = 69^s$, skąd $\mu\Delta T' = 0^s.189$.

Czas wschodnioeuropejski	16 ^h 49 ^m 50 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	14 49 50.000	
plus [UT1 – UTC] _{IIERS}	+ 0.060	ze str. 43 (interpolowane)
UT1	14 49 50.060	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 9
średni czas słoneczny BG	16 13 58.974	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.189	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 ^h	16 13 58.785	
plus równanie czasu plus 12 ^h	+11 46 41.241 ^{a)}	
kąt godzinny Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	4 00 40.026	

^{a)} Wyrażamy, zadany w czasie wschodnioeuropejskim moment, w TT

Czas wschodnioeuropejski	16 ^h 49 ^m 50 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	14 49 50.000	
plus (TAI – UTC)	+ 37.000	wzór (60)
TAI	14 50 27.000	
plus (TT – TAI)	+ 32.184	wzór (44)
TT	14 50 59.184	

Ze str. 14 Rocznika wypisujemy na najbliższą północ TT zwiększone o 12 godzin równanie czasu oraz przemiany równania czasu na okalające daty, a następnie obliczamy pierwsze różnice przemian

29	–0.4426	+0.0340
2025.I.30 ^d 0 ^h TT	11 ^h 46 ^m 47.152	–0.4086
31	–0.3743	+0.0343

liczymy współczynniki

$$n = \frac{14\,50\,59.184}{24^h} = +0.618\,741, \quad \frac{n}{2} = +0.3094, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +14.8498$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 11^h 46^m 47.152 + 14.8498(-0.4086 + 0.3094 \times 0.0342) = 11^h 46^m 41.241$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim UT1 moment, w którym w dniu 30 stycznia 2025 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 20^h 01^m 38^s.547.

Kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	4 ^h 00 ^m 40 ^s .026	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 9
kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. poł. Greenwich	2 36 31.112	
minus ($E + 12^h$)	–11 46 41.241 ^{a)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 ^h	14 49 49.871	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.189	zob. przykład poprzedni
UT1	14 49 50.060	

- a) Do obliczenia równania czasu potrzeba znać a priori czas TT w zadanym momencie, ale niedokładność paru sekund nie ma znaczenia. Przybliżoną w tych granicach wartość czasu TT obliczamy w sposób następujący:

kąt godz. Słońca prawd. wzgl. poł. Greenwich minus $(E + 12^h)$	$2^h 36^m 31.11^s$ $-11\ 46\ 41.17^b$	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12^h plus $\mu\Delta T'$	$14\ 49\ 49.94$ $+ \quad \quad 0.19$	zob. przykład poprzedni
UT1 minus $[\text{UT1} - \text{UTC}]_{\text{IERS}}$	$14\ 49\ 50.13$ $- \quad \quad 0.06$	ze str. 43 (interpolowane)
UTC plus $(\text{TAI} - \text{UTC})$	$14\ 49\ 50.07$ $+ \quad \quad 37.00$	wzór (60)
TAI plus $(\text{TT} - \text{TAI})$	$14\ 50\ 27.07$ $+ \quad \quad 32.18$	wzór (44)
TT	$14\ 50\ 59.25$	

- b) Do obliczenia przybliżonej wartości równania czasu współczynnik interpolacyjny np określamy na podstawie wartości kąta godzinowego Słońca względem południka Greenwich zmniejszonej o 12^h , czyli przybliżonej (błędnej głównie o wartość równania czasu minus $\Delta T'$) wartości czasu TT. Możemy tak zrobić, ponieważ przemiany równania czasu są podane na 0^h TT, a zatem $n = \text{TT}/24^h$, przy czym są to przemiany godzinowe, zatem $p = 24^h/1^h$. Tak więc

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{2^h 37^m - 12^h}{1^h} = 14.6$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o 12^h) interpolujemy liniowo, korzystając z danych ze str. 14, podobnie jak w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 11^h 46^m 47.15^s + 14.6 \times -0.41 = 11^h 46^m 41.17^s$$

Z tą prowizoryczną wartością równania czasu kończymy rachunek przybliżonej wartości czasu TT. Następnie liczymy dokładnie współczynniki interpolacyjne

$$n = \frac{14^h 50^m 59.25^s}{24^h} = 0.618\,741, \quad \frac{n}{2} = 0.3094, \quad np = 14.8498$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 14, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 11^h 46^m 47.152^s + 14.8498 (-0.4086 + 0.3094 \times 0.0342) = 11^h 46^m 41.241^s$$

Pozorne współrzędne równikowe Słońca w układzie równikowym związanym z punktem równonocy wiosennej oblicza się według tego samego schematu z wykorzystaniem wielkości α_{app}^γ w miejsce α_{app}^{CIO} .

Księżyc (str. 22÷29)

Pozorne współrzędne równikowe (CIP) Księżyca: rektascensja (α_{app}^{CIO}) odniesiona do CIO, rektascensja (α_{app}^γ) odniesiona do punktu równonocy wiosennej i deklinacja (δ_{app}), obliczone w odstępach dobowych w skali czasu TT.

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

- $V_\delta/1^h$, przemianę deklinacji pozornej Księżyca na jedną godzinę;
- R , pozorny promień tarczy Księżyca;
- π , horyzontalną paralaksę równikową Księżyca;
- Wiek Księżyca, interwał czasu liczony w dobach od nowiu.

Wschody i zachody Księżyca odnoszą się do momentów wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy Księżyca w Warszawie (Obserwatorium Politechniki) w czasie środkowoeuropejskim (UTC + 1^h). W obliczeniach uwzględniono refrakcję średnią i paralaksę Księżyca na dany moment. Chcąc wyrazić wschody, górowania i zachody w czasie wschodnioeuropejskim, który w Polsce jest czasem letnim, należy momenty podane w Roczniku zwiększyć o jedną godzinę. Godzina 24 otrzymana z dodawania byłaby wtedy godziną 0 dnia następnego.

Pozorne położenie Słońca (str. 30)

Momenty wstępowania Słońca w poszczególne znaki Zodiaku podano w czasie TT, który w tym wypadku można utożsamiać z czasem uniwersalnym.

Planety (str. 30÷31)

Pozorne współrzędne równikowe: rektascensja (α_{app}^{CIO}) i deklinacja (δ_{app}) planet: Merkurego, Wenus, Marsa obliczone w odstępach 10 dniowych zaś Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna w odstępach 20 dniowych, w skali czasu TT. Są one odniesione do równika CIP oraz do CIO.

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

- π , horyzontalną paralaksę równikową planety;
- R , pozorny promień tarczy planety.

Fazy Księżyca, perigeum, apogeum (str. 31)

Momenty osiągnięcia faz są podane do 1 minuty, momenty przejścia Księżyca przez perigeum i apogeum do 1 godziny.

Lunacja to cykl faz Księżyca pomiędzy dwoma kolejnymi nowiami. Czas trwania lunacji nosi nazwę miesiąca synodycznego i zwykle oba te pojęcia są utożsamiane. Zgodnie z propozycją Browna lunacje są numerowane kolejno od 17 stycznia 1923 roku (w nawiasach podano numery kolejnych lunacji).

Paralaksa Księżyca w perigeum i apogeum przyjmuje wartości ekstremalne.

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą (str. 32÷33)

Momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w Warszawie, wyrażone w czasie środkowoeuropejskim, podano w tablicach na str. 14÷29. Czas wschodu i zachodu Słońca w innych miejscowościach Polski można obliczyć korzystając z danych zawartych w tablicy ze str. 32, a czas wschodu i zachodu Księżyca korzystając z danych z tablicy ze str. 33. Tablice te zawierają poprawki, jakie należy dodać (algebraicznie) do czasu wschodu i zachodu tych ciał niebieskich w Warszawie (z uwzględnieniem uwag zamieszczonych u dołu str. 32 i 33), aby otrzymać momenty wschodu i zachodu w CET w innych miejscowościach.

Przykład obliczenia momentów wschodów i zachodów poza Warszawą

- 7) Obliczyć w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w dniu 15 października 2025 roku w Olsztynie.

Ze str. 20 Rocznika dla Słońca i str. 28 dla Księżyca dostajemy

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
X.15	6 ^h 01 ^m	16 ^h 41 ^m	23 ^h 56 ^m	6 ^h 56 ^m	14 ^h 57 ^m
X.16				7 ^h 44 ^m	

Obliczamy dla Księżyca odstęp czasu τ , przy czym τ_E jest to odstęp czasu między wschodem a następującym po nim górowaniem, zaś τ_W przedstawia odstęp czasu między poprzedzającym dany zachód górowaniem a momentem zachodu

$$\tau_E = 7^h44^m - 23^h56^m = 7^h48^m, \quad \tau_W = 14^h57^m - 6^h56^m = 8^h01^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Olsztyna

$$\varphi = +53^\circ47' \quad \lambda = 20^\circ29' = +1^h21^m9$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Olsztyna dane ze str. 32 i 33, i układamy dla nich tabelki poprawek. Dla Słońca interpolujemy w wierszach okalających dat, a dla wschodu Księżyca w wierszach najbliższych τ (dla zachodu Księżyca przyjmujemy tę samą wyinterpolowaną wartość z przeciwnym znakiem). Obliczamy także różnicę długości geograficznych Olsztyn—Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą $+1^h24^m0$, tj. równą długości Obserwatorium Politechniki Warszawskiej (str. 9), do którego odnoszą się momenty wschodów i zachodów Słońca i Księżyca w Warszawie.

	Słońce			Księżyc		długość geogr.	
	wsch.	zach.	τ	wsch.	zach.	Olsztyn	1 ^h 21 ^m 9
X.8	+1 ^m 6	−1 ^m 6	7 ^h 50 ^m	−5 ^m 9		W-wa Obs. PW	1 24.0
X.18	+2 ^m 7	−2 ^m 8	8 ^h 00 ^m	−6 ^m 6	+6 ^m 6	− $\Delta\lambda$	+ 2.1
			8 ^h 10 ^m		+7 ^m 3		

Poprawki na zadaną datę i dla odstępów czasu τ interpolujemy liniowo. Wyinterpolowane poprawki dodajemy algebraicznie wraz z różnicą długości (długość Warszawy minus długość Olsztyna) do danych dla Warszawy. Wyniki otrzymujemy w czasie środkowoeuropejskim.

