

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2023



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2023

LXXVIII



WARSZAWA 2022

Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego
Jan Kryński

Autorzy: Jan Kryński, 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 978-83-60024-30-0

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

Wydanie w wersji elektronicznej przygotowane w CGG IGiK

SPIS TREŚCI

Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym	4
Przedmowa	5
Dni świąteczne, pory roku, stałe precesyjne, obserwatoria astronomiczne	7
Czas gwiazdowy Greenwich i Kąt Obrotu Ziemi	8÷11
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	12÷19
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	20÷27
Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku	28
Planety, współrzędne równikowe	28
Fazy Księżyca, apogeum i perigeum	29
Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą	30÷31
Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski	32÷33
Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich	34
Kalendarz astronomiczny — wschody i zachody Słońca oraz wybranych planet w Warszawie .	35
Konfiguracje planet	37
Zaćmienia Słońca i Księżyca	38÷39
Współrzędne bieguna <i>CIP</i> i poprawka do czasu uniwersalnego	40÷41
Miejsca średnie gwiazd	42÷60
Pozycje gwiazd w systemie <i>ICRS</i> (<i>BCRS</i>) (J2000.0)	61÷79
Wielkości redukcyjne	80÷87
Miejsca pozorne gwiazd	88÷101
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych	102÷111
Barycentryczne i heliocentryczne współrzędne Ziemi	112÷119
Wpółrzędne bieguna <i>CIP</i> (IAU2006) w odniesieniu do bieguna <i>GCRS</i>	120÷121
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd	122÷135
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd okołobiegunowych	136÷145
Przybliżony azymut Biegunowej	146
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej	147
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej	148
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych	149
Refrakcja i ekstynkcja	150÷151
Sygnały czasu	152
Mapa deklinacji magnetycznej	153
Zestawienie gwiazdozbiorów	154÷155
Mapa nieba gwiazdzistego	156÷159
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne	160÷165
Objaśnienia — część ogólna	166÷183
Objaśnienia — część szczegółowa	184÷206
Rezolucje XXXI ZG IAU	207÷208

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)
CSE	—	czas środkowoeuropejski (str. 180)
CTRS	—	Conventional Terrestrial Reference System (Konwencjonalny Ziemi System Odniesienia)
DORIS	—	Doppler Orbit Determination and Radio Positioning Integrated on Satellite (francuski globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
DUT1	—	różnica czasów <i>UT1</i> i <i>UTC</i>
EOP	—	Earth Orientation Parameters (parametry ruchu obrotowego Ziemi)
ERA	—	Earth Rotation Angle (Kąt Obrótu Ziemi) (str. 170)
ET	—	Czas Efemeryd (str. 181)
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	—	czas słoneczny średni Greenwich (str. 177)
GMST	—	średni czas gwiazdowy Greenwich (str. 178)
GPS	—	Global Positioning System (Globalny System Nawigacyjny)
GPST	—	GPS Time (czas GPS)
GRS	—	Geodetic Reference System (Geodezyjny System Odniesienia)
GSD	—	patrz <i>JSD</i>
GST	—	prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich (str. 178)
GTRS	—	Geocentric Terrestrial Reference System (Geocentryczny Ziemi 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 Ziemi System Odniesienia)
IUGG	—	International Union of Geodesy and Geophysics (Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki)
JD	—	data juliańska odniesiona do czasu ziemskiego (<i>TT</i>) (str. 183)
JED	—	data juliańska odniesiona do skali Czasu Efemeryd (str. 183)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	juliańska data gwiazdowa (str. 183)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	—	zmodyfikowana data juliańska (str. 183)
NRO	—	Non-Rotating Origin (Nieobracający się Punkt Początkowy)
RA	—	Rocznik Astronomiczny IGiK
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	—	Dynamiczny Czas Gwiazdowy (str. 179)
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR	—	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI	—	Międzynarodowy Czas Atomowy (str. 175)
TCB	—	czas współrzędnych barycentrycznych (str. 176)
TCG	—	czas współrzędnych geocentrycznych (str. 176)
TDB	—	Barycentryczny Czas Dynamiczny (str. 176)
TDT	—	Ziemi Czas Dynamiczny (str. 182)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (Ziemi Efemerydalny Punkt Początkowy)
TIO	—	Terrestrial Intermediate Origin (Ziemi Pośredni Punkt Początkowy)
TT	—	Czas Ziemi (str. 175)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	czas uniwersalny (str. str. 177, 180)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 180)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 177, 180)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 180)
UTC	—	Czas Uniwersalny Koordynowany (str. 179)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT	—	czas strefowy (str. 180)

PRZEDMOWA

Niniejszy, LXXVIII 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. Zespół autorski LXXVIII tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński i Marcin Sękowski.

Podobnie jak w latach 2002–2022 Rocznik Astronomiczny na rok 2023 obok wersji drukowanej został opracowany także w formie elektronicznej, w formacie *pdf*. Począwszy od Rocznika na 2015 rok obie wersje są jednak różne. Wersja elektroniczna pozostała w swojej strukturze niezmienną natomiast wersja drukowana Rocznika jest istotnie skrócona w stosunku do wersji elektronicznej; ze względów edytorskich zmieniono w niej również układ tablic. Obie wersje Rocznika uzupełnia **Rocznik Astronomiczny „on–line”**.

Wprowadzone zmiany mają swe źródło, przede wszystkim, 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 wspólnie 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 wartości interpolowanych wewnątrz przedziału danych podawanych w tablicach przy przyjętym dla większości gwiazd 7-dniowym kroku 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 wersji drukowanej Rocznika, począwszy od wydania na 2015 rok, 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 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.

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 (poniżej mikrosekundy łuku). 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 2023 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 2023 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 się odbył 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 *Astronomy & Astrophysics*, a także z materiałów Workshopu Sekcji Dynamiki Ziemi Komitetu Geodezji PAN w Warszawie w maju 2004 roku.

Zawartość większości tablic w Roczniku stanowi wynik obliczeń wykonanych w Centrum Geodezji i Geodynamiki IGiK przy użyciu programów własnych, w których zostały wykorzystane procedury udostępnione przez IERS i SOFA — wszystkich opracowanych przez Marcina Sękowskiego. Do sporządzenia efemeryd 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 wydawnictw Centralnego Biura Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) w Paryżu. Dane do sporządzenia mapy izogon deklinacji magnetycznej na rok 2023 przygotowała Anna Ejsmont. Informacje o radiowych sygnałach czasu oparte są na corocznie uaktualnianych danych dostarczanych przez Bureau International des Poids et Mesures w Sèvres. W bieżącym wydaniu Rocznika zaktualizowano listę stacji nadawczych. Programy używane do tablicowania danych i formatowania Rocznika oraz skład całości Rocznika w systemie *T_EX*, zarówno drukowanej wersji książkowej, jak i elektronicznej *pdf* zostały wykonane przez Marcina Sękowskiego. Obliczenia kontrolne

przykładów numerycznych zamieszczonych w części szczegółowej Rocznika wykonali Marcin Sękowski i Marek Dróżdź.

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 B2 i B3 XXXI Zgromadzenia Generalnego IAU (Busan, 2022).

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 Jeżegodnik, Institut Prikladnoj Astronomii RAN, St. Petersburg; The Astronomical Almanac, Waszyngton/Londyn).

Jan Kryński
Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego

ROK 2023

DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	niedziela	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	8	czerwca
Trzech Króli	piątek	6	stycznia	Wniebowzięcie NMP	wtorek	15	sierpnia
Wielkanoc	niedziela	9	kwietnia	Wszystkich Świętych	środa	1	listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	10	kwietnia	Nar. Św. Niepodległości	sobota	11	listopada
Święto Pracy	poniedziałek	1	maja	Boże Narodzenie	poniedziałek	25	grudnia
Św. Narod. 3 Maja	środa	3	maja	Świętego Szczepana	wtorek	26	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	28	maja				

PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	21 ^h 24 ^m 4	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	14 57.8	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	23	września	6 50.0	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	22	grudnia	3 27.4	„
Ziemia w perihelium	4	stycznia	16 ^h 3	„
Ziemia w aphelium	6	lipca	20.1	„

STAŁE PRECESYJNE(2023.5)

IAU1976

IAU2006

Roczna precesja w długości	p	50 ^h 2962	50 ^h 2932
Roczna precesja równika	p_1	50.3889	50.3797
Roczna precesja ekliptyki	p_2	0.1011	0.0944
Roczna precesja w rektascensji	m	46.1309 = 3 ^s 07540	46.1282 = 3 ^s 07521
Roczna precesja w deklinacji	n	20.0411 = 1.33607	20.0398 = 1.33599
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	ε	23°26'10 ^h .45	23°26'10 ^h .40

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	refraktor	+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 2023

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Styczeń	0	6 ^h 37 ^m 37.3628	0 ^s .0001 −6452	36 ^s .7176	6 ^h 36 ^m 26.6477	Luty	15	9 ^h 38 ^m 58.9098	0 ^s .0001 −5664	58 ^s .3433	9 ^h 37 ^m 47.8074
	1	6 41 33.9182	−6464	33.2718	6 40 23.1947		16	9 42 55.4651	−5585	54.9066	9 41 44.3543
	2	6 45 30.4735	−6450	29.8286	6 44 19.7416		17	9 46 52.0205	−5493	51.4712	9 45 40.9013
	3	6 49 27.0289	−6409	26.3880	6 48 16.2886		18	9 50 48.5759	−5410	48.0349	9 49 37.4482
	4	6 53 23.5843	−6345	22.9498	6 52 12.8355		19	9 54 45.1312	−5360	44.5952	9 53 33.9952
	5	6 57 20.1397	−6265	19.5132	6 56 09.3825		20	9 58 41.6866	−5356	41.1510	9 57 30.5421
	6	7 01 16.6950	−6179	16.0771	7 00 05.9294		21	10 02 38.2420	−5399	37.7021	10 01 27.0891
	7	7 05 13.2504	−6097	12.6407	7 04 02.4764		22	10 06 34.7973	−5473	34.2501	10 05 23.6360
	8	7 09 09.8058	−6028	09.2029	7 07 59.0233		23	10 10 31.3527	−5555	30.7972	10 09 20.1830
	9	7 13 06.3611	−5980	05.7631	7 11 55.5703		24	10 14 27.9081	−5626	27.3455	10 13 16.7299
	10	7 17 02.9165	−5957	02.3208	7 15 52.1172		25	10 18 24.4635	−5672	23.8963	10 17 13.2769
	11	7 20 59.4719	−5959	58.8760	7 19 48.6642		26	10 22 21.0188	−5688	20.4500	10 21 09.8238
	12	7 24 56.0272	−5982	55.4291	7 23 45.2111		27	10 26 17.5742	−5678	17.0064	10 25 06.3708
	13	7 28 52.5826	−6020	51.9806	7 27 41.7581		28	10 30 14.1296	−5648	13.5648	10 29 02.9177
	14	7 32 49.1380	−6063	48.5317	7 31 38.3050	Marzec	1	10 34 10.6849	−5608	10.1241	10 32 59.4647
Luty	15	7 36 45.6933	−6098	45.0835	7 35 34.8520		2	10 38 07.2403	−5568	06.6834	10 36 56.0116
	16	7 40 42.2487	−6113	41.6374	7 39 31.3989		3	10 42 03.7957	−5539	03.2418	10 40 52.5586
	17	7 44 38.8041	−6095	38.1945	7 43 27.9459		4	10 45 59.7984	−5527	59.7984	10 44 49.1055
	18	7 48 35.3594	−6038	34.7556	7 47 24.4928		5	10 49 56.9064	−5538	56.3526	10 48 45.6525
	19	7 52 31.9148	−5943	31.3206	7 51 21.0398		6	10 53 53.4618	−5574	52.9044	10 52 42.1994
	20	7 56 28.4702	−5821	27.8881	7 55 17.5867		7	10 57 50.0171	−5635	49.4537	10 56 38.7464
	21	8 00 25.0256	−5696	24.4559	7 59 14.1337		8	11 01 46.5725	−5714	46.0011	11 00 35.2933
	22	8 04 21.5809	−5595	21.0215	8 03 10.6806		9	11 05 43.1279	−5803	42.5476	11 04 31.8403
	23	8 08 18.1363	−5537	17.5826	8 07 07.2276		10	11 09 39.6832	−5890	39.0942	11 08 28.3872
	24	8 12 14.6917	−5530	14.1387	8 11 03.7745		11	11 13 36.2386	−5963	35.6423	11 12 24.9342
	25	8 16 11.2470	−5562	10.6908	8 15 00.3214		12	11 17 32.7940	−6010	32.1930	11 16 21.4811
	26	8 20 07.8024	−5615	07.2409	8 18 56.8684		13	11 21 29.3493	−6023	28.7470	11 20 18.0281
	27	8 24 04.3578	−5668	03.7909	8 22 53.4153		14	11 25 25.9047	−6001	25.3046	11 24 14.5750
	28	8 28 00.9131	−5705	00.3426	8 26 49.9623		15	11 29 22.4601	−5950	21.8651	11 28 11.1220
	29	8 31 57.4685	−5717	56.8968	8 30 46.5092		16	11 33 19.0155	−5882	18.4272	11 32 07.6689
	30	8 35 54.0239	−5701	53.4537	8 34 43.0562		17	11 37 15.5708	−5817	14.9891	11 36 04.2159
	31	8 39 50.5792	−5662	50.0130	8 38 39.6031		18	11 41 12.1262	−5774	11.5488	11 40 00.7628
	1	8 43 47.1346	−5607	46.5739	8 42 36.1501		19	11 45 08.6816	−5769	08.1046	11 43 57.3098
	2	8 47 43.6900	−5544	43.1356	8 46 32.6970		20	11 49 05.2369	−5808	04.6561	11 47 53.8567
	3	8 51 40.2453	−5484	39.6970	8 50 29.2440		21	11 53 01.7923	−5883	01.2040	11 51 50.4037
	4	8 55 36.8007	−5435	36.2572	8 54 25.7909		22	11 56 58.3477	−5976	57.7500	11 55 46.9506
	5	8 59 33.3561	−5406	32.8155	8 58 22.3379		23	12 00 54.9030	−6065	54.2965	11 59 43.4975
	6	9 03 29.9114	−5401	29.3714	9 02 18.8848		24	12 04 51.4584	−6132	50.8452	12 03 40.0445
	7	9 07 26.4668	−5421	25.9247	9 06 15.4318		25	12 08 48.0138	−6168	47.3970	12 07 36.5914
	8	9 11 23.0222	−5466	22.4756	9 10 11.9787		26	12 12 44.5691	−6172	43.9519	12 11 33.1384
	9	9 15 19.5776	−5527	19.0249	9 14 08.5257		27	12 16 41.1245	−6152	40.5094	12 15 29.6853
	10	9 19 16.1329	−5596	15.5734	9 18 05.0726		28	12 20 37.6799	−6116	37.0682	12 19 26.2323
	11	9 23 12.6883	−5660	12.1223	9 22 01.6196		29	12 24 34.2352	−6078	33.6274	12 23 22.7792
	12	9 27 09.2437	−5709	08.6728	9 25 58.1665		30	12 28 30.7906	−6047	30.1859	12 27 19.3262
	13	9 31 05.7990	−5729	05.2261	9 29 54.7135		31	12 32 27.3460	−6031	26.7429	12 31 15.8731
	14	9 35 02.3544	−5715	01.7829	9 33 51.2604	Kwiecień	1	12 36 23.9014	−6037	23.2977	12 35 12.4201
	15	9 38 58.9098	−5664	58.3433	9 37 47.8074		2	12 40 20.4567	−6067	19.8500	12 39 08.9670

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2023

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Kwiecień	1	12 ^h 36 ^m 23. ^s 9014	0°0001 −6037	23. ^s 2977	12 ^h 35 ^m 12. ^s 4201	Maj	17	15 ^h 37 ^m 45. ^s 4483	0°0001 −6357	44. ^s 8126	15 ^h 36 ^m 33. ^s 5798
	2	12 40 20.4567	−6067	19.8500	12 39 08.9670		18	15 41 42.0037	−6380	41.3656	15 40 30.1267
	3	12 44 17.0121	−6121	16.4000	12 43 05.5140		19	15 45 38.5590	−6372	37.9219	15 44 26.6737
	4	12 48 13.5675	−6196	12.9479	12 47 02.0609		20	15 49 35.1144	−6331	34.4813	15 48 23.2206
	5	12 52 10.1228	−6282	09.4946	12 50 58.6079		21	15 53 31.6698	−6266	31.0432	15 52 19.7675
	6	12 56 06.6782	−6370	06.0412	12 54 55.1548		22	15 57 28.2251	−6187	27.6065	15 56 16.3145
	7	13 00 03.2336	−6445	02.5890	12 58 51.7018		23	16 01 24.7805	−6107	24.1698	16 00 12.8614
	8	13 03 59.7889	−6496	59.1394	13 02 48.2487		24	16 05 21.3359	−6038	20.7321	16 04 09.4084
	9	13 07 56.3443	−6512	55.6931	13 06 44.7957		25	16 09 17.8913	−5987	17.2926	16 08 05.9553
	10	13 11 52.8997	−6492	52.2505	13 10 41.3426		26	16 13 14.4466	−5959	13.8507	16 12 02.5023
	11	13 15 49.4550	−6440	48.8110	13 14 37.8896		27	16 17 11.0020	−5957	10.4063	16 15 59.0492
	12	13 19 46.0104	−6369	45.3735	13 18 34.4365		28	16 21 07.5574	−5977	06.9597	16 19 55.5962
	13	13 23 42.5658	−6297	41.9361	13 22 30.9835		29	16 25 04.1127	−6015	03.5113	16 23 52.1431
	14	13 27 39.1211	−6242	38.4969	13 26 27.5304		30	16 29 00.6681	−6061	00.0620	16 27 48.6901
	15	13 31 35.6765	−6221	35.0544	13 30 24.0774		31	16 32 57.2235	−6104	56.6130	16 31 45.2370
	16	13 35 32.2319	−6239	31.6080	13 34 20.6243	Czerwiec	1	16 36 53.7788	−6132	53.1657	16 35 41.7840
	17	13 39 28.7872	−6293	28.1579	13 38 17.1713		2	16 40 50.3342	−6130	49.7212	16 39 38.3309
	18	13 43 25.3426	−6371	24.7055	13 42 13.7182		3	16 44 46.8896	−6090	46.2806	16 43 34.8779
	19	13 47 21.8980	−6452	21.2528	13 46 10.2652		4	16 48 43.4449	−6010	42.8439	16 47 31.4248
	20	13 51 18.4534	−6517	17.8017	13 50 06.8121		5	16 52 40.0003	−5899	39.4104	16 51 27.9718
	21	13 55 15.0087	−6552	14.3535	13 54 03.3591		6	16 56 36.5557	−5774	35.9783	16 55 24.5187
	22	13 59 11.5641	−6554	10.9087	13 57 59.9060		7	17 00 33.1110	−5659	32.5452	16 59 21.0657
	23	14 03 08.1195	−6526	07.4669	14 01 56.4530		8	17 04 29.6664	−5574	29.1090	17 03 17.6126
	24	14 07 04.6748	−6477	04.0271	14 05 52.9999		9	17 08 26.2218	−5532	25.6686	17 07 14.1596
	25	14 11 01.2302	−6420	00.5882	14 09 49.5469		10	17 12 22.7772	−5531	22.2241	17 11 10.7065
	26	14 14 57.7856	−6366	57.1489	14 13 46.0938		11	17 16 19.3325	−5560	18.7765	17 15 07.2535
	27	14 18 54.3409	−6326	53.7084	14 17 42.6408		12	17 20 15.8879	−5602	15.3277	17 19 03.8004
	28	14 22 50.8963	−6305	50.2658	14 21 39.1877		13	17 24 12.4433	−5638	11.8794	17 23 00.3474
	29	14 26 47.4517	−6308	46.8208	14 25 35.7347		14	17 28 08.9986	−5654	08.4332	17 26 56.8943
	30	14 30 44.0070	−6336	43.3734	14 29 32.2816		15	17 32 05.5540	−5641	04.9899	17 30 53.4413
Maj	1	14 34 40.5624	−6385	39.9239	14 33 28.8286		16	17 36 02.1094	−5596	01.5497	17 34 49.9882
	2	14 38 37.1178	−6449	36.4729	14 37 25.3755		17	17 39 58.6647	−5526	58.1121	17 38 46.5352
	3	14 42 33.6731	−6517	33.0214	14 41 21.9225		18	17 43 55.2201	−5440	54.6761	17 42 43.0821
	4	14 46 30.2285	−6578	29.5707	14 45 18.4694		19	17 47 51.7755	−5348	51.2406	17 46 39.6291
	5	14 50 26.7839	−6617	26.1222	14 49 15.0164		20	17 51 48.3308	−5264	47.8044	17 50 36.1760
	6	14 54 23.3393	−6622	22.6770	14 53 11.5633		21	17 55 44.8862	−5197	44.3665	17 54 32.7230
	7	14 58 19.8946	−6589	19.2358	14 57 08.1103		22	17 59 41.4416	−5153	40.9263	17 58 29.2699
	8	15 02 16.4500	−6519	15.7981	15 01 04.6572		23	18 03 37.9969	−5134	37.4835	18 02 25.8169
	9	15 06 13.0054	−6425	12.3628	15 05 01.2042		24	18 07 34.5523	−5140	34.0383	18 06 22.3638
	10	15 10 09.5607	−6326	08.9281	15 08 57.7511		25	18 11 31.1077	−5165	30.5911	18 10 18.9108
	11	15 14 06.1161	−6242	05.4919	15 12 54.2981		26	18 15 27.6631	−5203	27.1428	18 14 15.4577
	12	15 18 02.6715	−6189	02.0526	15 16 50.8450		27	18 19 24.2184	−5242	23.6942	18 18 12.0047
	13	15 21 59.2268	−6176	58.6092	15 20 47.3920		28	18 23 20.7738	−5271	20.2467	18 22 08.5516
	14	15 25 55.7822	−6200	55.1622	15 24 43.9389		29	18 27 17.3292	−5278	16.8014	18 26 05.0986
	15	15 29 52.3376	−6250	51.7125	15 28 40.4859		30	18 31 13.8845	−5250	13.3595	18 30 01.6455
	16	15 33 48.8929	−6309	48.2621	15 32 37.0328	Lipiec	1	18 35 10.4399	−5184	09.9215	18 33 58.1925
	17	15 37 45.4483	−6357	44.8126	15 36 33.5798		2	18 39 06.9953	−5080	06.4872	18 37 54.7394

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2023

Data		$0^h UT1$				Data		$0^h UT1$			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Lipiec	1	18 ^h 35 ^m 10. ^s 4399	0 ^s .0001 −5184	09. ^s 9215	18 ^h 33 ^m 58. ^s 1925	Sierpień	16	21 ^h 36 ^m 31. ^s 9868	0 ^s .0001 −4018	31. ^s 5851	21 ^h 35 ^m 19. ^s 3521
	2	18 39 06.9953	−5080	06.4872	18 37 54.7394		17	21 40 28.5422	−4046	28.1377	21 39 15.8991
	3	18 43 03.5506	−4954	03.0552	18 41 51.2864		18	21 44 25.0976	−4097	24.6879	21 43 12.4460
	4	18 46 60.1060	−4827	59.6233	18 45 47.8333		19	21 48 21.6530	−4165	21.2365	21 47 08.9930
	5	18 50 56.6614	−4724	56.1890	18 49 44.3803		20	21 52 18.2083	−4240	17.7843	21 51 05.5399
	6	18 54 53.2167	−4663	52.7505	18 53 40.9272		21	21 56 14.7637	−4313	14.3324	21 55 02.0869
	7	18 58 49.7721	−4649	49.3072	18 57 37.4742		22	22 00 11.3191	−4371	10.8820	21 58 58.6338
	8	19 02 46.3275	−4673	45.8602	19 01 34.0211		23	22 04 07.8744	−4405	07.4339	22 02 55.1808
	9	19 06 42.8828	−4716	42.4112	19 05 30.5681		24	22 08 04.4298	−4407	03.9891	22 06 51.7277
	10	19 10 39.4382	−4759	38.9623	19 09 27.1150		25	22 12 00.9852	−4376	00.5476	22 10 48.2747
	11	19 14 35.9936	−4784	35.5152	19 13 23.6620		26	22 15 57.5405	−4314	57.1092	22 14 44.8216
	12	19 18 32.5489	−4782	32.0708	19 17 20.2089		27	22 19 54.0959	−4233	53.6726	22 18 41.3686
	13	19 22 29.1043	−4750	28.6293	19 21 16.7559		28	22 23 50.6513	−4154	50.2359	22 22 37.9155
	14	19 26 25.6597	−4692	25.1905	19 25 13.3028		29	22 27 47.2066	−4096	46.7970	22 26 34.4625
	15	19 30 22.2151	−4617	21.7534	19 29 09.8498		30	22 31 43.7620	−4080	43.3540	22 30 31.0094
	16	19 34 18.7704	−4535	18.3170	19 33 06.3967	Wrzesień	31	22 35 40.3174	−4112	39.9062	22 34 27.5564
	17	19 38 15.3258	−4457	14.8801	19 37 02.9436		1	22 39 36.8727	−4182	36.4545	22 38 24.1033
	18	19 42 11.8812	−4395	11.4417	19 40 59.4906		2	22 43 33.4281	−4269	33.0012	22 42 20.6503
	19	19 46 08.4365	−4355	08.0011	19 44 56.0375		3	22 47 29.9835	−4349	29.5486	22 46 17.1972
	20	19 50 04.9919	−4340	04.5579	19 48 52.5845		4	22 51 26.5389	−4404	26.0985	22 50 13.7442
	21	19 54 01.5473	−4351	01.1121	19 52 49.1314		5	22 55 23.0942	−4425	22.6517	22 54 10.2911
	22	19 57 58.1026	−4384	57.6642	19 56 45.6784		6	22 59 19.6496	−4415	19.2081	22 58 06.8381
	23	20 01 54.6580	−4432	54.2148	20 00 42.2253		7	23 03 16.2050	−4383	15.7667	23 02 03.3850
	24	20 05 51.2134	−4485	50.7649	20 04 38.7723		8	23 07 12.7603	−4339	12.3264	23 05 59.9320
	25	20 09 47.7687	−4532	47.3155	20 08 35.3192		9	23 11 09.3157	−4296	08.8861	23 09 56.4789
	26	20 13 44.3241	−4562	43.8679	20 12 31.8662		10	23 15 05.8711	−4265	05.4446	23 13 53.0259
	27	20 17 40.8795	−4563	40.4231	20 16 28.4131		11	23 19 02.4264	−4253	02.0011	23 17 49.5728
	28	20 21 37.4348	−4530	36.9819	20 20 24.9601		12	23 22 58.9818	−4266	58.5552	23 21 46.1198
	29	20 25 33.9902	−4459	33.5443	20 24 21.5070		13	23 26 55.5372	−4304	55.1068	23 25 42.6667
	30	20 29 30.5456	−4360	30.1096	20 28 18.0540		14	23 30 52.0925	−4366	51.6559	23 29 39.2136
Sierpień	31	20 33 27.1010	−4248	26.6761	20 32 14.6009		15	23 34 48.6479	−4447	48.2032	23 33 35.7606
	1	20 37 23.6563	−4148	23.2415	20 36 11.1479		16	23 38 45.2033	−4537	44.7495	23 37 32.3075
	2	20 41 20.2117	−4084	19.8033	20 40 07.6948		17	23 42 41.7586	−4627	41.2960	23 41 28.8545
	3	20 45 16.7671	−4067	16.3604	20 44 04.2418		18	23 46 38.3140	−4703	37.8437	23 45 25.4014
	4	20 49 13.3224	−4096	12.9128	20 48 00.7887		19	23 50 34.8694	−4758	34.3936	23 49 21.9484
	5	20 53 09.8778	−4154	09.4623	20 51 57.3357		20	23 54 31.4248	−4782	30.9466	23 53 18.4953
	6	20 57 06.4332	−4219	06.0112	20 55 53.8826		21	23 58 27.9801	−4773	27.5028	23 57 15.0423
	7	21 01 02.9885	−4271	02.5615	20 59 50.4296		22	0 02 24.5355	−4734	24.0621	0 01 11.5892
	8	21 04 59.5439	−4295	59.1144	21 03 46.9765		23	0 06 21.0909	−4675	20.6234	0 05 08.1362
	9	21 08 56.0993	−4288	55.6704	21 07 43.5235		24	0 10 17.6462	−4610	17.1852	0 09 04.6831
	10	21 12 52.6546	−4255	52.2291	21 11 40.0704		25	0 14 14.2016	−4559	13.7457	0 13 01.2301
	11	21 16 49.2100	−4202	48.7898	21 15 36.6174		26	0 18 10.7570	−4539	10.3031	0 16 57.7770
	12	21 20 45.7654	−4142	45.3512	21 19 33.1643		27	0 22 07.3123	−4561	06.8562	0 20 54.3240
	13	21 24 42.3207	−4084	41.9123	21 23 29.7113		28	0 26 03.8677	−4624	03.4053	0 24 50.8709
	14	21 28 38.8761	−4040	38.4721	21 27 26.2582		29	0 29 60.4231	−4713	59.9517	0 28 47.4179
	15	21 32 35.4315	−4016	35.0299	21 31 22.8052		30	0 33 56.9784	−4805	56.4979	0 32 43.9648
	16	21 36 31.9868	−4018	31.5851	21 35 19.3521	Październik	1	0 37 53.5338	−4878	53.0460	0 36 40.5118

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2023

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Październik	1	0 ^h 37 ^m 53. ^s 5338	0 ^s 0001	53. ^s 0460	0 ^h 36 ^m 40. ^s 5118	Listopad	16	3 ^h 39 ^m 15. ^s 0808	0 ^s 0001	14. ^s 5826	3 ^h 38 ^m 01. ^s 6714
	2	0 41 50.0892	−4878	49.5976	0 40 37.0587		17	3 43 11.6361	−4982	11.1481	3 41 58.2184
	3	0 45 46.6445	−4916	46.1528	0 44 33.6057		18	3 47 08.1915	−4881	07.7129	3 41 58.2184
	4	0 49 43.1999	−4918	46.1528	0 44 33.6057		19	3 51 04.7469	−4786	07.7129	3 45 54.7653
	5	0 53 39.7553	−4890	42.7109	0 48 30.1526		20	3 55 01.3022	−4715	04.2753	3 49 51.3123
	6	0 57 36.3106	−4846	39.2707	0 52 26.6996		21	3 58 57.8576	−4680	00.8343	3 53 47.8592
	7	1 01 32.8660	−4798	35.8308	0 56 23.2465		22	4 02 54.4130	−4683	57.3893	3 57 44.4062
	8	1 05 29.4214	−4760	32.3901	1 00 19.7935		23	4 06 50.9683	−4716	53.9413	4 01 40.9531
	9	1 09 25.9768	−4739	28.9475	1 04 16.3404		24	4 10 47.5237	−4766	50.4918	4 05 37.5001
	10	1 13 22.5321	−4741	25.5026	1 08 12.8874		25	4 14 44.0791	−4811	47.0426	4 09 34.0470
	11	1 17 19.0875	−4770	22.0552	1 12 09.4343		26	4 18 40.6344	−4834	43.5957	4 13 30.5940
	12	1 21 15.6429	−4822	18.6053	1 16 05.9813		27	4 22 37.1898	−4822	40.1523	4 17 27.1409
	13	1 25 12.1982	−4894	15.1534	1 20 02.5282		28	4 26 33.7452	−4773	36.7125	4 21 23.6879
	14	1 29 08.7536	−4978	11.7004	1 23 59.0752		29	4 30 30.3006	−4694	33.2757	4 25 20.2348
	15	1 33 05.3090	−5063	08.2473	1 27 55.6221		30	4 34 26.8559	−4599	29.8407	4 29 16.7818
	16	1 37 01.8643	−5138	04.7952	1 31 52.1691		1	4 38 23.4113	−4501	26.4058	4 33 13.3287
	17	1 40 58.4197	−5191	01.3453	1 35 48.7160	Grudzień	2	4 42 19.9667	−4415	22.9698	4 37 09.8757
	18	1 44 54.9751	−5213	57.8984	1 39 45.2630		3	4 46 16.5220	−4351	19.5316	4 41 06.4226
	19	1 48 51.5304	−5203	54.4548	1 43 41.8099		4	4 50 13.0774	−4313	16.0907	4 45 02.9696
	20	1 52 48.0858	−5160	51.0144	1 47 38.3569		5	4 54 09.6328	−4302	12.6472	4 48 59.5165
	21	1 56 44.6412	−5095	47.5763	1 51 34.9038		6	4 58 06.1881	−4315	09.2013	4 52 56.0635
	22	2 00 41.1965	−5022	44.1390	1 55 31.4508		7	5 02 02.7435	−4344	05.7537	4 56 52.6104
	23	2 04 37.7519	−4958	40.7007	1 59 27.9977		8	5 05 59.2989	−4382	02.3053	5 00 49.1574
	24	2 08 34.3073	−4920	37.2599	2 03 24.5447		9	5 09 55.8542	−4417	58.8572	5 04 45.7043
	25	2 12 30.8627	−4918	33.8155	2 07 21.0916		10	5 13 52.4096	−4438	55.4104	5 08 42.2513
	26	2 16 27.4180	−4955	30.3671	2 11 17.6386		11	5 17 48.9650	−4435	51.9661	5 12 38.7982
	27	2 20 23.9734	−5022	26.9158	2 15 14.1855		12	5 21 45.5203	−4397	48.5252	5 16 35.3452
	28	2 24 20.5288	−5099	23.4635	2 19 10.7325		13	5 25 42.0757	−4324	45.0880	5 20 31.8921
	29	2 28 17.0841	−5165	20.0122	2 23 07.2794		14	5 29 38.6311	−4219	41.6538	5 24 28.4391
	30	2 32 13.6395	−5202	16.5639	2 27 03.8264		15	5 33 35.1865	−4095	38.2216	5 28 24.9860
Listopad	31	2 36 10.1949	−5201	13.1194	2 31 00.3733		16	5 37 31.7418	−3972	34.7892	5 32 21.5330
	1	2 40 06.7502	−5164	09.6785	2 34 56.9203		17	5 41 28.2972	−3871	31.3547	5 36 18.0799
	2	2 44 03.3056	−5102	06.2400	2 38 53.4672		18	5 45 24.8526	−3806	27.9166	5 40 14.6269
	3	2 47 59.8610	−5031	02.8025	2 42 50.0142		19	5 49 21.4079	−3783	24.4742	5 44 11.1738
	4	2 51 56.4163	−4964	59.3646	2 46 46.5611		20	5 53 17.9633	−3795	21.0284	5 48 07.7208
	5	2 55 52.9717	−4912	55.9251	2 50 43.1081		21	5 57 14.5187	−3828	17.5805	5 52 04.2677
	6	2 59 49.5271	−4883	52.4834	2 54 39.6550		22	6 01 11.0740	−3861	14.1326	5 56 00.8147
	7	3 03 46.0824	−4880	49.0391	2 58 36.2020		23	6 05 07.6294	−3877	10.6863	5 59 57.3616
	8	3 07 42.6378	−4902	45.5922	3 02 32.7489		24	6 09 04.1848	−3864	07.2430	6 03 53.9086
	9	3 11 39.1932	−4946	42.1432	3 06 29.2959		25	6 13 00.7401	−3816	03.8032	6 07 50.4555
	10	3 15 35.7485	−5003	38.6929	3 10 25.8428		26	6 16 57.2955	−3737	00.3664	6 11 47.0025
	11	3 19 32.3039	−5065	35.2421	3 14 22.3898		27	6 20 53.8509	−3638	56.9317	6 15 43.5494
	12	3 23 28.8593	−5119	31.7920	3 18 18.9367		28	6 24 50.4062	−3533	53.4976	6 19 40.0964
	13	3 27 25.4147	−5155	28.3438	3 22 15.4836		29	6 28 46.9616	−3434	50.0628	6 23 36.6433
	14	3 31 21.9700	−5162	24.8985	3 26 12.0306		30	6 32 43.5170	−3355	46.6261	6 27 33.1903
	15	3 35 18.5254	−5134	21.4566	3 30 08.5775		31	6 36 40.0723	−3301	43.1868	6 31 29.7372
	16	3 39 15.0808	−5071	18.0183	3 34 05.1245		32	6 40 36.6277	−3276	39.7447	6 35 26.2842
			−4982	14.5826	3 38 01.6714				−3277	36.3000	6 39 22.8311

SŁOŃCE 2023, STYCZEŃ – LUTY

Data		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w Warszawie wsch.	zach.
Styczeń	0	2459 944.5	18 ^h 39 ^m 09. ^s 308	79. ^s 378	−23°06′52″.64	+10″.647	15″.88	8″.94	11 ^h 57 ^m 17. ^s 340	−1. ^s 1967	7 ^h 45 ^m	15 ^h 33 ^m
	1	945.5	18 43 34.427	104.504	−23 02 23.25	+11.799	15.90	8.94	11 56 48.767	−1.1840	7 45	15 34
	2	946.5	18 47 59.227	129.314	−22 57 26.26	+12.945	15.92	8.94	11 56 20.514	−1.1701	7 45	15 35
	3	947.5	18 52 23.680	93.779	−22 52 01.85	+14.084	15.93	8.94	11 55 52.609	−1.1550	7 45	15 36
	4	948.5	18 56 47.756	117.870	−22 46 10.19	+15.216	15.94	8.94	11 55 25.079	−1.1388	7 45	15 37
	5	949.5	19 01 11.431	81.562	−22 39 51.46	+16.340	15.94	8.94	11 54 57.951	−1.1215	7 44	15 38
	6	950.5	19 05 34.679	104.827	−22 33 05.85	+17.457	15.94	8.94	11 54 31.250	−1.1032	7 44	15 40
	7	951.5	19 09 57.475	127.639	−22 25 53.57	+18.565	15.93	8.94	11 54 05.002	−1.0838	7 44	15 41
	8	952.5	19 14 19.795	89.975	−22 18 14.81	+19.664	15.91	8.94	11 53 39.229	−1.0635	7 43	15 42
	9	953.5	19 18 41.616	111.809	−22 10 09.80	+20.754	15.89	8.94	11 53 13.954	−1.0423	7 43	15 44
	10	954.5	19 23 02.916	73.120	−22 01 38.76	+21.834	15.86	8.94	11 52 49.201	−1.0202	7 42	15 45
	11	955.5	19 27 23.674	93.886	−21 52 41.91	+22.904	15.82	8.94	11 52 24.990	−0.9971	7 41	15 46
	12	956.5	19 31 43.869	114.087	−21 43 19.51	+23.964	15.78	8.94	11 52 01.342	−0.9733	7 41	15 48
	13	957.5	19 36 03.481	73.704	−21 33 31.79	+25.013	15.73	8.94	11 51 38.277	−0.9486	7 40	15 49
	14	958.5	19 40 22.491	92.718	−21 23 19.02	+26.050	15.68	8.94	11 51 15.814	−0.9231	7 39	15 51
	15	959.5	19 44 40.880	111.112	−21 12 41.47	+27.076	15.62	8.94	11 50 53.972	−0.8969	7 38	15 53
	16	960.5	19 48 58.629	128.868	−21 01 39.42	+28.090	15.55	8.94	11 50 32.770	−0.8698	7 37	15 54
	17	961.5	19 53 15.722	85.971	−20 50 13.17	+29.091	15.49	8.94	11 50 12.224	−0.8421	7 36	15 56
	18	962.5	19 57 32.140	102.403	−20 38 23.03	+30.079	15.41	8.94	11 49 52.353	−0.8136	7 36	15 57
	19	963.5	20 01 47.865	118.146	−20 26 09.34	+31.054	15.34	8.94	11 49 33.175	−0.7843	7 34	15 59
	20	964.5	20 06 02.879	73.180	−20 13 32.42	+32.015	15.26	8.94	11 49 14.708	−0.7543	7 33	16 01
	21	965.5	20 10 17.164	87.486	−20 00 32.65	+32.961	15.17	8.94	11 48 56.970	−0.7235	7 32	16 03
	22	966.5	20 14 30.700	101.041	−19 47 10.38	+33.892	15.09	8.94	11 48 39.980	−0.6919	7 31	16 04
	23	967.5	20 18 43.471	113.826	−19 33 26.00	+34.807	15.00	8.93	11 48 23.757	−0.6597	7 30	16 06
	24	968.5	20 22 55.460	125.824	−19 19 19.85	+35.706	14.90	8.93	11 48 08.315	−0.6268	7 29	16 08
	25	969.5	20 27 06.651	77.020	−19 04 52.33	+36.588	14.81	8.93	11 47 53.670	−0.5934	7 27	16 10
	26	970.5	20 31 17.035	87.407	−18 50 03.81	+37.454	14.71	8.93	11 47 39.833	−0.5595	7 26	16 11
	27	971.5	20 35 26.601	96.977	−18 34 54.68	+38.303	14.60	8.93	11 47 26.814	−0.5253	7 25	16 13
	28	972.5	20 39 35.344	105.724	−18 19 25.35	+39.136	14.49	8.93	11 47 14.619	−0.4909	7 23	16 15
29	973.5	20 43 43.258	113.646	−18 03 36.22	+39.952	14.38	8.93	11 47 03.252	−0.4563	7 22	16 17	
Luty	30	974.5	20 47 50.340	120.738	−17 47 27.70	+40.751	14.26	8.93	11 46 52.716	−0.4216	7 20	16 19
	31	975.5	20 51 56.591	127.001	−17 31 00.20	+41.533	14.14	8.93	11 46 43.012	−0.3869	7 19	16 21
	1	976.5	20 56 02.011	72.435	−17 14 14.12	+42.299	14.01	8.93	11 46 34.139	−0.3523	7 17	16 22
	2	977.5	21 00 06.601	77.040	−16 57 09.87	+43.048	13.88	8.92	11 46 26.096	−0.3178	7 16	16 24
	3	978.5	21 04 10.364	80.817	−16 39 47.86	+43.780	13.75	8.92	11 46 18.880	−0.2835	7 14	16 26
	4	979.5	21 08 13.306	83.772	−16 22 08.49	+44.496	13.60	8.92	11 46 12.485	−0.2493	7 12	16 28
	5	980.5	21 12 15.432	85.910	−16 04 12.16	+45.195	13.45	8.92	11 46 06.906	−0.2155	7 11	16 30
	6	981.5	21 16 16.748	87.235	−15 45 59.26	+45.877	13.30	8.92	11 46 02.137	−0.1819	7 09	16 32
	7	982.5	21 20 17.261	87.754	−15 27 30.19	+46.543	13.14	8.92	11 45 58.170	−0.1486	7 07	16 34
	8	983.5	21 24 16.981	87.478	−15 08 45.34	+47.193	12.98	8.92	11 45 54.998	−0.1157	7 05	16 36
	9	984.5	21 28 15.916	86.415	−14 49 45.10	+47.826	12.81	8.91	11 45 52.610	−0.0833	7 04	16 37
	10	985.5	21 32 14.076	84.577	−14 30 29.85	+48.442	12.63	8.91	11 45 50.996	−0.0512	7 02	16 39
	11	986.5	21 36 11.472	81.975	−14 11 00.00	+49.042	12.45	8.91	11 45 50.148	−0.0196	7 00	16 41
	12	987.5	21 40 08.114	78.620	−13 51 15.92	+49.626	12.27	8.91	11 45 50.053	+0.0116	6 58	16 43
	13	988.5	21 44 04.013	74.526	−13 31 18.02	+50.193	12.08	8.91	11 45 50.700	+0.0423	6 56	16 45
	14	989.5	21 47 59.182	129.704	−13 11 06.69	+50.743	11.89	8.91	11 45 52.079	+0.0725	6 54	16 47
15	990.5	21 51 53.630	124.166	−12 50 42.35	+51.276	11.70	8.90	11 45 54.178	+0.1023	6 52	16 49	

SŁOŃCE 2023, LUTY – MARZEC

Data		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w Warszawie wsch.	zach.
Luty	15	²⁴⁵⁹ ₂₄₆₀ 990.5	21 ^h 51 ^m 53. ^s 630	124. ^s 166	−12°50′42″35	+51″.276	11″.70	8″.90	11 ^h 45 ^m 54. ^s 178	+0. ^s 1023	6 ^h 52 ^m	16 ^h 49 ^m
	16	991.5	21 55 47.368	117.920	−12 30 05.40	+51.792	11.50	8.90	11 45 56.986	+0.1317	6 50	16 51
	17	992.5	21 59 40.408	110.978	−12 09 16.28	+52.291	11.30	8.90	11 46 00.493	+0.1606	6 48	16 52
	18	993.5	22 03 32.758	103.345	−11 48 15.41	+52.772	11.09	8.90	11 46 04.690	+0.1892	6 46	16 54
	19	994.5	22 07 24.428	95.028	−11 27 03.25	+53.235	10.89	8.90	11 46 09.567	+0.2173	6 44	16 56
	20	995.5	22 11 15.425	86.034	−11 05 40.22	+53.680	10.68	8.90	11 46 15.117	+0.2452	6 42	16 58
	21	996.5	22 15 05.760	76.373	−10 44 06.76	+54.106	10.47	8.89	11 46 21.329	+0.2726	6 40	17 00
	22	997.5	22 18 55.440	126.054	−10 22 23.30	+54.513	10.26	8.89	11 46 28.196	+0.2996	6 38	17 02
	23	998.5	22 22 44.477	115.091	−10 00 30.28	+54.903	10.05	8.89	11 46 35.706	+0.3262	6 36	17 04
	24	999.5	22 26 32.883	103.499	− 9 38 28.12	+55.273	9.83	8.89	11 46 43.847	+0.3522	6 34	17 05
Marzec	25	000.5	22 30 20.672	91.291	− 9 16 17.26	+55.626	9.61	8.89	11 46 52.605	+0.3776	6 32	17 07
	26	001.5	22 34 07.859	78.485	− 8 53 58.11	+55.962	9.40	8.88	11 47 01.965	+0.4023	6 29	17 09
	27	002.5	22 37 54.460	125.096	− 8 31 31.10	+56.280	9.17	8.88	11 47 11.911	+0.4264	6 27	17 11
	28	003.5	22 41 40.492	111.139	− 8 08 56.65	+56.582	8.95	8.88	11 47 22.426	+0.4497	6 25	17 13
	1	004.5	22 45 25.975	96.634	− 7 46 15.17	+56.866	8.72	8.88	11 47 33.490	+0.4722	6 23	17 15
	2	005.5	22 49 10.927	81.599	− 7 23 27.05	+57.135	8.49	8.88	11 47 45.085	+0.4939	6 21	17 16
	3	006.5	22 52 55.368	126.051	− 7 00 32.70	+57.387	8.26	8.87	11 47 57.190	+0.5148	6 18	17 18
	4	007.5	22 56 39.319	110.012	− 6 37 32.51	+57.623	8.02	8.87	11 48 09.787	+0.5348	6 16	17 20
	5	008.5	23 00 22.800	93.500	− 6 14 26.85	+57.843	7.78	8.87	11 48 22.853	+0.5539	6 14	17 22
	6	009.5	23 04 05.832	76.537	− 5 51 16.10	+58.048	7.54	8.87	11 48 36.367	+0.5721	6 12	17 24
	7	010.5	23 07 48.439	119.146	− 5 28 00.62	+58.238	7.29	8.86	11 48 50.308	+0.5894	6 10	17 25
	8	011.5	23 11 30.641	101.349	− 5 04 40.79	+58.412	7.05	8.86	11 49 04.652	+0.6058	6 07	17 27
	9	012.5	23 15 12.462	83.169	− 4 41 16.96	+58.572	6.79	8.86	11 49 19.378	+0.6212	6 05	17 29
	10	013.5	23 18 53.925	124.632	− 4 17 49.47	+58.716	6.54	8.86	11 49 34.463	+0.6357	6 03	17 31
	11	014.5	23 22 35.052	105.760	− 3 54 18.68	+58.846	6.28	8.85	11 49 49.882	+0.6492	6 00	17 33
	12	015.5	23 26 15.866	86.578	− 3 30 44.93	+58.961	6.02	8.85	11 50 05.615	+0.6617	5 58	17 34
	13	016.5	23 29 56.391	127.110	− 3 07 08.57	+59.062	5.75	8.85	11 50 21.637	+0.6733	5 56	17 36
	14	017.5	23 33 36.648	107.378	− 2 43 29.96	+59.147	5.48	8.85	11 50 37.927	+0.6840	5 53	17 38
	15	018.5	23 37 16.660	87.403	− 2 19 49.46	+59.218	5.22	8.85	11 50 54.462	+0.6938	5 51	17 40
	16	019.5	23 40 56.447	127.205	− 1 56 07.43	+59.274	4.95	8.84	11 51 11.222	+0.7027	5 49	17 41
	17	020.5	23 44 36.030	106.803	− 1 32 24.26	+59.314	4.67	8.84	11 51 28.186	+0.7108	5 47	17 43
	18	021.5	23 48 15.428	86.214	− 1 08 40.33	+59.338	4.40	8.84	11 51 45.335	+0.7182	5 44	17 45
	19	022.5	23 51 54.658	125.453	− 0 44 56.02	+59.346	4.13	8.84	11 52 02.652	+0.7248	5 42	17 47
	20	023.5	23 55 33.739	104.538	− 0 21 11.74	+59.338	3.86	8.83	11 52 20.118	+0.7307	5 40	17 48
	21	024.5	23 59 12.686	83.486	+ 0 02 32.12	+59.314	3.59	8.83	11 52 37.718	+0.7359	5 37	17 50
	22	025.5	0 02 51.515	122.314	+ 0 26 15.19	+59.272	3.32	8.83	11 52 55.436	+0.7405	5 35	17 52
	23	026.5	0 06 30.242	101.041	+ 0 49 57.06	+59.214	3.04	8.83	11 53 13.255	+0.7444	5 33	17 54
	24	027.5	0 10 08.884	79.685	+ 1 13 37.36	+59.140	2.77	8.82	11 53 31.160	+0.7476	5 30	17 55
	25	028.5	0 13 47.457	118.263	+ 1 37 15.69	+59.049	2.51	8.82	11 53 49.134	+0.7501	5 28	17 57
	26	029.5	0 17 25.979	96.793	+ 2 00 51.68	+58.943	2.24	8.82	11 54 07.160	+0.7519	5 26	17 59
	27	030.5	0 21 04.467	75.291	+ 2 24 24.94	+58.821	1.97	8.82	11 54 25.218	+0.7529	5 23	18 01
28	031.5	0 24 42.942	113.778	+ 2 47 55.11	+58.684	1.70	8.81	11 54 43.291	+0.7531	5 21	18 02	
29	032.5	0 28 21.421	92.269	+ 3 11 21.80	+58.532	1.43	8.81	11 55 01.358	+0.7524	5 19	18 04	
30	033.5	0 31 59.925	130.785	+ 3 34 44.67	+58.365	1.16	8.81	11 55 19.401	+0.7510	5 16	18 06	
31	034.5	0 35 38.475	109.345	+ 3 58 03.36	+58.184	0.89	8.81	11 55 37.398	+0.7487	5 14	18 08	
Kwiecień	1	035.5	0 39 17.090	87.968	+ 4 21 17.52	+57.988	0.62	8.80	11 55 55.330	+0.7455	5 12	18 09
	2	036.5	0 42 55.791	126.674	+ 4 44 26.80	+57.779	0.35	8.80	11 56 13.176	+0.7415	5 09	18 11

SŁOŃCE 2023, KWIECIEŃ – MAJ

Data	JD	$0^h TT$								CSE	
		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'					
	1 035.5	$0^h 39^m 17.090^s$	$87^s 968$	$+ 4^{\circ} 21' 17.52''$	$+57.988$	60.62	8.80	$11^h 55^m 55.330^s$	$+0.7455$	$5^h 12^m$	$18^h 09^m$
	2 036.5	0 42 55.791	126.674	$+ 4 44 26.80$	$+57.779$	60.35	8.80	11 56 13.176	$+0.7415$	5 09	18 11
	3 037.5	0 46 34.599	105.485	$+ 5 07 30.86$	$+57.556$	60.08	8.80	11 56 30.915	$+0.7366$	5 07	18 13
	4 038.5	0 50 13.535	84.422	$+ 5 30 29.39$	$+57.318$	59.80	8.80	11 56 48.526	$+0.7308$	5 05	18 14
	5 039.5	0 53 52.620	123.507	$+ 5 53 22.06$	$+57.068$	59.53	8.79	11 57 05.988	$+0.7242$	5 02	18 16
	6 040.5	0 57 31.876	102.762	$+ 6 16 08.54$	$+56.804$	59.26	8.79	11 57 23.279	$+0.7166$	5 00	18 18
	7 041.5	1 01 11.325	82.212	$+ 6 38 48.53$	$+56.527$	58.98	8.79	11 57 40.377	$+0.7081$	4 58	18 20
	8 042.5	1 04 50.987	121.878	$+ 7 01 21.72$	$+56.237$	58.70	8.79	11 57 57.261	$+0.6988$	4 56	18 21
	9 043.5	1 08 30.885	101.782	$+ 7 23 47.81$	$+55.933$	58.43	8.78	11 58 13.910	$+0.6885$	4 53	18 23
	10 044.5	1 12 11.039	81.947	$+ 7 46 06.48$	$+55.617$	58.15	8.78	11 58 30.303	$+0.6774$	4 51	18 25
	11 045.5	1 15 51.470	122.391	$+ 8 08 17.42$	$+55.287$	57.87	8.78	11 58 46.420	$+0.6655$	4 49	18 27
	12 046.5	1 19 32.197	103.134	$+ 8 30 20.31$	$+54.944$	57.59	8.78	11 59 02.240	$+0.6528$	4 46	18 28
	13 047.5	1 23 13.238	84.191	$+ 8 52 14.81$	$+54.587$	57.32	8.77	11 59 17.745	$+0.6393$	4 44	18 30
	14 048.5	1 26 54.611	125.577	$+ 9 14 00.58$	$+54.217$	57.04	8.77	11 59 32.919	$+0.6251$	4 42	18 32
	15 049.5	1 30 36.333	107.310	$+ 9 35 37.28$	$+53.832$	56.76	8.77	11 59 47.744	$+0.6102$	4 40	18 33
	16 050.5	1 34 18.418	89.402	$+ 9 57 04.53$	$+53.432$	56.49	8.77	12 00 02.207	$+0.5948$	4 38	18 35
	17 051.5	1 38 00.878	71.865	$+10 18 22.00$	$+53.018$	56.22	8.76	12 00 16.293	$+0.5789$	4 35	18 37
	18 052.5	1 41 43.728	114.715	$+10 39 29.31$	$+52.588$	55.95	8.76	12 00 29.990	$+0.5625$	4 33	18 39
	19 053.5	1 45 26.976	97.964	$+11 00 26.12$	$+52.144$	55.68	8.76	12 00 43.289	$+0.5456$	4 31	18 40
	20 054.5	1 49 10.634	81.624	$+11 21 12.06$	$+51.683$	55.42	8.76	12 00 56.178	$+0.5284$	4 29	18 42
	21 055.5	1 52 54.711	125.705	$+11 41 46.79$	$+51.208$	55.16	8.75	12 01 08.648	$+0.5108$	4 27	18 44
	22 056.5	1 56 39.215	110.218	$+12 02 09.95$	$+50.718$	54.90	8.75	12 01 20.691	$+0.4928$	4 25	18 46
	23 057.5	2 00 24.156	95.170	$+12 22 21.17$	$+50.213$	54.64	8.75	12 01 32.297	$+0.4744$	4 23	18 47
	24 058.5	2 04 09.542	80.569	$+12 42 20.12$	$+49.693$	54.39	8.75	12 01 43.458	$+0.4557$	4 20	18 49
	25 059.5	2 07 55.382	126.423	$+13 02 06.43$	$+49.159$	54.14	8.74	12 01 54.165	$+0.4366$	4 18	18 51
	26 060.5	2 11 41.686	112.741	$+13 21 39.78$	$+48.611$	53.89	8.74	12 02 04.408	$+0.4170$	4 16	18 52
	27 061.5	2 15 28.463	99.531	$+13 40 59.81$	$+48.050$	53.64	8.74	12 02 14.178	$+0.3971$	4 14	18 54
	28 062.5	2 19 15.722	86.800	$+14 00 06.20$	$+47.475$	53.40	8.74	12 02 23.465	$+0.3768$	4 12	18 56
	29 063.5	2 23 03.473	74.559	$+14 18 58.62$	$+46.886$	53.16	8.73	12 02 32.261	$+0.3561$	4 10	18 58
	30 064.5	2 26 51.725	122.817	$+14 37 36.74$	$+46.285$	52.92	8.73	12 02 40.557	$+0.3351$	4 08	18 59
Maj	1 065.5	2 30 40.486	111.581	$+14 56 00.27$	$+45.671$	52.68	8.73	12 02 48.343	$+0.3137$	4 06	19 01
	2 066.5	2 34 29.765	100.862	$+15 14 08.88$	$+45.044$	52.44	8.73	12 02 55.610	$+0.2919$	4 04	19 03
	3 067.5	2 38 19.573	90.672	$+15 32 02.28$	$+44.404$	52.21	8.73	12 03 02.350	$+0.2697$	4 03	19 04
	4 068.5	2 42 09.916	81.017	$+15 49 40.18$	$+43.753$	51.97	8.72	12 03 08.553	$+0.2472$	4 01	19 06
	5 069.5	2 46 00.805	71.911	$+16 07 02.30$	$+43.089$	51.74	8.72	12 03 14.212	$+0.2243$	3 59	19 08
	6 070.5	2 49 52.247	123.361	$+16 24 08.36$	$+42.414$	51.51	8.72	12 03 19.316	$+0.2011$	3 57	19 09
	7 071.5	2 53 44.252	115.377	$+16 40 58.08$	$+41.727$	51.28	8.72	12 03 23.858	$+0.1775$	3 55	19 11
	8 072.5	2 57 36.826	107.967	$+16 57 31.20$	$+41.028$	51.05	8.72	12 03 27.831	$+0.1536$	3 53	19 13
	9 073.5	3 01 29.978	101.137	$+17 13 47.44$	$+40.318$	50.82	8.71	12 03 31.226	$+0.1294$	3 52	19 14
	10 074.5	3 05 23.713	94.890	$+17 29 46.51$	$+39.596$	50.59	8.71	12 03 34.039	$+0.1050$	3 50	19 16
	11 075.5	3 09 18.035	89.229	$+17 45 28.13$	$+38.862$	50.37	8.71	12 03 36.263	$+0.0804$	3 48	19 17
	12 076.5	3 13 12.948	84.156	$+18 00 51.98$	$+38.116$	50.15	8.71	12 03 37.897	$+0.0558$	3 47	19 19
	13 077.5	3 17 08.454	79.671	$+18 15 57.77$	$+37.358$	49.93	8.70	12 03 38.938	$+0.0311$	3 45	19 21
	14 078.5	3 21 04.551	75.774	$+18 30 45.20$	$+36.588$	49.71	8.70	12 03 39.388	$+0.0064$	3 43	19 22
	15 079.5	3 25 01.238	72.465	$+18 45 13.97$	$+35.805$	49.50	8.70	12 03 39.247	-0.0181	3 42	19 24
	16 080.5	3 28 58.511	129.740	$+18 59 23.77$	$+35.010$	49.29	8.70	12 03 38.521	-0.0424	3 40	19 25
	17 081.5	3 32 56.364	127.597	$+19 13 14.32$	$+34.202$	49.08	8.70	12 03 37.215	-0.0663	3 39	19 27

SŁOŃCE 2023, MAJ – CZERWIEC

Data		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w Warszawie wsch.	zach.
Maj		2460					15'					
	17	081.5	3 ^h 32 ^m 56. ^s 364	127. ^s 597	+19°13'14. [″] 32	+34. [″] 202	49. [″] 08	8. [″] 70	12 ^h 03 ^m 37. ^s 215	−0. ^s 0663	3 ^h 39 ^m	19 ^h 27 ^m
	18	082.5	3 36 54.790	126.029	+19 26 45.33	+33.382	48.88	8.70	12 03 35.337	−0.0900	3 37	19 28
	19	083.5	3 40 53.778	125.026	+19 39 56.52	+32.550	48.69	8.69	12 03 32.895	−0.1132	3 36	19 30
	20	084.5	3 44 53.320	124.581	+19 52 47.62	+31.707	48.50	8.69	12 03 29.900	−0.1361	3 35	19 31
	21	085.5	3 48 53.405	124.681	+20 05 18.35	+30.851	48.31	8.69	12 03 26.362	−0.1585	3 33	19 33
	22	086.5	3 52 54.022	125.314	+20 17 28.44	+29.985	48.13	8.69	12 03 22.293	−0.1804	3 32	19 34
	23	087.5	3 56 55.158	126.466	+20 29 17.64	+29.109	47.95	8.69	12 03 17.704	−0.2018	3 31	19 36
	24	088.5	4 00 56.802	128.126	+20 40 45.68	+28.222	47.77	8.69	12 03 12.607	−0.2227	3 29	19 37
	25	089.5	4 04 58.941	130.278	+20 51 52.32	+27.325	47.60	8.68	12 03 07.014	−0.2431	3 28	19 38
	26	090.5	4 09 01.563	72.911	+21 02 37.32	+26.418	47.44	8.68	12 03 00.939	−0.2630	3 27	19 40
	27	091.5	4 13 04.656	76.013	+21 13 00.45	+25.503	47.28	8.68	12 02 54.393	−0.2823	3 26	19 41
	28	092.5	4 17 08.206	79.569	+21 23 01.50	+24.579	47.12	8.68	12 02 47.390	−0.3011	3 25	19 42
	29	093.5	4 21 12.200	83.568	+21 32 40.26	+23.647	46.96	8.68	12 02 39.943	−0.3193	3 24	19 44
	30	094.5	4 25 16.625	87.997	+21 41 56.52	+22.707	46.81	8.68	12 02 32.065	−0.3370	3 23	19 45
	31	095.5	4 29 21.467	92.843	+21 50 50.11	+21.759	46.67	8.68	12 02 23.770	−0.3541	3 22	19 46
Czerwiec	1	096.5	4 33 26.713	98.095	+21 59 20.85	+20.804	46.52	8.67	12 02 15.071	−0.3706	3 21	19 47
	2	097.5	4 37 32.350	103.740	+22 07 28.58	+19.842	46.38	8.67	12 02 05.981	−0.3866	3 20	19 48
	3	098.5	4 41 38.364	109.767	+22 15 13.16	+18.874	46.24	8.67	12 01 56.514	−0.4020	3 20	19 49
	4	099.5	4 45 44.743	116.162	+22 22 34.44	+17.900	46.10	8.67	12 01 46.682	−0.4169	3 19	19 50
	5	100.5	4 49 51.473	122.912	+22 29 32.30	+16.920	45.97	8.67	12 01 36.499	−0.4313	3 18	19 51
	6	101.5	4 53 58.540	130.000	+22 36 06.60	+15.935	45.84	8.67	12 01 25.978	−0.4451	3 18	19 52
	7	102.5	4 58 05.932	77.411	+22 42 17.21	+14.944	45.71	8.67	12 01 15.133	−0.4583	3 17	19 53
	8	103.5	5 02 13.633	85.129	+22 48 03.99	+13.948	45.58	8.67	12 01 03.980	−0.4709	3 16	19 54
	9	104.5	5 06 21.626	93.135	+22 53 26.80	+12.946	45.46	8.66	12 00 52.533	−0.4827	3 16	19 55
	10	105.5	5 10 29.895	101.413	+22 58 25.52	+11.940	45.34	8.66	12 00 40.812	−0.4938	3 16	19 56
	11	106.5	5 14 38.419	109.942	+23 03 00.01	+10.930	45.22	8.66	12 00 28.834	−0.5041	3 15	19 56
	12	107.5	5 18 47.178	118.705	+23 07 10.16	+ 9.915	45.11	8.66	12 00 16.622	−0.5134	3 15	19 57
	13	108.5	5 22 56.149	127.681	+23 10 55.87	+ 8.895	45.00	8.66	12 00 04.198	−0.5217	3 15	19 58
	14	109.5	5 27 05.308	76.847	+23 14 17.05	+ 7.872	44.90	8.66	11 59 51.586	−0.5290	3 14	19 58
	15	110.5	5 31 14.629	86.178	+23 17 13.63	+ 6.846	44.80	8.66	11 59 38.812	−0.5352	3 14	19 59
	16	111.5	5 35 24.087	95.648	+23 19 45.54	+ 5.817	44.71	8.66	11 59 25.901	−0.5403	3 14	19 59
	17	112.5	5 39 33.654	105.231	+23 21 52.74	+ 4.785	44.63	8.66	11 59 12.882	−0.5443	3 14	20 00
	18	113.5	5 43 43.302	114.896	+23 23 35.17	+ 3.752	44.54	8.66	11 58 59.780	−0.5471	3 14	20 00
	19	114.5	5 47 53.004	124.616	+23 24 52.80	+ 2.717	44.47	8.65	11 58 46.625	−0.5487	3 14	20 00
	20	115.5	5 52 02.732	74.360	+23 25 45.61	+ 1.682	44.40	8.65	11 58 33.444	−0.5492	3 14	20 01
	21	116.5	5 56 12.459	84.103	+23 26 13.58	+ 0.646	44.33	8.65	11 58 20.264	−0.5486	3 14	20 01
	22	117.5	6 00 22.157	93.813	+23 26 16.70	− 0.389	44.27	8.65	11 58 07.113	−0.5469	3 15	20 01
	23	118.5	6 04 31.800	103.467	+23 25 54.99	− 1.424	44.22	8.65	11 57 54.017	−0.5441	3 15	20 01
	24	119.5	6 08 41.361	113.036	+23 25 08.46	− 2.457	44.17	8.65	11 57 41.003	−0.5402	3 15	20 01
	25	120.5	6 12 50.816	122.496	+23 23 57.14	− 3.489	44.13	8.65	11 57 28.095	−0.5352	3 16	20 01
	26	121.5	6 17 00.140	71.825	+23 22 21.06	− 4.518	44.09	8.65	11 57 15.318	−0.5292	3 16	20 01
	27	122.5	6 21 09.307	80.997	+23 20 20.30	− 5.545	44.05	8.65	11 57 02.697	−0.5223	3 16	20 01
	28	123.5	6 25 18.296	89.991	+23 17 54.91	− 6.568	44.02	8.65	11 56 50.256	−0.5143	3 17	20 01
	29	124.5	6 29 27.084	98.787	+23 15 04.98	− 7.589	43.99	8.65	11 56 38.015	−0.5055	3 18	20 01
	30	125.5	6 33 35.649	107.363	+23 11 50.59	− 8.605	43.97	8.65	11 56 25.996	−0.4958	3 18	20 01
Lipiec	1	126.5	6 37 43.973	115.702	+23 08 11.85	− 9.617	43.95	8.65	11 56 14.220	−0.4853	3 19	20 00
	2	127.5	6 41 52.036	123.784	+23 04 08.89	−10.625	43.93	8.65	11 56 02.704	−0.4740	3 20	20 00

SŁOŃCE 2023, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data	JD	$0^h TT$								CSE	
		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	126.5	$6^h 37^m 43.^s 973$	$115.^s 702$	$+23^{\circ} 08' 11.'' 85$	$-9'' 617$	$43'' 95$	$8.'' 65$	$11^h 56^m 14.^s 220$	$-0.^s 4853$	$3^h 19^m 20.^h 00^m$
	2	127.5	6 41 52.036	123.784	+23 04 08.89	-10.625	43.93	8.65	11 56 02.704	-0.4740	3 20 20 00
	3	128.5	6 45 59.821	131.590	+22 59 41.81	-11.628	43.92	8.65	11 55 51.465	-0.4621	3 20 20 00
	4	129.5	6 50 07.313	79.103	+22 54 50.74	-12.627	43.91	8.65	11 55 40.520	-0.4496	3 21 19 59
	5	130.5	6 54 14.497	86.306	+22 49 35.81	-13.620	43.90	8.65	11 55 29.883	-0.4364	3 22 19 59
	6	131.5	6 58 21.357	93.180	+22 43 57.12	-14.608	43.90	8.65	11 55 19.570	-0.4227	3 23 19 58
	7	132.5	7 02 27.880	99.713	+22 37 54.78	-15.591	43.90	8.65	11 55 09.594	-0.4083	3 24 19 57
	8	133.5	7 06 34.050	105.889	+22 31 28.91	-16.568	43.90	8.65	11 54 59.971	-0.3934	3 25 19 57
	9	134.5	7 10 39.852	111.695	+22 24 39.64	-17.539	43.90	8.65	11 54 50.717	-0.3777	3 26 19 56
	10	135.5	7 14 45.269	117.116	+22 17 27.12	-18.503	43.92	8.65	11 54 41.846	-0.3613	3 27 19 55
	11	136.5	7 18 50.285	122.138	+22 09 51.50	-19.461	43.93	8.65	11 54 33.377	-0.3442	3 28 19 55
	12	137.5	7 22 54.883	126.745	+22 01 52.96	-20.412	43.95	8.65	11 54 25.326	-0.3264	3 29 19 54
	13	138.5	7 26 59.044	130.917	+21 53 31.68	-21.355	43.97	8.65	11 54 17.712	-0.3078	3 30 19 53
	14	139.5	7 31 02.751	74.639	+21 44 47.87	-22.290	44.00	8.65	11 54 10.552	-0.2885	3 31 19 52
	15	140.5	7 35 05.986	77.890	+21 35 41.73	-23.216	44.04	8.65	11 54 03.864	-0.2685	3 32 19 51
	16	141.5	7 39 08.732	80.652	+21 26 13.47	-24.134	44.08	8.65	11 53 57.664	-0.2478	3 34 19 50
	17	142.5	7 43 10.974	82.910	+21 16 23.30	-25.043	44.12	8.65	11 53 51.970	-0.2264	3 35 19 49
	18	143.5	7 47 12.693	84.644	+21 06 11.47	-25.942	44.18	8.65	11 53 46.797	-0.2044	3 36 19 47
	19	144.5	7 51 13.877	85.841	+20 55 38.19	-26.831	44.23	8.65	11 53 42.161	-0.1817	3 37 19 46
	20	145.5	7 55 14.510	86.483	+20 44 43.71	-27.710	44.29	8.65	11 53 38.075	-0.1585	3 39 19 45
	21	146.5	7 59 14.580	86.561	+20 33 28.26	-28.578	44.36	8.65	11 53 34.552	-0.1348	3 40 19 44
	22	147.5	8 03 14.074	86.060	+20 21 52.11	-29.435	44.44	8.65	11 53 31.604	-0.1106	3 42 19 42
	23	148.5	8 07 12.983	84.972	+20 09 55.50	-30.282	44.51	8.66	11 53 29.242	-0.0860	3 43 19 41
	24	149.5	8 11 11.297	83.290	+19 57 38.69	-31.117	44.60	8.66	11 53 27.475	-0.0611	3 44 19 40
	25	150.5	8 15 09.008	81.004	+19 45 01.95	-31.941	44.68	8.66	11 53 26.311	-0.0358	3 46 19 38
	26	151.5	8 19 06.109	78.111	+19 32 05.56	-32.753	44.78	8.66	11 53 25.757	-0.0103	3 47 19 37
	27	152.5	8 23 02.595	74.605	+19 18 49.79	-33.554	44.87	8.66	11 53 25.818	+0.0155	3 49 19 35
	28	153.5	8 26 58.462	130.484	+19 05 14.93	-34.343	44.97	8.66	11 53 26.499	+0.0413	3 50 19 34
	29	154.5	8 30 53.707	125.744	+18 51 21.27	-35.120	45.08	8.66	11 53 27.800	+0.0672	3 52 19 32
	30	155.5	8 34 48.332	120.388	+18 37 09.10	-35.886	45.18	8.66	11 53 29.722	+0.0931	3 53 19 31
Sierpień	31	156.5	8 38 42.336	114.411	+18 22 38.71	-36.640	45.30	8.66	11 53 32.265	+0.1189	3 55 19 29
	1	157.5	8 42 35.724	107.818	+18 07 50.38	-37.383	45.41	8.66	11 53 35.424	+0.1445	3 56 19 27
	2	158.5	8 46 28.499	100.607	+17 52 44.39	-38.114	45.52	8.66	11 53 39.196	+0.1699	3 58 19 26
	3	159.5	8 50 20.669	92.788	+17 37 21.00	-38.835	45.64	8.67	11 53 43.573	+0.1950	3 59 19 24
	4	160.5	8 54 12.239	84.363	+17 21 40.46	-39.544	45.76	8.67	11 53 48.549	+0.2198	4 01 19 22
	5	161.5	8 58 03.217	75.344	+17 05 43.01	-40.243	45.89	8.67	11 53 54.118	+0.2443	4 03 19 20
	6	162.5	9 01 53.610	125.739	+16 49 28.92	-40.930	46.01	8.67	11 54 00.273	+0.2686	4 04 19 19
	7	163.5	9 05 43.422	115.554	+16 32 58.46	-41.605	46.14	8.67	11 54 07.007	+0.2926	4 06 19 17
	8	164.5	9 09 32.661	104.799	+16 16 11.91	-42.268	46.28	8.67	11 54 14.316	+0.3164	4 07 19 15
	9	165.5	9 13 21.330	93.477	+15 59 09.56	-42.920	46.41	8.67	11 54 22.193	+0.3400	4 09 19 13
	10	166.5	9 17 09.435	81.594	+15 41 51.73	-43.558	46.55	8.67	11 54 30.635	+0.3635	4 11 19 11
	11	167.5	9 20 56.980	129.152	+15 24 18.73	-44.184	46.70	8.68	11 54 39.637	+0.3867	4 12 19 09
	12	168.5	9 24 43.970	116.157	+15 06 30.86	-44.797	46.85	8.68	11 54 49.194	+0.4098	4 14 19 07
	13	169.5	9 28 30.409	102.610	+14 48 28.47	-45.396	47.00	8.68	11 54 59.302	+0.4326	4 15 19 05
	14	170.5	9 32 16.303	88.517	+14 30 11.85	-45.983	47.16	8.68	11 55 09.955	+0.4552	4 17 19 03
	15	171.5	9 36 01.658	73.883	+14 11 41.34	-46.555	47.33	8.68	11 55 21.147	+0.4776	4 19 19 01
	16	172.5	9 39 46.479	118.712	+13 52 57.27	-47.114	47.49	8.68	11 55 32.873	+0.4997	4 20 18 59

SŁOŃCE 2023, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		JD	$0^h TT$							CSE	
			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.
Sierpień		2460					15'				
	16	172.5	$9^h39^m46^s.479$	$118^s.712$	$+13^{\circ}52'57''.27$	$-47''.114$	$47''.49$	$8''.68$	$11^h55^m32^s.873$	$+0.4997$	4^h20^m 18^h59^m
	17	173.5	9 43 30.774	103.013	+13 33 59.96	-47.660	47.67	8.68	11 55 45.125	+0.5214	4 22 18 57
	18	174.5	9 47 14.548	86.790	+13 14 49.74	-48.191	47.84	8.69	11 55 57.898	+0.5429	4 24 18 55
	19	175.5	9 50 57.812	130.056	+12 55 26.94	-48.708	48.03	8.69	11 56 11.181	+0.5641	4 25 18 53
	20	176.5	9 54 40.571	112.815	+12 35 51.88	-49.211	48.21	8.69	11 56 24.968	+0.5848	4 27 18 51
	21	177.5	9 58 22.838	95.084	+12 16 04.90	-49.701	48.40	8.69	11 56 39.249	+0.6052	4 29 18 49
	22	178.5	10 02 04.620	76.868	+11 56 06.34	-50.176	48.60	8.69	11 56 54.014	+0.6251	4 30 18 47
	23	179.5	10 05 45.930	118.183	+11 35 56.52	-50.637	48.80	8.69	11 57 09.251	+0.6446	4 32 18 44
	24	180.5	10 09 26.780	99.041	+11 15 35.78	-51.084	49.00	8.70	11 57 24.948	+0.6635	4 34 18 42
	25	181.5	10 13 07.181	79.454	+10 55 04.46	-51.517	49.21	8.70	11 57 41.093	+0.6819	4 35 18 40
	26	182.5	10 16 47.149	119.437	+10 34 22.89	-51.937	49.42	8.70	11 57 57.673	+0.6997	4 37 18 38
	27	183.5	10 20 26.698	99.002	+10 13 31.41	-52.343	49.63	8.70	11 58 14.670	+0.7168	4 38 18 36
	28	184.5	10 24 05.846	78.166	+ 9 52 30.35	-52.736	49.84	8.70	11 58 32.070	+0.7332	4 40 18 33
	29	185.5	10 27 44.609	116.944	+ 9 31 20.03	-53.117	50.06	8.71	11 58 49.854	+0.7488	4 42 18 31
	30	186.5	10 31 23.008	95.353	+ 9 10 00.75	-53.485	50.27	8.71	11 59 08.002	+0.7635	4 43 18 29
Wrzesień	31	187.5	10 35 01.062	73.412	+ 8 48 32.81	-53.841	50.49	8.71	11 59 26.494	+0.7774	4 45 18 27
	1	188.5	10 38 38.794	111.145	+ 8 26 56.47	-54.186	50.71	8.71	11 59 45.309	+0.7904	4 47 18 24
	2	189.5	10 42 16.226	88.577	+ 8 05 12.00	-54.518	50.93	8.71	12 00 04.425	+0.8025	4 48 18 22
	3	190.5	10 45 53.377	125.728	+ 7 43 19.69	-54.839	51.16	8.72	12 00 23.820	+0.8137	4 50 18 20
	4	191.5	10 49 30.270	102.624	+ 7 21 19.80	-55.147	51.38	8.72	12 00 43.474	+0.8240	4 52 18 17
	5	192.5	10 53 06.924	79.285	+ 6 59 12.64	-55.443	51.60	8.72	12 01 03.367	+0.8336	4 53 18 15
	6	193.5	10 56 43.359	115.729	+ 6 36 58.52	-55.726	51.83	8.72	12 01 23.479	+0.8423	4 55 18 13
	7	194.5	11 00 19.592	91.974	+ 6 14 37.77	-55.995	52.06	8.72	12 01 43.793	+0.8503	4 57 18 11
	8	195.5	11 03 55.642	128.036	+ 5 52 10.70	-56.251	52.29	8.73	12 02 04.290	+0.8576	4 58 18 08
	9	196.5	11 07 31.526	103.933	+ 5 29 37.66	-56.494	52.53	8.73	12 02 24.953	+0.8642	5 00 18 06
	10	197.5	11 11 07.261	79.680	+ 5 06 58.97	-56.722	52.77	8.73	12 02 45.765	+0.8700	5 01 18 04
	11	198.5	11 14 42.864	115.292	+ 4 44 14.99	-56.936	53.01	8.73	12 03 06.708	+0.8752	5 03 18 01
	12	199.5	11 18 18.353	90.788	+ 4 21 26.05	-57.137	53.25	8.74	12 03 27.767	+0.8796	5 05 17 59
	13	200.5	11 21 53.743	126.183	+ 3 58 32.49	-57.322	53.50	8.74	12 03 48.923	+0.8833	5 06 17 57
	14	201.5	11 25 29.053	101.495	+ 3 35 34.67	-57.493	53.75	8.74	12 04 10.161	+0.8864	5 08 17 54
	15	202.5	11 29 04.298	76.741	+ 3 12 32.92	-57.650	54.00	8.74	12 04 31.463	+0.8887	5 10 17 52
	16	203.5	11 32 39.495	111.937	+ 2 49 27.60	-57.792	54.25	8.74	12 04 52.812	+0.8903	5 11 17 49
	17	204.5	11 36 14.663	87.104	+ 2 26 19.06	-57.918	54.51	8.75	12 05 14.192	+0.8912	5 13 17 47
	18	205.5	11 39 49.816	122.258	+ 2 03 07.64	-58.030	54.77	8.75	12 05 35.585	+0.8914	5 15 17 45
	19	206.5	11 43 24.974	97.419	+ 1 39 53.70	-58.127	55.04	8.75	12 05 56.974	+0.8909	5 16 17 42
	20	207.5	11 47 00.153	72.604	+ 1 16 37.60	-58.209	55.30	8.75	12 06 18.342	+0.8896	5 18 17 40
	21	208.5	11 50 35.372	107.833	+ 0 53 19.69	-58.276	55.57	8.76	12 06 39.671	+0.8876	5 20 17 38
	22	209.5	11 54 10.648	83.121	+ 0 30 00.33	-58.328	55.84	8.76	12 07 00.941	+0.8848	5 21 17 35
	23	210.5	11 57 46.001	118.488	+ 0 06 39.88	-58.366	56.12	8.76	12 07 22.135	+0.8812	5 23 17 33
	24	211.5	12 01 21.451	93.953	- 0 16 41.31	-58.389	56.39	8.76	12 07 43.232	+0.8768	5 25 17 31
	25	212.5	12 04 57.018	129.534	- 0 40 02.87	-58.398	56.66	8.77	12 08 04.213	+0.8714	5 26 17 28
	26	213.5	12 08 32.723	105.249	- 1 03 24.47	-58.394	56.94	8.77	12 08 25.054	+0.8652	5 28 17 26
	27	214.5	12 12 08.591	81.123	- 1 26 45.77	-58.376	57.21	8.77	12 08 45.733	+0.8580	5 30 17 24
	28	215.5	12 15 44.644	117.178	- 1 50 06.45	-58.344	57.49	8.77	12 09 06.227	+0.8497	5 31 17 21
	29	216.5	12 19 20.907	93.441	- 2 13 26.22	-58.300	57.76	8.78	12 09 26.511	+0.8404	5 33 17 19
	30	217.5	12 22 57.406	129.939	- 2 36 44.77	-58.244	58.03	8.78	12 09 46.559	+0.8301	5 35 17 17
Październik	1	218.5	12 26 34.166	106.700	- 3 00 01.80	-58.174	58.31	8.78	12 10 06.346	+0.8187	5 36 17 14

SŁOŃCE 2023, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data	JD	0 ^h TT								CSE		
		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.	
Październik	2460					15'						
	1	218.5	12 ^h 26 ^m 34. ^s 166	106. ^s 700	− 3°00′01″80	−58″174	58″31	8″78	12 ^h 10 ^m 06. ^s 346	+0. ^s 8187	5 ^h 36 ^m	17 ^h 14 ^m
	2	219.5	12 30 11.211	83.750	− 3 23 17.02	−58.091	58.58	8.78	12 10 25.847	+0.8063	5 38	17 12
	3	220.5	12 33 48.566	121.113	− 3 46 30.11	−57.994	58.85	8.79	12 10 45.040	+0.7929	5 40	17 10
	4	221.5	12 37 26.252	98.810	− 4 09 40.73	−57.883	59.12	8.79	12 11 03.900	+0.7786	5 41	17 07
	5	222.5	12 41 04.292	76.863	− 4 32 48.53	−57.758	59.39	8.79	12 11 22.407	+0.7635	5 43	17 05
	6	223.5	12 44 42.707	115.291	− 4 55 53.15	−57.618	59.66	8.79	12 11 40.539	+0.7474	5 45	17 03
	7	224.5	12 48 21.517	94.114	− 5 18 54.24	−57.463	59.93	8.80	12 11 58.277	+0.7306	5 46	17 00
	8	225.5	12 52 00.741	73.348	− 5 41 51.42	−57.293	60.20	8.80	12 12 15.600	+0.7129	5 48	16 58
	9	226.5	12 55 40.398	113.013	− 6 04 44.31	−57.107	60.47	8.80	12 12 32.490	+0.6945	5 50	16 56
	10	227.5	12 59 20.506	93.127	− 6 27 32.54	−56.906	60.74	8.80	12 12 48.928	+0.6753	5 52	16 54
	11	228.5	13 03 01.084	73.708	− 6 50 15.73	−56.688	61.01	8.81	12 13 04.897	+0.6553	5 53	16 51
	12	229.5	13 06 42.149	114.774	− 7 12 53.47	−56.454	61.29	8.81	12 13 20.379	+0.6347	5 55	16 49
	13	230.5	13 10 23.716	96.341	− 7 35 25.40	−56.204	61.56	8.81	12 13 35.359	+0.6134	5 57	16 47
	14	231.5	13 14 05.804	78.429	− 7 57 51.11	−55.937	61.83	8.81	12 13 49.819	+0.5915	5 59	16 45
	15	232.5	13 17 48.425	121.051	− 8 20 10.21	−55.653	62.11	8.82	12 14 03.744	+0.5689	6 00	16 42
	16	233.5	13 21 31.597	104.226	− 8 42 22.29	−55.352	62.38	8.82	12 14 17.119	+0.5457	6 02	16 40
	17	234.5	13 25 15.333	87.968	− 9 04 26.97	−55.034	62.66	8.82	12 14 29.930	+0.5219	6 04	16 38
	18	235.5	13 28 59.647	132.292	− 9 26 23.84	−54.699	62.94	8.82	12 14 42.163	+0.4975	6 06	16 36
	19	236.5	13 32 44.553	117.211	− 9 48 12.48	−54.347	63.21	8.83	12 14 53.804	+0.4725	6 07	16 34
	20	237.5	13 36 30.065	102.737	−10 09 52.49	−53.978	63.49	8.83	12 15 04.839	+0.4470	6 09	16 32
	21	238.5	13 40 16.197	88.885	−10 31 23.45	−53.592	63.77	8.83	12 15 15.254	+0.4209	6 11	16 30
	22	239.5	13 44 02.961	75.664	−10 52 44.97	−53.190	64.04	8.83	12 15 25.037	+0.3942	6 13	16 27
	23	240.5	13 47 50.374	123.089	−11 13 56.62	−52.771	64.32	8.84	12 15 34.171	+0.3669	6 14	16 25
	24	241.5	13 51 38.449	111.173	−11 34 58.00	−52.336	64.59	8.84	12 15 42.643	+0.3390	6 16	16 23
	25	242.5	13 55 27.202	99.931	−11 55 48.73	−51.885	64.86	8.84	12 15 50.437	+0.3104	6 18	16 21
	26	243.5	13 59 16.650	89.380	−12 16 28.43	−51.419	65.13	8.84	12 15 57.535	+0.2811	6 20	16 19
	27	244.5	14 03 06.810	79.541	−12 36 56.72	−50.937	65.40	8.85	12 16 03.923	+0.2511	6 22	16 17
	28	245.5	14 06 57.698	130.431	−12 57 13.26	−50.440	65.66	8.85	12 16 09.581	+0.2204	6 23	16 15
	29	246.5	14 10 49.333	122.071	−13 17 17.68	−49.927	65.93	8.85	12 16 14.494	+0.1890	6 25	16 13
30	247.5	14 14 41.729	114.475	−13 37 09.64	−49.400	66.18	8.85	12 16 18.644	+0.1569	6 27	16 11	
Listopad	31	248.5	14 18 34.903	107.661	−13 56 48.77	−48.856	66.44	8.86	12 16 22.017	+0.1242	6 29	16 10
	1	249.5	14 22 28.869	101.642	−14 16 14.68	−48.297	66.69	8.86	12 16 24.598	+0.0909	6 31	16 08
	2	250.5	14 26 23.640	96.428	−14 35 26.99	−47.721	66.94	8.86	12 16 26.374	+0.0571	6 33	16 06
	3	251.5	14 30 19.227	92.030	−14 54 25.29	−47.129	67.18	8.86	12 16 27.334	+0.0229	6 34	16 04
	4	252.5	14 34 15.640	88.457	−15 13 09.18	−46.520	67.43	8.87	12 16 27.468	−0.0117	6 36	16 02
	5	253.5	14 38 12.888	85.716	−15 31 38.24	−45.894	67.67	8.87	12 16 26.767	−0.0467	6 38	16 00
	6	254.5	14 42 10.979	83.816	−15 49 52.08	−45.251	67.91	8.87	12 16 25.223	−0.0820	6 40	15 59
	7	255.5	14 46 09.918	82.761	−16 07 50.25	−44.591	68.14	8.87	12 16 22.831	−0.1174	6 42	15 57
	8	256.5	14 50 09.711	82.558	−16 25 32.36	−43.913	68.38	8.87	12 16 19.585	−0.1531	6 43	15 55
	9	257.5	14 54 10.361	83.211	−16 42 57.99	−43.218	68.61	8.88	12 16 15.482	−0.1888	6 45	15 54
	10	258.5	14 58 11.870	84.722	−17 00 06.71	−42.506	68.84	8.88	12 16 10.519	−0.2247	6 47	15 52
	11	259.5	15 02 14.240	87.095	−17 16 58.12	−41.776	69.07	8.88	12 16 04.697	−0.2605	6 49	15 50
	12	260.5	15 06 17.468	90.328	−17 33 31.79	−41.029	69.29	8.88	12 15 58.016	−0.2962	6 51	15 49
	13	261.5	15 10 21.553	94.421	−17 49 47.32	−40.264	69.52	8.88	12 15 50.478	−0.3318	6 52	15 47
	14	262.5	15 14 26.490	99.369	−18 05 44.29	−39.481	69.74	8.89	12 15 42.087	−0.3672	6 54	15 46
	15	263.5	15 18 32.275	105.169	−18 21 22.30	−38.682	69.97	8.89	12 15 32.850	−0.4024	6 56	15 44
16	264.5	15 22 38.900	111.811	−18 36 40.94	−37.865	70.19	8.89	12 15 22.772	−0.4372	6 58	15 43	