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
X.15	Warszawa cz. śr. eur.	6^h01^m	16^h41^m	23^h56^m	14^h57^m
	poprawka w szerokości	+2.4	-2.4	-5.8	+6.7
	poprawka w długości	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1
X.15	Olsztyn cz. śr. eur.	6^h06^m	16^h41^m	23^h52^m	15^h06^m

Poprawki do obliczeń momentów początku brzasku i końca zmierzchu cywilnego w Warszawie (str. 33)

Podano poprawki dla Warszawy 3 razy w miesiącu. Na inne dni wystarczy interpolować liniowo. Błąd wyniku końcowego nie przekracza 2 minut.

Odległość zenitalną środka Słońca w momentach początku brzasku i końca zmierzchu cywilnego przyjęto równą $96^\circ30'$.

Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski (str. 34÷35)

Podano w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy słonecznej we wszystkie niedziele dla następujących miast polskich: Białegostoku, Bydgoszczy, Gdańska, Katowic, Kielc, Koszalina, Krakowa, Lublina, Łodzi, Olsztyna, Opola, Poznania, Rzeszowa, Szczecina, Wrocławia i Zielonej Góry.

Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich (str. 36)

Podano w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy słonecznej dwa razy w miesiącu dla następujących stolic europejskich: Aten, Belgradu, Berlina, Budapesztu, Bukaresztu, Helsinek, Lizbony, Londynu, Madrytu, Moskwy, Paryża, Pragi, Rzymu, Sofii, Sztokholmu i Wiednia.

Kalendarz Astronomiczny (str. 37)

Kalendarz Astronomiczny umożliwia odczytanie momentów wschodu i zachodu w Warszawie w czasie środkowoeuropejskim: Słońca, Merkurego, Wenus, Marsa, Jowisza i Saturna, a także początku brzasku cywilnego i astronomicznego oraz końca zmierzchu cywilnego i astronomicznego.

Konfiguracje planet (str. 39)

Tablica konfiguracji planet zawiera momenty koniunkcji planet Układu Słonecznego ze Słońcem, Księżycem oraz koniunkcji wzajemnych, a także momenty elongacji planet wewnętrznych i opozycji planet zewnętrznych.

Koniunkcja oznacza moment, w którym odległość kątowa na sferze niebieskiej danych dwóch ciał jest minimalna.

Elongacja i opozycja oznaczają z kolei największą, względną, kątową odległość planety i Słońca na sferze niebieskiej.

Dwie ostatnie kolumny tablicy przedstawiają, odpowiednio, odległość kątową i położenie danej planety w stosunku do drugiego, wymienionego ciała Układu Słonecznego w momencie koniunkcji gdzie: N — oznacza, że wartość deklinacji planety jest większa niż wartość deklinacji drugiego ciała, S — przeciwnie.

Zaćmienia Słońca i Księżycy (str. 40÷41)

Podano ogólne informacje o zaćmieniach Słońca i Księżycy. Dane liczbowe dotyczące zaćmień Słońca i Księżycy zaczerpnięto ze stron internetowych NASA (F. Espenak, J. Anderson, <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>).

Współrzędne bieguna CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) oraz poprawka do czasu uniwersalnego (str. 42÷43)

Współrzędne x_{IERS} , y_{IERS} Niebieskiego Bieguna Pośredniego CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2023–2024 podano w pięciodniowych interwałach wraz z datą oraz zmodyfikowaną datą juliańską (MJD). Są one wyrażone w układzie płaskich współrzędnych prostokątnych o początku w IRP (IERS Reference Pole) w systemie ITRS. Do roku 1987 początkiem tego układu był CIO* (Conventional International Origin) w systemie BTS (BIH Terrestrial System).

Współrzędne te (nie wyrównywane) zostały obliczone na podstawie wykonanych różnymi technikami obserwacji, których wyniki są przekazywane do IERS i sprowadzone do wspólnego układu za pomocą odpowiednich, systematycznych, właściwych dla danej techniki poprawek. Oś x tego układu jest styczna do południka zerowego ITRS (IRM — IERS Reference Meridian) ze zwrotem w kierunku Greenwich, a oś y jest skierowana na zachód. Relacje pomiędzy λ_0 , φ_0 i A_0 , oznaczającymi odpowiednio długość, szerokość i azymut, odniesione do IRP oraz λ_{CIP} , φ_{CIP} i A_{CIP} , oznaczającymi chwilowe współrzędne i azymut odniesione do CIP (bardzo bliskiego chwilowemu biegunowi Ziemi), wyrażają następujące wzory:

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \lambda_{\text{CIP}} - \frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \tan \varphi_0 \\ \varphi_0 &= \varphi_{\text{CIP}} - (x'' \cos \lambda_0 - y'' \sin \lambda_0) \\ A_0 &= A_{\text{CIP}} - (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \sec \varphi_0\end{aligned}\tag{74}$$

We wzorach (74) długości geograficzne punktów leżących na wschód od Greenwich mają wartości dodatnie, a azymuty liczy się od północy zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Wielkości x'' i y'' odpowiadają współrzędnym płaskim x_{IERS} , y_{IERS} bieguna CIP wyrażonym w sekundach łuku.

Poprawkę $\Delta\lambda = \text{UT1} - \text{UT0}$, która służy do przejścia od czasu uniwersalnego południka TIO w IRS do czasu uniwersalnego południka zerowego ITRS Greenwich, można odnaleźć w pierwszym ze wzorów (74). Mamy mianowicie

$$\Delta\lambda = \text{UT1} - \text{UT0} = -\frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \tan \varphi_0\tag{75}$$

Oprócz współrzędnych bieguna CIP tablica zawiera także różnice $\text{UT1} - \text{UTC}$. Pozwalają one na przejście od Czasu Uniwersalnego Koordynowanego UTC do średniego czasu uniwersalnego UT1.

Wielkości $\Delta T_s = \text{UT2} - \text{UT1}$, które przedstawiają sezonowe nieregularności ruchu obrotowego Ziemi, są przedstawiane od szeregu lat za pomocą wzoru

$$\Delta T_s = +0^{\circ}022 \sin 2\pi\tau - 0^{\circ}012 \cos 2\pi\tau - 0^{\circ}006 \sin 4\pi\tau + 0^{\circ}007 \cos 4\pi\tau\tag{76}$$

We wzorze (76) τ oznacza część roku, jaka upłynęła od jego początku do zadanego momentu.

Współrzędne bieguna CIP są odniesione do układu o początku w IRP, przy czym do opracowania końcowych wyników $\text{UT1} - \text{UTC}$ są przyjmowane wyrównane współrzędne w systemie ITRS.

Dane dotyczące bieguna CIP oraz różnice $\text{UT1} - \text{UTC}$ na koniec roku 2023 i większą część roku 2024 zamieszczono na str. 42. Dane stanowią wynik obliczeń prowadzonych na bieżąco przez IERS, aktualizowanych dwa razy w tygodniu i publikowanych jako tzw. rozwiązanie C04²⁰⁾ oraz w wydawanych co tydzień przez IERS biuletynach A²¹⁾. Tablica zawiera dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Przybliżone, przewidywane, dostępne w chwili wydawania Rocznika, współrzędne bieguna CIP oraz różnice $\text{UT1} - \text{UTC}$ na koniec roku 2024 i znaczną część roku 2025 zostały przedstawione w tablicy na str. 43. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A²²⁾, wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

²⁰⁾ Dane te są dostępne pod adresem: <https://www.iers.org/IERS/EN/DataProducts/EarthOrientationData/eop.html>.

²¹⁾ Biuletyny A są dostępne pod adresem: <https://www.iers.org/IERS/EN/Publications/Bulletins/bulletins.html>.

²²⁾ Biuletyny A są dostępne pod adresem: <https://www.iers.org/IERS/EN/Publications/Bulletins/bulletins.html>.

Miejsca średnie gwiazd (str. 44÷62)

Miejsca średnie ($\alpha_{2025.5}$, $\delta_{2025.5}$) gwiazd wybranych z katalogu FK5 (*Fifth Fundamental Catalogue*), ich przemiany roczne VA_α , VA_δ oraz roczne ruchy własne μ_α , μ_δ , obliczono zgodnie z uchwałą IAU (Grenoble, 1976) (patrz str. 162 niniejszego RA), to znaczy w systemie stałych IAU1976, wychodząc z pozycji katalogowych FK5, odniesionych do epoki J2000.0 i ekwinokcjum FK5. Miejsca średnie gwiazd są podane na epokę 2025.5. Wybór zawiera 475 gwiazd północnej półkuli niebieskiej, w tym 460 gwiazd o deklinacji nie większej niż 81° i 15 gwiazd bliskobiegunowych, których deklinacje przekraczają 81° oraz 474 gwiazdy południowej półkuli niebieskiej, z których 5 leży blisko bieguna południowego.

Jasności gwiazd o deklinacjach zawartych w granicach od -81° do $+81^\circ$ nie przekraczają 5.68^m . Oznaczenia *pr*, *sq*, *cg*, umieszczone przy numerach gwiazd (wg FK5), odnoszą się do gwiazd podwójnych i oznaczają odpowiednio: *praecedens* — poprzedzająca, *sequens* — następująca, *centrum gravitatis* — środek mas. Znak * przy numerze gwiazdy (wg FK5) oznacza, że w Roczniku są podane również jej pozycje pozorne. W kolumnie jasności gwiazdowych (magnitudo) literą *v* oznaczono gwiazdy zmienne — jasności gwiazd pochodzą z katalogu FK4. Tablice zawierają ponadto typy widmowe (Sp) gwiazd oraz ich paralaksy (π) zaczerpnięte z katalogu FK5.

Barycentryczne pozycje gwiazd w systemie ICRS (BCRS) (str. 63÷81)

Tablice barycentrycznych pozycji gwiazd, zgodnie z Rezolucją B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego IAU (Kyoto, 1997), zostały opracowane na podstawie katalogu Hipparcos uznanego za podstawową realizację ICRS w zakresie widma optycznego. Tablice zawierają te same gwiazdy, których miejsca średnie na epokę J2025.5 zamieszczono w tablicach na str. 44÷62. Zamieszczone w niniejszym Roczniku Astronomicznym barycentryczne pozycje ICRF gwiazd na epokę J2000.0 obliczono korzystając z ich pozycji podanych w katalogu Hipparcos (odniesionego do epoki J1991.25), w oparciu o tzw. „standardowy model ruchu gwiazd” (zakładający ich prostoliniowy ruch w trójwymiarowej przestrzeni), z uwzględnieniem ruchów własnych w rektascensji i deklinacji (Hipparcos) oraz prędkości radialnych. Katalog Hipparcos nie zawiera danych o prędkościach radialnych gwiazd. Prędkości radialne V_R większości gwiazd pochodzą więc z katalogu FK6, a w wypadku gwiazd, których on nie obejmuje, z katalogu FK5.

W tablicach barycentrycznych pozycji gwiazd dla każdej gwiazdy podano jej numer katalogowy według katalogu Hipparcos (HIP) oraz według katalogu FK5, jasność gwiazdy (magnitudo), jej pozycję barycentryczną α_{ICRF} i δ_{ICRF} oraz ruchy własne μ_α i μ_δ , przeliczone na epokę J2000.0, a także paralaksę roczną π oraz typ widmowy (Sp). Wszystkie powyższe dane zaczerpnięte zostały z katalogu Hipparcos.

Oznaczenia *pr*, *sq*, *cg* umieszczone przy numerach gwiazd (HIP) odnoszą się do gwiazd podwójnych i oznaczają, podobnie jak w tablicach miejsc średnich, odpowiednio: *praecedens* — poprzedzająca, *sequens* — następująca, *centrum gravitatis* — środek mas. Znak * przy numerze gwiazdy (HIP) oznacza, że w Roczniku są podane również jej pozycje pozorne. W kolumnie jasności gwiazdowych (magnitudo) literą *v* oznaczono gwiazdy zmienne.

W przypadku gwiazd podwójnych o wyróżniającej się jasności, np. Syriusz lub Biegunowa, ich pozycje barycentryczne odnoszą się do środka mas układu podwójnego.

Wielkości redukcyjne (str. 82÷ 89)²³⁾

Wielkości redukcyjne podano w odstępach dobowych na 0^h Dynamicznego Czasu Gwiazdowego SDT. Służą one do obliczania miejsc pozornych α_{app}^γ , δ_{app} .

Współrzędne pozorne gwiazdy oblicza się następująco:

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^\gamma &= \alpha_0 + (A + A')a + (B + B')b + Cc + Dd + E + \mu_\alpha \tau + I_\alpha \tan^2 \delta_0 \\ \delta_{app} &= \delta_0 + (A + A')a' + (B + B')b' + Cc' + Dd' + \mu_\delta \tau + I_\delta \tan \delta_0\end{aligned}\quad (77)$$

gdzie α_0 , δ_0 to miejsca średnie na środek roku, a wielkości redukcyjne A , A' , B , B' odnoszą się do precesji i nutacji

$$\begin{aligned}A + A' &= n\tau + (\Delta\Psi + d\Psi) \sin \varepsilon & A' &= d\Psi \sin \varepsilon \\ B + B' &= -(\Delta\varepsilon + d\varepsilon) & B' &= -d\varepsilon\end{aligned}\quad (78)$$

²³⁾ W świetle uchwały IAU (Montreal, 1979), metoda tu opisywana nie może być stosowana w obliczeniach wymagających wysokiej precyzji (patrz str. 162 niniejszego RA).

C i D są to wielkości redukcyjne uwzględniające aberrację roczną

$$\begin{aligned} C &= 1191''.286\,16\,\dot{Y} \\ D &= -1191''.286\,16\,\dot{X} \end{aligned} \quad (79)$$

przy czym \dot{X}, \dot{Y} to składowe barycentrycznego wektora prędkości Ziemi w jednostkach astronomicznych na dobę, a n oznacza precesję roczną w deklinacji (str. 9) wyrażoną w sekundach łuku. Ułamek τ przedstawia część roku zwrotnikowego od środka roku do danego momentu. W pierwszej połowie roku jest on ujemny, a w drugiej dodatni.

Współczynniki a, b, c, d i a', b', c', d' są obliczane ze wzorów

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{15} \left(\frac{m}{n} + \tan \delta \sin \alpha \right) & a' &= \cos \alpha \\ b &= \frac{1}{15} \tan \delta \cos \alpha & b' &= -\sin \alpha \\ c &= \frac{1}{15} \sec \delta \cos \alpha & c' &= \tan \varepsilon \cos \delta - \sin \delta \sin \alpha \\ d &= \frac{1}{15} \sec \delta \sin \alpha & d' &= \sin \delta \cos \alpha \end{aligned} \quad (80)$$

gdzie m oznacza precesję roczną w rektascensji (str. 9) wyrażoną w sekundach łuku.

Ruch własny gwiazdy μ_α w rektascensji i μ_δ w deklinacji jest podany w tablicach miejsc średnich.

Wielkość redukcyjną E oblicza się ze wzoru

$$E = \frac{p_2}{p_1} (\Delta\Psi + d\Psi) \quad (81)$$

gdzie p_1 oznacza roczną precesję równika, a p_2 roczną precesję ekliptyki (str. 9).

Miejsca pozorne gwiazd, których paralaksa roczna jest nie mniejsza niż $0''.010$, oblicza się z uwzględnieniem wpływu tej ostatniej, w myśl następujących zależności:

$$\begin{aligned} c_\pi - c &= +0.05318\pi'' d & c'_\pi - c' &= +0.05318\pi'' d' \\ d_\pi - d &= -0.04476\pi'' c & d'_\pi - d' &= -0.04476\pi'' c' \end{aligned} \quad (82)$$

Wartości paralaks zamieszczone w tablicach na str. 44÷62 wzięto z *General Catalogue of Trigonometric Stellar Parallaxes* (Yale University Observatory, New Haven, Conn., 1952).

Przy obliczaniu miejsc pozornych gwiazd znacznie oddalonych od równika uwzględnia się wyrazy drugiego rzędu $I_\alpha \tan^2 \delta_0$ oraz $I_\delta \tan \delta_0$. Dla gwiazd o deklinacjach $\delta \approx 70^\circ$ wyrazy te mogą osiągać wartość około $0''.01$, a dla $\delta \approx 80^\circ$ wartość około $0''.02$.

Występujące tu współczynniki I_α i I_δ oblicza się ze wzorów

$$I_\alpha = \frac{1}{15} P Q \sin 1'', \quad I_\delta = -\frac{1}{2} P^2 \sin 1'' \quad (83)$$

przy czym wielkości P i Q dane są wzorami

$$P = (A \pm D) \sin \alpha + (B \pm C) \cos \alpha, \quad Q = (A \pm D) \cos \alpha - (B \pm C) \sin \alpha \quad (84)$$

(dla gwiazd o $\delta > 0^\circ$ należy brać znaki górne).

Nutację w długości $\Delta\Psi$, $d\Psi$ i nutację w nachyleniu $\Delta\varepsilon$, $d\varepsilon$, a następnie wielkości redukcyjne A, A', B, B', C, D i E oraz czas gwiazdowy prawdziwy obliczono w systemie IAU1976 i w odniesieniu do standardowej epoki J2000.0.

Miejsca pozorne gwiazd²⁴⁾ (str. 90÷113)

W pierwszej części tablic podano w odstępach co 10 dób gwiazdowych miejsca pozorne α_{app}^γ i δ_{app} w momencie górowania w południku Greenwich 48 gwiazd nieba północnego i 8 gwiazd nieba południowego z katalogu FK5. Zostały one wybrane spośród gwiazd, których pozycje średnie na epokę 2025.5 zawarto w tablicach na stronach 44÷62. Przy nazwach gwiazd zamieszczono dodatkowo ich wielkości gwiazdowe i typy widmowe. U dołu kolumny każdej gwiazdy zamieszczono: miejsca średnie na środek roku, współczynniki $\sec \delta$ i $\tan \delta$ pomocne przy redukcji obserwacji przejść gwiazd przez południk, dzień, w którym przypada dwukrotne górowanie w południku Greenwich oraz wartości stałych redukcyjnych a, a', b, b' , służące do dodatkowego uwzględnienia krótkookresowej części nutacji, pominiętej w efemerydach tych gwiazd, według wzorów

$$\begin{aligned}\Delta\alpha_{app}^\gamma &= A'a + B'b \\ \Delta\delta_{app} &= A'a + B'b'\end{aligned}\tag{85}$$

W drugiej części, w odstępach dobowych zamieszczono efemerydy miejsc pozornych α_{app}^γ i δ_{app} Polaris i czterech innych gwiazd bliskobiegunowych: 1H Dra, ε UMi, δ UMi, 36H Cep. Efemerydy gwiazd okołobiegunowych zawierają już krótkookresową część nutacji. U dołu stronic podano daty dwukrotnego górowania²⁵⁾ oraz dołowania, miejsca średnie na środek roku, a także współczynniki $\sec \delta$ i $\tan \delta$ w odstępach co 10'' wartości deklinacji.

Przykłady obliczenia miejsc pozornych

- 8) Obliczyć przy użyciu wzoru interpolacyjnego Stirlinga, na podstawie tablic miejsc pozornych gwiazd, współrzędne pozorne gwiazdy α *Lyrae* (FK5 699) na moment 2025 luty $2^d 12^h 12^m 00^s$ UT1.