SŁOŃCE 2023, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	JD	0 ^h TT								CSE	
		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					16'					
Listopad 16	264.5	15 ^h 22 ^m 38 ^s .900	111. ^s 811	−18°36'40".94	−37".865	10".19	8".89	12 ^h 15 ^m 22 ^s .772	−0.4372	6 ^h 58 ^m	15 ^h 43 ^m
17	265.5	15 26 46.357	119.287	−18 51 39.81	−37.032	10.40	8.89	12 15 11.862	−0.4717	6 59	15 42
18	266.5	15 30 54.637	127.585	−19 06 18.49	−36.182	10.62	8.89	12 15 00.128	−0.5059	7 01	15 40
19	267.5	15 35 03.733	76.696	−19 20 36.59	−35.316	10.84	8.90	12 14 47.580	−0.5396	7 03	15 39
20	268.5	15 39 13.633	86.608	−19 34 33.73	−34.435	11.05	8.90	12 14 34.226	−0.5730	7 05	15 38
21	269.5	15 43 24.330	97.313	−19 48 09.51	−33.539	11.25	8.90	12 14 20.076	−0.6060	7 06	15 37
22	270.5	15 47 35.813	108.801	−20 01 23.59	−32.628	11.46	8.90	12 14 05.140	−0.6386	7 08	15 36
23	271.5	15 51 48.075	121.067	−20 14 15.60	−31.703	11.66	8.90	12 13 49.425	−0.6708	7 10	15 34
24	272.5	15 56 01.106	74.102	−20 26 45.23	−30.765	11.85	8.91	12 13 32.941	−0.7027	7 11	15 33
25	273.5	16 00 14.897	87.899	−20 38 52.15	−29.812	12.05	8.91	12 13 15.697	−0.7341	7 13	15 32
26	274.5	16 04 29.439	102.450	−20 50 36.06	−28.847	12.23	8.91	12 12 57.702	−0.7652	7 14	15 31
27	275.5	16 08 44.721	117.746	−21 01 56.67	−27.869	12.41	8.91	12 12 38.967	−0.7958	7 16	15 30
28	276.5	16 13 00.732	73.773	−21 12 53.67	−26.879	12.59	8.91	12 12 19.503	−0.8259	7 18	15 30
29	277.5	16 17 17.460	90.519	−21 23 26.76	−25.875	12.76	8.91	12 11 59.322	−0.8555	7 19	15 29
30	278.5	16 21 34.890	107.967	−21 33 35.64	−24.860	12.92	8.92	12 11 38.439	−0.8845	7 21	15 28
Grudzień 1	279.5	16 25 53.007	126.101	−21 43 20.03	−23.832	13.09	8.92	12 11 16.868	−0.9127	7 22	15 27
2	280.5	16 30 11.794	84.903	−21 52 39.62	−22.793	13.24	8.92	12 10 54.628	−0.9403	7 23	15 27
3	281.5	16 34 31.232	104.353	−22 01 34.12	−21.742	13.39	8.92	12 10 31.737	−0.9670	7 25	15 26
4	282.5	16 38 51.300	124.431	−22 10 03.25	−20.679	13.54	8.92	12 10 08.216	−0.9928	7 26	15 26
5	283.5	16 43 11.976	85.114	−22 18 06.73	−19.606	13.68	8.92	12 09 44.087	−1.0177	7 28	15 25
6	284.5	16 47 33.237	106.380	−22 25 44.31	−18.522	13.81	8.92	12 09 19.373	−1.0416	7 29	15 25
7	285.5	16 51 55.058	128.206	−22 32 55.73	−17.428	13.95	8.93	12 08 54.099	−1.0643	7 30	15 24
8	286.5	16 56 17.412	90.565	−22 39 40.76	−16.324	14.08	8.93	12 08 28.292	−1.0860	7 31	15 24
9	287.5	17 00 40.271	113.430	−22 45 59.15	−15.210	14.20	8.93	12 08 01.980	−1.1064	7 32	15 24
10	288.5	17 05 03.606	76.774	−22 51 50.71	−14.088	14.32	8.93	12 07 35.193	−1.1255	7 34	15 23
11	289.5	17 09 27.384	100.564	−22 57 15.23	−12.957	14.44	8.93	12 07 07.961	−1.1433	7 35	15 23
12	290.5	17 13 51.574	124.770	−23 02 12.52	−11.819	14.55	8.93	12 06 40.318	−1.1597	7 36	15 23
13	291.5	17 18 16.140	89.355	−23 06 42.43	−10.673	14.67	8.93	12 06 12.299	−1.1747	7 37	15 23
14	292.5	17 22 41.047	114.283	−23 10 44.79	− 9.521	14.77	8.93	12 05 43.939	−1.1881	7 38	15 23
15	293.5	17 27 06.257	79.513	−23 14 19.46	− 8.364	14.88	8.93	12 05 15.276	−1.1999	7 38	15 23
16	294.5	17 31 31.732	105.007	−23 17 26.30	− 7.201	14.98	8.93	12 04 46.348	−1.2102	7 39	15 23
17	295.5	17 35 57.436	130.726	−23 20 05.20	− 6.034	15.08	8.94	12 04 17.191	−1.2190	7 40	15 24
18	296.5	17 40 23.330	96.630	−23 22 16.05	− 4.864	15.17	8.94	12 03 47.844	−1.2262	7 41	15 24
19	297.5	17 44 49.379	122.687	−23 23 58.77	− 3.691	15.26	8.94	12 03 18.342	−1.2319	7 42	15 24
20	298.5	17 49 15.547	88.860	−23 25 13.29	− 2.517	15.35	8.94	12 02 48.721	−1.2362	7 42	15 25
21	299.5	17 53 41.802	115.120	−23 25 59.58	− 1.341	15.43	8.94	12 02 19.013	−1.2391	7 43	15 25
22	300.5	17 58 08.109	81.434	−23 26 17.62	− 0.165	15.50	8.94	12 01 49.252	−1.2406	7 43	15 26
23	301.5	18 02 34.438	107.772	−23 26 07.41	+ 1.011	15.57	8.94	12 01 19.470	−1.2408	7 44	15 26
24	302.5	18 07 00.757	74.105	−23 25 28.98	+ 2.187	15.64	8.94	12 00 49.698	−1.2398	7 44	15 27
25	303.5	18 11 27.036	100.400	−23 24 22.34	+ 3.362	15.69	8.94	12 00 19.967	−1.2374	7 44	15 27
26	304.5	18 15 53.244	126.626	−23 22 47.55	+ 4.535	15.74	8.94	11 59 50.306	−1.2339	7 45	15 28
27	305.5	18 20 19.352	92.753	−23 20 44.64	+ 5.706	15.79	8.94	11 59 20.745	−1.2291	7 45	15 29
28	306.5	18 24 45.330	118.749	−23 18 13.68	+ 6.875	15.83	8.94	11 58 51.314	−1.2230	7 45	15 30
29	307.5	18 29 11.148	84.584	−23 15 14.73	+ 8.040	15.86	8.94	11 58 22.042	−1.2158	7 45	15 31
30	308.5	18 33 36.777	110.227	−23 11 47.86	+ 9.202	15.89	8.94	11 57 52.960	−1.2073	7 45	15 31
31	309.5	18 38 02.188	75.649	−23 07 53.15	+10.360	15.91	8.94	11 57 24.096	−1.1976	7 45	15 32
32	310.5	18 42 27.351	100.820	−23 03 30.70	+11.513	15.92	8.94	11 56 55.481	−1.1867	7 45	15 33

KSIĘŻYC 2023, STYCZEŃ – LUTY

Data		$0^h TT$						wiek	CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Styczeń	0	$1^h 18^m 19.560$	$89^s.630$	$+ 6^{\circ} 24' 27''.74$	$+882''.74$	$15' 31''.83$	$56' 59''.775$	7.6	$11^h 51^m$	$18^h 50^m$	$0^h 50^m$
	1	2 05 26.569	96.646	+12 02 57.59	+804.73	15 20.28	56 17.396	8.6	12 04	19 35	2 08
	2	2 53 23.679	93.766	+17 04 20.88	+697.44	15 10.31	55 40.791	9.6	12 21	20 22	3 25
	3	3 42 51.584	121.683	+21 17 09.56	+562.04	15 01.97	55 10.181	10.6	12 41	21 10	4 42
	4	4 34 07.137	77.251	+24 30 30.19	+400.67	14 55.20	54 45.352	11.6	13 10	22 01	5 55
	5	5 26 57.359	127.490	+26 34 55.54	+218.69	14 49.90	54 25.908	12.6	13 48	22 52	7 02
	6	6 20 39.194	109.341	+27 23 58.99	+ 25.79	14 45.97	54 11.487	13.6	14 39	23 44	7 58
	7	7 14 09.749	79.913	+26 55 48.01	-165.29	14 43.36	54 01.905	14.6	15 40	—	8 41
	8	8 06 25.475	95.654	+25 13 40.32	-342.07	14 42.09	53 57.247	15.6	16 50	0 34	9 13
	9	8 56 41.291	111.484	+22 25 16.09	-495.58	14 42.27	53 57.886	16.6	18 02	1 21	9 36
	10	9 44 40.672	110.876	+18 40 52.57	-621.70	14 44.06	54 04.446	17.6	19 15	2 07	9 53
	11	10 30 35.153	105.365	+14 11 35.95	-720.19	14 47.67	54 17.710	18.6	20 27	2 50	10 07
	12	11 14 58.048	128.266	+ 9 08 11.50	-792.66	14 53.33	54 38.488	19.6	21 39	3 31	10 19
	13	11 58 37.766	107.988	+ 3 40 44.18	-840.56	15 01.22	55 07.438	20.6	22 52	4 12	10 29
	14	12 42 33.324	103.551	- 2 00 55.93	-863.43	15 11.41	55 44.858	21.6	—	4 53	10 40
	15	13 27 52.044	122.276	- 7 46 12.32	-857.65	15 23.83	56 30.426	22.6	0 07	5 36	10 52
	16	14 15 47.539	117.777	-13 22 13.12	-815.46	15 38.13	57 22.914	23.6	1 26	6 23	11 06
	17	15 07 34.390	104.639	-18 32 08.08	-724.89	15 53.66	58 19.911	24.6	2 50	7 13	11 25
	18	16 04 13.988	84.251	-22 53 50.18	-572.25	16 09.39	59 17.640	25.6	4 18	8 10	11 53
	19	17 06 06.681	76.962	-26 00 29.43	-349.35	16 23.94	60 11.036	26.6	5 44	9 12	12 35
	20	18 12 16.786	87.087	-27 25 03.22	- 65.39	16 35.71	60 54.267	27.6	6 59	10 18	13 37
	21	19 20 21.057	91.379	-26 49 09.11	+245.36	16 43.21	61 21.768	28.6	7 55	11 25	15 00
	22	20 27 14.318	84.659	-24 11 49.93	+533.42	16 45.34	61 29.596	0.3	8 33	12 29	16 35
	23	21 30 30.432	100.787	-19 51 00.56	+757.89	16 41.79	61 16.571	1.3	8 59	13 28	18 11
	24	22 29 10.541	80.905	-14 16 21.73	+901.76	16 33.09	60 44.654	2.3	9 18	14 23	19 43
	25	23 23 33.522	103.892	- 7 59 51.92	+968.95	16 20.47	59 58.333	3.3	9 32	15 13	21 10
	26	0 14 40.972	111.344	- 1 29 35.90	+973.17	16 05.50	59 03.356	4.3	9 45	16 00	22 33
	27	1 03 48.123	118.498	+ 4 52 13.75	+928.97	15 49.71	58 05.432	5.3	9 57	16 46	23 54
	28	1 52 07.810	78.191	+10 48 38.04	+847.56	15 34.42	57 09.317	6.3	10 10	17 32	—
	29	2 40 42.570	112.957	+16 06 16.11	+735.98	15 20.56	56 18.426	7.3	10 26	18 19	1 13
Luty	30	3 30 19.234	89.632	+20 33 56.13	+598.23	15 08.68	55 34.842	8.3	10 45	19 07	2 31
	31	4 21 23.185	93.595	+24 01 45.82	+437.34	14 59.06	54 59.532	9.3	11 11	19 57	3 46
	1	5 13 52.766	123.190	+26 21 17.62	+257.70	14 51.74	54 32.636	10.3	11 46	20 48	4 56
	2	6 07 17.539	87.978	+27 26 24.34	+ 66.78	14 46.59	54 13.749	11.3	12 33	21 39	5 55
	3	7 00 44.879	115.332	+27 14 36.20	-124.96	14 43.43	54 02.165	12.3	13 31	22 30	6 42
	4	7 53 15.435	85.902	+25 47 52.10	-306.05	14 42.05	53 57.081	13.3	14 39	23 18	7 16
	5	8 44 01.285	71.762	+23 12 28.78	-466.90	14 42.23	53 57.758	14.3	15 51	—	7 41
	6	9 32 38.223	108.710	+19 37 51.44	-601.56	14 43.84	54 03.643	15.3	17 04	0 05	8 00
	7	10 19 08.456	78.949	+15 15 02.49	-707.73	14 46.78	54 14.449	16.3	18 17	0 49	8 15
	8	11 03 56.384	126.881	+10 15 27.34	-785.54	14 51.06	54 30.171	17.3	19 29	1 31	8 27
	9	11 47 42.366	112.865	+ 4 50 16.08	-835.88	14 56.75	54 51.049	18.3	20 42	2 12	8 37
	10	12 31 17.718	88.219	- 0 49 37.91	-859.03	15 03.95	55 17.465	19.3	21 55	2 52	8 48
	11	13 15 41.724	112.227	- 6 33 08.07	-853.44	15 12.75	55 49.776	20.3	23 12	3 34	8 59
	12	14 01 59.630	130.136	-12 07 59.82	-814.85	15 23.19	56 28.089	21.3	—	4 18	9 11
	13	14 51 19.242	89.755	-17 19 38.28	-735.84	15 35.16	57 11.999	22.3	0 32	5 06	9 28
	14	15 44 42.344	112.867	-21 49 58.05	-606.59	15 48.31	58 00.287	23.3	1 56	5 58	9 50
	15	16 42 46.642	117.178	-25 17 02.18	-418.55	16 02.04	58 50.666	24.3	3 20	6 55	10 24

KSIĘŻYC 2023, LUTY – MARZEC

Data		$0^h TT$						wiek	CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^γ	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Luty	15	$16^h 42^m 46^s.642$	$117^s.178$	$-25^\circ 17' 02''.18$	$- 418''.55$	$16' 02''.04$	$58' 50''.666$	24.3^d	$3^h 20^m$	$6^h 55^m$	$10^h 24^m$
	16	$17 45 18.566$	89.118	$-27 16 54.35$	$- 171.86$	$16 15.38$	$59 39.641$	25.3	$4 39$	$7 57$	$11 14$
	17	$18 50 51.780$	122.350	$-27 28 56.89$	$+ 115.96$	$16 27.10$	$60 22.648$	26.3	$5 42$	$9 02$	$12 26$
	18	$19 56 59.940$	130.527	$-25 43 23.91$	$+ 409.11$	$16 35.81$	$60 54.603$	27.3	$6 27$	$10 07$	$13 54$
	19	$21 01 12.318$	82.918	$-22 06 31.51$	$+ 666.20$	$16 40.24$	$61 10.888$	28.3	$6 58$	$11 08$	$15 31$
	20	$22 01 53.297$	123.906	$-16 59 19.97$	$+ 857.25$	$16 39.60$	$61 08.539$	0.0	$7 19$	$12 05$	$17 06$
	21	$22 58 41.717$	112.330	$-10 51 06.06$	$+ 970.98$	$16 33.78$	$60 47.172$	1.0	$7 36$	$12 58$	$18 38$
	22	$23 52 12.150$	82.764	$- 4 12 24.38$	$+1011.02$	$16 23.43$	$60 09.179$	2.0	$7 49$	$13 48$	$20 05$
	23	$0 43 26.352$	96.967	$+ 2 29 21.75$	$+ 988.47$	$16 09.78$	$59 19.098$	3.0	$8 02$	$14 36$	$21 30$
	24	$1 33 32.147$	102.762	$+ 8 51 42.59$	$+ 915.92$	$15 54.36$	$58 22.472$	4.0	$8 15$	$15 24$	$22 53$
	25	$2 23 31.175$	101.794	$+14 36 53.82$	$+ 804.25$	$15 38.62$	$57 24.707$	5.0	$8 29$	$16 12$	—
	26	$3 14 11.287$	81.913	$+19 31 00.49$	$+ 661.73$	$15 23.79$	$56 30.302$	6.0	$8 47$	$17 01$	$0 15$
	27	$4 06 00.243$	70.879	$+23 23 02.27$	$+ 494.87$	$15 10.78$	$55 42.516$	7.0	$9 11$	$17 51$	$1 33$
	28	$4 59 00.375$	71.022	$+26 04 30.80$	$+ 310.12$	$15 00.11$	$55 03.375$	8.0	$9 43$	$18 43$	$2 47$
Marzec	1	$5 52 46.895$	117.554	$+27 29 47.77$	$+ 115.38$	$14 52.07$	$54 33.847$	9.0	$10 26$	$19 34$	$3 50$
	2	$6 46 33.555$	104.227	$+27 36 46.18$	$- 79.72$	$14 46.68$	$54 14.079$	10.0	$11 21$	$20 25$	$4 41$
	3	$7 39 26.291$	96.974	$+26 27 19.43$	$- 265.10$	$14 43.83$	$54 03.620$	11.0	$12 26$	$21 15$	$5 19$
	4	$8 30 39.780$	110.473	$+24 07 08.46$	$- 432.20$	$14 43.28$	$54 01.615$	12.0	$13 38$	$22 02$	$5 47$
	5	$9 19 49.412$	120.112	$+20 44 46.89$	$- 575.29$	$14 44.74$	$54 06.972$	13.0	$14 51$	$22 46$	$6 07$
	6	$10 06 54.806$	125.511	$+16 30 30.58$	$- 691.46$	$14 47.89$	$54 18.505$	14.0	$16 05$	$23 29$	$6 23$
	7	$10 52 16.661$	87.368	$+11 35 20.84$	$- 779.65$	$14 52.40$	$54 35.072$	15.0	$17 18$	—	$6 35$
	8	$11 36 31.141$	101.849	$+ 6 10 35.09$	$- 839.38$	$14 58.02$	$54 55.689$	16.0	$18 31$	$0 11$	$6 46$
	9	$12 20 24.925$	95.633	$+ 0 27 44.34$	$- 869.85$	$15 04.54$	$55 19.613$	17.0	$19 45$	$0 52$	$6 56$
	10	$13 04 51.894$	122.601	$- 5 21 08.81$	$- 869.14$	$15 11.83$	$55 46.382$	18.0	$21 01$	$1 33$	$7 07$
	11	$13 50 50.749$	121.457	$-11 02 57.36$	$- 833.73$	$15 19.84$	$56 15.773$	19.0	$22 21$	$2 17$	$7 19$
	12	$14 39 21.737$	92.449	$-16 22 48.16$	$- 758.31$	$15 28.53$	$56 47.690$	20.0	$23 43$	$3 03$	$7 33$
	13	$15 31 19.646$	90.365	$-21 03 23.67$	$- 636.36$	$15 37.87$	$57 21.972$	21.0	—	$3 53$	$7 53$
	14	$16 27 20.080$	90.810	$-24 44 57.07$	$- 462.55$	$15 47.73$	$57 58.148$	22.0	$1 07$	$4 48$	$8 22$
	15	$17 27 19.078$	89.822	$-27 06 32.66$	$- 237.46$	$15 57.82$	$58 35.183$	23.0	$2 26$	$5 47$	$9 04$
	16	$18 30 15.526$	86.284	$-27 49 39.49$	$+ 26.61$	$16 07.65$	$59 11.267$	24.0	$3 34$	$6 49$	$10 05$
	17	$19 34 15.870$	86.644	$-26 43 27.25$	$+ 303.95$	$16 16.50$	$59 43.756$	25.0	$4 24$	$7 51$	$11 25$
	18	$20 37 11.531$	82.317	$-23 49 04.36$	$+ 562.15$	$16 23.47$	$60 09.343$	26.0	$4 58$	$8 52$	$12 56$
	19	$21 37 27.793$	98.588	$-19 20 02.74$	$+ 773.42$	$16 27.62$	$60 24.543$	27.0	$5 22$	$9 49$	$14 30$
	20	$22 34 29.494$	100.293	$-13 38 48.64$	$+ 921.52$	$16 28.13$	$60 26.433$	28.0	$5 40$	$10 43$	$16 02$
	21	$23 28 34.653$	105.453	$- 7 11 56.17$	$+1001.56$	$16 24.60$	$60 13.461$	29.0	$5 54$	$11 34$	$17 32$
	22	$0 20 33.073$	103.872	$- 0 26 17.52$	$+1016.26$	$16 17.11$	$59 46.002$	0.5	$6 07$	$12 23$	$18 59$
	23	$1 11 26.342$	97.141	$+ 6 13 15.59$	$+ 972.43$	$16 06.33$	$59 06.409$	1.5	$6 19$	$13 11$	$20 24$
	24	$2 02 14.073$	84.874	$+12 24 58.30$	$+ 878.52$	$15 53.28$	$58 18.523$	2.5	$6 33$	$14 00$	$21 49$
	25	$2 53 44.392$	115.197	$+17 50 34.16$	$+ 743.32$	$15 39.21$	$57 26.875$	3.5	$6 49$	$14 50$	$23 12$
	26	$3 46 26.001$	96.815	$+22 15 17.84$	$+ 575.67$	$15 25.32$	$56 35.896$	4.5	$7 10$	$15 41$	—
	27	$4 40 21.542$	92.366	$+25 28 02.36$	$+ 385.06$	$15 12.64$	$55 49.356$	5.5	$7 39$	$16 34$	$0 30$
	28	$5 35 05.078$	75.914	$+27 21 42.67$	$+ 182.22$	$15 01.94$	$55 10.087$	6.5	$8 18$	$17 26$	$1 40$
	29	$6 29 47.780$	118.628	$+27 53 45.11$	$- 21.13$	$14 53.73$	$54 39.951$	7.5	$9 09$	$18 18$	$2 37$
	30	$7 23 32.484$	103.343	$+27 06 13.24$	$- 213.96$	$14 48.27$	$54 19.922$	8.5	$10 12$	$19 09$	$3 20$
	31	$8 15 31.500$	102.370	$+25 05 07.68$	$- 387.83$	$14 45.63$	$54 10.224$	9.5	$11 22$	$19 57$	$3 51$
Kwiecień	1	$9 05 19.262$	90.139	$+21 59 08.67$	$- 537.89$	$14 45.69$	$54 10.464$	10.5	$12 35$	$20 42$	$4 14$
	2	$9 52 55.686$	126.569	$+17 58 14.94$	$- 662.25$	$14 48.22$	$54 19.747$	11.5	$13 49$	$21 25$	$4 30$

KSIEŻYC 2023, KWIECIEŃ – MAJ

Data		0 ^h TT						wiek	CSE		
		α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Kwiecień	1	9 ^h 05 ^m 19 ^s .262	90 ^s .139	+21°59′08″.67	−537″.89	14′45″.69	54′10″.464	10.5 ^d	12 ^h 35 ^m	20 ^h 42 ^m	4 ^h 14 ^m
	2	9 52 55.686	126.569	+17 58 14.94	−662.25	14 48.22	54 19.747	11.5	13 49	21 25	4 30
	3	10 38 42.407	113.293	+13 12 49.66	−760.49	14 52.86	54 36.778	12.5	15 03	22 07	4 43
	4	11 23 16.557	87.444	+ 7 53 23.96	−832.14	14 59.18	54 59.964	13.5	16 16	22 49	4 54
	5	12 07 25.427	96.314	+ 2 10 51.49	−875.67	15 06.70	55 27.543	14.5	17 31	23 31	5 05
	6	12 52 02.943	73.829	− 3 42 58.14	−887.90	15 14.92	55 57.726	15.5	18 47	—	5 15
	7	13 38 07.150	78.037	− 9 34 38.26	−863.92	15 23.40	56 28.867	16.5	20 07	0 14	5 26
	8	14 26 36.847	107.738	−15 08 26.37	−797.44	15 31.78	56 59.611	17.5	21 30	1 00	5 40
	9	15 18 24.632	95.529	−20 06 01.95	−681.87	15 39.78	57 28.985	18.5	22 55	1 49	5 58
	10	16 14 03.646	74.554	−24 06 47.27	−512.94	15 47.25	57 56.400	19.5	—	2 43	6 24
	11	17 13 28.443	99.365	−26 49 31.98	−293.04	15 54.10	58 21.536	20.5	0 17	3 41	7 01
	12	18 15 39.134	110.071	−27 56 10.66	− 35.75	16 00.26	58 44.145	21.5	1 28	4 42	7 56
	13	19 18 46.705	117.657	−27 16 27.48	+233.94	16 05.62	59 03.816	22.5	2 23	5 44	9 09
	14	20 20 48.407	119.374	−24 51 18.92	+486.67	16 09.97	59 19.776	23.5	3 01	6 44	10 36
	15	21 20 13.483	84.460	−20 52 36.51	+698.64	16 12.98	59 30.818	24.5	3 27	7 41	12 06
	16	22 16 27.634	98.617	−15 39 38.37	+856.64	16 14.23	59 35.407	25.5	3 46	8 34	13 37
	17	23 09 47.908	118.895	− 9 35 05.60	+956.34	16 13.29	59 31.968	26.5	4 01	9 24	15 04
	18	0 01 03.248	74.236	− 3 02 16.47	+998.32	16 09.85	59 19.326	27.5	4 13	10 13	16 30
	19	0 51 15.893	86.880	+ 3 36 12.12	+985.14	16 03.80	58 57.139	28.5	4 25	11 00	17 55
	20	1 41 28.315	99.304	+ 9 58 56.18	+920.25	15 55.37	58 26.187	29.5	4 38	11 48	19 20
	21	2 32 33.772	104.767	+15 46 05.44	+808.09	15 45.07	57 48.383	0.9	4 53	12 38	20 45
	22	3 25 07.543	78.546	+20 39 54.39	+654.77	15 33.66	57 06.516	1.9	5 11	13 29	22 07
	23	4 19 18.145	89.159	+24 25 34.24	+469.06	15 22.03	56 23.821	2.9	5 36	14 22	23 23
	24	5 14 41.617	112.644	+26 52 25.89	+263.02	15 11.05	55 43.524	3.9	6 11	15 16	—
	25	6 10 24.666	95.708	+27 55 13.29	+ 51.23	15 01.50	55 08.491	4.9	6 57	16 09	0 27
	26	7 05 19.767	90.822	+27 34 35.77	−151.83	14 54.02	54 41.010	5.9	7 57	17 01	1 17
	27	7 58 26.895	97.962	+25 56 25.29	−335.08	14 49.03	54 22.707	6.9	9 05	17 50	1 52
	28	8 49 10.690	81.768	+23 09 58.66	−492.63	14 46.80	54 14.538	7.9	10 17	18 36	2 18
	29	9 37 25.993	97.079	+19 25 56.05	−623.14	14 47.43	54 16.817	8.9	11 31	19 20	2 36
	30	10 23 33.582	104.674	+14 54 55.49	−727.72	14 50.81	54 29.245	9.9	12 44	20 02	2 51
Maj	1	11 08 12.333	83.428	+ 9 47 02.70	−807.61	14 56.72	54 50.923	10.9	13 58	20 44	3 02
	2	11 52 12.475	83.572	+ 4 12 08.96	−862.57	15 04.74	55 20.374	11.9	15 11	21 25	3 13
	3	12 36 31.403	102.502	− 1 39 19.80	−889.84	15 14.33	55 55.576	12.9	16 27	22 08	3 23
	4	13 22 11.220	82.322	− 7 35 17.60	−883.81	15 24.82	56 34.053	13.9	17 46	22 53	3 34
	5	14 10 15.913	87.019	−13 20 51.10	−836.27	15 35.45	57 13.061	14.9	19 09	23 42	3 46
	6	15 01 45.038	116.151	−18 37 30.03	−737.71	15 45.47	57 49.859	15.9	20 36	—	4 03
	7	15 57 20.300	91.426	−23 03 10.29	−580.54	15 54.24	58 22.047	16.9	22 02	0 35	4 25
	8	16 57 03.985	75.125	−26 14 02.75	−364.69	16 01.28	58 47.873	17.9	23 19	1 33	4 59
	9	17 59 57.837	128.996	−27 48 50.39	−103.73	16 06.33	59 06.425	18.9	—	2 35	5 49
	10	19 04 03.840	75.017	−27 34 44.75	+174.15	16 09.38	59 17.621	19.9	0 21	3 38	6 58
	11	20 07 02.024	73.218	−25 31 49.75	+434.98	16 10.58	59 22.004	20.9	1 04	4 39	8 22
	12	21 07 05.196	76.404	−21 52 38.44	+652.24	16 10.14	59 20.415	21.9	1 33	5 37	9 52
	13	22 03 30.306	101.523	−16 57 33.22	+813.52	16 08.30	59 13.666	22.9	1 53	6 30	11 21
	14	22 56 33.390	104.613	−11 09 27.78	+917.66	16 05.21	59 02.319	23.9	2 08	7 20	12 48
	15	23 47 06.768	77.995	− 4 50 32.66	+968.42	16 00.94	58 46.618	24.9	2 21	8 08	14 12
	16	0 36 17.896	89.125	+ 1 38 43.43	+970.01	15 55.48	58 26.600	25.9	2 33	8 54	15 35
	17	1 25 15.685	86.918	+ 7 59 17.86	+925.31	15 48.86	58 02.300	26.9	2 45	9 41	16 58

KSIĘŻYC 2023, MAJ – CZERWIEC

Data		$0^h TT$						wiek	CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_8/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Maj	17	$1^h 25^m 15^s.685$	86.918	$+ 7^{\circ} 59' 17''.86$	$+925''.31$	$15' 48''.86$	$58' 02''.300$	26.9^d	$2^h 45^m$	$9^h 41^m$	$16^h 58^m$
	18	2 15 01.739	72.978	$+13 53 02.33$	$+836.12$	15 41.15	57 34.008	27.9	2 58	10 29	18 21
	19	3 06 22.392	93.640	$+19 02 32.76$	$+704.64$	15 32.56	57 02.458	28.9	3 15	11 19	19 44
	20	3 59 39.383	110.644	$+23 11 42.24$	$+535.47$	15 23.42	56 28.910	0.2	3 37	12 11	21 03
	21	4 54 40.902	112.178	$+26 07 04.69$	$+337.66$	15 14.20	55 55.088	1.2	4 07	13 04	22 13
	22	5 50 39.217	110.509	$+27 39 51.98$	$+125.21$	15 05.47	55 23.028	2.2	4 48	13 58	23 09
	23	6 46 21.640	92.948	$+27 47 31.90$	$- 85.16$	14 57.79	54 54.859	3.2	5 43	14 51	23 51
	24	7 40 33.669	104.993	$+26 34 02.08$	-278.49	14 51.73	54 32.604	4.2	6 48	15 42	—
	25	8 32 22.567	93.904	$+24 08 18.24$	-445.32	14 47.75	54 18.016	5.2	8 00	16 30	0 20
	26	9 21 29.165	100.514	$+20 41 44.49$	-582.58	14 46.24	54 12.461	6.2	9 13	17 15	0 41
	27	10 08 06.083	77.440	$+16 26 00.70$	-691.59	14 47.43	54 16.842	7.2	10 27	17 57	0 57
	28	10 52 49.052	120.415	$+11 31 51.32$	-775.18	14 51.43	54 31.531	8.2	11 39	18 38	1 09
	29	11 36 28.273	99.642	$+ 6 08 58.48$	-835.38	14 58.18	54 56.295	9.2	12 51	19 19	1 20
	30	12 20 02.836	74.208	$+ 0 26 42.53$	-871.78	15 07.42	55 30.214	10.2	14 05	20 00	1 30
	31	13 04 37.960	109.336	$- 5 24 47.40$	-880.60	15 18.70	56 11.598	11.2	15 22	20 44	1 40
Czerwiec	1	13 51 23.135	94.516	$-11 13 05.48$	-854.20	15 31.32	56 57.933	12.2	16 43	21 31	1 52
	2	14 41 28.010	99.401	$-16 41 59.43$	-781.54	15 44.40	57 45.938	13.2	18 08	22 23	2 06
	3	15 35 51.572	122.975	$-21 30 31.04$	-650.47	15 56.89	58 31.787	14.2	19 36	23 19	2 26
	4	16 35 00.490	71.909	$-25 13 31.33$	-453.52	16 07.73	59 11.545	15.2	21 00	—	2 55
	5	17 38 19.965	91.404	$-27 25 16.50$	-196.84	16 15.96	59 41.772	16.2	22 11	0 21	3 39
	6	18 43 58.232	129.691	$-27 46 26.40$	$+ 93.45$	16 20.97	60 00.149	17.2	23 02	1 26	4 42
	7	19 49 14.166	85.645	$-26 11 25.57$	$+377.02$	16 22.53	60 05.888	18.2	23 36	2 30	6 04
	8	20 51 43.056	114.552	$-22 50 43.34$	$+616.99$	16 20.86	59 59.763	19.2	23 59	3 30	7 35
	9	21 50 09.650	81.159	$-18 06 19.00$	$+793.93$	16 16.50	59 43.746	20.2	—	4 26	9 07
	10	22 44 33.847	105.364	$-12 24 17.86$	$+905.75$	16 10.14	59 20.411	21.2	0 16	5 18	10 35
	11	23 35 45.024	116.547	$- 6 09 28.47$	$+959.42$	16 02.49	58 52.334	22.2	0 29	6 06	12 00
	12	0 24 54.292	125.819	$+ 0 16 37.91$	$+963.46$	15 54.14	58 21.669	23.2	0 41	6 53	13 22
	13	1 13 16.672	88.204	$+ 6 35 32.59$	$+924.25$	15 45.50	57 49.962	24.2	0 53	7 39	14 44
	14	2 02 01.317	72.856	$+12 30 43.99$	$+845.23$	15 36.84	57 18.179	25.2	1 05	8 25	16 05
	15	2 52 04.454	76.003	$+17 46 38.51$	$+728.07$	15 28.31	56 46.873	26.2	1 21	9 13	17 27
	16	3 44 01.260	72.822	$+22 08 21.39$	$+574.77$	15 20.01	56 16.405	27.2	1 40	10 04	18 46
	17	4 37 56.355	127.932	$+25 22 18.01$	$+390.46$	15 12.04	55 47.166	28.2	2 07	10 56	19 59
	18	5 33 17.348	88.942	$+27 17 56.34$	$+185.43$	15 04.57	55 19.726	29.2	2 44	11 50	21 01
	19	6 28 59.170	130.782	$+27 49 54.03$	$- 25.14$	14 57.81	54 54.913	0.8	3 33	12 43	21 47
	20	7 23 42.948	114.577	$+26 59 17.92$	-224.80	14 52.06	54 33.809	1.8	4 35	13 35	22 21
	21	8 16 21.862	93.505	$+24 53 15.88$	-400.65	14 47.66	54 17.677	2.8	5 45	14 24	22 45
	22	9 06 19.773	91.429	$+21 42 50.39$	-546.23	14 44.98	54 07.854	3.8	6 58	15 10	23 02
	23	9 53 35.200	106.866	$+17 40 24.80$	-660.93	14 44.38	54 05.629	4.8	8 12	15 53	23 16
	24	10 38 34.551	106.226	$+12 57 50.87$	-747.50	14 46.14	54 12.115	5.8	9 24	16 34	23 27
	25	11 22 02.630	74.311	$+ 7 45 42.71$	-809.27	14 50.51	54 28.122	6.8	10 35	17 14	23 37
	26	12 04 55.472	127.157	$+ 2 13 28.40$	-848.13	14 57.56	54 54.022	7.8	11 47	17 54	23 47
	27	12 48 16.605	88.295	$- 3 29 38.12$	-863.18	15 07.25	55 29.590	8.8	13 00	18 36	23 57
	28	13 33 15.491	87.186	$- 9 13 17.94$	-849.78	15 19.31	56 13.828	9.8	14 17	19 20	—
	29	14 21 05.585	77.288	$-14 44 29.96$	-799.03	15 33.19	57 04.782	10.8	15 39	20 09	0 10
	30	15 12 58.085	129.799	$-19 45 52.50$	-698.38	15 48.08	57 59.417	11.8	17 05	21 03	0 27
Lipiec	1	16 09 45.978	117.707	$-23 54 48.69$	-535.02	16 02.85	58 53.633	12.8	18 32	22 02	0 51
	2	17 11 35.318	107.066	$-26 44 46.28$	-303.89	16 16.18	59 42.571	13.8	19 51	23 06	1 27

KSIĘŻYC 2023, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data		0 ^h TT						wiek	CSE		
		α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Lipiec	1	16 ^h 09 ^m 45 ^s .978	117 ^s .707	−23°54′48″.69	− 535″.02	16′02″.85	58′53″.633	12 ^d .8	18 ^h 32 ^m	22 ^h 02 ^m	0 ^h 51 ^m
	2	17 11 35.318	107.066	−26 44 46.28	− 303.89	16 16.18	59 42.571	13.8	19 51	23 06	1 27
	3	18 17 14.321	86.090	−27 50 35.26	− 18.57	16 26.72	60 21.259	14.8	20 52	—	2 21
	4	19 24 12.527	84.317	−26 57 11.90	+ 284.61	16 33.34	60 45.545	15.8	21 34	0 12	3 38
	5	20 29 34.422	106.231	−24 06 43.64	+ 559.54	16 35.38	60 53.047	16.8	22 02	1 17	5 09
	6	21 31 14.463	86.286	−19 38 01.23	+ 771.88	16 32.84	60 43.705	17.8	22 21	2 17	6 44
	7	22 28 32.397	104.230	−13 59 17.08	+ 909.35	16 26.29	60 19.684	18.8	22 36	3 12	8 17
	8	23 21 57.727	129.566	− 7 39 56.02	+ 976.57	16 16.76	59 44.684	19.8	22 49	4 02	9 45
	9	0 12 36.530	108.373	− 1 05 52.73	+ 984.89	16 05.39	59 02.965	20.8	23 00	4 50	11 10
	10	1 01 45.882	117.729	+ 5 21 36.95	+ 945.38	15 53.27	58 18.497	21.8	23 13	5 37	12 33
	11	1 50 39.703	111.556	+11 25 06.58	+ 865.89	15 41.27	57 34.436	22.8	23 27	6 23	13 54
	12	2 40 20.676	92.538	+16 49 36.71	+ 750.97	15 29.96	56 52.946	23.8	23 45	7 11	15 16
	13	3 31 33.039	104.913	+21 21 32.77	+ 603.52	15 19.70	56 15.277	24.8	—	8 00	16 35
	14	4 24 34.169	106.056	+24 48 34.76	+ 427.33	15 10.63	55 41.992	25.8	0 09	8 52	17 50
	15	5 19 07.259	79.162	+27 00 32.04	+ 229.74	15 02.79	55 13.221	26.8	0 42	9 45	18 54
	16	6 14 21.422	93.342	+27 51 06.58	+ 22.78	14 56.17	54 48.913	27.8	1 27	10 38	19 45
	17	7 09 04.733	76.669	+27 19 30.04	− 178.65	14 50.76	54 29.038	28.8	2 25	11 30	20 23
	18	8 02 07.274	79.225	+25 30 47.02	− 360.79	14 46.58	54 13.724	0.4	3 33	12 19	20 49
	19	8 52 42.353	114.316	+22 34 39.81	− 514.67	14 43.75	54 03.332	1.4	4 46	13 06	21 08
	20	9 40 35.687	107.660	+18 43 15.80	− 637.08	14 42.42	53 58.459	2.4	5 59	13 50	21 23
	21	10 26 02.445	74.425	+14 09 03.65	− 729.09	14 42.81	53 59.890	3.4	7 12	14 32	21 34
	22	11 09 38.828	110.814	+ 9 03 39.24	− 793.63	14 45.16	54 08.506	4.4	8 23	15 12	21 44
	23	11 52 14.260	86.250	+ 3 37 26.71	− 833.45	14 49.70	54 25.160	5.4	9 33	15 51	21 54
	24	12 34 46.611	118.604	− 1 59 57.55	− 849.58	14 56.61	54 50.518	6.4	10 45	16 32	22 04
	25	13 18 20.106	92.102	− 7 38 50.35	− 840.25	15 05.97	55 24.875	7.4	11 59	17 14	22 15
	26	14 04 04.167	76.169	−13 08 04.41	− 800.12	15 17.70	56 07.936	8.4	13 17	17 59	22 29
	27	14 53 10.315	82.325	−18 13 36.57	− 719.92	15 31.50	56 58.565	9.4	14 39	18 49	22 49
	28	15 46 42.782	114.804	−22 37 03.32	− 587.61	15 46.75	57 54.537	10.4	16 04	19 45	23 18
	29	16 45 18.011	90.048	−25 55 20.24	− 392.95	16 02.50	58 52.365	11.4	17 26	20 46	—
	30	17 48 34.083	106.138	−27 43 04.84	− 136.50	16 17.48	59 47.341	12.4	18 36	21 50	0 02
Sierpień	31	18 54 48.880	120.955	−27 38 59.83	+ 160.76	16 30.18	60 33.947	13.4	19 26	22 56	1 07
	1	20 01 20.000	92.094	−25 34 26.19	+ 458.18	16 39.11	61 06.729	14.4	20 01	23 59	2 33
	2	21 05 30.652	102.760	−21 38 20.94	+ 711.96	16 43.13	61 21.501	15.4	20 24	—	4 09
	3	22 05 51.426	123.544	−16 14 33.69	+ 893.77	16 41.76	61 16.457	16.4	20 41	0 58	5 46
	4	23 02 13.137	85.261	− 9 53 59.98	+ 996.06	16 35.28	60 52.678	17.4	20 54	1 52	7 20
	5	23 55 21.617	93.744	− 3 07 25.89	+1025.63	16 24.68	60 13.764	18.4	21 07	2 43	8 49
	6	0 46 26.961	99.090	+ 3 38 27.79	+ 994.85	16 11.33	59 24.786	19.4	21 19	3 31	10 16
	7	1 36 42.713	114.845	+10 02 00.67	+ 915.70	15 56.70	58 31.074	20.4	21 33	4 19	11 40
	8	2 27 14.003	86.141	+15 45 48.92	+ 797.41	15 42.04	57 37.273	21.4	21 50	5 08	13 03
	9	3 18 49.319	121.466	+20 35 35.88	+ 646.54	15 28.31	56 46.871	22.4	22 11	5 57	14 25
	10	4 11 52.614	124.773	+24 19 27.94	+ 468.84	15 16.12	56 02.117	23.4	22 42	6 48	15 42
	11	5 06 16.489	88.662	+26 48 03.10	+ 271.59	15 05.78	55 24.186	24.4	23 23	7 41	16 50
	12	6 01 21.141	93.327	+27 55 30.10	+ 65.16	14 57.40	54 53.441	25.4	—	8 34	17 45
	13	6 56 04.135	76.336	+27 40 40.84	− 137.54	14 50.94	54 29.720	26.4	0 17	9 26	18 25
	14	7 49 19.980	92.194	+26 07 39.77	− 323.92	14 46.27	54 12.581	27.4	1 23	10 16	18 54
	15	8 40 20.360	92.584	+23 24 58.41	− 484.74	14 43.26	54 01.514	28.4	2 34	11 04	19 15
16	9 28 45.212	117.445	+19 43 54.03	− 615.46	14 41.78	53 56.100	29.4	3 48	11 49	19 30	

KSIĘŻYC 2023, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		0 ^h TT						wiek	CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Sierpień	16	9 ^h 28 ^m 45 ^s .212	117.445	+19°43′54″.03	− 615″.46	14′41″.78	53′56″.100	29.4 ^d	3 ^h 48 ^m	11 ^h 49 ^m	19 ^h 30 ^m
	17	10 14 42.474	114.713	+15 16 42.55	− 715.48	14 41.79	53 56.118	1.0	5 01	12 31	19 42
	18	10 58 41.358	113.599	+10 15 23.72	− 786.43	14 43.28	54 01.600	2.0	6 13	13 11	19 53
	19	11 41 24.897	97.141	+ 4 51 09.43	− 830.42	14 46.34	54 12.825	3.0	7 24	13 51	20 02
	20	12 23 44.749	116.993	− 0 45 31.59	− 848.75	14 51.09	54 30.258	4.0	8 35	14 30	20 12
	21	13 06 38.515	110.761	− 6 24 22.58	− 840.99	14 57.68	54 54.436	5.0	9 47	15 11	20 22
	22	13 51 08.422	80.670	−11 54 27.55	− 804.19	15 06.22	55 25.802	6.0	11 02	15 55	20 35
	23	14 38 19.272	91.525	−17 03 05.38	− 732.50	15 16.76	56 04.492	7.0	12 21	16 42	20 51
	24	15 29 12.616	84.877	−21 34 40.67	− 617.42	15 29.18	56 50.077	8.0	13 44	17 33	21 15
	25	16 24 33.348	105.621	−25 10 02.38	− 450.09	15 43.13	57 41.278	9.0	15 05	18 30	21 50
	26	17 24 27.192	99.480	−27 27 13.06	− 226.71	15 57.96	58 35.708	10.0	16 19	19 31	22 44
	27	18 27 57.513	129.817	−28 05 04.18	+ 43.56	16 12.68	59 29.712	11.0	17 17	20 35	23 59
	28	19 33 04.251	76.572	−26 49 36.49	+ 334.12	16 25.97	60 18.488	12.0	17 57	21 38	—
	29	20 37 22.720	95.055	−23 40 07.38	+ 607.20	16 36.35	60 56.610	13.0	18 25	22 39	1 29
	30	21 39 01.887	74.232	−18 50 50.19	+ 828.38	16 42.46	61 19.025	14.0	18 44	23 36	3 07
	31	22 37 18.101	90.451	−12 47 06.96	+ 977.35	16 43.35	61 22.296	15.0	18 59	—	4 43
Wrzesień	1	23 32 29.288	101.639	− 5 59 19.46	+1048.92	16 38.81	61 05.621	16.0	19 12	0 29	6 17
	2	0 25 29.754	102.104	+ 1 02 22.90	+1048.35	16 29.41	60 31.117	17.0	19 24	1 20	7 47
	3	1 17 26.539	98.891	+ 7 51 05.30	+ 985.80	16 16.36	59 43.215	18.0	19 38	2 09	9 16
	4	2 09 23.391	95.746	+14 04 15.51	+ 872.49	16 01.17	58 47.491	19.0	19 53	2 59	10 43
	5	3 02 09.728	82.089	+19 23 42.36	+ 718.83	15 45.36	57 49.466	20.0	20 13	3 50	12 08
	6	3 56 11.438	83.808	+23 35 13.93	+ 534.50	15 30.19	56 53.761	21.0	20 41	4 42	13 30
	7	4 51 23.656	96.037	+26 28 34.53	+ 329.75	15 16.56	56 03.735	22.0	21 19	5 35	14 43
	8	5 47 09.538	81.932	+27 57 53.55	+ 116.50	15 05.04	55 21.480	23.0	22 09	6 29	15 43
	9	6 42 29.602	102.009	+28 02 23.06	− 92.21	14 55.92	54 48.008	24.0	23 12	7 22	16 28
	10	7 36 20.602	93.021	+26 46 20.35	− 284.43	14 49.25	54 23.511	25.0	—	8 13	17 00
	11	8 27 55.239	127.667	+24 18 10.74	− 451.75	14 44.92	54 07.612	26.0	0 23	9 01	17 22
	12	9 16 53.208	125.644	+20 48 49.61	− 590.04	14 42.73	53 59.586	27.0	1 36	9 47	17 39
	13	10 03 21.275	93.715	+16 30 07.22	− 698.59	14 42.45	53 58.545	28.0	2 50	10 30	17 51
	14	10 47 46.860	119.302	+11 33 47.05	− 778.41	14 43.82	54 03.597	29.0	4 02	11 11	18 02
	15	11 30 50.676	123.119	+ 6 11 03.43	− 830.72	14 46.65	54 13.975	0.2	5 14	11 51	18 11
	16	12 13 21.382	93.824	+ 0 32 48.46	− 856.01	14 50.78	54 29.122	1.2	6 25	12 30	18 21
	17	12 56 12.605	85.046	− 5 10 02.83	− 853.47	14 56.12	54 48.742	2.2	7 37	13 11	18 31
	18	13 40 21.324	93.767	−10 45 56.08	− 820.60	15 02.67	55 12.784	3.2	8 52	13 53	18 42
	19	14 26 45.867	118.313	−16 01 54.41	− 753.02	15 10.46	55 41.361	4.2	10 10	14 39	18 57
	20	15 16 21.133	93.584	−20 42 55.87	− 644.80	15 19.52	56 14.595	5.2	11 31	15 28	19 17
	21	16 09 48.318	120.779	−24 31 31.30	− 490.01	15 29.82	56 52.409	6.2	12 52	16 22	19 47
	22	17 07 18.015	90.488	−27 08 21.99	− 286.23	15 41.22	57 34.266	7.2	14 07	17 21	20 32
	23	18 08 12.034	84.521	−28 14 45.89	− 39.82	15 53.38	58 18.892	8.2	15 09	18 22	21 36
	24	19 10 59.217	131.719	−27 36 58.71	+ 230.58	16 05.69	59 04.052	9.2	15 55	19 23	22 59
	25	20 13 39.956	112.472	−25 10 51.86	+ 496.75	16 17.24	59 46.472	10.2	16 26	20 23	—
	26	21 14 30.928	103.454	−21 04 02.28	+ 729.77	16 26.93	60 22.027	11.2	16 47	21 20	0 31
	27	22 12 39.392	111.924	−15 34 22.89	+ 908.15	16 33.54	60 46.298	12.2	17 04	22 13	2 06
	28	23 08 08.034	80.569	− 9 06 23.68	+1020.23	16 36.04	60 55.479	13.2	17 17	23 05	3 40
	29	0 01 38.728	111.262	− 2 07 31.77	+1062.49	16 33.84	60 47.390	14.2	17 29	23 55	5 12
	30	0 54 12.019	84.552	+ 4 54 33.00	+1037.02	16 26.97	60 22.183	15.2	17 42	—	6 42
Październik	1	1 46 50.496	123.030	+11 33 50.44	+ 949.78	16 16.14	59 42.418	16.2	17 56	0 46	8 12

KSIĘŻYC 2023, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data		0 ^h TT						wiek	CSE		
		α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Październik	1	1 ^h 46 ^m 50. ^s 496	123. ^s 030	+11° 33′ 50″.44	+ 949″.78	16′ 16″.14	59′ 42″.418	16. ^d 2	17 ^h 56 ^m	0 ^h 46 ^m	8 ^h 12 ^m
	2	2 40 25.850	98.389	+17 27 16.69	+ 809.38	16 02.52	58 52.443	17.2	18 14	1 37	9 41
	3	3 35 27.263	99.810	+22 15 41.68	+ 626.68	15 47.52	57 57.391	18.2	18 39	2 30	11 07
	4	4 31 51.477	124.035	+25 44 44.75	+ 415.00	15 32.49	57 02.222	19.2	19 13	3 25	12 27
	5	5 28 59.307	131.878	+27 45 55.45	+ 190.10	15 18.55	56 11.065	20.2	20 00	4 20	13 35
	6	6 25 44.709	117.293	+28 17 17.63	− 31.35	15 06.53	55 26.934	21.2	20 59	5 15	14 26
	7	7 20 56.102	128.699	+27 23 14.70	− 234.97	14 56.94	54 51.729	22.2	22 08	6 07	15 03
	8	8 13 39.580	112.187	+25 12 57.09	− 411.54	14 50.03	54 26.374	23.2	23 22	6 57	15 28
	9	9 03 31.908	104.523	+21 58 06.53	− 557.54	14 45.84	54 11.012	24.2	—	7 44	15 46
	10	9 50 40.223	112.843	+17 50 56.33	− 673.46	14 44.26	54 05.186	25.2	0 36	8 27	16 00
	11	10 35 34.083	106.707	+13 03 04.57	− 761.36	14 45.02	54 08.000	26.2	1 49	9 09	16 11
	12	11 18 56.690	129.315	+ 7 45 20.94	− 822.97	14 47.82	54 18.263	27.2	3 01	9 49	16 21
	13	12 01 38.687	111.312	+ 2 08 09.63	− 858.57	14 52.28	54 34.618	28.2	4 12	10 29	16 30
	14	12 44 34.812	107.437	− 3 37 50.21	− 866.59	14 58.01	54 55.682	29.2	5 25	11 09	16 39
	15	13 28 42.119	114.745	− 9 20 58.37	− 843.53	15 04.69	55 20.175	0.3	6 40	11 52	16 50
	16	14 14 57.902	130.531	−14 47 49.83	− 784.23	15 12.01	55 47.043	1.3	7 57	12 37	17 04
	17	15 04 14.968	87.603	−19 42 42.77	− 682.64	15 19.77	56 15.520	2.3	9 18	13 25	17 23
	18	15 57 11.786	84.431	−23 47 36.39	− 533.66	15 27.84	56 45.136	3.3	10 40	14 18	17 49
	19	16 53 56.781	129.439	−26 43 10.62	− 336.48	15 36.14	57 15.629	4.3	11 58	15 15	18 29
	20	17 53 52.093	124.765	−28 11 20.68	− 98.84	15 44.63	57 46.767	5.3	13 05	16 15	19 26
	21	18 55 30.725	103.414	−27 59 16.58	+ 160.83	15 53.17	58 18.115	6.3	13 54	17 15	20 42
	22	19 56 59.721	132.424	−26 03 09.51	+ 416.97	16 01.53	58 48.791	7.3	14 28	18 14	22 09
	23	20 56 41.290	114.005	−22 29 28.45	+ 645.07	16 09.29	59 17.279	8.3	14 52	19 10	23 40
	24	21 53 44.633	117.357	−17 33 09.78	+ 827.97	16 15.86	59 41.390	9.3	15 09	20 03	—
	25	22 48 11.418	84.147	−11 34 21.91	+ 956.51	16 20.50	59 58.440	10.3	15 23	20 53	1 11
	26	23 40 41.921	114.651	− 4 55 45.08	+1026.64	16 22.48	60 05.691	11.3	15 35	21 43	2 41
	27	0 32 16.792	89.523	+ 1 58 56.19	+1036.74	16 21.20	60 00.980	12.3	15 47	22 32	4 09
	28	1 24 02.026	74.759	+ 8 45 36.57	+ 986.68	16 16.40	59 43.363	13.3	16 00	23 23	5 38
	29	2 16 56.803	129.540	+15 00 30.46	+ 878.42	16 08.27	59 13.526	14.3	16 17	—	7 07
	30	3 11 41.224	113.970	+20 21 17.13	+ 717.36	15 57.44	58 33.776	15.3	16 38	0 15	8 36
Listopad	31	4 08 23.126	95.884	+24 28 43.53	+ 513.98	15 44.86	57 47.620	16.3	17 07	1 10	10 02
	1	5 06 28.643	101.416	+27 08 59.50	+ 284.68	15 31.64	56 59.111	17.3	17 49	2 06	11 17
	2	6 04 45.909	118.697	+28 15 45.69	+ 50.06	15 18.86	56 12.204	18.3	18 44	3 03	12 18
	3	7 01 46.883	119.687	+27 51 01.43	− 169.89	15 07.44	55 30.291	19.3	19 51	3 57	13 01
	4	7 56 17.802	90.619	+26 03 42.01	− 361.23	14 58.09	54 55.965	20.3	21 05	4 49	13 31
	5	8 47 40.246	113.074	+23 06 38.55	− 518.26	14 51.28	54 30.968	21.3	22 19	5 38	13 52
	6	9 35 54.124	126.961	+19 13 34.44	− 641.78	14 47.27	54 16.237	22.3	23 33	6 23	14 07
	7	10 21 28.329	101.172	+14 37 10.55	− 735.61	14 46.11	54 11.995	23.3	—	7 05	14 19
	8	11 05 09.019	81.867	+ 9 28 31.91	− 803.52	14 47.70	54 17.840	24.3	0 45	7 46	14 29
	9	11 47 51.148	123.998	+ 3 57 32.47	− 847.46	14 51.79	54 32.818	25.3	1 56	8 25	14 38
	10	12 30 34.013	106.865	− 1 46 09.40	− 866.70	14 57.96	54 55.488	26.3	3 08	9 05	14 48
	11	13 14 19.319	92.174	− 7 32 02.96	− 857.59	15 05.73	55 24.011	27.3	4 22	9 47	14 58
	12	14 00 09.486	82.346	−13 07 36.37	− 813.76	15 14.52	55 56.268	28.3	5 39	10 31	15 11
	13	14 49 03.476	76.344	−18 17 20.42	− 727.05	15 23.72	56 30.042	29.3	7 00	11 19	15 28
	14	15 41 47.022	119.901	−22 42 28.45	− 589.70	15 32.77	57 03.239	0.5	8 24	12 12	15 51
	15	16 38 35.470	108.364	−26 01 53.32	− 398.62	15 41.18	57 34.118	1.5	9 46	13 09	16 27
16	17 38 53.838	126.750	−27 55 05.74	− 160.95	15 48.63	58 01.468	2.5	10 58	14 09	17 19	

KSIEŻYC 2023, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data		0 ^h TT						wiek	CSE		
		α _{app} ^{CIO}	α _{app} ^γ	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Listopad	16	17 ^h 38 ^m 53 ^s .838	126 ^s .750	−27°55′05 [″] .74	− 160 [″] .95	15′48 [″] .63	58′01 [″] .468	2 ^d .5	10 ^h 58 ^m	14 ^h 09 ^m	17 ^h 19 ^m
	17	18 41 09.766	82.696	−28 07 06.86	+ 102.90	15 54.95	58 24.660	3.5	11 53	15 10	18 31
	18	19 43 16.774	89.721	−26 33 11.78	+ 363.65	16 00.10	58 43.561	4.5	12 32	16 09	19 55
	19	20 43 21.636	94.599	−23 20 18.75	+ 593.90	16 04.12	58 58.307	5.5	12 58	17 05	21 25
	20	21 40 23.124	96.099	−18 44 26.98	+ 776.73	16 07.04	59 09.027	6.5	13 16	17 58	22 54
	21	22 34 19.360	92.344	−13 06 04.57	+ 906.13	16 08.83	59 15.599	7.5	13 31	18 48	—
	22	23 25 51.842	124.830	− 6 46 39.51	+ 982.20	16 09.35	59 17.517	8.5	13 43	19 36	0 22
	23	0 16 04.920	77.912	− 0 07 13.12	+1006.44	16 08.38	59 13.944	9.5	13 54	20 24	1 48
	24	1 06 10.324	83.320	+ 6 31 39.48	+ 979.36	16 05.65	59 03.930	10.5	14 06	21 12	3 13
	25	1 57 16.280	89.282	+12 49 20.92	+ 900.40	16 00.97	58 46.757	11.5	14 21	22 03	4 40
	26	2 50 17.124	90.135	+18 25 04.06	+ 769.71	15 54.31	58 22.300	12.5	14 39	22 56	6 07
	27	3 45 40.284	113.309	+22 58 41.16	+ 591.00	15 45.86	57 51.273	13.5	15 04	23 51	7 34
	28	4 43 12.330	85.371	+26 12 49.14	+ 374.71	15 36.05	57 15.283	14.5	15 40	—	8 55
	29	5 41 53.004	126.063	+27 55 52.06	+ 139.19	15 25.53	56 36.665	15.5	16 30	0 48	10 03
	30	6 40 08.565	81.642	+28 04 39.89	− 92.72	15 15.04	55 58.168	16.5	17 33	1 45	10 54
Grudzień	1	7 36 23.774	96.868	+26 44 54.70	− 300.79	15 05.35	55 22.603	17.5	18 45	2 39	11 30
	2	8 29 34.004	107.112	+24 08 48.50	− 473.36	14 57.16	54 52.546	18.5	20 01	3 29	11 55
	3	9 19 18.805	91.926	+20 31 17.61	− 608.09	14 51.05	54 30.134	19.5	21 15	4 16	12 12
	4	10 05 56.090	129.220	+16 06 54.19	− 708.61	14 47.46	54 16.955	20.5	22 28	5 00	12 26
	5	10 50 08.499	81.637	+11 08 13.56	− 780.42	14 46.66	54 14.003	21.5	23 39	5 41	12 36
	6	11 32 51.674	124.818	+ 5 45 47.42	− 827.96	14 48.75	54 21.663	22.5	—	6 21	12 46
	7	12 15 07.529	80.677	+ 0 08 49.92	− 853.07	14 53.66	54 39.684	23.5	0 50	7 00	12 55
	8	12 58 01.496	74.648	− 5 33 29.59	− 854.24	15 01.14	55 07.150	24.5	2 02	7 40	13 05
	9	13 42 41.397	114.556	−11 10 41.28	− 826.25	15 10.76	55 42.448	25.5	3 17	8 23	13 16
	10	14 30 15.027	88.195	−16 29 27.40	− 760.42	15 21.88	56 23.261	26.5	4 36	9 09	13 31
	11	15 21 42.780	115.960	−21 12 32.70	− 646.05	15 33.70	57 06.648	27.5	5 59	10 00	13 52
	12	16 17 41.467	114.663	−24 58 36.52	− 474.32	15 45.31	57 49.256	28.5	7 23	10 56	14 22
	13	17 17 59.689	132.904	−27 24 17.54	− 245.35	15 55.78	58 27.689	29.5	8 42	11 56	15 09
	14	18 21 17.925	91.161	−28 09 21.14	+ 24.56	16 04.31	58 58.995	1.0	9 45	12 59	16 15
	15	19 25 18.991	92.248	−27 03 27.33	+ 303.24	16 10.34	59 21.140	2.0	10 31	14 01	17 39
	16	20 27 38.219	111.494	−24 10 27.28	+ 554.63	16 13.66	59 33.308	3.0	11 01	15 00	19 10
	17	21 26 40.243	113.532	−19 46 49.30	+ 753.58	16 14.36	59 35.906	4.0	11 22	15 55	20 41
	18	22 22 01.052	74.352	−14 15 50.46	+ 891.01	16 12.83	59 30.264	5.0	11 38	16 46	22 09
	19	23 14 13.676	86.983	− 8 01 56.99	+ 969.01	16 09.53	59 18.158	6.0	11 50	17 34	23 35
	20	0 04 22.409	95.722	− 1 27 44.24	+ 993.66	16 04.94	59 01.329	7.0	12 02	18 21	—
	21	0 53 42.705	116.023	+ 5 06 34.62	+ 970.20	15 59.45	58 41.149	8.0	12 14	19 08	0 59
	22	1 43 28.863	102.187	+11 22 22.57	+ 901.32	15 53.27	58 18.481	9.0	12 27	19 57	2 23
	23	2 34 44.943	118.277	+17 01 40.12	+ 787.71	15 46.53	57 53.747	10.0	12 43	20 48	3 48
	24	3 28 14.263	87.611	+21 46 41.81	+ 630.37	15 39.27	57 27.117	11.0	13 05	21 41	5 14
	25	4 24 06.115	79.479	+25 20 44.43	+ 434.11	15 31.55	56 58.768	12.0	13 36	22 37	6 35
	26	5 21 44.765	118.147	+27 30 21.07	+ 210.86	15 23.47	56 29.109	13.0	14 20	23 33	7 48
	27	6 19 51.849	125.250	+28 08 21.98	− 20.26	15 15.25	55 58.928	14.0	15 18	—	8 46
	28	7 16 49.466	122.886	+27 15 58.98	− 237.74	15 07.21	55 29.427	15.0	16 27	0 28	9 28
	29	8 11 14.386	87.822	+25 02 16.28	− 424.82	14 59.78	55 02.151	16.0	17 42	1 20	9 56
	30	9 02 22.379	95.828	+21 41 15.50	− 573.71	14 53.43	54 38.848	17.0	18 58	2 09	10 16
	31	9 50 11.779	85.240	+17 28 22.14	− 684.74	14 48.65	54 21.300	18.0	20 11	2 54	10 31
	32	10 35 12.847	86.316	+12 37 53.65	− 762.59	14 45.88	54 11.162	19.0	21 23	3 36	10 43

Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2023 roku

Data TT		Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Styczeń	20 ^d 8 ^h 5	Wodnik ♒	300°
Luty	18 22.6	Ryby ♓	330
Marzec	20 21.4	Baran ♈	0
Kwiecień	20 8.2	Byk ♉	30
Maj	21 7.2	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec	21 15.0	Rak ♋	90

Data TT		Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Lipiec	23 ^d 1 ^h 8	Lew ♌	120°
Sierpień	23 9.0	Panna ♍	150
Wrzesień	23 6.8	Waga ♎	180
Paźdz.	23 16.3	Skorpion ♏	210
Listopad	22 14.0	Strzelec ♏	240
Grudzień	22 3.5	Koziorożec ♐	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

Planety 2023, 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 19 ^h 40 ^m 28.9 ^s	−20° 30′ 21″	11.7	4.5	19 ^h 57 ^m 46.8 ^s	−22° 02′ 14″	5.5	5.2	4 ^h 26 ^m 24.2 ^s	+24° 35′ 18″	13.8	7.3
	11 18 51 54.7	−19 33 55	12.9	4.9	20 49 56.4	−19 15 09	5.6	5.3	4 22 25.2	+24 28 11	12.5	6.7
	21 18 35 15.5	−20 36 27	10.6	4.0	21 39 57.1	−15 33 16	5.7	5.4	4 24 07.4	+24 29 32	11.3	6.0
	31 19 07 20.0	−21 38 25	8.7	3.3	22 27 51.3	−11 09 08	5.8	5.5	4 30 49.3	+24 38 59	10.1	5.4
II	10 19 59 43.5	−21 10 25	7.6	2.9	23 14 00.0	− 6 15 59	6.0	5.7	4 41 36.7	+24 53 46	9.2	4.9
	20 21 00 04.7	−18 41 15	6.9	2.6	23 58 58.3	− 1 06 34	6.2	5.9	4 55 39.8	+25 10 12	8.3	4.4
III	2 22 04 03.3	−14 02 40	6.5	2.5	0 43 25.8	+ 4 06 38	6.4	6.1	5 12 20.9	+25 24 51	7.6	4.1
	12 23 10 48.0	− 7 15 04	6.4	2.5	1 28 01.2	+ 9 11 15	6.7	6.4	5 31 04.9	+25 34 24	7.0	3.7
	22 0 20 53.7	+ 1 26 04	6.7	2.5	2 13 21.3	+13 55 22	7.0	6.7	5 51 24.7	+25 36 11	6.5	3.5
IV	1 1 31 11.3	+10 39 50	7.6	2.9	2 59 52.7	+18 07 00	7.4	7.0	6 12 59.4	+25 28 02	6.0	3.2
	11 2 26 13.3	+17 20 22	9.8	3.7	3 47 44.2	+21 34 29	7.8	7.4	6 35 28.4	+25 08 20	5.7	3.0
	21 2 47 54.6	+19 14 29	13.0	5.0	4 36 45.4	+24 07 42	8.3	7.9	6 58 36.0	+24 36 00	5.3	2.8
V	1 2 35 38.3	+16 20 51	15.5	5.9	5 26 18.8	+25 39 01	9.0	8.5	7 22 09.8	+23 50 21	5.1	2.7
	11 2 17 54.1	+11 59 45	15.1	5.8	6 15 20.8	+26 04 48	9.7	9.2	7 45 56.8	+22 51 11	4.8	2.6
	21 2 22 32.8	+10 41 46	12.7	4.9	7 02 38.3	+25 26 35	10.6	10.1	8 09 49.0	+21 38 39	4.6	2.4
	31 2 52 05.5	+12 57 48	10.4	4.0	7 46 55.3	+23 50 48	11.8	11.2	8 33 39.9	+20 13 07	4.4	2.3
VI	10 3 42 56.6	+17 21 27	8.5	3.2	8 26 58.0	+21 28 12	13.2	12.5	8 57 23.7	+18 35 21	4.3	2.3
	20 4 55 33.3	+22 03 08	7.2	2.8	9 01 40.8	+18 32 21	15.1	14.3	9 20 58.5	+16 46 07	4.1	2.2
	30 6 27 21.1	+24 23 40	6.6	2.5	9 29 42.7	+15 19 13	17.4	16.5	9 44 23.5	+14 46 25	4.0	2.1
VII	10 7 59 21.3	+22 26 03	6.8	2.6	9 49 05.1	+12 08 07	20.3	19.3	10 07 38.2	+12 37 24	3.9	2.1
	20 9 15 04.7	+17 21 28	7.4	2.8	9 57 10.0	+ 9 22 26	23.8	22.6	10 30 45.7	+10 20 10	3.8	2.0
	30 10 13 20.3	+11 07 41	8.4	3.2	9 51 08.8	+ 7 32 01	27.6	26.1	10 53 48.8	+ 7 55 56	3.7	2.0
VIII	9 10 55 46.2	+ 5 06 47	9.7	3.7	9 31 33.1	+ 7 05 23	30.1	28.6	11 16 50.9	+ 5 26 05	3.6	1.9
	19 11 19 52.1	+ 0 35 57	11.5	4.4	9 07 18.6	+ 8 00 11	30.0	28.5	11 39 58.0	+ 2 51 49	3.6	1.9
	29 11 16 59.6	− 0 23 28	13.5	5.2	8 51 35.2	+ 9 32 06	27.4	26.0	12 03 15.1	+ 0 14 36	3.5	1.9
IX	8 10 47 48.1	+ 3 51 30	13.6	5.2	8 51 16.1	+10 50 12	23.7	22.5	12 26 47.9	− 2 24 00	3.5	1.9
	18 10 38 21.1	+ 8 08 52	10.7	4.1	9 05 16.2	+11 25 17	20.3	19.3	12 50 43.7	− 5 02 32	3.5	1.9
	28 11 18 36.6	+ 6 06 56	8.0	3.1	9 29 38.3	+11 07 11	17.5	16.6	13 15 08.6	− 7 39 11	3.5	1.8
X	8 12 21 04.1	− 0 26 40	6.7	2.6	10 00 54.4	+ 9 53 58	15.3	14.5	13 40 09.3	−10 12 04	3.5	1.8
	18 13 24 37.1	− 7 54 43	6.2	2.4	10 36 31.6	+ 7 48 57	13.5	12.8	14 05 52.9	−12 39 14	3.4	1.8
	28 14 26 28.2	−14 40 19	6.1	2.3	11 14 49.1	+ 4 59 27	12.1	11.5	14 32 24.7	−14 58 24	3.5	1.8
XI	7 15 28 17.3	−20 08 49	6.3	2.4	11 54 54.6	+ 1 34 33	11.0	10.4	14 59 49.8	−17 07 11	3.5	1.8
	17 16 31 05.2	−23 58 20	6.7	2.6	12 36 23.8	− 2 14 40	10.1	9.5	15 28 12.1	−19 03 08	3.5	1.9
	27 17 32 53.0	−25 46 25	7.5	2.9	13 19 12.2	− 6 15 49	9.3	8.8	15 57 32.1	−20 43 34	3.5	1.9
XII	7 18 23 23.4	−25 17 14	9.2	3.5	14 03 32.5	−10 16 19	8.7	8.2	16 27 48.6	−22 05 58	3.5	1.9
	17 18 30 06.7	−22 56 34	12.0	4.6	14 49 40.0	−14 02 44	8.1	7.7	16 58 57.6	−23 07 53	3.6	1.9
	27 17 38 54.5	−20 23 38	12.6	4.8	15 37 45.6	−17 21 21	7.6	7.3	17 30 50.1	−23 47 06	3.6	1.9

Planety 2023, 0^h TT

Data		JOWISZ				SATURN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	0 ^h 05 ^m 15. ^s 4	− 0°42′23″	1″8	18″4	21 ^h 39 ^m 36. ^s 3	−15°12′53″	0″8	7″0
	21	0 15 47.1	+ 0 30 55	1.7	17.3	21 47 59.9	−14 30 12	0.8	6.9
II	10	0 29 20.1	+ 2 02 23	1.6	16.5	21 57 09.7	−13 42 50	0.8	6.8
III	2	0 45 02.5	+ 3 45 36	1.5	15.9	22 06 29.1	−12 53 51	0.8	6.8
	22	1 02 09.1	+ 5 34 41	1.5	15.6	22 15 23.3	−12 06 35	0.8	6.9
IV	11	1 20 01.3	+ 7 24 26	1.5	15.5	22 23 19.7	−11 24 25	0.8	7.1
V	1	1 38 03.7	+ 9 10 19	1.5	15.5	22 29 48.1	−10 50 37	0.9	7.2
	21	1 55 41.6	+10 48 17	1.5	15.8	22 34 21.5	−10 28 11	0.9	7.5
VI	10	2 12 17.6	+12 14 57	1.6	16.3	22 36 38.6	−10 19 23	0.9	7.7
	30	2 27 09.6	+13 27 19	1.6	17.0	22 36 28.3	−10 25 11	1.0	8.0
VII	20	2 39 27.4	+14 22 49	1.7	18.0	22 33 55.6	−10 44 36	1.0	8.2
VIII	9	2 48 14.2	+14 59 02	1.8	19.1	22 29 27.4	−11 14 15	1.0	8.4
	29	2 52 32.8	+15 14 01	1.9	20.3	22 23 54.3	−11 48 29	1.0	8.4
IX	18	2 51 42.5	+15 06 32	2.1	21.6	22 18 23.5	−12 20 28	1.0	8.4
X	8	2 45 48.8	+14 37 38	2.2	22.6	22 14 03.8	−12 43 55	1.0	8.2
	28	2 36 16.1	+13 53 08	2.2	23.1	22 11 48.8	−12 54 31	0.9	8.0
XI	17	2 25 48.0	+13 05 03	2.2	22.9	22 12 07.1	−12 50 23	0.9	7.7
XII	7	2 17 31.0	+12 28 27	2.1	22.1	22 15 01.7	−12 31 40	0.9	7.4
	27	2 13 39.7	+12 14 57	2.0	20.9	22 20 16.1	−12 00 00	0.9	7.2
Data		URAN				NEPTUN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	2 ^h 50 ^m 00. ^s 0	+16°02′14″	0″5	1″8	23 ^h 34 ^m 31. ^s 6	− 3°55′11″	0″3	1″1
	21	2 49 10.0	+15 59 07	0.5	1.8	23 36 03.2	− 3 44 42	0.3	1.1
II	10	2 49 42.9	+16 02 06	0.4	1.8	23 38 13.1	− 3 30 17	0.3	1.1
III	2	2 51 36.3	+16 10 55	0.4	1.7	23 40 48.6	− 3 13 20	0.3	1.1
	22	2 54 39.2	+16 24 36	0.4	1.7	23 43 35.2	− 2 55 27	0.3	1.1
IV	11	2 58 34.8	+16 41 41	0.4	1.7	23 46 17.7	− 2 38 15	0.3	1.1
V	1	3 03 02.7	+17 00 34	0.4	1.7	23 48 42.0	− 2 23 16	0.3	1.1
	21	3 07 41.5	+17 19 38	0.4	1.7	23 50 35.6	− 2 11 48	0.3	1.1
VI	10	3 12 09.4	+17 37 26	0.4	1.7	23 51 49.0	− 2 04 50	0.3	1.1
	30	3 16 05.6	+17 52 41	0.4	1.7	23 52 16.3	− 2 02 56	0.3	1.1
VII	20	3 19 11.2	+18 04 21	0.4	1.7	23 51 56.2	− 2 06 07	0.3	1.1
VIII	9	3 21 09.9	+18 11 38	0.4	1.8	23 50 52.4	− 2 13 55	0.3	1.1
	29	3 21 51.0	+18 14 02	0.5	1.8	23 49 14.6	− 2 25 09	0.3	1.2
IX	18	3 21 11.1	+18 11 26	0.5	1.8	23 47 17.0	− 2 38 13	0.3	1.2
X	8	3 19 16.7	+18 04 14	0.5	1.9	23 45 17.6	− 2 51 08	0.3	1.2
	28	3 16 25.8	+17 53 27	0.5	1.9	23 43 34.7	− 3 01 56	0.3	1.2
XI	17	3 13 06.6	+17 40 47	0.5	1.9	23 42 24.9	− 3 08 53	0.3	1.1
XII	7	3 09 53.6	+17 28 24	0.5	1.9	23 42 00.1	− 3 10 49	0.3	1.1
	27	3 07 20.1	+17 18 35	0.5	1.9	23 42 25.6	− 3 07 16	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2023 w TT

Miesiąc	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia
Styczeń	07 ^d 00 ^h 06 ^m	15 ^d 03 ^h 10 ^m	21 ^d 21 ^h 52 ^m (1238)	28 ^d 16 ^h 18 ^m	^d — ^h ^m
Luty	05 19 27	13 17 00	20 08 05 (1239)	27 09 04	—
Marzec	07 13 40	15 03 07	21 18 23 (1240)	29 03 31	—
Kwiecień	06 05 34	13 10 10	20 05 12 (1241)	27 22 18	—
Maj	05 18 33	12 15 27	19 16 52 (1242)	27 16 21	—
Czerwiec	04 04 41	10 20 31	18 05 36 (1243)	26 08 49	—
Lipiec	03 12 37	10 02 47	17 19 30 (1244)	25 23 06	—
Sierpień	01 19 30	08 11 28	16 10 37 (1245)	24 10 56	31 02 35
Wrzesień	—	06 23 20	15 02 39 (1246)	22 20 30	29 10 57
Paźdz.	—	06 14 46	14 18 55 (1247)	22 04 28	28 21 23
Listopad	—	05 09 35	13 10 26 (1248)	20 11 49	27 10 15
Grudzień	—	05 06 48	13 00 31 (1249)	19 19 39	27 01 31

Perigeum Księżyca 2023

w TT

Apogeum Księżyca 2023

Styczeń	21 ^d 21 ^h	Sierpień	2 ^d 06 ^h	Styczeń	8 ^d 09 ^h	Lipiec	20 ^d 07 ^h
Luty	19 09	Sierpień	30 16	Luty	4 09	Sierpień	16 12
Marzec	19 15	Wrzesień	28 01	Marzec	3 18	Wrzesień	12 16
Kwiecień	16 02	Paźdz.	26 03	Marzec	31 11	Paźdz.	10 04
Maj	11 05	Listopad	21 21	Kwiecień	28 07	Listopad	6 22
Czerwiec	6 23	Grudzień	16 19	Maj	26 02	Grudzień	4 19
Lipiec	4 22			Czerwiec	22 19		

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu (w CSE) 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
III	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
	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
V	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
	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
VI	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
	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
VIII	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
	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
IX	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
	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
X	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
	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
XI	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
	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
XII	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
	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 CSE) 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 2023 roku w niektórych miastach Polski
w CSE

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

Wschód i zachód Słońca w 2023 roku w niektórych miastach Polski
w CSE

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

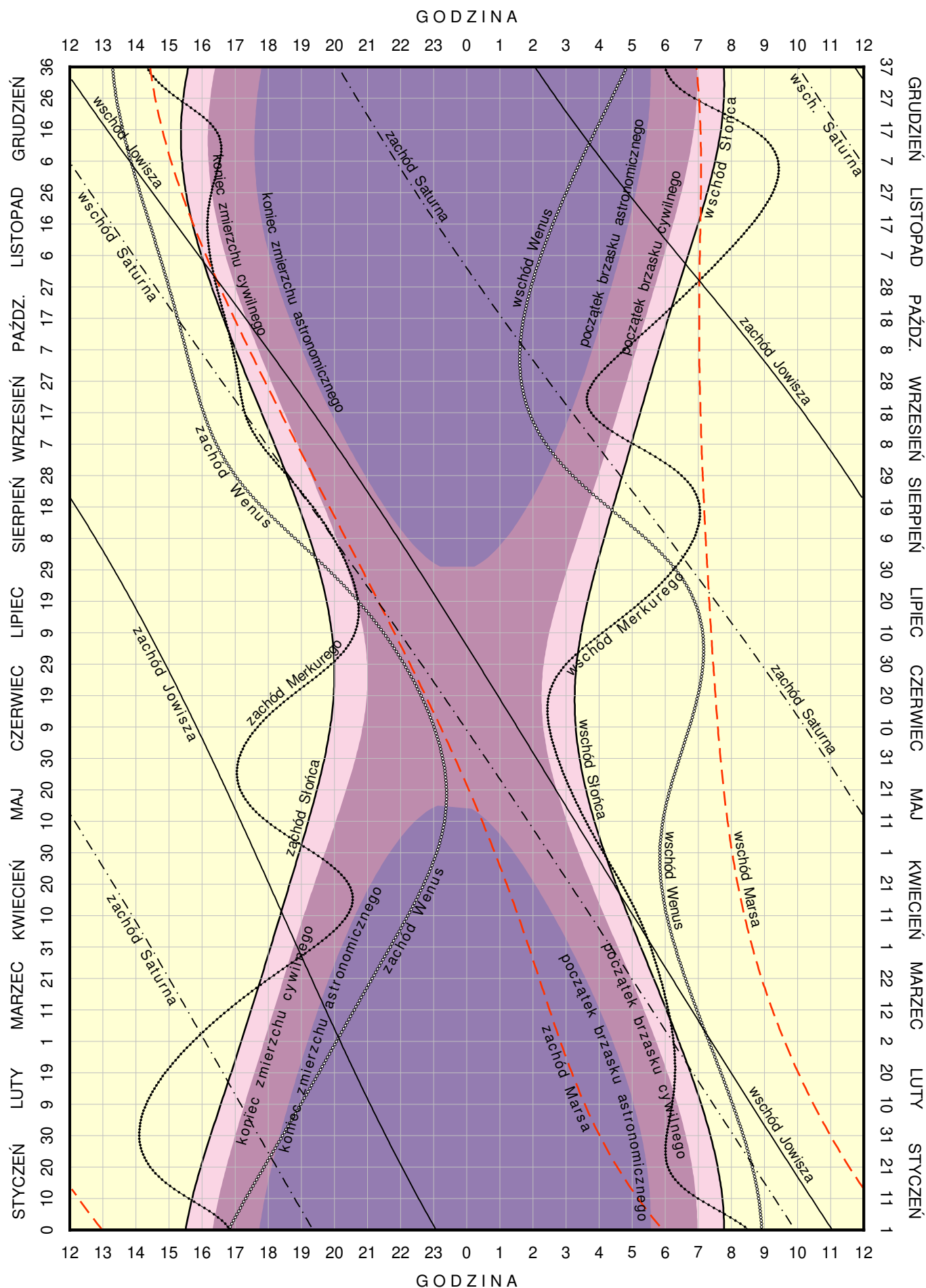
Wschód i zachód Słońca w 2023 roku w niektórych stolicach europejskich
w CSE

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

KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2023

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE



Konfiguracje planet 2023

Data TT	Zjawisko	Data TT	Zjawisko
I 1 ^d 21 ^h 47 ^m	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.7 S	VI 16 ^d 18 ^h 36 ^m	Merkury w koniunkcji z Księżycem 4.2 S
3 19 53	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.5 N	22 3 15	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.5 S
7 10 21	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	22 12 55	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.6 S
22 22 15	Wenus w koniunkcji z Saturnem 0.3 S	VII 1 2 42	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
23 9 34	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.6 N	1 7 11	Wenus w koniunkcji z Marsem 3.6 N
23 10 29	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.2 N	7 5 01	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.4 N
25 7 58	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.4 N	8 15 34	Neptun w koniunkcji z Księżycem 1.5 N
26 3 32	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.6 N	11 19 45	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.1 S
29 3 29	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.9 S	12 16 23	Uran w koniunkcji z Księżycem 2.1 S
30 5 55	Merkury w elongacji zach. 25.0	19 11 33	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.3 S
31 4 29	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.1 N	21 6 58	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.0 S
II 15 12 27	Wenus w koniunkcji z Neptunem 0.0 S	VIII 3 12 05	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.3 N
16 16 47	Saturn w koniunkcji ze Słońcem	4 23 11	Neptun w koniunkcji z Księżycem 1.3 N
18 22 42	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.4 N	8 7 47	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.7 S
20 2 12	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.4 N	8 23 30	Uran w koniunkcji z Księżycem 2.4 S
21 20 07	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.2 N	10 1 48	Merkury w elongacji wsch. 27.4
22 9 42	Wenus w koniunkcji z Księżycem 1.8 N	13 7 05	Merkury w koniunkcji z Marsem 4.7 S
22 22 58	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.1 N	19 1 18	Mars w koniunkcji z Księżycem 1.9 S
25 12 14	Uran w koniunkcji z Księżycem 1.2 S	27 8 27	Saturn w opozycji do Słońca
28 4 13	Mars w koniunkcji z Księżycem 1.1 S	30 19 46	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.3 N
III 2 5 06	Wenus w koniunkcji z Jowiszem 0.5 N	IX 1 8 24	Neptun w koniunkcji z Księżycem 1.2 N
2 14 30	Merkury w koniunkcji z Saturnem 0.9 S	4 17 39	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 3.1 S
15 23 40	Neptun w koniunkcji ze Słońcem	5 7 06	Uran w koniunkcji z Księżycem 2.7 S
16 17 29	Merkury w koniunkcji z Neptunem 0.4 S	6 16 31	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
17 14 54	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	16 20 01	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.6 S
19 17 42	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.3 N	19 11 18	Neptun w opozycji do Słońca
21 8 35	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.1 N	22 13 17	Merkury w elongacji zach. 17.9
22 1 50	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.6 N	27 3 15	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.4 N
22 20 22	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 0.5 N	28 18 05	Neptun w koniunkcji z Księżycem 1.3 N
24 10 33	Wenus w koniunkcji z Księżycem 0.1 N	X 2 1 10	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 3.1 S
24 23 39	Uran w koniunkcji z Księżycem 1.4 S	2 15 35	Uran w koniunkcji z Księżycem 2.8 S
28 4 54	Merkury w koniunkcji z Jowiszem 1.3 N	14 8 51	Merkury w koniunkcji z Księżycem 0.6 N
28 13 06	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.3 S	15 15 26	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.9 N
30 21 11	Wenus w koniunkcji z Uranem 1.2 N	20 9 49	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
IV 11 22 09	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem	23 23 16	Wenus w elongacji zach. 46.4
11 22 12	Merkury w elongacji wsch. 19.5	24 9 49	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.5 N
16 6 14	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.2 N	26 2 34	Neptun w koniunkcji z Księżycem 1.3 N
17 19 13	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.0 N	29 6 12	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.9 S
19 17 27	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 0.1 S	29 13 24	Merkury w koniunkcji z Marsem 0.3 S
21 8 25	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.7 N	30 0 14	Uran w koniunkcji z Księżycem 2.7 S
21 11 55	Uran w koniunkcji z Księżycem 1.6 S	XI 3 5 06	Jowisz w opozycji do Słońca
22 6 43	Merkury w koniunkcji z Uranem 3.8 N	9 10 35	Wenus w koniunkcji z Księżycem 0.9 S
23 12 33	Wenus w koniunkcji z Księżycem 1.3 S	13 11 57	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.3 N
26 2 57	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.2 S	13 17 22	Uran w opozycji do Słońca
V 2 1 14	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	14 13 51	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.6 N
9 19 57	Uran w koniunkcji ze Słońcem	18 5 25	Mars w koniunkcji ze Słońcem
13 15 28	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.0 N	20 16 00	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.5 N
15 3 12	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.0 N	22 8 57	Neptun w koniunkcji z Księżycem 1.3 N
17 12 41	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 0.7 S	25 9 21	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.5 S
17 22 52	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.3 S	26 7 42	Uran w koniunkcji z Księżycem 2.6 S
18 23 13	Uran w koniunkcji z Księżycem 1.7 S	XII 4 14 30	Merkury w elongacji wsch. 21.3
23 12 38	Wenus w koniunkcji z Księżycem 2.2 S	9 13 45	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.3 N
24 19 21	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.7 S	12 9 43	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.5 N
29 5 35	Merkury w elongacji zach. 24.9	14 5 30	Merkury w koniunkcji z Księżycem 4.4 N
VI 4 11 02	Wenus w elongacji wsch. 45.4	17 23 46	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.3 N
5 0 28	Merkury w koniunkcji z Uranem 2.7 S	19 14 18	Neptun w koniunkcji z Księżycem 1.1 N
9 22 31	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.7 N	22 12 33	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.4 S
11 9 24	Neptun w koniunkcji z Księżycem 1.8 N	22 16 29	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
14 5 28	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.4 S	23 13 13	Uran w koniunkcji z Księżycem 2.6 S
15 8 38	Uran w koniunkcji z Księżycem 1.9 S	27 21 50	Merkury w koniunkcji z Marsem 3.6 N

Tabela zawiera wszystkie koniunkcje, w których odległość kątowa ciał niebieskich nie przekracza 4°.7.