Ze str. 100 Rocznika wypisujemy α_{app}^γ i δ_{app} na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	α_{app}^γ	δ_{app}
2025.I.27 ^d 4	18 ^h 37 ^m 45 ^s .714	+38°48'11".69
	+0.238	-2.66
6.4	45.952	09.03
	+0.033	+0.39
	+0.271	-2.27
16.4	46.223	06.76

Z dołu tej samej strony wypisujemy ponadto stałe redukcyjne, potrzebne do obliczenia wpływu krótkookresowej części nutacji

$$a = +0.101 \quad b = +0.009 \quad a' = +0.164 \quad b' = +0.986$$

Wielkości redukcyjne A' i B' , potrzebne do tego samego celu, bierzemy ze str. 82

	A'	B'
2025.I.1 ^d 633	+0".015	-0".123
	-0.048	+0.003
2.630	-0.033	-0.120
	+0.007	+0.029
	-0.041	+0.032
3.628	-0".074	-0".088

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

UT1	12 ^h 12 ^m
plus redukcja UT1 na r. czas gw.	+ $\frac{2}{12\ 14}$ wzłr (16)
Δs interwa czasu r. gw. odp. UT1	12 14
GMST o 0 ^h UT1	+ 8 50 ze str. 10
GMST w zadanym momencie	21 04

²⁴⁾ Porównanie wartości miejsc pozornych (odniesionych zarówno do CIO jak i punktu równonocy) opartych na danych katalogowych FK5 oraz Hipparcos (zawartych w tablicach na stronach str. 124÷147) wykazuje w wypadku niektórych gwiazd duże rozbieżności. Rozbieżności te mają swe źródło w systematycznych błędach pozycji zawartych w katalogu FK5 i osiągają niekiedy wartość nawet kilkuset *mas*. Wspomniane rozbieżności dotyczą w szczególności gwiazd o numerach katalogowych FK5: 257 (α CMa), 335 (ι UMi), 417 (ζ UMi) i 893 (γ Cep). Pozycje pozorne tych gwiazd wyznaczone w oparciu o katalog FK5 należy traktować ze szczególną ostrożnością.

²⁵⁾ Niezgodność tej daty z wynikającą z momentów górowania z pierwszej kolumny jest pozorna i wynika z zaokrągleń tych ostatnich do jednego miejsca po przecinku.

Współczynnik interpolacji obliczamy jako podzieloną przez 10^d (interwał z jakim tablicowane są w Roczniku miejsca pozorne) różnicę pomiędzy wyrażonym w czasie gwiazdowym momentem zadany (data oraz czas gwiazdowy) a najbliższym momentem, dla którego została podana w Roczniku pozycja pozorna gwiazdy, tj. datą oraz czasem UT1 (ułamek doby) wyrażonym w skali czasu gwiazdowego. Ponieważ pozycje pozorne są podawane na moment górowania gwiazdy, moment czasu gwiazdowego efemerydy jest równy rektascensji gwiazdy.

Czas gwiazdowy Greenwich w zadanym momencie	2025.02.02	21 ^h 04 ^m
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2025.02.06	18 38
	-3	21 34

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-3^d 21^h 34^m}{10^d} = -0.3899$$

Współczynnik do interpolowania wielkości redukcyjnych obliczamy w sposób następujący: od zadanego momentu, określonego liczbą dni miesiąca oraz ułamkiem doby, odpowiadającym czasowi uniwersalnemu średniemu UT1, odejmujemy najbliższą datę (złożoną z liczby dni miesiąca i ułamka doby, odpowiadającego czasowi uniwersalnemu średniemu UT1), na którą są podane w Roczniku wielkości redukcyjne, a w końcu, aby prowadzić interpolację w dziedzinie czasu gwiazdowego, otrzymaną różnicę dzielimy przez współczynnik 0.997 wzór (14).

Zadany moment	2 ^d 12 ^h 12 ^m UT1 = 2 ^d 508	UT1
epoka efemerydy	2.630	UT1
rhnica	-0.122	cz. r. s.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0.122}{0.997} = -0.122$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 18^h 37^m 45^s.952 - 0.5 \times 0.3899 \times (0^s.509 - 0.3899 \times 0^s.033) = 18^h 37^m 45^s.855 \\ \delta_{app} &= 38^{\circ} 48' 09''.03 + 0.5 \times 0.3899 \times (4''.93 + 0.3899 \times 0''.39) = 38^{\circ} 48' 10''.02 \\ A' &= -0''.033 + 0.5 \times 0.122 \times (0''.089 + 0.122 \times 0''.007) = -0''.028 \\ B' &= -0''.120 - 0.5 \times 0.122 \times (0''.035 - 0.122 \times 0''.029) = -0''.122\end{aligned}$$

W ostatniej części rachunku uwzględniamy w myśl wzorów (85) wpływ krótkookresowej części nutacji, którego nie obejmują współrzędne pozorne publikowane w Roczniku

α_{app}^{γ} bez kr. nut.	18 ^h 37 ^m 45 ^s .855	δ_{app} bez kr. nut.	+38°48'10''.02
A'a	- 0.0028	A'a'	- 0.005
B'b	- 0.0011	B'b'	- 0.120
α_{app}^{γ}	18 ^h 37 ^m 45 ^s .851	δ_{app}	+38°48'09''.90

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{γ} i δ_{app} gwiazdy α *Lyrae* (FK5 699) na moment 2025 luty 2^d 12^h12^m00^s UT1, wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 58 Rocznika (gwiazda nr FK5 699), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2025.5 oraz paralaksę

$$\begin{array}{ll}\alpha_{2025.5} = 18^h 37^m 48^s.162 & \delta_{2025.5} = +38^{\circ} 48' 31''.44 \\ \mu_{\alpha} = +0.0172 & \mu_{\delta} = +0.287 \\ \pi = 0''.123 & \end{array}$$

Dalej ze str. 82 wypisujemy wielkości redukcyjne oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice. Na zadany moment interpolujemy za pomocą wzoru Stirlinga

UT1	τ	$A + A'$		$B + B'$		C	D	E
II.1 ^d 633	-0.4127	-7''.677		-9''.198		-12''.914	+15''.309	+0''.0002
		+27	+14	-17		-240	-251	
2 ^d 630	-0.4100	+1 -7.663	+7	-9.215	+29	-13.154	+4 +15.058	-5 +0.0002
		+28	+21	+12		-236	-256	
3 ^d 628	-0.4072	-7.642		-9.203		-13.390	+14.802	+0.0002

Wielkości redukcyjne są podane w Roczniku dla każdej doby na 0^h Dynamicznego Czasu Gwiazdowego ale w pierwszej kolumnie tablic podano także UT1 odpowiadający momentowi 0^h Dynamicznego Czasu Gwiazdowego. Dzięki temu można obliczyć współczynnik interpolacyjny na moment wyrażony w czasie uniwersalnym bez potrzeby przeliczania go na czas gwiazdowy Greenwich. Wystarczy UT1 momentu zadanego zamienić na ułamek doby i odjąć od niego UT1 z pierwszej kolumny, najbliższy zadanemu momentowi, a różnicę podzielić przez interwał argumentu

$$\begin{array}{lll} \text{moment zadany} & 2025.02.02^d 508 & \text{UT1} \\ \text{epoka efemerydy} & 2025.02.02.630 & \text{UT1} \\ \hline \text{różnica} & -0.122 & \text{cz. r. s.} \\ \text{współczynnik interpolacyjny} & n = \frac{-0.122}{0.997} & = -0.122 \end{array}$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= -0''.4103 \\ A + A' &= -7''.665 \\ B + B' &= -9''.214 \\ C &= -13''.125 \\ D &= 15''.089 \\ E &= 0''.0002 \end{aligned}$$

Korzystając ze wzorów (80) i (82) obliczamy stałe redukcyjne

$$\begin{array}{ll} a = +0.10057 & a' = +0.1642 \\ b = +0.00880 & b' = +0.9864 \\ c_\pi = +0.01350 & c'_\pi = +0.9567 \\ d_\pi = -0.08447 & d'_\pi = +0.0976 \end{array}$$

Końcowe obliczenia wykonujemy wg wzorów (77), przy czym wyrazy drugiego rzędu są zaniedbywalne

$$\begin{array}{llll} \alpha_0 & 18^h 37^m 48^s.162 & \delta_0 & +38^\circ 48' 31''.44 \\ (A + A')a & - & 0.7709 & (A + A')a' & - & 1.259 \\ (B + B')b & - & 0.0811 & (B + B')b' & - & 9.089 \\ Cc_\pi & - & 0.1772 & Cc'_\pi & - & 12.556 \\ Dd_\pi & - & 1.2746 & Dd'_\pi & + & 1.473 \\ E & + & 0.0002 & & & \\ \mu_\alpha \tau & - & -0.0071 & \mu_\alpha \tau & - & -0.118 \\ \alpha_{app}^\gamma & 18^h 37^m 45^s.851 & \delta_{app} & +38^\circ 48' 09''.89 \end{array}$$

Barycentryczna pozycja i prędkość oraz heliocentryczna pozycja Ziemi (str. 114÷121)

W tablicach podano, obliczone w oparciu o zalecane do stosowania przez IAU efemerydy JPL DE405, barycentryczne współrzędne kartezjańskie X_B^E, Y_B^E, Z_B^E środka mas Ziemi wyrażone w jednostkach astronomicznych, składowe prędkości orbitalnej Ziemi $\dot{X}_B^E, \dot{Y}_B^E, \dot{Z}_B^E$ wyrażone w jednostkach astronomicznych na dobę oraz heliocentryczne współrzędne kartezjańskie X_H^E, Y_H^E, Z_H^E środka mas Ziemi wyrażone w jednostkach astronomicznych. Dane podano w odstępach dobowych odniesionych do TCB.