Zaćmienia Słońca i Księżyca w 2023 roku

1. Hybrydowe zaćmienie Słońca 20 kwietnia 2023 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w południowej części Oceanu Indyjskiego, w południowo-wschodniej Azji, na Filipinach, w Indonezji, Australii oraz południowo-zachodniej części Oceanu Spokojnego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2023 kwiecień $20^d 3^h 55^m 26^s.5$ UT.

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek zaćmienia częściowego	kwiecień 20	01 34.3		
Początek zaćmienia całkowitego		02 36.9		
Moment największego zaćmienia		04 16.6	$9^{\circ} 35.4$ S	$125^{\circ} 48.4$ E
Koniec zaćmienia całkowitego		05 56.6		
Koniec zaćmienia częściowego		06 59.2		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.8$, Księżyca = $58' 19''.9$ w momencie koniunkcji.
 Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $15' 55''.4$, Księżyca = $15' 53''.6$ w momencie koniunkcji.

2. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 5 maja 2023 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny na wschodnim wybrzeżu Afryki, na Madagaskarze, Oceanie Indyjskim, w środkowej i wschodniej Azji, w Australii i w zachodniej części Oceanu Spokojnego.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Afryce, Europie — z wyjątkiem jej północno-zachodnich krańców, w Azji — z wyjątkiem części północno-wschodniej, na Oceanie Indyjskim, Wyspach Sundajskich, w Australii i zachodniej części Oceanu Spokojnego.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2023 maj $5^d 17^h 33^m 59^s.2$ UT.

Fazy zaćmienia		UT
Początek częściowego zaćmienia półcieniowego	maj 5	15 14.2
Moment największej fazy		17 24.1
Koniec częściowego zaćmienia półcieniowego		19 31.7

Kątowy promień półcienia = $4455''.0$, kątowy promień cienia = $2552''.0$.
 Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.9636 średnicy tarczy Księżyca.
 Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.7$, Księżyca = $57' 40''.1$ w momencie opozycji.
 Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $15' 51''.6$, Księżyca = $15' 42''.8$ w momencie opozycji.

3. Obrączkowe zaćmienie Słońca 14 października 2023 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w Ameryce Północnej, Ameryce Południowej, w zachodniej części Oceanu Atlantyckiego i wschodniej części Pacyfiku.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2023 październik $14^d 17^h 36^m 28^s.8$ UT.

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek zaćmienia częściowego	październik 14	15 03.6		
Początek zaćmienia całkowitego		16 10.0		
Moment największego zaćmienia		17 59.4	$11^{\circ} 21.7$ N	$083^{\circ} 04.3$ W
Koniec zaćmienia całkowitego		19 48.9		
Koniec zaćmienia częściowego		20 55.1		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.8$, Księżyca = $55' 13''.8$ w momencie koniunkcji.
 Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $16' 02''.0$, Księżyca = $15' 02''.9$ w momencie koniunkcji.

4. Częściowe zaćmienie Księżyca 28 października 2023 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w Afryce — z wyjątkiem jej zachodniego krańca, w Europie, w Azji, na północnym Atlantyku, na Oceanie Indyjskim, w Australii i w zachodniej części Pacyfiku.

Koniec zaćmienia będzie widoczny na północno-wschodnim wybrzeżu Ameryki Północnej, wschodniej części Ameryki Południowej, na Oceanie Atlantyckim, w Afryce, Europie oraz Azji — z wyjątkiem jej wschodnich krańców.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2023 październik $28^d 20^h 25^m 12^s.2$ UT.

Fazy zaćmienia	UT
Początek częściowego zaćmienia półcieniowego	październik 28 18 01.8
Początek zaćmienia częściowego	19 35.3
Moment największej fazy	20 15.3
Koniec zaćmienia częściowego	20 52.7
Koniec częściowego zaćmienia półcieniowego	22 26.3

Kątowy promień półcienia = $4569''.1$, kątowy promień cienia = $2637''.4$.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.1220 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.9$, Księżyca = $59' 18''.9$ w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $16' 05''.9$, Księżyca = $16' 09''.7$ w momencie opozycji.

**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
2021		0°00001	0°00001	0°000001	2022		0°00001	0°00001	0°000001
X 7	59494	+21067	+27231	–105035	IV 15	59684	+ 5782	+45448	–96899
12	59499	+20292	+26531	–105698	20	59689	+ 6832	+46199	–98894
17	59504	+19252	+26273	–104796	25	59694	+ 8055	+46789	–97263
22	59509	+18510	+25893	–106169	30	59699	+ 8965	+47410	–97555
27	59514	+17747	+25461	–104556					
					V 5	59704	+ 9988	+47790	–96499
XI 1	59519	+16716	+25258	–104061	10	59709	+10842	+48093	–94833
6	59524	+15895	+24927	–107421	15	59714	+12079	+48444	–97367
11	59529	+14947	+24678	–106877	20	59719	+12837	+48553	–97942
16	59534	+14355	+24602	–108277	25	59724	+13964	+48859	–98264
21	59539	+13343	+24593	–107769	30	59729	+14806	+48808	–97787
26	59544	+12531	+24833	–105390					
XII 1	59549	+11790	+25210	–106821	VI 4	59734	+15888	+48414	–92560
6	59554	+11093	+25512	–107529	9	59739	+17233	+48289	–89334
11	59559	+ 9842	+25738	–107774	14	59744	+18510	+48040	–87094
16	59564	+ 8535	+25970	–109306	19	59749	+19654	+47453	–81557
21	59569	+ 7540	+26344	–107999	24	59754	+21014	+47082	–78297
26	59574	+ 6426	+26897	–107717	29	59759	+22444	+46416	–71801
31	59579	+ 5630	+27597	–110435					
					VII 4	59764	+23923	+45657	–64915
2022					9	59769	+25229	+44868	–62027
I 5	59584	+ 5355	+28296	–109869	14	59774	+26020	+43988	–56458
10	59589	+ 4715	+29147	–111609	19	59779	+26926	+43029	–52306
15	59594	+ 4311	+29784	–111164	24	59784	+27700	+42091	–47602
20	59599	+ 3783	+30502	–108453	29	59789	+28334	+41184	–40428
25	59604	+ 3274	+31151	–109029					
30	59609	+ 2766	+31897	–108365	VIII 3	59794	+28846	+40101	–36279
					8	59799	+29229	+38905	–32972
II 4	59614	+ 2577	+33002	–107222	13	59804	+29553	+37574	–28630
9	59619	+ 2411	+33847	–107297	18	59809	+29986	+36442	–26351
14	59624	+ 1717	+34427	–103637	23	59814	+30451	+35250	–19983
19	59629	+ 1605	+35500	–102480	28	59819	+30497	+33994	–14613
24	59634	+ 1849	+36436	–103692					
III 1	59639	+ 2090	+37234	–102142	IX 2	59824	+30450	+32765	–13249
6	59644	+ 2808	+38260	–103555	7	59829	+30265	+31495	–10373
11	59649	+ 3370	+39210	–102334	12	59834	+29815	+30026	–10566
16	59654	+ 3397	+39956	– 99546	17	59839	+29476	+28961	– 9996
21	59659	+ 3329	+40743	–100519	22	59844	+28978	+27839	– 5996
26	59664	+ 3927	+41695	– 99732	27	59849	+28474	+26635	– 5101
31	59669	+ 4357	+42479	– 99234					
IV 5	59674	+ 4555	+43618	– 99960	X 2	59854	+28009	+25793	– 4386
10	59679	+ 5263	+44531	– 97381	7	59859	+27086	+24672	– 3181
					12	59864	+26204	+23570	– 5501
					17	59869	+24805	+22728	– 4678
					22	59874	+23460	+21752	– 5724

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	<i>MJD</i>	x_{IERS}	y_{IERS}	$UT1-UTC$	Data	<i>MJD</i>	x_{IERS}	y_{IERS}	$UT1-UTC$
2022					2023				
XI 26	59909	+0.16 ^{''}	+0.19 ^{''}	-0.02 ^s	V 25	60089	+0.11 ^{''}	+0.48 ^{''}	-0.03 ^s
					30	60094	+0.12 ^{''}	+0.48 ^{''}	-0.03 ^s
XII 1	59914	+0.15	+0.19	-0.02	VI 4	60099	+0.13	+0.48	-0.03
6	59919	+0.14	+0.19	-0.02	9	60104	+0.14	+0.48	-0.03
11	59924	+0.13	+0.20	-0.02	14	60109	+0.16	+0.48	-0.02
16	59929	+0.11	+0.20	-0.02	19	60114	+0.17	+0.48	-0.02
21	59934	+0.10	+0.20	-0.02	24	60119	+0.18	+0.48	-0.02
26	59939	+0.09	+0.21	-0.02	29	60124	+0.19	+0.48	-0.01
31	59944	+0.08	+0.21	-0.02					
2023					VII 4	60129	+0.20	+0.47	-0.01
I 5	59949	+0.07	+0.22	-0.02	9	60134	+0.21	+0.47	-0.00
10	59954	+0.06	+0.23	-0.02	14	60139	+0.22	+0.47	+0.00
15	59959	+0.05	+0.24	-0.02	19	60144	+0.23	+0.46	+0.01
20	59964	+0.04	+0.25	-0.02	24	60149	+0.24	+0.45	+0.02
25	59969	+0.03	+0.25	-0.02	29	60154	+0.24	+0.45	+0.03
30	59974	+0.03	+0.26	-0.02					
II 4	59979	+0.02	+0.28	-0.02	VIII 3	60159	+0.25	+0.44	+0.04
9	59984	+0.02	+0.29	-0.02	8	60164	+0.26	+0.43	+0.04
14	59989	+0.01	+0.30	-0.02	13	60169	+0.26	+0.42	+0.05
19	59994	+0.01	+0.31	-0.02	18	60174	+0.27	+0.41	+0.06
24	59999	+0.01	+0.32	-0.02	23	60179	+0.27	+0.41	+0.06
					28	60184	+0.28	+0.40	+0.07
III 1	60004	+0.00	+0.33	-0.02	IX 2	60189	+0.28	+0.39	+0.07
6	60009	+0.00	+0.34	-0.02	7	60194	+0.28	+0.38	+0.08
11	60014	+0.00	+0.35	-0.02	12	60199	+0.28	+0.37	+0.08
16	60019	+0.01	+0.37	-0.02	17	60204	+0.28	+0.36	+0.08
21	60024	+0.01	+0.38	-0.02	22	60209	+0.28	+0.35	+0.09
26	60029	+0.01	+0.39	-0.03	27	60214	+0.28	+0.34	+0.09
31	60034	+0.02	+0.40	-0.03					
IV 5	60039	+0.02	+0.41	-0.03	X 2	60219	+0.28	+0.33	+0.09
10	60044	+0.03	+0.42	-0.03	7	60224	+0.27	+0.32	+0.09
15	60049	+0.03	+0.43	-0.03	12	60229	+0.27	+0.31	+0.09
20	60054	+0.04	+0.44	-0.04	17	60234	+0.26	+0.30	+0.09
25	60059	+0.05	+0.45	-0.04	22	60239	+0.26	+0.30	+0.09
30	60064	+0.06	+0.45	-0.04	27	60244	+0.25	+0.29	+0.09
V 5	60069	+0.07	+0.46	-0.04	XI 1	60249	+0.24	+0.28	+0.09
10	60074	+0.08	+0.47	-0.04	6	60254	+0.24	+0.28	+0.09
15	60079	+0.09	+0.47	-0.04	11	60259	+0.23	+0.27	+0.08
20	60084	+0.10	+0.47	-0.04	16	60264	+0.22	+0.27	+0.08
					21	60269	+0.21	+0.26	+0.08

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 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
901	5.14	K0	0.000	$0^h00^m08^s.259$	+3.080	+ 61	$-52^{\circ}36'52''.55$	+20.10	+ 61
902	4.03	F5	0.012	0 00 31.209	+3.086	+ 103	+ 6 59 36.10	+19.93	- 115
903	4.71	B9	0.000	0 01 07.264	+3.069	+ 76	-65 26 47.30	+20.02	- 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 46.192	+2.987	- 186	-76 56 09.75	+19.86	- 177
1630	4.66	M3	0.043	0 03 09.941	+3.077	+ 34	- 5 53 00.71	+20.00	- 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 56.516	+3.068	+ 18	-17 12 18.90	+20.03	- 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 32.317	+3.071	- 6	- 5 34 34.49	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 36.463	+3.117	+ 104	+29 13 12.37	+19.86	- 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 10 26.825	+3.246	+ 685	+59 16 45.48	+19.84	- 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 35.801	+3.024	+ 118	-45 37 04.51	+19.84	- 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 33.100	+3.146	+ 7	+46 12 10.67	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 55.427	+3.037	+ 141	-35 00 06.08	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 14 26.942	+3.099	+ 2	+15 18 50.65	+19.99	- 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 49.360	+3.116	+ 66	+20 20 14.01	+19.99	- 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 33.752	+3.156	- 53	+36 54 55.33	+19.93	- 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 37.497	+3.056	- 9	- 8 41 37.80	+19.92	- 36
10	4.34	F8	0.134	0 21 16.782	+3.079	+2664	-64 44 12.83	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 22 21.989	+3.183	+ 50	+38 05 54.89	+19.91	- 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 57.127	+3.052	+6623	-77 07 19.92	+20.23	+ 323
12	2.44	K0	0.035	0 27 26.393	+2.949	+ 183	-42 10 43.35	+19.50	- 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 32.617	+2.875	+ 145	-48 40 25.85	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 34 21.280	+3.468	+ 4	+63 03 40.24	+19.81	- 3
18	4.47	B3	0.000	0 38 08.577	+3.225	+ 12	+33 50 54.23	+19.76	- 4
17	3.72	B3	0.000	0 38 17.664	+3.384	+ 22	+54 01 33.36	+19.75	- 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 48.215	+3.188	- 174	+29 26 20.45	+19.49	- 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 35.476	+3.227	+ 106	+30 59 21.13	+19.64	- 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 51.378	+3.451	+ 64	+56 39 57.12	+19.68	- 32
1015	4.65	K0	0.000	0 42 25.900	+2.820	- 13	-45 57 22.90	+19.70	- 1
23	4.53	A0	0.039	0 44 24.129	+2.673	- 8	-57 20 04.40	+19.68	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 46.078	+3.008	+ 164	-17 51 28.79	+19.69	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 46 02.782	+3.378	+ 20	+48 24 45.33	+19.63	- 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 35.374	+3.196	- 73	+24 23 40.52	+19.51	- 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 23.822	+2.057	+ 330	-74 47 44.76	+19.54	- 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 54.251	+3.120	+ 57	+ 7 42 45.04	+19.52	- 52
1021	4.42	B3	0.000	0 51 07.154	+3.336	+ 20	+41 12 23.23	+19.53	- 19
1022	4.92	K0	0.000	0 54 12.640	+3.070	+ 5	- 1 01 01.70	+19.47	- 17
33	3.94	A2	0.032	0 58 03.992	+3.356	+ 130	+38 37 34.66	+19.43	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 58 08.795	+3.680	+ 36	+60 50 36.35	+19.39	- 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 44.171	+2.884	+ 17	-29 13 51.42	+19.37	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 04 09.957	+3.122	- 53	+ 8 00 57.83	+19.28	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 52.063	+2.731	+ 33	-41 21 42.62	+19.15	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 46.343	+3.019	+ 147	-10 03 29.73	+18.98	- 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 11 03.358	+3.383	+ 146	+35 44 40.23	+18.97	- 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 43.291	+3.239	+ 27	+21 09 32.35	+19.03	- 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 57.686	+3.324	+ 56	+30 12 49.61	+19.00	- 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 45.861	+3.316	+ 19	+27 23 12.71	+18.80	- 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 44.121	+3.567	+ 31	+45 39 04.23	+18.73	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 25 11.930	+3.001	- 53	- 8 03 46.17	+18.45	- 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 27 22.471	+3.989	+ 401	+60 21 23.52	+18.55	- 52
46	4.97	K0	0.012	1 27 37.605	+4.338	+ 134	+68 15 06.29	+18.62	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 29 04.411	+3.624	+ 334	+45 31 38.14	+18.44	- 107

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
49	3.40	K5	0 ^{''} .000	1 ^h 29 ^m 23 ^s .005	+2 ^s .597	− 13	−43° 11' 54 ^{''} .54	+18 ^{''} .33	−208
1043	5.13	A0	0.021	1 30 43.738	+2.876	+ 40	−21 30 30.47	+18.50	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 32 13.644	+2.489	+ 144	−48 57 04.46	+18.59	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 44.710	+3.223	+ 19	+15 27 58.14	+18.42	− 6
1045	4.18	G0	0.062	1 38 11.199	+3.552	− 153	+41 31 19.67	+17.85	−382
54	0.60	B5	0.023	1 38 35.178	+2.225	+ 117	−57 07 04.54	+18.18	− 35
52	3.77	K0	0.021	1 39 26.898	+3.722	+ 65	+48 44 46.85	+18.07	−113
56	4.68	K0	0.034	1 42 39.443	+3.131	− 14	+ 5 36 20.40	+18.07	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 45 08.876	+3.804	+ 27	+50 48 22.11	+17.95	− 14
59	3.65	K0	0.275	1 45 09.624	+2.789	−1190	−15 48 51.97	+18.83	+858
60	4.50	K0	0.018	1 46 38.286	+3.178	+ 50	+ 9 16 30.42	+17.96	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 44.415	+2.950	− 99	−10 34 15.65	+17.65	− 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 37.298	+2.964	+ 28	−10 13 11.30	+17.63	− 39
64	3.58	F5	0.050	1 54 25.699	+3.441	+ 8	+29 41 32.45	+17.36	−235
67	4.41	M3	0.000	1 54 35.166	+2.399	− 83	−46 11 17.66	+17.50	− 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 46.498	+3.114	+ 15	+ 3 18 09.26	+17.60	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 55 20.461	+2.485	− 26	−42 22 56.91	+17.52	− 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 31.997	+1.528	+ 130	−67 31 55.73	+17.62	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 55 56.598	+3.330	+ 68	+20 55 18.85	+17.42	−111
63 *	3.38	B3	0.000	1 56 06.746	+4.397	+ 48	+63 47 04.47	+17.50	− 21
68	3.73	G5	0.052	1 56 52.236	+2.329	+ 730	−51 29 33.61	+17.78	+291
72	3.02	F0	0.041	1 59 30.592	+1.889	+ 368	−61 27 22.04	+17.40	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 01 06.743	+2.827	+ 97	−20 57 53.45	+17.28	− 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 53.025	+4.047	+ 40	+54 35 59.88	+17.18	− 2
73 ^{pr}	2.28	K0	0.000	2 05 21.151	+3.715	+ 40	+42 26 28.83	+17.07	− 52
70	4.06	A2	0.000	2 05 29.514	+5.276	− 99	+72 32 00.44	+17.13	+ 22
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 32.607	+2.688	+ 9	−29 11 05.75	+17.12	+ 8
74 *	2.00	K2	0.043	2 08 30.227	+3.399	+ 138	+23 34 20.77	+16.82	−149
75	3.08	A5	0.012	2 10 57.030	+3.595	+ 122	+35 05 50.25	+16.82	− 41
1056	5.92	M0	0.000	2 11 56.050	+3.341	+ 62	+19 36 36.33	+16.78	− 28
1058	4.54	G5	0.015	2 14 14.940	+3.190	− 15	+ 8 57 21.15	+16.69	− 9
82	3.78	B8	0.000	2 17 20.937	+2.141	+ 102	−51 24 15.28	+16.52	− 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 43.178	+3.591	+ 38	+33 57 16.93	+16.43	− 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 48.536	+3.910	− 58	+47 29 13.46	+16.37	− 8
1065	4.26	A2	0.042	2 22 10.470	+1.089	− 91	−68 33 10.32	+16.31	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 27 05.192	+2.902	− 7	−12 11 07.96	+16.04	− 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 50.796	+2.198	+ 23	−47 35 57.38	+16.00	− 10
85	4.34	A0	0.022	2 29 24.713	+3.200	+ 27	+ 8 33 51.16	+15.92	− 9
1071	4.82	F5	0.023	2 33 12.123	+2.846	− 49	−15 08 33.11	+15.61	−120
1072	5.04	G5	0.000	2 37 06.652	+3.158	− 18	+ 5 41 40.41	+15.49	− 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 57.546	+0.948	+ 154	−68 09 59.94	+15.35	− 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 41.375	+3.083	+ 9	+ 0 25 43.17	+15.31	− 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 35.668	+2.367	+ 119	−39 45 20.99	+15.23	− 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 50.241	+3.540	+ 6	+27 48 20.67	+15.07	− 12
97	4.39	B5	0.000	2 45 14.525	+2.859	− 5	−13 45 37.19	+15.04	− 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 49.109	+4.139	+ 343	+49 19 34.46	+14.93	− 90
98	4.36	F0	0.040	2 46 12.978	+3.254	+ 192	+10 12 43.23	+14.96	− 36
101	4.50	K0	0.018	2 50 04.450	+2.512	+ 71	−32 18 29.92	+14.93	+155
100	3.68	B8	0.031	2 51 22.401	+3.550	+ 50	+27 21 21.35	+14.58	−118
102	4.81	K0	0.024	2 52 06.328	+2.724	− 33	−20 54 29.91	+14.63	− 19

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						0 ^s 0001			0 ^s 001
99	3.95	K0	0 ^{''} 000	2 ^h 52 ^m 25 ^s .741	+4.431	+ 20	+55 [°] 59'28 ^{''} .54	+14 ^{''} .62	− 14
103	4.06	G0+A5	0.012	2 55 56.351	+4.300	− 0	+52 51 24.91	+14.41	− 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 34.631	+2.936	+ 53	− 8 48 21.19	+14.10	−220
106 _{pr}	3.42	A2	0.028	2 59 09.176	+2.276	− 39	−40 12 41.60	+14.24	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	3 00 31.519	+3.741	− 38	+35 16 32.72	+14.14	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 58.676	+3.226	+ 3	+ 8 59 58.72	+14.10	− 14
1085	4.16	A3	0.051	3 03 25.714	+2.647	− 105	−23 32 00.46	+13.90	− 53
107	2.82	M0	0.000	3 03 30.650	+3.145	− 6	+ 4 10 49.90	+13.87	− 78
110	5.16	F0	0.018	3 04 10.230	+1.423	− 97	−59 38 50.23	+13.84	− 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 06 30.852	+4.393	− 0	+53 35 47.90	+13.76	− 5
109	3.3–4.1	M3	0.000	3 06 41.484	+3.872	+ 111	+38 55 46.83	+13.65	−106
111	2.2–3.5	B8	0.031	3 09 42.443	+3.932	+ 3	+41 02 40.21	+13.56	− 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 46.586	+4.371	+1301	+49 42 04.03	+13.40	− 94
114	4.53	K0	0.025	3 12 58.672	+3.445	+ 107	+19 48 50.49	+13.34	− 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 58.540	+3.069	+ 131	− 1 06 34.41	+13.21	− 67
1089	4.95	A0	0.015	3 16 15.434	+3.463	− 20	+21 07 47.98	+13.06	− 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 58.623	+2.920	− 1	− 8 44 01.57	+13.13	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 35.823	+3.155	+ 181	+ 3 27 17.52	+12.93	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 51.975	+2.396	+2774	−42 58 52.22	+13.54	+718
1094	5.17	B3	0.000	3 22 35.319	+3.479	+ 18	+21 13 48.57	+12.68	− 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 26 00.789	+4.322	+ 25	+49 56 34.30	+12.45	− 25
121	3.80	G5	0.011	3 26 04.877	+3.239	− 45	+ 9 06 36.12	+12.39	− 78
123	3.75	B8	0.000	3 28 26.779	+3.262	+ 40	+ 9 48 47.10	+12.27	− 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 47.660	+1.066	+ 562	−62 51 18.96	+12.59	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 30 59.507	+4.919	− 3	+60 01 11.66	+12.13	− 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 47.138	+2.983	+ 10	− 4 59 45.58	+12.08	+ 7
125	4.28	K0	0.000	3 32 10.449	+3.324	+ 13	+13 00 56.22	+12.05	− 2
124	4.55	K0	0.000	3 32 14.593	+4.265	+ 4	+48 04 27.77	+12.06	+ 20
127	3.81	K0	0.303	3 34 02.387	+2.832	− 658	− 9 22 48.20	+11.94	+ 23
1099	4.32	B8	0.000	3 34 49.628	+2.653	+ 34	−21 33 19.36	+11.84	− 27
130	4.58	K0	0.000	3 37 56.337	+2.156	− 5	−40 11 55.19	+11.61	− 30
1101	4.40	G5	0.054	3 38 04.472	+3.069	− 156	+ 0 28 28.93	+11.15	−483
133	4.93	B5	0.000	3 43 11.052	+2.389	+ 7	−31 51 52.23	+11.28	+ 14
135	3.72	K0	0.109	3 44 22.566	+2.880	− 61	− 9 41 07.05	+11.92	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 30.098	+0.774	+ 489	−64 44 00.53	+11.24	+ 75
131	3.10	B5	0.000	3 44 36.542	+4.305	+ 28	+47 51 38.27	+11.13	− 34
137	5.09	B8	0.000	3 45 42.260	+3.054	+ 1	− 1 05 25.92	+11.08	− 7
136	3.81	B5p	0.019	3 46 16.557	+3.578	+ 14	+24 11 07.61	+11.00	− 46
134	3.93	F5	0.014	3 46 47.958	+4.103	− 13	+42 39 02.63	+11.00	− 2
146	3.17	M0	0.000	3 46 54.024	−0.852	+ 116	−74 09 59.47	+11.11	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 51.611	+2.584	− 116	−23 10 53.77	+10.40	−529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 53.180	+3.581	+ 14	+24 10 33.50	+10.80	− 46
143	4.24	K0	0.018	3 50 20.082	+2.248	− 38	−36 07 48.74	+10.69	− 51
142	3.80	B8	0.000	3 50 33.871	+3.582	+ 13	+24 07 24.44	+10.68	− 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 52 52.738	+6.454	+ 34	+71 24 05.41	+10.51	− 43
144	2.91	B1	0.000	3 55 36.914	+3.789	+ 4	+31 57 05.33	+10.34	− 10
1110	4.41	M0	0.000	3 59 07.372	+0.965	+ 15	−61 20 03.88	+10.07	− 18
149	3.19	K5	0.000	3 59 07.635	+2.804	+ 42	−13 26 35.31	+ 9.98	−112
147	2.96	B1	0.000	3 59 26.304	+4.049	+ 16	+40 04 34.01	+10.04	− 26
148	4.05	O5e	0.000	4 00 29.786	+3.913	+ 2	+35 51 23.57	+ 9.98	+ 0

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
150	3.8–4.1	B3	0.000	^h 01 ^m 59. ^s 135	+3. ^s 334	– 4	+12°33′18.07″	+9. ^s 86	– 12
151	3.94	A0	0.022	4 04 24.547	+3.200	+ 3	+ 6 03 10.14	+9.68	– 3
1112	4.50	K0	0.013	4 06 05.326	+3.560	+ 65	+22 08 39.34	+9.50	– 59
1113	4.33	A0	0.000	4 08 20.715	+4.502	– 16	+50 24 45.82	+9.35	– 36
152	4.03	B3p	0.015	4 10 22.620	+4.384	+ 20	+47 46 22.73	+9.19	– 31
154	4.14	F2	0.028	4 13 00.876	+2.934	+ 7	– 6 46 40.36	+9.10	+ 82
156	3.36	G5	0.000	4 14 43.986	+0.790	+ 65	–62 24 55.71	+8.93	+ 45
155	3.87	K0	0.019	4 14 46.930	+1.992	+ 41	–42 14 15.47	+8.67	–209
1117	4.28	G0	0.012	4 16 37.946	+4.433	+ 5	+48 28 00.09	+8.72	– 18
157	4.36	F5	0.053	4 16 38.684	+1.579	+114	–51 25 41.80	+8.92	+182
1118	4.32	B3	0.000	4 16 48.792	+3.266	+ 14	+ 8 56 58.01	+8.70	– 24
159	3.86	K0	0.000	4 21 08.040	+3.424	+ 80	+15 40 57.00	+8.35	– 25
158	5.10	G5	0.000	4 21 56.533	+3.913	– 20	+34 37 17.00	+8.31	– 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 08.959	+0.667	+133	–63 19 51.66	+8.47	+172
162	3.93	K0	0.016	4 24 17.608	+3.470	+ 75	+17 35 44.57	+8.10	– 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 55.251	+2.257	+ 56	–33 57 48.90	+8.13	+ 50
164	3.63	K0	0.018	4 29 59.534	+3.514	+ 76	+19 13 50.13	+7.63	– 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 33.398	+1.842	+ 6	–44 54 15.88	+7.54	– 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 30.415	+1.305	+ 60	–54 59 50.16	+7.30	– 4
1125	4.75	A5	0.022	4 35 11.110	+3.414	+ 71	+14 53 30.82	+7.22	– 27
170	3.88	K0	0.000	4 36 27.934	+2.336	– 35	–30 30 55.94	+7.13	– 12
168 *	0.85	K5	0.048	4 37 16.316	+3.451	+ 44	+16 33 16.57	+6.89	–190
169	4.12	B2	0.000	4 37 29.700	+3.003	+ 1	– 3 18 21.97	+7.05	– 5
172	3.98	K0	0.036	4 39 15.458	+2.751	– 52	–14 15 34.23	+6.76	–155
1129	4.52	F2	0.038	4 41 19.219	+1.937	–126	–41 49 12.27	+6.67	– 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 53.426	+2.126	+ 41	–37 05 58.85	+6.81	+193
174	4.33	B5	0.000	4 43 39.536	+3.611	– 1	+22 59 59.88	+6.54	– 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 40.755	+3.005	+ 10	– 3 12 47.80	+6.29	– 13
1134	3.31	F8	0.125	4 51 07.085	+3.263	+313	+ 7 00 01.49	+5.94	+ 10
1133	5.10	K2	0.026	4 51 29.837	+4.053	– 32	+37 31 39.00	+5.94	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 52 27.583	+3.202	– 1	+ 5 38 36.36	+5.82	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 45.114	+3.518	+ 56	+18 52 40.18	+5.76	– 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 51.881	+3.402	+ 0	+14 17 16.17	+5.65	– 57
180	3.87	B3	0.000	4 55 28.650	+3.131	+ 0	+ 2 28 38.40	+5.57	– 0
178	4.38	B0	0.000	4 56 24.172	+6.014	– 1	+66 22 45.12	+5.50	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 58 31.672	+3.919	+ 3	+33 12 03.85	+5.29	– 18
183	3.1–3.8	F5p	0.000	5 03 39.617	+4.320	– 1	+43 51 20.05	+4.87	– 4
1137	3.94 ^v	K0+B1	0.000	5 04 07.519	+4.208	+ 8	+41 06 27.78	+4.82	– 22
184	4.70	A5	0.000	5 04 30.179	+3.594	+ 47	+21 37 17.15	+4.76	– 42
182	4.22	G0p	0.000	5 05 31.120	+5.367	– 9	+60 28 24.67	+4.70	– 16
187	4.92	K5	0.000	5 05 34.661	+1.560	+ 73	–49 32 48.89	+4.71	– 3
1140	4.65	B9	0.012	5 05 54.850	+3.435	+ 11	+15 26 05.32	+4.65	– 34
189	4.76	F8	0.078	5 05 54.998	+1.037	– 37	–57 26 28.69	+4.80	+115
186	3.29	K5	0.000	5 06 27.415	+2.543	+ 18	–22 20 27.50	+4.57	– 74
185	3.28	B3	0.013	5 08 10.025	+4.220	+ 26	+41 15 49.82	+4.43	– 68
188	2.92	A3	0.042	5 09 00.373	+2.954	– 63	– 5 03 28.03	+4.34	– 81
190	4.34	B2	0.000	5 10 16.342	+2.875	+ 1	– 8 43 32.35	+4.31	– 4
196	4.78	K0	0.000	5 13 44.702	–0.029	+ 33	–67 09 31.88	+4.05	+ 35
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 59.292	+2.698	+ 30	–16 10 45.59	+3.97	– 26
192	4.78	A3	0.019	5 15 02.422	+4.117	– 16	+38 30 35.79	+3.83	– 75

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
194 *	0.12	B8p	0 ⁰ .000	5 ^h 15 ^m 40 ^s .103	+2 ^s .887	0 ⁰ .0001 + 0	− 8° 10′ 34 ⁰⁰ .33	+3 ⁰⁰ .85	− 1
197	4.91	K0	0.012	5 18 19.993	+2.167	+ 72	−34 52 24.78	+3.29	−337
193 *	0.08	G0	0.073	5 18 25.758	+4.444	+ 72	+46 01 09.64	+3.19	−425
195	3.68	B5	0.000	5 18 44.931	+2.917	− 10	− 6 49 14.58	+3.58	− 8
1146	4.29	B1	0.000	5 20 39.549	+2.768	− 1	−13 09 15.00	+3.42	− 3
1145	4.85	G0	0.066	5 20 47.844	+4.230	+451	+40 07 02.83	+2.75	−666
1147	4.65	B3	0.000	5 22 57.808	+3.067	− 0	− 0 21 40.09	+3.22	− 1
201	1.70	B2	0.026	5 26 23.570	+3.222	− 6	+ 6 22 08.51	+2.91	− 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 46.771	+3.799	+ 17	+28 37 30.07	+2.63	−175
204	2.96	G0	0.014	5 29 15.193	+2.574	− 3	−20 44 32.15	+2.59	− 89
214	5.06	K0	0.012	5 30 57.832	−2.339	+321	−76 19 22.44	+2.81	+282
206	2.48	B0	0.000	5 33 12.508	+3.069	+ 1	− 0 17 00.77	+2.34	− 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 46.049	+2.649	+ 1	−17 48 25.36	+2.29	+ 2
212	3.81 ^v	F5p	0.000	5 33 49.910	+0.529	+ 3	−62 28 29.40	+2.29	+ 9
1151	4.88	B1	0.000	5 34 15.578	+3.912	− 1	+32 12 25.57	+2.24	− 3
208	4.53	B0	0.000	5 36 06.732	+3.298	+ 1	+ 9 30 12.59	+2.08	− 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 35.012	+2.938	+ 0	− 5 53 46.37	+2.05	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 37 24.425	+3.048	+ 1	− 1 11 19.50	+1.97	− 2
211	3.00	B3p	0.000	5 39 03.041	+3.590	+ 0	+21 09 17.00	+1.81	− 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 30.072	+2.176	+ 5	−34 03 46.73	+1.68	− 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 49.030	+0.114	− 49	−65 43 36.54	+1.33	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 26.610	+2.503	−212	−22 26 32.09	+0.90	−369
219	3.67	A2	0.042	5 48 01.279	+2.721	− 11	−14 48 53.43	+1.05	− 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 52.315	+2.848	+ 1	− 9 39 46.80	+0.97	− 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 15.358	+1.094	+ 99	−56 09 41.43	+0.78	− 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 25.196	+1.361	+ 6	−52 06 15.77	+0.67	− 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 47.374	+2.119	+ 49	−35 45 39.04	+1.12	+401
222	3.90	K0	0.022	5 52 19.963	+2.582	+161	−20 52 43.35	+0.02	−649
221	4.18	K0	0.017	5 53 07.194	+4.162	− 4	+39 09 10.54	+0.61	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 48.337	+3.774	+ 2	+27 36 55.84	+0.44	− 12
224 *	0.4–1.3	M0	0.000	5 56 26.696	+3.251	+ 17	+ 7 24 34.17	+0.32	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 56 49.036	+5.033	− 15	+55 42 34.19	+0.30	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 28.563	+2.735	− 28	−14 09 54.31	+0.36	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 22.260	+2.130	− 0	−35 16 55.49	+0.15	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 52.028	+1.840	+ 20	−42 48 54.16	−0.00	− 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 01 15.201	+4.404	− 54	+44 56 49.99	−0.11	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 01 27.787	+4.943	+ 92	+54 17 00.98	−0.25	−126
1163	4.30	G5	0.026	6 05 32.952	+3.649	− 6	+23 15 35.87	−0.59	−100
232	4.40	B2	0.000	6 08 54.869	+3.428	+ 4	+14 45 48.96	−0.80	− 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 32.281	−1.795	+293	−74 45 36.38	−1.05	−214
235	4.84	B1	0.000	6 10 45.407	+1.171	− 4	−54 58 28.74	−0.94	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 52.537	+3.823	− 57	+29 29 13.68	−1.74	−262
238	4.51	K0	0.019	6 17 23.347	+2.137	− 0	−35 08 58.84	−1.43	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 45.824	+3.371	+ 56	+12 15 48.96	−1.37	+186
1170	5.13	B3	0.000	6 20 50.754	+2.892	− 3	− 7 50 04.19	−1.82	+ 0
240	3.10	B3	0.000	6 21 12.971	+2.306	+ 7	−30 04 30.81	−1.85	+ 3
234	4.73	A0	0.013	6 21 25.895	+6.597	+ 2	+69 18 27.41	−1.98	−107
237	4.42	A0	0.035	6 21 41.680	+5.288	− 10	+58 59 57.71	−1.87	+ 26
243	1.99	B1	0.014	6 23 44.098	+2.644	− 4	−17 58 08.99	−2.07	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 24 22.920	+3.630	+ 39	+22 29 57.62	−2.24	−111
245	−0.86	F0	0.018	6 24 28.452	+1.333	+ 25	−52 42 33.68	−2.12	+ 21

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						^{0°0001}			^{0°001}
244	4.48	A5	0.024	6 ^h 25 ^m 00.827 ^s	+3.181	− 12	+ 4° 34' 44.47"	−2.17	+ 11
242	5.10 _v	K2	0.000	6 26 42.403	+4.617	− 2	+49 16 23.60	−2.33	− 1
246	4.98	B3	0.000	6 29 07.221	+2.964	− 4	− 4 46 42.22	−2.54	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 30 21.494	+3.562	− 5	+20 11 42.45	−2.66	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 34 10.487	+3.245	− 1	+ 7 18 49.76	−2.98	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 49.503	+3.047	− 2	− 1 14 23.36	−3.05	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 36 02.506	+2.517	+ 8	−22 59 05.75	−3.12	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 28.858	+1.838	+ 2	−43 13 03.63	−3.36	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 39 04.165	+3.465	+ 29	+16 22 37.92	−3.44	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 45 22.622	+3.689	− 4	+25 06 20.41	−3.96	− 13
257 _{cg} *	−1.46	A0	0.375	6 46 10.978	+2.643	−387	−16 44 59.53	−5.22	−1204
256	3.40	F5	0.051	6 46 36.480	+3.366	− 79	+12 52 05.73	−4.24	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 25.841	+0.612	− 96	−61 58 01.18	−3.93	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 49 05.164	+3.129	− 12	+ 2 23 04.49	−4.27	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 31.179	+1.490	+ 38	−50 38 36.77	−4.45	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 43.169	+2.243	− 5	−32 32 13.01	−4.39	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 54 20.161	+3.949	− 2	+33 55 50.23	−4.76	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 55 16.928	+2.789	− 93	−12 04 10.86	−4.80	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 56 13.455	+6.427	+ 6	+68 51 26.23	−4.86	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 33.000	+2.360	+ 3	−29 00 19.52	−5.15	+ 3
1183	3.68	K5	0.017	7 02 39.354	+2.392	− 4	−27 58 11.57	−5.41	+ 5
260 *	4.55	K5	0.020	7 03 27.446	+8.638	+209	+76 56 33.01	−5.49	− 14
270	3.12	B5p	0.000	7 04 00.369	+2.507	− 3	−23 52 08.75	−5.52	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 49.296	+2.715	− 1	−15 40 10.33	−5.60	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 05 30.078	+3.555	− 6	+20 32 01.58	−5.65	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 32.448	−0.533	+ 48	−70 32 12.81	−5.80	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 09 20.845	+2.441	− 2	−26 25 54.86	−5.97	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 11 23.720	+2.980	+ 0	− 4 16 31.87	−5.93	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 13 03.853	+3.064	− 1	− 0 32 00.31	−6.28	+ 5
275	4.47	F0	0.040	7 13 13.867	+1.712	−128	−46 47 58.70	−6.19	+ 103
274	5.07	K2	0.022	7 13 16.100	+4.117	+ 38	+39 16 47.58	−6.30	+ 3
281	4.02	F5	0.000	7 16 48.730	−0.049	− 12	−68 00 00.85	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 58.386	+2.121	− 8	−37 08 27.34	−6.68	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 19 26.528	+3.444	− 33	+16 29 45.75	−6.85	− 36
279	3.52	F0	0.059	7 21 31.471	+3.578	− 19	+21 56 13.32	−6.99	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 25 01.506	+2.375	− 3	−29 21 00.97	−7.26	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 27 11.017	+3.719	− 93	+27 44 57.47	−7.53	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 28 25.454	+3.251	− 35	+ 8 14 24.57	−7.58	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 58.616	+1.905	− 50	−43 21 00.38	−7.48	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 30 37.215	+3.850	+121	+31 44 08.00	−7.54	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 31 06.200	+3.336	+ 0	+11 57 22.10	−7.78	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 35 03.565	+2.570	− 29	−22 20 53.86	−8.03	+ 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 05.798	+3.820	−135	+31 50 05.87	−8.26	− 98
1198	4.92	K5	0.000	7 36 14.579	+1.483	+ 26	−52 35 13.95	−8.19	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 37 22.067	+3.689	− 26	+26 50 29.33	−8.37	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 38 14.308	+2.222	− 18	−35 01 21.24	−8.32	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 38 26.779	+2.982	− 45	− 4 09 54.29	−8.33	+ 17
291 _{cg}	0.48	F5	0.288	7 40 31.848	+3.137	−477	+ 5 09 47.15	−9.53	−1021
297	3.89	K0	0.011	7 41 30.972	−0.785	+ 67	−72 39 43.56	−8.57	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 42 22.201	+2.866	− 49	− 9 36 27.05	−8.68	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 44 58.946	+5.038	− 48	+58 39 09.76	−8.91	− 50

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
294	3.70	G5	0.025	$7^h 45^m 51.^s 805$	+3.614	0 ^s .0001 − 24	+24°20′22″.89	− 8.98	0 ^s .001 − 52
295 *	1.14	K0	0.093	7 46 45.037	+3.662	−474	+27 58 02.98	− 9.05	− 44
1202	5.11	F0	0.023	7 47 01.800	+2.763	− 8	−14 37 20.67	− 9.02	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 47 28.961	+3.468	− 53	+18 27 03.04	− 9.12	− 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 50 16.988	+2.525	− 2	−24 55 12.45	− 9.28	− 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 55.062	+3.109	− 10	+ 1 42 18.91	− 9.48	− 3
301	3.76	G5	0.023	7 53 01.552	+2.065	− 8	−40 38 15.27	− 9.48	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 55.902	+3.662	− 26	+26 42 10.91	− 9.67	− 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 22.532	+1.524	− 32	−53 02 46.21	− 9.80	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 36.362	+2.394	− 4	−30 23 56.52	− 9.91	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 54.567	+2.996	− 36	− 3 44 42.83	−10.09	− 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 55.253	+2.690	− 2	−18 27 54.45	−10.13	− 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 24.649	+2.111	− 24	−40 04 13.93	−10.34	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 57.457	+3.674	− 19	+27 43 35.45	−10.44	− 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 32.726	+2.557	− 61	−24 22 23.96	−10.61	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 10 12.875	+4.482	− 63	+51 26 11.98	−10.79	− 4
309	1.92	Oap	0.000	8 10 15.444	+1.850	− 4	−47 24 24.64	−10.78	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 14 24.784	+2.758	− 9	−15 51 37.59	−11.10	− 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 47.302	+3.249	− 30	+ 9 06 41.42	−11.38	− 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 26.150	+2.248	− 88	−36 43 59.85	−11.36	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 19 53.680	−1.928	−412	−77 33 33.72	−11.44	+ 43
1217	5.16	F5	0.061	8 21 29.265	+3.632	− 14	+27 08 23.31	−11.98	−378
1219	4.94	K0	0.021	8 22 18.615	+2.366	− 7	−33 07 48.94	−11.66	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 59.641	+1.225	− 35	−59 35 08.94	−11.69	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 24 26.183	+4.084	− 20	+43 06 38.82	−11.91	− 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 59.131	+0.632	− 60	−66 12 56.58	−12.07	−155
316	3.95	A0	0.019	8 26 50.051	+2.996	− 44	− 3 59 04.25	−12.00	− 23
317	3.47	G0	0.000	8 32 11.876	+4.927	−182	+60 38 14.20	−12.46	−107
324	4.13	A5	0.012	8 38 28.291	+2.113	− 5	−43 04 20.36	−12.77	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 53.933	+3.172	− 44	+ 5 37 13.25	−12.82	− 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 59.071	+3.132	− 12	+ 3 15 26.79	−12.90	− 18
1227	3.68	B3	0.000	8 40 57.999	+1.719	− 24	−53 00 22.38	−12.93	+ 20
325	5.15	K2	0.022	8 41 08.272	+2.843	− 55	−12 33 35.19	−12.96	− 2
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 24.440	+1.994	+ 0	−46 43 59.84	−12.97	+ 3
327	3.70	B2	0.000	8 44 32.271	+2.414	− 9	−33 16 19.86	−13.17	+ 11
1228	4.73	A0	0.000	8 44 38.531	+3.462	− 76	+21 22 56.66	−13.23	− 39
326	4.17	K0	0.015	8 46 01.044	+3.401	− 13	+18 03 59.00	−13.51	−228
328	4.20	G5	0.021	8 48 06.849	+3.616	− 19	+28 40 20.44	−13.46	− 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 32.547	+3.013	− 14	− 3 31 53.62	−13.60	− 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 31.840	+2.549	− 98	−27 47 53.29	−13.55	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 34.683	+1.354	− 28	−60 44 06.00	−13.86	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 38.073	+3.167	− 66	+ 5 51 17.02	−13.95	+ 15
337	4.27	A3	0.018	8 59 46.205	+3.275	+ 23	+11 45 55.29	−14.19	− 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 48.322	+4.075	−443	+47 56 51.73	−14.45	−225
1234	4.42	F8	0.023	9 00 58.142	+2.244	− 35	−41 20 46.26	−14.19	+ 45
339 _{cg}	4.09	F5	0.070	9 02 09.418	+3.870	−393	+41 41 17.15	−14.55	−245
343	4.18	A5	0.044	9 02 48.727	+0.930	− 3	−66 29 25.08	−14.44	− 96
338	4.99	M0	0.000	9 04 37.853	+5.310	− 37	+67 32 08.89	−14.44	+ 19
342	3.69	K0	0.014	9 04 58.006	+2.073	− 44	−47 11 31.90	−14.49	− 13
341	3.68	A0	0.010	9 05 13.153	+4.064	− 32	+47 03 42.89	−14.54	− 54

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
1237	4.71	G5	0.019	9 ^h 08 ^m 01. ^s 008	+3.794	− 24	+38°21′24.15	−14.67	− 14
345	2.22	K5	0.015	9 08 51.736	+2.212	− 17	−43 31 42.14	−14.70	+ 13
1238	5.14	B8	0.000	9 09 01.062	+3.243	− 14	+10 34 20.22	−14.73	− 10
348	1.80	A0	0.038	9 13 26.860	+0.630	− 311	−69 48 51.24	−14.87	+109
347	3.84	A0	0.019	9 15 35.157	+3.118	+ 86	+ 2 12 49.87	−15.41	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 43.127	+1.605	− 26	−59 22 28.20	−15.22	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 22 28.812	+3.636	− 179	+34 17 30.51	−15.47	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 32.097	+2.660	− 8	−26 03 59.31	−15.50	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 50.556	+1.861	− 10	−55 06 42.44	−15.50	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 26 01.088	+3.480	− 25	+26 04 47.42	−15.73	− 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 44.533	+2.948	− 9	− 8 45 41.73	−15.80	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 30 13.039	+2.482	− 18	−36 03 18.43	−15.91	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 56.231	+1.826	− 39	−57 08 19.39	−16.00	+ 4
1246	5.12	G5	0.027	9 33 12.600	+3.227	− 64	+11 11 40.47	−16.15	− 82
355	3.75	F0	0.034	9 33 21.366	+4.654	+ 160	+62 57 26.65	−16.05	+ 27
1247	5.16	K0	0.045	9 34 17.453	+2.766	− 14	−21 13 14.69	−16.11	+ 15
358	3.26	F8p	0.052	9 34 24.905	+3.972	−1024	+51 34 07.75	−16.66	−529
360	4.62	G5	0.000	9 35 39.322	+3.654	+ 5	+36 17 30.89	−16.22	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 36 31.107	+5.183	− 121	+69 43 30.63	−16.16	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 40.762	+3.126	− 109	+ 4 32 31.41	−16.45	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 41 03.332	+3.062	+ 32	− 1 15 02.23	−16.53	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 41 25.990	+2.878	− 19	−14 26 23.69	−16.51	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 42 24.167	+3.196	− 96	+ 9 47 03.54	−16.57	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 45 15.070	+2.680	− 36	−27 52 40.79	−16.64	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 53.550	+1.649	− 20	−62 37 00.58	−16.70	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 47 10.847	+3.393	− 34	+23 39 53.62	−16.78	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 50 05.678	+3.837	+ 214	+45 54 36.95	−17.00	− 93
368	3.89	F0	0.036	9 52 38.450	+4.207	− 379	+58 55 36.68	−17.18	−151
371	4.10	K0	0.022	9 54 05.726	+3.398	− 160	+25 53 42.64	−17.15	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 58.785	+2.833	− 33	−19 07 17.86	−17.21	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 41.430	+2.115	− 12	−54 40 49.15	−17.25	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 59 06.888	+3.648	− 103	+40 56 33.51	−17.34	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 01 27.217	+3.165	− 21	+ 7 55 49.83	−17.44	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 06 16.177	+2.924	− 25	−13 10 46.05	−17.61	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 36.641	+3.262	− 1	+16 38 49.70	−17.72	− 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 37.267	+3.188	− 169	+11 51 05.23	−17.75	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 44.065	+2.927	− 138	−12 28 15.67	−17.93	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 17.596	+1.420	− 76	−70 09 17.92	−17.94	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 43.570	+2.529	− 131	−42 14 20.90	−17.96	+ 45
1264	3.44	K5	0.000	10 17 52.260	+2.014	− 34	−61 27 00.91	−18.08	+ 5
384	3.65	F0	0.000	10 17 59.580	+3.324	+ 13	+23 17 57.57	−18.10	− 7
383	3.52	A2	0.021	10 18 30.277	+3.591	− 149	+42 47 45.99	−18.15	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 23 20.312	+2.585	− 20	−41 46 08.19	−18.23	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 43.221	+3.548	− 72	+41 22 49.62	−18.26	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 51.271	+1.172	− 52	−74 09 05.21	−18.36	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 47.855	+4.243	− 13	+65 26 47.43	−18.39	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 27 13.709	+2.906	− 89	−16 57 25.19	−18.50	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 28 13.817	+2.754	− 58	−31 11 17.16	−18.45	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 44.761	+2.216	− 17	−58 51 35.90	−18.47	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 29 14.119	+3.448	− 98	+36 35 09.69	−18.59	−101

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°0001
394	4.84	F5	0.080	10 ^h 32 ^m 06 ^s .864	+3.792	−209	+55°51′33.09	−18.62	−30
397	3.58	B5p	0.000	10 32 51.864	+2.148	−27	−61 48 24.15	−18.60	+9
1273	5.14	K0	0.000	10 33 56.674	+2.546	−18	−47 07 30.02	−18.64	+3
396	3.85	B0p	0.000	10 34 02.812	+3.154	−4	+9 11 05.81	−18.65	−3
401	4.10	M0	0.000	10 35 43.591	+0.651	−144	−78 43 47.05	−18.69	+14
398	5.16	F0	0.023	10 36 39.518	+3.814	+82	+56 57 38.84	−18.69	+39
395 *	4.84	G5	0.024	10 37 01.560	+4.909	−82	+75 35 26.73	−18.74	−3
1275	4.77	G0	0.015	10 40 02.220	+3.359	+0	+31 51 12.40	−18.83	+8
402	4.37	G0	0.015	10 40 14.850	+2.405	−22	−55 43 34.13	−18.83	+5
406	3.03	B0	0.000	10 43 47.994	+2.157	−35	−64 31 04.76	−18.93	+10
405	5.05	A2	0.013	10 44 41.382	+3.251	−84	+23 03 53.09	−18.96	+9
411	4.62	B3	0.000	10 45 58.325	+0.476	−201	−80 39 51.04	−19.00	+8
410	3.32	K0	0.022	10 50 47.169	+2.966	+66	−16 19 01.87	−18.93	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 37.183	+3.337	+70	+34 05 15.42	−19.51	−279
414	4.70	K0	0.017	10 57 49.035	+2.809	+65	−37 15 52.70	−19.44	−128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 46.481	+3.337	−277	+40 18 15.32	−19.32	+57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 55.295	+2.930	−323	−18 25 27.71	−19.25	+130
415	4.56	A2	0.000	11 01 14.294	+2.769	+25	−42 21 08.59	−19.38	+3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 46.433	+3.097	+10	+3 29 26.93	−19.41	−16
416 *	2.37	A0	0.042	11 03 14.669	+3.575	+99	+56 15 21.18	−19.40	+34
417 *	1.79	K0	0.031	11 05 09.530	+3.645	−167	+61 37 24.44	−19.54	−66
418	4.66	F0	0.014	11 06 13.705	+3.092	−229	+7 12 30.69	−19.54	−46
419	5.06	F5	0.033	11 06 28.054	+2.901	−141	−27 25 14.98	−19.50	−4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 36.090	+2.587	−9	−59 06 09.66	−19.56	−0
420	3.15	K0	0.000	11 10 58.544	+3.347	−60	+44 22 13.98	−19.61	−28
421	4.52	A2	0.045	11 12 49.020	+2.960	+2	−22 57 16.25	−19.72	−100
422	2.58	A3	0.040	11 15 21.298	+3.182	+101	+20 23 40.42	−19.79	−130
423	3.41	A0	0.019	11 15 28.258	+3.142	−42	+15 18 02.63	−19.74	−79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 51.423	+3.052	−72	−3 46 49.57	−19.74	−36
425	3.71	K0	0.013	11 19 44.579	+3.225	−20	+32 57 56.59	−19.70	+28
1293	4.78	A2	0.021	11 20 24.360	+3.250	−48	+38 03 22.65	−19.81	−68
426	3.82	K0	0.019	11 20 31.074	+3.006	−84	−14 54 21.76	−19.54	+208
428	4.26	B5	0.000	11 22 05.229	+2.761	−41	−54 37 12.33	−19.77	−6
427	4.13	A0	0.000	11 22 20.862	+3.092	−62	+5 54 00.82	−19.78	−12
431	4.14	A5	0.022	11 26 03.521	+3.005	−69	−17 48 48.02	−19.82	+4
1297	5.18	K0	0.031	11 29 08.751	+3.085	+12	+2 43 35.52	−19.87	−12
433	4.06	M0	0.024	11 32 46.420	+3.485	−73	+69 12 03.97	−19.92	−17
434	3.72	G5	0.019	11 34 09.764	+2.965	−162	−31 59 16.30	−19.95	−39
436	3.34	B9	0.000	11 36 52.592	+2.803	−61	−63 08 59.91	−19.94	−5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 52.544	+3.049	−41	−9 55 56.64	−19.94	+8
437	4.47	K0	0.015	11 38 09.161	+3.074	+3	−0 57 13.38	−19.91	+43
439	4.88	B8	0.000	11 41 23.153	+2.996	−34	−34 52 30.15	−19.98	+0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 57.438	+3.050	+22	−18 28 53.46	−20.03	−30
442	3.80	A5	0.000	11 46 43.828	+2.877	−174	−66 51 32.73	−19.97	+37
1302	4.20	M0	0.013	11 47 04.012	+3.083	−12	+6 23 51.06	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 47 16.973	+3.143	−136	+47 38 56.40	−19.98	+30
443	4.22	G0	0.000	11 47 39.754	+2.940	−37	−61 18 32.83	−20.03	−15
1304	4.54	F8	0.028	11 49 11.720	+3.088	−106	+20 05 17.64	−20.02	−3
444	2.23	A2	0.076	11 50 15.409	+3.056	−342	+14 26 26.16	−20.14	−114
445	3.80	F8	0.098	11 51 55.188	+3.126	+495	+1 37 55.84	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 52 19.667	+3.024	−67	−45 18 15.65	−20.04	−10

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}001$			$0^{\circ}001$
447 *	2.44	A0	0.020	11 ^h 55 ^m 03.388 ^s	+3.125	+107	+53°33'50.55	-20.02	+ 12
1309	5.16	A0	0.036	11 57 12.989	+3.067	- 36	-17 16 54.10	-20.05	- 6
1311	4.57	A3	0.017	12 02 04.636	+3.074	+ 1	+ 6 28 59.75	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 06 24.334	+3.055	-148	+ 8 36 08.83	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 35.204	+3.140	- 36	-50 51 11.57	-20.03	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 11 20.246	+3.098	- 51	-22 45 01.31	-20.00	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 13 16.353	+2.730	+ 29	+77 29 08.76	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 16 24.393	+3.228	- 53	-58 52 46.16	-20.00	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 34.755	+2.940	+127	+56 54 07.80	-19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 17 01.081	+3.096	-112	-17 40 20.20	-19.96	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 46.475	+3.676	-175	-79 26 32.88	-19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 21 06.562	+3.073	- 42	- 0 47 50.04	-19.97	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 32.631	+3.049	-195	+ 3 10 54.49	-20.02	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 41.035	+3.008	- 8	+25 42 57.26	-19.94	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 55.379	+3.392	- 53	-63 13 44.53	-19.90	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 29 19.301	+3.278	- 32	-50 21 38.12	-19.89	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 31 05.018	+3.115	-146	-16 38 45.65	-20.00	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 32 29.001	+3.372	+ 29	-57 14 40.12	-20.10	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 33 54.039	+3.678	-126	-72 15 44.75	-19.82	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 28.400	+2.524	-112	+69 39 32.08	-19.80	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 51.230	+2.836	-625	+41 13 48.03	-19.52	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 35 37.582	+3.166	+ 2	-23 31 35.08	-19.85	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 36 01.212	+2.984	- 47	+22 30 00.31	-19.77	+ 21
473 _{sq}	5.18	K0	0.000	12 36 18.395	+3.006	- 4	+18 14 52.59	-19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 36.619	+3.658	- 90	-69 15 52.82	-19.77	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 40 27.689	+3.104	- 51	- 8 07 28.70	-19.75	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 43 04.424	+3.037	+ 57	+10 06 23.09	-19.78	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 46 13.805	+2.805	- 1	+45 18 43.67	-19.62	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 49 06.646	+3.558	- 63	-59 49 00.30	-19.60	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 58.103	+3.277	- 23	-34 07 37.36	-19.55	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 50.473	+2.916	- 9	+27 24 47.49	-19.52	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 44.790	+3.349	+ 55	-40 18 22.61	-19.49	- 22
483 *	1.77	A0p	0.000	12 55 03.395	+2.620	+132	+55 49 57.62	-19.47	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 34.653	+3.128	- 17	- 9 39 58.15	-19.47	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 47.300	+3.025	-313	+ 3 16 12.58	-19.48	- 54
485 _{sq}	2.90	A0p	0.023	12 57 07.414	+2.796	-198	+38 11 30.82	-19.37	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 03 20.798	+2.987	-185	+10 49 59.91	-19.26	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 55.435	+4.240	+544	-71 40 29.62	-19.29	- 20
1337	5.11	B9	0.000	13 06 50.214	+2.797	- 25	+35 40 25.12	-19.17	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 08 17.709	+3.541	- 27	-50 01 53.41	-19.17	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 11 10.149	+3.114	- 21	- 5 39 50.03	-19.12	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 58.093	+2.795	-604	+27 45 34.44	-18.15	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 52.250	+4.158	- 74	-68 01 05.96	-18.93	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 35.587	+2.681	-110	+40 26 58.01	-18.85	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 47.552	+3.033	- 4	+ 5 20 47.93	-18.86	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 38.341	+3.152	-751	-18 26 28.88	-19.91	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 20 12.256	+3.277	+ 47	-23 17 41.60	-18.87	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 55.570	+3.397	-284	-36 50 08.02	-18.86	- 86
1347	4.62	B5	0.000	13 24 10.244	+3.939	- 53	-61 06 38.51	-18.72	- 14
497 ^{*pr}	2.27	A2p	0.037	13 24 52.075	+2.404	+141	+54 48 11.50	-18.70	- 20
498 *	0.98	B2	0.021	13 26 26.067	+3.171	- 28	-11 16 59.73	-18.66	- 28

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}0001$			$0^{\circ}0001$
1349	5.16	G0	0.041	$13^h 29^m 34.^s 794$	$+2.^s 936$	− 161	$+13^{\circ} 39' 14.^{\circ} 03$	−19.11	− 577
1351	4.93	A2p	0.016	13 35 19.475	+3.045	+ 30	+ 3 32 20.24	−18.36	− 24
502	4.96	F0	0.019	13 35 50.641	+2.673	+ 72	+37 03 45.65	−18.32	− 9
501	3.44	A2	0.035	13 35 53.551	+3.063	− 190	− 0 42 55.26	−18.27	+ 42
504	2.56	B1	0.000	13 41 23.495	+3.848	− 32	−53 35 05.68	−18.13	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 50.980	+3.159	− 64	− 8 49 14.89	−18.02	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 47 01.813	+3.432	− 367	−33 09 42.17	−18.04	− 147
507	4.51	F5	0.056	13 48 22.756	+2.852	− 336	+17 20 25.56	−17.80	+ 40
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 27.861	+2.358	− 125	+49 11 48.04	−17.85	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 51 02.548	+3.645	− 21	−42 35 23.46	−17.75	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 51 09.174	+3.274	− 70	−18 15 01.28	−17.77	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 52 07.111	+1.753	+ 1	+64 36 27.62	−17.69	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 48.222	+2.857	− 44	+18 16 50.61	−17.90	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 57 01.083	+3.780	− 56	−47 24 10.78	−17.53	− 42
514	4.68	K0	0.025	13 59 22.439	+4.420	− 67	−63 48 02.09	−17.41	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 50.616	+3.384	− 36	−25 05 09.50	−17.39	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 50.678	+3.060	+ 12	+ 1 25 54.18	−17.25	− 21
521	3.64	A0p	0.011	14 05 01.605	+1.629	− 84	+64 15 50.51	−17.11	+ 18
518	0.86	B1	0.016	14 05 30.213	+4.300	− 43	−60 29 06.26	−17.13	− 19
519	3.48	K0	0.039	14 07 42.970	+3.436	+ 33	−26 47 40.24	−17.15	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 08 04.435	+3.556	− 429	−36 29 04.33	−17.51	− 520
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 47.507	−0.129	− 98	+77 26 13.24	−16.93	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 11 28.236	+2.736	− 16	+24 58 52.27	−16.89	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 14 09.180	+3.211	+ 5	−10 22 55.43	−16.56	+ 140
526 *	−0.04	K0	0.090	14 16 44.039	+2.739	− 769	+19 03 39.49	−18.58	−2000
528	4.87	A5	0.044	14 16 59.803	+2.122	− 160	+51 15 34.53	−16.47	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 17 15.049	+3.156	− 2	− 6 06 41.93	−16.99	− 432
527	4.26	A0	0.043	14 17 16.563	+2.278	− 179	+45 58 52.24	−16.39	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 59.383	+2.534	+ 3	+35 24 07.08	−16.45	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 20 23.127	+3.258	− 11	−13 28 41.39	−16.37	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 21 59.095	+4.246	− 16	−56 29 36.26	−16.33	− 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 59.728	+3.676	− 53	−37 59 31.84	−16.33	− 12
1375	5.08	A3	0.023	14 25 21.619	+2.991	− 52	+ 5 42 52.37	−16.14	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 59.787	+2.042	− 253	+51 44 34.33	−16.51	− 398
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.224	−0.043	+ 23	+75 35 29.36	−16.01	+ 23
1377	4.65	B3	0.000	14 27 39.425	+3.886	− 12	−45 19 34.99	−16.04	− 13
533	4.99	K0	0.043	14 29 24.949	+3.099	− 93	− 2 19 55.86	−15.93	− 2
532	5.00	B8	0.000	14 29 33.414	+3.534	− 18	−29 35 45.48	−15.95	− 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 50.550	+2.585	− 77	+30 16 09.21	−15.63	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 33 01.423	+2.415	− 97	+38 12 22.89	−15.58	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 42.208	+2.612	+ 145	+29 38 38.51	−15.46	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 37 00.571	+3.840	− 31	−42 15 34.90	−15.55	− 35
538 _{cg}	$\begin{Bmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} G0 \\ K5 \end{Bmatrix}$	0.752	14 41 12.731	+4.130	−5004	−60 55 51.36	−14.59	+ 692
541	2.89	B2	0.000	14 43 30.273	+4.027	− 21	−47 29 15.12	−15.17	− 18
545	3.95	F5	0.039	14 44 18.123	+3.171	+ 73	− 5 45 32.87	−15.42	− 316
539	3.42	F0	0.049	14 44 26.074	+4.936	− 302	−65 04 32.14	−15.33	− 232
1383	4.93 _v	M0	0.000	14 44 27.353	+2.638	− 10	+26 25 44.15	−15.12	− 17
544	4.13	K0	0.000	14 45 06.151	+3.694	− 52	−35 16 24.55	−15.24	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 47 26.351	+3.040	− 76	+ 1 47 41.94	−14.95	− 27
546	5.20	K0	0.015	14 48 40.827	+4.242	− 17	−52 28 53.02	−14.94	− 82

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						⁰ 0001			⁰ 001
550 *	2.08	K5	0.031	14 ^h 50 ^m 39.686 ^s	−0.102	− 76	+74°03′33.76	−14.72	+ 12
542	3.81	K5	0.020	14 50 53.570	+7.797	− 41	−79 08 29.63	−14.74	− 16
548	2.90	A3	0.049	14 52 10.970	+3.332	− 73	−16 08 17.11	−14.71	− 67
554	4.86 _v	M3	0.011	14 57 57.840	+0.975	−129	+65 50 21.28	−14.26	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	15 00 04.894	+3.961	− 32	−43 13 37.37	−14.21	− 39
553	3.35	B3	0.000	15 00 42.009	+3.933	− 17	−42 11 49.08	−14.15	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 02 13.888	+3.216	− 43	− 8 36 39.10	−14.04	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 49.886	+2.261	− 35	+40 17 55.90	−14.02	− 28
556	3.41	M3	0.056	15 05 27.082	+3.529	− 54	−25 22 22.18	−13.87	− 43
557	4.67	K0	0.016	15 05 27.200	+2.573	−130	+26 51 25.52	−13.84	− 6
1396	5.03	F0	0.061	15 08 20.041	+2.637	+136	+24 46 43.59	−13.81	− 165
559	4.66	A0p	0.023	15 13 33.943	+3.434	− 25	−19 52 44.96	−13.35	− 39
1398	4.14	B9	0.000	15 13 34.838	+4.208	− 96	−48 49 31.44	−13.36	− 49
558	3.50	K0	0.036	15 13 59.241	+4.353	−122	−52 11 12.51	−13.35	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 16 04.112	+3.696	− 4	−31 36 18.99	−13.14	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 16 27.051	+2.421	+ 69	+33 13 41.64	−13.23	− 112
564	2.74	B8	0.000	15 18 16.493	+3.239	− 65	− 9 28 05.43	−13.02	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 19 22.361	+4.754	−129	−58 53 12.89	−13.06	− 137
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 42.568	−0.041	− 40	+71 45 01.35	−12.81	+ 20
560	3.06	A0	0.000	15 21 08.276	+5.707	−132	−68 45 49.82	−12.84	− 31
1402	3.43	B2	0.000	15 22 55.409	+3.965	− 13	−40 43 51.36	−12.71	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 23 18.305	+3.830	− 74	−36 20 41.72	−12.74	− 84
1403	4.69	B3	0.000	15 24 39.898	+3.856	− 15	−36 56 27.82	−12.59	− 23
568 _{pr}	4.47	F0	0.030	15 25 22.739	+2.268	−122	+37 17 44.92	−12.43	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 27.340	+1.345	− 12	+58 53 03.74	−12.50	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 47.917	+2.476	−137	+29 01 33.15	−12.20	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 46.458	+2.158	+ 10	+40 45 14.35	−12.08	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 52.688	+2.422	− 15	+31 16 51.32	−11.94	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 35 27.974	+3.289	+209	−10 08 36.68	−12.05	− 234
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 41.026	+2.543	+ 91	+26 38 12.67	−11.89	− 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 50.679	+3.368	+ 45	−14 51 58.72	−11.71	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 38 27.393	+3.659	− 7	−28 12 40.03	−11.60	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 38 53.928	+5.575	+ 39	−66 23 36.56	−11.63	− 55
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 16.061	−1.997	+ 61	+77 43 16.13	−11.26	− 1
1413	4.96	K5	0.032	15 43 18.294	+3.470	− 26	−19 45 12.01	−11.36	− 103
582	2.75	K0	0.046	15 45 25.647	+2.961	+ 92	+ 6 21 11.49	−11.06	+ 47
587	5.13	A2	0.013	15 47 01.833	+0.932	+ 57	+62 31 38.63	−11.04	− 55
583	3.74	A2	0.034	15 47 16.417	+2.773	+ 46	+15 20 58.80	−11.01	− 45
584	4.28	K5	0.019	15 49 47.927	+2.704	− 35	+18 04 13.20	−10.87	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 50.962	+3.139	− 57	− 3 30 02.03	−10.73	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 59.372	+2.997	+ 86	+ 4 24 30.69	−10.56	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 52 07.127	+2.264	− 5	+35 35 08.27	−10.96	− 347
586	4.11	B9	0.000	15 52 27.512	+3.831	− 5	−33 41 48.64	−10.62	− 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 29.338	+2.077	+396	+42 23 12.81	− 9.88	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 42.161	+3.495	− 8	−20 14 08.11	−10.44	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 57 14.074	+5.352	−283	−63 30 01.97	−10.63	− 398
591	3.86	F5	0.069	15 57 32.416	+2.776	+218	+15 35 10.96	−11.49	−1281
595	4.96	A5	0.019	15 58 21.052	+1.432	−173	+54 41 02.89	−10.04	+ 109
593	4.22	K0	0.021	15 58 33.695	+2.487	− 57	+26 48 39.98	−10.19	− 62
1417	4.68	B3p	0.000	15 59 30.539	+3.370	− 8	−14 20 43.62	−10.07	− 15
592	3.00	B2	0.000	16 00 16.702	+3.644	− 8	−26 10 47.62	−10.02	− 26

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
1418	5.07	G5	0".014	16 ^h 01 ^m 06. ^s 762	+4. ^s 110	0 ^s .0001 − 36	−41°48′35".44	−9".95	0 ^s .001 − 18
594	2.54	B0	0.000	16 01 43.633	+3.560	− 8	−22 41 12.22	−9.91	− 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 19.970	+1.135	−410	+58 30 11.10	−9.51	+334
597 _{pr}	2.90	B1	0.000	16 06 48.448	+3.500	− 4	−19 52 04.46	−9.52	− 19
599	4.33	B3	0.000	16 08 08.512	+3.959	− 14	−36 51 51.25	−9.43	− 29
596	4.84	A3p	0.012	16 08 09.591	+4.265	+ 2	−45 14 05.31	−9.37	+ 28
601	4.26	B9p	0.012	16 09 30.684	+1.894	− 24	+44 52 27.56	−9.25	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 49.911	+2.196	− 45	+36 25 56.48	−8.93	+333
600	5.09	K0	0.016	16 15 20.665	+4.768	− 3	−54 41 19.76	−8.86	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 34.773	+3.151	− 29	− 3 45 11.29	−8.96	−143
612	5.04	F0	0.038	16 16 50.827	−1.668	−234	+75 42 00.57	−8.47	+252
602	4.03	G0	0.022	16 17 35.742	+5.518	+ 3	−63 44 34.09	−8.67	− 11
605	3.34	K0	0.036	16 19 34.034	+3.182	+ 57	− 4 44 53.04	−8.46	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 26.911	+1.808	− 11	+46 15 30.28	−8.39	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 21 36.516	+4.518	−161	−50 12 38.93	−8.40	− 54
607	3.10 _v	B1	0.000	16 22 37.265	+3.659	− 8	−25 38 50.15	−8.28	− 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 57.488	+2.650	− 33	+19 05 57.72	−8.19	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 23 15.877	+3.044	−104	+ 0 58 31.63	−8.16	+ 50
1424	4.78	M3	0.013	16 23 56.250	+9.206	− 46	−78 45 00.56	−8.19	− 35
613	4.53	A0p	0.033	16 26 30.117	+2.773	+ 30	+13 58 50.47	−8.01	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 56.871	−0.086	− 46	+68 43 02.05	−7.80	+ 36
616 _{cg}	$\begin{Bmatrix} 1.22v \\ 5.2 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} M0 \\ A3 \end{Bmatrix}$	0.019	16 30 51.129	+3.691	− 7	−26 28 55.62	−7.62	− 20
610	4.93	G0	0.083	16 31 01.431	+6.536	+383	−70 08 02.14	−7.48	+110
618 [*]	2.77	K0	0.017	16 31 13.881	+2.583	− 70	+21 26 23.35	−7.58	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 55.376	+3.936	− 7	−34 45 12.15	−7.45	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 51.722	+1.938	− 10	+42 23 22.68	−7.23	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 37 07.773	+9.426	−452	−78 56 41.60	−7.17	− 77
620	2.91	B0	0.014	16 37 20.972	+3.747	− 6	−28 15 45.84	−7.09	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 38 27.327	+3.311	+ 9	−10 36 46.26	−6.95	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 23.226	+1.634	− 48	+48 53 00.04	−6.87	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 56.110	+3.479	− 14	−17 47 08.60	−6.61	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 42.183	+2.060	+ 32	+38 52 43.66	−6.63	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 44.717	+1.146	+ 22	+56 44 25.95	−6.31	+ 66
1438	4.73	F5	0.013	16 51 08.173	+3.326	+ 65	−10 49 21.76	−6.02	− 92
625	1.88	K2	0.024	16 51 10.395	+6.415	+ 26	−69 04 02.41	−5.96	− 34
628	2.36	K0	0.049	16 51 41.393	+3.898	−493	−34 20 01.55	−6.14	−257
1435	3.68	K5	0.017	16 51 49.542	+5.213	+ 49	−59 04 49.85	−5.90	− 28
1440	5.20	K0	0.010	16 52 43.776	+2.490	+ 8	+24 37 06.02	−5.79	+ 6
1439	3.09 _v	B3p	0.000	16 53 28.017	+4.078	− 9	−38 05 07.71	−5.76	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 55 07.276	+2.843	− 34	+10 07 41.66	−5.63	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 46.919	+2.844	−197	+ 9 20 24.42	−5.30	− 11
631	3.06	K5	0.036	17 00 34.377	+4.989	− 23	−56 01 28.06	−5.17	− 36
634	3.92	A0	0.022	17 01 11.387	+2.299	− 36	+30 53 35.32	−5.06	+ 27
632	4.15	K2	0.000	17 01 27.876	+4.803	+ 4	−53 11 38.28	−5.05	+ 17
1445	5.00	K0	0.014	17 02 18.053	+3.169	− 27	− 4 15 21.75	−5.07	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 28.149	+2.786	+ 35	+12 42 36.69	−4.65	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 51.570	+0.188	− 33	+65 41 09.00	−4.41	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 50.451	+4.310	+ 23	−43 16 03.65	−4.30	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 52.011	+2.093	− 22	+36 47 02.13	−3.83	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 59.889	+2.468	− 15	+24 48 46.64	−3.98	−157

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
1454	5.17	M0	0 ^{''} .000	17 ^h 21 ^m 21.071 ^s	+2.647	+ 6	+18° 02' 04 ^{''} .15	-3 ^{''} .42	- 55
644	3.37	B3	0.000	17 23 27.303	+3.691	- 3	-25 01 14.97	-3.20	- 20
645	2.80	K2	0.026	17 27 15.503	+5.002	- 9	-55 32 57.25	-2.88	- 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 40.914	+2.980	+ 3	+ 4 07 18.00	-2.81	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 48.445	+3.670	+ 0	-24 11 41.27	-2.92	-116
647	4.61	F0	0.027	17 27 52.774	+3.187	- 62	- 5 06 19.82	-2.84	- 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 51.454	+3.838	+ 16	-29 53 10.09	-2.85	-139
653 *	2.79	G0	0.000	17 30 57.897	+1.360	- 17	+52 17 05.41	-2.52	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 41.357	+2.427	+ 15	+26 05 39.82	-2.45	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 32 21.846	+4.086	- 1	-37 18 44.05	-2.44	- 31
655	4.98	A5	0.026	17 32 38.412	+1.186	+ 171	+55 10 08.18	-2.33	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 43.895	+1.187	+ 173	+55 09 27.55	-2.32	+ 57
648	3.79	B8	0.000	17 33 13.496	+5.432	- 79	-60 42 01.02	-2.43	- 96
651	2.97	B3p	0.000	17 33 39.705	+4.648	- 32	-49 53 31.81	-2.37	- 70
652	1.71	B2	0.000	17 35 12.407	+4.081	- 1	-37 07 06.89	-2.19	- 29
656	2.14	A5	0.056	17 36 01.585	+2.788	+ 83	+12 32 40.53	-2.32	-226
664	4.87	F5	0.039	17 36 49.010	-0.342	- 0	+68 44 48.89	-1.70	+323
658	3.64	A5	0.026	17 38 56.014	+3.439	- 29	-15 24 40.76	-1.90	- 58
654	2.04	F0	0.020	17 39 00.601	+4.318	+ 14	-43 00 37.06	-1.83	- 2
663	3.79	B3	0.000	17 40 07.758	+1.697	- 5	+45 59 41.56	-1.73	+ 5
670 _{pr}	4.90	F5	0.046	17 41 31.587	-1.051	+ 58	+72 08 12.11	-1.88	-267
660	2.51	B2	0.000	17 44 06.922	+4.156	- 5	-39 02 23.00	-1.41	- 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 38.062	+2.966	- 27	+ 4 33 33.26	-1.18	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 50.367	+3.599	- 68	-21 41 33.09	-1.37	- 43
667	3.48	G5	0.108	17 47 22.767	+2.352	- 232	+27 42 29.82	-1.86	-752
661	3.58	K0	0.017	17 48 02.582	+5.900	- 21	-64 43 53.98	-1.10	- 54
675	5.04	F5	0.031	17 48 24.099	-2.675	+ 101	+76 57 29.35	-0.77	+248
1464	4.4-5.0	F5-G0	0.028	17 49 02.460	+3.780	- 1	-27 50 15.19	-0.97	- 10
668	3.74	A0	0.032	17 49 04.316	+3.011	- 14	+ 2 42 00.79	-1.03	- 74
666	3.14	F5p	0.013	17 49 13.787	+4.201	- 0	-40 08 01.36	-0.95	- 8
669	3.25	K2	0.032	17 51 27.540	+4.087	+ 41	-37 02 54.27	-0.71	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 56.165	+1.040	+ 114	+56 52 10.56	-0.45	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 57 03.586	+2.060	+ 4	+37 14 55.18	-0.25	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 57 09.161	+1.396	- 8	+51 29 13.34	-0.27	- 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 40.731	+2.334	+ 64	+29 14 48.41	-0.13	- 17
673	3.50	K0	0.015	18 00 19.264	+3.305	- 4	- 9 46 28.49	-0.09	-116
1469	4.71	K0	0.000	18 01 06.221	+2.673	- 5	+16 45 04.23	+0.09	- 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 49.381	+3.007	+ 1	+ 2 55 55.94	+0.15	- 8
679	3.07	K0	0.018	18 07 19.092	+3.855	- 41	-30 25 17.56	+0.45	-185
681	3.83	A0	0.000	18 08 27.597	+2.342	+ 1	+28 46 01.67	+0.75	+ 10
1471	3.90	B1p	0.000	18 08 27.625	+4.670	- 10	-50 05 14.40	+0.73	- 14
680	3.73	A3	0.037	18 08 27.870	+2.846	- 41	+ 9 34 07.99	+0.82	+ 80
1473	4.60	K0	0.016	18 12 58.409	+4.453	- 16	-45 56 51.83	+1.10	- 37
685	5.03	F5	0.047	18 14 01.914	+0.345	+ 538	+64 24 19.72	+1.26	+ 37
682	4.01	B8p	0.000	18 15 10.145	+3.589	+ 1	-21 03 02.05	+1.33	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 19 13.035	+4.059	- 106	-36 45 08.26	+1.51	-167
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 37.833	-1.088	+1200	+72 44 32.94	+1.46	-345
1477	4.34	K0	0.000	18 20 41.166	+2.105	- 13	+36 04 35.07	+1.85	+ 43
1476	4.92	G5	0.016	18 22 02.486	+2.997	+ 0	+ 3 23 21.98	+1.93	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 22 29.903	+3.840	+ 27	-29 48 57.36	+1.94	- 28

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
688	3.42	K0	0.054	18 ^h 22 ^m 31. ^s 591	+3.106	0 ^s 0001 −364	− 2°53′27″.24	+1″.27	−702
690	3.92	K0	0.016	18 24 42.013	+2.559	+141	+21 46 55.03	+1.91	−242
686	4.25	K2	0.010	18 25 23.351	+5.519	+ 2	−61 28 48.16	+2.22	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 43.876	+3.980	− 31	−34 22 16.47	+2.12	−124
691	3.76	B3	0.000	18 28 42.882	+4.444	− 15	−45 57 10.61	+2.45	− 54
692	2.94	K0	0.046	18 29 25.239	+3.702	− 32	−25 24 23.69	+2.38	−185
696	4.73	A3	0.017	18 30 32.213	+3.419	+ 2	−14 32 55.77	+2.66	− 2
697	4.69	G5	0.000	18 35 10.766	+4.279	+ 28	−42 17 35.30	+3.04	− 22
1482	4.06	K0	0.013	18 36 29.168	+3.265	− 10	− 8 13 32.60	+2.86	−312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 44.096	+2.033	+172	+38 48 24.29	+3.57	+287
1486	4.70 _v	F0	0.020	18 43 33.622	+3.284	+ 6	− 9 01 41.47	+3.79	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 48.036	+3.267	+ 15	− 8 15 00.43	+3.90	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 45 45.980	+6.967	− 7	−71 24 14.22	+3.82	−156
703	4.26	F5	0.049	18 46 40.441	+2.584	− 5	+20 34 13.09	+3.72	−335
1488	4.92	K0	0.023	18 47 01.328	+2.419	+ 13	+26 41 19.19	+4.11	+ 24
1487	3.30	B8	0.000	18 47 07.406	+3.745	+ 40	−26 57 52.12	+4.09	+ 1
1491	4.37	A3	0.045	18 48 03.553	+2.651	+ 51	+18 12 33.12	+4.29	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 48 25.284	+3.183	− 3	− 4 43 15.23	+4.19	− 16
705	3.4–4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 56.887	+2.217	+ 3	+33 23 28.55	+4.42	− 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 32.823	+0.882	+104	+59 25 03.46	+4.50	+ 27
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 06.113	−0.758	+102	+71 19 41.41	+4.73	+ 44
704	4.42	B2	0.000	18 54 23.139	+5.533	− 8	−62 09 27.14	+4.70	− 14
711	4.0–4.5	M3	0.000	18 56 03.036	+1.827	+ 21	+43 58 41.26	+4.94	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 43.259	+3.716	+ 10	−26 15 55.57	+4.86	− 54
709 _{pr}	4.50	A5	0.026	18 57 23.287	+2.983	+ 32	+ 4 14 09.18	+5.00	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 59 07.837	+3.576	+ 24	−21 04 25.46	+5.10	− 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 49.394	+2.246	− 2	+32 43 23.15	+5.17	+ 2
708	5.03	B9	0.000	19 00 20.204	+4.783	+ 11	−52 54 18.68	+5.20	− 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 41.373	+2.724	− 35	+15 06 06.28	+5.17	− 74
716	3.02	A0	0.036	19 06 29.429	+2.758	− 3	+13 53 59.84	+5.64	− 96
717	3.55	B9	0.025	19 07 29.740	+3.183	− 11	− 4 50 43.77	+5.73	− 90
719	5.13	B5	0.000	19 08 08.475	+2.143	+ 1	+36 08 17.68	+5.87	− 4
1496	3.42	K0	0.038	19 08 24.328	+3.740	− 40	−27 38 02.40	+5.64	−251
718	4.12	A2	0.029	19 11 04.061	+4.072	+ 71	−37 51 56.36	+6.02	− 98
720	3.02	F2	0.016	19 11 09.593	+3.563	− 0	−20 59 03.36	+6.09	− 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.248	−0.004	+164	+67 42 10.38	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 04.958	−1.200	−328	+73 23 54.16	+6.55	+106
724	4.46	K0	0.010	19 17 11.061	+2.084	− 1	+38 10 36.39	+6.63	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 38.696	+1.384	+ 65	+53 24 45.48	+6.79	+125
725	5.14	A5	0.000	19 18 55.193	+2.817	+ 2	+11 38 21.74	+6.78	+ 13
722	5.03	K0	0.000	19 19 00.472	+3.505	− 8	−18 54 33.21	+6.76	− 14
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 23 04.286	+3.432	+ 1	−15 54 32.52	+7.10	− 6
1502	4.31	B8	0.000	19 24 19.350	+4.298	+ 9	−44 24 44.96	+7.19	− 20
728	4.11	B8	0.000	19 25 30.586	+4.143	+ 27	−40 34 10.35	+7.18	−123
730	3.44	F0	0.062	19 26 40.972	+3.024	+171	+ 3 09 47.90	+7.48	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 41.028	+2.498	− 92	+24 42 49.88	+7.54	−106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 17.862	+1.511	+ 21	+51 46 50.55	+7.82	+130
732 _{pr}	3.24	K0+A0	0.010	19 31 40.190	+2.421	+ 2	+28 00 37.30	+7.80	− 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 38.745	+2.231	+ 1	+34 30 15.09	+7.88	− 3
1511	4.65	K0	0.038	19 35 14.234	+2.931	+146	+ 7 25 49.55	+7.93	−156