Współrzędne bieguna niebieskiego CIP IAU2006 (str. 122÷123)

Tablice zawierają współrzędne X, Y bieguna niebieskiego CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna GCRS na 2025 rok wyrażone w radianach, w odstępach dobowych, w czasie TT. Współrzędne bieguna niebieskiego CIP wraz z podaną na końcu tablic średnią wartością parametru s na 2025 rok mogą służyć do konstrukcji precesyjno-nutacyjnej macierzy obrotu, zgodnie z wzorem:

$$Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} & Q_{13} \\ Q_{21} & Q_{22} & Q_{23} \\ Q_{31} & Q_{23} & Q_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 + saXY & s(1 - aX^2) - aXY & X \\ -s(1 - aY^2) - aXY & 1 - aY^2 - saXY & Y \\ -X + sY & -Y - sX & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} \quad (86)$$

zgodnie z oznaczeniami wzoru (33).

Macierz Q jest macierzą obrotową przeprowadzającą wektor gwiazdy wyrażony w systemie IRS_{NIEBIESKI} do systemu GCRS. Chcąc dokonać przejścia odwrotnego, jak to ma miejsce np. przy obliczaniu miejsc pozornych, należy posługiwać się macierzą transponowaną Q^T .

W pierwszej części podano w odstępach co 7 dób na moment 0^h UT1 miejsca pozorne α_{app}^{CIO} i δ_{app} 48 gwiazd nieba północnego i 8 gwiazd nieba południowego, z zaznaczeniem przy nazwach gwiazd ich wielkości gwiazdowych i typów widmowych. Są to te same gwiazdy, dla których podano pozycje pozorne odniesione do punktu równonocy systemu FK5 na str. 90÷113. W przypadku gwiazd podwójnych (Syriusz, Biegunowa) pozycje pozorne zostały obliczone dla środków mas układów, a następnie zredukowane do środka optycznego tych układów. Dokładność wyznaczenia miejsc pozornych (IRS_{NIEPIESKI}) dla Syriusza i Biegunowej odbiega od dokładności pozycji pozostałych gwiazd z tabeli i jest na poziomie 0^h10.

Zgodnie z zaleceniami IAU proces obliczenia miejsca pozornego gwiazdy w IRS_{NIEPIESKI} ze znanej barycentrycznej pozycji gwiazdy w ICRF/Hipparcos składa się z trzech zasadniczych etapów: 1) poprawienie barycentrycznych współrzędnych gwiazdy w BCRF o ruch własny, z uwzględnieniem prędkości radialnej, 2) wykonanie transformacji Lorentza, przeprowadzającej współrzędne barycentryczne gwiazdy do współrzędnych geocentrycznych i jednocześnie TCB w TCG, 3) przejście do IRS_{NIEPIESKI} poprzez uwzględnienie precesji i nutacji, zgodnie z modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2006. Dla uproszczenia, z zachowaniem dokładności RA, proces ten może być wykonywany w następujących etapach: 1) przeliczenie czasów, 2) przejście z ICRF/Hipparcos do BCRF poprzez uwzględnienie ruchu własnego gwiazdy (łącznie z uwzględnieniem prędkości radialnej), 3) przejście z BCRF do GCRF poprzez uwzględnienie paralaksy rocznej gwiazdy, 4) poprawienie pozycji w GCRF o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła, 5) poprawienie pozycji w GCRF o wpływ aberracji rocznej, 6) przejście do IRS_{NIEPIESKI} poprzez uwzględnienie efektu precesyjno–nutacyjnego.

1. Czas TCG można obliczyć z czasu TCB na podstawie zależności (patrz też wzór (47))

$$TCB - TCG = L_C \times (JD - 2\,443\,144.5) \times 86\,400 + c^{-2} \mathbf{v}_e(\mathbf{x} - \mathbf{x}_e) + P$$

wykorzystując składowe barycentrycznych wektorów pozycji i prędkości Ziemi podane w tablicach RA na str. 114÷121. Pierwszy wyraz w tym wzorze jest dominujący i na połowę 2025 roku wynosi 22.7 s. Ostatni człon P odnoszący się do wyrazów okresowych nie przekracza 0.0016 s. Człon środkowy, zależny od barycentrycznego położenia i prędkości Ziemi i obserwatora, przybiera wartości poniżej 1 μ s.

Mając TCG można obliczyć TT ze wzoru (45). Na połowę roku 2025 różnica między TCG i TT wynosi 1.067 s.

2. Przejście od ICRF/Hipparcos do BCRF poprzez uwzględnienie ruchu własnego gwiazdy. Jednostkowy wektor barycentryczny \mathbf{p}_{ICRF} gwiazdy jest tworzony na podstawie barycentrycznej pozycji gwiazdy $(\alpha_{ICRF}, \delta_{ICRF}) \equiv (\alpha, \delta)$ z katalogu Hipparcos (barycentryczne pozycje gwiazd podane w niniejszym Roczniku Astronomicznym w tablicach na str. 63÷81 odpowiadają pozycji barycentrycznej w ICRF na epokę J2000.0)

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} \cos \delta \cos \alpha \\ \cos \delta \sin \alpha \\ \sin \delta \end{pmatrix} \quad (87)$$

Barycentryczny wektor \mathbf{m} ruchu własnego gwiazdy ma postać

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -\mu_{\alpha 0} \cos \delta \sin \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \cos \alpha + V_R \pi \cos \delta \cos \alpha \\ \mu_{\alpha 0} \cos \delta \cos \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \sin \alpha + V_R \pi \cos \delta \sin \alpha \\ \mu_{\delta 0} \cos \delta + V_R \pi \sin \delta \end{pmatrix} \quad (88)$$

gdzie $\mu_{\alpha 0}$ i $\mu_{\delta 0}$ oznaczają ruchy własne gwiazdy na stulecie juliańskie, prędkość radialna V_R jest wyrażona w jednostkach astronomicznych na stulecie juliańskie zaś paralaksa roczna π jest wyrażona w radianach.

²⁶⁾ Dokładność współczesnych modeli układu słonecznego oraz modelu precesyjno–nutacyjnego powoduje, że prezentacja danych o pozycjach pozornych gwiazd, w tradycyjnej formie: tabel z kilkudniowym interwałem, nie jest możliwa bez utraty dokładności pozycji pozornych — zwłaszcza wartości interpolowanych. Zapewnienie odpowiedniej dokładności danych musiałoby się wiązać z koniecznością znacznego skrócenia kroku tablicowania, a tym samym ze znacznym wzrostem objętości Rocznika. Miejsca pozorne gwiazd w Pośrednim Systemie Odniesienia, można obliczyć na dowolny zadany moment korzystając z Rocznika Astronomicznego „on-line”, dostępnego na stronach internetowych Centrum Geodezji i Geodynamiki IGiK, pod adresem: <http://www.igik.edu.pl>.

Wektor pozycji barycentrycznej \mathbf{p}_{BCRF} gwiazdy w BCRF otrzymuje się z zależności

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \mathbf{p}_{ICRF} + t \mathbf{m}_{ICRF} \quad (89)$$

gdzie $t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525$.

3. Przejście od BCRF do GCRF dokonuje się poprzez uwzględnienie paralaksy rocznej

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \mathbf{p}_{BCRF} - \pi \mathbf{E}_B \quad (90)$$

gdzie \mathbf{E}_B jest barycentrycznym wektorem pozycji Ziemi, którego współrzędne X_B^E, Y_B^E, Z_B^E z krokiem dobowym w skali czasu TCB są podane w tablicach na str. 114÷121 niniejszego RA.

4. Poprawienie pozycji gwiazdy w GCRF o wpływ grawitacyjnego zakrzywienia światła uzyskuje się dodając poprawkę $\Delta \mathbf{p}_{graw}$ (uproszczony wzór (42))

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \frac{2GM_\odot}{c^2 E_H} \frac{\mathbf{e}_H^E - (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E) \mathbf{e}_{GCRF}^p}{1 + (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E)} \quad (91)$$

gdzie \mathbf{e}_{GCRF}^p i \mathbf{e}_H^E są znormalizowanymi wektorami \mathbf{p}_{GCRF} i \mathbf{E}_H : $\mathbf{e}_{GCRF}^p = \mathbf{p}_{GCRF}/|\mathbf{p}_{GCRF}|$, a $\mathbf{e}_H^E = \mathbf{E}_H/|\mathbf{E}_H|$. Wektor \mathbf{E}_H jest heliocentrycznym wektorem wodzącym środka mas Ziemi, którego współrzędne X_H^E, Y_H^E, Z_H^E z krokiem dobowym w skali czasu TCB są podane w tablicach na str. 114÷121 niniejszego RA

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \mathbf{e}_{GCRF}^p + \Delta \mathbf{p}_{graw} \quad (92)$$

5. Poprawienie pozycji w GCRF o wpływ aberracji rocznej prowadzi do wyznaczenia właściwej pozycji \mathbf{p}''_{GCRF} gwiazdy w układzie geocentrycznym poruszającym się z prędkością \mathbf{V} w BCRS. Pozycję tę oblicza się ze wzoru

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \left(\beta^{-1} \mathbf{p}'_{GCRF} + \mathbf{V} + \frac{(\mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \mathbf{V}}{(1 + \beta^{-1})} \right) / (1 + \mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \quad (93)$$

gdzie $\beta = 1/\sqrt{1 - V^2}$, przy czym $V = |\mathbf{V}|$; wektor \mathbf{V} jest liniową funkcją wektora $\dot{\mathbf{E}}_B$ — prędkości środka mas Ziemi względem barycentrum Układu Słonecznego, którego współrzędne $\dot{X}_B^E, \dot{Y}_B^E, \dot{Z}_B^E$ z krokiem dobowym w skali czasu TCB są podane w tablicach na str. 114÷121 niniejszego RA

$$\mathbf{V} = \dot{\mathbf{E}}_B/c = 0.005\,775\,5 \dot{\mathbf{E}}_B \quad (94)$$

c jest prędkością światła wyrażoną w au/dobę.