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°00'01			0°00'01
735	5.02	K0	0.000	19 ^h 36 ^m 57 ^s .162	+4.430	− 9	−48°02′46″.42	+ 8.19	− 38
738	4.64	F5	0.066	19 37 04.282	+1.608	− 19	+50 16 34.84	+ 8.49	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 38 08.071	+3.643	+ 51	−24 49 47.20	+ 8.30	− 21
737	5.04	B0	0.000	19 38 09.239	+3.224	+ 2	− 6 58 24.64	+ 8.32	− 4
1513	4.45	K0	0.020	19 42 06.280	+2.695	+ 7	+17 31 54.98	+ 8.60	− 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 51.670	+3.426	+ 47	−16 04 01.67	+ 8.77	− 9
740	5.02	K0	0.018	19 45 07.490	+2.165	+ 63	+37 24 44.23	+ 8.91	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 47 22.609	+2.852	+ 12	+10 40 19.39	+ 9.05	− 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 43.847	+3.493	− 91	−19 42 10.02	+ 8.99	− 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 48 26.150	+2.676	+ 5	+18 35 37.20	+ 9.14	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 51 55.773	+2.926	+ 363	+ 8 55 55.07	+ 9.79	+ 387
746	3.7–4.4	G0p	0.000	19 53 40.157	+3.054	+ 7	+ 1 04 03.26	+ 9.53	− 7
749	3.90	K0	0.070	19 56 28.043	+2.946	+ 33	+ 6 28 01.11	+ 9.27	− 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 52.574	+4.120	+ 15	−41 48 16.28	+ 9.84	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 57 11.305	+2.252	− 26	+35 08 49.38	+ 9.78	− 27
1522	5.05	A0	0.046	19 59 16.872	+3.396	+ 12	−15 25 38.76	+ 9.87	− 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 48.144	+2.669	+ 46	+19 33 26.56	+10.03	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 01 15.648	+3.890	+ 5	−35 12 38.97	+10.09	− 26
1523	4.74	A5	0.025	20 02 04.149	+2.472	+ 44	+27 49 11.35	+10.18	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 03 16.001	+6.810	+ 170	−72 50 41.99	+10.14	− 131
753	4.60	M3	0.020	20 04 05.962	+3.678	+ 27	−27 38 33.53	+10.35	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 08 03.237	−2.153	+ 35	+77 46 52.02	+10.65	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 09 10.496	+4.562	− 15	−52 48 40.63	+10.72	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 10 18.027	+2.230	+ 4	+36 54 35.81	+10.80	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 11 00.462	+5.813	+1998	−66 07 09.13	+ 9.72	−1125
756	3.37	A0	0.000	20 12 30.975	+3.093	+ 26	− 0 45 00.83	+10.96	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 56.560	+1.390	+ 76	+56 38 25.22	+11.14	+ 83
757	3.95 _v	K0+B8	0.000	20 14 22.320	+1.890	+ 4	+46 48 48.89	+11.09	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 15 21.873	+2.776	+ 40	+15 16 13.95	+11.22	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 56.892	+3.319	+ 15	−12 26 02.19	+11.42	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 19 21.359	+3.322	+ 44	−12 28 13.38	+11.45	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 22 19.742	+3.363	+ 29	−14 42 20.00	+11.66	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 23 04.348	+2.155	+ 4	+40 19 58.74	+11.71	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 27 29.487	+4.701	+ 9	−56 39 27.38	+11.94	− 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 58.305	+0.995	+ 65	+63 04 24.78	+12.19	− 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 30 21.389	+2.454	+ 5	+30 26 53.37	+12.23	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 52.621	+3.132	+ 48	− 2 48 21.20	+12.24	− 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 10.200	−0.873	+ 14	+75 02 05.20	+12.27	− 15
768	3.98	B5	0.016	20 34 20.134	+2.866	+ 9	+11 23 04.13	+12.48	− 22
769	3.21	K0	0.039	20 39 12.605	+4.189	+ 52	−47 12 27.66	+12.89	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 34.335	+2.681	+ 51	+21 17 05.72	+12.86	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 43.795	+2.787	+ 46	+15 59 46.27	+12.93	− 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 42 14.028	+2.048	+ 3	+45 21 54.99	+13.03	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 33.372	+2.801	− 13	+15 09 36.41	+13.14	− 43
776	4.70	F0	0.029	20 45 45.104	+4.367	+ 171	−51 50 06.76	+13.21	− 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 45.835	+1.209	+ 119	+61 55 50.25	+14.08	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 56.063	+1.486	− 78	+57 39 53.04	+13.04	− 237
775	3.60	A5	0.026	20 47 02.777	+5.319	− 76	−66 06 59.08	+13.36	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 47 09.794	+2.431	+ 286	+34 03 33.78	+13.68	+ 329
779	4.26	F8	0.090	20 47 28.969	+3.540	− 36	−25 11 05.67	+13.22	− 157

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
1541 <i>sq</i>	4.49	G5	0 ^{''} 022	20 ^h 47 ^m 44 ^s .929	+2 ^s .784	− 22	+16°12'36 ^{''} .73	+13 ^{''} .20	− 197
781	3.83	A0	0.015	20 48 56.761	+3.242	+ 24	− 9 24 29.92	+13.44	− 34
1543	4.60	M0	0.000	20 48 58.546	+3.161	+ 2	− 4 56 24.99	+13.43	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 50 04.207	+4.040	+ 171	−43 54 04.02	+13.44	− 105
1546	4.24	M0	0.000	20 53 13.168	+3.567	− 5	−26 49 46.95	+13.74	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 55.167	+3.230	+ 30	− 8 53 37.50	+13.76	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 56 37.670	+4.633	+ 21	−58 21 48.85	+13.94	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 58 03.063	+2.241	+ 11	+41 15 31.07	+14.03	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 37.570	+2.044	+ 6	+47 36 48.95	+14.21	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 43.593	+3.662	− 2	−32 09 51.86	+14.34	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 47.233	+2.186	+ 8	+44 01 21.04	+14.53	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 07 15.902	+3.363	+ 58	−17 08 17.13	+14.55	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 08 29.884	+3.496	− 17	−24 54 37.86	+14.64	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 52.316	+3.261	+ 65	−11 16 30.90	+14.81	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 11 29.083	+2.918	+ 38	+10 13 38.48	+14.71	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 56.273	+2.557	+ 1	+30 19 27.73	+14.95	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 15 30.221	+5.501	+ 78	−70 01 42.05	+15.07	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 59.892	+2.998	+ 39	+ 5 20 46.21	+15.09	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 18 20.435	+2.362	+ 1	+39 29 38.77	+15.26	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 53.150	+2.472	+ 12	+34 59 47.31	+15.29	− 2
803 *	2.44	A5	0.063	21 19 08.321	+1.427	+ 219	+62 41 08.53	+15.35	+ 50
801	4.79	A0	0.027	21 19 21.430	+3.620	+ 46	−32 04 22.88	+15.29	− 26
802	4.92	A2p	0.000	21 22 15.306	+3.812	+ 61	−40 42 31.86	+15.47	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 23 10.452	+2.777	+ 75	+19 54 22.01	+15.59	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 23 33.118	+3.331	+ 23	−16 43 59.77	+15.55	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 28 00.284	+3.413	+ 1	−22 18 29.96	+15.82	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 28 21.349	+4.869	+ 122	−65 15 29.26	+16.61	+ 800
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 57.231	+0.746	+ 21	+70 39 50.94	+15.85	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 31 00.840	+2.721	+ 18	+23 44 34.20	+15.96	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 47.662	+3.153	+ 14	− 5 28 00.08	+16.04	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 52.017	+2.263	− 22	+45 41 47.54	+16.06	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 53.632	+2.412	− 1	+40 31 11.82	+16.32	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 39 00.056	+3.188	+ 78	− 7 44 51.91	+16.34	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 41 23.381	+3.314	+ 132	−16 33 18.27	+16.46	− 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 15.422	+0.852	+ 243	+71 25 11.83	+16.63	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 43 59.924	+6.400	+ 140	−77 17 00.81	+16.37	− 240
815 *	0.7–3.5	K0	0.000	21 45 20.421	+2.947	+ 21	+ 9 59 01.25	+16.68	− 1
1572	4.46	A2p	0.000	21 46 07.651	+1.733	− 4	+61 13 47.32	+16.72	− 3
814	4.35	A0	0.032	21 46 20.417	+3.554	+ 27	−32 55 02.74	+16.63	− 94
821	4.26	B3	0.000	21 47 39.857	+2.224	+ 4	+49 25 08.55	+16.79	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 48 20.082	+3.302	+ 183	−16 01 10.58	+16.53	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 53.188	+2.660	+ 15	+30 17 04.15	+16.92	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 54 08.031	+2.735	+ 7	+26 02 11.54	+17.09	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 34.489	+3.263	+ 215	−13 26 24.63	+17.13	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 55 20.644	+3.610	+ 86	−37 15 11.83	+17.13	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 59 30.063	+4.034	+ 55	−54 52 46.97	+17.33	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 05 08.396	+4.534	+4817	−56 41 16.91	+15.05	−2527
827	3.19	G0	0.000	22 06 59.404	+3.079	+ 13	− 0 12 17.40	+17.64	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 07 31.379	+3.591	− 19	−39 25 44.25	+17.55	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 42.214	+3.232	+ 29	−13 45 17.12	+17.63	− 56

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
831	3.96	F5	0.074	22 ^h 08 ^m 06 ^s .431	+2.799	0.0001 +220	+25°27'38.33	+17.72	+ 25
829	2.16	B5	0.051	22 09 42.192	+3.748	+126	-46 50 46.35	+17.61	-151
832	4.62	A2	0.023	22 09 44.898	+3.481	+ 63	-32 52 22.52	+17.74	- 30
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 15.172	+1.135	+ 72	+72 27 26.32	+17.79	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 11 02.022	+2.673	- 11	+33 17 39.30	+17.80	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 11 23.110	+3.026	+185	+ 6 18 51.42	+17.86	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 40.407	+2.092	+ 19	+58 19 03.56	+17.85	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 53.455	+2.585	+ 33	+39 49 55.76	+17.98	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 18 04.342	+3.161	+ 82	- 7 39 55.81	+18.07	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 20 05.463	+4.049	- 96	-60 08 29.36	+18.12	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 22 31.525	+6.325	+171	-80 19 16.26	+18.21	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 40.538	+2.956	+ 6	+12 19 27.48	+18.27	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 52.152	+3.096	+ 88	- 1 16 05.47	+18.28	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 29.343	+2.373	- 14	+52 20 50.52	+18.14	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 26 28.610	+3.063	+ 13	+ 1 29 50.35	+18.40	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 30 02.908	+2.242	+ 19	+58 32 09.48	+18.52	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 39.893	+3.558	+ 26	-43 22 29.14	+18.53	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 53.318	+3.169	+ 2	-10 33 25.25	+18.55	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 32 15.878	+2.486	+144	+50 24 14.01	+18.61	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 50.151	+3.393	+ 51	-32 13 29.37	+18.59	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 33.805	+3.081	+ 61	+ 0 00 15.35	+18.67	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 40 19.201	+2.705	+ 1	+39 10 23.33	+18.84	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 57.059	+3.304	+ 23	-26 55 13.57	+18.89	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 38.110	+2.995	+ 55	+10 57 16.56	+18.90	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 44 03.625	+3.551	+133	-46 45 39.98	+18.94	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 44 06.433	+2.822	+ 11	+30 20 40.95	+18.93	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 39.953	+2.898	+ 42	+23 41 23.48	+19.04	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 57.725	+3.587	+115	-51 11 33.68	+19.04	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 31.394	+2.155	-108	+66 19 27.82	+19.00	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 50.019	+3.170	- 8	-13 28 05.01	+19.10	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 51 08.419	+2.904	+108	+24 43 34.26	+19.10	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 50.337	+3.126	+ 8	- 7 27 14.59	+19.25	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 53.688	+3.176	- 28	-15 41 43.22	+19.24	- 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 58 56.658	+3.300	+255	-29 29 49.95	+19.17	-164
868	4.18	G5	0.031	23 02 15.293	+3.504	- 74	-52 37 39.47	+19.39	- 14
869	3.63 _v	B5+A2p	0.000	23 03 00.462	+2.777	+ 20	+42 27 09.58	+19.42	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 47.473	+3.302	+ 61	-34 37 19.08	+19.54	+ 80
870	2.61 _v	M0	0.015	23 04 55.028	+2.919	+143	+28 12 38.50	+19.60	+138
1602	4.58	B5p	0.000	23 05 04.393	+3.054	+ 9	+ 3 56 49.12	+19.46	- 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 05 56.002	+2.994	+ 44	+15 19 55.56	+19.44	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 08 11.367	+3.026	+ 8	+ 9 32 12.49	+19.52	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 41.781	+3.189	+ 40	-21 02 40.04	+19.61	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 40.826	+3.369	+129	-45 07 08.68	+19.57	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 55.451	+3.033	- 4	+ 8 50 53.08	+19.61	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 32.337	+3.105	+ 28	- 5 55 19.10	+19.47	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 17 07.300	+3.140	+251	- 8 57 33.70	+19.68	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 18 23.070	+3.112	+509	+ 3 24 39.60	+19.73	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 47.142	+3.456	- 37	-58 06 23.62	+19.80	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 20 05.259	+3.224	+ 15	-32 24 13.18	+19.67	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 20 10.953	+3.117	+ 32	- 9 28 54.92	+19.74	- 2

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2023.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2023.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^o 001
880	4.65	A5	0.034	23 ^h 21 ^m 48 ^s .237	+ 2 ^s .980	+ 24	+23°52'09.34	+19.76	− 7
1612	4.20	K0	0.029	23 24 12.104	+ 3.142	− 85	−19 58 19.19	+19.70	− 96
882	5.20	K5	0.000	23 25 53.538	+ 2.698	+ 15	+62 24 43.44	+19.81	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 33.369	+ 3.005	+ 141	+23 32 01.47	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 28 08.261	+ 3.077	+ 59	+ 1 23 04.06	+19.75	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 29 09.694	+ 3.047	− 82	+ 6 30 29.75	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 30 20.733	+ 3.040	+ 44	+12 53 25.53	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 34 13.497	+ 3.199	+ 74	−37 41 17.94	+19.94	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 36 19.979	+ 3.206	+ 42	−42 29 06.07	+19.93	− 1
890	4.00 _v	K0	0.043	23 38 43.336	+ 2.960	+ 157	+46 35 08.38	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 39 06.420	+ 3.205	+ 69	−45 21 43.98	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 39 17.794	+ 2.964	+ 27	+43 23 54.03	+19.96	− 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 40 19.945	+ 2.526	− 213	+77 45 49.51	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 41 09.638	+ 3.090	+ 253	+ 5 45 13.57	+19.54	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 34.421	+ 2.978	+ 78	+44 27 51.11	+19.96	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 43 14.798	+ 3.064	− 86	+ 1 54 34.15	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 56.368	+ 3.106	+ 70	−14 24 53.45	+19.93	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 47 12.420	+ 2.998	+ 10	+46 33 03.16	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 49 03.207	+ 2.921	+ 26	+67 56 14.92	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 50 08.779	+ 3.114	+ 79	−28 00 01.07	+19.92	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 55 34.219	+ 3.034	− 3	+57 37 48.71	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 57.638	+ 3.070	− 25	+25 16 19.18	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 52.587	+ 3.072	− 34	− 3 25 32.29	+19.97	− 72

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0 ^s 0001			0 ^o 001
906	4.52	K0	0.000	1 ^h 12 ^m 26 ^s .862	+ 9 ^s .724	+ 806	+86°22'54.02	+19.04	− 13
907 *	2.02 _v	F8 _v	0.000	3 02 10.452	+88.903	+2158	+89 21 42.41	+14.02	− 20
1636	5.78	K0	0.022	3 38 20.280	+15.535	+ 455	+84 59 14.54	+11.48	−137
909	5.26	M0	0.000	7 50 36.565	+25.315	− 582	+86 57 42.44	− 9.33	− 27
1640	6.26	F0	0.000	9 19 52.713	+11.383	+ 179	+84 04 54.36	−15.33	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 40 15.597	+ 8.021	− 83	+81 13 10.54	−16.44	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 33 44.758	+ 6.732	− 421	+82 26 14.82	−18.61	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 41 50.256	− 1.349	+ 182	+82 38 02.64	−18.14	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 48 54.748	− 3.577	+ 903	+82 24 49.99	−15.06	−220
912 *	4.23	G5	0.014	16 43 38.662	− 5.895	+ 81	+81 59 42.58	− 6.55	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 24 45.206	−18.939	+ 73	+86 34 08.06	− 3.01	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 21 00.301	− 8.054	+ 86	+83 11 16.92	+ 1.81	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 40 44.403	− 4.786	+ 147	+82 36 58.25	+12.96	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 10 51.341	− 6.156	+ 515	+86 13 29.44	+17.86	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 07.777	− 0.774	+ 637	+84 28 18.86	+19.25	+ 27

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0 ^s 0001			0 ^o 001
918	5.38	F0	0.000	8 ^h 52 ^m 48 ^s .385	−10 ^s .145	−1046	−85°45'11.69	−13.68	+ 39
919	5.38	K0	0.000	12 57 42.794	+ 7.132	+ 499	−85 15 00.25	−19.38	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 07 57.131	+33.162	− 504	−87 34 19.84	+ 5.71	−141
923	5.48	F0	0.000	21 27 47.583	+44.420	+ 760	−88 51 24.46	+15.79	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 48 19.170	+ 5.719	− 293	−81 15 26.52	+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	0 ^h 01 ^m 35 ^s .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 [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	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	B1.5IV _{ne}
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 [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	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 [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	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 2023

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Styczeń	0.722	2466 681.0	−0 ^a .5014	−14 [″] .252	−6 [″] .550	− 3 [″] .359	+20 [″] .511	− 14	− 44	− 75
	1.719	682.0	0.4987	14.193	6.518	3.685	20.443	− 14	− 63	− 29
	2.716	683.0	0.4960	14.117	6.483	4.011	20.369	− 14	− 65	+ 19
	3.714	684.0	0.4933	14.025	6.455	4.335	20.289	− 14	− 50	+ 61
	4.711	685.0	0.4905	13.921	6.440	4.658	20.203	− 14	− 23	+ 91
	5.708	686.0	−0.4878	−13.811	−6.443	− 4.979	+20.111	− 14	+ 10	+103
	6.706	687.0	0.4851	13.702	6.465	5.299	20.014	− 13	+ 42	+ 98
	7.703	688.0	0.4823	13.599	6.504	5.617	19.910	− 13	+ 68	+ 75
	8.700	689.0	0.4796	13.509	6.556	5.934	19.801	− 13	+ 82	+ 40
	9.697	690.0	0.4769	13.434	6.616	6.249	19.686	− 13	+ 82	− 2
	10.695	691.0	−0.4741	−13.376	−6.677	− 6.562	+19.565	− 13	+ 65	− 44
	11.692	692.0	0.4714	13.333	6.730	6.873	19.438	− 13	+ 34	− 79
	12.689	693.0	0.4687	13.300	6.772	7.183	19.306	− 13	− 8	−101
	13.686	694.0	0.4660	13.273	6.795	7.490	19.167	− 13	− 55	−104
	14.684	695.0	0.4632	13.244	6.799	7.796	19.023	− 13	− 98	− 87
	15.681	696.0	−0.4605	−13.204	−6.783	− 8.100	+18.872	− 13	−131	− 51
	16.678	697.0	0.4578	13.145	6.754	8.401	18.716	− 13	−145	− 1
	17.675	698.0	0.4550	13.061	6.720	8.700	18.554	− 13	−133	+ 55
	18.673	699.0	0.4523	12.952	6.695	8.997	18.385	− 13	− 95	+102
	19.670	700.0	0.4496	12.822	6.692	9.290	18.210	− 13	− 36	+128
	20.667	701.0	−0.4468	−12.686	−6.722	− 9.581	+18.030	− 13	+ 31	+121
	21.665	702.0	0.4441	12.558	6.784	9.869	17.843	− 12	+ 89	+ 82
	22.662	703.0	0.4414	12.456	6.869	10.154	17.650	− 12	+122	+ 21
	23.659	704.0	0.4386	12.386	6.958	10.435	17.451	− 12	+125	− 44
	24.656	705.0	0.4359	12.344	7.034	10.712	17.247	− 12	+ 98	− 96
	25.654	706.0	−0.4332	−12.321	−7.084	−10.985	+17.037	− 12	+ 55	−122
	26.651	707.0	0.4305	12.302	7.105	11.254	16.822	− 12	+ 7	−118
	27.648	708.0	0.4277	12.276	7.102	11.519	16.603	− 12	− 32	− 90
	28.645	709.0	0.4250	12.235	7.083	11.781	16.378	− 13	− 56	− 46
	29.643	710.0	0.4223	12.176	7.058	12.038	16.149	− 12	− 62	+ 3
	30.640	711.0	−0.4195	−12.101	−7.038	−12.292	+15.915	− 12	− 51	+ 49
	31.637	712.0	0.4168	12.014	7.029	12.541	15.677	− 12	− 26	+ 83
Luty	1.635	713.0	0.4141	11.919	7.036	12.786	15.434	− 12	+ 6	+101
	2.632	714.0	0.4113	11.824	7.062	13.028	15.188	− 12	+ 39	+101
	3.629	715.0	0.4086	11.735	7.105	13.265	14.936	− 12	+ 68	+ 83
	4.626	716.0	−0.4059	−11.656	−7.162	−13.498	+14.681	− 12	+ 86	+ 51
	5.624	717.0	0.4032	11.592	7.229	13.727	14.422	− 12	+ 90	+ 11
	6.621	718.0	0.4004	11.544	7.297	13.953	14.159	− 12	+ 79	− 32
	7.618	719.0	0.3977	11.513	7.360	14.174	13.891	− 12	+ 52	− 71
	8.615	720.0	0.3950	11.494	7.412	14.390	13.620	− 12	+ 12	− 97
	9.613	721.0	−0.3922	−11.483	−7.446	−14.603	+13.345	− 12	− 34	−106
	10.610	722.0	0.3895	11.472	7.460	14.811	13.066	− 12	− 80	− 96
	11.607	723.0	0.3868	11.454	7.455	15.016	12.783	− 12	−117	− 66
	12.604	724.0	0.3840	11.420	7.434	15.215	12.496	− 13	−139	− 21
	13.602	725.0	0.3813	11.366	7.405	15.411	12.205	− 13	−138	+ 32
	14.599	726.0	−0.3786	−11.287	−7.379	−15.601	+11.910	− 12	−114	+ 83
	15.596	727.0	−0.3758	−11.188	−7.368	−15.787	+11.611	− 12	− 68	+118

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2023

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	A + A'	B + B'	C	D	E	A'	B'
Luty		2466						0 ^s 0001	0 ^m 001	0 ^s 001
	15.596	727.0	−0 ^a .3758	−11 ^h .188	−7 ^m .368	−15 ^s .787	+11 ^m .611	− 12	− 68	+118
	16.594	728.0	0.3731	11.075	7.382	15.969	11.309	− 12	− 7	+127
	17.591	729.0	0.3704	10.962	7.427	16.145	11.002	− 12	+ 53	+104
	18.588	730.0	0.3677	10.865	7.500	16.316	10.692	− 12	+ 99	+ 54
	19.585	731.0	0.3649	10.795	7.587	16.482	10.378	− 12	+118	− 11
	20.583	732.0	−0.3622	−10.756	−7.671	−16.642	+10.061	− 12	+106	− 72
	21.580	733.0	0.3595	10.742	7.734	16.797	9.741	− 12	+ 70	−114
	22.577	734.0	0.3567	10.741	7.767	16.945	9.419	− 12	+ 22	−126
	23.574	735.0	0.3540	10.736	7.769	17.088	9.093	− 12	− 22	−107
	24.572	736.0	0.3513	10.719	7.749	17.226	8.765	− 12	− 53	− 67
	25.569	737.0	−0.3485	−10.683	−7.718	−17.358	+ 8.435	− 12	− 65	− 16
	26.566	738.0	0.3458	10.628	7.687	17.484	8.104	− 12	− 58	+ 33
	27.564	739.0	0.3431	10.559	7.666	17.605	7.770	− 12	− 35	+ 73
	28.561	740.0	0.3404	10.480	7.659	17.720	7.434	− 12	− 3	+ 98
Marzec	1.558	741.0	0.3376	10.399	7.671	17.829	7.097	− 12	+ 32	+104
	2.555	742.0	−0.3349	−10.322	−7.700	−17.934	+ 6.759	− 12	+ 63	+ 92
	3.553	743.0	0.3322	10.254	7.745	18.033	6.419	− 12	+ 86	+ 63
	4.550	744.0	0.3294	10.199	7.800	18.126	6.077	− 12	+ 96	+ 24
	5.547	745.0	0.3267	10.161	7.858	18.215	5.735	− 12	+ 90	− 19
	6.544	746.0	0.3240	10.139	7.914	18.298	5.391	− 12	+ 68	− 60
	7.542	747.0	−0.3212	−10.130	−7.959	−18.375	+ 5.045	− 12	+ 32	− 92
	8.539	748.0	0.3185	10.131	7.988	18.448	4.699	− 13	− 13	−107
	9.536	749.0	0.3158	10.135	7.997	18.515	4.352	− 13	− 59	−103
	10.533	750.0	0.3130	10.133	7.984	18.577	4.003	− 13	−100	− 79
	11.531	751.0	0.3103	10.117	7.954	18.634	3.654	− 13	−127	− 37
	12.528	752.0	−0.3076	−10.081	−7.913	−18.685	+ 3.303	− 13	−135	+ 14
	13.525	753.0	0.3049	10.023	7.872	18.731	2.951	− 13	−119	+ 66
	14.523	754.0	0.3021	9.944	7.841	18.771	2.599	− 13	− 82	+106
	15.520	755.0	0.2994	9.849	7.831	18.806	2.245	− 13	− 29	+124
	16.517	756.0	0.2967	9.749	7.848	18.836	1.891	− 13	+ 28	+115
	17.514	757.0	−0.2939	− 9.658	−7.893	−18.859	+ 1.535	− 13	+ 77	+ 77
	18.512	758.0	0.2912	9.588	7.957	18.877	1.180	− 13	+106	+ 20
	19.509	759.0	0.2885	9.544	8.026	18.889	0.823	− 13	+107	− 44
	20.506	760.0	0.2857	9.528	8.084	18.895	0.467	− 13	+ 82	− 96
	21.503	761.0	0.2830	9.529	8.116	18.894	+ 0.110	− 13	+ 38	−123
22.501	762.0	−0.2803	− 9.536	−8.116	−18.888	− 0.246	− 13	− 10	−120	
23.498	763.0	0.2776	9.533	8.089	18.875	0.602	− 13	− 49	− 89	
24.495	764.0	0.2748	9.511	8.043	18.857	0.957	− 13	− 70	− 41	
25.493	765.0	0.2721	9.469	7.991	18.832	1.311	− 14	− 70	+ 13	
26.490	766.0	0.2694	9.409	7.945	18.802	1.664	− 13	− 51	+ 60	
27.487	767.0	−0.2666	− 9.335	−7.913	−18.766	− 2.016	− 13	− 20	+ 92	
28.484	768.0	0.2639	9.256	7.899	18.725	2.367	− 13	+ 17	+106	
29.482	769.0	0.2612	9.178	7.904	18.678	2.716	− 13	+ 52	+100	
30.479	770.0	0.2584	9.107	7.925	18.626	3.064	− 13	+ 80	+ 77	
31.476	771.0	0.2557	9.049	7.959	18.568	3.410	− 13	+ 96	+ 41	
Kwiecień	1.473	772.0	−0.2530	− 9.005	−8.000	−18.505	− 3.755	− 13	+ 96	− 3
	2.471	773.0	−0.2503	− 8.977	−8.040	−18.438	− 4.098	− 13	+ 80	− 47

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2023

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Kwiecień		2466						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	1.473	772.0	−0. ^a 2530	−9 ^u 005	−8 ^u 000	−18 ^u 505	− 3 ^u 755	− 13	+ 96	− 3
	2.471	773.0	0.2503	8.977	8.040	18.438	4.098	− 13	+ 80	− 47
	3.468	774.0	0.2475	8.965	8.073	18.365	4.439	− 13	+ 49	− 83
	4.465	775.0	0.2448	8.963	8.090	18.287	4.778	− 14	+ 7	−105
	5.463	776.0	0.2421	8.965	8.089	18.204	5.116	− 14	− 40	−109
	6.460	777.0	−0.2393	−8.965	−8.065	−18.116	− 5.452	− 14	− 84	− 91
	7.457	778.0	0.2366	8.952	8.022	18.023	5.786	− 14	−117	− 54
	8.454	779.0	0.2339	8.921	7.965	17.925	6.119	− 14	−130	− 4
	9.452	780.0	0.2311	8.866	7.904	17.823	6.450	− 14	−121	+ 50
	10.449	781.0	0.2284	8.788	7.851	17.715	6.778	− 14	− 89	+ 95
	11.446	782.0	−0.2257	−8.693	−7.817	−17.603	− 7.105	− 14	− 41	+120
	12.443	783.0	0.2229	8.591	7.809	17.486	7.431	− 14	+ 15	+120
	13.441	784.0	0.2202	8.493	7.828	17.363	7.754	− 14	+ 65	+ 91
	14.438	785.0	0.2175	8.411	7.868	17.235	8.075	− 14	+ 99	+ 41
	15.435	786.0	0.2148	8.354	7.919	17.103	8.394	− 14	+109	− 20
	16.432	787.0	−0.2120	−8.322	−7.964	−16.965	− 8.711	− 14	+ 92	− 76
	17.430	788.0	0.2093	8.310	7.991	16.821	9.025	− 14	+ 55	−113
	18.427	789.0	0.2066	8.308	7.990	16.673	9.336	− 14	+ 7	−124
	19.424	790.0	0.2038	8.303	7.959	16.519	9.644	− 14	− 38	−105
	20.422	791.0	0.2011	8.283	7.906	16.360	9.949	− 14	− 68	− 64
	21.419	792.0	−0.1984	−8.242	−7.841	−16.197	−10.250	− 14	− 79	− 11
	22.416	793.0	0.1956	8.180	7.776	16.028	10.548	− 14	− 68	+ 41
	23.413	794.0	0.1929	8.100	7.723	15.855	10.842	− 14	− 41	+ 81
	24.411	795.0	0.1902	8.011	7.687	15.677	11.132	− 14	− 4	+104
	25.408	796.0	0.1875	7.919	7.671	15.495	11.419	− 14	+ 35	+107
	26.405	797.0	−0.1847	−7.832	−7.674	−15.309	−11.702	− 14	+ 68	+ 90
	27.402	798.0	0.1820	7.756	7.692	15.118	11.980	− 14	+ 89	+ 58
	28.400	799.0	0.1793	7.694	7.720	14.924	12.255	− 14	+ 96	+ 16
	29.397	800.0	0.1765	7.648	7.751	14.726	12.526	− 14	+ 87	− 29
	30.394	801.0	0.1738	7.617	7.777	14.523	12.792	− 14	+ 62	− 69
Maj	1.392	802.0	−0.1711	−7.599	−7.791	−14.317	−13.055	− 14	+ 24	− 98
	2.389	803.0	0.1683	7.587	7.789	14.108	13.313	− 14	− 22	−110
	3.386	804.0	0.1656	7.576	7.765	13.895	13.568	− 14	− 68	−101
	4.383	805.0	0.1629	7.556	7.721	13.678	13.818	− 14	−107	− 71
	5.381	806.0	0.1601	7.519	7.660	13.458	14.065	− 14	−129	− 24
	6.378	807.0	−0.1574	−7.458	−7.590	−13.235	−14.307	− 14	−127	+ 30
	7.375	808.0	0.1547	7.372	7.525	13.008	14.546	− 14	−102	+ 81
	8.372	809.0	0.1520	7.265	7.476	12.778	14.781	− 14	− 55	+115
	9.370	810.0	0.1492	7.147	7.453	12.544	15.012	− 14	+ 2	+124
	10.367	811.0	0.1465	7.030	7.460	12.307	15.238	− 14	+ 57	+103
	11.364	812.0	−0.1438	−6.927	−7.490	−12.067	−15.461	− 14	+ 97	+ 58
	12.361	813.0	0.1410	6.848	7.535	11.823	15.680	− 14	+114	− 0
	13.359	814.0	0.1383	6.794	7.579	11.575	15.894	− 14	+104	− 59
	14.356	815.0	0.1356	6.762	7.609	11.324	16.104	− 14	+ 72	−102
	15.353	816.0	0.1328	6.743	7.615	11.069	16.310	− 14	+ 27	−122
	16.351	817.0	−0.1301	−6.725	−7.594	−10.811	−16.510	− 14	− 20	−114
	17.348	818.0	−0.1274	−6.696	−7.548	−10.550	−16.706	− 14	− 58	− 81

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2023

UT1		0^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Maj		2466						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	17.348	818.0	-0 ^a .1274	-6 ^a .696	-7 ^a .548	-10 ^a .550	-16 ^a .706	- 14	- 58	- 81
	18.345	819.0	0.1247	6.650	7.486	10.285	16.896	- 14	- 77	- 32
	19.342	820.0	0.1219	6.582	7.421	10.018	17.082	- 14	- 76	+ 20
	20.340	821.0	0.1192	6.495	7.363	9.747	17.262	- 14	- 56	+ 66
	21.337	822.0	0.1165	6.394	7.320	9.474	17.436	- 14	- 23	+ 97
	22.334	823.0	-0.1137	-6.287	-7.297	- 9.198	-17.605	- 13	+ 16	+108
	23.331	824.0	0.1110	6.182	7.295	8.920	17.768	- 13	+ 52	+ 99
	24.329	825.0	0.1083	6.086	7.310	8.640	17.927	- 13	+ 80	+ 73
	25.326	826.0	0.1055	6.003	7.338	8.357	18.079	- 13	+ 93	+ 34
	26.323	827.0	0.1028	5.936	7.372	8.072	18.226	- 13	+ 90	- 10
	27.321	828.0	-0.1001	-5.884	-7.405	- 7.786	-18.368	- 13	+ 71	- 53
	28.318	829.0	0.0974	5.847	7.430	7.498	18.504	- 13	+ 38	- 87
	29.315	830.0	0.0946	5.819	7.440	7.208	18.635	- 13	- 6	-106
	30.312	831.0	0.0919	5.794	7.432	6.916	18.760	- 13	- 53	-107
	31.310	832.0	0.0892	5.765	7.403	6.624	18.880	- 13	- 96	- 86
Czerwiec	1.307	833.0	-0.0864	-5.723	-7.356	- 6.329	-18.995	- 13	-126	- 46
	2.304	834.0	0.0837	5.660	7.296	6.034	19.104	- 13	-135	+ 7
	3.301	835.0	0.0810	5.571	7.234	5.737	19.208	- 13	-120	+ 62
	4.299	836.0	0.0782	5.458	7.185	5.439	19.308	- 13	- 80	+106
	5.296	837.0	0.0755	5.327	7.159	5.140	19.402	- 13	- 22	+126
	6.293	838.0	-0.0728	-5.191	-7.164	- 4.839	-19.491	- 13	+ 39	+116
	7.290	839.0	0.0700	5.067	7.198	4.537	19.576	- 12	+ 89	+ 77
	8.288	840.0	0.0673	4.965	7.251	4.234	19.655	- 12	+117	+ 20
	9.285	841.0	0.0646	4.891	7.310	3.929	19.729	- 12	+117	- 42
	10.282	842.0	0.0619	4.842	7.357	3.623	19.798	- 12	+ 91	- 91
	11.280	843.0	-0.0591	-4.809	-7.382	- 3.315	-19.861	- 12	+ 48	-119
	12.277	844.0	0.0564	4.782	7.380	3.006	19.919	- 12	+ 0	-119
	13.274	845.0	0.0537	4.748	7.353	2.696	19.971	- 12	- 41	- 93
	14.271	846.0	0.0509	4.699	7.309	2.386	20.017	- 12	- 68	- 49
	15.269	847.0	0.0482	4.630	7.258	2.074	20.058	- 12	- 75	+ 2
	16.266	848.0	-0.0455	-4.541	-7.210	- 1.761	-20.092	- 12	- 62	+ 51
	17.263	849.0	0.0427	4.437	7.175	1.448	20.120	- 12	- 34	+ 88
	18.260	850.0	0.0400	4.325	7.158	1.135	20.142	- 12	+ 2	+106
	19.258	851.0	0.0373	4.211	7.163	0.821	20.158	- 12	+ 40	+104
	20.255	852.0	0.0346	4.104	7.186	0.507	20.168	- 11	+ 71	+ 84
	21.252	853.0	-0.0318	-4.009	-7.224	- 0.193	-20.173	- 11	+ 90	+ 49
	22.250	854.0	0.0291	3.930	7.271	+ 0.120	20.171	- 11	+ 93	+ 7
	23.247	855.0	0.0264	3.867	7.320	0.433	20.163	- 11	+ 79	- 37
	24.244	856.0	0.0236	3.820	7.363	0.746	20.149	- 11	+ 51	- 74
	25.241	857.0	0.0209	3.784	7.394	1.058	20.130	- 11	+ 10	- 99
	26.239	858.0	-0.0182	-3.755	-7.409	+ 1.370	-20.105	- 11	- 36	-107
	27.236	859.0	0.0154	3.725	7.405	1.680	20.074	- 11	- 82	- 95
	28.233	860.0	0.0127	3.686	7.382	1.990	20.038	- 12	-119	- 64
	29.230	861.0	0.0100	3.630	7.343	2.299	19.996	- 12	-139	- 17
	30.228	862.0	0.0072	3.552	7.298	2.607	19.949	- 11	-136	+ 38
Lipiec	1.225	863.0	-0.0045	-3.448	-7.257	+ 2.914	-19.896	- 11	-108	+ 88
	2.222	864.0	-0.0018	-3.322	-7.234	+ 3.220	-19.839	- 11	- 57	+122

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2023

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Lipiec	1.225	2466 863.0	−0 ^a .0045	−3 ^h .448	−7 ^m .257	+ 2 ^s .914	−19 ^s .896	− 11	−108	+ 88
	2.222	864.0	−0.0018	3.322	7.234	3.220	19.839	− 11	− 57	+122
	3.219	865.0	+0.0009	3.184	7.240	3.525	19.776	− 11	+ 6	+126
	4.217	866.0	0.0037	3.049	7.279	3.828	19.709	− 10	+ 67	+ 99
	5.214	867.0	0.0064	2.933	7.344	4.131	19.636	− 10	+108	+ 46
	6.211	868.0	+0.0091	−2.845	−7.421	+ 4.434	−19.559	− 10	+122	− 19
	7.209	869.0	0.0119	2.787	7.493	4.735	19.476	− 10	+106	− 77
	8.206	870.0	0.0146	2.751	7.544	5.035	19.388	− 10	+ 68	−115
	9.203	871.0	0.0173	2.725	7.567	5.335	19.295	− 10	+ 20	−123
	10.200	872.0	0.0201	2.697	7.563	5.633	19.196	− 10	− 24	−104
	11.198	873.0	+0.0228	−2.655	−7.538	+ 5.931	−19.092	− 10	− 56	− 64
	12.195	874.0	0.0255	2.595	7.503	6.227	18.982	− 10	− 68	− 14
	13.192	875.0	0.0282	2.516	7.469	6.521	18.866	− 10	− 61	+ 37
	14.189	876.0	0.0310	2.421	7.445	6.814	18.745	− 10	− 38	+ 77
	15.187	877.0	0.0337	2.316	7.438	7.105	18.618	− 10	− 4	+101
	16.184	878.0	+0.0364	−2.208	−7.451	+ 7.394	−18.485	− 10	+ 33	+106
	17.181	879.0	0.0392	2.105	7.483	7.681	18.347	− 10	+ 66	+ 91
	18.179	880.0	0.0419	2.012	7.532	7.966	18.203	− 10	+ 88	+ 61
	19.176	881.0	0.0446	1.934	7.591	8.248	18.054	− 10	+ 97	+ 21
	20.173	882.0	0.0474	1.872	7.653	8.528	17.900	− 9	+ 88	− 23
	21.170	883.0	+0.0501	−1.828	−7.713	+ 8.805	−17.740	− 10	+ 64	− 63
	22.168	884.0	0.0528	1.796	7.762	9.080	17.575	− 10	+ 27	− 92
	23.165	885.0	0.0556	1.774	7.796	9.352	17.405	− 10	− 18	−106
	24.162	886.0	0.0583	1.753	7.812	9.621	17.230	− 10	− 65	−101
	25.159	887.0	0.0610	1.727	7.809	9.887	17.050	− 10	−106	− 78
	26.157	888.0	+0.0637	−1.689	−7.789	+10.149	−16.865	− 10	−134	− 37
	27.154	889.0	0.0665	1.632	7.759	10.409	16.676	− 10	−143	+ 14
	28.151	890.0	0.0692	1.552	7.728	10.666	16.483	− 10	−128	+ 66
	29.149	891.0	0.0719	1.448	7.708	10.919	16.285	− 10	− 89	+108
	30.146	892.0	0.0747	1.327	7.710	11.170	16.083	− 9	− 33	+128
	Sierpień	31.143	893.0	+0.0774	−1.200	−7.743	+11.417	−15.877	− 9	+ 30
1.140		894.0	0.0801	1.083	7.807	11.661	15.667	− 9	+ 84	+ 75
2.138		895.0	0.0829	0.990	7.892	11.903	15.453	− 9	+114	+ 13
3.135		896.0	0.0856	0.929	7.980	12.141	15.235	− 9	+113	− 53
4.132		897.0	0.0883	0.896	8.053	12.376	15.012	− 9	+ 84	−104
5.129		898.0	+0.0910	−0.881	−8.098	+12.609	−14.786	− 9	+ 38	−126
6.127		899.0	0.0938	0.868	8.111	12.839	14.555	− 9	− 9	−117
7.124		900.0	0.0965	0.844	8.099	13.065	14.320	− 9	− 45	− 82
8.121		901.0	0.0992	0.803	8.071	13.289	14.081	− 9	− 63	− 32
9.118		902.0	0.1020	0.741	8.041	13.509	13.837	− 9	− 61	+ 21
10.116		903.0	+0.1047	−0.663	−8.019	+13.725	−13.589	− 9	− 41	+ 66
11.113		904.0	0.1074	0.573	8.011	13.938	13.336	− 9	− 9	+ 96
12.110		905.0	0.1102	0.479	8.023	14.147	13.079	− 9	+ 28	+107
13.108		906.0	0.1129	0.388	8.055	14.352	12.818	− 9	+ 63	+ 98
14.105		907.0	0.1156	0.305	8.103	14.552	12.553	− 9	+ 89	+ 71
15.102		908.0	+0.1183	−0.237	−8.163	+14.749	−12.284	− 9	+102	+ 33
16.099		909.0	+0.1211	−0.185	−8.229	+14.942	−12.011	− 9	+ 98	− 10
17.097	910.0	+0.1238	−0.150	−8.292	+15.130	−11.734	− 9	+ 79	− 52	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2023

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Sierpień	17.097	2466 910.0	+0 ^a .1238	−0 ^a .150	−8 ^a .292	+15 ^a .130	−11 ^a .734	− 9	+ 79	− 52
	18.094	911.0	0.1265	0.130	8.347	15.313	11.453	− 9	+ 46	− 85
	19.091	912.0	0.1293	0.120	8.388	15.492	11.169	− 9	+ 2	−104
	20.088	913.0	0.1320	0.114	8.411	15.666	10.882	− 9	− 45	−106
	21.086	914.0	0.1347	0.106	8.414	15.836	10.591	− 9	− 89	− 88
	22.083	915.0	+0.1375	−0.088	−8.400	+16.001	−10.297	− 10	−123	− 53
	23.080	916.0	0.1402	−0.054	8.373	16.161	10.000	− 10	−140	− 6
	24.078	917.0	0.1429	+0.001	8.342	16.317	9.701	− 10	−136	+ 45
	25.075	918.0	0.1457	0.079	8.316	16.467	9.399	− 10	−109	+ 91
	26.072	919.0	0.1484	0.175	8.306	16.613	9.094	− 9	− 63	+121
	27.069	920.0	+0.1511	+0.282	−8.321	+16.754	− 8.787	− 9	− 5	+124
	28.067	921.0	0.1538	0.388	8.366	16.891	8.478	− 9	+ 52	+ 98
	29.064	922.0	0.1566	0.478	8.436	17.023	8.167	− 9	+ 93	+ 46
	30.061	923.0	0.1593	0.541	8.520	17.150	7.854	− 9	+108	− 20
	31.058	924.0	0.1620	0.573	8.599	17.273	7.539	− 9	+ 93	− 82
	Wrzesień	1.056	925.0	+0.1648	+0.582	−8.655	+17.392	− 7.221	− 9	+ 54
2.053		926.0	0.1675	0.580	8.678	17.506	6.902	− 9	+ 6	−127
3.050		927.0	0.1702	0.584	8.669	17.616	6.580	− 10	− 37	−102
4.047		928.0	0.1730	0.604	8.637	17.721	6.255	− 10	− 63	− 54
5.045		929.0	0.1757	0.646	8.596	17.822	5.928	− 10	− 67	+ 2
6.042		930.0	+0.1784	+0.708	−8.559	+17.917	− 5.599	− 10	− 50	+ 53
7.039		931.0	0.1811	0.784	8.537	18.008	5.268	− 10	− 19	+ 89
8.037		932.0	0.1839	0.867	8.533	18.094	4.935	− 9	+ 19	+107
9.034		933.0	0.1866	0.949	8.548	18.174	4.599	− 9	+ 57	+104
10.031		934.0	0.1893	1.024	8.582	18.249	4.262	− 9	+ 87	+ 82
11.028		935.0	+0.1921	+1.086	−8.629	+18.319	− 3.922	− 9	+105	+ 47
12.026		936.0	0.1948	1.132	8.683	18.384	3.581	− 9	+107	+ 4
13.023		937.0	0.1975	1.161	8.738	18.443	3.239	− 9	+ 93	− 40
14.020		938.0	0.2003	1.175	8.785	18.496	2.895	− 10	+ 64	− 77
15.017		939.0	0.2030	1.178	8.818	18.544	2.550	− 10	+ 23	−101
16.015		940.0	+0.2057	+1.174	−8.834	+18.586	− 2.203	− 10	− 24	−109
17.012		941.0	0.2085	1.170	8.831	18.622	1.856	− 10	− 70	− 97
18.009		942.0	0.2112	1.175	8.808	18.653	1.508	− 10	−108	− 67
19.007		943.0	0.2139	1.195	8.771	18.678	1.160	− 10	−131	− 23
20.004		944.0	0.2166	1.234	8.726	18.698	0.811	− 10	−134	+ 28
21.001		945.0	+0.2194	+1.295	−8.684	+18.711	− 0.462	− 10	−116	+ 75
21.998		946.0	0.2221	1.375	8.654	18.719	− 0.113	− 10	− 79	+110
22.996		947.0	0.2248	1.468	8.644	18.722	+ 0.236	− 10	− 28	+124
23.993		948.0	0.2276	1.565	8.661	18.719	0.585	− 10	+ 26	+110
24.990		949.0	0.2303	1.653	8.705	18.711	0.933	− 10	+ 72	+ 70
25.987		950.0	+0.2330	+1.720	−8.766	+18.697	+ 1.281	− 10	+ 97	+ 11
26.985		951.0	0.2358	1.761	8.831	18.678	1.629	− 10	+ 95	− 53
27.982		952.0	0.2385	1.775	8.883	18.655	1.976	− 10	+ 67	−104
28.979		953.0	0.2412	1.772	8.907	18.626	2.322	− 10	+ 21	−128
29.976		954.0	0.2439	1.767	8.897	18.592	2.668	− 10	− 27	−118
Paźdz.	30.974	955.0	+0.2467	+1.775	−8.857	+18.554	+ 3.014	− 11	− 62	− 80
	1.971	956.0	+0.2494	+1.804	−8.800	+18.510	+ 3.359	− 11	− 76	− 25
	2.968	957.0	+0.2521	+1.857	−8.741	+18.461	+ 3.705	− 11	− 67	+ 32

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2023

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Paźdz.	1.971	$\frac{2466}{2467}$ 956.0	+0.2494	+1.804	−8.800	+18.510	+ 3.359	0°0001 − 11	0°001 − 76	0°001 − 25
	2.968	957.0	0.2521	1.857	8.741	18.461	3.705	− 11	− 67	+ 32
	3.966	958.0	0.2549	1.929	8.692	18.407	4.049	− 11	− 38	+ 78
	4.963	959.0	0.2576	2.012	8.662	18.347	4.394	− 11	+ 1	+105
	5.960	960.0	0.2603	2.098	8.653	18.282	4.738	− 10	+ 43	+109
	6.957	961.0	+0.2631	+2.178	−8.663	+18.211	+ 5.081	− 10	+ 79	+ 94
	7.955	962.0	0.2658	2.247	8.689	18.135	5.423	− 10	+103	+ 62
	8.952	963.0	0.2685	2.300	8.725	18.053	5.764	− 10	+112	+ 20
	9.949	964.0	0.2713	2.337	8.763	17.966	6.104	− 10	+104	− 25
	10.946	965.0	0.2740	2.359	8.797	17.873	6.443	− 11	+ 80	− 66
	11.944	966.0	+0.2767	+2.367	−8.819	+17.774	+ 6.780	− 11	+ 42	− 96
	12.941	967.0	0.2794	2.368	8.824	17.670	7.116	− 11	− 3	−109
	13.938	968.0	0.2822	2.367	8.810	17.559	7.450	− 11	− 51	−104
	14.936	969.0	0.2849	2.373	8.776	17.444	7.782	− 11	− 92	− 80
	15.933	970.0	0.2876	2.392	8.725	17.322	8.112	− 11	−120	− 39
	16.930	971.0	+0.2904	+2.431	−8.665	+17.196	+ 8.439	− 11	−130	+ 11
	17.927	972.0	0.2931	2.491	8.604	17.063	8.764	− 11	−118	+ 61
	18.925	973.0	0.2958	2.572	8.552	16.926	9.086	− 11	− 86	+101
	19.922	974.0	0.2986	2.668	8.520	16.783	9.405	− 11	− 39	+121
	20.919	975.0	0.3013	2.770	8.512	16.634	9.722	− 11	+ 13	+116
	21.916	976.0	+0.3040	+2.867	−8.530	+16.481	+10.035	− 11	+ 59	+ 85
	22.914	977.0	0.3067	2.948	8.569	16.323	10.345	− 11	+ 90	+ 33
	23.911	978.0	0.3095	3.006	8.616	16.160	10.652	− 11	+ 96	− 28
	24.908	979.0	0.3122	3.038	8.658	15.993	10.955	− 11	+ 77	− 83
	25.905	980.0	0.3149	3.051	8.679	15.821	11.255	− 11	+ 37	−119
	26.903	981.0	+0.3177	+3.056	−8.671	+15.645	+11.552	− 11	− 11	−125
	27.900	982.0	0.3204	3.067	8.631	15.464	11.846	− 11	− 54	−100
	28.897	983.0	0.3231	3.095	8.568	15.279	12.137	− 11	− 80	− 52
	29.895	984.0	0.3259	3.148	8.494	15.089	12.425	− 11	− 82	+ 6
	30.892	985.0	0.3286	3.224	8.425	14.896	12.710	− 11	− 61	+ 59
	Listopad	31.889	986.0	+0.3313	+3.318	−8.372	+14.697	+12.991	− 11	− 24
1.886		987.0	0.3340	3.419	8.341	14.494	13.269	− 11	+ 20	+112
2.884		988.0	0.3368	3.518	8.332	14.287	13.544	− 11	+ 62	+104
3.881		989.0	0.3395	3.607	8.342	14.075	13.816	− 11	+ 93	+ 78
4.878		990.0	0.3422	3.682	8.365	13.858	14.084	− 11	+109	+ 39
5.875		991.0	+0.3450	+3.741	−8.394	+13.637	+14.348	− 11	+109	− 7
6.873		992.0	0.3477	3.783	8.421	13.411	14.608	− 11	+ 91	− 50
7.870		993.0	0.3504	3.811	8.440	13.181	14.864	− 11	+ 58	− 86
8.867		994.0	0.3532	3.830	8.444	12.946	15.116	− 11	+ 15	−106
9.865		995.0	0.3559	3.845	8.430	12.707	15.363	− 11	− 32	−109
10.862		996.0	+0.3586	+3.863	−8.396	+12.464	+15.606	− 11	− 76	− 91
11.859		997.0	0.3614	3.892	8.344	12.216	15.845	− 11	−110	− 56
12.856		998.0	0.3641	3.939	8.280	11.964	16.078	− 11	−127	− 8
13.854		999.0	0.3668	4.009	8.211	11.708	16.307	− 11	−122	+ 44
14.851		000.0	0.3695	4.101	8.149	11.448	16.530	− 11	− 95	+ 89
15.848		001.0	+0.3723	+4.212	−8.105	+11.184	+16.748	− 11	− 50	+118
16.845	002.0	+0.3750	+4.331	−8.086	+10.916	+16.961	− 11	+ 3	+121	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2023

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Listopad	16.845	2467 002.0	+0. ^a 3750	+4. ^u 331	−8. ^u 086	+10. ^u 916	+16. ^u 961	− 11	+ 3	+121
	17.843	003.0	0.3777	4.449	8.094	10.645	17.168	− 10	+ 53	+ 97
	18.840	004.0	0.3805	4.552	8.125	10.371	17.370	− 10	+ 89	+ 51
	19.837	005.0	0.3832	4.634	8.169	10.093	17.566	− 10	+102	− 8
	20.835	006.0	0.3859	4.691	8.211	9.813	17.756	− 10	+ 89	− 66
	21.832	007.0	+0.3887	+4.726	−8.239	+ 9.530	+17.941	− 10	+ 55	−108
	22.829	008.0	0.3914	4.750	8.241	9.244	18.121	− 10	+ 9	−124
	23.826	009.0	0.3941	4.774	8.214	8.956	18.295	− 10	− 38	−111
	24.824	010.0	0.3968	4.811	8.162	8.666	18.463	− 11	− 73	− 72
	25.821	011.0	0.3996	4.869	8.095	8.372	18.627	− 11	− 87	− 19
	26.818	012.0	+0.4023	+4.951	−8.026	+ 8.077	+18.785	− 10	− 77	+ 37
	27.815	013.0	0.4050	5.054	7.968	7.779	18.938	− 10	− 47	+ 83
	28.813	014.0	0.4078	5.169	7.931	7.478	19.085	− 10	− 5	+109
	29.810	015.0	0.4105	5.288	7.916	7.175	19.228	− 10	+ 39	+111
	30.807	016.0	0.4132	5.400	7.924	6.870	19.365	− 10	+ 77	+ 92
Grudzień	1.804	017.0	+0.4160	+5.499	−7.949	+ 6.562	+19.496	− 10	+101	+ 57
	2.802	018.0	0.4187	5.582	7.983	6.252	19.622	− 9	+108	+ 13
	3.799	019.0	0.4214	5.647	8.019	5.939	19.742	− 9	+ 98	− 32
	4.796	020.0	0.4242	5.696	8.050	5.625	19.856	− 9	+ 71	− 72
	5.794	021.0	0.4269	5.734	8.069	5.308	19.964	− 9	+ 32	− 99
	6.791	022.0	+0.4296	+5.765	−8.072	+ 4.989	+20.067	− 10	− 15	−109
	7.788	023.0	0.4323	5.796	8.056	4.668	20.163	− 10	− 61	−100
	8.785	024.0	0.4351	5.834	8.021	4.345	20.253	− 10	−100	− 73
	9.783	025.0	0.4378	5.888	7.972	4.020	20.337	− 10	−125	− 29
	10.780	026.0	0.4405	5.961	7.915	3.694	20.414	− 10	−130	+ 23
	11.777	027.0	+0.4433	+6.059	−7.860	+ 3.366	+20.484	− 9	−111	+ 73
	12.774	028.0	0.4460	6.177	7.819	3.037	20.548	− 9	− 71	+110
	13.772	029.0	0.4487	6.311	7.802	2.706	20.605	− 9	− 17	+124
	14.769	030.0	0.4515	6.446	7.814	2.375	20.656	− 9	+ 39	+110
	15.766	031.0	0.4542	6.571	7.853	2.043	20.699	− 9	+ 84	+ 69
	16.764	032.0	+0.4569	+6.673	−7.910	+ 1.710	+20.735	− 8	+107	+ 11
	17.761	033.0	0.4596	6.749	7.970	1.377	20.765	− 8	+103	− 49
	18.758	034.0	0.4624	6.801	8.018	1.044	20.788	− 8	+ 75	− 97
	19.755	035.0	0.4651	6.837	8.044	0.711	20.805	− 8	+ 31	−122
	20.753	036.0	0.4678	6.869	8.041	0.378	20.815	− 8	− 17	−117
	21.750	037.0	+0.4706	+6.910	−8.013	+ 0.046	+20.819	− 8	− 57	− 86
	22.747	038.0	0.4733	6.968	7.967	− 0.286	20.816	− 8	− 79	− 38
	23.744	039.0	0.4760	7.048	7.916	0.618	20.808	− 8	− 79	+ 18
	24.742	040.0	0.4788	7.149	7.871	0.950	20.793	− 8	− 58	+ 67
	25.739	041.0	0.4815	7.265	7.843	1.281	20.773	− 8	− 22	+100
	26.736	042.0	+0.4842	+7.388	−7.837	− 1.612	+20.746	− 8	+ 21	+112
	27.733	043.0	0.4869	7.508	7.854	1.943	20.713	− 8	+ 61	+102
	28.731	044.0	0.4897	7.619	7.891	2.273	20.675	− 7	+ 92	+ 73
	29.728	045.0	0.4924	7.713	7.940	2.602	20.630	− 7	+106	+ 31
	30.725	046.0	0.4951	7.789	7.995	2.931	20.579	− 7	+103	− 14
	31.723	047.0	+0.4979	+7.847	−8.047	− 3.260	+20.522	− 7	+ 82	− 57
	32.720	048.0	+0.5006	+7.891	−8.090	− 3.587	+20.459	− 7	+ 47	− 90

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
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°16'	0 ^h 41 ^m	+56°39'	0 ^h 44 ^m	−17°51'	0 ^h 58 ^m	+60°50'
Styczeń	−0.3	23 ^s 518	48 ^{''} 69	48 ^s 364	60 ^{''} 89	44 ^s 139	49 ^{''} 21	05 ^s 723	41 ^{''} 55
	9.7	23.201	48.10	48.078	60.67	44.025	49.67	05.390	41.60
	19.7	22.890	47.01	47.787	59.94	43.910	49.90	05.047	41.13
	29.6	22.602	45.40	47.506	58.71	43.799	49.87	04.708	40.12
Luty	8.6	22.351	43.41	47.249	57.07	43.700	49.57	04.392	38.64
	18.6	22.145	41.09	47.025	55.08	43.615	49.01	04.109	36.76
	28.6	22.001	38.52	46.850	52.79	43.552	48.17	03.878	34.54
Marzec	10.5	21.926	35.86	46.734	50.36	43.517	47.07	03.712	32.11
	20.5	21.925	33.19	46.683	47.86	43.513	45.72	03.618	29.55
	30.5	22.007	30.63	46.709	45.40	43.548	44.11	03.609	26.98
Kwiecień	9.5	22.171	28.31	46.812	43.11	43.623	42.28	03.687	24.53
	19.4	22.412	26.28	46.990	41.06	43.740	40.25	03.851	22.26
	29.4	22.731	24.66	47.245	39.34	43.902	38.04	04.103	20.29
Maj	9.4	23.113	23.50	47.566	38.04	44.103	35.71	04.432	18.71
	19.3	23.550	22.83	47.946	37.17	44.343	33.29	04.830	17.53
	29.3	24.031	22.70	48.378	36.80	44.617	30.83	05.289	16.85
Czerwiec	8.3	24.538	23.10	48.842	36.93	44.916	28.42	05.790	16.66
	18.3	25.062	24.00	49.332	37.54	45.236	26.07	06.324	16.96
	28.2	25.587	25.43	49.833	38.65	45.567	23.87	06.875	17.78
Lipiec	8.2	26.095	27.30	50.328	40.21	45.900	21.88	07.425	19.06
	18.2	26.581	29.58	50.811	42.17	46.228	20.12	07.967	20.79
	28.2	27.029	32.24	51.267	44.52	46.543	18.66	08.484	22.93
Sierpień	7.1	27.430	35.17	51.686	47.16	46.835	17.53	08.965	25.40
	17.1	27.781	38.35	52.065	50.07	47.102	16.74	09.405	28.19
	27.1	28.070	41.70	52.392	53.17	47.335	16.32	09.792	31.22
Wrzesień	6.0	28.297	45.12	52.665	56.38	47.532	16.24	10.122	34.40
	16.0	28.461	48.60	52.884	59.69	47.691	16.49	10.394	37.72
	26.0	28.559	52.04	53.042	62.98	47.811	17.07	10.600	41.09
Paźdz.	6.0	28.596	55.35	53.144	66.21	47.893	17.88	10.743	44.43
	15.9	28.572	58.52	53.190	69.33	47.939	18.92	10.824	47.71
	25.9	28.489	61.42	53.178	72.25	47.951	20.11	10.839	50.83
Listopad	4.9	28.357	64.03	53.118	74.93	47.934	21.37	10.796	53.74
	14.9	28.175	66.30	53.008	77.31	47.892	22.66	10.693	56.38
	24.8	27.951	68.11	52.852	79.30	47.826	23.91	10.534	58.66
Grudzień	4.8	27.694	69.48	52.658	80.89	47.745	25.06	10.327	60.55
	14.8	27.407	70.33	52.428	82.02	47.648	26.07	10.074	61.99
	24.7	27.101	70.63	52.170	82.63	47.542	26.89	09.783	62.90
	34.7	26.788	70.40	51.896	82.75	47.430	27.50	09.466	63.30
	44.7	26.473	69.62	51.608	82.34	47.314	27.89	09.130	63.16
Miejsce śr. 2023.5		26 ^s 825	45 ^{''} 48	51 ^s 378	57 ^{''} 12	46 ^s 078	28 ^{''} 79	08 ^s 795	36 ^{''} 35
sec δ tan δ		+1.958	+1.683	+1.820	+1.520	+1.051	−0.322	+2.053	+1.792
dwukrotne górowanie		IX.24		X.01		X.02		X.06	
a a'		+0.159	+0.999	+0.172	+0.983	+0.149	+0.981	+0.183	+0.968
b b'		+0.112	−0.046	+0.100	−0.182	−0.021	−0.194	+0.116	−0.251

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		β Andromedae		δ Cassiopeiae		ε Cassiopeiae		α Arietis	
		2 ^m 06	M0	2 ^m 68	A5	3 ^m 38	B3	2 ^m 00	K2
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		1 ^h 10 ^m	+35°44′	1 ^h 27 ^m	+60°21′	1 ^h 56 ^m	+63°46′	2 ^h 08 ^m	+23°34′
Styczeń	−0.2	60.927	39.56	19.579	29.62	03.950	72.01	28.252	18.58
	9.7	60.776	39.28	19.268	30.02	03.611	72.84	28.146	18.41
	19.7	60.614	38.68	18.936	29.90	03.237	73.15	28.020	18.07
	29.7	60.451	37.76	18.596	29.24	02.842	72.91	27.879	17.55
Luty	8.7	60.294	36.60	18.268	28.11	02.450	72.14	27.733	16.91
	18.6	60.152	35.22	17.963	26.54	02.072	70.90	27.588	16.14
	28.6	60.034	33.68	17.700	24.59	01.732	69.21	27.453	15.29
	10.6	59.950	32.09	17.494	22.38	01.448	67.18	27.340	14.42
Marzec	20.6	59.904	30.49	17.353	19.98	01.231	64.89	27.254	13.57
	30.5	59.909	28.98	17.294	17.50	01.100	62.43	27.206	12.78
Kwiecień	9.5	59.964	27.64	17.319	15.07	01.062	59.94	27.202	12.14
	19.5	60.072	26.52	17.430	12.76	01.118	57.49	27.243	11.65
	29.4	60.237	25.69	17.631	10.69	01.276	55.19	27.336	11.38
	9.4	60.451	25.21	17.912	08.94	01.529	53.16	27.478	11.36
Maj	19.4	60.713	25.07	18.268	07.54	01.869	51.42	27.667	11.60
	29.4	61.016	25.32	18.692	06.59	02.291	50.07	27.901	12.12
	8.3	61.350	25.95	19.166	06.11	02.777	49.16	28.171	12.91
	18.3	61.708	26.93	19.680	06.08	03.317	48.68	28.472	13.96
Czerwiec	28.3	62.081	28.28	20.222	06.55	03.898	48.70	28.796	15.24
	8.3	62.457	29.92	20.772	07.49	04.498	49.18	29.133	16.72
Lipiec	18.2	62.829	31.82	21.323	08.86	05.110	50.10	29.478	18.36
	28.2	63.188	33.95	21.859	10.66	05.717	51.49	29.820	20.12
	7.2	63.525	36.24	22.367	12.81	06.303	53.26	30.152	21.94
	17.1	63.837	38.64	22.844	15.29	06.862	55.39	30.470	23.79
Sierpień	27.1	64.115	41.12	23.275	18.04	07.381	57.86	30.766	25.63
	6.1	64.357	43.59	23.655	20.99	07.851	60.57	31.037	27.41
	16.1	64.563	46.04	23.984	24.11	08.271	63.51	31.280	29.11
	26.0	64.728	48.42	24.251	27.32	08.627	66.62	31.492	30.69
Paźdz.	6.0	64.855	50.67	24.459	30.55	08.921	69.80	31.673	32.14
	16.0	64.945	52.79	24.607	33.77	09.151	73.04	31.823	33.44
Listopad	26.0	64.996	54.71	24.689	36.88	09.307	76.25	31.940	34.58
	4.9	65.014	56.42	24.713	39.83	09.395	79.36	32.026	35.56
	14.9	64.999	57.90	24.675	42.58	09.412	82.33	32.081	36.37
	24.9	64.952	59.09	24.576	45.02	09.354	85.05	32.104	37.01
Grudzień	4.8	64.879	60.00	24.424	47.12	09.230	87.48	32.099	37.48
	14.8	64.778	60.60	24.218	48.81	09.037	89.55	32.063	37.77
	24.8	64.656	60.85	23.965	50.02	08.782	91.17	31.998	37.88
	34.8	64.516	60.79	23.678	50.76	08.476	92.33	31.909	37.82
	44.7	64.362	60.39	23.359	50.97	08.125	92.97	31.796	37.58
Miejsce śr. 2023.5		63.358	40.23	22.471	23.52	06.746	64.47	30.227	20.77
sec δ tan δ		+1.232	+0.720	+2.022	+1.757	+2.264	+2.031	+1.091	+0.436
dwukrotne górowanie		X.09		X.13		X.20		X.23	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.168	+0.952	+0.197	+0.928	+0.219	+0.874	+0.169	+0.847
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.046	−0.305	+0.109	−0.372	+0.118	−0.485	+0.025	−0.532

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis	
		$1^m 79$	F5	$4^m 63$	A0	$0^m 85$	<i>Aldebaran</i> K5	$0^m 12$	<i>Rigel</i> B8p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$3^h 25^m$	$+49^{\circ} 56'$	$3^h 52^m$	$+71^{\circ} 23'$	$4^h 37^m$	$+16^{\circ} 33'$	$5^h 15^m$	$-8^{\circ} 10'$
Styczeń	−0.1	58.858	41.27	50.780	75.74	15.073	19.28	39.377	33.06
	9.8	58.736	42.47	50.499	77.97	15.067	19.12	39.387	34.56
	19.8	58.566	43.34	50.113	79.81	15.019	18.96	39.355	35.91
	29.8	58.354	43.84	49.634	81.17	14.930	18.80	39.280	37.04
Luty	8.8	58.116	43.96	49.094	82.00	14.810	18.64	39.169	37.94
	18.7	57.859	43.69	48.511	82.30	14.663	18.47	39.029	38.61
	28.7	57.600	43.04	47.913	82.03	14.499	18.29	38.865	39.02
Marzec	10.7	57.355	42.07	47.337	81.24	14.330	18.11	38.692	39.18
	20.6	57.136	40.81	46.802	79.97	14.165	17.93	38.515	39.10
	30.6	56.958	39.31	46.341	78.25	14.015	17.77	38.346	38.74
	9.6	56.835	37.67	45.977	76.21	13.892	17.66	38.197	38.15
Kwiecień	19.6	56.769	35.95	45.720	73.91	13.801	17.61	38.072	37.33
	29.5	56.774	34.23	45.592	71.44	13.751	17.65	37.982	36.25
	9.5	56.848	32.60	45.597	68.92	13.746	17.79	37.931	34.97
Maj	19.5	56.990	31.10	45.731	66.43	13.786	18.06	37.920	33.48
	29.5	57.201	29.82	46.001	64.05	13.876	18.46	37.954	31.81
	8.4	57.472	28.79	46.391	61.89	14.010	19.00	38.032	30.01
Czerwiec	18.4	57.797	28.04	46.892	59.98	14.186	19.67	38.149	28.09
	28.4	58.169	27.61	47.496	58.40	14.401	20.46	38.307	26.12
	8.3	58.575	27.50	48.177	57.18	14.647	21.35	38.498	24.15
Lipiec	18.3	59.007	27.71	48.925	56.34	14.920	22.31	38.719	22.22
	28.3	59.457	28.25	49.726	55.93	15.214	23.31	38.966	20.40
	7.3	59.911	29.08	50.553	55.94	15.520	24.30	39.231	18.77
Sierpień	17.2	60.366	30.19	51.400	56.35	15.836	25.28	39.511	17.34
	27.2	60.810	31.56	52.247	57.18	16.155	26.18	39.802	16.20
	6.2	61.237	33.13	53.075	58.39	16.471	26.99	40.096	15.38
Wrzesień	16.2	61.644	34.91	53.881	59.98	16.783	27.69	40.392	14.90
	26.1	62.022	36.84	54.643	61.91	17.085	28.24	40.685	14.81
	6.1	62.368	38.88	55.351	64.13	17.374	28.66	40.970	15.08
Paźdz.	16.1	62.682	41.02	55.999	66.64	17.648	28.94	41.246	15.71
	26.0	62.953	43.21	56.566	69.37	17.902	29.08	41.506	16.69
	5.0	63.183	45.41	57.047	72.25	18.135	29.11	41.748	17.93
Listopad	15.0	63.367	47.60	57.433	75.27	18.342	29.06	41.967	19.42
	25.0	63.499	49.72	57.705	78.33	18.518	28.93	42.157	21.07
	4.9	63.580	51.73	57.867	81.35	18.661	28.77	42.316	22.81
Grudzień	14.9	63.605	53.59	57.907	84.28	18.767	28.59	42.438	24.58
	24.9	63.573	55.22	57.819	86.99	18.831	28.39	42.519	26.30
	34.9	63.488	56.60	57.617	89.43	18.854	28.21	42.558	27.92
	44.8	63.350	57.67	57.298	91.52	18.833	28.03	42.553	29.41
Miejsce śr. 2023.5		60.789	34.30	52.738	65.41	16.316	16.57	40.103	34.33
sec δ tan δ		+1.554	+1.189	+3.135	+2.972	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144
dwukrotne górowanie		XI.12		XI.19		XI.30		XII.10	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.216	+0.622	+0.322	+0.527	+0.172	+0.353	+0.144	+0.192
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.049	−0.783	+0.104	−0.850	+0.007	−0.936	−0.002	−0.981

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
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°11′	5 ^h 56 ^m	+7°24′	6 ^h 01 ^m	+44°56′
Styczeń	−0.1	24 ^s .398	17 [″] .59	23 ^s .599	15 [″] .92	25 ^s .759	39 [″] .51	14 ^s .004	57 [″] .71
	9.9	24.426	19.06	23.635	17.15	25.820	38.71	14.089	59.14
	19.9	24.390	20.42	23.627	18.25	25.834	38.01	14.110	60.56
	29.9	24.292	21.61	23.574	19.18	25.801	37.43	14.063	61.90
Luty	8.8	24.142	22.58	23.482	19.93	25.726	36.99	13.958	63.10
	18.8	23.948	23.29	23.357	20.50	25.614	36.65	13.801	64.11
	28.8	23.721	23.70	23.205	20.88	25.472	36.44	13.600	64.87
Marzec	10.8	23.479	23.81	23.039	21.07	25.312	36.33	13.375	65.37
	20.7	23.232	23.61	22.867	21.08	25.143	36.32	13.134	65.58
	30.7	22.998	23.11	22.699	20.89	24.974	36.42	12.895	65.49
Kwiecień	9.7	22.792	22.36	22.547	20.52	24.820	36.61	12.673	65.12
	19.6	22.622	21.38	22.417	19.97	24.685	36.91	12.478	64.50
	29.6	22.502	20.22	22.319	19.22	24.580	37.32	12.324	63.65
Maj	9.6	22.439	18.96	22.258	18.31	24.511	37.84	12.219	62.64
	19.6	22.434	17.63	22.236	17.23	24.480	38.47	12.166	61.49
	29.5	22.494	16.30	22.258	15.98	24.492	39.22	12.172	60.26
Czerwiec	8.5	22.614	15.02	22.322	14.62	24.546	40.07	12.237	59.01
	18.5	22.792	13.81	22.426	13.14	24.640	41.00	12.358	57.76
	28.5	23.026	12.74	22.570	11.59	24.775	42.01	12.535	56.56
Lipiec	8.4	23.306	11.82	22.747	10.03	24.944	43.05	12.761	55.45
	18.4	23.628	11.07	22.955	08.46	25.144	44.11	13.031	54.44
	28.4	23.987	10.51	23.191	06.98	25.373	45.14	13.341	53.56
Sierpień	7.3	24.369	10.15	23.446	05.61	25.623	46.10	13.682	52.81
	17.3	24.774	09.96	23.718	04.40	25.891	46.95	14.051	52.21
	27.3	25.193	09.98	24.003	03.42	26.175	47.66	14.442	51.75
Wrzesień	6.3	25.617	10.16	24.294	02.70	26.467	48.18	14.846	51.44
	16.2	26.045	10.52	24.590	02.25	26.768	48.51	15.263	51.28
	26.2	26.469	11.05	24.887	02.12	27.071	48.60	15.684	51.28
Paźdz.	6.2	26.884	11.73	25.179	02.30	27.373	48.47	16.105	51.42
	16.2	27.287	12.56	25.466	02.78	27.673	48.11	16.523	51.72
	26.1	27.670	13.54	25.741	03.55	27.964	47.54	16.929	52.18
Listopad	5.1	28.027	14.65	26.000	04.55	28.242	46.81	17.319	52.80
	15.1	28.355	15.89	26.241	05.76	28.505	45.93	17.686	53.59
	25.0	28.642	17.24	26.455	07.11	28.742	44.95	18.019	54.55
Grudzień	5.0	28.884	18.67	26.639	08.53	28.953	43.94	18.314	55.65
	15.0	29.075	20.17	26.789	09.98	29.129	42.92	18.561	56.89
	25.0	29.205	21.69	26.897	11.40	29.263	41.95	18.749	58.23
	34.9	29.276	23.17	26.964	12.73	29.355	41.06	18.878	59.63
	44.9	29.281	24.59	26.985	13.95	29.401	40.26	18.942	61.05
Miejsce śr. 2023.5		25 ^s .758	09 [″] .64	24 ^s .425	19 [″] .50	26 ^s .696	34 [″] .17	15 ^s .201	49 [″] .99
sec δ tan δ		+1.440	+1.036	+1.000	−0.021	+1.008	+0.130	+1.413	+0.998
dwukrotne górowanie		XII.11		XII.15		XII.20		XII.22	
a a'		+0.221	+0.180	+0.152	+0.098	+0.162	+0.016	+0.220	−0.005
b b'		+0.012	−0.984	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Canis Maioris A*)		24H Camelopardalis		β Geminorum		ι Ursae Maioris	
		-1^m46	<i>Sirius</i> A0	4^m55	K5	1^m14	<i>Pollux</i> K0	3^m14	A5
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		6^h46^m	$-16^{\circ}44'$	7^h03^m	$+76^{\circ}56'$	7^h46^m	$+27^{\circ}58'$	9^h00^m	$+47^{\circ}56'$
Styczeń	0.0	10^s284	$52''60$	27^s897	$40''30$	44^s017	$10''98$	47^s419	$56''45$
	10.0	10.364	54.93	28.242	43.18	44.207	11.08	47.746	57.23
	20.0	10.396	57.10	28.393	46.12	44.345	11.36	48.013	58.36
	29.9	10.376	59.04	28.331	49.02	44.423	11.82	48.209	59.78
Luty	8.9	10.311	60.70	28.079	51.74	44.445	12.39	48.331	61.41
	18.9	10.205	62.09	27.650	54.20	44.413	13.05	48.381	63.19
	28.8	10.062	63.14	27.059	56.30	44.330	13.75	48.357	65.02
Marzec	10.8	09.895	63.87	26.354	57.94	44.209	14.44	48.272	66.81
	20.8	09.712	64.28	25.561	59.09	44.058	15.07	48.134	68.49
	30.8	09.522	64.36	24.720	59.68	43.887	15.62	47.951	69.98
	9.7	09.339	64.11	23.881	59.72	43.711	16.06	47.743	71.21
Kwiecień	19.7	09.168	63.57	23.069	59.23	43.538	16.37	47.518	72.16
	29.7	09.019	62.71	22.327	58.21	43.378	16.55	47.290	72.77
	9.7	08.901	61.59	21.690	56.72	43.243	16.60	47.074	73.03
	19.6	08.814	60.21	21.170	54.83	43.135	16.52	46.875	72.95
Maj	29.6	08.765	58.59	20.798	52.58	43.062	16.33	46.705	72.52
	8.6	08.756	56.80	20.584	50.09	43.027	16.05	46.571	71.78
	18.5	08.785	54.84	20.526	47.40	43.030	15.69	46.474	70.75
	28.5	08.855	52.79	20.642	44.59	43.074	15.25	46.421	69.45
Lipiec	8.5	08.961	50.71	20.917	41.76	43.156	14.76	46.412	67.92
	18.5	09.101	48.63	21.346	38.95	43.273	14.23	46.447	66.21
	28.4	09.274	46.64	21.929	36.24	43.427	13.64	46.528	64.32
	7.4	09.475	44.81	22.641	33.70	43.611	13.01	46.651	62.32
Sierpień	17.4	09.701	43.19	23.476	31.35	43.825	12.33	46.817	60.22
	27.4	09.950	41.86	24.424	29.27	44.068	11.60	47.027	58.06
	6.3	10.216	40.88	25.454	27.49	44.334	10.81	47.275	55.88
	16.3	10.497	40.28	26.565	26.02	44.624	09.98	47.564	53.70
Wrzesień	26.3	10.790	40.13	27.734	24.95	44.934	09.09	47.891	51.57
	6.2	11.089	40.41	28.934	24.26	45.261	08.17	48.252	49.53
	16.2	11.393	41.14	30.160	23.98	45.603	07.22	48.646	47.60
	26.2	11.693	42.31	31.379	24.16	45.956	06.28	49.069	45.86
Listopad	5.2	11.986	43.86	32.567	24.76	46.313	05.36	49.513	44.33
	15.1	12.266	45.77	33.709	25.82	46.670	04.51	49.973	43.05
	25.1	12.524	47.95	34.763	27.32	47.017	03.77	50.437	42.10
	5.1	12.756	50.30	35.711	29.20	47.347	03.16	50.894	41.48
Grudzień	15.1	12.954	52.79	36.527	31.46	47.652	02.72	51.335	41.24
	25.0	13.111	55.28	37.175	34.02	47.919	02.47	51.741	41.40
	35.0	13.223	57.71	37.647	36.77	48.143	02.42	52.104	41.92
	45.0	13.287	60.03	37.924	39.67	48.316	02.56	52.411	42.82
Miejsce śr. 2023.5		10^s757	$61''22$	27^s446	$33''01$	45^s037	$02''98$	48^s322	$51''73$
sec δ tan δ		+1.044	-0.301	+4.426	+4.312	+1.132	+0.531	+1.493	+1.109
dwukrotne górowanie		I.02		I.06		I.17		II.05	
a a'		+0.134	-0.200	+0.430	-0.273	+0.185	-0.449	+0.206	-0.710
b b'		+0.004	-0.980	-0.079	-0.962	-0.016	-0.893	-0.052	-0.705

*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Hydrae		α Leonis		9H Draconis		β Ursae Maioris	
		1 ^m 98	K2	1 ^m 35	Regulus 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° 45′	10 ^h 09 ^m	+11° 50′	10 ^h 36 ^m	+75° 35′	11 ^h 03 ^m	+56° 14′
Styczeń	0.1	43 ^s .401	25 [″] .71	35 ^s .917	76 [″] .06	62 ^s .386	24 [″] .50	13 ^s .732	79 [″] .89
	10.1	43.646	28.00	36.206	74.56	63.329	25.42	14.230	79.81
	20.1	43.851	30.21	36.460	73.29	64.174	26.89	14.688	80.26
	30.0	44.007	32.27	36.668	72.29	64.883	28.88	15.087	81.26
Luty	9.0	44.113	34.11	36.828	71.57	65.435	31.26	15.415	82.71
	19.0	44.170	35.74	36.939	71.11	65.822	33.95	15.669	84.55
	29.0	44.178	37.12	36.998	70.92	66.024	36.86	15.838	86.72
Marzec	10.9	44.145	38.22	37.012	70.95	66.050	39.80	15.926	89.06
	20.9	44.075	39.09	36.985	71.16	65.910	42.71	15.938	91.52
	30.9	43.976	39.68	36.923	71.53	65.607	45.44	15.876	93.97
Kwiecień	9.8	43.858	40.04	36.837	72.00	65.175	47.88	15.754	96.28
	19.8	43.727	40.17	36.731	72.54	64.633	49.96	15.582	98.40
	29.8	43.591	40.07	36.614	73.13	64.005	51.58	15.368	100.23
Maj	9.8	43.460	39.78	36.495	73.71	63.329	52.70	15.130	101.69
	19.7	43.336	39.29	36.378	74.29	62.622	53.30	14.876	102.77
	29.7	43.225	38.61	36.269	74.83	61.915	53.33	14.617	103.40
Czerwiec	8.7	43.134	37.79	36.174	75.32	61.238	52.82	14.365	103.59
	18.7	43.060	36.83	36.093	75.75	60.601	51.80	14.125	103.34
	28.6	43.011	35.75	36.030	76.11	60.031	50.25	13.907	102.62
Lipiec	8.6	42.986	34.60	35.989	76.37	59.544	48.27	13.717	101.49
	18.6	42.984	33.39	35.967	76.55	59.143	45.87	13.557	99.96
	28.5	43.011	32.19	35.970	76.62	58.851	43.10	13.436	98.05
Sierpień	7.5	43.063	31.04	35.997	76.55	58.667	40.06	13.356	95.82
	17.5	43.144	29.97	36.049	76.35	58.596	36.76	13.318	93.30
	27.5	43.255	29.05	36.130	75.98	58.651	33.29	13.331	90.52
Wrzesień	6.4	43.394	28.34	36.239	75.43	58.824	29.75	13.392	87.57
	16.4	43.564	27.87	36.379	74.69	59.121	26.14	13.507	84.45
	26.4	43.765	27.71	36.552	73.72	59.547	22.59	13.681	81.25
Paźdz.	6.4	43.995	27.88	36.756	72.56	60.087	19.15	13.910	78.02
	16.3	44.255	28.39	36.994	71.18	60.747	15.88	14.199	74.81
	26.3	44.541	29.29	37.263	69.60	61.519	12.89	14.546	71.71
Listopad	5.3	44.847	30.52	37.559	67.86	62.382	10.23	14.945	68.79
	15.2	45.170	32.09	37.880	65.99	63.334	07.96	15.396	66.11
	25.2	45.500	33.96	38.217	64.04	64.349	06.19	15.886	63.76
Grudzień	5.2	45.830	36.04	38.562	62.08	65.399	04.94	16.404	61.81
	15.2	46.151	38.30	38.907	60.15	66.466	04.26	16.940	60.30
	25.1	46.450	40.64	39.239	58.34	67.509	04.20	17.474	59.33
	35.1	46.721	42.99	39.549	56.69	68.500	04.73	17.991	58.87
	45.1	46.954	45.29	39.828	55.24	69.411	05.84	18.477	58.97
Miejsce śr. 2023.5		44 ^s .533	41 [″] .73	37 ^s .267	65 [″] .23	61 ^s .560	26 [″] .73	14 ^s .669	81 [″] .18
sec δ tan δ		+1.012	−0.154	+1.022	+0.210	+4.019	+3.892	+1.800	+1.497
dwukrotne górowanie		II.12		II.22		III.01		III.08	
a a'		+0.147	−0.790	+0.160	−0.886	+0.245	−0.935	+0.178	−0.969
b b'		+0.008	−0.613	−0.012	−0.463	−0.243	−0.354	−0.097	−0.245

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α Ursae Maioris		γ Ursae Maioris		ε Ursae Maioris		ζ Ursae Maioris	
		1^m79	<i>Dubhe</i> K0	2^m44	A0	1^m77	A0p	2^m27	A2p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		11^h05^m	$+61^{\circ}37'$	11^h55^m	$+53^{\circ}33'$	12^h55^m	$+55^{\circ}49'$	13^h24^m	$+54^{\circ}47'$
Styczeń	0.2	08.829	22.30	02.161	47.64	01.941	52.00	50.429	65.03
	10.2	09.395	22.38	02.653	46.84	02.452	50.54	50.919	63.21
	20.1	09.915	23.02	03.121	46.61	02.959	49.67	51.415	61.96
	30.1	10.368	24.22	03.549	46.97	03.443	49.44	51.898	61.36
Luty	9.1	10.742	25.88	03.921	47.87	03.887	49.81	52.350	61.39
	19.0	11.029	27.93	04.233	49.25	04.283	50.77	52.764	62.01
Marzec	1.0	11.220	30.31	04.473	51.07	04.616	52.27	53.124	63.23
	11.0	11.316	32.85	04.640	53.20	04.880	54.21	53.422	64.94
	21.0	11.324	35.48	04.736	55.55	05.076	56.50	53.658	67.06
	30.9	11.244	38.09	04.761	58.04	05.197	59.05	53.825	69.51
Kwiecień	9.9	11.093	40.53	04.724	60.51	05.250	61.71	53.925	72.15
	19.9	10.881	42.75	04.633	62.90	05.239	64.41	53.962	74.88
	29.9	10.619	44.64	04.493	65.11	05.168	67.02	53.938	77.61
Maj	9.8	10.327	46.13	04.319	67.03	05.047	69.43	53.861	80.19
	19.8	10.014	47.21	04.117	68.63	04.883	71.60	53.737	82.58
Czerwiec	29.8	09.692	47.81	03.895	69.84	04.681	73.42	53.570	84.66
	8.7	09.379	47.92	03.667	70.62	04.455	74.83	53.372	86.38
	18.7	09.078	47.56	03.435	70.98	04.208	75.83	53.146	87.71
	28.7	08.802	46.71	03.208	70.86	03.949	76.34	52.900	88.58
Lipiec	8.7	08.560	45.42	02.996	70.30	03.688	76.38	52.643	88.98
	18.6	08.353	43.72	02.798	69.31	03.427	75.95	52.378	88.91
Sierpień	28.6	08.192	41.61	02.624	67.88	03.175	75.03	52.114	88.33
	7.6	08.080	39.18	02.479	66.08	02.941	73.66	51.860	87.30
	17.6	08.019	36.45	02.365	63.91	02.727	71.86	51.618	85.81
	27.5	08.017	33.46	02.291	61.40	02.546	69.64	51.402	83.87
Wrzesień	6.5	08.073	30.30	02.259	58.63	02.401	67.07	51.217	81.55
	16.5	08.192	26.99	02.274	55.61	02.299	64.17	51.068	78.85
	26.4	08.380	23.60	02.344	52.40	02.252	60.98	50.969	75.83
Paźdz.	6.4	08.632	20.23	02.468	49.09	02.260	57.59	50.924	72.55
	16.4	08.953	16.89	02.652	45.68	02.332	54.02	50.938	69.05
Listopad	26.4	09.341	13.70	02.898	42.29	02.474	50.37	51.022	65.40
	5.3	09.789	10.71	03.201	38.99	02.682	46.73	51.173	61.71
	15.3	10.295	08.00	03.563	35.83	02.961	43.14	51.396	58.02
	25.3	10.848	05.67	03.976	32.93	03.306	39.75	51.688	54.45
Grudzień	5.3	11.432	03.77	04.428	30.36	03.707	36.61	52.041	51.10
	15.2	12.037	02.34	04.913	28.18	04.158	33.81	52.450	48.03
	25.2	12.642	01.49	05.413	26.50	04.645	31.49	52.902	45.39
	35.2	13.228	01.18	05.912	25.33	05.150	29.66	53.381	43.22
	45.1	13.779	01.46	06.398	24.73	05.663	28.40	53.876	41.60
Miejsce śr. 2023.5		09.530	24.44	03.388	50.55	03.395	57.62	52.075	71.50
sec δ tan δ		+2.104	+1.851	+1.684	+1.355	+1.781	+1.473	+1.735	+1.418
dwukrotne górowanie		III.08		III.21		IV.05		IV.13	
<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	-0.237	-0.090	-0.022	-0.095	+0.238	-0.088	+0.362

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		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°16′	13 ^h 48 ^m	+49°11′	14 ^h 08 ^m	+77°25′	14 ^h 16 ^m	+19°03′
Styczeń	0.3	23 ^s .422	46 [″] .26	25 ^s .964	41 [″] .91	46 ^s .715	62 [″] .89	41 ^s .578	41 [″] .13
	10.3	23.768	48.34	26.399	39.76	47.732	60.95	41.911	38.71
	20.2	24.109	50.43	26.844	38.13	48.812	59.61	42.252	36.56
	30.2	24.437	52.49	27.285	37.12	49.917	58.97	42.590	34.77
Luty	9.2	24.740	54.43	27.703	36.73	50.998	59.00	42.915	33.39
	19.1	25.016	56.23	28.093	36.93	52.029	59.68	43.220	32.43
Marzec	1.1	25.259	57.83	28.440	37.75	52.966	61.03	43.499	31.95
	11.1	25.465	59.21	28.737	39.09	53.776	62.91	43.746	31.89
	21.1	25.638	60.38	28.982	40.88	54.445	65.26	43.961	32.24
	31.0	25.773	61.31	29.169	43.07	54.943	67.99	44.139	32.97
Kwiecień	10.0	25.876	62.03	29.299	45.49	55.263	70.94	44.283	33.99
	20.0	25.949	62.55	29.376	48.09	55.408	74.04	44.394	35.25
	30.0	25.991	62.87	29.397	50.75	55.366	77.14	44.470	36.69
Maj	9.9	26.009	63.03	29.371	53.33	55.158	80.10	44.516	38.20
	19.9	26.003	63.06	29.302	55.79	54.793	82.88	44.534	39.75
	29.9	25.974	62.95	29.191	58.02	54.279	85.34	44.522	41.27
Czerwiec	8.8	25.927	62.73	29.048	59.93	53.648	87.41	44.486	42.67
	18.8	25.861	62.42	28.876	61.52	52.911	89.05	44.426	43.96
	28.8	25.780	62.02	28.680	62.69	52.088	90.19	44.344	45.05
Lipiec	8.8	25.688	61.56	28.468	63.42	51.213	90.80	44.244	45.93
	18.7	25.584	61.04	28.242	63.72	50.294	90.89	44.127	46.59
	28.7	25.475	60.47	28.011	63.54	49.359	90.42	43.998	46.97
Sierpień	7.7	25.366	59.90	27.781	62.90	48.436	89.44	43.862	47.09
	17.7	25.258	59.31	27.556	61.82	47.533	87.94	43.721	46.94
	27.6	25.162	58.76	27.348	60.28	46.682	85.93	43.585	46.48
Wrzesień	6.6	25.082	58.28	27.162	58.34	45.903	83.50	43.459	45.75
	16.6	25.025	57.88	27.005	56.01	45.207	80.65	43.349	44.72
	26.5	24.999	57.63	26.889	53.31	44.626	77.43	43.266	43.38
Paźdz.	6.5	25.010	57.56	26.818	50.33	44.170	73.95	43.214	41.77
	16.5	25.062	57.70	26.800	47.06	43.855	70.22	43.201	39.88
Listopad	26.5	25.161	58.09	26.845	43.60	43.707	66.34	43.234	37.72
	5.4	25.308	58.75	26.950	40.03	43.721	62.40	43.313	35.35
	15.4	25.503	59.69	27.121	36.39	43.912	58.47	43.443	32.77
Grudzień	25.4	25.743	60.92	27.358	32.80	44.286	54.67	43.625	30.05
	5.4	26.022	62.41	27.653	29.35	44.824	51.10	43.850	27.26
	15.3	26.333	64.13	28.002	26.12	45.527	47.83	44.118	24.45
	25.3	26.668	66.04	28.395	23.24	46.373	45.02	44.420	21.72
	35.3	27.013	68.06	28.817	20.77	47.326	42.71	44.744	19.16
	45.2	27.361	70.16	29.259	18.80	48.370	40.98	45.083	16.82
Miejsce śr. 2023.5		26 ^s .067	59 [″] .73	27 ^s .861	48 [″] .04	47 ^s .507	73 [″] .24	44 ^s .039	39 [″] .49
sec δ tan δ		+1.020	−0.200	+1.530	+1.158	+4.597	+4.487	+1.058	+0.346
dwukrotne górowanie		IV.13		IV.19		IV.24		IV.26	
<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	+0.368	−0.069	+0.456	−0.253	+0.533	−0.019	+0.562

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
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°03'	15 ^h 20 ^m	+71°44'	15 ^h 35 ^m	+26°37'	15 ^h 43 ^m	+77°42'
Styczeń	0.3	38 ^s .071	22 ^{''} .82	40 ^s .517	50 ^{''} .20	38 ^s .255	67 ^{''} .99	13 ^s .842	64 ^{''} .58
	10.3	38.818	20.33	41.124	47.37	38.552	65.25	14.597	61.64
	20.3	39.640	18.40	41.810	45.05	38.873	62.79	15.487	59.16
	30.3	40.510	17.12	42.554	43.35	39.209	60.71	16.485	57.29
Luty	9.2	41.385	16.53	43.320	42.31	39.546	59.08	17.541	56.05
	19.2	42.247	16.60	44.091	41.94	39.881	57.93	18.627	55.46
Marzec	1.2	43.061	17.37	44.837	42.28	40.203	57.33	19.702	55.59
	11.2	43.796	18.75	45.530	43.27	40.506	57.25	20.719	56.37
	21.1	44.439	20.67	46.156	44.85	40.786	57.66	21.658	57.76
	31.1	44.963	23.08	46.691	46.98	41.039	58.56	22.477	59.73
Kwiecień	10.1	45.358	25.82	47.121	49.51	41.260	59.86	23.152	62.13
	20.0	45.622	28.82	47.445	52.36	41.452	61.50	23.675	64.89
	30.0	45.740	31.94	47.646	55.44	41.609	63.42	24.018	67.91
Maj	10.0	45.723	35.04	47.728	58.58	41.732	65.49	24.185	71.03
	20.0	45.577	38.07	47.696	61.71	41.822	67.67	24.177	74.20
Czerwiec	29.9	45.301	40.87	47.545	64.71	41.875	69.86	23.986	77.27
	8.9	44.917	43.37	47.291	67.47	41.895	71.97	23.633	80.13
	18.9	44.432	45.53	46.939	69.95	41.881	73.97	23.127	82.76
	28.8	43.857	47.24	46.496	72.04	41.832	75.78	22.474	85.01
Lipiec	8.8	43.218	48.47	45.984	73.69	41.754	77.34	21.707	86.86
	18.8	42.520	49.21	45.407	74.89	41.646	78.64	20.833	88.28
Sierpień	28.8	41.784	49.40	44.779	75.55	41.512	79.62	19.874	89.18
	7.7	41.034	49.08	44.125	75.71	41.359	80.27	18.863	89.59
	17.7	40.276	48.23	43.447	75.36	41.188	80.59	17.808	89.49
	27.7	39.535	46.85	42.770	74.45	41.008	80.53	16.741	88.84
Wrzesień	6.7	38.832	45.00	42.112	73.06	40.828	80.12	15.693	87.70
	16.6	38.176	42.68	41.482	71.17	40.653	79.34	14.673	86.06
	26.6	37.595	39.93	40.906	68.81	40.495	78.18	13.722	83.94
Paźdz.	6.6	37.103	36.83	40.400	66.06	40.361	76.69	12.859	81.41
	16.5	36.712	33.40	39.974	62.92	40.259	74.84	12.104	78.47
Listopad	26.5	36.448	29.72	39.655	59.46	40.200	72.66	11.492	75.19
	5.5	36.313	25.90	39.446	55.80	40.188	70.22	11.033	71.67
	15.5	36.320	21.96	39.361	51.94	40.226	67.51	10.746	67.93
	25.4	36.480	18.05	39.412	48.03	40.320	64.62	10.654	64.10
Grudzień	5.4	36.781	14.26	39.591	44.17	40.465	61.62	10.749	60.27
	15.4	37.226	10.68	39.904	40.43	40.662	58.55	11.041	56.52
	25.4	37.804	07.45	40.342	36.97	40.904	55.54	11.526	53.01
	35.3	38.487	04.64	40.885	33.86	41.183	52.68	12.176	49.82
	45.3	39.266	02.35	41.524	31.21	41.492	50.03	12.984	47.05
Miejsce śr. 2023.5		39 ^s .686	33 ^{''} .76	42 ^s .568	61 ^{''} .35	41 ^s .026	72 ^{''} .67	16 ^s .061	76 ^{''} .13
sec δ tan δ		+3.641	+3.501	+3.193	+3.033	+1.119	+0.502	+4.702	+4.595
dwukrotne górowanie		V.05		V.12		V.16		V.18	
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 2023
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}	
		$16^h 31^m$	$+21^\circ 26'$		$17^h 30^m$	$+52^\circ 16'$		$17^h 57^m$	$+51^\circ 28'$		$18^h 20^m$	$+72^\circ 44'$
Styczeń	0.4	$10^s 836$	$17'' 49$	$54^s 827$	$55'' 29$		$05^s 983$	$63'' 39$		$33^s 847$	$23'' 49$	
	10.4	11.085	14.80	55.025	51.77		06.141	59.86		33.950	19.86	
	20.4	11.363	12.30	55.283	48.45		06.358	56.48		34.189	16.32	
	30.3	11.665	10.09	55.595	45.47		06.634	53.38		34.567	13.02	
Luty	9.3	11.977	08.26	55.948	42.97		06.954	50.71		35.059	10.10	
	19.3	12.296	06.84	56.333	40.97		07.311	48.50		35.652	07.62	
Marzec	1.2	12.615	05.91	56.740	39.61		07.697	46.90		36.330	05.73	
	11.2	12.923	05.48	57.155	38.90		08.097	45.93		37.058	04.46	
	21.2	13.221	05.53	57.571	38.84		08.506	45.59		37.822	03.83	
	31.2	13.501	06.08	57.976	39.45		08.912	45.94		38.594	03.90	
Kwiecień	10.1	13.758	07.05	58.359	40.67		09.303	46.91		39.342	04.62	
	20.1	13.994	08.39	58.715	42.44		09.675	48.45		40.054	05.95	
	30.1	14.201	10.06	59.034	44.70		10.014	50.52		40.701	07.87	
Maj	10.1	14.379	11.95	59.307	47.34		10.315	53.01		41.263	10.25	
	20.0	14.527	14.00	59.534	50.27		10.575	55.84		41.733	13.02	
Czerwiec	30.0	14.640	16.14	59.705	53.41		10.781	58.93		42.088	16.11	
	9.0	14.718	18.27	59.820	56.60		10.933	62.13		42.324	19.37	
	18.9	14.761	20.35	59.876	59.82		11.029	65.39		42.440	22.75	
	28.9	14.766	22.31	59.869	62.93		11.062	68.61		42.422	26.14	
Lipiec	8.9	14.735	24.08	59.805	65.84		11.036	71.67		42.281	29.42	
	18.9	14.669	25.65	59.683	68.52		10.951	74.55		42.018	32.55	
	28.8	14.569	26.95	59.504	70.87		10.806	77.14		41.634	35.44	
Sierpień	7.8	14.442	27.97	59.279	72.85		10.611	79.39		41.149	38.00	
	17.8	14.288	28.70	59.008	74.43		10.368	81.27		40.566	40.23	
	27.8	14.116	29.09	58.703	75.54		10.083	82.70		39.899	42.02	
Wrzesień	6.7	13.935	29.15	58.374	76.18		09.771	83.69		39.175	43.36	
	16.7	13.750	28.88	58.028	76.34		09.436	84.20		38.398	44.24	
	26.7	13.572	28.25	57.680	75.96		09.093	84.18		37.596	44.57	
Paźdz.	6.6	13.411	27.29	57.342	75.11		08.754	83.68		36.791	44.41	
	16.6	13.273	25.98	57.022	73.74		08.427	82.67		35.997	43.71	
Listopad	26.6	13.172	24.34	56.739	71.88		08.130	81.14		35.244	42.45	
	5.6	13.111	22.40	56.500	69.59		07.872	79.16		34.552	40.72	
	15.5	13.096	20.17	56.314	66.86		07.661	76.72		33.935	38.49	
Grudzień	25.5	13.134	17.71	56.193	63.79		07.510	73.89		33.423	35.81	
	5.5	13.222	15.07	56.139	60.46		07.422	70.75		33.024	32.77	
	15.5	13.361	12.30	56.155	56.91		07.401	67.35		32.752	29.42	
	25.4	13.549	09.50	56.246	53.29		07.452	63.82		32.625	25.88	
	35.4	13.775	06.75	56.403	49.70		07.568	60.27		32.635	22.26	
	45.4	14.038	04.13	56.626	46.24		07.750	56.78		32.790	18.65	
Miejsce śr. 2023.5		$13^s 881$	$23'' 35$	$57^s 897$	$65'' 41$		$09^s 161$	$73'' 34$		$37^s 833$	$32'' 94$	
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.21			VI.27		
a a'		+0.129	-0.378	+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 2023
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°47'	18 ^h 54 ^m	+71°19'	18 ^h 56 ^m	−26°16'	19 ^h 14 ^m	+73°23'
Styczeń	0.5	40 ^s .821	74 ^{''} .29	02 ^s .038	32 ^{''} .82	39 ^s .134	07 ^{''} .40	60 ^s .555	46 ^{''} .32
	10.5	40.933	71.12	02.035	29.24	39.286	07.13	60.465	42.83
	20.4	41.092	67.99	02.159	25.66	39.477	06.87	60.517	39.28
	30.4	41.299	65.06	02.416	22.24	39.705	06.61	60.721	35.82
Luty	9.4	41.543	62.45	02.788	19.11	39.961	06.34	61.059	32.59
	19.4	41.820	60.22	03.263	16.35	40.241	06.04	61.522	29.69
Marzec	1.3	42.125	58.48	03.833	14.10	40.544	05.71	62.100	27.25
	11.3	42.449	57.31	04.467	12.44	40.860	05.33	62.762	25.36
	21.3	42.786	56.70	05.151	11.40	41.189	04.91	63.493	24.05
	31.3	43.131	56.73	05.863	11.04	41.528	04.45	64.269	23.42
Kwiecień	10.2	43.473	57.34	06.572	11.35	41.868	03.96	65.054	23.45
	20.2	43.809	58.50	07.266	12.28	42.210	03.45	65.834	24.11
	30.2	44.130	60.20	07.918	13.84	42.547	02.96	66.578	25.42
Maj	10.1	44.428	62.32	08.507	15.92	42.873	02.50	67.261	27.28
	20.1	44.701	64.81	09.024	18.46	43.184	02.09	67.873	29.62
	30.1	44.938	67.59	09.446	21.39	43.473	01.77	68.384	32.40
Czerwiec	9.1	45.136	70.54	09.765	24.56	43.734	01.55	68.785	35.47
	19.0	45.292	73.60	09.977	27.94	43.962	01.44	69.071	38.79
	29.0	45.398	76.68	10.067	31.40	44.150	01.45	69.222	42.24
Lipiec	9.0	45.455	79.66	10.041	34.84	44.295	01.58	69.245	45.72
	19.0	45.462	82.54	09.900	38.21	44.393	01.82	69.137	49.19
	28.9	45.416	85.19	09.639	41.40	44.442	02.15	68.894	52.51
Sierpień	7.9	45.323	87.56	09.276	44.33	44.444	02.56	68.534	55.63
	17.9	45.185	89.64	08.813	46.98	44.398	03.00	68.058	58.51
	27.8	45.006	91.34	08.260	49.25	44.310	03.46	67.476	61.04
Wrzesień	6.8	44.796	92.66	07.641	51.10	44.188	03.90	66.812	63.18
	16.8	44.560	93.56	06.959	52.52	44.035	04.29	66.071	64.92
	26.8	44.310	94.00	06.239	53.42	43.865	04.61	65.277	66.16
Paźdz.	6.7	44.056	94.00	05.502	53.82	43.687	04.85	64.455	66.91
	16.7	43.806	93.53	04.758	53.68	43.511	04.98	63.614	67.14
Listopad	26.7	43.574	92.58	04.038	52.98	43.351	05.01	62.788	66.79
	5.7	43.369	91.20	03.360	51.77	43.216	04.94	61.997	65.93
	15.6	43.197	89.37	02.737	50.02	43.113	04.79	61.255	64.51
Grudzień	25.6	43.071	87.13	02.198	47.77	43.053	04.57	60.597	62.56
	5.6	42.993	84.58	01.753	45.11	43.038	04.31	60.033	60.16
	15.5	42.965	81.71	01.416	42.05	43.069	04.02	59.581	57.33
	25.5	42.994	78.66	01.206	38.71	43.151	03.72	59.264	54.17
	35.5	43.074	75.52	01.119	35.21	43.277	03.43	59.082	50.79
	45.5	43.205	72.35	01.165	31.62	43.445	03.14	59.045	47.26
Miejsce śr. 2023.5		44 ^s .096	84 ^{''} .29	06 ^s .113	41 ^{''} .41	43 ^s .259	−4 ^{''} .43	64 ^s .958	54 ^{''} .16
sec δ tan δ		+1.283	+0.804	+3.124	+2.959	+1.115	−0.493	+3.500	+3.354
dwukrotne górowanie		VII.01		VII.05		VII.06		VII.11	
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	+0.970	+0.072	+0.947

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		ι Cygni		α Aquilae		κ Cephei		α Cygni	
		3 ^m 79	A2	0 ^m 77	Altair A5	4 ^m 39	B9	1 ^m 25	Deneb 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°46′	19 ^h 51 ^m	+8°55′	20 ^h 07 ^m	+77°46′	20 ^h 42 ^m	+45°21′
Styczeń	0.5	14.400	41 ^h 97	52.340	42 ^h 01	57.675	46 ^h 57	10.606	47 ^h 52
	10.5	14.413	38.65	52.407	40.37	57.282	43.41	10.548	44.75
	20.5	14.488	35.28	52.509	38.72	57.073	40.04	10.536	41.80
	30.5	14.627	31.98	52.647	37.15	57.071	36.60	10.578	38.78
Luty	9.4	14.823	28.90	52.815	35.73	57.263	33.24	10.671	35.84
	19.4	15.073	26.12	53.011	34.51	57.642	30.06	10.812	33.04
Marzec	1.4	15.372	23.79	53.235	33.58	58.207	27.20	11.005	30.54
	11.3	15.710	21.99	53.480	32.98	58.919	24.78	11.242	28.44
	21.3	16.080	20.74	53.745	32.73	59.762	22.86	11.521	26.79
	31.3	16.475	20.15	54.027	32.87	60.708	21.54	11.837	25.70
Kwiecień	10.3	16.881	20.20	54.321	33.38	61.710	20.86	12.180	25.19
	20.2	17.292	20.86	54.624	34.26	62.747	20.79	12.546	25.25
	30.2	17.696	22.15	54.930	35.48	63.777	21.40	12.925	25.93
Maj	10.2	18.081	23.97	55.233	36.98	64.761	22.60	13.305	27.16
	20.2	18.442	26.27	55.529	38.72	65.682	24.36	13.681	28.90
Czerwiec	30.1	18.765	28.99	55.809	40.65	66.498	26.64	14.039	31.13
	9.1	19.043	32.00	56.067	42.68	67.189	29.32	14.372	33.72
	19.1	19.272	35.25	56.300	44.78	67.744	32.35	14.672	36.64
	29.0	19.442	38.64	56.498	46.87	68.133	35.66	14.929	39.80
Lipiec	9.0	19.551	42.04	56.659	48.89	68.357	39.11	15.137	43.08
	19.0	19.598	45.44	56.779	50.83	68.411	42.67	15.294	46.45
Sierpień	29.0	19.578	48.70	56.854	52.61	68.283	46.23	15.392	49.81
	7.9	19.497	51.76	56.885	54.21	67.990	49.69	15.434	53.07
	17.9	19.356	54.59	56.873	55.61	67.532	53.03	15.418	56.20
	27.9	19.158	57.07	56.818	56.79	66.916	56.13	15.345	59.09
Wrzesień	6.9	18.916	59.19	56.729	57.73	66.170	58.94	15.224	61.70
	16.8	18.632	60.91	56.607	58.43	65.299	61.42	15.056	64.01
	26.8	18.318	62.15	56.463	58.87	64.326	63.47	14.850	65.92
Paźdz.	6.8	17.989	62.93	56.305	59.08	63.283	65.09	14.618	67.42
	16.7	17.650	63.20	56.141	59.04	62.181	66.22	14.364	68.49
Listopad	26.7	17.318	62.92	55.980	58.74	61.057	66.79	14.101	69.05
	5.7	17.004	62.15	55.834	58.21	59.939	66.83	13.841	69.14
	15.7	16.716	60.84	55.706	57.44	58.847	66.30	13.588	68.72
Grudzień	25.6	16.469	59.03	55.608	56.44	57.823	65.19	13.356	67.78
	5.6	16.268	56.78	55.541	55.26	56.890	63.55	13.151	66.39
	15.6	16.120	54.11	55.510	53.88	56.070	61.39	12.978	64.52
	25.6	16.034	51.13	55.518	52.38	55.404	58.78	12.848	62.25
	35.5	16.007	47.93	55.562	50.78	54.897	55.83	12.761	59.68
	45.5	16.045	44.58	55.644	49.14	54.573	52.58	12.721	56.84
Miejsce śr. 2023.5		17.862	50 ^h 55	55.773	55 ^h 07	63.237	52 ^h 02	14.028	54 ^h 99
sec δ tan δ		+1.616	+1.270	+1.012	+0.157	+4.725	+4.618	+1.423	+1.013
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.20		VII.24		VIII.02	
a a'		+0.075	+0.384	+0.144	+0.469	−0.108	+0.530	+0.102	+0.650
b b'		+0.032	+0.923	+0.005	+0.883	+0.163	+0.848	+0.044	+0.760

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ε Pegasi	
		2 ^m 44	A5	3 ^m 23	B1	4 ^m 56	K0	0 ^m 7–3 ^m 5	K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		21 ^h 19 ^m	+62°40′	21 ^h 28 ^m	+70°39′	21 ^h 42 ^m	+71°24′	21 ^h 45 ^m	+9°58′
Styczeń	0.6	04 ^s .376	64 [″] .78	52 ^s .669	48 [″] .63	10 ^s .760	70 [″] .19	17 ^s .309	47 [″] .05
	10.6	04.149	62.14	52.280	46.13	10.325	67.84	17.275	45.79
	20.6	03.989	59.19	51.984	43.26	09.982	65.09	17.267	44.48
	30.5	03.911	56.01	51.800	40.10	09.752	62.02	17.289	43.17
Luty	9.5	03.914	52.78	51.733	36.84	09.640	58.81	17.341	41.95
	19.5	03.999	49.57	51.783	33.55	09.650	55.54	17.422	40.86
Marzec	1.4	04.173	46.55	51.960	30.39	09.793	52.35	17.538	39.96
	11.4	04.425	43.84	52.251	27.50	10.056	49.40	17.685	39.33
	21.4	04.751	41.51	52.649	24.95	10.435	46.76	17.864	38.99
	31.4	05.147	39.70	53.149	22.89	10.924	44.57	18.077	39.00
Kwiecień	10.3	05.595	38.45	53.724	21.37	11.497	42.91	18.317	39.36
	20.3	06.088	37.79	54.363	20.42	12.143	41.80	18.584	40.06
	30.3	06.610	37.78	55.046	20.13	12.840	41.33	18.874	41.13
Maj	10.3	07.141	38.38	55.744	20.45	13.561	41.48	19.179	42.51
	20.2	07.674	39.57	56.445	21.38	14.291	42.23	19.496	44.17
Czerwiec	30.2	08.188	41.35	57.122	22.91	15.003	43.60	19.815	46.07
	9.2	08.668	43.60	57.753	24.96	15.674	45.49	20.129	48.13
	19.1	09.107	46.29	58.330	27.47	16.294	47.88	20.431	50.32
	29.1	09.486	49.36	58.827	30.40	16.836	50.70	20.712	52.58
Lipiec	9.1	09.798	52.68	59.234	33.63	17.290	53.84	20.966	54.82
	19.1	10.038	56.21	59.547	37.12	17.650	57.27	21.188	57.03
Sierpień	29.0	10.196	59.86	59.750	40.77	17.897	60.90	21.369	59.13
	8.0	10.273	63.52	59.846	44.48	18.036	64.60	21.509	61.08
	18.0	10.269	67.15	59.833	48.21	18.063	68.36	21.606	62.86
	28.0	10.181	70.65	59.707	51.85	17.973	72.07	21.656	64.43
Wrzesień	6.9	10.021	73.94	59.483	55.32	17.781	75.63	21.666	65.78
	16.9	09.789	77.00	59.161	58.59	17.485	79.01	21.637	66.90
	26.9	09.494	79.70	58.750	61.55	17.094	82.11	21.571	67.77
Paźdz.	6.8	09.151	82.02	58.270	64.14	16.627	84.86	21.480	68.40
	16.8	08.764	83.92	57.724	66.33	16.088	87.24	21.365	68.78
Listopad	26.8	08.348	85.30	57.132	68.02	15.495	89.12	21.237	68.91
	5.8	07.919	86.17	56.513	69.21	14.868	90.52	21.104	68.83
	15.7	07.483	86.49	55.874	69.83	14.214	91.36	20.969	68.51
	25.7	07.058	86.22	55.243	69.85	13.560	91.60	20.844	67.97
Grudzień	5.7	06.656	85.39	54.633	69.30	12.921	91.26	20.732	67.24
	15.7	06.286	84.00	54.059	68.14	12.311	90.31	20.636	66.32
	25.6	05.965	82.07	53.547	66.42	11.759	88.78	20.563	65.25
	35.6	05.700	79.72	53.106	64.23	11.274	86.76	20.514	64.06
	45.6	05.498	76.96	52.751	61.58	10.873	84.25	20.490	62.79
Miejsce śr. 2023.5		08 ^s .321	68 [″] .53	57 ^s .231	50 [″] .94	15 ^s .422	71 [″] .83	20 ^s .421	61 [″] .25
sec δ tan δ		+2.179	+1.936	+3.020	+2.850	+3.138	+2.975	+1.015	+0.176
dwukrotne górowanie		VIII.11		VIII.14		VIII.17		VIII.18	
a a'		+0.070	+0.764	+0.037	+0.791	+0.041	+0.825	+0.147	+0.832
b b'		+0.099	+0.646	+0.150	+0.612	+0.164	+0.565	+0.010	+0.554

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2023
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei	
		4 ^m 79	G5	1 ^m 16	Fomalhaut 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°26′	22 ^h 58 ^m	−29°29′	23 ^h 05 ^m	+15°19′	23 ^h 40 ^m	+77°45′
Styczeń	0.6	10.409	86 [″] 17	53.887	75 [″] 87	53.206	43 [″] 91	14.543	54 [″] 09
	10.6	09.890	84.15	53.803	75.51	53.118	42.83	13.614	53.35
	20.6	09.455	81.68	53.738	74.88	53.044	41.64	12.738	52.02
	30.6	09.130	78.83	53.700	73.96	52.992	40.39	11.957	50.13
Luty	9.5	08.925	75.75	53.691	72.79	52.963	39.15	11.303	47.79
	19.5	08.844	72.54	53.710	71.39	52.961	37.95	10.792	45.09
Marzec	1.5	08.903	69.33	53.765	69.74	52.992	36.88	10.462	42.12
	11.5	09.095	66.28	53.855	67.91	53.057	36.01	10.318	39.05
	21.4	09.414	63.47	53.981	65.91	53.159	35.36	10.365	35.98
	31.4	09.858	61.05	54.147	63.75	53.301	35.02	10.616	33.03
Kwiecień	10.4	10.404	59.10	54.351	61.49	53.480	35.01	11.050	30.36
	20.3	11.039	57.67	54.592	59.16	53.697	35.34	11.655	28.01
	30.3	11.745	56.84	54.870	56.81	53.949	36.04	12.419	26.12
Maj	10.3	12.489	56.63	55.176	54.50	54.228	37.09	13.300	24.75
	20.3	13.259	57.01	55.508	52.25	54.532	38.46	14.281	23.90
Czerwiec	30.2	14.026	58.02	55.858	50.15	54.853	40.13	15.328	23.65
	9.2	14.764	59.58	56.217	48.24	55.180	42.04	16.401	23.99
	19.2	15.461	61.65	56.580	46.55	55.509	44.16	17.483	24.88
	29.2	16.089	64.22	56.933	45.15	55.829	46.42	18.533	26.35
Lipiec	9.1	16.634	67.14	57.270	44.06	56.131	48.76	19.523	28.32
	19.1	17.089	70.41	57.583	43.30	56.410	51.13	20.440	30.75
	29.1	17.433	73.93	57.861	42.90	56.658	53.47	21.249	33.60
Sierpień	8.0	17.668	77.59	58.101	42.84	56.870	55.72	21.940	36.77
	18.0	17.788	81.37	58.297	43.11	57.044	57.87	22.504	40.24
	28.0	17.787	85.15	58.444	43.71	57.174	59.84	22.919	43.91
Wrzesień	7.0	17.676	88.84	58.543	44.56	57.264	61.61	23.189	47.69
	16.9	17.454	92.42	58.594	45.64	57.314	63.18	23.309	51.55
	26.9	17.126	95.76	58.598	46.90	57.324	64.50	23.270	55.38
Paźdz.	6.9	16.711	98.81	58.563	48.24	57.301	65.59	23.089	59.09
	16.9	16.211	101.52	58.492	49.62	57.249	66.43	22.760	62.65
Listopad	26.8	15.642	103.78	58.393	50.97	57.172	67.01	22.291	65.92
	5.8	15.025	105.58	58.274	52.21	57.079	67.35	21.704	68.87
	15.8	14.365	106.85	58.142	53.30	56.973	67.44	20.998	71.41
Grudzień	25.7	13.689	107.52	58.004	54.19	56.859	67.28	20.197	73.44
	5.7	13.013	107.62	57.870	54.83	56.745	66.90	19.326	74.96
	15.7	12.350	107.11	57.741	55.21	56.632	66.29	18.396	75.88
	25.7	11.731	105.98	57.626	55.30	56.527	65.49	17.447	76.15
	35.6	11.169	104.31	57.529	55.10	56.432	64.52	16.505	75.83
	45.6	10.681	102.12	57.451	54.63	56.349	63.40	15.594	74.87
Miejsce śr. 2023.5		15.172	86 [″] 32	56.658	49 [″] 95	56.002	55 [″] 56	19.945	49 [″] 51
sec δ tan δ		+3.318	+3.163	+1.149	−0.566	+1.037	+0.274	+4.718	+4.611
dwukrotne górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.16	
a a'		+0.056	+0.888	+0.163	+0.965	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
b b'		+0.187	+0.461	−0.036	+0.263	+0.018	+0.234	+0.306	+0.086

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2023
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	3 ^h 00 ^m	+89°21'		2 ^h 59 ^m	+89°21'		2 ^h 59 ^m	+89°21'		2 ^h 59 ^m	+89°21'
Styczeń 0.8	113 ^s .24	53 ^{''} .88	Luty 15.7	92 ^s .62	59 ^{''} .11	Kwiecień 2.6	21 ^s .45	51 ^{''} .87	Maj 18.5	14 ^s .87	38 ^{''} .33
1.8	111.98	54.09	16.7	90.99	59.12	3.6	20.24	51.60	19.5	15.81	38.02
2.8	110.78	54.30	17.7	89.22	59.14	4.6	19.07	51.32	20.5	16.83	37.72
3.8	109.60	54.51	18.7	87.26	59.16	5.6	18.01	51.02	21.5	17.88	37.45
4.8	108.39	54.75	19.7	85.14	59.16	6.6	17.08	50.70	22.5	18.89	37.20
5.8	107.11	54.99	20.7	82.91	59.13	7.6	16.32	50.37	23.5	19.84	36.97
6.8	105.72	55.24	21.7	80.68	59.06	8.6	15.73	50.05	24.5	20.71	36.74
7.8	104.20	55.49	22.7	78.56	58.96	9.6	15.29	49.74	25.5	21.50	36.51
8.8	102.56	55.74	23.7	76.59	58.83	10.6	14.93	49.46	26.4	22.22	36.28
9.8	100.80	55.98	24.7	74.79	58.70	11.6	14.58	49.19	27.4	22.92	36.03
10.8	98.96	56.19	25.7	73.13	58.56	12.6	14.18	48.95	28.4	23.63	35.78
11.8	97.06	56.39	26.7	71.56	58.43	13.6	13.67	48.72	29.4	24.40	35.51
12.8	95.15	56.57	27.7	70.02	58.32	14.6	13.02	48.49	30.4	25.26	35.22
13.8	93.29	56.72	28.7	68.47	58.21	15.6	12.27	48.24	31.4	26.26	34.93
14.8	91.50	56.86	Marzec 1.7	66.87	58.12	16.6	11.46	47.97	Czerwiec 1.4	27.43	34.64
15.8	89.83	56.98	2.7	65.18	58.03	17.6	10.69	47.67	2.4	28.77	34.36
16.8	88.29	57.10	3.7	63.41	57.94	18.6	10.04	47.34	3.4	30.25	34.10
17.8	86.85	57.24	4.7	61.56	57.84	19.6	09.57	47.00	4.4	31.80	33.87
18.8	85.47	57.39	5.7	59.63	57.72	20.5	09.30	46.65	5.4	33.34	33.68
19.8	84.05	57.57	6.7	57.67	57.59	21.5	09.20	46.30	6.4	34.79	33.50
20.8	82.51	57.77	7.7	55.72	57.44	22.5	09.21	45.97	7.4	36.09	33.35
21.8	80.76	57.97	8.7	53.82	57.26	23.5	09.29	45.67	8.4	37.24	33.19
22.8	78.80	58.17	9.7	52.02	57.06	24.5	09.36	45.38	9.4	38.28	33.01
23.8	76.68	58.33	10.7	50.35	56.85	25.5	09.39	45.10	10.4	39.30	32.81
24.8	74.49	58.46	11.7	48.84	56.63	26.5	09.34	44.83	11.4	40.38	32.59
25.8	72.33	58.56	12.7	47.48	56.42	27.5	09.22	44.57	12.4	41.59	32.35
26.8	70.28	58.62	13.7	46.23	56.21	28.5	09.04	44.30	13.4	42.96	32.10
27.8	68.37	58.67	14.6	45.05	56.03	29.5	08.81	44.02	14.4	44.50	31.85
28.8	66.57	58.71	15.6	43.85	55.87	30.5	08.57	43.73	15.4	46.18	31.62
29.8	64.87	58.76	16.6	42.57	55.72	Maj 1.5	08.36	43.42	16.4	47.95	31.41
30.8	63.22	58.81	17.6	41.15	55.58	2.5	08.24	43.10	17.4	49.75	31.22
31.8	61.57	58.87	18.6	39.58	55.44	3.5	08.24	42.76	18.4	51.54	31.05
Luty 1.8	59.87	58.95	19.6	37.90	55.27	4.5	08.40	42.41	19.4	53.26	30.91
2.8	58.09	59.03	20.6	36.19	55.07	5.5	08.74	42.06	20.4	54.90	30.77
3.8	56.21	59.12	21.6	34.55	54.83	6.5	09.25	41.73	21.4	56.44	30.65
4.8	54.22	59.20	22.6	33.06	54.57	7.5	09.87	41.42	22.4	57.91	30.52
5.7	52.13	59.26	23.6	31.76	54.29	8.5	10.53	41.14	23.4	59.33	30.38
6.7	49.96	59.32	24.6	30.64	54.01	9.5	11.15	40.88	24.4	60.73	30.23
7.7	47.74	59.35	25.6	29.66	53.73	10.5	11.67	40.65	25.4	62.15	30.07
8.7	45.52	59.36	26.6	28.76	53.47	11.5	12.05	40.41	26.4	63.65	29.90
9.7	43.36	59.34	27.6	27.88	53.23	12.5	12.31	40.17	27.4	65.25	29.72
10.7	41.28	59.31	28.6	26.98	53.00	13.5	12.51	39.92	28.4	67.00	29.54
11.7	39.32	59.26	29.6	26.01	52.78	14.5	12.70	39.63	29.4	68.89	29.37
12.7	37.50	59.21	30.6	24.97	52.56	15.5	12.99	39.32	30.4	70.94	29.21
13.7	35.81	59.16	31.6	23.85	52.34	16.5	13.44	39.00	Lipiec 1.4	73.08	29.08
14.7	34.20	59.12	Kwiecień 1.6	22.66	52.11	17.5	14.06	38.66	2.3	75.26	28.98
15.7	32.62	59.11	2.6	21.45	51.87	18.5	14.87	38.33	3.3	77.37	28.92

Dwukrotne dołowanie 7.V, dwukrotne górowanie 6.XI .
Miejsca średnie 2023.5 $\alpha = 3^h02^m10^s.58$ $\delta = +89^\circ21'42''.41$

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2023
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	3 ^h 00 ^m	+89°21'		3 ^h 01 ^m	+89°21'		3 ^h 03 ^m	+89°21'		3 ^h 03 ^m	+89°21'
Lipiec 3.3	17 ^s .37	28 ^o .92	Sierpień 18.2	50 ^s .67	29 ^o .42	Paźdz. 3.1	15 ^s .58	39 ^o .47	Listopad 18.0	55 ^s .02	55 ^o .77
4.3	19.33	28.88	19.2	52.50	29.52	4.1	17.35	39.77	19.0	55.05	56.20
5.3	21.12	28.84	20.2	54.38	29.62	5.1	19.07	40.09	20.0	54.90	56.62
6.3	22.76	28.80	21.2	56.36	29.71	6.1	20.67	40.43	21.0	54.62	57.02
7.3	24.33	28.73	22.2	58.45	29.80	7.1	22.15	40.78	22.0	54.28	57.39
8.3	25.91	28.64	23.2	60.66	29.90	8.1	23.48	41.14	23.0	53.96	57.73
9.3	27.59	28.53	24.2	62.96	30.02	9.1	24.67	41.50	24.0	53.74	58.06
10.3	29.42	28.41	25.2	65.33	30.17	10.1	25.76	41.85	24.9	53.66	58.37
11.3	31.42	28.28	26.2	67.69	30.34	11.1	26.78	42.19	25.9	53.69	58.68
12.3	33.55	28.17	27.2	69.98	30.54	12.1	27.76	42.52	26.9	53.80	59.02
13.3	35.77	28.08	28.2	72.12	30.77	13.1	28.75	42.83	27.9	53.92	59.37
14.3	38.03	28.01	29.2	74.07	31.01	14.1	29.79	43.13	28.9	53.96	59.74
15.3	40.27	27.97	30.2	75.84	31.24	15.1	30.92	43.42	29.9	53.88	60.13
16.3	42.45	27.95	31.2	77.50	31.45	16.1	32.14	43.71	30.9	53.65	60.53
17.3	44.54	27.94	Wrzesień 1.2	79.16	31.63	17.1	33.45	44.02	Grudzień 1.9	53.25	60.92
18.3	46.53	27.94	2.2	80.91	31.79	18.1	34.83	44.34	2.9	52.70	61.31
19.3	48.43	27.94	3.2	82.81	31.93	19.1	36.21	44.68	3.9	52.04	61.69
20.3	50.25	27.94	4.2	84.87	32.07	20.0	37.54	45.05	4.9	51.30	62.05
21.3	52.03	27.93	5.2	87.05	32.23	21.0	38.75	45.45	5.9	50.53	62.39
22.3	53.81	27.91	6.2	89.28	32.42	22.0	39.79	45.86	6.9	49.77	62.71
23.3	55.63	27.88	7.2	91.49	32.62	23.0	40.65	46.27	7.9	49.05	63.01
24.3	57.54	27.84	8.2	93.65	32.85	24.0	41.33	46.67	8.9	48.42	63.30
25.3	59.55	27.79	9.2	95.69	33.10	25.0	41.90	47.05	9.9	47.87	63.60
26.3	61.70	27.75	10.2	97.62	33.36	26.0	42.45	47.40	10.9	47.42	63.89
27.3	63.97	27.72	11.2	99.42	33.63	27.0	43.07	47.73	11.9	47.02	64.21
28.3	66.36	27.71	12.2	101.11	33.89	28.0	43.81	48.04	12.9	46.62	64.54
29.3	68.80	27.74	13.1	102.71	34.15	29.0	44.70	48.35	13.9	46.13	64.90
30.3	71.22	27.79	14.1	104.26	34.39	30.0	45.71	48.67	14.9	45.50	65.28
31.3	73.52	27.88	15.1	105.81	34.62	31.0	46.76	49.01	15.9	44.66	65.66
Sierpień 1.3	75.65	27.98	16.1	107.38	34.84	Listopad 1.0	47.77	49.38	16.9	43.62	66.03
2.3	77.60	28.09	17.1	109.03	35.05	2.0	48.69	49.77	17.9	42.42	66.38
3.3	79.41	28.18	18.1	110.77	35.26	3.0	49.47	50.17	18.9	41.14	66.70
4.3	81.17	28.24	19.1	112.62	35.47	4.0	50.10	50.58	19.9	39.87	66.99
5.3	82.99	28.27	20.1	114.56	35.70	5.0	50.57	50.99	20.9	38.69	67.25
6.3	84.95	28.29	21.1	116.56	35.95	6.0	50.92	51.39	21.9	37.62	67.50
7.2	87.07	28.30	22.1	118.56	36.22	7.0	51.16	51.78	22.9	36.68	67.74
8.2	89.33	28.32	23.1	120.51	36.53	8.0	51.35	52.16	23.9	35.83	67.99
9.2	91.69	28.36	24.1	122.32	36.86	9.0	51.53	52.51	24.9	35.01	68.26
10.2	94.08	28.43	25.1	123.97	37.20	10.0	51.73	52.85	25.9	34.16	68.55
11.2	96.46	28.51	26.1	125.42	37.54	11.0	51.99	53.18	26.9	33.22	68.85
12.2	98.77	28.62	27.1	126.72	37.87	12.0	52.35	53.51	27.9	32.13	69.16
13.2	100.99	28.75	28.1	127.96	38.17	13.0	52.80	53.84	28.9	30.89	69.47
14.2	103.10	28.89	29.1	129.22	38.45	14.0	53.32	54.18	29.9	29.51	69.77
15.2	105.10	29.03	30.1	130.60	38.70	15.0	53.87	54.54	30.9	28.00	70.06
16.2	107.01	29.17	Paźdz. 1.1	132.13	38.94	16.0	54.38	54.93	31.8	26.40	70.33
17.2	108.85	29.30	2.1	133.82	39.20	17.0	54.78	55.34	32.8	24.76	70.58
18.2	110.67	29.42	3.1	135.58	39.47	18.0	55.02	55.77	33.8	23.11	70.80

δ	+89°21'20 ^o .0	+89°21'30 ^o .0	+89°21'40 ^o .0	+89°21'50 ^o .0	+89°22'00 ^o .0	+89°22'10 ^o .0	+89°22'20 ^o .0	+89°22'30 ^o .0
sec δ	88.9091	89.2940	89.6822	90.0738	90.4689	90.8674	91.2694	91.6751
tan δ	88.9035	89.2884	89.6766	90.0683	90.4633	90.8619	91.2640	91.6696

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2023
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°13'			9 ^h 40 ^m	+81°13'			9 ^h 40 ^m	+81°13'			9 ^h 40 ^m	+81°13'
Styczeń	1.1	18 ^s 59	11 ^{''} 11	Luty	16.0	22 ^s 30	22 ^{''} 53	Kwiecień	2.9	20 ^s 39	35 ^{''} 15	Maj	18.7	14 ^s 98	39 ^{''} 09
	2.1	18.70	11.26		17.0	22.34	22.79		3.9	20.29	35.40		19.7	14.84	39.00
	3.1	18.82	11.40		18.0	22.39	23.07		4.9	20.18	35.64		20.7	14.72	38.90
	4.1	18.95	11.53		19.0	22.44	23.38		5.9	20.06	35.87		21.7	14.61	38.80
	5.1	19.08	11.67		20.0	22.47	23.72		6.9	19.93	36.07		22.7	14.50	38.70
	6.1	19.22	11.83		21.0	22.48	24.08		7.9	19.80	36.25		23.7	14.41	38.61
	7.1	19.36	11.99		22.0	22.48	24.44		8.9	19.68	36.40		24.7	14.31	38.53
	8.1	19.50	12.18		23.0	22.46	24.78		9.9	19.56	36.53		25.7	14.21	38.47
	9.1	19.64	12.40		24.0	22.43	25.11		10.9	19.46	36.64		26.7	14.11	38.41
	10.1	19.77	12.63		25.0	22.40	25.40		11.8	19.37	36.76		27.7	14.00	38.36
	11.1	19.90	12.87		26.0	22.36	25.68		12.8	19.29	36.88		28.7	13.89	38.31
	12.1	20.01	13.13		27.0	22.34	25.95		13.8	19.21	37.02		29.7	13.76	38.25
	13.1	20.11	13.39		28.0	22.32	26.21		14.8	19.13	37.18		30.7	13.63	38.17
	14.1	20.20	13.64		29.0	22.31	26.47		15.8	19.04	37.36		31.7	13.50	38.07
	15.1	20.28	13.89		Marzec	2.0	22.30		26.74	16.8	18.93		37.55	Czerwiec	1.7
16.1	20.37	14.11	3.0	22.30		27.03	17.8	18.81	37.73	2.7	13.24	37.79			
17.1	20.45	14.31	4.0	22.29		27.33	18.8	18.67	37.90	3.7	13.12	37.61			
18.1	20.54	14.50	5.0	22.28		27.65	19.8	18.53	38.04	4.7	13.03	37.41			
19.1	20.64	14.68	5.9	22.26		27.98	20.8	18.39	38.15	5.7	12.95	37.22			
20.1	20.76	14.87	6.9	22.22		28.31	21.8	18.25	38.23	6.7	12.87	37.04			
21.1	20.89	15.07	7.9	22.18		28.65	22.8	18.12	38.29	7.7	12.81	36.88			
22.1	21.02	15.31	8.9	22.12		28.98	23.8	18.00	38.34	8.7	12.74	36.75			
23.1	21.14	15.59	9.9	22.06		29.29	24.8	17.89	38.40	9.7	12.65	36.64			
24.1	21.24	15.90	10.9	21.99		29.59	25.8	17.79	38.46	10.7	12.56	36.53			
25.1	21.33	16.21	11.9	21.92		29.86	26.8	17.69	38.53	11.7	12.45	36.41			
26.1	21.39	16.52	12.9	21.85		30.11	27.8	17.58	38.61	12.7	12.33	36.27			
27.1	21.44	16.82	13.9	21.79		30.34	28.8	17.48	38.71	13.7	12.21	36.10			
28.1	21.49	17.10	14.9	21.74		30.56	29.8	17.37	38.81	14.7	12.09	35.90			
29.0	21.54	17.36	15.9	21.71		30.78	30.8	17.24	38.91	15.7	11.99	35.69			
30.0	21.59	17.61	16.9	21.68	31.02	Maj	1.8	17.11	39.01	16.7	11.89	35.45			
Luty	31.0	21.65	17.85	17.9	21.65		31.28	2.8	16.97	39.10	17.7	11.80	35.21		
	1.0	21.71	18.09	18.9	21.61		31.57	3.8	16.83	39.17	18.7	11.73	34.97		
	2.0	21.78	18.34	19.9	21.56		31.87	4.8	16.68	39.21	19.7	11.66	34.74		
	3.0	21.86	18.61	20.9	21.49		32.18	5.8	16.53	39.22	20.7	11.60	34.52		
	4.0	21.93	18.89	21.9	21.41		32.49	6.8	16.40	39.21	21.7	11.54	34.32		
	5.0	22.00	19.19	22.9	21.31		32.77	7.8	16.27	39.17	22.7	11.47	34.13		
	6.0	22.06	19.50	23.9	21.21		33.02	8.8	16.16	39.13	23.6	11.40	33.94		
	7.0	22.12	19.83	24.9	21.11		33.24	9.8	16.07	39.09	24.6	11.33	33.76		
	8.0	22.16	20.17	25.9	21.01		33.45	10.8	15.97	39.07	25.6	11.24	33.58		
	9.0	22.19	20.52	26.9	20.92		33.64	11.8	15.88	39.08	26.6	11.15	33.38		
	10.0	22.21	20.85	27.9	20.84		33.83	12.8	15.79	39.10	27.6	11.06	33.16		
	11.0	22.22	21.18	28.9	20.77		34.02	13.8	15.68	39.13	28.6	10.96	32.92		
	12.0	22.23	21.48	29.9	20.70		34.22	14.8	15.55	39.17	29.6	10.87	32.66		
	13.0	22.23	21.77	30.9	20.63		34.44	15.8	15.41	39.19	30.6	10.80	32.36		
	14.0	22.24	22.03	31.9	20.55	34.67	16.8	15.27	39.18	Lipiec	1.6	10.73	32.05		
15.0	22.26	22.28	Kwiecień	1.9	20.47	34.90	17.7	15.12	39.15		2.6	10.69	31.74		
16.0	22.30	22.53		2.9	20.39	35.15	18.7	14.98	39.09		3.6	10.66	31.43		

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 15.II .
Miejsca średnie 2023.5 $\alpha = 9^h 40^m 15^s.60$ $\delta = +81^\circ 13' 10''.54$

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2023
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>		
α_{app}^{γ}			α_{app}^{γ}			α_{app}^{γ}			α_{app}^{γ}		
δ_{app}			δ_{app}			δ_{app}			δ_{app}		
9 ^h 40 ^m +81°13'			9 ^h 40 ^m +81°13'			9 ^h 40 ^m +81°12'			9 ^h 40 ^m +81°12'		
Lipiec	3.6	10 ^s 66 31 ^u 43	Sierpień	18.5	10 ^s 16 16 ^u 92	Paźdz.	3.4	13 ^s 80 61 ^u 65	Listopad	18.2	20 ^s 81 52 ^u 25
	4.6	10.64 31.14		19.5	10.18 16.61		4.4	13.92 61.31		19.2	21.01 52.17
	5.6	10.61 30.89		20.5	10.20 16.29		5.4	14.05 60.98		20.2	21.20 52.12
	6.6	10.58 30.65		21.5	10.22 15.96		6.4	14.20 60.67		21.2	21.38 52.09
	7.6	10.54 30.43		22.5	10.23 15.61		7.4	14.35 60.37		22.2	21.54 52.07
	8.6	10.48 30.21		23.5	10.26 15.24		8.4	14.50 60.10		23.2	21.70 52.05
	9.6	10.41 29.97		24.5	10.29 14.85		9.4	14.64 59.85		24.2	21.84 52.01
	10.6	10.34 29.70		25.5	10.34 14.45		10.4	14.79 59.62		25.2	21.98 51.95
	11.6	10.27 29.41		26.5	10.41 14.04		11.3	14.92 59.39		26.2	22.13 51.87
	12.6	10.20 29.09		27.5	10.49 13.65		12.3	15.05 59.18		27.2	22.29 51.78
	13.6	10.15 28.76		28.5	10.58 13.28		13.3	15.17 58.96		28.2	22.46 51.69
	14.6	10.11 28.42		29.5	10.67 12.94		14.3	15.29 58.73		29.2	22.64 51.61
	15.6	10.08 28.09		30.5	10.75 12.63		15.3	15.40 58.49		30.2	22.83 51.55
	16.6	10.06 27.76		31.5	10.82 12.34		16.3	15.52 58.23	Grudzień	1.2	23.02 51.51
	17.6	10.05 27.44	Wrzesień	1.5	10.88 12.05		17.3	15.64 57.96		2.2	23.21 51.50
	18.6	10.04 27.14		2.5	10.92 11.74		18.3	15.78 57.67		3.2	23.40 51.52
	19.6	10.03 26.85		3.5	10.96 11.40		19.3	15.93 57.39		4.2	23.57 51.55
	20.6	10.01 26.58		4.4	11.00 11.04		20.3	16.09 57.11		5.2	23.74 51.60
	21.6	09.99 26.31		5.4	11.06 10.66		21.3	16.27 56.84		6.2	23.90 51.65
	22.6	09.96 26.04		6.4	11.12 10.27		22.3	16.45 56.61		7.2	24.05 51.70
	23.6	09.92 25.76		7.4	11.20 09.89		23.3	16.63 56.40		8.2	24.19 51.74
	24.6	09.88 25.47		8.4	11.29 09.51		24.3	16.80 56.23		9.2	24.33 51.78
	25.6	09.84 25.16		9.4	11.38 09.14		25.3	16.95 56.07		10.2	24.48 51.79
	26.6	09.80 24.83		10.4	11.48 08.80		26.3	17.10 55.91		11.2	24.62 51.79
	27.6	09.77 24.47		11.4	11.59 08.47		27.3	17.23 55.74		12.2	24.78 51.79
	28.6	09.76 24.10		12.4	11.68 08.16		28.3	17.36 55.56		13.2	24.96 51.78
	29.6	09.76 23.71		13.4	11.78 07.87		29.3	17.49 55.34		14.2	25.14 51.79
	30.5	09.78 23.33		14.4	11.86 07.58		30.3	17.63 55.11		15.2	25.33 51.82
	31.5	09.81 22.96		15.4	11.94 07.29		31.3	17.78 54.88		16.2	25.53 51.88
Sierpień	1.5	09.84 22.62		16.4	12.02 07.00	Listopad	1.3	17.94 54.64		17.2	25.71 51.98
	2.5	09.87 22.31		17.4	12.09 06.70		2.3	18.12 54.43		18.2	25.88 52.10
	3.5	09.89 22.02		18.4	12.16 06.38		3.3	18.30 54.23		19.2	26.04 52.24
	4.5	09.90 21.74		19.4	12.23 06.04		4.3	18.48 54.06		20.2	26.18 52.38
	5.5	09.89 21.45		20.4	12.32 05.68		5.3	18.67 53.91		21.2	26.31 52.50
	6.5	09.87 21.13		21.4	12.42 05.31		6.3	18.84 53.79		22.2	26.43 52.61
	7.5	09.85 20.79		22.4	12.53 04.94		7.3	19.01 53.67		23.1	26.56 52.69
	8.5	09.84 20.43		23.4	12.65 04.58		8.3	19.17 53.57		24.1	26.70 52.77
	9.5	09.85 20.04		24.4	12.79 04.24		9.3	19.32 53.47		25.1	26.84 52.84
	10.5	09.86 19.66		25.4	12.93 03.93		10.3	19.47 53.37		26.1	26.99 52.91
	11.5	09.88 19.27		26.4	13.07 03.65		11.3	19.61 53.25		27.1	27.15 53.00
	12.5	09.92 18.89		27.4	13.20 03.39		12.3	19.75 53.13		28.1	27.32 53.11
	13.5	09.96 18.53		28.4	13.31 03.14		13.3	19.90 52.98		29.1	27.48 53.25
	14.5	10.01 18.18		29.4	13.41 02.88		14.3	20.06 52.82		30.1	27.64 53.41
	15.5	10.05 17.85		30.4	13.50 02.61		15.3	20.23 52.66		31.1	27.79 53.59
	16.5	10.09 17.53	Paźdz.	1.4	13.59 02.31		16.3	20.41 52.50		32.1	27.94 53.79
	17.5	10.13 17.22		2.4	13.69 01.99		17.2	20.60 52.36		33.1	28.07 54.00
	18.5	10.16 16.92		3.4	13.80 01.65		18.2	20.81 52.25		34.1	28.18 54.20

δ	+81°12'50 ^u 0	+81°13'00 ^u 0	+81°13'10 ^u 0	+81°13'20 ^u 0	+81°13'30 ^u 0	+81°13'40 ^u 0	+81°13'50 ^u 0	+81°14'00 ^u 0
sec δ	6.5468	6.5489	6.5509	6.5530	6.5550	6.5571	6.5591	6.5612
tan δ	6.4700	6.4721	6.4741	6.4762	6.4783	6.4804	6.4825	6.4846

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2023
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		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	35 ^s 16	30 ["] 84	Luty	16.3	40 ^s 41	19 ["] 69	Kwiecień	3.2	47 ^s 39	20 ["] 97	Maj	19.0	51 ^s 04	33 ["] 16
	2.4	35.22	30.55		17.3	40.55	19.54		4.2	47.53	21.14		20.0	51.05	33.52
	3.4	35.28	30.25		18.3	40.69	19.37		5.2	47.67	21.32		21.0	51.05	33.86
	4.4	35.33	29.95		19.3	40.85	19.20		6.2	47.81	21.54		22.0	51.05	34.18
	5.4	35.39	29.62		20.3	41.02	19.05		7.2	47.94	21.77		23.0	51.04	34.48
	6.4	35.45	29.28		21.3	41.19	18.92		8.2	48.06	22.01		24.0	51.05	34.77
	7.4	35.52	28.93		22.3	41.37	18.83		9.1	48.17	22.26		25.0	51.05	35.05
	8.4	35.60	28.57		23.3	41.54	18.78		10.1	48.27	22.51		26.0	51.06	35.33
	9.4	35.69	28.21		24.3	41.70	18.76		11.1	48.37	22.73		27.0	51.06	35.61
	10.4	35.78	27.86		25.3	41.86	18.75		12.1	48.47	22.94		28.0	51.07	35.90
	11.4	35.88	27.52		26.3	42.01	18.75		13.1	48.57	23.12		29.0	51.08	36.21
	12.4	35.99	27.20		27.3	42.16	18.73		14.1	48.67	23.29		30.0	51.09	36.53
	13.4	36.09	26.90		28.3	42.30	18.71		15.1	48.78	23.45		31.0	51.08	36.87
	14.4	36.20	26.63	Marzec	1.3	42.45	18.68		16.1	48.90	23.63	Czerwiec	1.0	51.07	37.23
	15.4	36.30	26.37		2.3	42.60	18.63		17.1	49.02	23.84		2.0	51.05	37.60
	16.4	36.40	26.13		3.3	42.75	18.58		18.1	49.14	24.08		3.0	51.02	37.96
	17.4	36.49	25.89		4.2	42.91	18.53		19.1	49.25	24.35		4.0	50.98	38.31
	18.4	36.58	25.64		5.2	43.08	18.48		20.1	49.35	24.64		5.0	50.93	38.63
	19.4	36.67	25.37		6.2	43.25	18.44		21.1	49.45	24.95		6.0	50.89	38.91
	20.4	36.76	25.08		7.2	43.42	18.43		22.1	49.53	25.26		7.0	50.84	39.18
	21.4	36.85	24.75		8.2	43.59	18.43		23.1	49.60	25.56		8.0	50.81	39.42
	22.4	36.96	24.42		9.2	43.76	18.46		24.1	49.68	25.84		9.0	50.78	39.67
	23.4	37.09	24.09		10.2	43.93	18.52		25.1	49.75	26.10		10.0	50.76	39.93
	24.4	37.22	23.79		11.2	44.09	18.60		26.1	49.82	26.35		11.0	50.73	40.21
	25.4	37.36	23.52		12.2	44.24	18.68		27.1	49.90	26.59		12.0	50.70	40.52
	26.3	37.50	23.28		13.2	44.39	18.77		28.1	49.98	26.83		13.0	50.67	40.86
	27.3	37.63	23.08		14.2	44.52	18.85		29.1	50.06	27.06		14.0	50.62	41.21
	28.3	37.76	22.89		15.2	44.66	18.92		30.1	50.14	27.31		15.0	50.57	41.56
	29.3	37.88	22.71		16.2	44.80	18.96	Maj	1.1	50.22	27.58		16.0	50.50	41.90
	30.3	38.01	22.53		17.2	44.94	18.98		2.1	50.31	27.86		17.0	50.43	42.23
Luty	31.3	38.12	22.34		18.2	45.09	19.00		3.1	50.38	28.17		18.0	50.36	42.53
	1.3	38.25	22.15		19.2	45.25	19.02		4.1	50.45	28.50		19.0	50.28	42.82
	2.3	38.37	21.93		20.2	45.41	19.06		5.1	50.51	28.84		20.0	50.21	43.08
	3.3	38.50	21.71		21.2	45.58	19.13		6.1	50.56	29.19		21.0	50.14	43.33
	4.3	38.63	21.48		22.2	45.74	19.25		7.1	50.60	29.53		21.9	50.07	43.57
	5.3	38.78	21.25		23.2	45.90	19.39		8.1	50.63	29.85		22.9	50.01	43.81
	6.3	38.93	21.03		24.2	46.05	19.56		9.1	50.66	30.15		23.9	49.94	44.06
	7.3	39.08	20.82		25.2	46.19	19.73		10.1	50.69	30.42		24.9	49.88	44.32
	8.3	39.24	20.63		26.2	46.32	19.90		11.1	50.73	30.67		25.9	49.82	44.59
	9.3	39.40	20.47		27.2	46.45	20.06		12.1	50.77	30.92		26.9	49.75	44.88
	10.3	39.56	20.32		28.2	46.57	20.21		13.1	50.82	31.17		27.9	49.67	45.19
	11.3	39.71	20.21		29.2	46.70	20.34		14.1	50.87	31.44		28.9	49.58	45.50
	12.3	39.86	20.11		30.2	46.83	20.47		15.1	50.92	31.74		29.9	49.48	45.81
	13.3	40.01	20.01		31.2	46.96	20.58		16.0	50.97	32.07		30.9	49.38	46.11
	14.3	40.14	19.92	Kwiecień	1.2	47.10	20.70		17.0	51.00	32.42	Lipiec	1.9	49.27	46.38
	15.3	40.28	19.82		2.2	47.24	20.83		18.0	51.03	32.79		2.9	49.15	46.63
	16.3	40.41	19.69		3.2	47.39	20.97		19.0	51.04	33.16		3.9	49.04	46.84

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .
Miejsca średnie 2023.5 $\alpha = 16^h43^m38^s.66$ $\delta = +81^\circ59'42''.58$

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2023
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}
	$16^h 43^m$	$+81^{\circ} 59'$		$16^h 43^m$	$+81^{\circ} 59'$		$16^h 43^m$	$+81^{\circ} 59'$		$16^h 43^m$	$+81^{\circ} 59'$
Lipiec 3.9	49 ^s .04	46 ^{''} .84	Sierpień 18.8	42 ^s .67	53 ^{''} .73	Paźdz. 3.7	34 ^s .78	50 ^{''} .80	Listopad 18.5	29 ^s .12	38 ^{''} .22
4.9	48.93	47.02	19.8	42.51	53.78	4.7	34.60	50.64	19.5	29.06	37.81
5.9	48.83	47.19	20.8	42.35	53.85	5.7	34.43	50.45	20.5	29.00	37.41
6.9	48.74	47.38	21.8	42.19	53.92	6.7	34.26	50.24	21.5	28.95	37.02
7.9	48.65	47.58	22.8	42.02	54.00	7.7	34.10	50.01	22.5	28.91	36.66
8.9	48.56	47.81	23.8	41.84	54.07	8.6	33.94	49.76	23.5	28.87	36.33
9.9	48.46	48.06	24.8	41.65	54.13	9.6	33.80	49.52	24.5	28.82	36.02
10.9	48.35	48.33	25.8	41.46	54.16	10.6	33.65	49.27	25.5	28.77	35.72
11.9	48.24	48.61	26.8	41.27	54.17	11.6	33.52	49.04	26.5	28.71	35.41
12.9	48.11	48.87	27.8	41.09	54.13	12.6	33.38	48.82	27.5	28.65	35.09
13.9	47.98	49.12	28.8	40.91	54.07	13.6	33.25	48.61	28.5	28.59	34.75
14.9	47.85	49.35	29.8	40.74	54.00	14.6	33.11	48.41	29.5	28.53	34.38
15.9	47.71	49.56	30.8	40.57	53.93	15.6	32.97	48.23	30.5	28.48	34.00
16.9	47.58	49.74	31.8	40.42	53.88	16.6	32.82	48.04	Grudzień 1.5	28.44	33.59
17.9	47.45	49.90	Wrzesień 1.8	40.26	53.86	17.6	32.67	47.84	2.5	28.41	33.19
18.9	47.32	50.06	2.7	40.10	53.87	18.6	32.51	47.63	3.5	28.39	32.78
19.9	47.20	50.21	3.7	39.93	53.89	19.6	32.36	47.39	4.5	28.38	32.38
20.9	47.08	50.36	4.7	39.75	53.91	20.6	32.20	47.13	5.5	28.37	31.99
21.9	46.96	50.52	5.7	39.56	53.92	21.6	32.06	46.83	6.5	28.36	31.62
22.9	46.84	50.69	6.7	39.37	53.91	22.6	31.92	46.51	7.5	28.36	31.27
23.9	46.71	50.88	7.7	39.18	53.87	23.6	31.80	46.19	8.5	28.35	30.94
24.9	46.58	51.07	8.7	38.99	53.81	24.6	31.68	45.87	9.5	28.34	30.61
25.9	46.45	51.28	9.7	38.81	53.72	25.6	31.57	45.57	10.5	28.33	30.29
26.9	46.30	51.49	10.7	38.63	53.62	26.6	31.46	45.29	11.5	28.32	29.97
27.8	46.15	51.69	11.7	38.46	53.51	27.6	31.35	45.04	12.5	28.30	29.63
28.8	45.99	51.87	12.7	38.30	53.39	28.6	31.23	44.81	13.5	28.28	29.26
29.8	45.82	52.02	13.7	38.13	53.28	29.6	31.10	44.59	14.5	28.27	28.87
30.8	45.66	52.14	14.7	37.97	53.18	30.6	30.97	44.35	15.5	28.27	28.45
31.8	45.50	52.23	15.7	37.82	53.10	31.6	30.84	44.08	16.5	28.28	28.02
Sierpień 1.8	45.35	52.29	16.7	37.65	53.02	Listopad 1.6	30.71	43.80	17.5	28.30	27.59
2.8	45.20	52.35	17.7	37.49	52.96	2.6	30.59	43.48	18.5	28.33	27.18
3.8	45.07	52.43	18.7	37.32	52.90	3.6	30.47	43.15	19.5	28.37	26.80
4.8	44.93	52.53	19.7	37.14	52.83	4.6	30.36	42.80	20.5	28.41	26.45
5.8	44.79	52.66	20.7	36.96	52.76	5.6	30.26	42.45	21.4	28.44	26.12
6.8	44.64	52.81	21.7	36.77	52.67	6.6	30.17	42.10	22.4	28.48	25.82
7.8	44.49	52.97	22.7	36.58	52.54	7.6	30.08	41.76	23.4	28.50	25.51
8.8	44.32	53.12	23.7	36.40	52.39	8.6	30.00	41.43	24.4	28.52	25.20
9.8	44.15	53.26	24.7	36.22	52.20	9.6	29.92	41.11	25.4	28.55	24.87
10.8	43.97	53.37	25.7	36.05	52.00	10.6	29.84	40.81	26.4	28.57	24.52
11.8	43.80	53.46	26.7	35.89	51.79	11.6	29.75	40.53	27.4	28.60	24.15
12.8	43.63	53.53	27.7	35.74	51.60	12.6	29.67	40.24	28.4	28.64	23.77
13.8	43.46	53.57	28.7	35.59	51.42	13.6	29.57	39.96	29.4	28.69	23.38
14.8	43.29	53.61	29.7	35.44	51.28	14.5	29.48	39.66	30.4	28.75	22.99
15.8	43.13	53.63	30.7	35.29	51.16	15.5	29.38	39.34	31.4	28.82	22.61
16.8	42.97	53.66	Paźdz. 1.7	35.12	51.05	16.5	29.29	38.99	32.4	28.89	22.24
17.8	42.82	53.69	2.7	34.95	50.93	17.5	29.20	38.62	33.4	28.96	21.90
18.8	42.67	53.73	3.7	34.78	50.80	18.5	29.12	38.22	34.4	29.04	21.57

δ	$+81^{\circ} 59' 10''.0$	$+81^{\circ} 59' 20''.0$	$+81^{\circ} 59' 30''.0$	$+81^{\circ} 59' 40''.0$	$+81^{\circ} 59' 50''.0$	$+82^{\circ} 00' 00''.0$	$+82^{\circ} 00' 10''.0$	$+82^{\circ} 00' 20''.0$
sec δ	7.1729	7.1754	7.1779	7.1803	7.1828	7.1853	7.1878	7.1903
tan δ	7.1029	7.1054	7.1079	7.1104	7.1129	7.1154	7.1179	7.1204

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2023
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}
		17 ^h 24 ^m	+86°33'			17 ^h 24 ^m	+86°33'			17 ^h 25 ^m	+86°33'			17 ^h 25 ^m	+86°33'
Styczeń	1.4	37 ^s 84	56 ^{''} 99	Luty	16.3	47 ^s 13	44 ^{''} 59	Kwiecień	3.2	02 ^s 94	43 ^{''} 49	Maj	19.1	13 ^s 15	54 ^{''} 07
	2.4	37.90	56.69		17.3	47.39	44.40		4.2	03.30	43.59		20.1	13.22	54.42
	3.4	37.96	56.39		18.3	47.68	44.20		5.2	03.66	43.72		21.1	13.26	54.76
	4.4	38.01	56.08		19.3	47.99	43.98		6.2	04.01	43.88		22.1	13.30	55.07
	5.4	38.06	55.76		20.3	48.33	43.77		7.2	04.35	44.06		23.1	13.33	55.37
	6.4	38.12	55.41		21.3	48.70	43.59		8.2	04.67	44.26		24.1	13.37	55.65
	7.4	38.19	55.06		22.3	49.09	43.44		9.2	04.96	44.46		25.1	13.41	55.92
	8.4	38.28	54.69		23.3	49.47	43.34		10.2	05.22	44.67		26.0	13.47	56.19
	9.4	38.40	54.32		24.3	49.84	43.26		11.2	05.47	44.85		27.0	13.53	56.46
	10.4	38.53	53.95		25.3	50.19	43.20		12.2	05.71	45.02		28.0	13.60	56.74
11.4	38.69	53.59	26.3	50.52	43.14	13.2	05.95	45.17	29.0	13.67	57.03				
12.4	38.86	53.24	27.3	50.84	43.09	14.2	06.21	45.29	30.0	13.74	57.34				
13.4	39.04	52.92	28.3	51.15	43.02	15.2	06.49	45.42	31.0	13.79	57.68				
14.4	39.23	52.62	Marzec	1.3	51.47	42.94	16.2	06.78	45.55	Czerwiec	1.0	13.83	58.03		
15.4	39.41	52.34		2.3	51.79	42.85	17.2	07.10	45.71		2.0	13.84	58.39		
16.4	39.57	52.08		3.3	52.12	42.75	18.2	07.41	45.90		3.0	13.82	58.76		
17.4	39.72	51.82		4.3	52.46	42.64	19.2	07.72	46.12		4.0	13.77	59.11		
18.4	39.85	51.56		5.3	52.82	42.54	20.1	08.01	46.37		5.0	13.70	59.44		
19.4	39.98	51.28		6.3	53.20	42.44	21.1	08.27	46.64		6.0	13.62	59.75		
20.4	40.10	50.97		7.3	53.59	42.37	22.1	08.50	46.91		7.0	13.54	60.02		
21.4	40.23	50.63		8.3	53.99	42.31	23.1	08.72	47.17		8.0	13.49	60.27		
22.4	40.40	50.27		9.3	54.38	42.28	24.1	08.92	47.42		9.0	13.45	60.52		
23.4	40.61	49.92		10.3	54.78	42.28	25.1	09.12	47.66		10.0	13.43	60.78		
24.4	40.85	49.58	11.3	55.16	42.29	26.1	09.31	47.88	11.0	13.42	61.07				
25.4	41.11	49.27	12.3	55.51	42.33	27.1	09.52	48.08	12.0	13.41	61.38				
26.4	41.38	49.00	13.3	55.85	42.37	28.1	09.73	48.29	13.0	13.39	61.72				
27.4	41.64	48.76	14.2	56.17	42.40	29.1	09.95	48.49	14.0	13.34	62.07				
28.4	41.89	48.54	15.2	56.48	42.42	30.1	10.18	48.70	15.0	13.26	62.43				
29.4	42.13	48.33	16.2	56.78	42.42	Maj	1.1	10.42	48.93	16.0	13.16	62.79			
30.4	42.36	48.11	17.2	57.09	42.40		2.1	10.66	49.17	17.0	13.04	63.14			
31.4	42.58	47.90	18.2	57.42	42.36		3.1	10.89	49.44	18.0	12.91	63.46			
Luty	1.4	42.80	47.67	19.2	57.78		42.32	4.1	11.11	49.73	19.0	12.77	63.77		
	2.4	43.03	47.43	20.2	58.16		42.31	5.1	11.31	50.05	20.0	12.63	64.05		
	3.4	43.26	47.17	21.2	58.56		42.32	6.1	11.47	50.37	21.0	12.49	64.32		
	4.4	43.51	46.91	22.2	58.96		42.37	7.1	11.61	50.69	22.0	12.37	64.58		
	5.3	43.78	46.64	23.2	59.34		42.46	8.1	11.73	50.99	23.0	12.25	64.84		
	6.3	44.07	46.37	24.2	59.71		42.57	9.1	11.83	51.28	24.0	12.15	65.10		
	7.3	44.38	46.12	25.2	60.05		42.69	10.1	11.93	51.53	25.0	12.04	65.38		
	8.3	44.70	45.88	26.2	60.37	42.81	11.1	12.04	51.77	26.0	11.94	65.66			
	9.3	45.03	45.67	27.2	60.68	42.92	12.1	12.16	51.99	27.0	11.83	65.97			
	10.3	45.37	45.48	28.2	60.98	43.03	13.1	12.31	52.22	28.0	11.70	66.29			
11.3	45.70	45.31	29.2	61.28	43.11	14.1	12.47	52.47	29.0	11.55	66.62				
12.3	46.02	45.16	30.2	61.59	43.19	15.1	12.64	52.74	30.0	11.37	66.96				
13.3	46.32	45.03	31.2	61.91	43.26	16.1	12.80	53.04	31.0	11.17	67.30				
14.3	46.60	44.90	Kwiecień	1.2	62.24	43.33	17.1	12.94	53.37	Lipiec	1.9	10.93	67.61		
15.3	46.87	44.75		2.2	62.58	43.40	18.1	13.06	53.72		2.9	10.69	67.89		
16.3	47.13	44.59		3.2	62.94	43.49	19.1	13.15	54.07		3.9	10.44	68.14		

Dwukrotne dołowanie 12.XII, dwukrotne górowanie 13.VI .
Miejsca średnie 2023.5 $\alpha = 17^h24^m45^s.21$ $\delta = +86^\circ34'08''.06$

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2023
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}
			17 ^h 24 ^m	+86°34'				17 ^h 24 ^m	+86°34'				17 ^h 24 ^m	+86°34'				17 ^h 24 ^m	+86°33'
Lipiec	3.9	70 ^s .44	08 ["] .14	Sierpień	18.8	56 ^s .50	17 ["] .15	Paźdz.	3.7	37 ^s .38	17 ["] .22	Listopad	18.6	21 ^s .47	67 ["] .27	Grudzień	1.5	18.84	63.12
	4.9	70.20	08.36		19.8	56.16	17.26		4.7	36.93	17.13		19.6	21.22	66.91		2.5	18.68	62.75
	5.9	69.99	08.56		20.8	55.80	17.38		5.7	36.48	17.02		20.6	21.01	66.54		3.5	18.54	62.36
	6.9	69.80	08.77		21.8	55.44	17.51		6.7	36.04	16.88		21.6	20.82	66.19		4.5	18.42	61.99
	7.9	69.62	09.00		22.8	55.05	17.65		7.7	35.61	16.71		22.6	20.65	65.86		5.5	18.32	61.62
	8.9	69.45	09.25		23.8	54.64	17.78		8.7	35.20	16.54		23.6	20.48	65.56		6.5	18.23	61.27
	9.9	69.27	09.54		24.8	54.21	17.91		9.7	34.80	16.36		24.5	20.30	65.28		7.5	18.15	60.94
	10.9	69.07	09.84		25.8	53.76	18.01		10.7	34.43	16.17		25.5	20.11	65.01		8.5	18.06	60.62
	11.9	68.84	10.14		26.8	53.30	18.09		11.7	34.06	15.99		26.5	19.90	64.75		9.5	17.97	60.32
	12.9	68.59	10.45		27.8	52.85	18.13		12.7	33.71	15.83		27.5	19.68	64.47		10.5	17.87	60.02
	13.9	68.32	10.74		28.8	52.40	18.14		13.7	33.36	15.68		28.5	19.46	64.17		11.5	17.75	59.72
	14.9	68.03	11.01		29.8	51.98	18.13		14.7	33.01	15.54		29.5	19.24	63.84		12.5	17.62	59.40
	15.9	67.74	11.26		30.8	51.59	18.12		15.7	32.64	15.41		30.5	19.03	63.49		13.5	17.48	59.07
	16.9	67.44	11.49		31.8	51.22	18.13		16.7	32.26	15.29		31.4	17.17	57.89		14.5	17.36	58.70
	17.9	67.15	11.70		1.8	50.85	18.16		17.7	31.86	15.16		17.5	17.12	57.48		15.5	17.25	58.30
	18.9	66.87	11.90	Wrzesień	2.8	50.48	18.23	Listopad	18.7	31.45	15.01		18.5	17.11	57.07		16.5	17.17	57.89
	19.9	66.61	12.09		3.8	50.08	18.31		19.6	31.03	14.84		19.5	17.12	56.70		17.5	17.12	57.48
	20.9	66.35	12.28		4.8	49.67	18.40		20.6	30.61	14.64		20.5	17.13	56.35		18.5	17.11	57.07
	21.9	66.10	12.47		5.8	49.23	18.48		21.6	30.19	14.42		21.5	17.14	56.03		19.5	17.12	56.70
	22.9	65.85	12.68		6.8	48.77	18.54		22.6	29.80	14.16		22.5	17.14	55.72		20.5	17.13	56.35
	23.9	65.60	12.91		7.8	48.31	18.57		23.6	29.44	13.90		23.5	17.13	55.43		21.5	17.14	56.03
	24.9	65.33	13.14		8.8	47.85	18.58		24.6	29.10	13.63		24.5	17.10	55.13		22.5	17.14	55.72
	25.9	65.05	13.39		9.8	47.40	18.56		25.6	28.79	13.38		25.5	17.07	54.81		23.5	17.13	55.43
	26.9	64.75	13.65		10.8	46.96	18.53		26.6	28.48	13.16		26.5	17.04	54.47		24.5	17.10	55.13
	27.9	64.42	13.90		11.8	46.54	18.49		27.6	28.18	12.96		27.5	17.01	54.11		25.5	17.07	54.81
	28.9	64.06	14.14		12.7	46.13	18.44		28.6	27.86	12.78		28.5	17.01	53.74		26.5	17.04	54.47
	29.9	63.69	14.35		13.7	45.73	18.39		29.6	27.52	12.61		29.5	17.03	53.35		27.5	17.01	53.74
	30.9	63.30	14.53		14.7	45.34	18.35		30.6	27.16	12.43		30.5	17.07	52.96		28.5	17.01	53.74
	31.9	62.93	14.67		15.7	44.96	18.32		31.6	26.78	12.23		31.4	17.14	52.57		29.5	17.03	53.35
Sierpień	1.9	62.57	14.79		16.7	44.58	18.30		1.6	26.41	12.01		32.4	17.23	52.19		30.5	17.07	52.96
	2.9	62.24	14.90	Paźdz.	17.7	44.18	18.30	Listopad	2.6	26.05	11.76		33.4	17.33	51.84		31.4	17.14	52.57
	3.9	61.93	15.02		18.7	43.77	18.30		3.6	25.70	11.48		34.4	17.44	51.50		32.4	17.23	52.19
	4.9	61.63	15.17		19.7	43.35	18.31		4.6	25.37	11.19						33.4	17.33	51.84
	5.9	61.33	15.34		20.7	42.90	18.31		5.6	25.06	10.89						34.4	17.44	51.50
	6.9	61.02	15.54		21.7	42.44	18.29		6.6	24.77	10.59								
	7.8	60.68	15.75		22.7	41.96	18.24		7.6	24.50	10.29								
	8.8	60.32	15.96		23.7	41.49	18.16		8.6	24.24	10.00								
	9.8	59.93	16.16		24.7	41.03	18.05		9.6	23.99	09.73								
	10.8	59.54	16.33		25.7	40.59	17.91		10.6	23.75	09.47								
	11.8	59.13	16.49		26.7	40.17	17.77		11.6	23.49	09.23								
	12.8	58.73	16.61		27.7	39.78	17.64		12.6	23.23	08.99								
	13.8	58.33	16.72		28.7	39.41	17.52		13.6	22.95	08.76								
	14.8	57.94	16.81		29.7	39.04	17.44		14.6	22.65	08.51								
	15.8	57.56	16.90		30.7	38.66	17.38		15.6	22.35	08.24								
	16.8	57.20	16.98		1.7	38.25	17.33		16.6	22.04	07.95								
	17.8	56.85	17.06		2.7	37.83	17.29		17.6	21.74	07.62								
	18.8	56.50	17.15		3.7	37.38	17.22		18.6	21.47	07.27								

δ	+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	+86°34'40 ["] 0
sec δ	16.6577	16.6711	16.6846	16.6981	16.7116	16.7251	16.7387	16.7522
tan δ	16.6277	16.6411	16.6546	16.6681	16.6816	16.6952	16.7088	16.7224

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2023
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°27'			22 ^h 53 ^m	+84°27'			22 ^h 53 ^m	+84°27'
Styczeń	1.7	57 ^s 58	21 ["] 71	Luty	16.5	50 ^s 53	71 ["] 76	Kwiecień	3.4	51 ^s 50	57 ["] 79	Maj	19.3	59 ^s 84	50 ["] 89
	2.7	57.40	21.62		17.5	50.44	71.51		4.4	51.60	57.49		20.3	60.09	50.91
	3.7	57.22	21.53		18.5	50.34	71.23		5.4	51.72	57.19		21.3	60.33	50.94
	4.7	57.03	21.45		19.5	50.23	70.92		6.4	51.86	56.90		22.3	60.56	50.98
	5.7	56.83	21.36		20.5	50.13	70.58		7.4	52.02	56.64		23.3	60.77	51.01
	6.7	56.61	21.27		21.5	50.05	70.22		8.4	52.18	56.40		24.3	60.98	51.04
	7.7	56.39	21.15		22.5	49.99	69.86		9.4	52.36	56.19		25.3	61.17	51.06
	8.7	56.17	21.02		23.5	49.95	69.50		10.4	52.52	56.00		26.3	61.36	51.07
	9.7	55.94	20.86		24.5	49.94	69.17		11.4	52.68	55.82		27.3	61.56	51.06
	10.6	55.71	20.68		25.5	49.94	68.85		12.4	52.82	55.65		28.3	61.76	51.06
	11.6	55.49	20.49	26.5	49.94	68.56	13.4	52.95	55.47	29.3	61.97	51.05			
	12.6	55.28	20.28	27.5	49.93	68.27	14.4	53.07	55.27	30.3	62.19	51.05			
	13.6	55.09	20.07	28.5	49.92	67.99	15.4	53.19	55.05	31.3	62.42	51.07			
	14.6	54.91	19.86	Marzec	1.5	49.91	67.71	16.4	53.31	54.81	Czerwiec	1.3	62.67	51.10	
	15.6	54.75	19.66		2.5	49.88	67.42	17.4	53.45	54.56		2.3	62.92	51.17	
	16.6	54.59	19.48		3.5	49.85	67.11	18.4	53.61	54.32		3.3	63.18	51.27	
	17.6	54.45	19.31		4.5	49.82	66.79	19.4	53.79	54.09		4.3	63.42	51.39	
	18.6	54.30	19.17		5.5	49.79	66.46	20.4	53.99	53.88		5.3	63.65	51.53	
	19.6	54.13	19.03		6.5	49.76	66.11	21.4	54.19	53.70		6.2	63.86	51.67	
	20.6	53.95	18.89		7.5	49.75	65.75	22.4	54.41	53.55		7.2	64.05	51.80	
21.6	53.75	18.72	8.5		49.75	65.39	23.4	54.61	53.42	8.2		64.23	51.91		
22.6	53.54	18.52	9.5		49.77	65.03	24.4	54.81	53.29	9.2		64.40	51.99		
23.6	53.33	18.28	10.5		49.80	64.68	25.4	54.99	53.17	10.2		64.59	52.06		
24.6	53.14	18.02	11.5	49.85	64.35	26.4	55.16	53.04	11.2	64.79	52.12				
25.6	52.96	17.74	12.5	49.91	64.05	27.4	55.33	52.91	12.2	65.00	52.19				
26.6	52.81	17.46	13.5	49.97	63.76	28.4	55.49	52.76	13.2	65.23	52.28				
27.6	52.68	17.19	14.5	50.03	63.50	29.4	55.65	52.60	14.2	65.47	52.40				
28.6	52.56	16.93	15.5	50.08	63.24	30.3	55.82	52.44	15.2	65.72	52.54				
29.6	52.45	16.69	16.5	50.12	62.98	Maj	1.3	56.00	52.27	16.2	65.96	52.71			
30.6	52.33	16.46	17.5	50.14	62.71		2.3	56.19	52.10	17.2	66.19	52.89			
31.6	52.22	16.24	18.5	50.15	62.42		3.3	56.40	51.94	18.2	66.41	53.08			
Luty	1.6	52.09	16.02	19.5	50.17		62.10	4.3	56.62	51.81	19.2	66.62	53.28		
	2.6	51.96	15.79	20.5	50.20		61.76	5.3	56.85	51.69	20.2	66.81	53.47		
	3.6	51.82	15.55	21.5	50.25		61.41	6.3	57.09	51.61	21.2	66.99	53.64		
	4.6	51.68	15.29	22.5	50.32		61.06	7.3	57.33	51.56	22.2	67.16	53.81		
	5.6	51.53	15.01	23.5	50.41		60.74	8.3	57.55	51.52	23.2	67.33	53.97		
	6.6	51.39	14.71	24.4	50.53		60.43	9.3	57.76	51.50	24.2	67.51	54.12		
	7.6	51.25	14.40	25.4	50.64		60.16	10.3	57.96	51.47	25.2	67.69	54.26		
	8.6	51.12	14.07	26.4	50.76	59.90	11.3	58.14	51.43	26.2	67.88	54.41			
	9.6	51.01	13.74	27.4	50.87	59.66	12.3	58.31	51.36	27.2	68.08	54.57			
	10.6	50.92	13.41	28.4	50.98	59.42	13.3	58.48	51.28	28.2	68.29	54.75			
11.6	50.84	13.10	29.4	51.07	59.17	14.3	58.67	51.18	29.2	68.51	54.95				
12.6	50.78	12.80	30.4	51.16	58.92	15.3	58.87	51.08	30.2	68.73	55.18				
13.6	50.72	12.51	31.4	51.24	58.66	16.3	59.10	51.00	Lipiec	1.2	68.95	55.44			
14.6	50.67	12.25	Kwiecień	1.4	51.32	58.38	17.3	59.34		50.94	2.2	69.15	55.72		
15.6	50.61	12.01		2.4	51.40	58.09	18.3	59.59		50.90	3.2	69.33	56.01		
16.5	50.53	11.76		3.4	51.50	57.79	19.3	59.84		50.89	4.2	69.49	56.29		

Dwukrotne dołowanie 6.III, dwukrotne górowanie 4.IX .
Miejsca średnie 2023.5 $\alpha = 22^h54^m07^s.78$ $\delta = +84^\circ28'18''.86$