6. Przejście od GCRF do IRS_{NIEBESKI}, w którym jest określona pozycja pozorna gwiazdy odbywa się poprzez uwzględnienie efektu precesyjno-nutacyjnego

$$\mathbf{p}_{IRS} = Q^T \mathbf{p}''_{GCRF} \quad (95)$$

gdzie Q jest macierzą precesyjno-nutacyjną (86), której elementy Q_{ij} z krokiem dobowym w skali czasu TCB są podane w tablicach na str. 122÷123 niniejszego RA²⁷⁾.

Pozycję pozorną $\alpha_{app}^{CIO}, \delta_{app}$ gwiazdy w IRS_{NIEBESKI} otrzymuje się ostatecznie ze współrzędnych kartezjańskich wektora $\mathbf{p}_{IRS} = (x_{IRS}, y_{IRS}, z_{IRS})^T$

$$\begin{aligned} \alpha_{app}^{CIO} &= \arctan(y_{IRS}/x_{IRS}) \\ \delta_{app} &= \arcsin(z_{IRS}/\sqrt{x_{IRS}^2 + y_{IRS}^2 + z_{IRS}^2}) \end{aligned} \quad (96)$$

²⁷⁾ Poprawki δX i δY współrzędnych bieguna CIP (wzory (36) i (37)) nie przekraczają 0.2 mas i nie są uwzględniane w obliczeniach miejsc pozornych w Roczniku.

Przykład obliczenia miejsc pozornych

- 10) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{CIO} i δ_{app} gwiazdy α *Lyrae* (HIP 91262) w systemie IRS_{NIEBESKI} na moment 2025 luty 2^d12^h12^m00^s czasu UT1, wychodząc z jej pozycji w ICRS na epokę J2000.0.

Dokonujemy zamiany czasu UT1 na TT, TCG i TCB²⁸⁾

UT1	12 ^h 12 ^m 00 ^s .0000	
minus [UT1 – UTC] _{IERS}	– 0.0039	ze str. 43 (interpolowane)
UTC	12 11 59.9961	
plus (TAI – UTC)	+ 37.0000	wzłr (60)
TAI	12 12 36.9961	
plus (TT – TAI)	+ 32.1840	wzłr (44)
TT	12 13 09.1801	
plus (TCG – TT)	+ 1.0356	wzłr (45)
TCG	12 13 10.2157	
plus (TCB – TCG)	+ 22.0044	wzłr (47)
TCB	12 13 32.2201	

Z tablicy na str. 77 Rocznika wypisujemy podane na epokę J2000.0 barycentryczne współrzędne α_{ICRF} i δ_{ICRF} oraz ruchy własne $\mu_{\alpha 0}$ i $\mu_{\delta 0}$, prędkość radialną V_R i paralaksę π

$$\alpha_{ICRF} = 18^h 36^m 56^s.3364$$

$$\delta_{ICRF} = +38^\circ 47' 01''.291$$

$$\pi = 128.932 \text{ mas} = 0.000\,000\,625 \text{ rad}$$

$$\mu_{\alpha 0} = 17.1926 \text{ ms/rok} = +0.000\,125\,028 \text{ rad/stulecie}$$

$$\mu_{\delta 0} = 287.4676 \text{ mas/rok} = +0.000\,139\,368 \text{ rad/stulecie}$$

$$V_R = -13.5 \text{ km/s} = -284.781\,825 \text{ au/stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ au/stulecie})$$

Zgodnie ze wzorem (87) tworzymy jednostkowy wektor barycentryczny \mathbf{p}_{ICRF} gwiazdy

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.125\,096\,461 \\ -0.769\,413\,095 \\ 0.626\,381\,964 \end{pmatrix}$$

oraz, wykorzystując wzór (88) barycentryczny wektor \mathbf{m}_{ICRF} ruchu własnego gwiazdy

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.000\,059\,920 \\ 0.000\,238\,771 \\ -0.000\,002\,863 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu t

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,460\,343.009\,4 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.240\,876\,370$$

i korzystając ze wzoru (89) obliczamy wektor pozycji barycentrycznej \mathbf{p}_{BCRF} gwiazdy w BCRF

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.125\,110\,894 \\ -0.769\,355\,581 \\ 0.626\,381\,274 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 114 Rocznika wypisujemy współrzędne X_B^E , Y_B^E , Z_B^E barycentrycznego wektora pozycji Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB

²⁸⁾ Przedstawiona zamiana czasów ma na celu zwrócenie uwagi na fakt, że poszczególne dane, wykorzystywane w obliczeniach są tablicowane w dziedzinie różnych skal czasowych. W praktyce, różnice wynikające z rozróżnienia tych skal nie mają jednak wpływu na wyniki końcowe. We wszystkich obliczeniach w tym przykładzie można więc posługiwać się wyłącznie czasem UTC.

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X_B^E		Y_B^E		Z_B^E
II.2	-678 122 420		656 190 014		284 644 222
	-12 741 944		-10 943 312		-4 744 556
3	-690 864 364	213 547	645 246 702	-200 462	279 899 666
	-12 528 397		-11 143 774		-4 831 408
4	-703 392 761		634 102 928		275 068 258

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TCB	2025.02.02 ^d	12 ^h 13 ^m 32. ^s 2201
epoka efemerydy	2025.02.03	0 00 00.0000
rlnica		-11 46 27.7799

wsp. interpolacyjny $n = \text{różnica}/24^h = -0.490\,599\,304$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora \mathbf{E}_B

$$\begin{aligned} X_B^E &= [-690\,864\,364 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,599\,304 \cdot (-12\,741\,944 - 12\,528\,397 - 213\,547 \cdot 0.490\,599\,304)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [645\,246\,702 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,599\,304 \cdot (-10\,943\,312 - 11\,143\,774 + 200\,462 \cdot 0.490\,599\,304)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [279\,899\,666 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,599\,304 \cdot (-4\,744\,556 - 4\,831\,408 + 86\,852 \cdot 0.490\,599\,304)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} -0.684\,639\,859 \\ 0.650\,640\,532 \\ 0.282\,238\,195 \end{pmatrix}$$

Przejście od BCRF do GCRF dokonuje się przy użyciu wzoru (90), po zastosowaniu którego uzyskujemy

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.125\,111\,322 \\ -0.769\,355\,988 \\ 0.626\,381\,098 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 114 Rocznika wypisujemy współrzędne X_H^E , Y_H^E , Z_H^E heliocentrycznego wektora pozycji Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB odpowiadający momentowi UT1 przykładu

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X_H^E		Y_H^E		Z_H^E
II.2	-672 623 223		660 866 674		286 480 413
	-12 749 193		-10 940 370		-4 743 147
3	-685 372 416	213 544	649 926 304	-200 475	281 737 266
	-12 535 649		-11 140 845		-4 830 005
4	-697 908 065		638 785 459		276 907 261

i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga, stosując wyznaczony uprzednio współczynnik interpolacyjny n liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora \mathbf{E}_H

$$\begin{aligned} X_H^E &= [-685\,372\,416 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,599\,304 \cdot (-12\,749\,193 - 12\,535\,649 - 213\,544 \cdot 0.490\,599\,304)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [649\,926\,304 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,599\,304 \cdot (-10\,940\,370 - 11\,140\,845 + 200\,475 \cdot 0.490\,599\,304)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [281\,737\,266 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,599\,304 \cdot (-4\,743\,147 - 4\,830\,005 + 86\,858 \cdot 0.490\,599\,304)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} -0.679\,144\,354 \\ 0.655\,318\,692 \\ 0.284\,075\,104 \end{pmatrix}$$

Obliczamy długość E_H wektora \mathbf{E}_H ($E_H = |\mathbf{E}_H|$) i wektory jednostkowe $\mathbf{e}_{GCRF}^p = \mathbf{p}_{GCRF}/|\mathbf{p}_{GCRF}|$ i $\mathbf{e}_H^E = \mathbf{E}_H/|\mathbf{E}_H|$

$$E_H = 0.985\,585\,261$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} 0.125\,116\,655 \\ -0.769\,388\,780 \\ 0.626\,407\,796 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} -0.689\,077\,222 \\ 0.664\,903\,097 \\ 0.288\,229\,862 \end{pmatrix}$$

Przyjmując $c = 299\,792\,458\text{ m s}^{-1}$ i $GM_S = 1.327\,124\,4 \times 10^{20}\text{ m}^3\text{s}^{-2}$ (patrz stałe astronomiczne str. 164) (przy czym $GM_S/c^2 = 9.870\,63 \times 10^{-9}\text{ au}$) i korzystając ze wzoru (91) otrzymujemy poprawkę o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} -0.000\,000\,022 \\ 0.000\,000\,011 \\ 0.000\,000\,019 \end{pmatrix}$$

a następnie dodając ją do wektora \mathbf{e}_{GCRF}^p (zgodnie ze wzorem (92)) otrzymujemy poprawioną pozycję gwiazdy w GCRF

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.125\,116\,633 \\ -0.769\,388\,769 \\ 0.626\,407\,815 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 114 Rocznika wypisujemy współrzędne $\dot{X}_B^E, \dot{Y}_B^E, \dot{Z}_B^E$ barycentrycznego wektora prędkości Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB odpowiadający momentowi UT1 przykładu

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	\dot{X}_B^E		\dot{Y}_B^E		\dot{Z}_B^E
II.2	-12 847 467		-10 841 789		-4 427 341
	211 679		-202 401		-360 928
3	-12 635 788	3 704	-11 044 190	3 881	-4 788 269
	215 383		-198 520		-85 989
4	-12 420 405		-11 242 710		-4 874 258

i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga, stosując wyznaczony uprzednio współczynnik interpolacyjny n liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora $\dot{\mathbf{E}}_B$

$$\begin{aligned} \dot{X}_H^E &= [-12\,635\,788 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,599\,304 \cdot (211\,679 + 215\,383 - 3\,704 \cdot 0.490\,599\,304)] \times 10^{-9} \\ \dot{Y}_H^E &= [-11\,044\,190 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,599\,304 \cdot (-202\,401 - 198\,520 - 3\,881 \cdot 0.490\,599\,304)] \times 10^{-9} \\ \dot{Z}_H^E &= [-4\,788\,269 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,599\,304 \cdot (-360\,928 - 85\,989 - 274\,939 \cdot 0.490\,599\,304)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.012\,740\,100 \\ -0.010\,945\,377 \\ -0.004\,645\,553 \end{pmatrix}$$