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2023
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	22 ^h 54 ^m	+84°27'		22 ^h 54 ^m	+84°28'		22 ^h 54 ^m	+84°28'		22 ^h 53 ^m	+84°28'
Lipiec 4.2	09 ^s .49	56 ^s .29	Sierpień 19.0	14 ^s .72	10 ^s .71	Paźdz. 3.9	13 ^s .40	28 ^s .06	Listopad 18.8	65 ^s .73	40 ^s .87
5.2	09.63	56.55	20.0	14.76	11.04	4.9	13.31	28.46	19.8	65.47	41.03
6.2	09.76	56.79	21.0	14.81	11.38	5.9	13.20	28.85	20.8	65.22	41.17
7.2	09.90	57.00	22.0	14.87	11.74	6.9	13.08	29.23	21.8	64.97	41.28
8.2	10.04	57.20	23.0	14.94	12.11	7.9	12.94	29.60	22.8	64.74	41.38
9.2	10.21	57.41	24.0	15.00	12.51	8.9	12.79	29.94	23.8	64.54	41.48
10.2	10.39	57.62	25.0	15.06	12.93	9.9	12.64	30.26	24.8	64.34	41.60
11.2	10.58	57.87	26.0	15.10	13.36	10.9	12.49	30.56	25.8	64.16	41.73
12.1	10.77	58.13	27.0	15.12	13.80	11.9	12.34	30.86	26.8	63.97	41.89
13.1	10.96	58.42	28.0	15.11	14.22	12.9	12.20	31.14	27.8	63.78	42.05
14.1	11.15	58.73	29.0	15.09	14.63	13.9	12.08	31.43	28.8	63.57	42.22
15.1	11.32	59.05	30.0	15.06	15.01	14.9	11.96	31.72	29.8	63.35	42.37
16.1	11.47	59.37	31.0	15.02	15.36	15.9	11.84	32.03	30.8	63.11	42.51
17.1	11.61	59.69	Wrzesień 1.0	15.00	15.70	16.9	11.73	32.36	Grudzień 1.8	62.86	42.62
18.1	11.73	59.99	2.0	15.00	16.03	17.9	11.62	32.70	2.8	62.60	42.72
19.1	11.85	60.28	3.0	15.02	16.38	18.9	11.50	33.05	3.8	62.34	42.78
20.1	11.96	60.56	4.0	15.04	16.75	19.9	11.36	33.41	4.8	62.09	42.83
21.1	12.07	60.83	5.0	15.07	17.14	20.9	11.20	33.77	5.7	61.84	42.86
22.1	12.19	61.09	6.0	15.09	17.56	21.9	11.02	34.10	6.7	61.61	42.88
23.1	12.31	61.36	7.0	15.10	17.98	22.9	10.83	34.42	7.7	61.38	42.91
24.1	12.45	61.63	8.0	15.09	18.41	23.9	10.62	34.70	8.7	61.17	42.93
25.1	12.59	61.91	9.0	15.07	18.83	24.9	10.42	34.96	9.7	60.97	42.97
26.1	12.74	62.21	10.0	15.03	19.24	25.9	10.24	35.20	10.7	60.77	43.03
27.1	12.89	62.54	11.0	14.97	19.63	26.9	10.07	35.43	11.7	60.57	43.09
28.1	13.04	62.89	12.0	14.91	20.01	27.9	09.91	35.67	12.7	60.36	43.17
29.1	13.18	63.27	13.0	14.85	20.37	28.9	09.77	35.93	13.7	60.14	43.25
30.1	13.30	63.65	14.0	14.78	20.72	29.8	09.64	36.22	14.7	59.90	43.32
31.1	13.40	64.04	15.0	14.72	21.05	30.8	09.50	36.52	15.7	59.64	43.37
Sierpień 1.1	13.47	64.42	16.0	14.67	21.39	31.8	09.34	36.83	16.7	59.37	43.38
2.1	13.53	64.77	17.0	14.63	21.73	Listopad 1.8	09.17	37.13	17.7	59.10	43.35
3.1	13.59	65.09	18.0	14.60	22.08	2.8	08.98	37.43	18.7	58.84	43.31
4.1	13.65	65.39	19.0	14.57	22.45	3.8	08.78	37.70	19.7	58.60	43.24
5.1	13.73	65.68	20.0	14.54	22.84	4.8	08.56	37.95	20.7	58.37	43.17
6.1	13.83	65.98	21.0	14.51	23.25	5.8	08.34	38.18	21.7	58.17	43.12
7.1	13.94	66.31	22.0	14.47	23.67	6.8	08.12	38.39	22.7	57.97	43.07
8.1	14.06	66.65	22.9	14.40	24.10	7.8	07.90	38.59	23.7	57.79	43.05
9.1	14.17	67.02	23.9	14.32	24.52	8.8	07.70	38.77	24.7	57.59	43.04
10.1	14.28	67.41	24.9	14.21	24.92	9.8	07.50	38.94	25.7	57.39	43.03
11.1	14.37	67.81	25.9	14.09	25.30	10.8	07.31	39.12	26.7	57.18	43.02
12.1	14.45	68.21	26.9	13.97	25.64	11.8	07.13	39.31	27.7	56.95	42.99
13.1	14.51	68.60	27.9	13.85	25.97	12.8	06.96	39.52	28.7	56.71	42.94
14.1	14.56	68.99	28.9	13.75	26.28	13.8	06.78	39.74	29.7	56.46	42.87
15.1	14.59	69.36	29.9	13.66	26.60	14.8	06.61	39.97	30.7	56.21	42.77
16.1	14.62	69.71	30.9	13.59	26.93	15.8	06.41	40.21	31.7	55.97	42.65
17.1	14.65	70.06	Paźdz. 1.9	13.53	27.29	16.8	06.20	40.45	32.7	55.73	42.52
18.0	14.68	70.39	2.9	13.47	27.67	17.8	05.97	40.67	33.7	55.51	42.37
19.0	14.72	70.71	3.9	13.40	28.06	18.8	05.73	40.87	34.7	55.30	42.22

δ	+84°27'50 ^s .0	+84°28'00 ^s .0	+84°28'10 ^s .0	+84°28'20 ^s .0	+84°28'30 ^s .0	+84°28'40 ^s .0	+84°28'50 ^s .0	+84°29'00 ^s .0
sec δ	10.3656	10.3708	10.3760	10.3812	10.3864	10.3916	10.3968	10.4020
tan δ	10.3172	10.3224	10.3277	10.3329	10.3381	10.3433	10.3486	10.3538

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2023**
($\times 10^{-9}$) 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	−162064600	891259418	386584293	−17271267	−2529870	−1097155	−153009221	891247299	386350125
I 1	−179310416	888591328	385427198	−17219501	−2806130	−1216952	−170255975	888587489	385196563
2	−196501891	885647523	384150559	−17162599	−3081295	−1336239	−187448402	885651960	383923456
3	−213633922	882429115	382754893	−17100621	−3355332	−1455004	−204581398	882441826	382531322
4	−230701456	878937247	381240729	−17033612	−3628207	−1573236	−221649909	878958230	381020688
5	−247699483	875173099	379608603	−16961612	−3899888	−1690923	−238648927	875202350	379392092
6	−264623025	871137880	377859067	−16884647	−4170342	−1808057	−255573472	871175398	377646084
7	−281467128	866832836	375992678	−16802737	−4439533	−1924626	−272418592	866878617	375783224
8	−298226854	862259248	374010006	−16715893	−4707423	−2040620	−289179346	862313290	373804080
9	−314897270	857418437	371911634	−16624120	−4973971	−2156026	−305850805	857480737	371709234
10	−331473449	852311769	369698156	−16527416	−5239130	−2270829	−322428039	852382325	369499281
11	−347950457	846940657	367370182	−16425776	−5502849	−2385014	−338906114	847019465	367174832
12	−364323352	841306568	364928341	−16319188	−5765074	−2498561	−355280089	841393627	364736515
13	−380587180	835411027	362373279	−16207639	−6025744	−2611451	−371545010	835506332	362184976
14	−396736969	829255619	359705665	−16091108	−6284795	−2723661	−387695905	829359169	359520885
15	−412767727	822841999	356926192	−15969570	−6542157	−2835166	−403727780	822953790	356744933
16	−428674428	816171896	354035579	−15842990	−6797749	−2945936	−419635612	816291925	353857840
17	−444452012	809247122	351034577	−15711327	−7051479	−3055935	−435414339	809375388	350860358
18	−460095371	802069597	347923980	−15574532	−7303233	−3165119	−451058853	802206095	347753280
19	−475599351	794641361	344704632	−15432561	−7552873	−3273426	−466564001	794786090	344537449
20	−490958758	786964613	341377445	−15285384	−7800227	−3380781	−481924588	787117569	341213780
21	−506168385	779041735	337943419	−15133007	−8045098	−3487090	−497135409	779202916	337783269
22	−521223056	770875315	334403649	−14975485	−8287275	−3592250	−512191285	771044718	334247014
23	−536117677	762468150	330759335	−14812932	−8526557	−3696161	−527087124	762645771	330606215
24	−550847297	753823223	327011773	−14645512	−8762774	−3798732	−541817975	754009060	326862167
25	−565407143	744943667	323162339	−14473416	−8995800	−3899898	−556379064	745137716	323016244
26	−579792636	735832713	319212460	−14296839	−9225558	−3999615	−570765812	736034973	319069877
27	−593999386	726493654	315163599	−14115957	−9452006	−4097861	−584973830	726704121	315024526
28	−608023168	716929811	311017232	−13930926	−9675125	−4194626	−598998892	717148482	310881669
29	−621859897	707144517	306774842	−13741872	−9894908	−4289907	−612836914	707371388	306642788
30	−635505608	697141108	302437911	−13548904	−10111351	−4383707	−626483930	697376177	302309365
31	−648956430	686922930	298007922	−13352111	−10324448	−4476026	−639936070	687166193	297882882
II 1	−662208582	676493331	293486354	−13151573	−10534190	−4566864	−653189552	676744785	293364820
2	−675258352	665855672	288874687	−12947362	−10740567	−4656222	−666240665	666115314	288756658
3	−688102102	655013323	284174403	−12739540	−10943566	−4744100	−679085769	655281150	284059877
4	−700736249	643969670	279386981	−12528166	−11143175	−4830496	−691721284	644245678	279275959
5	−713157267	632728110	274513905	−12313291	−11339377	−4915409	−704143682	633012296	274406384
6	−725361679	621292058	269556658	−12094959	−11532155	−4998838	−716349486	621584419	269452638
7	−737346045	609664947	264516726	−11873206	−11721490	−5080779	−728335257	609965479	264416204
8	−749106961	597850233	259395598	−11648063	−11907358	−5161228	−740097590	598158933	259298575
9	−760641049	585851397	254194769	−11419554	−12089728	−5240178	−751633107	586168262	254101243
10	−771944953	573671955	248915745	−11187696	−12268565	−5317618	−762938452	573996981	248825715
11	−783015331	561315460	243560042	−10952504	−12443825	−5393534	−774010283	561648644	243473507
12	−793848853	548785514	238129191	−10713987	−12615457	−5467909	−784845272	549126852	238046150
13	−804442197	536085776	232624745	−10472148	−12783398	−5540718	−795440094	536435264	232545197
14	−814792042	523219972	227048286	−10226990	−12947573	−5611932	−805791430	523577608	226972229

**Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2023**
($\times 10^{-9}$) 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	−824895072	510191916	221401426	−9978518	−13107887	−5681510	−815895962	510557695	221328860
	16	−834747975	497005522	215685827	−9726739	−13264227	−5749402	−825750380	497379440	215616750
	17	−844347458	483664831	209903207	−9471684	−13416456	−5815542	−835351390	484046885	209837617
	18	−853690271	470174032	204055353	−9213412	−13564417	−5879855	−844695741	470564218	203993250
	19	−862773244	456537474	198144134	−8952028	−13707948	−5942257	−853780266	456935788	198085517
	20	−871593340	442759665	192171502	−8687687	−13846895	−6002669	−862601925	443166103	192116368
	21	−880147698	428845253	186139482	−8420590	−13981136	−6061024	−871157859	429259812	186087831
	22	−888433675	414798987	180050155	−8150962	−14110595	−6117275	−879445423	415221663	180001986
	23	−896448854	400625668	173905639	−7879030	−14235242	−6171403	−887462201	401056457	173860949
	24	−904191036	386330105	167708056	−7605002	−14355086	−6223409	−895205995	386769003	167666846
	25	−911658219	371917085	161459524	−7329056	−14470162	−6273306	−902674801	372364088	161421791
	26	−918848559	357391356	155162139	−7051340	−14580513	−6321119	−909866776	357846460	155127882
	27	−925760350	342757619	148817974	−6771975	−14686184	−6366869	−916780214	343220820	148787192
	28	−932391994	328020534	142429080	−6491063	−14787216	−6410581	−923413517	328491828	142401771
III	1	−938741992	313184723	135997485	−6208696	−14883641	−6452274	−929765185	313664106	135973648
	2	−944808928	298254777	129525199	−5924954	−14975490	−6491966	−935833804	298742245	129504833
	3	−950591468	283235259	123014214	−5639916	−15062789	−6529675	−941618038	283730808	122997317
	4	−956088351	268130707	116466506	−5353652	−15145563	−6565415	−947116627	268634332	116453077
	5	−961298384	252945633	109884035	−5066227	−15223835	−6599203	−952328378	253457332	109874072
	6	−966220438	237684530	103268745	−4777701	−15297628	−6631054	−957252162	238204296	103262248
	7	−970853437	222351865	96622567	−4488124	−15366961	−6660983	−961886901	222879695	96619533
	8	−975196350	206952089	89947415	−4197537	−15431851	−6689003	−966231567	207487980	89947843
	9	−979248186	191489640	83245194	−3905973	−15492308	−6715123	−970285167	192033587	83249083
	10	−983007979	175968950	76517801	−3613456	−15548333	−6739349	−974046736	176520948	76525148
	11	−986474787	160394454	69767127	−3320007	−15599917	−6761682	−977515332	160954499	69777932
	12	−989647687	144770604	62995070	−3025641	−15647037	−6782115	−980690031	145338692	63009331
	13	−992525770	129101880	56203536	−2730376	−15689657	−6800634	−983569924	129678006	56221251
	14	−995108146	113392806	49394448	−2434232	−15727726	−6817216	−986154122	113976967	49415617
	15	−997393951	97647966	42569758	−2137239	−15761178	−6831832	−988441760	98240156	42594379
	16	−999382355	81872016	35731453	−1839439	−15789931	−6844441	−990432009	82472232	35759523
	17	−1001072583	66069703	28881561	−1540900	−15813889	−6854995	−992124093	66677939	28913080
	18	−1002463939	50245871	22022166	−1241716	−15832950	−6863438	−993517317	50862124	22057131
	19	−1003555842	34405470	15155406	−942019	−15847011	−6869716	−994611099	35029735	15193816
	20	−1004347863	18553545	8283474	−641981	−15855986	−6873776	−995405010	19185817	8325327
	21	−1004839758	2695214	1408605	−341805	−15859816	−6875582	−995898806	3335488	1453900
	22	−1005031502	−13164365	−5466932	−41715	−15858482	−6875114	−996092463	−12516092	−5418197
	23	−1004923290	−29020035	−12340867	258070	−15852007	−6872378	−995986175	−28363769	−12288693
	24	−1004515531	−44866685	−19210939	557348	−15840452	−6867395	−995580350	−44202431	−19155329
	25	−1003808820	−60699273	−26074921	855947	−15823898	−6860205	−994875586	−60027034	−26015876
	26	−1002803910	−76512845	−32930627	1153727	−15802436	−6850850	−993872632	−75832627	−32868149
	27	−1001501676	−92302540	−39775915	1450577	−15776159	−6839377	−992572366	−91614348	−39710006
	28	−999903096	−108063586	−46608688	1746406	−15745152	−6825828	−990975765	−107367425	−46539350
	29	−998009231	−123791293	−53426893	2041135	−15709492	−6810244	−989083890	−123087167	−53354127
	30	−995821214	−139481043	−60228511	2334698	−15669250	−6792662	−986897873	−138768958	−60152319
	31	−993340246	−155128288	−67011561	2627030	−15624492	−6773114	−984418916	−154408248	−66931945
IV	1	−990567585	−170728543	−73774095	2918072	−15575281	−6751634	−981648276	−170000554	−73691057

**Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2023**
($\times 10^{-9}$) 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	-987504549	-186277386	-80514196	3207772	-15521677	-6728254	-978587272	-185541451	-80427739
	3	-984152505	-201770453	-87229981	3496082	-15463740	-6703006	-975237270	-201026578	-87140106
	4	-980512862	-217203441	-93919596	3782964	-15401530	-6675921	-971599680	-216451632	-93826305
	5	-976587062	-232572105	-100581220	4068392	-15335099	-6647027	-967675942	-231812366	-100484515
	6	-972376569	-247872248	-107213057	4352348	-15264495	-6616352	-963467522	-247104584	-107112940
	7	-967882859	-263099716	-113813337	4634826	-15189753	-6583915	-958975895	-262324131	-113709809
	8	-963107411	-278250381	-120380304	4915826	-15110893	-6549729	-954202538	-277466882	-120273368
	9	-958051700	-293320130	-126912213	5195348	-15027919	-6513798	-949148931	-292528720	-126801870
	10	-952717207	-308304842	-133407315	5473391	-14940815	-6476114	-943816549	-307505526	-133293568
	11	-947105418	-323200373	-139863851	5749937	-14849549	-6436662	-938206881	-322393156	-139746701
	12	-941217843	-338002537	-146280041	6024953	-14754075	-6395416	-932321438	-337187424	-146159490
	13	-935056039	-352707101	-152654075	6298385	-14654337	-6352345	-926161775	-351884095	-152530124
	14	-928621629	-367309770	-158984111	6570148	-14550276	-6307414	-919729516	-366478877	-158856763
	15	-921916335	-381806194	-165268272	6840133	-14441838	-6260589	-913026381	-380967418	-165137528
	16	-914942003	-396191971	-171504646	7108198	-14328977	-6211837	-906054218	-395345317	-171370509
	17	-907700633	-410462665	-177691297	7374179	-14211669	-6161138	-898815027	-409608137	-177553767
	18	-900194401	-424613828	-183826270	7637890	-14089918	-6108483	-891310984	-423751430	-183685350
	19	-892425673	-438641033	-189907612	7899141	-13963762	-6053880	-883544452	-437770769	-189763304
	20	-884397001	-452539905	-195933388	8157747	-13833268	-5997355	-875517988	-451661780	-195785692
	21	-876111117	-466306155	-201901696	8413541	-13698535	-5938950	-867234319	-465420173	-201750614
	22	-867570903	-479935600	-207810680	8666385	-13559678	-5878719	-858696331	-479041765	-207656215
	23	-858779368	-493424179	-213658544	8916168	-13416822	-5816719	-849907031	-492522494	-213500696
	24	-849739615	-506767953	-219443548	9162808	-13270090	-5753010	-840869522	-505858424	-219282319
	25	-840454820	-519963106	-225164014	9406243	-13119599	-5687650	-831586980	-519045736	-224999406
	26	-830928214	-533005935	-230818317	9646424	-12965458	-5620693	-822062637	-532080728	-230650331
	27	-821163070	-545892838	-236404885	9883313	-12807766	-5552189	-812299765	-544959799	-236233523
	28	-811162697	-558620314	-241922194	10116877	-12646617	-5482183	-802301673	-557679446	-241747457
	29	-800930434	-571184951	-247368764	10347088	-12482101	-5410720	-792071700	-570236257	-247190654
	30	-790469648	-583583424	-252743162	10573921	-12314305	-5337843	-781613213	-582626909	-252561680
	V	1	-779783724	-595812496	-258043993	10797360	-12143313	-5263595	-770929599	-594848164
2		-768876063	-607869013	-263269908	11017394	-11969209	-5188017	-760024256	-606896867	-263081687
3		-757750069	-619749902	-268419596	11234027	-11792071	-5111148	-748900589	-618769947	-268228008
4		-746409138	-631452167	-273491787	11447273	-11611969	-5033026	-737561994	-630464405	-273296832
5		-734856643	-642972872	-278485241	11657158	-11428961	-4953679	-726011845	-641977308	-278286921
6		-723095932	-654309132	-283398745	11863714	-11243085	-4873128	-714253488	-653305770	-283197062
7		-711130314	-665458091	-288231099	12066975	-11054357	-4791381	-702290235	-664446933	-288026054
8		-698963071	-676416893	-292981106	12266966	-10862770	-4708432	-690125366	-675397944	-292772700
9		-686597471	-687182670	-297647558	12463689	-10668299	-4624266	-677762148	-686155932	-297435793
10		-674036790	-697752516	-302229225	12657121	-10470904	-4538858	-665203859	-696717994	-302014102
11		-661284344	-708123488	-306724851	12847207	-10270543	-4452180	-652453814	-707081185	-306506371
12		-648343521	-718292602	-311133153	13033858	-10067181	-4364206	-639515401	-717242521	-310911318
13		-635217811	-728256844	-315452823	13216960	-9860800	-4274914	-626392111	-727198990	-315227634
14		-621910830	-738013196	-319682539	13396378	-9651401	-4184297	-613087558	-736947570	-319453997
15		-608426333	-747558649	-323820975	13571965	-9439011	-4092355	-599605499	-746485256	-323589081
16		-594768227	-756890238	-327866813	13743569	-9223683	-3999106	-585949841	-755809081	-327631569
17		-580940571	-766005062	-331818760	13911043	-9005497	-3904578	-572124641	-764916144	-331580166

**Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2023**
($\times 10^{-9}$) 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	−566947563	−774900314	−335675558	14074252	−8784557	−3808817	−558134099	−773803639	−335433616
	19	−552793527	−783573299	−339436000	14233081	−8560984	−3711875	−543982538	−782468870	−339190711
	20	−538482891	−792021450	−343098935	14387438	−8334912	−3613813	−529674387	−790909269	−342850300
	21	−524020164	−800242337	−346663276	14537256	−8106480	−3514698	−515214154	−799122409	−346411296
	22	−509409907	−808233669	−350128002	14682490	−7875824	−3414595	−500606401	−807105996	−349872679
	23	−494656720	−815993287	−353492158	14823115	−7643075	−3313568	−485855726	−814857872	−353233493
	24	−479765218	−823519162	−356754850	14959119	−7408356	−3211676	−470966746	−822376009	−356492843
	25	−464740023	−830809382	−359915240	15090500	−7171782	−3108975	−455944083	−829658493	−359649893
	26	−449585757	−837862144	−362972548	15217262	−6933460	−3005518	−440792358	−836703523	−362703862
	27	−434307036	−844675752	−365926040	15339413	−6693490	−2901353	−425516188	−843509402	−365654016
	28	−418908464	−851248608	−368775035	15456966	−6451972	−2796530	−410120176	−850074532	−368499673
	29	−403394630	−857579210	−371518895	15569940	−6208998	−2691093	−394608912	−856397411	−371240198
	30	−387770102	−863666151	−374157030	15678361	−5964663	−2585088	−378986963	−862476631	−373874998
	31	−372039414	−869508111	−376688895	15782266	−5719052	−2478558	−363258864	−868310873	−376403529
VI	1	−356207060	−875103855	−379113984	15881703	−5472243	−2371541	−347429109	−873898903	−378825285
	2	−340277476	−880452220	−381431826	15976735	−5224302	−2264071	−331502133	−879239557	−381139796
	3	−324255035	−885552097	−383641981	16067431	−4975271	−2156168	−315482310	−884331724	−383346619
	4	−308144037	−890402406	−385744020	16153858	−4725168	−2047839	−299373940	−889174328	−385445328
	5	−291948723	−895002073	−387737515	16236071	−4473984	−1939078	−283181264	−893766292	−387435495
	6	−275673289	−899350002	−389622025	16314100	−4221685	−1829863	−266908477	−898106521	−389316676
	7	−259321921	−903445057	−391397081	16387934	−3968228	−1720166	−250559766	−902193878	−391088405
	8	−242898836	−907286059	−393062186	16457522	−3713574	−1609956	−234139349	−906027186	−392750184
	9	−226408320	−910871798	−394616814	16522778	−3457701	−1499211	−217651510	−909605234	−394301487
	10	−209854761	−914201056	−396060426	16583590	−3200613	−1387923	−201100638	−912926803	−395741776
	11	−193242662	−917272630	−397392480	16639835	−2942345	−1276096	−184491237	−915990692	−397070506
	12	−176576655	−920085373	−398612445	16691389	−2682962	−1163752	−167827937	−918795752	−398287149
	13	−159861485	−922638212	−399719822	16738140	−2422553	−1050925	−151115486	−921340910	−399391204
	14	−143102009	−924930173	−400714150	16779988	−2161227	−937663	−134358738	−923625194	−400382212
	15	−126303171	−926960401	−401595020	16816852	−1899107	−824018	−117562638	−925647747	−401259762
	16	−109469988	−928728167	−402362079	16848670	−1636326	−710052	−100732203	−927407842	−402023503
	17	−92607526	−930232879	−403015039	16875404	−1373023	−595829	−83872500	−928904886	−402673145
	18	−75720883	−931474085	−403553674	16897031	−1109336	−481415	−66988627	−930138426	−403208464
	19	−58815168	−932451468	−403977827	16913548	−845401	−366875	−50085692	−931108147	−403629302
	20	−41895485	−933164847	−404287403	16924970	−581347	−252272	−33168799	−931813866	−403935563
	21	−24966918	−933614165	−404482369	16931320	−317299	−137665	−16243033	−932255527	−404127216
	22	−8034523	−933799485	−404562750	16932634	−53370	−23110	686550	−932433193	−404204285
	23	8896684	−933720981	−404528625	16928951	210332	91340	17614936	−932347039	−404166848
	24	25821730	−933378931	−404380121	16920318	473706	205637	34537149	−931997342	−404015034
	25	42735687	−932773710	−404117417	16906785	736657	319734	51448264	−931384477	−403749021
	26	59633684	−931905789	−403740734	16888406	999093	433587	68343407	−930508915	−403369030
	27	76510905	−930775726	−403250338	16865244	1260926	547154	85217764	−929371215	−402875327
	28	93362601	−929384164	−402646535	16837370	1522077	660395	102066585	−927972019	−402268218
	29	110184101	−927731825	−401929669	16804865	1782472	773274	118885199	−926312048	−401548048
	30	126970818	−925819493	−401100116	16767822	2042053	885764	135669021	−924392088	−400715192
VII	1	143718265	−923648002	−400158277	16726341	2300786	997847	152413562	−922212973	−399770051
	2	160422054	−921218208	−399104560	16680520	2558659	1109520	169114434	−919775558	−398713032

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2023**
($\times 10^{-9}$) 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	177077888	−918530964	−397939368	16630443	2815693	1220798	185767340	−917080696	−397544542	
	4	193681538	−915587086	−396663086	16576159	3071933	1331707	202368053	−914129204	−396264961	
	5	210228806	−912387345	−395276065	16517675	3327432	1442284	218912373	−910921850	−394874642	
	6	226715475	−908932454	−393778617	16454949	3582237	1552563	235396083	−907459351	−393373898	
	7	243137264	−905223096	−392171031	16387899	3836366	1662564	251814903	−903742388	−391763017	
	8	259489797	−901259951	−390453579	16316419	4089803	1772293	268164457	−899771642	−390042271	
	9	275768590	−897043739	−388626542	16240402	4342490	1881731	284440259	−895547831	−388211942	
	10	291969056	−892575250	−386690226	16159751	4594339	1990844	300637725	−891071746	−386272334	
	11	308086523	−887855377	−384644978	16074393	4845238	2099585	316752181	−886344281	−384223795	
	12	324116255	−882885132	−382491198	15984275	5095062	2207898	332778891	−881366447	−382066726	
	13	340053476	−877665654	−380229345	15889368	5343682	2315723	348713080	−876139383	−379801584	
	14	355893392	−872198215	−377859936	15789665	5590963	2422998	364549953	−870664360	−377428888	
	15	371631209	−866484219	−375383554	15685173	5836774	2529659	380284716	−864942784	−374949219	
	16	387262150	−860525200	−372800842	15575918	6080987	2635647	395912593	−858976188	−372363222	
	17	402781470	−854322819	−370112505	15461937	6323478	2740900	411428836	−852766233	−369671601	
	18	418184465	−847878857	−367319306	15343280	6564129	2845362	426828746	−846314701	−366875119	
	19	433466492	−841195212	−364422064	15220009	6802827	2948977	442107675	−839623488	−363974594	
	20	448622967	−834273888	−361421650	15092190	7039471	3051696	457261042	−832694599	−360970900	
	21	463649381	−827116989	−358318986	14959900	7273961	3153471	472284337	−825530138	−357864956	
	22	478541303	−819726713	−355115038	14823219	7506209	3254258	487173128	−818132304	−354657728	
	23	493294383	−812105346	−351810814	14682232	7736132	3354016	501923067	−810503381	−351350227	
	24	507904362	−804255250	−348407362	14537030	7963652	3452708	516529892	−802645734	−347943498	
	25	522367069	−796178866	−344905765	14387707	8188698	3550299	530989436	−794561801	−344438625	
	26	536678437	−787878699	−341307141	14234367	8411208	3646759	545297628	−786254088	−340836726	
	27	550834502	−779357314	−337612632	14077120	8631128	3742063	559450506	−777725160	−337138943	
	28	564831415	−770617320	−333823407	13916084	8848419	3836190	573444221	−768977627	−333346446	
	29	578665448	−761661359	−329940646	13751382	9063063	3929135	587275045	−760014130	−329460413	
	30	592332996	−752492075	−325965530	13583131	9275067	4020902	600939371	−750837313	−325482027	
	31	605830562	−743112093	−321899228	13411435	9484467	4111514	614433705	−741449802	−321412455	
	VIII	1	619154740	−733523991	−317742877	13236362	9691320	4201005	627754639	−731854174	−317252836
		2	632302168	−723730280	−313497578	13057933	9895694	4289418	640898811	−722052941	−313004269
3		645269478	−713733411	−309164387	12876119	10097646	4376793	653862854	−712048551	−308667812	
4		658053253	−703535788	−304744330	12690847	10297199	4463153	666643349	−701843414	−304244491	
5		670649988	−693139818	−300238418	12502024	10494335	4548500	679236793	−691439931	−299735315	
6		683056087	−682547946	−295647674	12309559	10688987	4632812	691639589	−680840551	−295141309	
7		695267870	−671762704	−290973152	12113386	10881058	4716048	703848058	−670047804	−290463526	
8		707281609	−660786731	−286215956	11913466	11070427	4798152	715858470	−659064329	−285703069	
9		719093551	−649622792	−281377245	11709792	11256969	4879067	727667073	−647892893	−280861099	
10		730699948	−638273779	−276458239	11502383	11440555	4958731	739270120	−636536386	−275938836	
11		742097084	−626742708	−271460219	11291278	11621064	5037086	750663893	−624997825	−270937559	
12		753281289	−615032715	−266384522	11076530	11798381	5114075	761844723	−613280346	−265858607	
13		764248952	−603147047	−261232541	10858207	11972397	5189646	772809000	−601387195	−260703372	
14		774996535	−591089055	−256005719	10636383	12143010	5263748	783553184	−589321725	−255473298	
15		785520579	−578862193	−250705551	10411142	12310124	5336333	794073817	−577087388	−250169879	
16		795817712	−566470004	−245333575	10182578	12473648	5407356	804367527	−564687729	−244794653	
17		805884659	−553916122	−239891374	9950789	12633498	5476776	814431039	−552126381	−239349204	

**Wektor barycentrycznej pozycji [*au*] i prędkości [*au*/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [*au*] Ziemi — 2023**
($\times 10^{-9}$) 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	815718250	−541204257	−234380571	9715882	12789600	5544554	824261182	−539407054	−233835154
19	825315420	−528338195	−228802824	9477968	12941883	5610657	833854893	−526533534	−228254161
20	834673223	−515321784	−223159825	9237165	13090288	5675054	843209223	−513509669	−222607918
21	843788829	−502158930	−217453293	8993595	13234762	5737719	852321344	−500339366	−216898144
22	852659532	−488853586	−211684972	8747383	13375261	5798630	861188550	−487026577	−211126581
23	861282757	−475409744	−205856623	8498658	13511753	5857771	869808266	−473575294	−205294993
24	869656056	−461831423	−199970024	8247556	13644215	5915130	878178043	−459989537	−199405156
25	877777121	−448122659	−194026957	7994211	13772640	5970706	886295574	−446273342	−193458852
26	885643777	−434287485	−188029204	7738761	13897040	6024506	894158683	−432430740	−187457864
27	893253983	−420329910	−181978532	7481331	14017449	6076548	901765330	−418465743	−181403959
28	900605817	−406253899	−175876684	7222033	14133922	6126864	909113592	−404382315	−175298879
29	907697453	−392063353	−169725364	6960943	14246535	6175499	916201644	−390184355	−169144329
30	914527118	−377762089	−163526229	6698094	14355369	6222502	923027712	−375875684	−162941966
31	921093049	−363353851	−157280890	6433468	14460493	6267915	929590033	−361460043	−156693400
IX 1	927393443	−348842328	−150990919	6167009	14561942	6311768	935886806	−346941121	−150400204
2	933426431	−334231196	−144657872	5898642	14659706	6354065	941916159	−332322596	−144063934
3	939190067	−319524164	−138283313	5628296	14753728	6394786	947676147	−317608176	−137686154
4	944682349	−304725018	−131868838	5355930	14843915	6433890	953164769	−302801648	−131268459
5	949901250	−289837648	−125416090	5081537	14930158	6471324	958379998	−287906900	−124812493
6	954844757	−274866056	−118926765	4805147	15012341	6507032	963319819	−272927935	−118319953
7	959510898	−259814357	−112402619	4526818	15090353	6540959	967982262	−257868870	−111792593
8	963897772	−244686772	−105845457	4246628	15164097	6573056	972365425	−242733924	−105232219
9	968003564	−229487615	−99257133	3964669	15233484	6603276	976467493	−227527411	−98640685
10	971826553	−214221283	−92639544	3681040	15298434	6631580	980286746	−212253729	−92019888
11	975365123	−198892248	−85994625	3395848	15358878	6657930	983821566	−196917350	−85371764
12	978617764	−183505050	−79324347	3109204	15414751	6682293	987070446	−181522813	−78698282
13	981583086	−168064289	−72630711	2821227	15465994	6704640	990031992	−166074720	−72001445
14	984259814	−152574622	−65915749	2532039	15512557	6724941	992704933	−150577726	−65283284
15	986646804	−137040751	−59181519	2241772	15554393	6743172	995088123	−135036536	−58545857
16	988743044	−121467424	−52430101	1950561	15591465	6759314	997180549	−119455894	−51791244
17	990547659	−105859418	−45663592	1658548	15623748	6773351	998981339	−103840580	−45021544
18	992059921	−90221531	−38884104	1365879	15651223	6785273	1000489762	−88195393	−38238865
19	993279248	−74558576	−32093754	1072703	15673887	6795075	1001705239	−72525142	−31445328
20	994205208	−58875359	−25294659	779169	15691748	6802762	1002627335	−56834637	−24643049
21	994837517	−43176674	−18488933	485425	15704828	6808342	1003255767	−41128671	−17834140
22	995176036	−27467285	−11678670	191614	15713165	6811836	1003590397	−25412007	−11020698
23	995220768	−11751908	−4865947	−102127	15716812	6813271	1003631229	−9689363	−4204797
24	994971846	3964799	1947197	−395675	15715840	6812683	1003378394	6034606	2611520
25	994429516	19678261	8758760	−688931	15710336	6810119	1002832137	21755321	9426255
26	993594107	35383992	15566793	−981823	15700395	6805632	1001992791	37468298	16237457
27	992466002	51077605	22369401	−1274320	15686116	6799278	1000860737	53169151	23043232
28	991045596	66754804	29164743	−1566432	15667579	6791105	999436368	68853582	29841736
29	989333253	82411362	35951016	−1858201	15644838	6781146	997720052	84517365	36631170
30	987329289	98043081	42726444	−2149684	15617900	6769413	995712103	100156302	43409755
X 1	985033964	113645752	49489248	−2440930	15586732	6755895	993412781	115766182	50175713
2	982447500	129215112	56237627	−2731963	15551267	6740558	990822307	131342746	56927244

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2023**
($\times 10^{-9}$) 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	979570115	144746825	62969744	−3022766	15511420	6723361	987940902	146881654	63662510	
	4	976402060	160236462	69683714	−3313289	15467104	6704259	984768815	162378480	70379626	
	5	972943656	175679516	76377612	−3603450	15418241	6683208	981306368	177828715	77076666	
	6	969195315	191071406	83049469	−3893147	15364764	6660172	977553971	193227777	83751663	
	7	965157555	206407490	89697285	−4182266	15306624	6635122	973512145	208571028	90402616	
	8	960831015	221683085	96319034	−4470688	15243779	6608035	969181527	223853781	97027500	
	9	956216453	236893471	102912669	−4758288	15176202	6578891	964562877	239071319	103624265	
	10	951314754	252033904	109476125	−5044941	15103870	6547675	959657078	254218895	110190849	
	11	946126929	267099620	116007324	−5330518	15026765	6514375	954465141	269291747	116725174	
	12	940654122	282085840	122504178	−5614883	14944878	6478983	948988212	284285096	123225150	
	13	934897612	296987780	128964590	−5897899	14858204	6441491	943227568	299194157	129688681	
	14	928858823	311800654	135386460	−6179418	14766748	6401898	937184634	314014145	136113667	
	15	922539326	326519687	141767686	−6459289	14670524	6360206	930860981	328740283	142498006	
	16	915940846	341140122	148106175	−6737356	14569561	6316425	924258335	343367817	148839605	
	17	909065267	355657243	154399847	−7013463	14463902	6270575	917378578	357892028	155136384	
	18	901914625	370066381	160646643	−7287455	14353608	6222680	910223748	372308249	161386284	
	19	894491109	384362939	166844538	−7559188	14238755	6172778	902796032	386611882	167587280	
	20	886797048	398542401	172991545	−7828526	14119434	6120913	895097760	400798411	173737384	
	21	878834895	412600352	179085726	−8095353	13995752	6067136	887131386	414863422	179834660	
	22	870607211	426532489	185125200	−8359573	13867823	6011507	878899470	428802610	185877225	
	23	862116642	440334624	191108144	−8621114	13735771	5954089	870404659	442611790	191863258	
	24	853365889	454002696	197032802	−8879936	13599716	5894945	861649653	456286898	197791001	
	25	844357680	467532761	202897479	−9136028	13459775	5834137	852637179	469823991	203658761	
	26	835094737	480920982	208700539	−9389408	13316042	5771718	843369962	483219232	209464900	
	27	825579754	494163604	214440390	−9640118	13168585	5707724	833850694	496468867	215207827	
	28	815815377	507256923	220115469	−9888204	13017438	5642175	824082021	509569190	220885978	
	29	805804208	520197249	225724222	−10133705	12862596	5575071	814066546	522516512	226497800	
	30	795548822	532980875	231265087	−10376637	12704032	5506395	803806844	535307126	232041732	
	31	785051795	545604056	236736480	−10616981	12541698	5436122	793305491	547937287	237516188	
	XI	1	774315741	558062999	242136789	−10854682	12375550	5364223	782565099	560403203	242919557
		2	763343338	570353870	247464376	−11089661	12205547	5290672	771588349	572701038	248250200
3		752137359	582472800	252717577	−11321817	12031666	5215451	760378013	584826924	253506454	
4		740700683	594415907	257894716	−11551037	11853898	5138547	748936969	596776978	258686644	
5		729036303	606179302	262994108	−11777204	11672247	5059956	737268211	608547314	263789083	
6		717147332	617759112	268014067	−12000200	11486729	4979680	725374852	620134055	268812085	
7		705036999	629151479	272952908	−12219907	11297366	4897723	713260121	631533345	273753966	
8		692708655	640352573	277808956	−12436204	11104188	4814094	700927369	642741354	278613051	
9		680165769	651358594	282580541	−12648969	10907228	4728802	688380066	653754282	283387670	
10		667411935	662165781	287266009	−12858077	10706527	4641861	675621804	664568368	288076168	
11		654450877	672770417	291863719	−13063396	10502132	4553288	662656309	675179894	292676905	
12		641286453	683168835	296372050	−13264786	10294103	4463107	649487438	685585194	297188259	
13		627922662	693357436	300789406	−13462106	10082514	4371346	636119190	695780669	301608636	
14		614363645	703332705	305114229	−13655214	9867455	4278047	622555707	705762804	305936475	
15		600613684	713091227	309345004	−13843974	9649039	4183259	608801270	715528182	310170263	
16		586677188	722629708	313480271	−14028265	9427397	4087044	594860288	725073512	314308541	
17		572558678	731944995	317518639	−14207986	9202676	3989472	580737284	734395640	318349916	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2023**
($\times 10^{-9}$) 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	558262764	741034087	321458789	-14383064	8975034	3890622	566436865	743491564	322293069
	19	543794112	749894142	325299482	-14553456	8744629	3790571	551963700	752358443	326136762
	20	529157420	758522475	329039557	-14719146	8511616	3689398	537322484	760993592	329879834
	21	514357384	766916552	332677928	-14880148	8276139	3587176	522517915	769394476	333521199
	22	499398675	775073974	336213580	-15036497	8038323	3483968	507554665	777558696	337059840
	23	484285923	782992454	339645554	-15188245	7798271	3379827	492437362	785483967	340494800
	24	469023698	790669797	342972936	-15335452	7556060	3274791	477170577	793168092	343825166
	25	453616512	798103870	346194845	-15478176	7311737	3168882	461758823	800608939	347050054
	26	438068825	805292576	349310413	-15616462	7065328	3062111	446206557	807804410	350168599
	27	422385060	812233831	352318777	-15750335	6816835	2954473	430518204	814752422	353179936
XII	28	406569628	818925551	355219068	-15879792	6566255	2845961	414698176	821450890	356083197
	29	390626958	825365642	358010405	-16004803	6313578	2736563	398750901	827897722	358877500
	30	374561522	831552008	360691897	-16125314	6058806	2626271	382680851	834090820	361561954
	1	358377854	837482560	363262647	-16241252	5801952	2515081	366492561	840028096	364135664
	2	342080568	843155226	365721761	-16352536	5543041	2402998	350190643	845707477	366597734
	3	325674362	848567970	368068349	-16459079	5282114	2290033	333779796	851126927	368947274
	4	309164019	853718799	370301538	-16560794	5019221	2176203	317264804	856284454	371183413
	5	292554412	858605777	372420472	-16657594	4754422	2061528	300650539	861178122	373305293
	6	275850498	863227030	374424321	-16749394	4487782	1946034	283941958	865806057	375312083
	7	259057319	867580751	376312275	-16836109	4219370	1829746	267144104	870166451	377202977
	8	242180005	871665204	378083557	-16917651	3949261	1712693	250262105	874257569	378977194
	9	225223773	875478733	379737418	-16993926	3677535	1594909	233301181	878077754	380633987
	10	208193940	879019766	381273142	-17064838	3404285	1476429	216266647	881625435	382172640
	11	191095919	882286830	382690058	-17130284	3129615	1357299	199163917	884899137	383592481
	12	173935229	885278565	383987542	-17190160	2853651	1237574	181998508	887897503	384892886
	13	156717486	887993750	385165030	-17244374	2576541	1117321	164776039	890619310	386073293
	14	139448393	890431320	386222034	-17292851	2298453	996620	147502211	893063494	387133212
	15	122133713	892590392	387158151	-17335544	2019574	875561	130182788	895229170	388072239
	16	104779236	894470270	387973069	-17372445	1740098	754239	112823560	897115645	388890065
	17	87390743	896070452	388666571	-17403585	1460212	632746	95430307	898722415	389586471
	18	69973965	897390615	389238532	-17429028	1180087	511168	78008761	900049157	390161332
	19	52534556	898430595	389688903	-17448862	899868	389577	60564577	901095708	390614599
	20	35078077	899190360	390017702	-17463188	619673	268033	43103314	901862034	390946292
	21	17609981	899669981	390224998	-17472110	339593	146577	25630428	902348208	391156477
	22	135624	899869607	390310895	-17475727	59693	25240	8151271	902554379	391245261
	23	-17339734	899789443	390275524	-17474125	-219981	-95959	-9328893	902480751	391212772
	24	-34810910	899429729	390119026	-17467374	-499401	-217012	-26804883	902127565	391059153
	25	-52272781	898790732	389841549	-17455522	-778547	-337917	-44271576	901495086	390784551
	26	-69720264	897872731	389443242	-17438600	-1057405	-458673	-61723888	900583596	390389116
	27	-87148294	896676023	388924252	-17416615	-1335960	-579283	-79156754	899393389	389872994
	28	-104551804	895200920	388284726	-17389558	-1614190	-699744	-96565108	897924780	389236333
	29	-121925711	893447761	387524816	-17357403	-1892065	-820051	-113943865	896178107	388479283
	30	-139264901	891416922	386644679	-17320119	-2169543	-940193	-131287913	894153744	387602005
	31	-156564227	889108825	385644490	-17277668	-2446571	-1060152	-148592104	891852116	386604670
I	1	-173818503	886523951	384524443	-17230012	-2723085	-1179906	-165851251	889273703	385487473
	2	-191022505	883662849	383284755	-17177114	-2999014	-1299428	-183060131	886419054	384250633

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2023
 $(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h *TT* daty

Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>
XII 31	2214101	26173	II 15	2228841	29993	IV 2	2239826	33075	V 18	2251062	30527
I 1	2214330	26049	16	2229358	29979	3	2239922	33254	19	2251353	30208
2	2214640	25881	17	2229916	30105	4	2239954	33378	20	2251746	29904
3	2215034	25716	18	2230444	30380	5	2239947	33417	21	2252216	29663
4	2215501	25591	19	2230870	30770	6	2239936	33352	22	2252730	29514
5	2216018	25539	20	2231149	31197	7	2239964	33182	23	2253248	29468
6	2216556	25576	21	2231283	31571	8	2240069	32929	24	2253733	29514
7	2217081	25705	22	2231318	31819	9	2240282	32633	25	2254161	29632
8	2217564	25914	23	2231324	31913	10	2240610	32349	26	2254514	29789
9	2217983	26181	24	2231367	31872	11	2241038	32134	27	2254789	29953
10	2218324	26475	25	2231488	31743	12	2241527	32032	28	2254992	30088
11	2218587	26762	26	2231702	31584	13	2242021	32064	29	2255140	30164
12	2218781	27008	27	2232000	31447	14	2242460	32217	30	2255260	30155
13	2218928	27183	28	2232360	31370	15	2242796	32448	31	2255388	30047
14	2219059	27267	III 1	2232751	31374	16	2243006	32687	VI 1	2255567	29841
15	2219214	27253	2	2233142	31467	17	2243101	32864	2	2255837	29563
16	2219432	27152	3	2233503	31642	18	2243123	32920	3	2256227	29257
17	2219752	26995	4	2233808	31883	19	2243134	32833	4	2256744	28987
18	2220198	26834	5	2234041	32162	20	2243194	32615	5	2257360	28817
19	2220765	26737	6	2234194	32445	21	2243346	32314	6	2258019	28792
20	2221415	26767	7	2234270	32697	22	2243605	31990	7	2258648	28916
21	2222075	26961	8	2234287	32884	23	2243958	31699	8	2259182	29154
22	2222663	27304	9	2234273	32980	24	2244377	31484	9	2259584	29437
23	2223112	27732	10	2234264	32973	25	2244822	31364	10	2259855	29687
24	2223405	28153	11	2234300	32868	26	2245258	31340	11	2260030	29842
25	2223570	28483	12	2234418	32690	27	2245652	31400	12	2260164	29871
26	2223670	28677	13	2234640	32482	28	2245983	31518	13	2260315	29772
27	2223769	28735	14	2234974	32296	29	2246240	31664	14	2260529	29575
28	2223919	28685	15	2235401	32187	30	2246419	31802	15	2260836	29328
29	2224147	28576	16	2235880	32198	V 1	2246531	31899	16	2261240	29083
30	2224461	28458	17	2236353	32345	2	2246596	31923	17	2261727	28889
31	2224849	28372	18	2236756	32612	3	2246646	31850	18	2262266	28779
II 1	2225290	28353	19	2237039	32945	4	2246721	31672	19	2262819	28770
2	2225754	28417	20	2237185	33263	5	2246863	31401	20	2263351	28859
3	2226212	28571	21	2237215	33488	6	2247110	31071	21	2263830	29027
4	2226633	28806	22	2237188	33569	7	2247480	30736	22	2264237	29246
5	2226993	29103	23	2237173	33498	8	2247964	30459	23	2264563	29482
6	2227276	29432	24	2237226	33311	9	2248525	30294	24	2264812	29701
7	2227478	29759	25	2237379	33064	10	2249104	30269	25	2264998	29869
8	2227607	30048	26	2237630	32818	11	2249636	30377	26	2265146	29962
9	2227681	30268	27	2237960	32623	12	2250069	30574	27	2265288	29964
10	2227730	30398	28	2238336	32508	13	2250377	30796	28	2265462	29871
11	2227793	30428	29	2238723	32486	14	2250568	30973	29	2265707	29697
12	2227906	30369	30	2239089	32552	15	2250677	31047	30	2266058	29477
13	2228107	30245	31	2239405	32690	16	2250759	30990	VII 1	2266533	29264
14	2228417	30101	IV 1	2239655	32875	17	2250871	30805	2	2267124	29124

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2023
 $(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h *TT* daty

Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>
VII 3	2267788	29115	VIII 18	2282757	34407	X 3	2292416	36279	XI 18	2305051	33111
4	2268456	29266	19	2282810	34613	4	2292767	36042	19	2305541	33273
5	2269049	29557	20	2282838	34730	5	2293172	35895	20	2305920	33487
6	2269510	29926	21	2282876	34754	6	2293588	35852	21	2306179	33684
7	2269822	30286	22	2282958	34690	7	2293976	35906	22	2306339	33799
8	2270014	30559	23	2283116	34563	8	2294309	36034	23	2306449	33787
9	2270144	30700	24	2283373	34408	9	2294567	36208	24	2306572	33633
10	2270275	30704	25	2283738	34274	10	2294745	36393	25	2306765	33362
11	2270461	30599	26	2284199	34215	11	2294847	36554	26	2307066	33028
12	2270733	30434	27	2284719	34277	12	2294886	36658	27	2307484	32697
13	2271098	30261	28	2285238	34483	13	2294888	36680	28	2307997	32428
14	2271546	30129	29	2285686	34820	14	2294886	36605	29	2308564	32262
15	2272050	30074	30	2286005	35226	15	2294916	36434	30	2309137	32211
16	2272574	30114	31	2286173	35613	16	2295013	36182	XII 1	2309674	32265
17	2273085	30251	IX 1	2286220	35892	17	2295205	35884	2	2310143	32395
18	2273549	30472	2	2286212	36012	18	2295504	35587	3	2310530	32565
19	2273943	30751	3	2286226	35973	19	2295903	35340	4	2310831	32737
20	2274257	31055	4	2286319	35821	20	2296373	35188	5	2311059	32876
21	2274489	31348	5	2286517	35622	21	2296869	35160	6	2311233	32953
22	2274653	31598	6	2286813	35441	22	2297337	35256	7	2311380	32948
23	2274769	31777	7	2287181	35324	23	2297725	35447	8	2311534	32852
24	2274869	31869	8	2287584	35298	24	2297998	35678	9	2311732	32667
25	2274986	31867	9	2287985	35370	25	2298148	35875	10	2312008	32414
26	2275158	31782	10	2288350	35529	26	2298205	35967	11	2312390	32132
27	2275418	31640	11	2288655	35755	27	2298226	35911	12	2312886	31872
28	2275789	31484	12	2288883	36018	28	2298282	35704	13	2313483	31690
29	2276276	31369	13	2289030	36282	29	2298431	35387	14	2314139	31633
30	2276856	31357	14	2289101	36513	30	2298699	35027	15	2314792	31720
31	2277474	31491	15	2289113	36679	31	2299079	34695	16	2315379	31933
VIII 1	2278057	31779	16	2289095	36759	XI 1	2299538	34445	17	2315851	32218
2	2278530	32180	17	2289080	36741	2	2300029	34303	18	2316191	32501
3	2278851	32612	18	2289103	36631	3	2300507	34270	19	2316420	32713
4	2279027	32981	19	2289197	36449	4	2300936	34326	20	2316584	32803
5	2279110	33218	20	2289385	36232	5	2301294	34442	21	2316745	32757
6	2279172	33302	21	2289678	36023	6	2301570	34581	22	2316959	32593
7	2279276	33254	22	2290065	35874	7	2301767	34709	23	2317266	32357
8	2279465	33125	23	2290519	35826	8	2301897	34792	24	2317682	32108
9	2279750	32975	24	2290989	35908	9	2301982	34802	25	2318194	31905
10	2280121	32857	25	2291418	36117	10	2302053	34721	26	2318772	31790
11	2280553	32809	26	2291749	36416	11	2302146	34544	27	2319371	31787
12	2281010	32853	27	2291946	36733	12	2302298	34280	28	2319948	31894
13	2281458	32993	28	2292014	36984	13	2302540	33959	29	2320465	32089
14	2281865	33218	29	2292000	37097	14	2302893	33625	30	2320901	32339
15	2282208	33504	30	2291975	37044	15	2303356	33332	31	2321248	32604
16	2282470	33822	X 1	2292013	36847	16	2303902	33130	I 1	2321512	32847
17	2282650	34134	2	2292157	36568	17	2304486	33054	2	2321711	33036

W roku 2023 średnia wartość parametru s wyniesie $-8.8 \pm 1.2 \text{ mas}$ ($s = -4.28 \times 10^{-8} \text{ rad}$)

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°16′	0 ^h 40 ^m	+56°39′	0 ^h 43 ^m	−17°51′	0 ^h 56 ^m	+60°50′
Styczeń	1.0	13. ^s 3682	48. [″] 592	38. ^s 2160	60. [″] 733	34. ^s 0375	49. [″] 309	55. ^s 5938	41. [″] 621
	8.0	13.0773	48.309	37.9474	60.683	33.8707	49.540	55.2960	41.760
	15.0	12.7598	47.478	37.6460	60.135	33.7134	49.909	54.9542	41.411
	22.0	12.4861	46.775	37.3842	59.672	33.5524	49.825	54.6582	41.107
	29.0	12.2025	45.463	37.1035	58.635	33.4060	49.928	54.3334	40.230
Luty	5.0	11.9615	44.264	36.8615	57.676	33.2654	49.620	54.0526	39.391
	12.0	11.7268	42.536	36.6167	56.202	33.1409	49.520	53.7623	38.031
	19.0	11.5415	41.099	36.4193	54.974	33.0233	48.878	53.5275	36.872
	26.0	11.3781	39.134	36.2333	53.216	32.9252	48.478	53.2992	35.168
Marzec	5.0	11.2567	37.445	36.0882	51.700	32.8423	47.621	53.1185	33.668
	12.0	11.1685	35.344	35.9668	49.752	32.7780	47.022	52.9596	31.716
	19.0	11.1232	33.709	35.8899	48.233	32.7282	45.839	52.8545	30.155
	26.0	11.1227	31.695	35.8480	46.302	32.6983	44.941	52.7843	28.155
Kwiecień	2.0	11.1517	30.113	35.8387	44.779	32.6887	43.583	52.7537	26.538
	9.0	11.2287	28.282	35.8693	42.965	32.6960	42.511	52.7656	24.604
	16.0	11.3287	27.045	35.9292	41.725	32.7217	40.873	52.8147	23.223
	23.0	11.4849	25.590	36.0370	40.214	32.7634	39.553	52.9160	21.539
Maj	30.0	11.6477	24.652	36.1589	39.217	32.8265	37.831	53.0363	20.364
	7.0	11.8617	23.619	36.3262	38.071	32.9012	36.410	53.2077	19.015
	14.0	12.0705	23.214	36.4986	37.559	32.9942	34.510	53.3892	18.301
	21.0	12.3370	22.725	36.7226	36.899	33.0963	32.948	53.6291	17.411
Czerwiec	28.0	12.5827	22.733	36.9363	36.760	33.2174	31.109	53.8604	17.057
	4.0	12.8753	22.762	37.1935	36.584	33.3421	29.577	54.1424	16.644
	11.0	13.1339	23.351	37.4295	37.001	33.4819	27.705	54.4042	16.850
	18.0	13.4451	23.952	37.7140	37.366	33.6220	26.174	54.7226	16.978
Lipiec	25.0	13.7105	24.930	37.9641	38.154	33.7760	24.540	55.0046	17.565
	2.0	14.0154	26.003	38.2524	38.979	33.9242	23.200	55.3323	18.175
	9.0	14.2628	27.489	38.4962	40.275	34.0819	21.689	55.6126	19.296
	16.0	14.5538	29.054	38.7816	41.588	34.2306	20.486	55.9427	20.416
Sierpień	23.0	14.7811	30.806	39.0138	43.150	34.3859	19.373	56.2137	21.835
	30.0	15.0396	32.700	39.2772	44.801	34.5260	18.503	56.5237	23.333
	6.0	15.2252	34.811	39.4794	46.742	34.6687	17.629	56.7658	25.172
	13.0	15.4436	37.049	39.7138	48.755	34.7936	16.984	57.0481	27.072
Wrzesień	20.0	15.5892	39.254	39.8835	50.807	34.9174	16.596	57.2566	29.065
	27.0	15.7571	41.638	40.0765	52.990	35.0176	16.350	57.4958	31.183
	3.0	15.8459	44.017	40.1991	55.250	35.1134	16.238	57.6551	33.434
	10.0	15.9554	46.561	40.3432	57.629	35.1851	16.224	57.8427	35.796
Paźdz.	17.0	15.9918	48.857	40.4188	59.835	35.2484	16.578	57.9507	38.039
	24.0	16.0406	51.359	40.5085	62.211	35.2832	16.916	58.0791	40.447
	1.0	16.0131	53.633	40.5267	64.438	35.3081	17.485	58.1245	42.758
	8.0	15.9939	56.092	40.5548	66.822	35.3066	17.977	58.1850	45.222
Listopad	15.0	15.9092	58.118	40.5179	68.842	35.2923	18.878	58.1683	47.368
	22.0	15.8264	60.362	40.4853	71.060	35.2494	19.571	58.1605	49.708
	29.0	15.6800	62.169	40.3888	72.911	35.1947	20.550	58.0763	51.722
	5.0	15.5305	64.157	40.2913	74.935	35.1166	21.266	57.9940	53.906
Grudzień	12.0	15.3311	65.566	40.1402	76.436	35.0257	22.378	57.8458	55.601
	19.0	15.1255	67.187	39.9853	78.147	34.9121	23.094	57.6963	57.501
	26.0	14.8792	68.201	39.7841	79.302	34.7890	24.120	57.4886	58.868
	3.0	14.6223	69.364	39.5741	80.617	34.6514	24.738	57.2726	60.392
	10.0	14.3403	69.857	39.3310	81.298	34.5054	25.713	57.0126	61.296
	17.0	14.0496	70.549	39.0812	82.187	34.3476	26.154	56.7469	62.401
	24.0	13.7510	70.543	38.8131	82.402	34.1862	26.906	56.4535	62.831
	31.0	13.4405	70.643	38.5342	82.744	34.0231	27.184	56.1478	63.384

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°44'	1 ^h 26 ^m	+60°21'	1 ^h 54 ^m	+63°46'	2 ^h 07 ^m	+23°34'
Styczeń	1.0	50 ^s 8070	39 ^{''} 560	09 ^s 4358	29 ^{''} 722	53 ^s 8251	72 ^{''} 212	18 ^s 1538	18 ^{''} 636
	8.0	50.6258	39.451	09.1544	30.079	53.5284	72.853	18.0018	18.558
	15.0	50.4251	38.975	08.8215	30.003	53.1639	73.107	17.8311	18.281
	22.0	50.2431	38.627	08.5324	29.924	52.8478	73.301	17.6680	18.098
	29.0	50.0495	37.839	08.2049	29.313	52.4765	72.996	17.4916	17.638
Luty	5.0	49.8765	37.180	07.9192	28.701	52.1506	72.636	17.3266	17.295
	12.0	49.7015	36.108	07.6149	27.588	51.7925	71.792	17.1563	16.662
	19.0	49.5531	35.317	07.3661	26.624	51.4980	71.028	17.0031	16.270
	26.0	49.4110	34.086	07.1138	25.122	51.1875	69.727	16.8509	15.542
Marzec	5.0	49.2946	33.131	06.9096	23.783	50.9319	68.532	16.7178	15.071
	12.0	49.1917	31.797	06.7187	21.984	50.6812	66.862	16.5924	14.278
	19.0	49.1176	30.905	06.5848	20.524	50.4988	65.467	16.4901	13.879
	26.0	49.0636	29.635	06.4772	18.606	50.3360	63.586	16.4008	13.133
Kwiecień	2.0	49.0340	28.782	06.4131	17.036	50.2263	62.006	16.3339	12.782
	9.0	49.0277	27.633	06.3849	15.117	50.1496	60.043	16.2838	12.124
	16.0	49.0447	27.051	06.4008	13.717	50.1301	58.552	16.2568	11.991
	23.0	49.0893	26.172	06.4624	11.973	50.1550	56.674	16.2501	11.526
Maj	30.0	49.1503	25.798	06.5502	10.724	50.2164	55.264	16.2633	11.547
	7.0	49.2377	25.217	06.6850	09.256	50.3267	53.594	16.2973	11.294
	14.0	49.3370	25.253	06.8395	08.414	50.4690	52.532	16.3491	11.636
	21.0	49.4654	25.066	07.0483	07.345	50.6685	51.193	16.4233	11.666
Czerwiec	28.0	49.5975	25.379	07.2575	06.822	50.8770	50.407	16.5104	12.197
	4.0	49.7543	25.558	07.5158	06.193	51.1398	49.471	16.6176	12.488
	11.0	49.9085	26.310	07.7644	06.202	51.4024	49.188	16.7333	13.356
	18.0	50.0891	26.899	08.0679	06.078	51.7255	48.725	16.8696	13.936
Lipiec	25.0	50.2593	27.887	08.3438	06.450	52.0259	48.793	17.0088	14.941
	2.0	50.4497	28.792	08.6658	06.796	52.3797	48.798	17.1643	15.728
	9.0	50.6236	30.149	08.9505	07.698	52.7012	49.404	17.3178	17.000
	16.0	50.8185	31.397	09.2849	08.546	53.0799	49.914	17.4873	18.016
Sierpień	23.0	50.9903	32.872	09.5677	09.751	53.4069	50.842	17.6488	19.309
	30.0	51.1767	34.306	09.8911	10.987	53.7830	51.769	17.8214	20.412
	6.0	51.3348	36.021	10.1548	12.630	54.0996	53.170	17.9814	21.853
	13.0	51.5072	37.681	10.4600	14.283	54.4657	54.546	18.1512	23.088
Wrzesień	20.0	51.6471	39.368	10.6963	16.102	54.7581	56.168	18.3033	24.418
	27.0	51.7952	41.065	10.9657	18.003	55.0925	57.842	18.4602	25.608
	3.0	51.9070	42.844	11.1607	20.111	55.3475	59.807	18.5953	26.962
	10.0	52.0257	44.637	11.3861	22.291	55.6411	61.816	18.7334	28.188
Paźdz.	17.0	52.1064	46.260	11.5336	24.427	55.8473	63.868	18.8459	29.331
	24.0	52.1890	47.960	11.7045	26.694	56.0854	66.027	18.9567	30.417
	1.0	52.2313	49.542	11.7941	28.943	56.2325	68.255	19.0391	31.488
	8.0	52.2736	51.213	11.9015	31.316	56.4046	70.588	19.1178	32.539
Listopad	15.0	52.2766	52.549	11.9298	33.444	56.4844	72.761	19.1663	33.358
	22.0	52.2759	54.037	11.9702	35.744	56.5834	75.089	19.2075	34.234
	29.0	52.2363	55.219	11.9317	37.792	56.5896	77.245	19.2172	34.925
	5.0	52.1910	56.558	11.8977	39.996	56.6055	79.547	19.2183	35.716
Grudzień	12.0	52.1107	57.436	11.7924	41.775	56.5341	81.496	19.1886	36.162
	19.0	52.0231	58.534	11.6887	43.748	56.4693	83.629	19.1487	36.789
	26.0	51.9046	59.164	11.5198	45.249	56.3227	85.353	19.0795	37.078
	3.0	51.7776	59.996	11.3446	46.906	56.1721	87.230	18.9999	37.573
	10.0	51.6261	60.280	11.1167	47.990	55.9517	88.583	18.8946	37.637
	17.0	51.4680	60.833	10.8852	49.274	55.7307	90.128	18.7801	37.987
	24.0	51.2936	60.812	10.6154	49.917	55.4544	91.065	18.6450	37.880
	31.0	51.1123	61.006	10.3343	50.694	55.1665	92.135	18.5017	38.046

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°23′	4 ^h 36 ^m	+16°33′	5 ^h 14 ^m	−8°10′
Styczeń	1.0	48.7567	41.275	40.6598	76.010	04.9847	19.383	29.2992	33.097
	8.0	48.6037	42.102	40.4165	77.543	04.9015	19.193	29.2230	34.261
	15.0	48.3972	42.798	40.0439	78.961	04.7933	19.154	29.1324	35.138
	22.0	48.2099	43.344	39.7212	80.132	04.6774	18.985	29.0197	36.134
	29.0	47.9727	43.643	39.2716	81.048	04.5378	18.902	28.8947	36.861
Luty	5.0	47.7544	43.827	38.8658	81.738	04.3943	18.783	28.7541	37.565
	12.0	47.5005	43.719	38.3634	82.110	04.2341	18.674	28.6067	38.077
	19.0	47.2801	43.574	37.9408	82.312	04.0760	18.562	28.4451	38.553
	26.0	47.0321	43.058	37.4353	82.095	03.9051	18.394	28.2804	38.877
Marzec	5.0	46.8153	42.565	36.9997	81.771	03.7405	18.325	28.1097	39.028
	12.0	46.5857	41.696	36.5147	81.016	03.5709	18.134	27.9420	39.118
	19.0	46.4007	40.963	36.1340	80.256	03.4135	18.089	27.7699	39.021
	26.0	46.2116	39.807	35.7211	79.006	03.2554	17.864	27.6046	38.917
Kwiecień	2.0	46.0612	38.856	35.3956	77.838	03.1132	17.879	27.4434	38.510
	9.0	45.9187	37.525	35.0673	76.228	02.9768	17.677	27.2939	38.175
	16.0	45.8231	36.531	34.8498	74.835	02.8603	17.782	27.1493	37.511
	23.0	45.7423	35.121	34.6440	72.961	02.7530	17.606	27.0194	36.990
Maj	30.0	45.6986	34.095	34.5236	71.383	02.6673	17.805	26.9019	36.061
	7.0	45.6771	32.734	34.4358	69.420	02.5953	17.723	26.8020	35.326
	14.0	45.6949	31.883	34.4433	67.893	02.5461	18.084	26.7139	34.156
	21.0	45.7393	30.652	34.4932	65.938	02.5125	18.090	26.6451	33.266
Czerwiec	28.0	45.8100	29.931	34.6056	64.456	02.5010	18.559	26.5939	31.913
	4.0	45.9103	28.931	34.7722	62.672	02.5070	18.698	26.5627	30.869
	11.0	46.0348	28.541	35.0014	61.479	02.5341	19.363	26.5468	29.339
	18.0	46.1915	27.820	35.2908	59.934	02.5793	19.617	26.5510	28.212
Lipiec	25.0	46.3572	27.646	35.6045	58.957	02.6428	20.355	26.5748	26.629
	2.0	46.5549	27.242	35.9836	57.754	02.7241	20.717	26.6172	25.467
	9.0	46.7577	27.461	36.3834	57.212	02.8209	21.610	26.6750	23.834
	16.0	46.9933	27.403	36.8510	56.398	02.9346	22.063	26.7500	22.700
Sierpień	23.0	47.2184	27.839	37.2988	56.155	03.0593	22.944	26.8431	21.184
	30.0	47.4742	28.085	37.8160	55.751	03.1990	23.418	26.9498	20.182
	6.0	47.7158	28.888	38.3101	55.988	03.3459	24.363	27.0688	18.784
	13.0	47.9871	29.476	38.8722	56.039	03.5057	24.870	27.1989	17.936
Wrzesień	20.0	48.2294	30.435	39.3724	56.580	03.6673	25.696	27.3422	16.830
	27.0	48.4987	31.254	39.9407	57.025	03.8387	26.117	27.4912	16.281
	3.0	48.7358	32.498	40.4445	58.013	04.0074	26.901	27.6465	15.446
	10.0	48.9969	33.605	41.0107	58.903	04.1830	27.298	27.8040	15.150
Paźdz.	17.0	49.2135	34.923	41.4794	60.148	04.3502	27.880	27.9673	14.728
	24.0	49.4511	36.170	42.0092	61.369	04.5203	28.117	28.1264	14.831
	1.0	49.6413	37.666	42.4387	62.971	04.6771	28.588	28.2836	14.762
	8.0	49.8476	39.118	42.9186	64.567	04.8338	28.778	28.4330	15.138
Listopad	15.0	49.9981	40.610	43.2746	66.347	04.9721	29.030	28.5792	15.492
	22.0	50.1617	42.118	43.6785	68.179	05.1060	29.059	28.7108	16.245
	29.0	50.2671	43.669	43.9547	70.178	05.2171	29.192	28.8322	16.919
	5.0	50.3793	45.273	44.2635	72.252	05.3209	29.201	28.9366	17.858
Grudzień	12.0	50.4301	46.744	44.4330	74.314	05.3988	29.171	29.0297	18.837
	19.0	50.4858	48.319	44.6339	76.490	05.4659	29.089	29.0997	20.005
	26.0	50.4800	49.716	44.6938	78.578	05.5041	28.976	29.1535	21.169
	3.0	50.4719	51.243	44.7654	80.792	05.5298	28.922	29.1845	22.359
	10.0	50.4052	52.464	44.6989	82.775	05.5263	28.735	29.1993	23.622
	17.0	50.3382	53.855	44.6501	84.902	05.5093	28.670	29.1875	24.836
	24.0	50.2171	54.849	44.4698	86.671	05.4628	28.438	29.1577	26.113
	31.0	50.0885	56.017	44.2844	88.575	05.4028	28.424	29.1051	27.178

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°11′	5 ^h 55 ^m	+7°24′	6 ^h 00 ^m	+44°56′
Styczeń	1.0	14. ^s 3137	17. [″] 605	13. ^s 5216	15. [″] 871	15. ^s 6786	39. [″] 603	03. ^s 9256	57. [″] 863
	8.0	14.2615	18.532	13.4651	16.855	15.6408	38.908	03.9128	58.742
	15.0	14.1575	19.627	13.3905	17.532	15.5807	38.534	03.8510	59.893
	22.0	14.0561	20.445	13.2964	18.387	15.5042	37.933	03.7861	60.735
	29.0	13.9001	21.331	13.1852	18.959	15.4053	37.624	03.6675	61.764
Luty	5.0	13.7467	22.010	13.0595	19.563	15.2934	37.227	03.5457	62.562
	12.0	13.5489	22.656	12.9224	19.965	15.1647	37.035	03.3782	63.433
	19.0	13.3678	23.090	12.7732	20.402	15.0270	36.737	03.2207	64.038
	26.0	13.1449	23.398	12.6156	20.680	14.8748	36.595	03.0185	64.623
Marzec	5.0	12.9393	23.592	12.4528	20.848	14.7189	36.493	02.8275	65.052
	12.0	12.7048	23.586	12.2879	20.949	14.5555	36.452	02.6034	65.365
	19.0	12.5026	23.495	12.1209	20.939	14.3930	36.442	02.4054	65.515
	26.0	12.2770	23.128	11.9555	20.918	14.2263	36.433	02.1783	65.469
Kwiecień	2.0	12.0826	22.795	11.7950	20.655	14.0663	36.597	01.9779	65.392
	9.0	11.8778	22.161	11.6419	20.458	13.9089	36.684	01.7612	65.068
	16.0	11.7163	21.625	11.4958	20.001	13.7619	36.956	01.5840	64.748
	23.0	11.5492	20.725	11.3603	19.681	13.6205	37.082	01.3944	64.112
Maj	30.0	11.4214	20.037	11.2378	19.002	13.4942	37.510	01.2424	63.611
	7.0	11.2990	19.008	11.1300	18.508	13.3789	37.746	01.0897	62.793
	14.0	11.2230	18.277	11.0358	17.629	13.2805	38.309	00.9833	62.175
	21.0	11.1553	17.139	10.9580	17.022	13.1949	38.599	00.8783	61.170
Czerwiec	28.0	11.1259	16.379	10.8983	15.974	13.1292	39.293	00.8137	60.472
	4.0	11.1128	15.270	10.8571	15.225	13.0796	39.692	00.7600	59.424
	11.0	11.1409	14.623	10.8325	14.014	13.0497	40.520	00.7510	58.752
	18.0	11.1862	13.558	10.8268	13.192	13.0364	40.967	00.7533	57.660
Lipiec	25.0	11.2608	12.983	10.8406	11.910	13.0437	41.867	00.7901	57.007
	2.0	11.3578	12.061	10.8730	11.033	13.0689	42.376	00.8451	55.985
	9.0	11.4844	11.695	10.9218	09.683	13.1126	43.353	00.9364	55.459
	16.0	11.6326	10.927	10.9880	08.814	13.1733	43.867	01.0448	54.510
Sierpień	23.0	11.7956	10.684	11.0718	07.534	13.2517	44.815	01.1756	54.064
	30.0	11.9830	10.102	11.1709	06.749	13.3462	45.290	01.3280	53.243
	6.0	12.1843	10.095	11.2827	05.544	13.4548	46.207	01.5031	52.968
	13.0	12.4083	09.723	11.4074	04.871	13.5775	46.615	01.6977	52.292
Wrzesień	20.0	12.6296	09.838	11.5444	03.888	13.7117	47.382	01.8988	52.117
	27.0	12.8746	09.641	11.6903	03.449	13.8573	47.629	02.1218	51.579
	3.0	13.1155	09.972	11.8425	02.682	14.0097	48.249	02.3506	51.575
	10.0	13.3771	10.002	12.0002	02.442	14.1704	48.364	02.5983	51.222
Paźdz.	17.0	13.6185	10.432	12.1626	02.012	14.3342	48.736	02.8353	51.315
	24.0	13.8803	10.610	12.3251	02.104	14.5024	48.605	03.0919	51.097
	1.0	14.1191	11.217	12.4853	01.971	14.6677	48.757	03.3353	51.348
	8.0	14.3740	11.621	12.6422	02.284	14.8338	48.478	03.5944	51.342
Listopad	15.0	14.5925	12.310	12.7943	02.509	14.9931	48.359	03.8256	51.695
	22.0	14.8256	12.844	12.9371	03.144	15.1483	47.839	04.0717	51.831
	29.0	15.0180	13.671	13.0686	03.648	15.2905	47.510	04.2854	52.333
	5.0	15.2194	14.417	13.1877	04.432	15.4252	46.903	04.5086	52.703
Grudzień	12.0	15.3711	15.316	13.2935	05.196	15.5437	46.381	04.6888	53.324
	19.0	15.5303	16.180	13.3815	06.180	15.6501	45.632	04.8773	53.851
	26.0	15.6352	17.160	13.4511	07.112	15.7350	44.986	05.0169	54.598
	3.0	15.7409	18.186	13.5018	08.101	15.8055	44.267	05.1584	55.351
	10.0	15.7893	19.207	13.5336	09.118	15.8534	43.570	05.2460	56.213
	17.0	15.8395	20.298	13.5431	10.131	15.8840	42.848	05.3360	57.097
	24.0	15.8300	21.294	13.5314	11.175	15.8890	42.131	05.3676	58.007
	31.0	15.8151	22.434	13.4992	12.048	15.8767	41.552	05.3946	59.037

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
w momencie 0^h UT1

UT1		α Canis Majoris A ^{*)}		24H Camelopardalis		β Geminorum		ι Ursae Majoris	
		–1 ^m 44	Sirius A0	4 ^m 55	K4	1 ^m 16	Pollux 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°58′	8 ^h 59 ^m	+47°56′
Styczeń	1.0	60 ^s 2643	53 [″] 210	17 ^s 8741	40 [″] 585	33 ^s 9547	11 [″] 128	37 ^s 3792	57 [″] 354
	8.0	60.2371	55.000	18.0647	42.440	34.0090	11.020	37.5278	57.714
	15.0	60.1943	56.386	18.0999	44.685	34.0354	11.387	37.6492	58.653
	22.0	60.1238	58.043	18.1251	46.562	34.0459	11.408	37.7478	59.270
	29.0	60.0387	59.273	17.9634	48.727	34.0227	11.888	37.8067	60.462
Luty	5.0	59.9304	60.581	17.7863	50.566	33.9838	12.148	37.8423	61.424
	12.0	59.8129	61.529	17.4368	52.543	33.9143	12.757	37.8366	62.834
	19.0	59.6719	62.592	17.1184	54.101	33.8350	13.050	37.8147	63.868
	26.0	59.5247	63.310	16.6171	55.683	33.7232	13.639	37.7442	65.298
Marzec	5.0	59.3614	63.948	16.1480	56.930	33.6046	14.058	37.6612	66.462
	12.0	59.1983	64.336	15.5265	58.074	33.4598	14.651	37.5335	67.877
	19.0	59.0196	64.688	14.9935	58.828	33.3166	14.987	37.4048	68.888
	26.0	58.8449	64.832	14.3112	59.377	33.1482	15.431	37.2287	70.077
Kwiecień	2.0	58.6634	64.762	13.7188	59.664	32.9856	15.779	37.0579	70.996
	9.0	58.4918	64.583	13.0183	59.675	32.8062	16.130	36.8486	71.965
	16.0	58.3138	64.223	12.4616	59.429	32.6413	16.336	36.6584	72.569
	23.0	58.1493	63.818	11.8025	58.828	32.4615	16.476	36.4289	73.154
Maj	30.0	57.9873	63.085	11.2801	58.123	32.2996	16.634	36.2242	73.532
	7.0	57.8431	62.394	10.7002	57.054	32.1319	16.655	35.9925	73.794
	14.0	57.7009	61.395	10.2990	55.938	31.9893	16.683	35.7987	73.808
	21.0	57.5792	60.523	09.8415	54.393	31.8419	16.503	35.5767	73.647
Czerwiec	28.0	57.4679	59.241	09.5408	52.952	31.7210	16.482	35.3951	73.408
	4.0	57.3792	58.157	09.2260	51.122	31.6035	16.212	35.1987	72.934
	11.0	57.2992	56.682	09.0963	49.475	31.5173	16.107	35.0531	72.374
	18.0	57.2428	55.499	08.9488	47.383	31.4345	15.685	34.8906	71.530
Lipiec	25.0	57.2028	53.876	08.9466	45.602	31.3814	15.554	34.7764	70.771
	2.0	57.1862	52.609	08.9628	43.441	31.3384	15.081	34.6578	69.691
	9.0	57.1823	50.931	09.1429	41.662	31.3275	14.902	34.5950	68.696
	16.0	57.2013	49.692	09.3353	39.463	31.3254	14.325	34.5252	67.344
Sierpień	23.0	57.2395	48.045	09.6354	37.736	31.3509	14.131	34.5033	66.236
	30.0	57.2982	46.903	09.9767	35.653	31.3903	13.515	34.4849	64.743
	6.0	57.3701	45.388	10.4394	34.098	31.4578	13.275	34.5194	63.488
	13.0	57.4604	44.426	10.9370	32.173	31.5374	12.586	34.5553	61.834
Wrzesień	20.0	57.5688	43.143	11.4883	30.818	31.6379	12.323	34.6314	60.553
	27.0	57.6908	42.476	12.0968	29.148	31.7530	11.583	34.7167	58.847
	3.0	57.8233	41.514	12.7689	28.088	31.8880	11.258	34.8451	57.503
	10.0	57.9654	41.163	13.4921	26.730	32.0353	10.468	34.9812	55.753
Paźdz.	17.0	58.1211	40.599	14.2079	25.975	32.1935	10.104	35.1445	54.464
	24.0	58.2797	40.691	14.9912	24.972	32.3646	09.255	35.3207	52.748
	1.0	58.4429	40.573	15.7696	24.594	32.5436	08.826	35.5241	51.489
	8.0	58.6041	41.038	16.6077	24.017	32.7324	07.973	35.7388	49.861
Listopad	15.0	58.7712	41.383	17.3762	24.018	32.9199	07.519	35.9641	48.746
	22.0	58.9284	42.317	18.2149	23.862	33.1161	06.638	36.2036	47.256
	29.0	59.0825	43.109	18.9748	24.281	33.3057	06.162	36.4492	46.287
	5.0	59.2223	44.347	19.7918	24.615	33.5001	05.368	36.7067	45.038
Grudzień	12.0	59.3590	45.517	20.4798	25.444	33.6797	04.937	36.9550	44.325
	19.0	59.4736	47.102	21.2311	26.214	33.8619	04.199	37.2160	43.334
	26.0	59.5780	48.584	21.8322	27.431	34.0223	03.824	37.4584	42.882
	3.0	59.6582	50.283	22.4757	28.670	34.1809	03.291	37.7095	42.285
	10.0	59.7283	51.930	22.9395	30.250	34.3122	03.062	37.9305	42.198
	17.0	59.7680	53.752	23.4534	31.839	34.4399	02.675	38.1595	41.943
	24.0	59.7936	55.502	23.7622	33.658	34.5332	02.560	38.3459	42.172
	31.0	59.7908	57.200	24.0927	35.569	34.6188	02.461	38.5352	42.392

*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°35′	11 ^h 02 ^m	+56°14′
Styczeń	1.0	33 ^s 3309	25 ^h 610	25 ^s 8487	76 ^h 054	52 ^s 2449	24 ^h 446	03 ^s 6825	80 ^h 052
	8.0	33.4219	27.405	25.9693	74.821	52.8083	24.902	03.9414	79.816
	15.0	33.4963	28.747	26.0776	74.098	53.3672	26.015	04.2037	80.207
	22.0	33.5525	30.526	26.1691	73.011	53.8413	26.926	04.4283	80.413
	29.0	33.5886	31.778	26.2422	72.506	54.2703	28.525	04.6394	81.309
Luty	5.0	33.6043	33.270	26.2960	71.789	54.6173	29.970	04.8131	82.089
	12.0	33.6021	34.274	26.3306	71.599	54.8944	31.977	04.9622	83.463
	19.0	33.5790	35.630	26.3464	71.057	55.0944	33.648	05.0733	84.546
	26.0	33.5373	36.470	26.3393	71.060	55.1927	35.847	05.1463	86.216
Marzec	5.0	33.4753	37.453	26.3141	70.875	55.2303	37.763	05.1875	87.664
	12.0	33.3993	37.994	26.2682	71.141	55.1557	40.049	05.1853	89.562
	19.0	33.3046	38.803	26.2070	71.066	55.0392	41.866	05.1567	91.046
	26.0	33.1972	39.179	26.1241	71.424	54.7903	43.988	05.0758	92.937
Kwiecień	2.0	33.0742	39.613	26.0290	71.610	54.5259	45.716	04.9796	94.496
	9.0	32.9444	39.712	25.9171	72.114	54.1373	47.596	04.8334	96.311
	16.0	32.8017	39.980	25.7977	72.314	53.7646	48.935	04.6832	97.633
	23.0	32.6547	39.945	25.6619	72.798	53.2542	50.365	04.4773	99.162
Maj	30.0	32.4994	39.874	25.5231	73.155	52.7878	51.368	04.2800	100.310
	7.0	32.3461	39.605	25.3744	73.679	52.2081	52.331	04.0363	101.524
	14.0	32.1871	39.388	25.2277	73.977	51.7086	52.783	03.8152	102.247
	21.0	32.0329	39.020	25.0722	74.404	51.0835	53.154	03.5429	103.002
Czerwiec	28.0	31.8784	38.512	24.9232	74.788	50.5596	53.166	03.3039	103.415
	4.0	31.7344	37.958	24.7722	75.189	49.9437	53.002	03.0271	103.740
	11.0	31.5919	37.341	24.6324	75.474	49.4627	52.443	02.7972	103.659
	18.0	31.4623	36.733	24.4913	75.736	48.8769	51.683	02.5249	103.472
Lipiec	25.0	31.3399	35.888	24.3649	76.067	48.4328	50.718	02.3052	103.060
	2.0	31.2346	35.161	24.2438	76.269	47.9196	49.485	02.0576	102.445
	9.0	31.1372	34.279	24.1406	76.469	47.5755	48.033	01.8738	101.565
	16.0	31.0582	33.572	24.0429	76.502	47.1513	46.305	01.6583	100.475
Sierpień	23.0	30.9925	32.560	23.9654	76.713	46.8862	44.567	01.5062	99.325
	30.0	30.9478	31.840	23.8985	76.651	46.5731	42.507	01.3355	97.886
	6.0	30.9155	30.911	23.8536	76.687	46.4398	40.426	01.2367	96.352
	13.0	30.9040	30.319	23.8190	76.423	46.2526	38.030	01.1172	94.532
Wrzesień	20.0	30.9092	29.397	23.8067	76.421	46.2191	35.825	01.0629	92.830
	27.0	30.9361	28.937	23.8079	76.012	46.1580	33.271	00.9988	90.778
	3.0	30.9768	28.249	23.8318	75.780	46.2650	30.898	01.0054	88.812
	10.0	31.0370	28.037	23.8684	75.136	46.3449	28.201	01.0025	86.514
Paźdz.	17.0	31.1139	27.515	23.9260	74.803	46.5546	25.878	01.0585	84.501
	24.0	31.2089	27.586	23.9978	73.959	46.7579	23.209	01.1132	82.107
	1.0	31.3157	27.428	24.0884	73.362	47.0974	20.915	01.2289	79.982
	8.0	31.4365	27.833	24.1910	72.287	47.4358	18.324	01.3453	77.520
Listopad	15.0	31.5700	27.958	24.3093	71.555	47.8660	16.259	01.5074	75.490
	22.0	31.7138	28.736	24.4392	70.269	48.3104	13.889	01.6761	73.091
	29.0	31.8636	29.275	24.5802	69.299	48.8404	12.066	01.8874	71.139
	5.0	32.0182	30.370	24.7292	67.862	49.3908	10.016	02.1074	68.898
Grudzień	12.0	32.1780	31.203	24.8852	66.799	49.9825	08.604	02.3537	67.212
	19.0	32.3372	32.643	25.0467	65.222	50.6032	06.961	02.6112	65.218
	26.0	32.4944	33.819	25.2085	64.031	51.2416	05.987	02.8849	63.819
	3.0	32.6450	35.431	25.3715	62.475	51.9120	04.890	03.1706	62.231
	10.0	32.7919	36.774	25.5303	61.326	52.5609	04.481	03.4569	61.279
	17.0	32.9267	38.586	25.6867	59.772	53.2419	03.919	03.7540	60.106
	24.0	33.0514	40.108	25.8313	58.649	53.8618	04.052	04.0347	59.603
	31.0	33.1594	41.861	25.9693	57.329	54.5125	04.166	04.3256	59.029