W dalszej kolejności posługując się wzorem (94) obliczamy wektor \mathbf{V} i jego długość V

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\,073\,580 \\ -0.000\,063\,215 \\ -0.000\,026\,830 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,100\,648$$

oraz $\beta = 1/\sqrt{1-V^2}$, $\beta = 1.000\,000\,005$, które po wstawieniu do wzoru (93) prowadzą do wyznaczenia właściwej pozycji \mathbf{p}''_{GCRF} gwiazdy w układzie geocentrycznym

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.125\,040\,223 \\ -0.769\,434\,573 \\ 0.626\,366\,811 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 122 Rocznika wypisujemy współrzędne X i Y Niebieskiego Bieguna Pośredniego w GCRS na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TT odpowiadający momentowi UT1 przykładu

Obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X	Y
II.2	2 440 565	37 753
	73	28
3	2 440 638	37 781
	130	-131
4	2 440 768	37 678

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TT	2025.02.02 ^d	12 ^h 13 ^m 09.1801 ^s
epoka efemerydy	2025.02.03	0 00 00.0000
rnica		-11 46 50.8199

wsp. interpolacyjny $n = \frac{-11^h 46^m 50.8199^s}{24^h} = -0.490\,865\,971$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TT wartości X oraz Y składowych wektora jednostkowego CIP

$$X = [2\,440\,638 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,865\,971 \cdot (73 + 130 - 57 \cdot 0.490\,865\,971)] \times 10^{-9}$$

$$Y = [37\,781 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,865\,971 \cdot (28 - 103 + 131 \cdot 0.490\,865\,971)] \times 10^{-9}$$

Korzystając z wrorów (33) lub (86) oraz przyjmując średnią wartość parametru s dla roku 2025 podaną na str. 123 obliczamy wartości współczynników macierzy precesyjno-nutacyjnej Q (w obliczeniach wymagających dokładności nie lepszej niż 10 *mas* wpływ parametru s można zaniedbać przyjmując $s = 0$).

$$X^2 = 0.000\,005\,957, \quad XY = 0.000\,000\,092, \quad Y^2 = 0.000\,000\,001, \quad a = 0.500\,000\,745, \quad s = -0.000\,000\,044$$

$$1 - aX^2 = 0.999\,997\,021, \quad aXY = 0.000\,000\,046, \quad 1 - aY^2 = 1.000\,000\,000, \quad 1 - a(X^2 + Y^2) = 0.999\,997\,021$$

$$sX = sY = saXY = 0.000\,000\,000, \quad s(1 - aX^2) = -0.000\,000\,044, \quad s(1 - aY^2) = -0.000\,000\,044$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,997\,021 & -0.000\,000\,090 & 0.002\,440\,595 \\ -0.000\,000\,002 & 1.000\,000\,000 & 0.000\,037\,784 \\ -0.002\,440\,595 & -0.000\,037\,784 & 0.999\,997\,021 \end{pmatrix}$$

Stosując wzór (95) obliczamy pozycję gwiazdy w IRS_{NIEBIESKI}

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.123\,511\,144 \\ -0.769\,458\,251 \\ 0.626\,641\,045 \end{pmatrix}$$

a następnie korzystając z (96) otrzymujemy pozycję pozorną α_{app}^{CIO} , δ_{app} gwiazdy

$$\alpha_{app}^{CIO} = 18^h 36^m 28.598^s$$

$$\delta_{app} = +38^\circ 48' 09.85''$$

Miejsca pozorne odniesione do równika CIP oraz do CIO różnią się od miejsc pozornych odniesionych do równika FK5 i punktu równonocy wiosennej. Jeśli jednak dokona się transformacji wyrażonej obrotem wokół CIP o kąt odpowiadający różnicy między prawdziwym czasem gwiazdowym GST i kątem obrotu Ziemi (ERA), to rozbieżność w miejscach pozornych zostanie zredukowana do nieznaczonej zaledwie wielkości, która wynika z użycia, różnych w obu wypadkach, miejsc średnich i ruchów własnych gwiazd oraz różnych modeli precesyjno-nutacyjnych (do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do równika CIP oraz do CIO są stosowane dane z katalogu Hipparcos oraz model precesyjno-nutacyjny IAU2006, zaś do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do równika FK5 i punktu równonocy wiosennej są używane dane z katalogu FK5 oraz model IAU1976/IAU1980).

Przybliżony azymut Biegunowej (str. 148)²⁹⁾

Tablica zawiera przybliżone wartości azymutu Biegunowej, zestawione według dwóch argumentów: kąta godzinnego t Biegunowej i szerokości geograficznej φ .

Dla wartości kąta godzinnego t odczytanych z kolumny po lewej stronie, wartości w tablicy wyznaczają azymut liczony w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara od kierunku północy (rzeczywisty azymut jest więc dopełnieniem podanych wartości do 360°); dla wartości t odczytanych z kolumny po prawej stronie tablicy, azymut jest liczony zgodnie z ruchem wskazówek zegara (tablica zawiera rzeczywiste wartości azymutu).

²⁹⁾ Obliczony wg wzoru: $\tan A = \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$.

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej (str. 149)

Tablice służą do obliczania wartości pozornej odległości zenitalnej Polaris z dokładnością jednej minuty łuku według wzoru

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \quad (97)$$

Argumentem tablic jest kąt godzinny t Biegunowej. Odstępy argumentu są dobrane tak, aby następującym po sobie interwałom kąta godzinnego odpowiadały kolejne, zmieniające się skokami co 1 minutę łuku wielkości Δz . Tak więc znając kąt t wystarczy odszukać w tablicach interwał, w którym on się mieści i odczytać poprawkę Δz odpowiadającą temu interwałowi.

W poprawkach Δz uwzględniono refrakcję normalną dla $\varphi = 52^\circ$.

Odległość zenitalną Biegunowej można obliczać przy pomocy omawianych tabel z dokładnością jednej minuty łuku w co najmniej dwudziestostopniowym pasie ($\varphi = 40^\circ \div 60^\circ$). Należy korzystać z tabeli, w której nagłówku znajduje się wartość deklinacji najbliższa deklinacji pozornej Polaris w zadanym momencie.

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej (str. 150)

Podstawą tablic odnoszących się do wyznaczania szerokości geograficznej φ z pomiaru wysokości $h = 90^\circ - z$ Biegunowej, jest wzór

$$\varphi = h - p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \tan h \sin 1'' - \dots \quad (98)$$

w którym $p = 90^\circ - \delta$ oznacza odległość biegunową a t kąt godzinny Biegunowej. Wzór ten można przedstawić w następującej postaci:

$$\begin{aligned} \varphi &= h + V_I + V_{II} \\ V_I &= -p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \sin 1'', \quad V_{II} = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t (\tan h - 1) \sin 1'' \end{aligned} \quad (99)$$

Wartości wyrazu V_I , w zależności od argumentów p oraz t , zawiera tablica główna, zaś wartości wyrazu V_{II} (oddzielnie dla $h < 40^\circ$ i $h > 40^\circ$), w zależności od h i t , zawierają tablice pomocnicze.

Współczynniki do wzorów interpolacyjnych (str. 151)

Tablice zawierają wartości współczynników do wzorów interpolacyjnych Stirlinga, Bessela i Newtona. Odnośne wzory zostały umieszczone u dołu strony. Przy interpolowaniu do środka ($n = 0.5$) szczególnie korzystne jest stosowanie wzoru Bessela.

Refrakcja (str. 152÷153)

Tablica na str. 152 zawiera wartości refrakcji normalnej R_0 według *Radau* oraz ekstynkcji E_0 , w zależności od pozornej odległości zenitalnej z' gwiazd, w odstępach 1° dla z' od 0° do 50° i w odstępach $20'$ dla z' od 50° do 91° .

Na str. 153 podane są wartości współczynników:

A zależny od temperatury t w $^\circ C$,

B zależny od ciśnienia H w $mm\ Hg$,

α zależny od pozornej odległości zenitalnej z' ,

β zależny od R_1 ,

γ zależny od odległości zenitalnej z' i temperatury t .

W celu wyznaczenia refrakcji całkowitej stosuje się następujące wzory:

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \quad (100)$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \quad (101)$$

Przykład obliczenia wpływu refrakcji atmosferycznej

- 11) Dane: zaobserwowane odległości zenitalne z' , temperatura zewnętrzna t oraz ciśnienie atmosferyczne H (wskazanie barometru). Obliczyć wpływ refrakcji atmosferycznej R i znaleźć rzeczywistą odległość zenitalną $z = z' + R$.

z'	t [$^{\circ}C$]	H [mm]	A	α	γ	$(1 + A\alpha\gamma)$	R_0
$44^{\circ}09'18'' = 44.16$	+19.8	763.2	-0.0707	1.000	1.00000	0.92930	$0'58.3 = 58.3$
$73\ 45\ 42 = 73.76$	-4.2	748.5	+0.0163	1.015	1.00000	1.01654	$3\ 23.8 = 203.8$
$81\ 12\ 38 = 81.21$	+10.9	752.5	-0.0401	1.047	0.99952	0.95804	$6\ 12.8 = 372.8$

R_1	B	β	$(1 + B\beta)$	R	z
$54.2 = 0.90$	+0.0042	1.000	1.00420	54.4	$44^{\circ}10'12''$
$207.2 = 3.45$	-0.0152	1.002	0.98477	204.0	$73\ 49\ 06$
$357.2 = 5.95$	-0.0098	1.004	0.99016	353.7	$81\ 18\ 32$

Sygnały czasu (str. 154)

Podano aktualne informacje o wybranych, europejskich i światowych radiostacjach nadających całodobowo sygnały czasu. Dane te zostały zaczerpnięte z *BIPM Time Department Data Base 2023*; <https://webtai.bipm.org/database/dissemination.htm> wydawanego corocznie przez Bureau International des Poids et Mesures, w Sèvres oraz stron internetowych wybranych stacji nadawczych.

Poprawki do momentów emisji sygnałów względem Czasu Uniwersalnego Koordynowanego UTC są z reguły zaniebdywalne w porównaniu do błędów znajomości czasu propagacji fal radiowych.

W Polsce sygnały czasu są nadawane przez rozgłośnie Polskiego Radia z Głównego Urzędu Miar, który wysyła sygnały złożone z sześciu krótkich znaków fonicznych, następujących po sobie w odstępach sekundowych. Początek ostatniego znaku oznacza równą godzinę z dokładnością większą niż 1 ms.

Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinowego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniebdywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości DUT1³⁰⁾ i przy przejściach do czasu południka Greenwich pamiętać o różnicy między czasem uniwersalnym a czasem urzędowym

$$DUT1 = UT1 - UTC \quad (102)$$

Większość emitowanych sygnałów dokładnego czasu zawiera w sobie informację o wartości poprawki DUT1, wyrażonej w 0^s1³¹⁾. Dodatnia wartość DUT1 jest wskazywana przez wyróżnienie następujących po sobie n sygnałów sekundowych po sygnale oznaczającym pełną minutę. Ujemna wartość DUT1 jest wskazywana przez n następujących po sobie, wyróżnionych sygnałów sekundowych, począwszy od dziewiątej sekundy po impulsie oznaczającym pełną minutę

$$DUT1 = n \times 0.1 \quad (103)$$

Impulsy sekundowe sygnalizujące wartość poprawki DUT1 są wyróżniane np.: przez przedłużenie sygnału, podwojenie, lub zmianę jego tonu.

Mapa deklinacji magnetycznej (str. 155)

Z mapy deklinacji magnetycznej na epokę 2025.5 można wyinterpolować przybliżoną wartość deklinacji magnetycznej dla dowolnego punktu na obszarze Polski. Aby otrzymać wartość deklinacji na inną epokę, należy ekstrapolować liniowo z uwzględnieniem podanej zmiany rocznej. Epoka, na którą dokonuje się ekstrapolacji nie powinna odbiegać bardziej niż 5 lat od epoki mapy deklinacji.

³⁰⁾ Informacje o wartościach poprawek DUT1 są publikowane w biuletynie D IERS (<https://www.iers.org/ IERS/EN/Publications/Bulletins/bulletins.html>).

³¹⁾ Niektóre stacje jak np. RWM i RBU kodują w sygnałach czasu dodatkową informację ($dUT1$), pozwalającą na określenie różnicy czasu UT1 – UTC z dokładnością do 0.02.

Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 156÷157)

Zestawienie gwiazdozbiorów podano w oparciu o Atlas Nieba Gwiazdzistego (J. Dobrzycki, A. Dobrzycki, PWN 1989).

Mapa nieba gwiazdzistego (str. 158÷161)

Mapę sporządzono na podstawie *Bright Star Catalogue, 5th Revised Edition*. Mapa obejmuje gwiazdy jaśniejsze od 5 wielkości gwiazdowej. Współrzędne gwiazd odnoszą się do epoki J2000.0. Gwiazdy zmienne zaznaczono kółkami, zaś gwiazdy podwójne kreską. Oznaczenia literowe oraz liczbowe gwiazd podano dla gwiazd jaśniejszych od 4 wielkości gwiazdowej oraz wszystkich gwiazd zmiennych i podwójnych. Granice gwiazdozbiorów podano na podstawie *Catalogue of Constellation Boundary Data*, (A.C. Davenhall i S.K. Leggett, 1990), będącego przeliczoną na epokę J2000.0 wersją *Delimitation Scientifique des Constellations*, (E. Delporte, 1930).

Niektóre stałe, definicje, wzory astronomiczne i geodezyjne (str. 162÷167)

Dane zamieszczone w tym dziale zaczerpnięto z IERS Technical Note 21 (lipiec 1996) i Journal of Geodesy, Vol. 74, No 1 (2000), a także z IERS Technical Note 32 „*IERS Conventions 2003*”, IAU Bulletin 88 „*Resolutions of the XXIVth General Assembly*” oraz z Rezolucji XXVI ZG IAU (Praga, 2006), a także Rezolucji XXVII ZG IAU (Rio de Janeiro, 2009).

**Rezolucje XXXII Zgromadzenia Generalnego
Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU)
Cape Town, 6–15 sierpnia 2024 r.**

Rezolucja 2

**dot. ustanowienia standardowego Księżycowego Układu Odniesienia (LCRS)
i Księżycowego Czasu Współrzędnych (TCL)**

zaproponowana przez Komisję IAU A3 (Standardy Podstawowe)

XXXII Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

biorąc pod uwagę

1. że Rezolucja A4 XXI Zgromadzenia Generalnego (1991), zmodyfikowana przez Rezolucje B1.3-B1.5 XXIV Zgromadzenia Generalnego (2000), zdefiniowała Barycentryczny Układ Odniesienia (BCRS) oraz Geocentryczny Układ Odniesienia (GCRS) w ramach Ogólnej Teorii Względności,
2. że współrzędne czasowe BCRS i GCRS zostały określone odpowiednio jako Barycentryczny Czas Współrzędnych (TCB) i Geocentryczny Czas Współrzędnych (TCG),
3. że analogiczny system współrzędnych czasoprzestrzennych do zastosowania w środowisku księżycowym nie został dotąd zdefiniowany,
4. że wysoka precyzja wielu typów pomiarów naukowych, w tym związanych z astrometrią, geodezją, czasem i częstotliwością, będzie wymagała praktycznego zastosowania takiego systemu w środowisku księżycowym, oraz
5. że praca teoretyczna nad rozszerzeniem tego systemu na środowisko księżycowe została już przeprowadzona,

zaleca

1. zastosowanie tych samych technik używanych do konstrukcji GCRS do stworzenia analogicznego Księżycowego Układu Odniesienia (LCRS), z jego współrzędną czasową oznaczoną jako Księżycowy Czas Współrzędnych (TCL),
2. zdefiniowanie tensora metrycznego LCRS, potencjałów grawitacyjnych LCRS oraz transformacji między BCRS a LCRS dokładnie zgodnie z relacjami określonymi w Rezolucji B1.3 XXIV Zgromadzenia Generalnego (2000), z zastąpieniem wielkości związanych z Ziemią na te związane z Księżycem,
3. aby jednostka miary TCL była zgodna z sekundą układu SI,
4. aby odczyt TCL wynosił dokładnie 1 stycznia 1977, 0h 0m 32,184s, gdy odczyt TCB wynosi 1 stycznia 1977, 0h 0m 32,184s w centrum Księżyca, oraz
5. aby transformacja między TCL a TCB była określona zgodnie z relacjami przedstawionymi w Rezolucji B1.5 XXIV Zgromadzenia Generalnego (2000), z zastąpieniem wielkości związanych z Ziemią na te związane z Księżycem.

Uwagi:

Te same wzory mogą być zastosowane do dowolnego układu odniesienia w Układzie Słonecznym, poprzez zastąpienie wielkości odnoszących się do odpowiedniego ciała niebieskiego.

Należy zauważyć, że 1 stycznia 1977, 0h 0m 32,184s jest wspólną wartością czasów współrzędnych Czasu Ziemijskiego (TT), TCG, TCB, a teraz również TCL. Wartość ta została arbitralnie ustalona tak, aby pokrywała się z wartością TT w geocentrum 1 stycznia 1977, 0h 0m 0s według Międzynarodowego Czasu Atomowego (TAI). Wartość TT w tym momencie została ustalona w celu zapewnienia przybliżonej ciągłości z wcześniejszym argumentem czasowym efemeryd, Czasem Efemeryd (ET) (Rezolucja A4, Rekomendacje III i IV XXI Zgromadzenia Generalnego (1991)). TCL nie ma historycznego związku z innymi skalami czasowymi, więc jego początkowa epoka jest całkowicie arbitralna i została tutaj ustalona dla konkretyzacji.

Literatura:

M. Soffel, S. A. Klioner, G. Petit, P. Wolf, S. M. Kopeikin, P. Bretagnon, V. A. Brumberg, N. Capitaine, T. Damour, T. Fukushima, B. Guinot, T.-Y. Huang, L. Lindegren, C. Ma, K. Nordtvedt, J. C. Ries, P. K. Seidelmann, D. Vokrouhlick, C. M. Will, and C. Xu. *The IAU 2000 Resolutions for Astrometry, Celestial Mechanics, and Metrology in the Relativistic Framework*: Explanatory Supplement. Astron. J., 126: 2687–2706, XII 2003. doi: 10.1086/378162.

Rezolucja 3

dot. ustanowienia skoordynowanego standardu czasu księżycowego na podstawie międzynarodowego porozumienia

zaproponowana przez Komisję IAU A3 (Standardy Podstawowe)

XXXII Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

biorąc pod uwagę

1. że współrzędna czasowa układu odniesienia jest określana jako czas współrzędnych, który w terminologii Ogólnej Teorii Względności nie jest mierzony przez żaden rzeczywisty zegar,
2. że zwiększona aktywność robotyczna i ludzka na Księżycu w najbliższej przyszłości wymaga praktycznej skali czasu księżycowego, uznanej międzynarodowo i odpowiedniej jako podstawa dla pomiarów naukowych tam prowadzonych,
3. że Czas Uniwersalny Koordynowany (UTC), ustanowiony przez Międzynarodowe Biuro Miar i Wag (BIPM) w oparciu o międzynarodową współpracę i koordynację, jest skuteczną światową skalą czasu referencyjnego dla systemów operacyjnych w pobliżu Ziemi,

zaleca

1. aby relacje między możliwymi wersjami skali czasu referencyjnego dla Księżyca a innymi skalami czasowymi, w szczególności czasem współrzędnych dla Księżyca i UTC, były opracowywane w ramach współpracy i porozumienia między odpowiednimi organizacjami międzynarodowymi.