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°37'		11 ^h 53 ^m	+53°33'	12 ^h 53 ^m	+55°49'	13 ^h 23 ^m	+54°47'
Styczeń	1.0	58. ^s 7386	23. [″] 614	52. ^s 1624	47. [″] 649	51. ^s 9039	51. [″] 757	40. ^s 3872	64. [″] 827	
	8.0	59.0424	23.492	52.4139	46.937	52.1643	50.617	40.6322	63.452	
	15.0	59.3523	24.008	52.6823	46.811	52.4601	49.991	40.9183	62.537	
	22.0	59.6168	24.350	52.9147	46.568	52.7177	49.350	41.1690	61.654	
	29.0	59.8674	25.388	53.1495	47.006	52.9976	49.345	41.4496	61.365	
Luty	5.0	60.0737	26.314	53.3486	47.392	53.2403	49.375	41.6958	61.153	
	12.0	60.2520	27.836	53.5373	48.392	53.4891	50.009	41.9554	61.522	
	19.0	60.3853	29.068	53.6859	49.171	53.6912	50.523	42.1694	61.826	
	26.0	60.4744	30.886	53.8111	50.585	53.8858	51.692	42.3843	62.778	
Marzec	5.0	60.5263	32.474	53.9017	51.834	54.0399	52.771	42.5589	63.681	
	12.0	60.5270	34.507	53.9608	53.601	54.1737	54.412	42.7206	65.159	
	19.0	60.4969	36.118	53.9859	55.007	54.2623	55.772	42.8351	66.406	
	26.0	60.4047	38.126	53.9701	56.909	54.3197	57.696	42.9258	68.241	
Kwiecień	2.0	60.2953	39.788	53.9309	58.509	54.3432	59.363	42.9799	69.852	
	9.0	60.1260	41.693	53.8496	60.459	54.3297	61.458	43.0027	71.927	
	16.0	59.9528	43.090	53.7515	61.928	54.2845	63.108	42.9886	73.591	
	23.0	59.7126	44.681	53.6051	63.716	54.1944	65.173	42.9353	75.715	
Maj	30.0	59.4839	45.870	53.4548	65.109	54.0875	66.837	42.8594	77.454	
	7.0	59.1989	47.111	53.2616	66.669	53.9372	68.762	42.7437	79.499	
	14.0	58.9420	47.842	53.0752	67.700	53.7779	70.133	42.6111	80.999	
	21.0	58.6227	48.592	52.8410	68.878	53.5693	71.760	42.4328	82.811	
Czerwiec	28.0	58.3444	48.976	52.6258	69.653	53.3672	72.922	42.2533	84.147	
	4.0	58.0194	49.261	52.3729	70.435	53.1226	74.185	42.0329	85.635	
	11.0	57.7518	49.121	52.1506	70.724	52.8947	74.872	41.8200	86.526	
	18.0	57.4314	48.862	51.8861	71.015	52.6195	75.669	41.5617	87.586	
Lipiec	25.0	57.1752	48.360	51.6612	70.981	52.3746	76.032	41.3254	88.174	
	2.0	56.8835	47.646	51.4059	70.828	52.0920	76.365	41.0514	88.783	
	9.0	56.6694	46.652	51.2003	70.288	51.8491	76.181	40.8079	88.829	
	16.0	56.4148	45.441	50.9609	69.629	51.5653	75.981	40.5240	88.914	
Sierpień	23.0	56.2372	44.157	50.7754	68.789	51.3310	75.458	40.2822	88.617	
	30.0	56.0346	42.582	50.5673	67.729	51.0654	74.798	40.0081	88.231	
	6.0	55.9192	40.902	50.4208	66.432	50.8568	73.746	39.7832	87.388	
	13.0	55.7763	38.937	50.2504	64.923	50.6161	72.570	39.5254	86.470	
Wrzesień	20.0	55.7121	37.085	50.1404	63.404	50.4372	71.230	39.3243	85.316	
	27.0	55.6332	34.887	50.0159	61.585	50.2347	69.666	39.0978	83.981	
	3.0	55.6400	32.775	49.9571	59.709	50.0993	67.881	38.9329	82.347	
	10.0	55.6327	30.338	49.8848	57.551	49.9422	65.886	38.7447	80.544	
Paźdz.	17.0	55.6963	28.190	49.8722	55.557	49.8521	63.906	38.6211	78.679	
	24.0	55.7557	25.672	49.8534	53.211	49.7471	61.636	38.4804	76.557	
	1.0	55.8889	23.432	49.8967	51.006	49.7119	59.353	38.4072	74.342	
	8.0	56.0207	20.869	49.9365	48.484	49.6662	56.804	38.3215	71.888	
Listopad	15.0	56.2076	18.748	50.0287	46.293	49.6854	54.456	38.3014	69.559	
	22.0	56.4004	16.277	50.1227	43.739	49.6994	51.785	38.2738	66.930	
	29.0	56.6450	14.268	50.2670	41.531	49.7774	49.335	38.3115	64.445	
	5.0	56.8986	11.987	50.4165	39.027	49.8557	46.612	38.3476	61.699	
Grudzień	12.0	57.1841	10.278	50.6041	37.009	49.9891	44.277	38.4427	59.276	
	19.0	57.4823	08.281	50.7992	34.665	50.1253	41.635	38.5386	56.553	
	26.0	57.8005	06.899	51.0241	32.862	50.3099	39.452	38.6882	54.229	
	3.0	58.1332	05.343	51.2589	30.841	50.5026	37.049	38.8444	51.682	
	10.0	58.4670	04.442	51.5103	29.432	50.7315	35.207	39.0439	49.649	
	17.0	58.8142	03.338	51.7699	27.772	50.9662	33.115	39.2478	47.365	
	24.0	59.1424	02.921	52.0311	26.787	51.2232	31.679	39.4827	45.702	
	31.0	59.4840	02.445	52.3019	25.696	51.4905	30.117	39.7273	43.901	

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°16′	13 ^h 47 ^m	+49°11′	14 ^h 07 ^m	+77°25′	14 ^h 15 ^m	+19°03′
Styczeń	1.0	13 ^s 3464	46 [″] 468	15 ^s 9211	41 [″] 488	36 ^s 7563	62 [″] 847	31 ^s 5082	40 [″] 952
	8.0	13.5083	47.990	16.1297	39.901	37.3304	61.414	31.6543	39.204
	15.0	13.6669	49.342	16.3767	38.714	38.0595	60.386	31.8169	37.685
	22.0	13.8311	50.960	16.5963	37.581	38.6824	59.492	31.9750	36.149
	29.0	13.9869	52.284	16.8455	36.992	39.4368	59.146	32.1446	34.983
Luty	5.0	14.1393	53.787	17.0673	36.500	40.0949	58.953	32.3054	33.851
	12.0	14.2803	54.938	17.3045	36.559	40.8354	59.310	32.4703	33.139
	19.0	14.4164	56.378	17.5037	36.587	41.4382	59.695	32.6211	32.356
	26.0	14.5369	57.376	17.7077	37.244	42.0908	60.705	32.7703	32.091
Marzec	5.0	14.6446	58.565	17.8773	37.886	42.6270	61.726	32.9024	31.786
	12.0	14.7355	59.293	18.0394	39.101	43.1672	63.312	33.0267	31.995
	19.0	14.8137	60.349	18.1596	40.128	43.5590	64.738	33.1303	32.021
	26.0	14.8728	60.884	18.2631	41.756	43.9236	66.751	33.2213	32.615
Kwiecień	2.0	14.9134	61.647	18.3326	43.195	44.1746	68.572	33.2910	33.044
	9.0	14.9361	61.919	18.3779	45.124	44.3670	70.862	33.3446	33.978
	16.0	14.9421	62.563	18.3876	46.680	44.4333	72.776	33.3762	34.586
	23.0	14.9298	62.675	18.3662	48.733	44.4165	75.166	33.3887	35.732
Maj	30.0	14.8974	63.045	18.3207	50.428	44.3196	77.162	33.3811	36.582
	7.0	14.8499	62.957	18.2425	52.473	44.1264	79.483	33.3539	37.861
	14.0	14.7855	63.263	18.1438	53.996	43.8594	81.248	33.3089	38.688
	21.0	14.7073	63.075	18.0077	55.882	43.4779	83.352	33.2428	39.979
Czerwiec	28.0	14.6111	63.138	17.8642	57.303	43.0738	84.930	33.1626	40.883
	4.0	14.5057	62.813	17.6862	58.928	42.5576	86.686	33.0637	42.115
	11.0	14.3864	62.862	17.5075	59.958	42.0358	87.792	32.9547	42.828
	18.0	14.2605	62.494	17.2910	61.213	41.3879	89.102	32.8267	43.902
Lipiec	25.0	14.1213	62.323	17.0867	61.987	40.7849	89.855	32.6935	44.573
	2.0	13.9810	61.859	16.8503	62.834	40.0673	90.664	32.5453	45.463
	9.0	13.8324	61.712	16.6329	63.099	39.4127	90.824	32.3967	45.835
	16.0	13.6854	61.259	16.3817	63.460	38.6347	91.068	32.2338	46.453
Sierpień	23.0	13.5321	60.915	16.1607	63.408	37.9641	90.822	32.0755	46.719
	30.0	13.3867	60.400	15.9123	63.317	37.1841	90.534	31.9079	47.092
	6.0	13.2398	60.123	15.6998	62.730	36.5258	89.684	31.7497	47.009
	13.0	13.1033	59.687	15.4600	62.118	35.7565	88.816	31.5835	47.041
Wrzesień	20.0	12.9682	59.263	15.2645	61.223	35.1427	87.595	31.4315	46.821
	27.0	12.8496	58.824	15.0476	60.188	34.4310	86.254	31.2766	46.588
	3.0	12.7367	58.534	14.8794	58.802	33.8846	84.509	31.1399	46.005
	10.0	12.6415	58.262	14.6920	57.284	33.2473	82.657	31.0023	45.398
Paźdz.	17.0	12.5551	57.922	14.5578	55.646	32.7959	80.636	30.8867	44.661
	24.0	12.4918	57.749	14.4097	53.780	32.2651	78.430	30.7748	43.782
	1.0	12.4401	57.634	14.3176	51.756	31.9265	76.034	30.6881	42.697
	8.0	12.4106	57.725	14.2156	49.516	31.5240	73.467	30.6069	41.453
Listopad	15.0	12.3949	57.688	14.1702	47.336	31.3195	70.937	30.5529	40.210
	22.0	12.4047	57.996	14.1191	44.868	31.0615	68.182	30.5080	38.704
	29.0	12.4291	58.260	14.1251	42.475	31.0024	65.495	30.4919	37.173
	5.0	12.4760	58.889	14.1303	39.826	30.9120	62.610	30.4859	35.377
Grudzień	12.0	12.5377	59.333	14.1889	37.432	31.0115	59.983	30.5083	33.729
	19.0	12.6226	60.260	14.2489	34.737	31.0852	57.128	30.5428	31.737
	26.0	12.7202	61.017	14.3585	32.374	31.3386	54.620	30.6043	29.935
	3.0	12.8347	62.220	14.4744	29.776	31.5920	51.939	30.6775	27.827
	10.0	12.9605	63.156	14.6322	27.635	32.0014	49.737	30.7748	26.034
	17.0	13.1016	64.630	14.7942	25.228	32.4034	47.341	30.8827	23.881
	24.0	13.2497	65.788	14.9885	23.395	32.9332	45.548	31.0102	22.143
	31.0	13.4045	67.372	15.1916	21.401	33.4832	43.646	31.1464	20.131

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°03'	15 ^h 19 ^m	+71°44'	15 ^h 34 ^m	+26°37'	15 ^h 41 ^m	+77°42'
Styczeń	1.0	28 ^s .0278	22 ["] .700	30 ^s .4945	49 ["] .925	28 ^s .1783	67 ["] .754	63 ^s .8508	64 ["] .425
	8.0	28.4230	20.920	30.7965	47.934	28.2965	65.848	64.2354	62.372
	15.0	28.9549	19.443	31.2247	46.167	28.4435	64.028	64.8157	60.484
	22.0	29.4116	18.161	31.5943	44.636	28.5881	62.360	65.3134	58.863
	29.0	29.9927	17.339	32.0832	43.489	28.7584	60.929	66.0016	57.570
Luty	5.0	30.5061	16.726	32.5198	42.589	28.9234	59.664	66.6177	56.547
	12.0	31.1056	16.604	33.0434	42.127	29.1055	58.717	67.3777	55.917
	19.0	31.6003	16.594	33.4800	41.835	29.2745	57.878	68.0112	55.497
	26.0	32.1588	17.170	33.9864	42.088	29.4554	57.471	68.7666	55.583
Marzec	5.0	32.6273	17.830	34.4174	42.476	29.6208	57.152	69.4125	55.833
	12.0	33.1215	19.043	34.8843	43.398	29.7892	57.295	70.1294	56.593
	19.0	33.4937	20.192	35.2442	44.325	29.9353	57.420	70.6856	57.404
	26.0	33.8684	21.937	35.6209	45.842	30.0790	58.078	71.2859	58.786
Kwiecień	2.0	34.1459	23.565	35.9101	47.298	30.1999	58.675	71.7535	60.141
	9.0	34.3966	25.693	36.1883	49.265	30.3116	59.769	72.2214	62.002
	16.0	34.5329	27.529	36.3594	51.008	30.3965	60.660	72.5224	63.683
	23.0	34.6235	29.886	36.5038	53.293	30.4682	62.098	72.8012	65.906
Maj	30.0	34.6340	31.909	36.5692	55.292	30.5152	63.293	72.9538	67.873
	7.0	34.5826	34.311	36.5901	57.702	30.5451	64.940	73.0535	70.262
	14.0	34.4493	36.214	36.5262	59.664	30.5498	66.196	73.0137	72.237
	21.0	34.2406	38.522	36.4069	62.070	30.5352	67.953	72.9053	74.671
Czerwiec	28.0	33.9905	40.329	36.2375	64.004	30.4998	69.310	72.7091	76.650
	4.0	33.6604	42.382	36.0046	66.226	30.4442	71.039	72.4276	78.938
	11.0	33.2970	43.800	35.7252	67.839	30.3699	72.236	72.0594	80.635
	18.0	32.8442	45.498	35.3752	69.779	30.2747	73.852	71.5961	82.684
Lipiec	25.0	32.4008	46.622	35.0171	71.146	30.1671	74.984	71.1051	84.159
	2.0	31.8710	47.872	34.5871	72.685	30.0399	76.396	70.5123	85.836
	9.0	31.3613	48.446	34.1558	73.545	29.9038	77.209	69.8982	86.831
	16.0	30.7598	49.180	33.6490	74.613	29.7486	78.343	69.1779	88.067
Sierpień	23.0	30.2192	49.366	33.1794	75.106	29.5920	78.985	68.4974	88.707
	30.0	29.5928	49.578	32.6364	75.672	29.4189	79.815	67.7094	89.454
	6.0	29.0359	49.164	32.1363	75.578	29.2483	80.057	66.9668	89.524
	13.0	28.3932	48.799	31.5634	75.581	29.0629	80.504	66.1180	89.723
Wrzesień	20.0	27.8551	47.992	31.0687	75.087	28.8876	80.521	65.3725	89.392
	27.0	27.2374	47.125	30.5041	74.578	28.7010	80.627	64.5214	89.081
	3.0	26.7303	45.759	30.0217	73.512	28.5284	80.219	63.7772	88.180
	10.0	26.1498	44.342	29.4752	72.437	28.3470	79.892	62.9360	87.304
Paźdz.	17.0	25.7058	42.644	29.0390	71.007	28.1864	79.241	62.2500	86.026
	24.0	25.1945	40.810	28.5423	69.479	28.0210	78.566	61.4690	84.687
	1.0	24.8242	38.671	28.1594	67.568	27.8801	77.512	60.8474	82.919
	8.0	24.3991	36.400	27.7269	65.558	27.7373	76.408	60.1469	81.083
Listopad	15.0	24.1293	34.044	27.4265	63.374	27.6241	75.118	59.6393	79.019
	22.0	23.8109	31.494	27.0807	61.027	27.5127	73.690	59.0566	76.824
	29.0	23.6500	28.888	26.8699	58.534	27.4338	72.068	58.6717	74.428
	5.0	23.4586	26.104	26.6295	55.882	27.3598	70.286	58.2357	71.898
Grudzień	12.0	23.4259	23.456	26.5304	53.274	27.3204	68.485	58.0122	69.354
	19.0	23.3658	20.596	26.4038	50.471	27.2884	66.459	57.7395	66.639
	26.0	23.4603	17.965	26.4174	47.808	27.2921	64.474	57.6804	64.007
	3.0	23.5493	15.162	26.4231	44.977	27.3053	62.268	57.6025	61.220
	10.0	23.7800	12.732	26.5619	42.436	27.3528	60.244	57.7319	58.667
	17.0	23.9986	10.114	26.6866	39.714	27.4095	57.964	57.8329	55.951
	24.0	24.3423	08.010	26.9336	37.432	27.4983	55.990	58.1294	53.620
	31.0	24.6979	05.784	27.1887	35.022	27.5973	53.797	58.4326	51.165

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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 30 ^m	+21°26′	17 ^h 29 ^m	+52°16′	17 ^h 55 ^m	+51°28′	18 ^h 19 ^m	+72°44′
Styczeń	1.0	00 ^s .7625	17 ^s .353	44 ^s .7637	54 ^s .851	55 ^s .9099	62 ^s .872	23 ^s .7786	23 ^s .090
	8.0	00.8480	15.531	44.8040	52.478	55.9230	60.514	23.7339	20.675
	15.0	00.9614	13.654	44.9057	49.961	55.9947	57.946	23.8197	17.994
	22.0	01.0797	11.999	45.0030	47.801	56.0662	55.754	23.8989	15.702
	29.0	01.2248	10.429	45.1663	45.646	56.2023	53.494	24.1269	13.281
Luty	5.0	01.3715	09.072	45.3261	43.836	56.3391	51.592	24.3531	11.230
	12.0	01.5373	07.905	45.5407	42.160	56.5308	49.759	24.7107	09.195
	19.0	01.6979	06.928	45.7350	40.854	56.7072	48.328	25.0283	07.594
	26.0	01.8737	06.259	45.9818	39.813	56.9376	47.100	25.4799	06.143
Marzec	5.0	02.0406	05.734	46.2084	39.079	57.1520	46.204	25.8932	05.054
	12.0	02.2144	05.577	46.4728	38.689	57.4069	45.602	26.4125	04.220
	19.0	02.3724	05.498	46.6987	38.578	57.6278	45.329	26.8499	03.765
	26.0	02.5328	05.870	46.9569	38.908	57.8847	45.448	27.3867	03.666
Kwiecień	2.0	02.6749	06.245	47.1782	39.406	58.1080	45.779	27.8450	03.825
	9.0	02.8120	07.067	47.4164	40.352	58.3522	46.525	28.3693	04.377
	16.0	02.9262	07.782	47.6025	41.381	58.5472	47.416	28.7760	05.136
	23.0	03.0318	09.007	47.8003	42.925	58.7587	48.794	29.2413	06.363
Maj	30.0	03.1141	10.049	47.9515	44.425	58.9248	50.178	29.5998	07.652
	7.0	03.1828	11.534	48.1007	46.378	59.0934	52.002	29.9838	09.373
	14.0	03.2264	12.708	48.1936	48.166	59.2061	53.724	30.2328	11.059
	21.0	03.2546	14.385	48.2817	50.464	59.3188	55.947	30.5038	13.239
Czerwiec	28.0	03.2597	15.702	48.3236	52.486	59.3841	57.941	30.6618	15.242
	4.0	03.2468	17.416	48.3500	54.910	59.4380	60.339	30.8127	17.654
	11.0	03.2119	18.648	48.3258	56.935	59.4390	62.394	30.8335	19.781
	18.0	03.1585	20.336	48.2854	59.416	59.4283	64.907	30.8479	22.369
Lipiec	25.0	03.0872	21.545	48.2092	61.429	59.3780	66.987	30.7665	24.563
	2.0	02.9974	23.088	48.1094	63.773	59.3076	69.412	30.6552	27.113
	9.0	02.8922	24.048	47.9725	65.542	59.1953	71.303	30.4379	29.170
	16.0	02.7693	25.390	47.8127	67.686	59.0640	73.581	30.1940	31.624
Sierpień	23.0	02.6370	26.209	47.6343	69.244	58.9085	75.288	29.8890	33.524
	30.0	02.4884	27.296	47.4285	71.058	58.7283	77.274	29.5394	35.719
	6.0	02.3340	27.773	47.2039	72.204	58.5229	78.611	29.1217	37.286
	13.0	02.1654	28.538	46.9539	73.627	58.2950	80.248	28.6635	39.164
Wrzesień	20.0	01.9975	28.810	46.7057	74.428	58.0621	81.254	28.1890	40.408
	27.0	01.8183	29.267	46.4295	75.407	57.8032	82.469	27.6606	41.876
	3.0	01.6440	29.158	46.1557	75.706	57.5395	83.000	27.1107	42.659
	10.0	01.4610	29.226	45.8572	76.175	57.2529	83.729	26.5125	43.654
Paźdz.	17.0	01.2897	28.881	45.5812	76.060	56.9820	83.845	25.9451	44.009
	24.0	01.1134	28.620	45.2796	76.035	56.6865	84.084	25.3199	44.507
	1.0	00.9532	27.898	45.0027	75.395	56.4086	83.685	24.7250	44.340
	8.0	00.7912	27.225	44.7050	74.815	56.1107	83.375	24.0803	44.278
Listopad	15.0	00.6510	26.257	44.4492	73.750	55.8481	82.533	23.5117	43.638
	22.0	00.5130	25.258	44.1730	72.682	55.5656	81.723	22.8879	43.049
	29.0	00.4008	23.958	43.9431	71.145	55.3231	80.397	22.3473	41.897
	5.0	00.2940	22.583	43.6994	69.566	55.0667	79.057	21.7637	40.747
Grudzień	12.0	00.2165	21.065	43.5137	67.662	54.8631	77.330	21.2969	39.148
	19.0	00.1474	19.414	43.3150	65.680	54.6463	75.558	20.7840	37.524
	26.0	00.1104	17.676	43.1798	63.456	54.4886	73.476	20.4018	35.525
	3.0	00.0842	15.775	43.0400	61.122	54.3257	71.307	19.9915	33.453
	10.0	00.0902	13.927	42.9680	58.690	54.2276	68.967	19.7289	31.139
	17.0	00.1076	11.886	42.8898	56.152	54.1229	66.549	19.4320	28.766
	24.0	00.1573	10.021	42.8829	53.668	54.0881	64.106	19.2967	26.296
	31.0	00.2193	07.959	42.8792	51.060	54.0557	61.554	19.1505	23.726

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°47'		18 ^h 52 ^m	+71°19'	18 ^h 55 ^m	−26°16'	19 ^h 13 ^m	+73°23'
Styczeń	1.0	30. ^s 7446	74. ^{''} 208		51. ^s 9635	32. ^{''} 493	29. ^s 0520	07. ^{''} 401	50. ^s 6526	46. ^{''} 043
	8.0	30.7313	72.124		51.8513	30.140	29.0758	07.056	50.4791	43.761
	15.0	30.7581	69.737		51.8505	27.439	29.1144	07.055	50.4232	41.082
	22.0	30.7939	67.745		51.8553	25.130	29.1859	06.683	50.3805	38.793
	29.0	30.8753	65.570		51.9921	22.596	29.2700	06.628	50.4812	36.220
Luty	5.0	30.9653	63.757		52.1382	20.432	29.3820	06.338	50.5989	34.013
	12.0	31.0948	61.904		52.4047	18.198	29.5007	06.278	50.8500	31.681
	19.0	31.2227	60.485		52.6476	16.424	29.6494	05.933	51.0830	29.819
	26.0	31.3905	59.147		53.0170	14.709	29.8013	05.769	51.4590	27.958
Marzec	5.0	31.5543	58.160		53.3621	13.381	29.9748	05.482	51.8147	26.494
	12.0	31.7486	57.364		53.8113	12.235	30.1447	05.286	52.2910	25.162
	19.0	31.9266	56.945		54.1970	11.520	30.3374	04.932	52.7038	24.289
	26.0	32.1325	56.816		54.6834	11.092	30.5223	04.611	53.2357	23.655
Kwiecień	2.0	32.3196	56.936		55.1060	10.972	30.7198	04.303	53.7014	23.357
	9.0	32.5235	57.391		55.5999	11.197	30.9034	03.960	54.2545	23.368
	16.0	32.6974	58.061		55.9929	11.707	31.1007	03.626	54.6994	23.709
	23.0	32.8852	59.140		56.4526	12.639	31.2801	03.194	55.2281	24.439
Maj	30.0	33.0425	60.282		56.8168	13.704	31.4623	02.933	55.6520	25.342
	7.0	33.2029	61.812		57.2165	15.178	31.6225	02.537	56.1245	26.636
	14.0	33.3245	63.324		57.4923	16.709	31.7872	02.331	56.4588	28.042
	21.0	33.4479	65.286		57.8021	18.710	31.9267	01.917	56.8413	29.899
Czerwiec	28.0	33.5352	67.083		58.0039	20.612	32.0597	01.827	57.1005	31.705
	4.0	33.6152	69.263		58.2107	22.921	32.1658	01.516	57.3744	33.912
	11.0	33.6545	71.181		58.2908	25.034	32.2682	01.551	57.5019	35.981
	18.0	33.6864	73.539		58.3780	27.605	32.3421	01.285	57.6476	38.501
Lipiec	25.0	33.6844	75.517		58.3664	29.848	32.4016	01.457	57.6759	40.737
	2.0	33.6681	77.846		58.3377	32.460	32.4334	01.322	57.6932	43.349
	9.0	33.6158	79.712		58.1981	34.656	32.4557	01.634	57.5778	45.594
	16.0	33.5504	81.972		58.0452	37.258	32.4503	01.568	57.4566	48.249
Sierpień	23.0	33.4593	83.697		57.8206	39.351	32.4256	01.988	57.2451	50.429
	30.0	33.3506	85.732		57.5635	41.763	32.3766	02.019	57.0044	52.940
	6.0	33.2157	87.169		57.2261	43.598	32.3154	02.529	56.6622	54.911
	13.0	33.0652	88.936		56.8606	45.764	32.2323	02.605	56.2958	57.226
Wrzesień	20.0	32.9014	90.086		56.4615	47.312	32.1284	03.148	55.8799	58.938
	27.0	32.7194	91.495		56.0197	49.116	32.0086	03.237	55.4218	60.925
	3.0	32.5250	92.247		55.5384	50.254	31.8775	03.779	54.9064	62.267
	10.0	32.3152	93.248		55.0189	51.633	31.7349	03.863	54.3535	63.866
Paździ.	17.0	32.1068	93.625		54.5088	52.357	31.5746	04.347	53.7984	64.807
	24.0	31.8822	94.192		53.9501	53.259	31.4112	04.356	53.1927	65.949
	1.0	31.6618	94.117		53.3997	53.481	31.2409	04.753	52.5829	66.411
	8.0	31.4288	94.196		52.8068	53.841	31.0729	04.722	51.9283	67.030
Listopad	15.0	31.2127	93.705		52.2666	53.577	30.8945	05.000	51.3207	67.004
	22.0	30.9849	93.322		51.6775	53.401	30.7282	04.852	50.6599	67.089
	29.0	30.7789	92.385		51.1479	52.611	30.5619	05.005	50.0537	66.537
	5.0	30.5658	91.501		50.5794	51.853	30.4128	04.828	49.4040	66.037
Grudzień	12.0	30.3844	90.164		50.1043	50.573	30.2622	04.871	48.8490	64.974
	19.0	30.1975	88.855		49.5867	49.300	30.1385	04.601	48.2458	63.940
	26.0	30.0487	87.161		49.1774	47.571	30.0213	04.532	47.7549	62.404
	3.0	29.8997	85.434		48.7408	45.790	29.9334	04.290	47.2314	60.830
	10.0	29.7943	83.445		48.4317	43.672	29.8512	04.173	46.8444	58.864
	17.0	29.6889	81.435		48.0902	41.521	29.8061	03.895	46.4194	56.882
	24.0	29.6329	79.295		47.8932	39.169	29.7712	03.696	46.1522	54.635
	31.0	29.5825	77.075		47.6837	36.727	29.7708	03.502	45.8684	52.308

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
w momencie 0^h UT1

UT1		ι Cygni		α Aquilae		κ Cephei		α Cygni			
		3 ^m 76	A5	0 ^m 76	Altair	A7	4 ^m 38	B9	1 ^m 25	Deneb	A2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
		19 ^h 29 ^m	+51°46′	19 ^h 50 ^m	+8°55′		20 ^h 06 ^m	+77°46′	20 ^h 40 ^m	+45°21′	
Styczeń	1.0	04. ^s 3276	41. [″] 605	42. ^s 2500	41. [″] 759		47. ^s 5926	46. [″] 385	60. ^s 5120	47. [″] 187	
	8.0	04.2441	39.454	42.2111	40.780		47.2094	44.359	60.3836	45.444	
	15.0	04.2086	36.891	42.1936	39.406		46.9532	41.828	60.2845	43.193	
	22.0	04.1863	34.733	42.1949	38.479		46.7394	39.665	60.2058	41.338	
	29.0	04.2228	32.267	42.2209	37.214		46.6946	37.080	60.1677	39.038	
Luty	5.0	04.2733	30.175	42.2649	36.313		46.6954	34.834	60.1506	37.095	
	12.0	04.3785	27.932	42.3303	35.192		46.8636	32.330	60.1744	34.856	
	19.0	04.4845	26.173	42.4110	34.535		47.0379	30.302	60.2115	33.122	
	26.0	04.6494	24.380	42.5134	33.736		47.4010	28.128	60.2957	31.185	
Marzec	5.0	04.8126	22.995	42.6275	33.275		47.7626	26.360	60.3899	29.673	
	12.0	05.0251	21.706	42.7574	32.778		48.2928	24.597	60.5263	28.099	
	19.0	05.2190	20.894	42.8945	32.693		48.7684	23.344	60.6613	27.068	
	26.0	05.4615	20.282	43.0458	32.647		49.4183	22.199	60.8402	26.067	
Kwiecień	2.0	05.6821	20.019	43.1992	32.850		50.0019	21.447	61.0122	25.483	
	9.0	05.9377	20.028	43.3597	33.161		50.7234	20.903	61.2188	25.027	
	16.0	06.1545	20.389	43.5175	33.742		51.3224	20.790	61.4053	25.043	
	23.0	06.4047	21.100	43.6800	34.497		52.0603	20.966	61.6266	25.259	
Maj	30.0	06.6146	22.001	43.8347	35.338		52.6698	21.416	61.8229	25.781	
	7.0	06.8429	23.260	43.9873	36.377		53.3725	22.193	62.0420	26.548	
	14.0	07.0174	24.654	44.1282	37.480		53.8981	23.218	62.2240	27.613	
	21.0	07.2098	26.467	44.2651	38.839		54.5208	24.630	62.4294	28.977	
Czerwiec	28.0	07.3515	28.246	44.3863	40.081		54.9759	26.115	62.5961	30.450	
	4.0	07.4969	30.399	44.4977	41.570		55.4803	27.973	62.7735	32.221	
	11.0	07.5822	32.438	44.5912	42.900		55.7803	29.845	62.9029	34.060	
	18.0	07.6724	34.903	44.6740	44.533		56.1380	32.134	63.0447	36.236	
Lipiec	25.0	07.7116	37.098	44.7365	45.850		56.3207	34.265	63.1413	38.289	
	2.0	07.7435	39.650	44.7843	47.444		56.5173	36.770	63.2389	40.654	
	9.0	07.7183	41.859	44.8113	48.690		56.5125	39.054	63.2848	42.850	
	16.0	07.6881	44.460	44.8239	50.262		56.5310	41.740	63.3338	45.386	
Sierpień	23.0	07.6156	46.595	44.8153	51.363		56.3977	44.055	63.3392	47.578	
	30.0	07.5285	49.053	44.7901	52.771		56.2513	46.721	63.3383	50.077	
	6.0	07.3953	50.990	44.7449	53.696		55.9333	48.966	63.2895	52.202	
	13.0	07.2501	53.264	44.6847	54.958		55.6095	51.568	63.2364	54.645	
Wrzesień	20.0	07.0778	54.939	44.6059	55.661		55.1797	53.635	63.1479	56.570	
	27.0	06.8866	56.893	44.5118	56.692		54.7153	56.013	63.0482	58.788	
	3.0	06.6665	58.214	44.4023	57.174		54.1307	57.822	62.9108	60.476	
	10.0	06.4300	59.799	44.2800	57.984		53.5162	59.920	62.7639	62.443	
Paźdz.	17.0	06.1856	60.725	44.1453	58.217		52.8547	61.381	62.5946	63.783	
	24.0	05.9206	61.867	43.9997	58.780		52.1414	63.092	62.4113	65.383	
	1.0	05.6486	62.336	43.8465	58.784		51.3763	64.146	62.2061	66.357	
	8.0	05.3591	62.981	43.6860	59.087		50.5636	65.401	61.9889	67.553	
Listopad	15.0	05.0826	62.974	43.5220	58.847		49.7696	65.981	61.7654	68.078	
	22.0	04.7866	63.106	43.3540	58.907		48.9132	66.728	61.5278	68.812	
	29.0	04.5086	62.600	43.1889	58.453		48.0853	66.801	61.2886	68.890	
	5.0	04.2157	62.173	43.0240	58.232		47.2029	66.971	61.0380	69.115	
Grudzień	12.0	03.9571	61.173	42.8662	57.551		46.4077	66.500	60.7999	68.695	
	19.0	03.6833	60.235	42.7129	57.107		45.5496	66.110	60.5503	68.423	
	26.0	03.4528	58.784	42.5736	56.254		44.8055	65.119	60.3220	67.548	
	3.0	03.2135	57.327	42.4427	55.540		44.0139	64.127	60.0866	66.741	
	10.0	03.0278	55.459	42.3288	54.498		43.3762	62.617	59.8830	65.396	
	17.0	02.8328	53.611	42.2270	53.622		42.6847	61.134	59.6728	64.159	
	24.0	02.7016	51.475	42.1481	52.508		42.1838	59.234	59.5059	62.475	
	31.0	02.5692	49.285	42.0839	51.439		41.6523	57.274	59.3378	60.802	

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°40′	21 ^h 27 ^m	+70°39′	21 ^h 40 ^m	+71°24′	21 ^h 44 ^m	+9°58′
Styczeń	1.0	54 ^s 2798	64 [″] 521	42 ^s 5745	48 [″] 442	60 ^s 6648	69 [″] 742	07 ^s 2120	47 [″] 055
	8.0	54.0347	62.880	42.2164	46.895	60.2772	68.301	07.1035	46.353
	15.0	53.8232	60.660	41.8996	44.745	59.9251	66.248	07.0097	45.211
	22.0	53.6464	58.778	41.6326	42.910	59.6279	64.494	06.9332	44.538
	29.0	53.5239	56.361	41.4369	40.508	59.3978	62.153	06.8768	43.434
Luty	5.0	53.4363	54.253	41.2908	38.391	59.2219	60.082	06.8398	42.719
	12.0	53.4086	51.763	41.2257	35.861	59.1251	57.575	06.8228	41.664
	19.0	53.4052	49.749	41.1963	33.789	59.0702	55.515	06.8243	41.145
	26.0	53.4749	47.439	41.2678	31.385	59.1158	53.094	06.8489	40.328
Marzec	5.0	53.5628	45.543	41.3658	29.381	59.1930	51.065	06.8911	39.925
	12.0	53.7208	43.506	41.5625	27.206	59.3706	48.836	06.9532	39.321
	19.0	53.8796	42.030	41.7618	25.584	59.5568	47.159	07.0297	39.263
	26.0	54.1146	40.504	42.0699	23.882	59.8549	45.371	07.1267	39.052
Kwiecień	2.0	54.3404	39.431	42.3656	22.634	60.1449	44.040	07.2346	39.229
	9.0	54.6308	38.430	42.7554	21.435	60.5331	42.730	07.3575	39.331
	16.0	54.8903	37.967	43.1026	20.784	60.8831	41.981	07.4866	39.904
	23.0	55.2178	37.649	43.5495	20.256	61.3381	41.324	07.6298	40.445
Maj	30.0	55.5050	37.718	43.9399	20.132	61.7388	41.088	07.7747	41.264
	7.0	55.8422	38.003	44.4057	20.210	62.2203	41.032	07.9270	42.103
	14.0	56.1182	38.693	44.7849	20.720	62.6166	41.434	08.0760	43.255
	21.0	56.4478	39.649	45.2456	21.482	63.1008	42.063	08.2311	44.460
Czerwiec	28.0	56.7122	40.828	45.6136	22.497	63.4913	42.973	08.3785	45.764
	4.0	57.0095	42.296	46.0340	23.800	63.9401	44.154	08.5252	47.152
	11.0	57.2242	43.963	46.3364	25.337	64.2689	45.605	08.6601	48.645
	18.0	57.4767	45.952	46.6991	27.194	64.6645	47.357	08.7934	50.251
Lipiec	25.0	57.6508	47.942	46.9492	29.088	64.9436	49.180	08.9113	51.744
	2.0	57.8429	50.248	47.2311	31.304	65.2600	51.314	09.0216	53.369
	9.0	57.9433	52.519	47.3811	33.526	65.4395	53.494	09.1137	54.891
	16.0	58.0664	55.126	47.5703	36.086	65.6642	56.000	09.1979	56.572
Sierpień	23.0	58.1114	57.500	47.6462	38.454	65.7692	58.347	09.2620	57.940
	30.0	58.1619	60.193	47.7366	41.149	65.8937	61.016	09.3133	59.491
	6.0	58.1246	62.628	47.6992	43.626	65.8831	63.507	09.3434	60.759
	13.0	58.0962	65.383	47.6811	46.431	65.8969	66.316	09.3614	62.232
Wrzesień	20.0	58.0012	67.703	47.5654	48.834	65.8051	68.755	09.3577	63.240
	27.0	57.9018	70.326	47.4493	51.552	65.7171	71.506	09.3389	64.488
	3.0	57.7293	72.503	47.2256	53.856	65.5127	73.877	09.2992	65.321
	10.0	57.5536	74.961	47.0027	56.450	65.3131	76.537	09.2459	66.405
Paźdz.	17.0	57.3313	76.836	46.7101	58.484	65.0349	78.657	09.1732	66.935
	24.0	57.0959	78.978	46.4032	60.796	64.7457	81.058	09.0859	67.760
	1.0	56.8119	80.531	46.0226	62.539	64.3735	82.913	08.9818	68.090
	8.0	56.5151	82.308	45.6273	64.514	63.9890	85.003	08.8660	68.706
Listopad	15.0	56.1974	83.411	45.1980	65.824	63.5618	86.439	08.7365	68.742
	22.0	55.8601	84.726	44.7433	67.352	63.1110	88.100	08.5964	69.110
	29.0	55.5070	85.368	44.2607	68.212	62.6236	89.101	08.4475	68.953
	5.0	55.1355	86.155	43.7529	69.220	62.1117	90.259	08.2920	69.086
Grudzień	12.0	54.7733	86.248	43.2535	69.527	61.6007	90.712	08.1319	68.668
	19.0	54.3895	86.485	42.7231	69.980	61.0591	91.320	07.9679	68.588
	26.0	54.0284	86.050	42.2197	69.745	60.5374	91.234	07.8063	68.007
	3.0	53.6494	85.676	41.6891	69.568	59.9880	91.214	07.6454	67.683
	10.0	53.3128	84.671	41.2141	68.738	59.4887	90.524	07.4910	66.883
	17.0	52.9577	83.766	40.7104	68.004	58.9603	89.939	07.3410	66.406
	24.0	52.6646	82.301	40.2904	66.676	58.5118	88.736	07.2050	65.519
	31.0	52.3595	80.835	39.8497	65.340	58.0411	87.531	07.0776	64.826

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2023
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°26′	22 ^h 57 ^m	−29°29′	23 ^h 04 ^m	+15°19′	23 ^h 38 ^m	+77°45′
Styczeń	1.0	60. ^s 3065	85. ^s 899	43. ^s 7835	75. ^s 908	43. ^s 1068	43. ^s 820	64. ^s 5696	52. ^s 818
	8.0	59.8651	84.693	43.6355	75.521	42.9625	43.231	63.8677	52.483
	15.0	59.4444	82.858	43.5072	75.373	42.8243	42.217	63.1154	51.530
	22.0	59.0881	81.287	43.3871	74.631	42.7012	41.601	62.4761	50.702
	29.0	58.7862	79.094	43.2900	74.171	42.5912	40.538	61.8309	49.201
Luty	5.0	58.5472	77.138	43.2094	73.240	42.4996	39.821	61.2927	47.804
	12.0	58.3792	74.702	43.1493	72.589	42.4238	38.725	60.7880	45.836
	19.0	58.2657	72.685	43.1071	71.338	42.3672	38.137	60.4001	44.156
	26.0	58.2477	70.251	43.0863	70.391	42.3314	37.187	60.0856	41.920
	5.0	58.2721	68.189	43.0892	69.016	42.3150	36.657	59.8657	39.950
Marzec	12.0	58.3961	65.868	43.1082	67.933	42.3192	35.846	59.7444	37.563
	19.0	58.5425	64.092	43.1506	66.302	42.3411	35.611	59.7121	35.642
	26.0	58.8032	62.138	43.2077	64.975	42.3860	35.124	59.8074	33.351
	2.0	59.0664	60.645	43.2906	63.305	42.4462	35.091	59.9556	31.483
	9.0	59.4333	59.113	43.3818	61.919	42.5262	34.885	60.2351	29.395
Kwiecień	16.0	59.7737	58.164	43.4975	60.095	42.6173	35.248	60.5440	27.895
	23.0	60.2269	57.242	43.6178	58.563	42.7287	35.462	61.0046	26.220
	30.0	60.6334	56.774	43.7623	56.821	42.8471	36.081	61.4533	25.050
	7.0	61.1298	56.435	43.9049	55.342	42.9803	36.617	62.0368	23.841
	14.0	61.5481	56.602	44.0699	53.585	43.1152	37.625	62.5736	23.244
Maj	21.0	62.0651	56.943	44.2280	52.095	43.2646	38.560	63.2628	22.630
	28.0	62.4909	57.620	44.4056	50.570	43.4110	39.766	63.8688	22.496
	4.0	62.9857	58.530	44.5704	49.270	43.5653	40.951	64.5963	22.454
	11.0	63.3613	59.782	44.7526	47.879	43.7114	42.441	65.2048	22.946
	18.0	63.8157	61.291	44.9170	46.706	43.8649	43.915	65.9511	23.535
Czerwiec	25.0	64.1499	62.941	45.0935	45.689	44.0063	45.465	66.5547	24.475
	2.0	64.5324	64.877	45.2470	44.833	44.1483	47.041	67.2605	25.593
	9.0	64.7724	66.942	45.4110	44.062	44.2738	48.723	67.7928	27.090
	16.0	65.0695	69.302	45.5480	43.427	44.3997	50.438	68.4403	28.756
	23.0	65.2373	71.575	45.6884	43.118	44.5063	52.016	68.9080	30.579
Lipiec	30.0	65.4352	74.156	45.7976	42.866	44.6073	53.669	69.4572	32.631
	6.0	65.4868	76.640	45.9096	42.836	44.6861	55.232	69.8032	34.859
	13.0	65.5737	79.425	45.9889	42.824	44.7591	56.881	70.2367	37.301
	20.0	65.5407	81.905	46.0628	43.249	44.8089	58.204	70.4786	39.679
	27.0	65.5209	84.691	46.1012	43.587	44.8484	59.666	70.7801	42.314
Sierpień	3.0	65.3695	87.169	46.1358	44.228	44.8632	60.865	70.8735	44.903
	10.0	65.2318	89.929	46.1365	44.735	44.8681	62.215	71.0235	47.725
	17.0	64.9982	92.200	46.1256	45.717	44.8491	63.100	70.9927	50.269
	24.0	64.7612	94.755	46.0806	46.438	44.8173	64.197	70.9961	53.079
	1.0	64.4234	96.817	46.0278	47.491	44.7623	64.899	70.8105	55.613
Paźdz.	8.0	64.0794	99.118	45.9462	48.246	44.6958	65.816	70.6489	58.378
	15.0	63.6742	100.795	45.8510	49.447	44.6088	66.191	70.3361	60.674
	22.0	63.2503	102.708	45.7298	50.217	44.5094	66.847	70.0299	63.220
	29.0	62.7712	103.988	45.6011	51.309	44.3926	67.018	69.5775	65.277
	5.0	62.2705	105.436	45.4550	51.968	44.2660	67.453	69.1183	67.526
Listopad	12.0	61.7527	106.184	45.2984	53.005	44.1262	67.321	68.5557	69.156
	19.0	61.2065	107.104	45.1300	53.488	43.9778	67.519	67.9768	70.994
	26.0	60.6633	107.321	44.9580	54.263	43.8222	67.193	67.3190	72.174
	3.0	60.0920	107.621	44.7848	54.544	43.6617	67.141	66.6327	73.479
	10.0	59.5559	107.226	44.6074	55.130	43.4989	66.550	65.9112	74.075
Grudzień	17.0	58.9910	106.953	44.4355	55.112	43.3342	66.314	65.1636	74.833
	24.0	58.4937	106.017	44.2655	55.345	43.1752	65.580	64.4261	74.854
	31.0	57.9720	105.094	44.1111	55.119	43.0183	65.095	63.6538	74.930

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1^m.97) 2023
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}
	2 ^h 59 ^m	89°21'		2 ^h 58 ^m	89°21'		2 ^h 57 ^m	89°21'		2 ^h 58 ^m	89°21'
Styczeń 1	103. ^s 321	53. ^{''} 923	Luty 16	81. ^s 984	59. ^{''} 113	Kwiecień 3	70. ^s 456	51. ^{''} 763	Maj 19	04. ^s 510	38. ^{''} 163
2	102.059	54.126	17	80.296	59.125	4	69.252	51.491	20	05.495	37.858
3	100.850	54.337	18	78.455	59.147	5	68.119	51.198	21	06.527	37.576
4	99.650	54.559	19	76.430	59.164	6	67.104	50.887	22	07.549	37.315
5	98.411	54.794	20	74.251	59.160	7	66.243	50.565	23	08.517	37.072
6	97.092	55.039	21	72.004	59.120	8	65.552	50.239	24	09.410	36.841
7	95.663	55.291	22	69.792	59.040	9	65.021	49.922	25	10.222	36.613
8	94.107	55.543	23	67.703	58.929	10	64.608	49.620	26	10.967	36.382
9	92.426	55.789	24	65.780	58.797	11	64.250	49.342	27	11.670	36.144
10	90.635	56.023	25	64.017	58.658	12	63.874	49.086	28	12.366	35.893
11	88.762	56.238	26	62.378	58.523	13	63.414	48.849	29	13.097	35.628
12	86.848	56.432	27	60.810	58.399	14	62.830	48.618	30	13.908	35.350
13	84.936	56.604	28	59.259	58.286	15	62.119	48.382	31	14.842	35.061
14	83.073	56.754	Marzec 1	57.679	58.185	16	61.324	48.126	Czerwiec 1	15.932	34.769
15	81.299	56.887	2	56.037	58.092	17	60.517	47.842	2	17.193	34.482
16	79.641	57.012	3	54.313	58.002	18	59.788	47.529	3	18.608	34.212
17	78.105	57.137	4	52.500	57.908	19	59.211	47.191	4	20.127	33.968
18	76.666	57.274	5	50.607	57.804	20	58.827	46.840	5	21.671	33.755
19	75.262	57.431	6	48.657	57.685	21	58.632	46.490	6	23.152	33.573
20	73.805	57.613	7	46.686	57.545	22	58.586	46.152	7	24.502	33.410
21	72.199	57.814	8	44.739	57.382	23	58.628	45.831	8	25.697	33.253
22	70.386	58.020	9	42.862	57.197	24	58.696	45.530	9	26.768	33.085
23	68.365	58.211	10	41.100	56.994	25	58.738	45.247	10	27.781	32.896
24	66.203	58.372	11	39.482	56.778	26	58.721	44.976	11	28.823	32.683
25	64.001	58.494	12	38.017	56.559	27	58.629	44.710	12	29.970	32.447
26	61.854	58.580	13	36.690	56.347	28	58.467	44.444	13	31.271	32.199
27	59.822	58.639	14	35.459	56.149	29	58.248	44.171	14	32.742	31.950
28	57.924	58.684	15	34.261	55.972	30	58.004	43.886	15	34.365	31.710
29	56.144	58.726	16	33.023	55.815	Maj 1	57.770	43.585	16	36.099	31.489
30	54.445	58.773	17	31.680	55.673	2	57.594	43.267	17	37.887	31.291
31	52.779	58.829	18	30.192	55.533	3	57.521	42.933	18	39.673	31.116
Luty 1	51.100	58.896	19	28.565	55.380	4	57.595	42.587	19	41.411	30.963
2	49.366	58.974	20	26.854	55.200	5	57.841	42.239	20	43.070	30.825
3	47.546	59.057	21	25.152	54.986	6	58.261	41.898	21	44.639	30.695
4	45.621	59.141	22	23.555	54.738	7	58.822	41.575	22	46.126	30.566
5	43.588	59.219	23	22.129	54.466	8	59.461	41.278	23	47.551	30.432
6	41.459	59.285	24	20.896	54.183	9	60.099	41.008	24	48.949	30.288
7	39.261	59.333	25	19.830	53.902	10	60.661	40.762	25	50.358	30.133
8	37.031	59.359	26	18.879	53.633	11	61.097	40.528	26	51.821	29.966
9	34.816	59.361	27	17.982	53.379	12	61.401	40.293	27	53.380	29.788
10	32.659	59.341	28	17.083	53.141	13	61.609	40.044	28	55.068	29.607
11	30.603	59.302	29	16.141	52.915	14	61.788	39.772	29	56.908	29.428
12	28.673	59.251	30	15.132	52.696	15	62.021	39.474	30	58.897	29.263
13	26.877	59.198	31	14.046	52.477	16	62.381	39.153	Lipiec 1	61.004	29.122
14	25.199	59.152	Kwiecień 1	12.889	52.252	17	62.915	38.820	2	63.166	29.012
15	23.591	59.122	2	11.682	52.016	18	63.633	38.486	3	65.294	28.937
16	21.984	59.113	3	10.456	51.763	19	64.510	38.163	4	67.302	28.889

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1^m.97) 2023
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}
	2 ^h 59 ^m	89°21′		3 ^h 00 ^m	89°21′		3 ^h 02 ^m	89°21′		3 ^h 02 ^m	89°21′
Lipiec 4	07 ^s .302	28 [″] .889	Sierpień 19	40 ^s .260	29 [″] .502	Paźdz. 4	05 ^s .036	39 [″] .742	Listopad 19	42 ^s .476	56 [″] .221
5	09.141	28.855	20	42.137	29.601	5	06.749	40.063	20	42.308	56.643
6	10.815	28.817	21	44.098	29.693	6	08.358	40.403	21	42.011	57.042
7	12.386	28.760	22	46.166	29.785	7	09.834	40.758	22	41.662	57.413
8	13.949	28.677	23	48.349	29.884	8	11.169	41.118	23	41.345	57.756
9	15.591	28.570	24	50.634	29.998	9	12.372	41.478	24	41.128	58.079
10	17.372	28.449	25	52.985	30.136	10	13.466	41.831	25	41.040	58.392
11	19.313	28.324	26	55.347	30.305	11	14.485	42.173	26	41.071	58.709
12	21.400	28.207	27	57.646	30.504	12	15.468	42.500	27	41.170	59.042
13	23.592	28.109	28	59.809	30.730	13	16.459	42.813	28	41.266	59.396
14	25.837	28.033	29	61.788	30.968	14	17.498	43.113	29	41.288	59.771
15	28.080	27.982	30	63.583	31.203	15	18.618	43.407	30	41.181	60.162
16	30.274	27.953	31	65.256	31.418	16	19.834	43.701	Grudzień 1	40.917	60.561
17	32.385	27.942	Wrzesień 1	66.906	31.604	17	21.140	44.004	2	40.492	60.959
18	34.398	27.941	2	68.638	31.763	18	22.506	44.325	3	39.924	61.349
19	36.314	27.944	3	70.518	31.907	19	23.882	44.670	4	39.244	61.725
20	38.150	27.945	4	72.556	32.051	20	25.206	45.040	5	38.492	62.082
21	39.937	27.938	5	74.717	32.208	21	26.412	45.434	6	37.710	62.420
22	41.713	27.919	6	76.939	32.387	22	27.451	45.844	7	36.940	62.740
23	43.519	27.889	7	79.156	32.590	23	28.302	46.258	8	36.222	63.044
24	45.396	27.850	8	81.315	32.818	24	28.985	46.662	9	35.583	63.338
25	47.376	27.805	9	83.374	33.064	25	29.555	47.044	10	35.038	63.631
26	49.484	27.761	10	85.314	33.323	26	30.101	47.398	11	34.578	63.931
27	51.725	27.727	11	87.129	33.589	27	30.712	47.727	12	34.165	64.247
28	54.079	27.713	12	88.831	33.853	28	31.452	48.038	13	33.738	64.585
29	56.503	27.727	13	90.443	34.111	29	32.337	48.348	14	33.221	64.947
30	58.923	27.774	14	92.001	34.358	30	33.334	48.670	15	32.541	65.325
31	61.255	27.854	15	93.545	34.592	31	34.374	49.014	16	31.660	65.708
Sierpień 1	63.425	27.955	16	95.119	34.813	Listopad 1	35.381	49.381	17	30.581	66.080
2	65.407	28.062	17	96.760	35.026	2	36.289	49.770	18	29.356	66.429
3	67.236	28.156	18	98.494	35.234	3	37.059	50.175	19	28.064	66.746
4	68.999	28.225	19	100.331	35.447	4	37.673	50.586	20	26.792	67.032
5	70.800	28.266	20	102.261	35.673	5	38.138	50.996	21	25.608	67.292
6	72.723	28.286	21	104.250	35.920	6	38.474	51.399	22	24.548	67.538
7	74.803	28.299	22	106.250	36.192	7	38.715	51.789	23	23.608	67.782
8	77.031	28.317	23	108.196	36.493	8	38.898	52.164	24	22.750	68.036
9	79.366	28.352	24	110.021	36.819	9	39.068	52.521	25	21.914	68.306
10	81.751	28.410	25	111.677	37.162	10	39.267	52.863	26	21.033	68.593
11	84.132	28.492	26	113.145	37.507	11	39.530	53.194	27	20.050	68.896
12	86.458	28.597	27	114.457	37.838	12	39.883	53.520	28	18.925	69.207
13	88.694	28.721	28	115.690	38.145	13	40.327	53.851	29	17.646	69.518
14	90.823	28.856	29	116.947	38.422	14	40.842	54.195	30	16.221	69.821
15	92.841	28.997	30	118.317	38.677	15	41.380	54.560	31	14.679	70.109
16	94.762	29.137	Paźdz. 1	119.843	38.923	16	41.874	54.950	Styczeń 1	13.058	70.376
17	96.614	29.270	2	121.512	39.175	17	42.253	55.363	2	11.402	70.621
18	98.433	29.392	3	123.267	39.447	18	42.462	55.790	3	09.755	70.845
19	100.260	29.502	4	125.036	39.742	19	42.476	56.221	4	08.154	71.049

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (^m4.28) 2023
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	9 ^h 39 ^m	81°13′		9 ^h 39 ^m	81°13′		9 ^h 39 ^m	81°13′		9 ^h 38 ^m	81°13′
Styczeń 1	08. ^s 552	10. ⁹ 936	Luty 16	11. ^s 804	22. ⁹ 365	Kwiecień 3	09. ^s 550	35. ⁹ 019	Maj 19	63. ^s 756	38. ⁹ 909
2	08.656	11.084	17	11.830	22.623	4	09.448	35.267	20	63.611	38.819
3	08.762	11.223	18	11.862	22.904	5	09.336	35.507	21	63.476	38.717
4	08.872	11.357	19	11.895	23.216	6	09.216	35.732	22	63.350	38.614
5	08.989	11.497	20	11.920	23.558	7	09.088	35.934	23	63.232	38.517
6	09.111	11.647	21	11.931	23.917	8	08.957	36.109	24	63.120	38.430
7	09.237	11.814	22	11.925	24.278	9	08.827	36.257	25	63.010	38.356
8	09.365	12.002	23	11.904	24.625	10	08.703	36.383	26	62.900	38.294
9	09.491	12.212	24	11.871	24.948	11	08.588	36.497	27	62.788	38.240
10	09.614	12.442	25	11.834	25.247	12	08.482	36.609	28	62.670	38.190
11	09.730	12.688	26	11.797	25.526	13	08.385	36.733	29	62.546	38.137
12	09.837	12.945	27	11.764	25.791	14	08.293	36.876	30	62.415	38.073
13	09.935	13.205	28	11.735	26.053	15	08.200	37.041	31	62.278	37.990
14	10.023	13.460	Marzec 1	11.712	26.317	16	08.100	37.225	Czerwiec 1	62.137	37.883
15	10.102	13.704	2	11.692	26.590	17	07.988	37.415	2	61.997	37.747
16	10.177	13.931	3	11.675	26.877	18	07.862	37.598	3	61.862	37.582
17	10.250	14.137	4	11.658	27.179	19	07.724	37.762	4	61.736	37.395
18	10.327	14.326	5	11.637	27.497	20	07.578	37.896	5	61.624	37.199
19	10.413	14.506	6	11.610	27.827	21	07.430	38.000	6	61.526	37.008
20	10.509	14.690	7	11.575	28.164	22	07.285	38.077	7	61.437	36.836
21	10.615	14.895	8	11.530	28.502	23	07.146	38.138	8	61.353	36.688
22	10.726	15.134	9	11.474	28.833	24	07.015	38.191	9	61.266	36.562
23	10.833	15.409	10	11.409	29.149	25	06.892	38.245	10	61.170	36.450
24	10.929	15.713	11	11.337	29.444	26	06.775	38.307	11	61.064	36.338
25	11.009	16.030	12	11.262	29.714	27	06.662	38.381	12	60.947	36.212
26	11.073	16.344	13	11.188	29.962	28	06.549	38.467	13	60.823	36.063
27	11.124	16.645	14	11.119	30.191	29	06.433	38.564	14	60.696	35.887
28	11.167	16.926	15	11.058	30.412	30	06.313	38.667	15	60.571	35.683
29	11.208	17.188	16	11.006	30.636	Maj 1	06.186	38.772	16	60.453	35.459
30	11.249	17.437	17	10.962	30.876	2	06.051	38.871	17	60.344	35.221
31	11.294	17.679	18	10.920	31.139	3	05.908	38.956	18	60.245	34.979
Luty 1	11.344	17.921	19	10.875	31.428	4	05.758	39.019	19	60.156	34.742
2	11.399	18.171	20	10.819	31.735	5	05.605	39.054	20	60.074	34.515
3	11.458	18.434	21	10.749	32.048	6	05.453	39.060	21	59.997	34.302
4	11.518	18.714	22	10.662	32.350	7	05.306	39.040	22	59.921	34.102
5	11.577	19.014	23	10.564	32.629	8	05.169	39.003	23	59.844	33.913
6	11.632	19.331	24	10.458	32.878	9	05.044	38.961	24	59.763	33.730
7	11.680	19.663	25	10.351	33.101	10	04.930	38.928	25	59.678	33.547
8	11.719	20.004	26	10.248	33.303	11	04.823	38.913	26	59.586	33.358
9	11.748	20.347	27	10.150	33.494	12	04.717	38.921	27	59.489	33.154
10	11.766	20.685	28	10.059	33.683	13	04.606	38.948	28	59.389	32.930
11	11.775	21.010	29	09.974	33.877	14	04.486	38.983	29	59.288	32.680
12	11.778	21.316	30	09.892	34.082	15	04.354	39.015	30	59.191	32.403
13	11.778	21.601	31	09.811	34.299	16	04.211	39.030	Lipiec 1	59.102	32.102
14	11.780	21.866	Kwiecień 1	09.729	34.530	17	04.060	39.018	2	59.026	31.786
15	11.787	22.117	2	09.643	34.771	18	03.907	38.977	3	58.966	31.470
16	11.804	22.365	3	09.550	35.019	19	03.756	38.909	4	58.919	31.169

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (^m4.28) 2023
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	9 ^h 38 ^m	81°13'		9 ^h 38 ^m	81°13'		9 ^h 39 ^m	81°12'		9 ^h 39 ^m	81°12'
Lipiec 4	58.919	31.169	Sierpień 19	57.985	16.620	Paźdz. 4	01.369	61.288	Listopad 19	08.048	52.033
5	58.879	30.894	20	58.004	16.308	5	01.487	60.953	20	08.232	51.976
6	58.840	30.647	21	58.020	15.984	6	01.615	60.631	21	08.407	51.942
7	58.795	30.420	22	58.034	15.641	7	01.750	60.329	22	08.572	51.921
8	58.738	30.198	23	58.049	15.278	8	01.889	60.049	23	08.724	51.899
9	58.671	29.968	24	58.070	14.895	9	02.030	59.790	24	08.866	51.864
10	58.595	29.717	25	58.101	14.496	10	02.170	59.550	25	09.003	51.809
11	58.516	29.440	26	58.144	14.091	11	02.305	59.323	26	09.140	51.734
12	58.439	29.138	27	58.202	13.691	12	02.435	59.105	27	09.283	51.644
13	58.368	28.815	28	58.272	13.308	13	02.558	58.887	28	09.435	51.552
14	58.306	28.479	29	58.350	12.954	14	02.676	58.663	29	09.597	51.468
15	58.255	28.139	30	58.429	12.630	15	02.790	58.426	30	09.767	51.403
16	58.214	27.803	31	58.500	12.330	16	02.903	58.172	Grudzień 1	09.942	51.361
17	58.181	27.478	Wrzesień 1	58.560	12.038	17	03.019	57.903	2	10.119	51.346
18	58.155	27.167	2	58.607	11.737	18	03.141	57.620	3	10.293	51.355
19	58.131	26.872	3	58.646	11.413	19	03.274	57.331	4	10.463	51.385
20	58.107	26.590	4	58.684	11.063	20	03.419	57.046	5	10.627	51.429
21	58.081	26.317	5	58.725	10.690	21	03.575	56.777	6	10.782	51.481
22	58.050	26.048	6	58.775	10.303	22	03.739	56.532	7	10.929	51.533
23	58.013	25.776	7	58.836	09.913	23	03.907	56.317	8	11.069	51.580
24	57.972	25.493	8	58.908	09.528	24	04.074	56.131	9	11.204	51.614
25	57.927	25.194	9	58.989	09.156	25	04.232	55.967	10	11.337	51.634
26	57.881	24.874	10	59.077	08.801	26	04.379	55.811	11	11.472	51.638
27	57.838	24.530	11	59.169	08.466	27	04.513	55.648	12	11.614	51.631
28	57.802	24.163	12	59.262	08.150	28	04.640	55.466	13	11.765	51.623
29	57.777	23.780	13	59.353	07.849	29	04.764	55.261	14	11.927	51.626
30	57.766	23.391	14	59.441	07.558	30	04.891	55.034	15	12.098	51.653
31	57.771	23.011	15	59.523	07.271	31	05.028	54.797	16	12.273	51.712
Sierpień 1	57.786	22.655	16	59.599	06.982	Listopad 1	05.175	54.561	17	12.446	51.804
2	57.807	22.328	17	59.671	06.682	2	05.332	54.338	18	12.611	51.924
3	57.823	22.029	18	59.741	06.367	3	05.498	54.134	19	12.763	52.060
4	57.830	21.745	19	59.811	06.034	4	05.668	53.955	20	12.901	52.197
5	57.825	21.459	20	59.885	05.683	5	05.840	53.800	21	13.028	52.324
6	57.809	21.156	21	59.968	05.318	6	06.010	53.667	22	13.147	52.433
7	57.788	20.829	22	60.061	04.947	7	06.176	53.552	23	13.264	52.523
8	57.768	20.475	23	60.168	04.581	8	06.335	53.448	24	13.383	52.598
9	57.754	20.101	24	60.286	04.229	9	06.488	53.348	25	13.510	52.666
10	57.749	19.714	25	60.414	03.903	10	06.633	53.246	26	13.644	52.739
11	57.754	19.325	26	60.545	03.607	11	06.774	53.135	27	13.787	52.826
12	57.770	18.939	27	60.672	03.339	12	06.911	53.009	28	13.934	52.935
13	57.795	18.566	28	60.789	03.087	13	07.049	52.867	29	14.083	53.069
14	57.826	18.208	29	60.894	02.836	14	07.192	52.711	30	14.230	53.228
15	57.862	17.867	30	60.988	02.570	15	07.344	52.548	31	14.372	53.408
16	57.897	17.543	Paźdz. 1	61.076	02.279	16	07.506	52.388	Styczeń 1	14.506	53.604
17	57.931	17.230	2	61.165	01.962	17	07.680	52.242	2	14.632	53.810
18	57.961	16.925	3	61.262	01.629	18	07.862	52.122	3	14.748	54.017
19	57.985	16.620	4	61.369	01.288	19	08.048	52.033	4	14.855	54.220

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2023
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	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	25. ^S 205	30.897	Luty 16	29. ^S 963	19.660	Kwiecień 3	36. ^S 622	20.877	Maj 19	39. ^S 936	33.069
2	25.254	30.605	17	30.082	19.517	4	36.765	21.037	20	39.930	33.430
3	25.298	30.310	18	30.209	19.353	5	36.908	21.221	21	39.916	33.774
4	25.339	30.006	19	30.350	19.181	6	37.046	21.429	22	39.899	34.098
5	25.380	29.687	20	30.507	19.018	7	37.176	21.659	23	39.881	34.402
6	25.424	29.353	21	30.675	18.881	8	37.294	21.905	24	39.866	34.691
7	25.475	29.006	22	30.850	18.783	9	37.400	22.155	25	39.857	34.971
8	25.535	28.649	23	31.022	18.723	10	37.493	22.400	26	39.852	35.248
9	25.605	28.288	24	31.187	18.694	11	37.578	22.629	27	39.852	35.530
10	25.686	27.932	25	31.342	18.683	12	37.660	22.836	28	39.856	35.821
11	25.775	27.586	26	31.487	18.677	13	37.743	23.022	29	39.859	36.129
12	25.873	27.256	27	31.625	18.668	14	37.834	23.191	30	39.860	36.454
13	25.974	26.947	28	31.760	18.649	15	37.935	23.358	31	39.854	36.798
14	26.077	26.661	Marzec 1	31.894	18.618	16	38.047	23.535	Czerwiec 1	39.837	37.157
15	26.176	26.396	2	32.031	18.575	17	38.164	23.738	2	39.808	37.524
16	26.270	26.147	3	32.173	18.525	18	38.283	23.973	3	39.763	37.887
17	26.354	25.907	4	32.322	18.472	19	38.396	24.241	4	39.706	38.234
18	26.429	25.664	5	32.479	18.421	20	38.497	24.535	5	39.641	38.555
19	26.498	25.404	6	32.644	18.381	21	38.586	24.843	6	39.573	38.844
20	26.565	25.118	7	32.814	18.359	22	38.661	25.151	7	39.511	39.106
21	26.639	24.805	8	32.987	18.358	23	38.726	25.451	8	39.458	39.352
22	26.726	24.473	9	33.159	18.383	24	38.786	25.735	9	39.417	39.599
23	26.832	24.139	10	33.328	18.433	25	38.843	26.001	10	39.384	39.860
24	26.953	23.824	11	33.489	18.505	26	38.902	26.253	11	39.354	40.145
25	27.085	23.540	12	33.639	18.591	27	38.965	26.494	12	39.322	40.458
26	27.221	23.292	13	33.779	18.682	28	39.034	26.730	13	39.280	40.794
27	27.354	23.077	14	33.908	18.766	29	39.107	26.970	14	39.227	41.143
28	27.481	22.885	15	34.032	18.835	30	39.185	27.218	15	39.161	41.496
29	27.599	22.704	16	34.153	18.883	Maj 1	39.266	27.481	16	39.083	41.839
30	27.711	22.525	17	34.279	18.910	2	39.346	27.765	17	38.996	42.166
31	27.819	22.340	18	34.415	18.925	3	39.422	28.070	18	38.905	42.472
Luty 1	27.926	22.144	19	34.564	18.942	4	39.490	28.396	19	38.812	42.755
2	28.034	21.936	20	34.724	18.977	5	39.546	28.738	20	38.722	43.018
3	28.147	21.715	21	34.890	19.044	6	39.589	29.087	21	38.637	43.268
4	28.267	21.487	22	35.057	19.149	7	39.618	29.430	22	38.557	43.511
5	28.396	21.257	23	35.216	19.289	8	39.635	29.756	23	38.483	43.754
6	28.535	21.031	24	35.363	19.453	9	39.647	30.057	24	38.412	44.003
7	28.682	20.816	25	35.499	19.627	10	39.660	30.332	25	38.343	44.263
8	28.836	20.620	26	35.624	19.800	11	39.678	30.586	26	38.273	44.539
9	28.994	20.445	27	35.742	19.963	12	39.707	30.832	27	38.198	44.830
10	29.152	20.296	28	35.856	20.112	13	39.745	31.084	28	38.114	45.135
11	29.307	20.170	29	35.972	20.248	14	39.790	31.355	29	38.019	45.448
12	29.455	20.065	30	36.090	20.373	15	39.836	31.653	30	37.911	45.759
13	29.595	19.971	31	36.214	20.492	16	39.879	31.981	Lipiec 1	37.789	46.058
14	29.725	19.880	Kwiecień 1	36.345	20.611	17	39.911	32.333	2	37.656	46.333
15	29.846	19.779	2	36.481	20.737	18	39.930	32.700	3	37.519	46.574
16	29.963	19.660	3	36.622	20.877	19	39.936	33.069	4	37.384	46.781

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2023
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	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′
Lipiec 4	37. ^s 384	46. [″] 781	Sierpień 19	30. ^s 541	53. [″] 668	Paźdz. 4	22. ^s 307	50. [″] 679	Listopad 19	16. ^s 275	37. [″] 966
5	37.259	46.964	20	30.384	53.725	5	22.118	50.508	20	16.202	37.558
6	37.146	47.138	21	30.223	53.793	6	21.933	50.311	21	16.143	37.159
7	37.045	47.321	22	30.054	53.870	7	21.754	50.092	22	16.093	36.783
8	36.950	47.527	23	29.876	53.948	8	21.584	49.856	23	16.047	36.434
9	36.853	47.760	24	29.687	54.019	9	21.424	49.612	24	15.997	36.111
10	36.750	48.017	25	29.488	54.073	10	21.273	49.365	25	15.941	35.805
11	36.636	48.289	26	29.282	54.100	11	21.130	49.124	26	15.875	35.503
12	36.510	48.563	27	29.075	54.094	12	20.993	48.892	27	15.801	35.192
13	36.372	48.829	28	28.872	54.054	13	20.858	48.674	28	15.723	34.862
14	36.226	49.078	29	28.680	53.989	14	20.721	48.470	29	15.646	34.507
15	36.075	49.304	30	28.502	53.914	15	20.581	48.277	30	15.575	34.128
16	35.923	49.507	31	28.336	53.848	16	20.433	48.091	Grudzień 1	15.514	33.732
17	35.773	49.688	Wrzesień 1	28.178	53.806	17	20.278	47.902	2	15.465	33.324
18	35.628	49.852	2	28.020	53.794	18	20.114	47.701	3	15.427	32.913
19	35.489	50.005	3	27.854	53.806	19	19.945	47.479	4	15.400	32.508
20	35.356	50.155	4	27.677	53.829	20	19.775	47.229	5	15.382	32.114
21	35.228	50.308	5	27.488	53.848	21	19.608	46.949	6	15.370	31.735
22	35.104	50.470	6	27.291	53.852	22	19.450	46.643	7	15.361	31.374
23	34.979	50.644	7	27.088	53.833	23	19.305	46.320	8	15.351	31.031
24	34.852	50.832	8	26.885	53.788	24	19.174	45.994	9	15.338	30.701
25	34.718	51.032	9	26.686	53.718	25	19.056	45.679	10	15.318	30.380
26	34.575	51.241	10	26.492	53.628	26	18.944	45.387	11	15.291	30.058
27	34.420	51.449	11	26.307	53.522	27	18.834	45.124	12	15.257	29.724
28	34.252	51.649	12	26.129	53.410	28	18.717	44.884	13	15.220	29.369
29	34.074	51.827	13	25.960	53.296	29	18.591	44.655	14	15.184	28.987
30	33.890	51.975	14	25.796	53.188	30	18.454	44.424	15	15.157	28.578
31	33.705	52.088	15	25.636	53.090	31	18.310	44.176	16	15.144	28.151
Sierpień 1	33.527	52.168	16	25.477	53.005	Listopad 1	18.163	43.903	17	15.146	27.720
2	33.362	52.230	17	25.315	52.934	2	18.019	43.603	18	15.163	27.300
3	33.210	52.292	18	25.146	52.871	3	17.882	43.280	19	15.192	26.904
4	33.068	52.372	19	24.970	52.812	4	17.755	42.939	20	15.225	26.537
5	32.929	52.479	20	24.784	52.747	5	17.639	42.588	21	15.258	26.200
6	32.785	52.614	21	24.589	52.668	6	17.534	42.234	22	15.284	25.885
7	32.632	52.767	22	24.389	52.565	7	17.438	41.885	23	15.302	25.579
8	32.467	52.925	23	24.187	52.432	8	17.349	41.547	24	15.313	25.271
9	32.291	53.076	24	23.989	52.267	9	17.264	41.222	25	15.318	24.949
10	32.106	53.209	25	23.799	52.076	10	17.181	40.913	26	15.324	24.609
11	31.917	53.320	26	23.623	51.868	11	17.095	40.619	27	15.333	24.247
12	31.727	53.406	27	23.460	51.661	12	17.004	40.334	28	15.351	23.868
13	31.540	53.469	28	23.308	51.471	13	16.905	40.052	29	15.380	23.478
14	31.358	53.512	29	23.161	51.308	14	16.799	39.762	30	15.421	23.086
15	31.182	53.543	30	23.010	51.174	15	16.687	39.455	31	15.473	22.699
16	31.015	53.567	Paźdz. 1	22.849	51.059	16	16.573	39.121	Styczeń 1	15.535	22.325
17	30.853	53.593	2	22.677	50.947	17	16.463	38.759	2	15.604	21.969
18	30.696	53.625	3	22.495	50.824	18	16.362	38.371	3	15.676	21.633
19	30.541	53.668	4	22.307	50.679	19	16.275	37.966	4	15.749	21.318

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2023
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	17 ^h 23 ^m	86°33′		17 ^h 23 ^m	86°33′		17 ^h 23 ^m	86°33′		17 ^h 23 ^m	86°33′
Styczeń 1	27 ^s .966	57 [″] .021	Luty 16	36 ^s .735	44 [″] .556	Kwiecień 3	52 ^s .223	43 [″] .393	Maj 19	62 ^s .129	53 [″] .981
2	28.023	56.724	17	36.979	44.377	4	52.582	43.496	20	62.184	54.331
3	28.068	56.427	18	37.239	44.175	5	52.944	43.622	21	62.217	54.669
4	28.103	56.121	19	37.529	43.958	6	53.301	43.774	22	62.237	54.988
5	28.136	55.801	20	37.856	43.745	7	53.642	43.951	23	62.254	55.287
6	28.174	55.465	21	38.217	43.553	8	53.960	44.147	24	62.275	55.571
7	28.225	55.113	22	38.598	43.397	9	54.250	44.353	25	62.305	55.843
8	28.294	54.749	23	38.982	43.278	10	54.511	44.558	26	62.346	56.110
9	28.386	54.377	24	39.355	43.193	11	54.749	44.750	27	62.400	56.380
10	28.502	54.005	25	39.708	43.129	12	54.974	44.921	28	62.462	56.659
11	28.642	53.640	26	40.041	43.074	13	55.201	45.070	29	62.528	56.953
12	28.802	53.288	27	40.356	43.018	14	55.440	45.202	30	62.591	57.266
13	28.977	52.955	28	40.660	42.953	15	55.703	45.325	31	62.643	57.600
14	29.158	52.643	Marzec 1	40.962	42.877	16	55.991	45.456	Czerwiec 1	62.674	57.952
15	29.336	52.354	2	41.267	42.788	17	56.299	45.608	2	62.675	58.317
16	29.503	52.084	3	41.583	42.690	18	56.616	45.792	3	62.643	58.684
17	29.651	51.825	4	41.915	42.585	19	56.926	46.011	4	62.577	59.040
18	29.777	51.566	5	42.264	42.481	20	57.215	46.259	5	62.486	59.373
19	29.884	51.294	6	42.633	42.384	21	57.476	46.526	6	62.386	59.675
20	29.984	50.996	7	43.018	42.301	22	57.708	46.798	7	62.291	59.949
21	30.093	50.669	8	43.415	42.239	23	57.915	47.065	8	62.217	60.203
22	30.230	50.318	9	43.816	42.202	24	58.104	47.319	9	62.168	60.454
23	30.407	49.959	10	44.212	42.192	25	58.286	47.556	10	62.141	60.715
24	30.626	49.611	11	44.594	42.205	26	58.469	47.778	11	62.126	61.000
25	30.875	49.291	12	44.956	42.236	27	58.658	47.987	12	62.110	61.312
26	31.139	49.004	13	45.293	42.276	28	58.859	48.191	13	62.079	61.650
27	31.404	48.751	14	45.607	42.313	29	59.073	48.394	14	62.024	62.006
28	31.657	48.523	15	45.902	42.337	30	59.299	48.605	15	61.939	62.369
29	31.896	48.309	16	46.189	42.341	Maj 1	59.534	48.830	16	61.825	62.729
30	32.119	48.099	17	46.483	42.323	2	59.772	49.074	17	61.688	63.075
31	32.331	47.884	18	46.797	42.289	3	60.004	49.341	18	61.535	63.402
Luty 1	32.537	47.659	19	47.140	42.252	4	60.222	49.632	19	61.376	63.708
2	32.746	47.421	20	47.513	42.228	5	60.417	49.943	20	61.218	63.993
3	32.963	47.170	21	47.907	42.233	6	60.580	50.265	21	61.068	64.263
4	33.195	46.908	22	48.308	42.276	7	60.711	50.587	22	60.931	64.523
5	33.447	46.640	23	48.700	42.355	8	60.813	50.896	23	60.805	64.782
6	33.721	46.373	24	49.070	42.462	9	60.897	51.183	24	60.690	65.045
7	34.018	46.114	25	49.414	42.583	10	60.977	51.443	25	60.581	65.320
8	34.333	45.870	26	49.733	42.707	11	61.068	51.681	26	60.472	65.609
9	34.662	45.646	27	50.034	42.824	12	61.178	51.907	27	60.354	65.915
10	34.996	45.447	28	50.325	42.928	13	61.313	52.135	28	60.220	66.238
11	35.328	45.272	29	50.615	43.019	14	61.467	52.379	29	60.061	66.574
12	35.649	45.119	30	50.910	43.097	15	61.631	52.649	30	59.871	66.913
13	35.951	44.981	31	51.216	43.168	16	61.789	52.950	Lipiec 1	59.647	67.245
14	36.231	44.849	Kwiecień 1	51.537	43.236	17	61.931	53.278	2	59.394	67.557
15	36.490	44.711	2	51.873	43.309	18	62.045	53.626	3	59.123	67.838
16	36.735	44.556	3	52.223	43.393	19	62.129	53.981	4	58.853	68.085

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2023
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	17 ^h 23 ^m	86°34′		17 ^h 23 ^m	86°34′		17 ^h 23 ^m	86°34′		17 ^h 23 ^m	86°33′
Lipiec 4	58.853	08.085	Sierpień 19	44.408	17.097	Paźdz. 4	24.897	17.110	Listopad 19	08.617	67.019
5	58.598	08.303	20	44.059	17.206	5	24.430	17.012	20	08.372	66.651
6	58.372	08.509	21	43.701	17.328	6	23.966	16.888	21	08.160	66.288
7	58.173	08.719	22	43.328	17.462	7	23.514	16.740	22	07.975	65.943
8	57.992	08.949	23	42.932	17.600	8	23.078	16.572	23	07.802	65.624
9	57.815	09.207	24	42.511	17.736	9	22.664	16.392	24	07.628	65.331
10	57.627	09.490	25	42.064	17.858	10	22.270	16.207	25	07.440	65.059
11	57.416	09.792	26	41.596	17.957	11	21.895	16.024	26	07.232	64.794
12	57.178	10.101	27	41.117	18.024	12	21.535	15.849	27	07.003	64.523
13	56.912	10.407	28	40.643	18.057	13	21.182	15.687	28	06.762	64.234
14	56.624	10.699	29	40.187	18.060	14	20.831	15.538	29	06.518	63.921
15	56.319	10.970	30	39.762	18.049	15	20.472	15.403	30	06.283	63.582
16	56.007	11.219	31	39.368	18.041	16	20.097	15.277	Grudzień 1	06.067	63.222
17	55.696	11.446	Wrzesień 1	38.997	18.055	17	19.704	15.151	2	05.876	62.847
18	55.392	11.654	2	38.631	18.098	18	19.290	15.017	3	05.711	62.466
19	55.101	11.849	3	38.252	18.168	19	18.859	14.864	4	05.573	62.085
20	54.824	12.038	4	37.849	18.253	20	18.420	14.685	5	05.457	61.711
21	54.559	12.229	5	37.419	18.339	21	17.983	14.475	6	05.357	61.351
22	54.303	12.427	6	36.965	18.414	22	17.561	14.235	7	05.268	61.008
23	54.050	12.637	7	36.496	18.467	23	17.166	13.975	8	05.181	60.682
24	53.792	12.863	8	36.021	18.495	24	16.803	13.706	9	05.088	60.371
25	53.522	13.103	9	35.548	18.498	25	16.470	13.444	10	04.982	60.071
26	53.232	13.354	10	35.085	18.478	26	16.160	13.202	11	04.859	59.772
27	52.916	13.610	11	34.637	18.441	27	15.856	12.987	12	04.718	59.465
28	52.569	13.862	12	34.208	18.394	28	15.543	12.798	13	04.565	59.139
29	52.194	14.097	13	33.795	18.342	29	15.209	12.625	14	04.411	58.784
30	51.797	14.305	14	33.399	18.295	30	14.851	12.452	15	04.271	58.401
31	51.392	14.478	15	33.012	18.256	31	14.473	12.266	16	04.158	57.995
Sierpień 1	50.997	14.617	16	32.630	18.230	Listopad 1	14.084	12.056	17	04.081	57.578
2	50.627	14.732	17	32.243	18.218	2	13.696	11.819	18	04.042	57.167
3	50.289	14.843	18	31.844	18.217	3	13.320	11.557	19	04.032	56.776
4	49.978	14.968	19	31.427	18.223	4	12.963	11.273	20	04.040	56.412
5	49.678	15.119	20	30.988	18.227	5	12.628	10.976	21	04.050	56.077
6	49.374	15.299	21	30.526	18.220	6	12.319	10.673	22	04.051	55.766
7	49.051	15.500	22	30.046	18.193	7	12.032	10.370	23	04.036	55.467
8	48.701	15.711	23	29.555	18.136	8	11.763	10.075	24	04.001	55.169
9	48.325	15.919	24	29.067	18.047	9	11.508	09.793	25	03.954	54.860
10	47.926	16.113	25	28.594	17.929	10	11.258	09.525	26	03.901	54.531
11	47.511	16.287	26	28.148	17.790	11	11.006	09.273	27	03.854	54.181
12	47.090	16.436	27	27.735	17.646	12	10.743	09.033	28	03.823	53.811
13	46.671	16.562	28	27.349	17.515	13	10.463	08.798	29	03.815	53.425
14	46.259	16.667	29	26.979	17.410	14	10.164	08.558	30	03.834	53.033
15	45.862	16.757	30	26.606	17.334	15	09.848	08.304	31	03.881	52.642
16	45.479	16.838	Paźdz. 1	26.216	17.280	16	09.523	08.025	Styczeń 1	03.952	52.261
17	45.112	16.917	2	25.799	17.234	17	09.201	07.716	2	04.042	51.893
18	44.757	17.002	3	25.357	17.181	18	08.895	07.378	3	04.145	51.545
19	44.408	17.097	4	24.897	17.110	19	08.617	07.019	4	04.253	51.216

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.^m70) 2023
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	22 ^h 52 ^m	84°28′		22 ^h 52 ^m	84°27′		22 ^h 52 ^m	84°27′		22 ^h 52 ^m	84°27′
Styczeń 1	47. ^s 943	21. [″] 435	Luty 16	40. ^s 339	71. [″] 546	Kwiecień 3	40. ^s 892	57. [″] 568	Maj 19	48. ^s 843	50. [″] 549
2	47.749	21.333	17	40.240	71.299	4	40.991	57.266	20	49.083	50.558
3	47.554	21.243	18	40.126	71.035	5	41.107	56.965	21	49.312	50.586
4	47.353	21.159	19	40.005	70.743	6	41.240	56.673	22	49.528	50.622
5	47.142	21.076	20	39.889	70.418	7	41.388	56.397	23	49.730	50.659
6	46.920	20.986	21	39.791	70.066	8	41.548	56.146	24	49.921	50.690
7	46.688	20.883	22	39.719	69.701	9	41.711	55.921	25	50.106	50.712
8	46.450	20.762	23	39.672	69.339	10	41.872	55.722	26	50.288	50.723
9	46.208	20.619	24	39.647	68.992	11	42.021	55.541	27	50.473	50.723
10	45.968	20.455	25	39.635	68.665	12	42.156	55.370	28	50.664	50.717
11	45.734	20.270	26	39.628	68.358	13	42.275	55.195	29	50.867	50.709
12	45.512	20.070	27	39.618	68.067	14	42.383	55.005	30	51.081	50.707
13	45.303	19.859	28	39.601	67.784	15	42.488	54.794	31	51.309	50.717
14	45.110	19.646	Marzec 1	39.576	67.502	16	42.600	54.561	Czerwiec 1	51.548	50.749
15	44.932	19.438	2	39.543	67.216	17	42.728	54.314	2	51.793	50.809
16	44.765	19.243	3	39.504	66.919	18	42.879	54.064	3	52.037	50.899
17	44.605	19.066	4	39.462	66.607	19	43.052	53.825	4	52.270	51.018
18	44.443	18.909	5	39.421	66.280	20	43.244	53.608	5	52.485	51.155
19	44.270	18.767	6	39.387	65.937	21	43.446	53.419	6	52.679	51.298
20	44.079	18.629	7	39.365	65.581	22	43.649	53.257	7	52.854	51.431
21	43.869	18.479	8	39.357	65.218	23	43.846	53.117	8	53.017	51.543
22	43.645	18.300	9	39.367	64.855	24	44.033	52.991	9	53.180	51.632
23	43.418	18.085	10	39.394	64.499	25	44.208	52.869	10	53.352	51.703
24	43.203	17.834	11	39.436	64.160	26	44.372	52.745	11	53.541	51.766
25	43.009	17.560	12	39.489	63.841	27	44.529	52.613	12	53.748	51.835
26	42.839	17.277	13	39.545	63.546	28	44.682	52.470	13	53.972	51.920
27	42.692	16.999	14	39.598	63.272	29	44.836	52.315	14	54.206	52.029
28	42.561	16.734	15	39.640	63.012	30	44.997	52.151	15	54.442	52.166
29	42.439	16.484	16	39.667	62.757	Maj 1	45.167	51.982	16	54.674	52.328
30	42.318	16.249	17	39.680	62.494	2	45.351	51.812	17	54.894	52.509
31	42.192	16.023	18	39.684	62.210	3	45.550	51.650	18	55.100	52.701
Luty 1	42.059	15.801	19	39.688	61.901	4	45.764	51.505	19	55.291	52.896
2	41.918	15.576	20	39.703	61.567	5	45.989	51.383	20	55.468	53.087
3	41.768	15.341	21	39.740	61.217	6	46.220	51.290	21	55.636	53.268
4	41.612	15.092	22	39.804	60.867	7	46.448	51.227	22	55.798	53.438
5	41.453	14.824	23	39.891	60.531	8	46.664	51.188	23	55.959	53.596
6	41.297	14.537	24	39.995	60.218	9	46.864	51.162	24	56.125	53.746
7	41.148	14.231	25	40.106	59.930	10	47.045	51.136	25	56.299	53.891
8	41.011	13.910	26	40.218	59.665	11	47.212	51.098	26	56.483	54.039
9	40.889	13.581	27	40.322	59.416	12	47.372	51.040	27	56.678	54.197
10	40.784	13.249	28	40.418	59.174	13	47.536	50.961	28	56.883	54.371
11	40.695	12.924	29	40.504	58.931	14	47.712	50.868	29	57.094	54.569
12	40.621	12.612	30	40.582	58.682	15	47.907	50.769	30	57.305	54.796
13	40.555	12.318	31	40.655	58.422	16	48.122	50.679	Lipiec 1	57.509	55.051
14	40.491	12.045	Kwiecień 1	40.728	58.150	17	48.354	50.608	2	57.697	55.329
15	40.421	11.790	2	40.805	57.864	18	48.597	50.564	3	57.861	55.619
16	40.339	11.546	3	40.892	57.568	19	48.843	50.549	4	58.003	55.904

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2023
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	22 ^h 52 ^m	84°27'		22 ^h 53 ^m	84°28'		22 ^h 52 ^m	84°28'		22 ^h 52 ^m	84°28'
Lipiec 4	58. ^s 003	55. ^{''} 904	Sierpień 19	02. ^s 793	10. ^{''} 361	Paźdz. 4	61. ^s 152	27. ^{''} 757	Listopad 19	53. ^s 028	40. ^{''} 561
5	58.127	56.171	20	02.836	10.691	5	61.048	28.156	20	52.760	40.720
6	58.244	56.412	21	02.888	11.030	6	60.926	28.548	21	52.498	40.849
7	58.367	56.628	22	02.946	11.385	7	60.788	28.927	22	52.251	40.958
8	58.505	56.830	23	03.005	11.760	8	60.639	29.288	23	52.023	41.058
9	58.662	57.033	24	03.061	12.157	9	60.483	29.629	24	51.812	41.163
10	58.835	57.250	25	03.105	12.575	10	60.325	29.950	25	51.614	41.283
11	59.020	57.488	26	03.132	13.008	11	60.171	30.254	26	51.420	41.423
12	59.207	57.752	27	03.137	13.447	12	60.023	30.546	27	51.220	41.579
13	59.389	58.040	28	03.118	13.877	13	59.884	30.833	28	51.007	41.745
14	59.560	58.347	29	03.081	14.286	14	59.755	31.120	29	50.777	41.909
15	59.716	58.665	30	03.036	14.666	15	59.635	31.416	30	50.530	42.062
16	59.856	58.986	31	02.997	15.018	16	59.520	31.727	Grudzień 1	50.271	42.195
17	59.980	59.304	Wrzesień 1	02.974	15.353	17	59.403	32.054	2	50.003	42.304
18	60.093	59.612	2	02.971	15.688	18	59.280	32.399	3	49.733	42.389
19	60.198	59.907	3	02.986	16.037	19	59.142	32.755	4	49.465	42.450
20	60.300	60.189	4	03.010	16.409	20	58.985	33.116	5	49.205	42.492
21	60.405	60.460	5	03.032	16.805	21	58.807	33.470	6	48.955	42.521
22	60.515	60.724	6	03.044	17.221	22	58.611	33.806	7	48.717	42.543
23	60.634	60.986	7	03.040	17.647	23	58.403	34.117	8	48.491	42.566
24	60.762	61.255	8	03.019	18.075	24	58.192	34.397	9	48.275	42.595
25	60.900	61.536	9	02.981	18.497	25	57.987	34.651	10	48.066	42.638
26	61.044	61.837	10	02.928	18.908	26	57.799	34.888	11	47.856	42.696
27	61.188	62.162	11	02.865	19.302	27	57.630	35.122	12	47.639	42.769
28	61.328	62.512	12	02.796	19.679	28	57.477	35.367	13	47.408	42.850
29	61.454	62.887	13	02.726	20.039	29	57.334	35.633	14	47.157	42.928
30	61.559	63.276	14	02.660	20.386	30	57.189	35.921	15	46.888	42.991
31	61.640	63.668	15	02.601	20.725	31	57.033	36.225	16	46.606	43.026
Sierpień 1	61.699	64.046	16	02.551	21.062	Listopad 1	56.861	36.535	17	46.319	43.027
2	61.744	64.398	17	02.511	21.404	2	56.670	36.841	18	46.040	42.996
3	61.788	64.722	18	02.477	21.758	3	56.462	37.132	19	45.776	42.940
4	61.844	65.023	19	02.446	22.129	4	56.242	37.404	20	45.532	42.873
5	61.920	65.317	20	02.413	22.519	5	56.015	37.653	21	45.309	42.808
6	62.014	65.620	21	02.370	22.928	6	55.785	37.879	22	45.100	42.754
7	62.121	65.941	22	02.311	23.351	7	55.558	38.086	23	44.900	42.716
8	62.233	66.288	23	02.232	23.778	8	55.337	38.276	24	44.697	42.695
9	62.341	66.657	24	02.131	24.199	9	55.126	38.456	25	44.487	42.685
10	62.437	67.045	25	02.011	24.602	10	54.926	38.633	26	44.262	42.677
11	62.518	67.444	26	01.880	24.978	11	54.736	38.815	27	44.024	42.661
12	62.583	67.845	27	01.748	25.325	12	54.554	39.007	28	43.772	42.628
13	62.631	68.242	28	01.627	25.647	13	54.374	39.215	29	43.513	42.573
14	62.666	68.628	29	01.525	25.960	14	54.189	39.439	30	43.251	42.492
15	62.691	69.000	30	01.443	26.279	15	53.993	39.677	31	42.992	42.387
16	62.712	69.356	Paźdz. 1	01.375	26.616	16	53.779	39.918	Styczeń 1	42.741	42.262
17	62.734	69.699	2	01.310	26.978	17	53.545	40.154	2	42.502	42.121
18	62.760	70.032	3	01.238	27.361	18	53.293	40.371	3	42.277	41.972
19	62.793	70.361	4	01.152	27.757	19	53.028	40.561	4	42.066	41.821

Przybliżony azymut Biegunowej 2023

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

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2023

$$\delta = 89^{\circ}21'$$

t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t
0 ^h 00 ^m	-40'	24 ^h 00 ^m	3 ^h 57 ^m	-20'	20 ^h 03 ^m	6 ^h 00 ^m	+ 0'	18 ^h 00 ^m	8 ^h 04 ^m	+20'	15 ^h 56 ^m
0 27	-39	23 33	4 04	-19	19 56	6 06	+ 1	17 54	8 11	+21	15 49
0 59	-38	23 01	4 10	-18	19 50	6 12	+ 2	17 48	8 18	+22	15 42
1 18	-37	22 42	4 17	-17	19 43	6 18	+ 3	17 42	8 25	+23	15 35
1 34	-36	22 26	4 23	-16	19 37	6 24	+ 4	17 36	8 33	+24	15 27
1 48	-35	22 12	4 30	-15	19 30	6 29	+ 5	17 31	8 40	+25	15 20
2 00	-34	22 00	4 36	-14	19 24	6 35	+ 6	17 25	8 48	+26	15 12
2 11	-33	21 49	4 42	-13	19 18	6 41	+ 7	17 19	8 56	+27	15 04
2 21	-32	21 39	4 48	-12	19 12	6 47	+ 8	17 13	9 05	+28	14 55
2 31	-31	21 29	4 55	-11	19 05	6 53	+ 9	17 07	9 14	+29	14 46
2 40	-30	21 20	5 01	-10	18 59	7 00	+10	17 00	9 23	+30	14 37
2 49	-29	21 11	5 07	- 9	18 53	7 06	+11	16 54	9 32	+31	14 28
2 58	-28	21 02	5 13	- 8	18 47	7 12	+12	16 48	9 43	+32	14 17
3 06	-27	20 54	5 19	- 7	18 41	7 18	+13	16 42	9 53	+33	14 07
3 14	-26	20 46	5 25	- 6	18 35	7 24	+14	16 36	10 05	+34	13 55
3 21	-25	20 39	5 31	- 5	18 29	7 31	+15	16 29	10 18	+35	13 42
3 29	-24	20 31	5 36	- 4	18 24	7 37	+16	16 23	10 33	+36	13 27
3 36	-23	20 24	5 42	- 3	18 18	7 44	+17	16 16	10 51	+37	13 09
3 43	-22	20 17	5 48	- 2	18 12	7 50	+18	16 10	11 16	+38	12 44
3 50	-21	20 10	5 54	- 1	18 06	7 57	+19	16 03	12 00		12 00
3 57		20 03	6 00		18 00	8 04		15 56			

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

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			

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

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2023

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

Tablica poprawek V_I

t	p	37'40"	38'00"	38'20"	38'40"	p	t	p	37'40"	38'00"	38'20"	38'40"	p	t
0.0		-37'40"	-38'00"	-38'20"	-38'40"	24.0	6.0	+00'12"	+00'13"	+00'13"	+00'13"	+00'13"	18.0	
1		-37'39	-37'59	-38'19	-38'39	23.9	1	+01'12	+01'12	+01'13	+01'13	+01'14	17.9	
2		-37'37	-37'57	-38'17	-38'37	8	2	+02'11	+02'12	+02'13	+02'13	+02'14	8	
3		-37'33	-37'53	-38'13	-38'33	7	3	+03'10	+03'11	+03'13	+03'13	+03'15	7	
4		-37'27	-37'47	-38'07	-38'27	6	4	+04'08	+04'11	+04'13	+04'13	+04'15	6	
5		-37'20	-37'40	-38'00	-38'20	5	5	+05'07	+05'10	+05'13	+05'13	+05'16	5	
6		-37'12	-37'32	-37'51	-38'11	4	6	+06'06	+06'09	+06'12	+06'12	+06'16	4	
7		-37'02	-37'21	-37'41	-38'01	3	7	+07'04	+07'08	+07'12	+07'12	+07'15	3	
8		-36'50	-37'10	-37'29	-37'49	2	8	+08'02	+08'06	+08'10	+08'10	+08'15	2	
0.9		-36'37	-36'56	-37'16	-37'35	23.1	6.9	+08'59	+09'04	+09'09	+09'09	+09'14	17.1	
1.0		-36'22	-36'41	-37'01	-37'20	23.0	7.0	+09'56	+10'02	+10'07	+10'07	+10'13	17.0	
1		-36'06	-36'25	-36'44	-37'03	22.9	1	+10'53	+10'59	+11'05	+11'05	+11'11	16.9	
2		-35'48	-36'07	-36'26	-36'45	8	2	+11'50	+11'56	+12'02	+12'02	+12'09	8	
3		-35'29	-35'48	-36'07	-36'25	7	3	+12'45	+12'52	+12'59	+12'59	+13'06	7	
4		-35'08	-35'27	-35'46	-36'04	6	4	+13'41	+13'48	+13'55	+13'55	+14'03	6	
5		-34'46	-35'05	-35'23	-35'41	5	5	+14'35	+14'43	+14'51	+14'51	+14'59	5	
6		-34'23	-34'41	-34'59	-35'17	4	6	+15'30	+15'38	+15'46	+15'46	+15'55	4	
7		-33'58	-34'16	-34'34	-34'52	3	7	+16'23	+16'32	+16'41	+16'41	+16'49	3	
8		-33'31	-33'49	-34'07	-34'24	2	8	+17'16	+17'25	+17'34	+17'34	+17'44	2	
1.9		-33'03	-33'21	-33'38	-33'56	22.1	7.9	+18'08	+18'18	+18'27	+18'27	+18'37	16.1	
2.0		-32'34	-32'51	-33'09	-33'26	22.0	8.0	+18'59	+19'09	+19'20	+19'20	+19'30	16.0	
1		-32'04	-32'21	-32'38	-32'55	21.9	1	+19'50	+20'00	+20'11	+20'11	+20'22	15.9	
2		-31'32	-31'48	-32'05	-32'22	8	2	+20'40	+20'51	+21'02	+21'02	+21'13	8	
3		-30'59	-31'15	-31'31	-31'48	7	3	+21'28	+21'40	+21'51	+21'51	+22'03	7	
4		-30'24	-30'40	-30'56	-31'12	6	4	+22'16	+22'28	+22'40	+22'40	+22'52	6	
5		-29'48	-30'04	-30'20	-30'36	5	5	+23'04	+23'16	+23'28	+23'28	+23'41	5	
6		-29'11	-29'27	-29'42	-29'58	4	6	+23'50	+24'02	+24'15	+24'15	+24'28	4	
7		-28'33	-28'48	-29'04	-29'19	3	7	+24'35	+24'48	+25'01	+25'01	+25'14	3	
8		-27'54	-28'09	-28'23	-28'38	2	8	+25'19	+25'33	+25'46	+25'46	+26'00	2	
2.9		-27'13	-27'28	-27'42	-27'57	21.1	8.9	+26'02	+26'16	+26'30	+26'30	+26'44	15.1	
3.0		-26'32	-26'46	-27'00	-27'14	21.0	9.0	+26'44	+26'59	+27'13	+27'13	+27'27	15.0	
1		-25'49	-26'03	-26'16	-26'30	20.9	1	+27'25	+27'40	+27'54	+27'54	+28'09	14.9	
2		-25'05	-25'19	-25'32	-25'45	8	2	+28'05	+28'20	+28'35	+28'35	+28'50	8	
3		-24'21	-24'33	-24'46	-24'59	7	3	+28'44	+28'59	+29'14	+29'14	+29'30	7	
4		-23'35	-23'47	-24'00	-24'12	6	4	+29'21	+29'37	+29'53	+29'53	+30'08	6	
5		-22'48	-23'00	-23'12	-23'24	5	5	+29'58	+30'14	+30'29	+30'29	+30'45	5	
6		-22'00	-22'12	-22'24	-22'35	4	6	+30'33	+30'49	+31'05	+31'05	+31'21	4	
7		-21'12	-21'23	-21'34	-21'45	3	7	+31'06	+31'23	+31'40	+31'40	+31'56	3	
8		-20'22	-20'33	-20'44	-20'54	2	8	+31'39	+31'56	+32'13	+32'13	+32'30	2	
3.9		-19'32	-19'42	-19'52	-20'03	20.1	9.9	+32'10	+32'27	+32'45	+32'45	+33'02	14.1	
4.0		-18'41	-18'51	-19'00	-19'10	20.0	10.0	+32'40	+32'58	+33'15	+33'15	+33'32	14.0	
1		-17'49	-17'58	-18'08	-18'17	19.9	1	+33'09	+33'27	+33'44	+33'44	+34'02	13.9	
2		-16'56	-17'05	-17'14	-17'23	8	2	+33'36	+33'54	+34'12	+34'12	+34'30	8	
3		-16'03	-16'11	-16'20	-16'28	7	3	+34'02	+34'20	+34'38	+34'38	+34'56	7	
4		-15'09	-15'17	-15'25	-15'33	6	4	+34'27	+34'45	+35'03	+35'03	+35'22	6	
5		-14'14	-14'22	-14'29	-14'37	5	5	+34'50	+35'08	+35'27	+35'27	+35'45	5	
6		-13'19	-13'26	-13'33	-13'40	4	6	+35'11	+35'30	+35'49	+35'49	+36'08	4	
7		-12'23	-12'30	-12'36	-12'43	3	7	+35'32	+35'51	+36'10	+36'10	+36'28	3	
8		-11'27	-11'33	-11'39	-11'45	2	8	+35'51	+36'10	+36'29	+36'29	+36'48	2	
4.9		-10'30	-10'36	-10'41	-10'47	19.1	10.9	+36'08	+36'27	+36'46	+36'46	+37'06	13.1	
5.0		-09'33	-09'38	-09'43	-09'48	19.0	11.0	+36'24	+36'43	+37'02	+37'02	+37'22	13.0	
1		-08'36	-08'40	-08'45	-08'49	18.9	1	+36'38	+36'58	+37'17	+37'17	+37'37	12.9	
2		-07'38	-07'42	-07'46	-07'50	8	2	+36'51	+37'11	+37'30	+37'30	+37'50	8	
3		-06'40	-06'43	-06'47	-06'50	7	3	+37'03	+37'22	+37'42	+37'42	+38'02	7	
4		-05'41	-05'44	-05'47	-05'50	6	4	+37'12	+37'32	+37'52	+37'52	+38'12	6	
5		-04'43	-04'45	-04'48	-04'50	5	5	+37'21	+37'41	+38'01	+38'01	+38'20	5	
6		-03'44	-03'46	-03'48	-03'50	4	6	+37'28	+37'48	+38'08	+38'08	+38'27	4	
7		-02'45	-02'46	-02'48	-02'49	3	7	+37'33	+37'53	+38'13	+38'13	+38'33	3	
8		-01'46	-01'47	-01'48	-01'48	2	8	+37'37	+37'57	+38'17	+38'17	+38'37	2	
5.9		-00'47	-00'47	-00'47	-00'48	18.1	11.9	+37'39	+37'59	+38'19	+38'19	+38'39	12.1	
6.0		+00'12	+00'13	+00'13	+00'13	18.0	12.0	+37'40	+38'00	+38'20	+38'20	+38'40	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
$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} +$ $+ \frac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} +$ $+ \frac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \dots$ $\Delta_0^I = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$ $\Delta_0^{III} = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} +$ $+ \frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} +$ $+ \frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \dots$ $\Delta_{1/2}^{II} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$ $\Delta_{1/2}^{IV} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \binom{n}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \binom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} +$ $+ \binom{n}{4}\Delta_2^{IV} + \binom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \dots$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$ $\binom{n}{4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}, \dots$ $u_{-2} \Delta_{-3/2}^I \Delta_{-1}^{II}$ $u_{-1} \Delta_{-1/2}^I \Delta_0^{II} \Delta_{-1/2}^{III}$ $u_0 \Delta_{1/2}^I \Delta_1^{II} \Delta_{1/2}^{III} \Delta_0^{IV}$ $u_1 \Delta_{3/2}^I \Delta_2^{II} \Delta_{3/2}^{III} \Delta_1^{IV}$ $u_2 \Delta_{5/2}^I$ 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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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

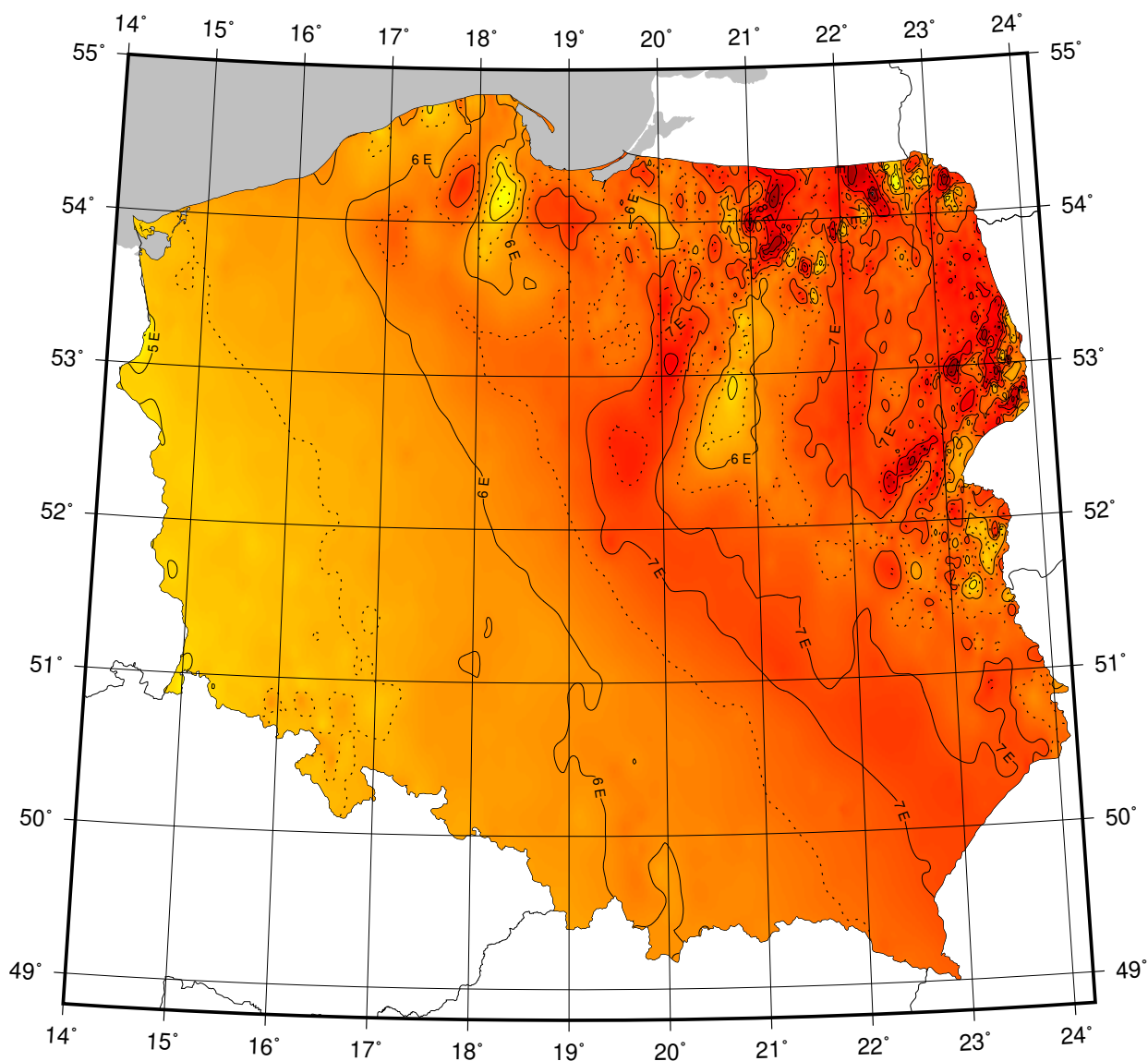
Sygnaly czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie <i>UTC</i>	Skrócony opis sygnałów
BPM	Pucheng, Chiny	35°00'N 109°31'E	2500 5000 10000 15000	8 ^h 00 ^m – 9 ^h 30 ^m Przez całą dobę Przez całą dobę od 1 ^h 00 ^m – 8 ^h 30 ^m	Modulowany sygnał 1 kHz. Impulsy sekundowe (10 ms) i minutowe (300 ms). Sygnały zgodne z chińskim czasem urzędowym <i>UTC</i> + 8 h. Pomiędzy 0 – 10, 15 – 25, 30 – 40 i 45 – 50 minutą sygnały <i>UTC</i> . Pomiędzy 25 – 29 i 55 – 59 minutą sygnały <i>UT1</i>
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 <i>DUT1</i> kodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Sygnały czasu zgodne z niemieckim czasem urzędowym <i>UTC</i> + 1 h lub <i>UTC</i> + 2 h. Redukcje do 1/4 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	60	Przez całą dobę; sygnału czasu <i>UTC</i>	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 <i>DUT1</i> 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 <i>UTC</i> i czasu lokalnego oraz poprawka <i>DUT1</i> 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 <i>DUT1</i> kodowana
TDF	Allouis, Francja	47°10'N 2°12'E	162	Przez całą dobę z wyjątkiem wtorków między 1 ^h 00 ^m a 5 ^h 00 ^m	Sygnały w modulacji fazowej, zgodne z francuskim czasem urzędowym. Kodowane informacje o czasie letnim oraz świętach państwowych
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (6 okresów modulacji 1200 Hz), 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone tonem 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka <i>DUT1</i> zakodowana (BCD)
YVTO	Caracas, Wenezuela	10°30'N 66°55'W	5000	Przez całą dobę	Modulowane impulsy sekundowe o czasie trwania 0.1 s. Minuta sygnalizowana dźwiękiem. Informacja głosowa

Opracowano na podstawie: *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol.15, 2020.*

MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2023.5



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 8'

Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.

Dla punktu o współrzędnych $\varphi = 19^{\circ}00'$ i $\lambda = 53^{\circ}00'$
wartość deklinacji wschodniej na epokę 2023.5 wynosi

$$D_{2023.5} \approx 6^{\circ}42'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2023.9

$$D_{2023.9} = D_{2023.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2023.9 - 2023.5))$$

$$D_{2023.9} \approx 6^{\circ}45'$$

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

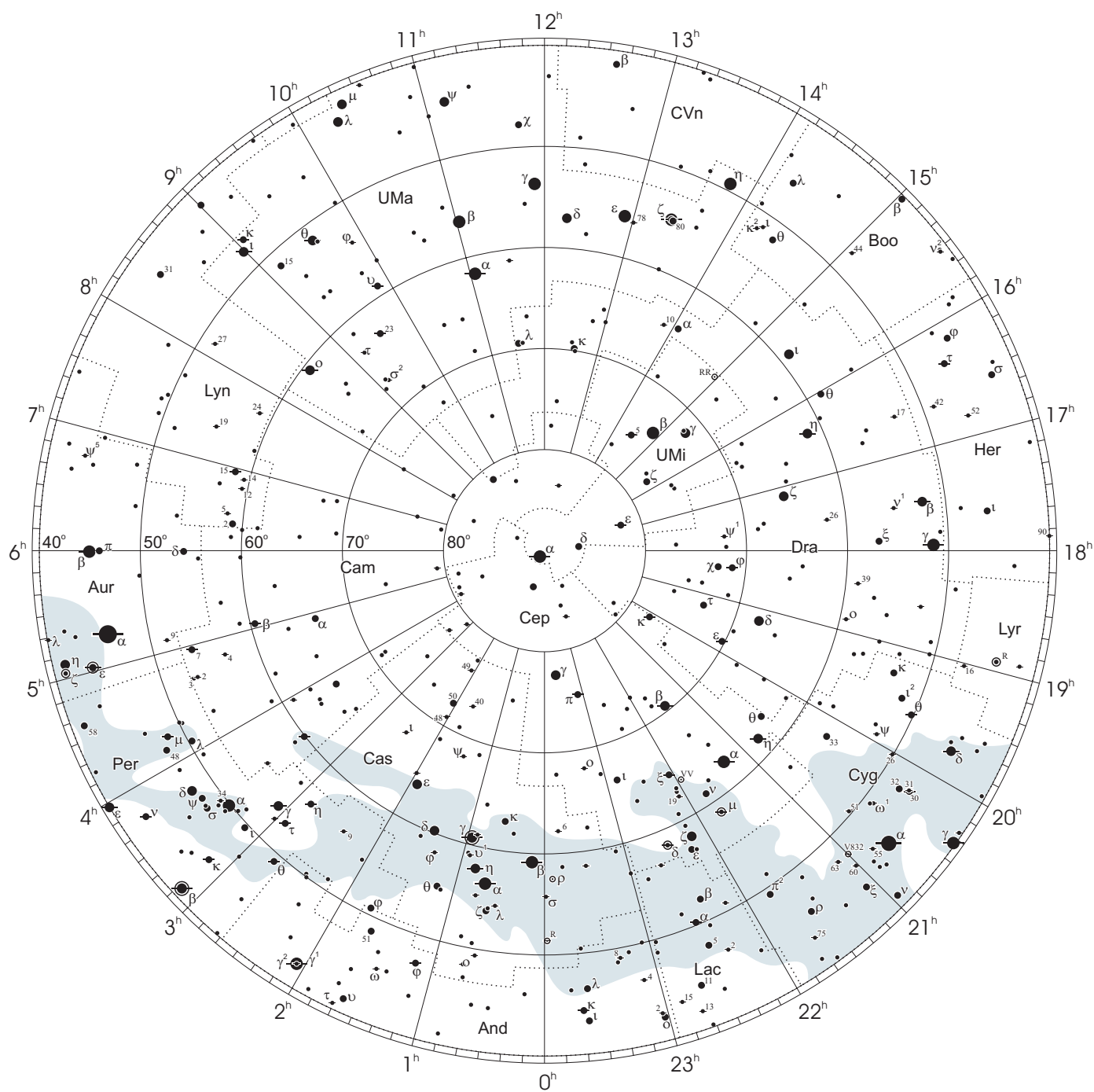
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

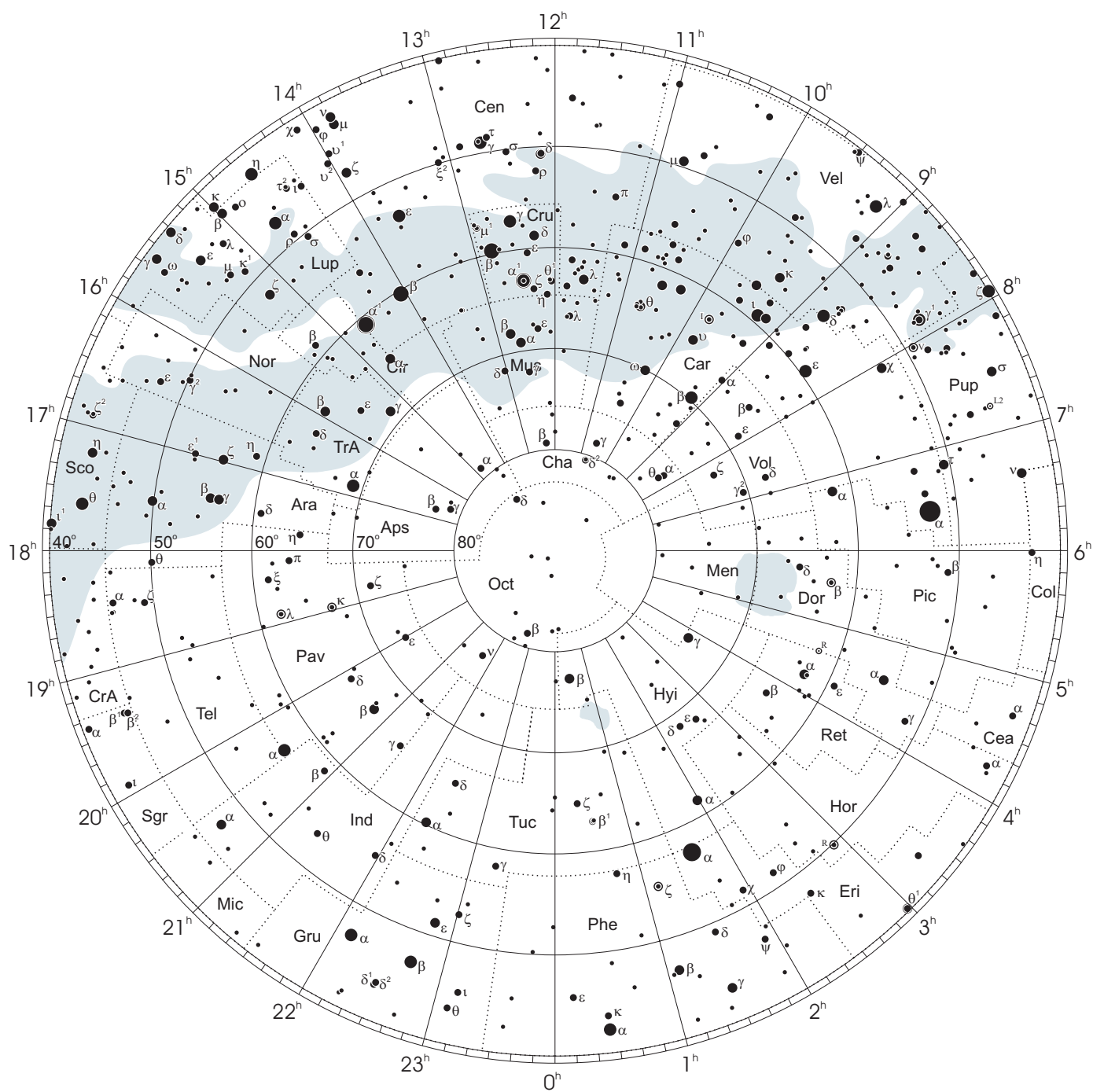


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

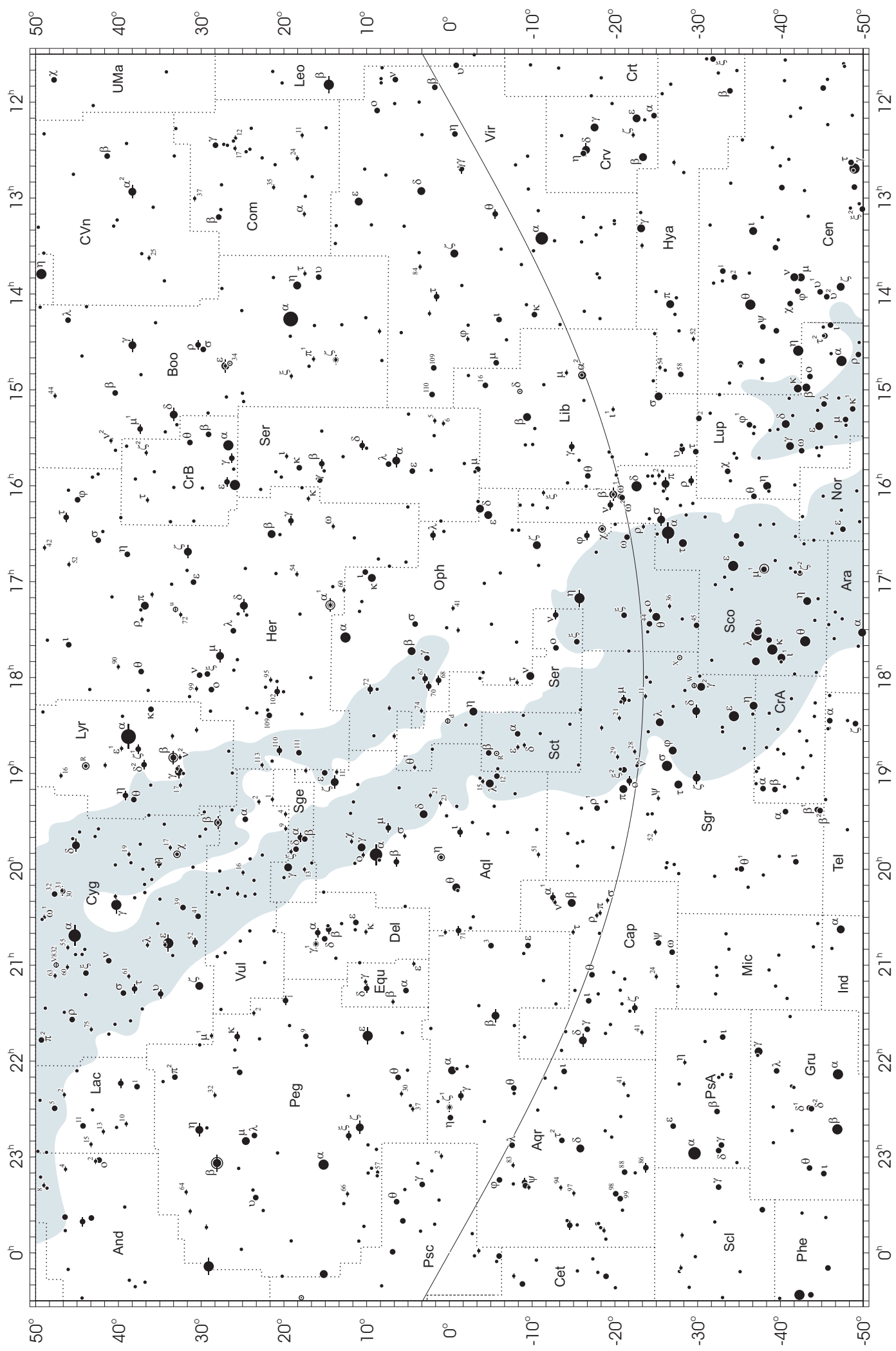
Mapa nieba

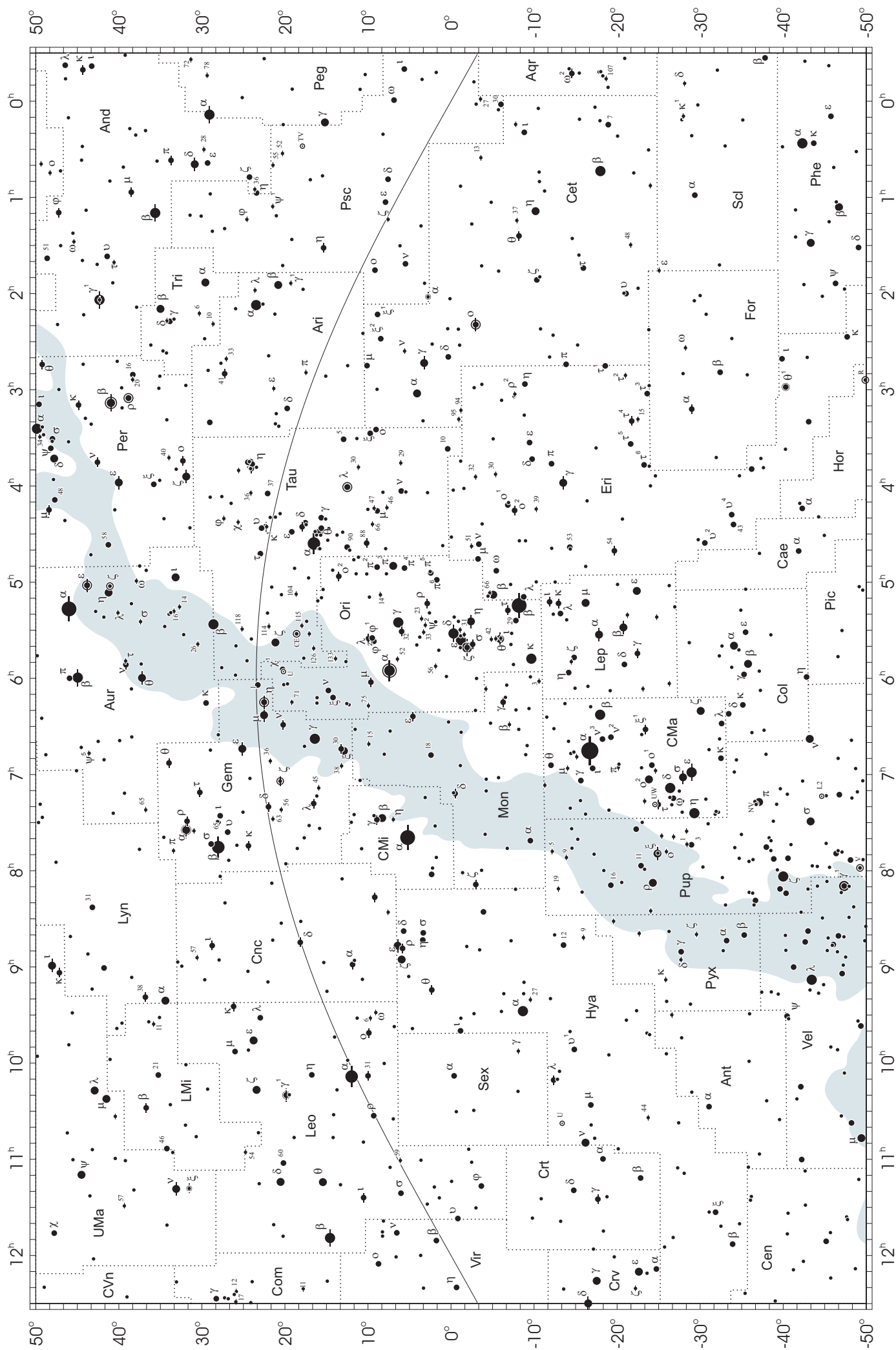
otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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 poprawnie 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 Geocentrycznego Ziemskiego Systemu Odniesienia *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 fundamentalna astrometryczna realizacja *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.

Ośrodki zrzeszone w uniach IAU i IUGG są także zachęcane do prowadzenia badań pionowych i poziomych ruchów skorupy ziemskiej, do prac nad łącznym opracowywaniem obserwacji uzyskiwanych za pomocą różnych technik pomiarowych i do ściślejszej współpracy z grupami roboczymi tych unii. Do upowszechniania przyjętych standardów (konwencji) zobowiązano 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 zanedbywalnie 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 ziemskiego określony przez przecięcie płaszczyzny chwilowego południka Greenwich z równikiem CEP	kierunek osi <i>x</i> pośredniego systemu ziemskiego określony przez TIO (przecięcie chwilowego południka zerowego <i>ITRS</i> z równikiem <i>CIP</i>) — 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 <i>CTS</i> określone przez CIO* i zerowy południk BIH	kierunki osi systemu <i>ITRS</i> 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	$\theta_0 = 0.779\,057\,273\,264\,0 \times 2\pi\,rad$
Tempo zmian Kąta Obrotu Ziemi	$d\theta/dt = 1.002\,737\,811\,911\,354\,48 \times 2\pi\,rad \cdot doba_{UT1}^{-1}$

Stałe nominalne

Nominalny promień Słońca	$\mathcal{R}_{\odot}^N = 6.957 \times 10^8\,m$
Nominalny parametr masy Słońca	$(\mathcal{GM})_{\odot}^N = 1.327\,124\,4 \times 10^{20}\,m^3s^{-2}$
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	$(\mathcal{GM})_J^N = 1.266\,865\,3 \times 10^{17}\,m^3s^{-2}$

Najlepsze współczesne oszacowania

Naturalne stałe mierzone

Stała grawitacyjna $G = 6.674\,28 \times 10^{-11} \pm 6.7 \times 10^{-15}\,m^3kg^{-1}s^{-2}$

Inne stałe

Współczynnik zmiany skali czasu od TCG do TCB $L_C = 1.480\,826\,867\,41 \times 10^{-8} \pm 2 \times 10^{-17}$

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⁾	$a_E = 6.378\,136\,6 \times 10^6 \pm 1 \times 10^{-1}\,m$
Współczynnik dynamiczny figury Ziemi ⁴⁾	$J_2 = 1.082\,635\,9 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-10}$
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⁾	$W_0 = 6.263\,685\,60 \times 10^7 \pm 5 \times 10^{-1}\,m^2s^{-2}$
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

$$\begin{aligned} \frac{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}}{\text{interwał czasu słonecznego średniego}} &= 1.002\,737\,909\,350\,795 + 5.9006 \times 10^{-11}\,T - 5.9 \times 10^{-15}\,T^2 \\ \frac{\text{interwał czasu słonecznego średniego}}{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}} &= 0.997\,269\,566\,329\,084 - 5.8684 \times 10^{-11}\,T + 5.9 \times 10^{-15}\,T^2 \end{aligned} \quad (14)$$

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 jedność 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 μas .

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 mierzalnym.

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.

Ziemi 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 **system pośrodkowy** zdefiniowany przez „równik pośrodkowy” i „zerowy południk pośrodkowy”. Następnym krokiem jest **obrót** systemu pośrodkowego wokół osi „równika pośrodkowego” o kąt reprezentujący obrót Ziemi wokół własnej osi. Obrócony w ten sposób system pośrodkowy staje się geocentrycznym systemem niebieskim, do którego odnoszą się tzw. miejsca pozorne. W ostatnim kroku system pośrodkowy (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_{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 pomiędzy wektorem jednostkowym \mathbf{e}_{ITRS} w *ITRS* i jego obrazem \mathbf{e}_{GCRS} w *GCRS* wyraża się przez transformację

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

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 $1.5^d TT = JD\,2\,451\,545.0\,TT$.

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

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

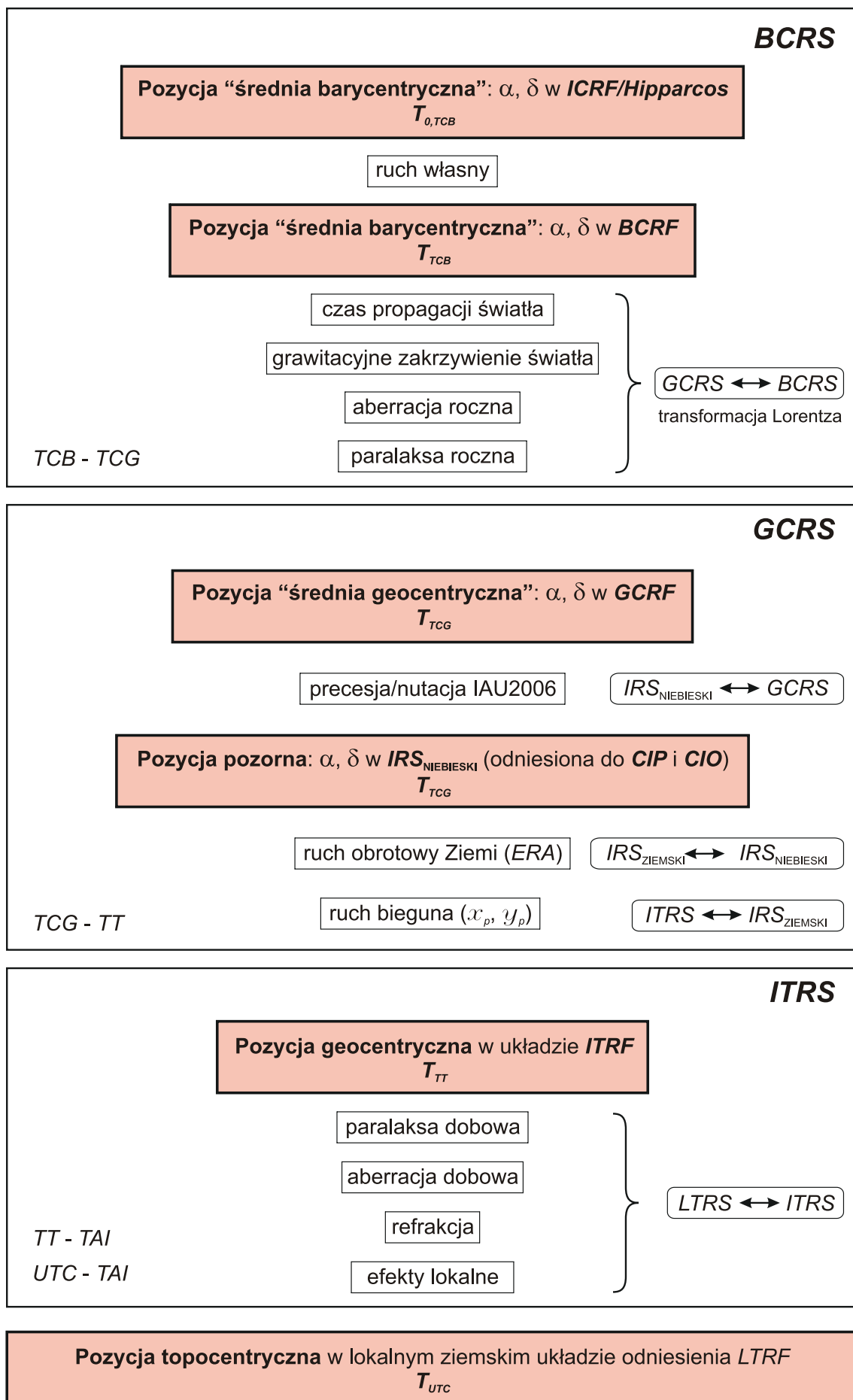
Macierz $W(t)$ ma postać

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

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

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

przy czym (x_{IERS}, y_{IERS}) są współrzędnymi bieguna dostarczanych przez IERS (dostępne w biuletynach IERS), $(\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}}$ są składowymi pływowymi wynikającymi z pływów oceanicznych, zaś $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}}$ 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



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

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 *UTC* (wyznaczone z *TT*) oraz dostarczanych przez IERS poprawek $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$ jako liniowa funkcja *UT1*

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

gdzie

$$T_u = JD(UT1) - 2\,451\,545.0 \quad (28)$$

oraz

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

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

$$\begin{aligned} X &= \sin d \cos E \\ Y &= \sin d \sin E \\ Z &= \cos d \end{aligned} \quad (31)$$

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 $+94 \mu\text{as}$ ($[\sigma_0 N_0]$ odpowiada kątowi pomiędzy σ_0 — pozycją *CIO* na równiku *CIP* na epokę J2000.0 i N_0 — węzłem wstępującym równika *CIP* w równik *GCRS* na epokę J2000.0, zaś $[\Sigma_0 N_0]$ odpowiada kątowi 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 rozwinąć 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 $\delta X, \delta Y$ (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 $\delta X, \delta Y$ 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

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

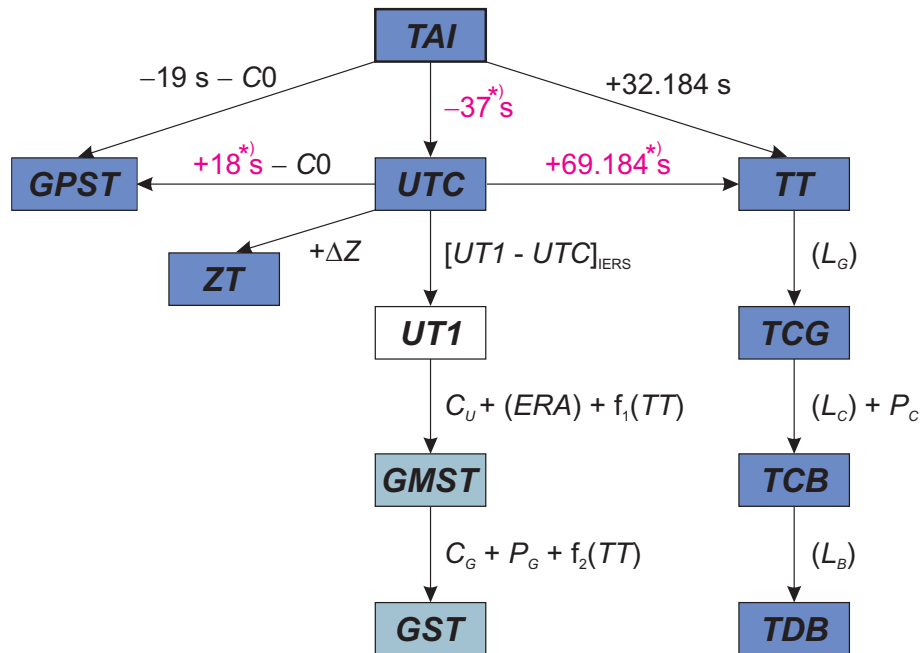
gdzie R — oznacza promień orbity Ziemi (przybliżenie P), a π — paralaksę roczną obiektu Q .

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 wzorzec 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 2023.

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 *IAT*) (*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:

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

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:

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

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

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

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

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

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*

$$TDB = TCB - L_B \times (JD_{TCB} - T_0) \times 86\,400 + TDB_0 \quad (49)$$

gdzie

$$L_B = 1.550\,519\,768 \times 10^{-8} \quad T_0 = 2\,443\,144.500\,372\,5 \quad TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5} \quad (50)$$

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 180 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* wyznaczanej przez IERS poprawki $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$.

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 *CIP*¹²⁾. 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

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

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

$$GST = GMST + Eq\tag{57}$$

przy czym *Eq* jest to równanie równonocy.

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

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

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

$$Eq = GST - GMST \quad (59)$$

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 Obrótu 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 godzinnym 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 $\theta(J2000.0) = GMST(J2000.0)$, zaś różnica *GST* — θ 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 $T_u = JD(TT) - 2451\,545.0$. 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⁾:

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

Różnice [*UT1* — *UTC*], a także [*UT1* — *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 (CSE), 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°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:

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

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

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

Dane począwszy od 2022 roku: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 4 marca 2022 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego środkowoeuropejskiego w latach 2022–2026, Dz. U. z dnia 7 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* związanej 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 reprodukuje 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 2023, 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 2023 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemijskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym:

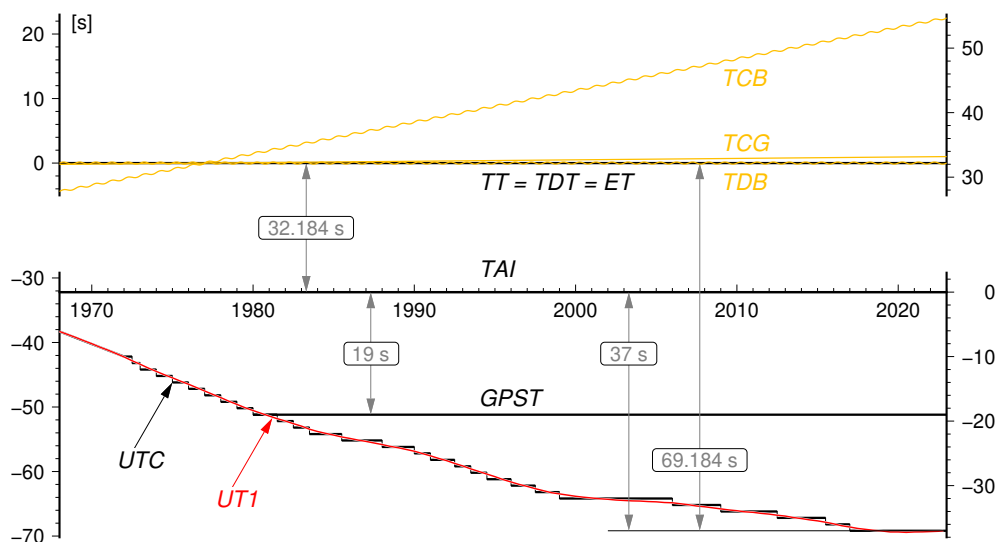
$$TDT = UT1 + 69^s \quad (68)$$

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*). Doba 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 doba juliańska odniesiona do skali *UT1* odpowiada 86 400 sekundom *UT1*, czyli średniego czasu słonecznego, zaś doba 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*:

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

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:

$$\begin{aligned} JSD &= +0.671 + 1.002\,737\,909\,3 \times JD \\ JD &= -0.669 + 0.997\,269\,566\,4 \times JSD \end{aligned}$$

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

Czas gwiazdowy Greenwich i Kąt Obrotu Ziemi (str. 8÷11)

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

$$GMST \text{ o } 0^h UT1 = 2\pi(0.779\,057\,273\,2640 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48T_u) + \\ + 0.014\,506 + 4612.156\,534\,t + 1.391\,581\,7\,t^2 - 0.000\,000\,44\,t^3 - 0.000\,029\,956\,t^4 - 0.000\,000\,036\,8\,t^5 \quad (71)$$

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

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

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

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

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

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

gdzie różnica $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$ 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 2023 sierpień $12^d 11^h 29^m 30.0000^s$ czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do 0.0001 .

Czas wschodnioeuropejski	$11^h 29^m 30.0000^s$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$- 2\,00\,00.0000$	
UTC	$9\,29\,30.0000$	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+ 0.0790$	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	$9\,29\,30.0790$	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	$+ 0\,01\,33.5546^a)$	
Δs interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	$9\,31\,03.6335$	
$GMST \text{ o } 0^h UT1$	$+21\,20\,45.7654$	ze str. 10
$GMST$ w zadanym momencie	$6\,51\,49.3989$	
plus długość geogr. BG	$+ 1\,24\,08.9140^b)$	
śr. czas gwiazdowy BG	$8\,15\,58.3129$	
plus równanie równonocy Eq	$- 0.4118^c)$	
prawdziwy czas gwiazdowy BG	$8\,15\,57.9011$	

¹⁸⁾ Data juliańska na $0^h TT$ każdego dnia roku 2023 jest podana w trzeciej kolumnie w tablicach pozycji Słońca na str. 12÷19.

¹⁹⁾ Poprawki do czasu uniwersalnego są podane w tablicach na str. 40÷41.

- a) $9^h 29^m 30.0790^s = 34 170.0790$; $34 170.0790 \times 0.002 737 909 3 = 93.5546$ (patrz wzór na str. 165).
- 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. 7).
- c) Ze str. 10 wypisujemy podane na 0^h czasu $UT1$ na okalające daty wartości równania równonocy Eq , a następnie tworzymy różnice

11	-0.4202	0.0060	
2023.VIII.12	-0.4142	0.0058	-0.0002
13	-0.4084	0.0044	-0.0014
14	-0.4040		

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	$= -0.4142$
$n = \frac{9^h 29^m 30.0790^s}{24^h}$	$= +0.3955$	$n\Delta_{1/2}^I = +0.0023$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0598$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) = +0.0001$	
	u	$= -0.4118$

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 2023 sierpień $12^d 8^h 15^m 57.9011^s$ prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001 .

Prawdziwy czas gw. BG	$8^h 15^m 57.9011^s$	
minus długość geogr. BG	$- 1^h 24^m 08.9140^s$	ze str. 7
GST	$6^h 51^m 48.9871^s$	
minus równanie równonocy Eq	$+ 0.4118^a$	
$GMST$ w zadanym momencie	$6^h 51^m 49.3989^s$	
minus $GMST$ o $0^h UT1$	$-21^h 20^m 45.7654^s$	ze str. 10
Δs – interwał cz. śr. gw. od $0^h UT1$	$9^h 31^m 03.6335^s$	
minus red. int. Δs na odp. int. $UT1$	$- 0^h 01^m 33.5546^s$	
$UT1$	$9^h 29^m 30.0790^s$	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{IERS}$	$- 0.0790^s$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	$9^h 29^m 30.0000^s$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1^h 00^m 00.0000^s$	
czas środkowoeuropejski/	$10^h 29^m 30.0000^s$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1^h 00^m 00.0000^s$	
czas wschodnioeuropejski/	$11^h 29^m 30.0000^s$	

- 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	$6^h 51^m 8.2^s$
minus czas gwiazdowy Gr. o $0^h UT1$	$-21^h 20.76^m$
Δs – interwał czasu gw. od $0^h UT1$	$9^h 31.05^m$
minus red. int. Δs na odp. int. $UT1$	$- 0^h 01.56^m$
$UT1$	$9^h 29.49^m$ wzór (17) ze str. 165

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny: $n = \frac{9^h 29.49^m}{24^h} = +0.3955$

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 2023 czerwiec $26^d 8^h 48^m 30.0000^s$ czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	$8^h 48^m 30.0000^s$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$-1\ 00\ 00.0000$	
<i>UTC</i>	$7\ 48\ 30.0000$	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+0.0200$	ze str. 41 (interpolowane)
<i>UT1</i>	$7\ 48\ 30.0200$	

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 172, przyjmując $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\ 460\ 121.5 + \frac{7\ 48\ 30.0200}{24^h} - 2\ 451\ 545.0 = 8\ 576.825\ 347\ 454$ oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi θ modulo 2π i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 2^h 04^m 02.4377^s$$

lub za pomocą liniowej interpolacji wartości θ , podanych w czwartej kolumnie tablicy na str. 9 Rocznika

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{7^h 48^m 30.0200^s}{24^h} = +0.325\ 347\ 454$$

	θ	Δ_0^I
2023 czerwiec $26^d 0^h UT1$	$18^h 14^m 15.4577^s$	$24^h 03^m 56.5470^s$
	$24^h + 18\ 18\ 12.0047$	
θ_0	$= 18^h 14^m 15.4577^s$	
$n\Delta_0^I$	$= + 7\ 49\ 46.9800$	
θ	$= 2\ 04\ 02.4377$	

Słońce (str. 12÷19)

Początkiem okresu juliańskiego, od którego liczy się daty juliańskie (JD), jest moment -4712 styczeń $1^d 12^h TT$ 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 2023: $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -72.3$. 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 $D_\odot = 1.392 \times 10^9 m$;
- 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 ($UTC + 1^h$). 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 $IRS_{\text{niebieski}}$ na moment 2023 sierpień $26^d 8^h 48^m 30^s$ czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga

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

Ze str. 17 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}
25	$10^h 13^m 07^s.181$		$+10^\circ 55' 04''.46$
	$+219^s.968$		$-1\ 241''.57$
2023.VIII.26 ^d 0 ^h TT	$10\ 16\ 47.149$	$-0^s.419$	$+10\ 34\ 22.89$
	$+219.549$		$-1\ 251.48$
27	$10\ 20\ 26.698$		$+10\ 13\ 31.41$

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	$8^h 48^m 30^s.000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$-2\ 00\ 00.000$	
UTC	$6\ 48\ 30.000$	
plus $(TAI - UTC)$	$+ 37.000$	wzór (60)
TAI	$6\ 49\ 07.000$	
plus $(TT - TAI)$	$+ 32.184$	wzór (44)
TT	$6\ 49\ 39.184$	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{6^h 49^m 39^s.184}{24^h} = +0.284\,481$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.0405$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
u_0	$10^h 16^m 47^s.149$	$+10^\circ 34' 22''.89$
$n\Delta_0^I$	$+ 1\ 02.5172$	$- 5\ 54.613$
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	$- 00.0170$	$- 00.401$
u	$10^h 17^m 49^s.649$	$+10^\circ 28' 27''.88$

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. 17, oprócz wartości δ_{app} , także jej przemiany na jedną godzinę, $V_\delta/1^h$ na okalające daty, a następnie tworzymy różnice przemian

25	$-51''.517$	$-0''.420$
2023.VIII.26 ^d 0 ^h TT	-51.937	-0.406
27	-52.343	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj. $n = +0.284\,481$.

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:

$\frac{n}{2}$	$= +0.1422$	V_0	$= -51''.937$	δ_0	$= +10^\circ 34' 22''.89$
np	$= +6.8276$	$\frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0)$	$= - 0.059$	npV	$= - 05\ 55.004$
		V	$= -51''.996$	δ	$= +10^\circ 28' 27''.89$

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2023 sierpień 26^d 8^h48^m30^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. 165), zaś $\Delta T'$ jest zdefiniowana za pomocą wzoru

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

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2023 roku z dokładnością 0^s.001 wystarczy przyjąć $\Delta T' = 69^s$, skąd $\mu\Delta T' = 0^s.189$.

Czas wschodnioeuropejski	8 ^h 48 ^m 30 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	6 48 30.000	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	– 0.087	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	6 48 30.087	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	8 12 39.001	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.189	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 ^h	8 12 38.812	
plus równanie czasu plus 12 ^h	11 58 02.467 ^{a)}	
kąt godzinny Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	20 10 41.279	

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

Czas wschodnioeuropejski	8 ^h 48 ^m 30 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	–2 00 00.000	
UTC	6 48 30.000	
plus $(TAI - UTC)$	+ 37.000	wzór (60)
TAI	6 49 07.000	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.184	wzór (44)
TT	6 49 39.184	

Ze str. 17 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

25	+0.6819	+0.0178
2023.VIII.26 ^d 0 ^h TT	+0.6997	+0.0171
27	+0.7168	

liczymy współczynniki

$$n = \frac{6\,49\,39.184}{24^h} = +0.284\,481, \quad \frac{n}{2} = +0.1422, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +6.8276$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 11^h57^m57.673 + 6.8276(0.6997 + 0.1422 \times 0.0175) = 11^h58^m02.467$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim $UT1$ moment, w którym w dniu 26 sierpnia 2023 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 20^h10^m41^s.279.

Kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	20 ^h 10 ^m 41 ^s .279	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. poł. Greenwich	18 46 32.365	
minus $(E + 12^h)$	–11 58 02.467 ^{a)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 ^h	6 48 29.898	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.189	zob. przykład poprzedni
UT1	6 48 30.087	

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

kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. poł. Greenwich minus $(E + 12^h)$	$18^h 46^m 32^s.37$ $-11\ 58\ 02.43$ ^{b)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12^h plus $\mu\Delta T'$	$6\ 48\ 29.94$ $+0.19$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$6\ 48\ 30.13$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+0.09$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	$6\ 48\ 30.04$	
plus $(TAI - UTC)$	$+37.00$	wzór (60)
TAI	$6\ 49\ 07.04$	
plus $(TT - TAI)$	$+32.18$	wzór (44)
TT	$6\ 49\ 39.22$	

- 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 $n = TT/24^h$, przy czym są to przemiany godzinowe, zatem $p = 24^h/1^h$. Tak więc

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{18^h 47^m - 12^h}{1^h} = 6.8$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o 12^h) interpolujemy liniowo, korzystając z danych ze str. 17, podobnie jak w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 11^h 57^m 57.67 + 6.8 \times 0.70 = 11^h 58^m 02.43$$

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

$$n = \frac{6\ 49\ 39.22}{24^h} = +0.284\ 482, \quad \frac{n}{2} = +0.1422, \quad np = +6.8276$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 17, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 11^h 57^m 57.673 + 6.8276 (0.6997 + 0.1422 \times 0.0175) = 11^h 58^m 02.467$$

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. 20÷27)

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. 28)

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

Planety (str. 28÷29)

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. 29)

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. 30÷31)

Momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w Warszawie, wyrażone w czasie środkowoeuropejskim, podano w tablicach na str. 12÷27. Czas wschodu i zachodu Słońca w innych miejscowościach Polski można obliczyć korzystając z danych zawartych w tablicy ze str. 30, a czas wschodu i zachodu Księżyca korzystając z danych z tablicy ze str. 31. 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. 30 i 31), aby otrzymać momenty wschodu i zachodu w CSE 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 10 marca 2023 roku w Kaliszu.

Ze str. 13 Rocznika dla Słońca i str. 21 dla Księżyca dostajemy

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
III.10	6^h03^m	17^h31^m	21^h01^m	1^h33^m	7^h07^m
III.11				2^h17^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

$$\tau_E = 2^h17^m - 21^h01^m = 5^h16^m, \quad \tau_W = 7^h07^m - 1^h33^m = 5^h34^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Kalisza

$$\varphi = +51^\circ 46' \quad \lambda = 18^\circ 05' = +1^h12^m3$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Kalisza dane ze str. 30 i 31, 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 Kalisz—Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą $+1^h24^m0$, tj. równą długości Obserwatorium Politechniki Warszawskiej (str. 7), do którego odnoszą się momenty wschodów i zachodów Słońca i Księżyca w Warszawie.

	Słońce			Księżyc		długość geogr.	
	wsch.	zach.	τ	wsch.	zach.	Kalisz	1^h12^m3
III.2	-0^m6	$+0^m6$	5^h20^m	-0^m8		W-wa Obs. PW	1 24.0
III.12	-0^m2	$+0^m2$	5^h30^m	-0^m7	$+0^m7$		
			5^h40^m		$+0^m6$	$-\Delta\lambda$	$+11.7$

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
III.10	Warszawa cz. śr. eur.	6^h03^m	17^h31^m	21^h01^m	7^h07^m
	poprawka w szerokości	-0.3	+0.3	-0.8	+0.7
	poprawka w długości	+11.7	+11.7	+11.7	+11.7
III.10	Kalisz cz. śr. eur.	6^h14^m	17^h43^m	21^h12^m	7^h19^m

Poprawki do obliczeń momentów początku brzasku i końca zmierzchu cywilnego w Warszawie (str. 31)

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. 32÷33)

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. 34)

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. 35)

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. 37)

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. 38÷39)

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. 40÷41)

Współrzędne x_{IERS} , y_{IERS} Niebieskiego Bieguna Pośredniego *CIP* („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2021–2022 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 $\Delta\lambda = UT1 - UT0$, 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

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

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

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

$$\Delta T_s = +0^s022 \sin 2\pi\tau - 0^s012 \cos 2\pi\tau - 0^s006 \sin 4\pi\tau + 0^s007 \cos 4\pi\tau\tag{76}$$

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 $UT1 - UTC$ są przyjmowane wyrównane współrzędne w systemie *ITRS*.

Dane dotyczące bieguna *CIP* oraz różnice $UT1 - UTC$ na koniec roku 2021 i większą część roku 2022 zamieszczono na str. 40. 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 $UT1 - UTC$ na koniec roku 2022 i znaczną część roku 2023 zostały przedstawione w tablicy na str. 41. 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. 42÷60)

Miejsca średnie ($\alpha_{2023.5}$, $\delta_{2023.5}$) 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. 160 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 2023.5. 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. 61÷79)

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 J2023.5 zamieszczono w tablicach na str. 42÷60. 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. 80÷ 87)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. 160 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. 7) 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. 7) 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. 7).

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. 42÷60 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

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

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. 88÷111)

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 2023.5 zawarto w tablicach na stronach 42÷60. 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 *Arietis* (FK5 74) na moment 2023 październik 21^d15^h20^m00^s UT1.

Ze str. 89 Rocznika wypisujemy α_{app}^γ i δ_{app} na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	α_{app}^γ	δ_{app}
2023.X.16 ^d 0	2 ^h 08 ^m 31 ^s .823	+23°34'33".44
	+0.117	+1.14
2023.X.26.0	31.940	34.58
	−0.031	−0.16
	+0.086	+0.98
XI.4.9	32.026	35.56

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

$$a = +0.169 \quad b = +0.025 \quad a' = +0.847 \quad b' = -0.532$$

Wielkości redukcyjne A' i B' , potrzebne do tego samego celu, bierzemy ze str. 86

	A'	B'
2023.X.20 ^d 919	+0".013	+0".116
	+0.046	−0.031
21.916	+0.059	+0.085
	−0.015	−0.021
	+0.031	−0.052
22.914	+0.090	+0.033

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

UT1	15 ^h 20 ^m
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	+ 03 wzór (16)
Δs interwał czasu śr. gw. odp. UT1	15 23
GMST o 0 ^h UT1	+ 1 57 ze str. 11
GMST w zadanym momencie	17 20

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. 122÷145) 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 zadany momencie	2023.X.21	17 ^h 20 ^m
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2023.X.26	2 09
	-4	8 49

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-4^d 8^h 49^m}{10^d} = -0.4367$$

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	21 ^d 15 ^h 20 ^m $UT1$	= 21.639	$UT1$
epoka efemerydy		21.916	$UT1$
różnica		-0.277	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0.277}{0.997} = -0.278$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 2^h 08^m 31^s.940 - 0.4367 (0.5 \times 0^s.203 + 0.5 \times 0.4367 \times 0^s.031) = 2^h 08^m 31^s.893 \\ \delta_{app} &= +23^{\circ} 34' 34''.58 - 0.4367 (0.5 \times 2''.12 + 0.5 \times 0.4367 \times 0''.16) = +23^{\circ} 34' 34''.10 \\ A' &= +0''.059 - 0.278 (0.5 \times 0''.077 + 0.5 \times 0.278 \times 0''.015) = +0''.048 \\ B' &= +0''.085 + 0.278 (0.5 \times 0''.083 - 0.5 \times 0.278 \times 0''.021) = +0''.096\end{aligned}$$

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.	2 ^h 08 ^m 31 ^s .893	δ_{app} bez kr. nut.	+23°34'34''.10
$A'a$	+ 0.0081	$A'a'$	+ 0.040
$B'b$	+ 0.0024	$B'b'$	- 0.051
α_{app}^{γ}	2 ^h 08 ^m 31 ^s .903	δ_{app}	+23°34'34''.09

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{γ} i δ_{app} gwiazdy α *Arietis* (FK5 74) na moment 2023 październik 21^d15^h20^m00^s $UT1$, wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 43 Rocznika (gwiazda nr FK5 74), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2023.5 oraz paralaksę

$$\begin{aligned}\alpha_{2023.5} &= 2^h 08^m 30^s.227 & \delta_{2023.5} &= +23^{\circ} 34' 20''.77 \\ \mu_{\alpha} &= +0.0138 & \mu_{\delta} &= -0.149 \\ \pi &= 0.043\end{aligned}$$

Dalej ze str. 86 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
X.20 ^d 919	+0 ^a .3013	+2 ^a .770	-8 ^a .512	+16 ^a .634	+9 ^a .722	-0 ^a .0011
		+97	-18	-153	+313	
21.916	+0.3040	+2.867	-16 -8.530	-21 +16.481	-5 +10.035	-3 -0.0011
		+81	-39	-158	+310	
22.914	+0.3067	+2.948	-8.569	+16.323	+10.345	-0.0011

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

$$\begin{array}{rcl} \text{moment zadany} & 2023.X.21^d639 & UT1 \\ \text{epoka efemerydy} & 2023.X.21.916 & UT1 \\ \hline \text{różnica} & -0.277 & \text{cz. śr. sł.} \\ \\ \text{współczynnik interpolacyjny} & n = \frac{-0.277}{0.997} & = -0.278 \end{array}$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= +0.3032 \\ A + A' &= +2.842 \\ B + B' &= -8.523 \\ C &= +16.524 \\ D &= +9.948 \\ E &= -0.0011 \end{aligned}$$

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

$$\begin{array}{ll} a = +0.16892 & a' = +0.8469 \\ b = +0.02463 & b' = -0.5318 \\ c_\pi = +0.06169 & c'_\pi = +0.1854 \\ d_\pi = +0.03856 & d'_\pi = +0.3383 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{rclcl} \alpha_0 & 2^h08^m30^s.227 & \delta_0 & +23^\circ34'20''.77 \\ (A + A')a & + & 0.4801 & (A + A')a' & + & 2.407 \\ (B + B')b & - & 0.2099 & (B + B')b' & + & 4.532 \\ Cc_\pi & + & 0.0194 & Cc'_\pi & + & 3.064 \\ Dd_\pi & + & 0.3836 & Dd'_\pi & + & 3.366 \\ E & - & 0.0011 & & & \\ \mu_\alpha\tau & + & 0.0042 & \mu_\delta\tau & - & 0.045 \\ \hline \alpha_{app}^\gamma & 2^h08^m31^s.903 & \delta_{app} & +23^\circ34'34''.09 \end{array}$$

Barycentryczna pozycja i prędkość oraz heliocentryczna pozycja Ziemi (str. 112÷119)

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. 120÷121)

Tablice zawierają współrzędne X, Y bieguna niebieskiego *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* na 2023 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 2023 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 $IRS_{\text{niebieski}}$ 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. 88÷111. 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 ($IRS_{\text{NIEPIESKI}}$) dla Syriusza i Biegunowej odbiega od dokładności pozycji pozostałych gwiazd z tabeli i jest na poziomie $0''.10$.

Zgodnie z zaleceniami IAU proces obliczenia miejsca pozornego gwiazdy w $IRS_{\text{NIEPIESKI}}$ 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 $IRS_{\text{NIEPIESKI}}$ 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 $IRS_{\text{NIEPIESKI}}$ 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. 112÷119. Pierwszy wyraz w tym wzorze jest dominujący i na połowę 2023 roku wynosi 21.7 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 μs .

Mając TCG można obliczyć TT ze wzoru (45). Na połowę roku 2023 różnica między TCG i TT wynosi 1.023 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. 61÷79 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. 112÷119 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. 112÷119 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. 112÷119 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. 120÷121 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 *Arietis* (HIP 9884) w systemie $IRS_{NIEBESKI}$ na moment 2023 październik 21^d15^h20^m00^s czasu $UT1$, wychodząc z jej pozycji w $ICRS$ na epokę J2000.0.

Dokonyjemy zamiany czasu $UT1$ na TT , TCG i TCB ²⁸⁾

$UT1$	15 ^h 20 ^m 00 ^s .0000	
minus $[UT1 - UTC]_{IERS}$	− 00.0900	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	15 19 59.9100	
plus $(TAI - UTC)$	+ 37.0000	wzór (60)
TAI	15 20 36.9100	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.1840	wzór (44)
TT	15 21 09.0940	
plus $(TCG - TT)$	+ 1.0293	wzór (45)
TCG	15 21 10.1233	
plus $(TCB - TCG)$	+ 21.8715	wzór (47)
TCB	15 21 31.9948	

Z tablicy na str. 62 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

$$\begin{aligned}
 \alpha_{ICRF} &= 2^h 07^m 10^s.4071 \\
 \delta_{ICRF} &= +23^\circ 27' 44''.723 \\
 \pi &= 49.480 \text{ mas} = 0.000\,000\,240 \text{ rad} \\
 \mu_{\alpha 0} &= +13.8615 \text{ ms/rok} = +0.000\,100\,804 \text{ rad/stulecie} \\
 \mu_{\delta 0} &= -145.7726 \text{ mas/rok} = -0.000\,070\,673 \text{ rad/stulecie} \\
 V_R &= -14.8 \text{ km/s} = -312.205\,260 \text{ au/stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ au/stulecie})
 \end{aligned}$$

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

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.779\,680\,739 \\ 0.483\,297\,510 \\ 0.398\,147\,537 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -0.000\,083\,195 \\ 0.000\,057\,224 \\ -0.000\,094\,648 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu t

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,460\,239.140\,0 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.238\,032\,580$$

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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.779\,660\,936 \\ 0.483\,311\,131 \\ 0.398\,125\,008 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 118 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
X.21	878 834 895		412 600 352		179 085 726
	–8 227 684		13 932 137		6 039 474
22	870 607 211	– 262 885	426 532 489	– 130 002	185 125 200
	–8 490 569		13 802 135		5 982 944
23	862 116 642		440 334 624		191 108 144

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TCB	2023.X.21 ^d	15 ^h 21 ^m 31 ^s .9948
epoka efemerydy	2023.X.22	0 00 00.0000
różnica		– 8 38 28.0052

wsp. interpolacyjny $n = \text{różnica}/24^h = -0.360\,046\,356$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora \mathbf{E}_B

$$\begin{aligned} X_B^E &= [870\,607\,211 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,046\,356 \cdot (-8\,227\,684 - 8\,490\,569 + 262\,885 \cdot 0.360\,046\,356)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [426\,532\,489 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,046\,356 \cdot (13\,932\,137 + 13\,802\,135 + 130\,002 \cdot 0.360\,046\,356)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [185\,125\,200 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,046\,356 \cdot (6\,039\,474 + 5\,982\,944 + 56\,530 \cdot 0.360\,046\,356)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} 0.873\,599\,845 \\ 0.421\,531\,251 \\ 0.182\,957\,222 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.779\,660\,726 \\ 0.483\,311\,030 \\ 0.398\,124\,964 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 118 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
X.21	887 131 386		414 863 422		179 834 660
	–8 231 916		13 939 188		6 042 565
22	878 899 470	–262 895	428 802 610	–130 008	185 877 225
	–8 494 811		13 809 180		5 986 033
23	870 404 659		442 611 790		191 863 258

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

$$\begin{aligned} X_H^E &= [878\,899\,470 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,046\,356 \cdot (-8\,231\,916 - 8\,494\,811 + 262\,895 \cdot 0.360\,046\,356)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [428\,802\,610 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,046\,356 \cdot (13\,939\,188 + 13\,809\,180 + 130\,008 \cdot 0.360\,046\,356)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [185\,877\,225 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,046\,356 \cdot (6\,042\,565 + 5\,986\,033 + 56\,532 \cdot 0.360\,046\,356)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} -0.881\,893\,629 \\ 0.423\,798\,834 \\ 0.183\,708\,134 \end{pmatrix}$$

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 $\mathbf{e}_H^E = \mathbf{E}_H/|\mathbf{E}_H|$

$$E_H = 0.955\,535\,285$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} 0.779\,674\,805 \\ 0.483\,319\,757 \\ 0.398\,132\,153 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} 0.885\,848\,691 \\ 0.425\,699\,461 \\ 0.184\,532\,017 \end{pmatrix}$$

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. 162) (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

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} 0.000\,000\,001 \\ 0.000\,000\,000 \\ -0.000\,000\,002 \end{pmatrix}$$

a następnie dodając ją do wektora \mathbf{e}_{GCRF}^p (zgodnie ze wzorem (92)) otrzymujemy poprawioną pozycję gwiazdy w $GCRF$

$$\mathbf{p}_{GCRF}' = \begin{pmatrix} 0.779\,674\,806 \\ 0.483\,319\,757 \\ 0.398\,132\,151 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 118 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	
X.21	-8 095 353		13 995 752		6 067 136	
		-264 220		-127 929		-55 629
22	-8 359 573	2 679	13 867 823	-4 123	6 011 507	-1 789
		-261 541		-132 052		-57 418
23	-8 621 114		13 735 771		5 954 089	

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

$$\begin{aligned} \dot{X}_H^E &= [-8\,359\,573 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,046\,356 \cdot (-264\,220 - 261\,541 - 2\,679 \cdot 0.360\,046\,356)] \times 10^{-9} \\ \dot{Y}_H^E &= [13\,867\,823 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,046\,356 \cdot (-127\,929 - 132\,052 + 4\,123 \cdot 0.360\,046\,356)] \times 10^{-9} \\ \dot{Z}_H^E &= [6\,011\,507 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,046\,356 \cdot (-55\,629 - 57\,418 + 1\,789 \cdot 0.360\,046\,356)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.008\,264\,750 \\ 0.013\,914\,358 \\ 0.006\,031\,742 \end{pmatrix}$$

W dalszej kolejności posługując się wzorem (94) obliczamy wektor \mathbf{V} i jego długość V

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\,047\,733 \\ 0.000\,080\,362 \\ 0.000\,034\,836 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,099\,750$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF}'' = \begin{pmatrix} 0.779\,614\,989 \\ 0.483\,392\,628 \\ 0.398\,160\,816 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 121 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
X.21	2 296 869		35 160
		468	96
22	2 297 337	-80	35 256
		388	191
23	2 297 725		35 447

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TT	2023.X.21 ^d	15 ^h 21 ^m 09.0940 ^s
epoka efemerydy	<u>2023.X.22</u>	<u>0 00 00.0000</u>
różnica		-8 38 50.9060

wsp. interpolacyjny $n = \frac{-8\ 38\ 50.9060}{24^h} = -0.360\ 311\ 412$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TT wartości X oraz Y składowych wektora jednostkowego CIP

$$X = [2\ 297\ 337 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\ 311\ 412 \cdot (468 + 388 + 80 \cdot 0.360\ 311\ 412)] \times 10^{-9}$$

$$Y = [35\ 256 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\ 311\ 412 \cdot (96 + 191 - 95 \cdot 0.360\ 311\ 412)] \times 10^{-9}$$

Korzystając z wrorów (33) lub (86) oraz przyjmując średnią wartość parametru s dla roku 2023 podaną na str. 121 obliczamy wartości współczynników macierzy precesyjno–nutacyjnej Q (w obliczeniach wymagających dokładności nie lepszej niż 10 *mas* wpływ parametru s można zaniedbać przyjmując $s = 0$).

$$X^2 = 0.000\ 005\ 277, \quad XY = 0.000\ 000\ 081, \quad Y^2 = 0.000\ 000\ 001, \quad a = 0.500\ 000\ 660, \quad s = -0.000\ 000\ 043$$

$$1 - aX^2 = 0.999\ 997\ 361, \quad aXY = 0.000\ 000\ 041, \quad 1 - aY^2 = 1.000\ 000\ 000, \quad 1 - a(X^2 + Y^2) = 0.999\ 997\ 361$$

$$sX = sY = saXY = 0.000\ 000\ 000, \quad s(1 - aX^2) = -0.000\ 000\ 043, \quad s(1 - aY^2) = -0.000\ 000\ 043$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\ 997\ 361 & -0.000\ 000\ 084 & 0.002\ 297\ 178 \\ 0.000\ 000\ 002 & 1.000\ 000\ 000 & 0.000\ 035\ 210 \\ -0.002\ 297\ 178 & -0.000\ 035\ 210 & 0.999\ 997\ 361 \end{pmatrix}$$

Stosując wzór (95) obliczamy pozycję gwiazdy w IRS_{NIEBESKI}

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.778\ 698\ 286 \\ 0.483\ 378\ 543 \\ 0.399\ 967\ 700 \end{pmatrix}$$

a następnie korzystając z (96) otrzymujemy pozycję pozorną α_{app}^{CIO} , δ_{app} gwiazdy

$$\alpha_{app}^{CIO} = 2^h 07^m 19^s.206$$

$$\delta_{app} = +23^\circ 34' 34''.17$$

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. 146)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. 147)

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. 148)

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. 149)

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. 150÷151)

Tablica na str. 150 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. 151 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:

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \quad (100)$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \quad (101)$$

- 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 [$^{\circ}\text{C}$]	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. 152)

Podano aktualne informacje o wybranych, europejskich i światowych radiostacjach nadających całodobowo sygnały czasu. Dane te zostały zaczerpnięte z *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol.15, 2020*, 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 zaniedbywalne 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 godzinnego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniedbywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości $DUT1^{30)}$ 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 $0.1^{31)}$. 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 dziewiętej 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. 153)

Z mapy deklinacji magnetycznej na epokę 2023.5 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.

Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 154÷155)

Zestawienie gwiazdozbiorów podano w oparciu o Atlas Nieba Gwiazdzistego (J. Dobrzycki, A. Dobrzycki, PWN 1989).

³⁰⁾ Informacje o wartościach poprawek $DUT1$ są publikowane w biuletynie D IERS (<https://www.iers.org/IERS/EN/Publications/Bul>)

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 .

Mapa nieba gwiazdzistego (str. 156÷159)

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. 160÷165)

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 XXXI Zgromadzenia Generalnego
Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU)
Busan, 2–11 sierpnia 2022 r.**

Rezolucja B2

dot. udoskonalenia teorii i modeli ruchu obrotowego Ziemi

zaproponowana przez Komisję IAU A2 (Ruch Obrotowy Ziemi)

XXXI Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

zauważając

1. że spójna definicja i określenie ze zwiększoną dokładnością obrotu Międzynarodowego Ziemskiego Systemu i Układu Odniesienia względem Międzynarodowego Niebieskiego Systemu i Układu Odniesienia, przyjęte Rezolucjami B1 i B2 XXX Zgromadzenia Generalnego IAU w 2018 r., niezbędne są dla dokładnej realizacji tych dwóch układów, zapewniając postęp w astrometrii i zwiększając nasze wnikanie w realizację niebieskich układów odniesienia na różnych długościach fal, badanie globalnych zmian Ziemi i wyznaczanie globalnych zmiennych geodezyjnych, jako jednego z licznych tematów naukowych i technicznych związanych z precyzyjnym pozycjonowaniem na Ziemi i nawigacją kosmiczną;
2. że IAU przyjęła teorię nutacji IAU2000A i teorię precesji IAU2006 odpowiednio Rezolucjami B1.6 XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU i B1 XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU, które zostały zatwierdzone odpowiednio przez Rezolucje 4 XXIII Zgromadzenia Generalnego Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG) i XXIV Zgromadzenia Generalnego IUGG;
3. że obecne teorie ruchu obrotowego Ziemi, nawet wzbogacone o modele uzupełniające dostarczane przez Międzynarodową Służbę Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS), nie pozwalają modelować i dokonywać predykcji parametrów orientacji Ziemi (EOP) z dokładnością zbliżoną do obecnych rygorystycznych wymagań, na przykład tych ustalonych przez Globalny System Obserwacji Geodezyjnych Międzynarodowej Asocjacji Geodezji (GGOS/IAG), pomimo zwiększonej dokładności i precyzji indywidualnych i łączonych rozwiązań otrzymywanych za pomocą jednej lub wielu technik;
4. że teorie precesji-nutacji IAU2000 i IAU2006 zawierają wewnętrzne niespójności i błędy systematyczne, których korekta jest częściowo możliwa, ale także niespójności wynikające z wykorzystania przestarzałych modeli zamiast najnowocześniejszych modeli stosowanych w wyznaczaniu EOP;
5. że teoretyczne modele precesji-nutacji i obserwacje różnych EOP nie zawsze odnoszą się do aktualnych standardów IAU i IUGG/IAG, w szczególności w odniesieniu do ziemskich układów odniesienia;

uznając

6. wyniki Połączonej Grupy Roboczej Komisji A2 IAU ds. Teorii Ruchu Obrotowego Ziemi i Walidacji (JWG Terv), wspólnie z Komisją 3 IAG, zebrane w raporcie opublikowanym w IAG Travaux 2015-2019 (Vol. 41, pp. 292-301);
7. że Rada IAG na XVII Zgromadzeniu Generalnym IUGG w Montrealu 2019 przyjęła Rezolucję 5 IAG w sprawie poprawy teorii i modeli ruchu obrotowego Ziemi, akceptując wnioski IAU/IAG JWG Terv, opublikowane w (2020) Raport Wspólnej Grupy Roboczej IAU/IAG ds. Teorii Ruchu Obrotowego Ziemi i Walidacji, 2020, Ferrndiz J.M., Gross R.S., Escapa A., Getino J., Brzeziński A., Heinkelmann R. W International Association of Geodesy Symposia, Springer, https://doi.org/10.1007/1345_2020_103;
8. potrzebę wykorzystania postępów dokonanych lub będących w toku w różnych aspektach teoretycznego i empirycznego modelowania i predykcji ruchu obrotowego Ziemi w celu zbliżenia się do dokładności obecnie wymaganej i przewidywanej w najbliższej przyszłości; oraz
9. potrzebę większej spójności między standardami i produktami IAU, IAG i IUGG,

uchwala

10. aby zachęcać do niezwłocznego ulepszania teorii ruchu obrotowego Ziemi pod względem jej dokładności, spójności i zdolności do modelowania i przewidywania podstawowych EOP;

11. że definicja wszystkich EOP i powiązanych z nimi teorii, równań i modeli pomocniczych rządzących ich ewolucją w czasie musi być zgodna z układami odniesienia oraz rezolucjami, modelami konwencjonalnymi, produktami i standardami przyjętymi przez IAU, IUGG/IAG i ich struktury;
12. że nowe modele powinny być bliższe dynamicznie zmieniającej się w czasie, rzeczywistej Ziemi oraz, na ile to możliwe, dające się dostosowywać się do przyszłej aktualizacji układów odniesienia i standardów; oraz
13. że IAU działa w ścisłej współpracy z IUGG/IAG i innymi zainteresowanymi organizacjami.

Rezolucja B3

dot. Niebieskiego Układu Odniesienia Gaia

zaproponowana przez Oddział A IAU (Wielospektralne realizacje Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia)

XXXI Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

zauważając

1. że Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Ogólnego (1997) stanowi, że „od 1 stycznia 1998 r. niebieskim systemem odniesienia IAU będzie Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia (*ICRS*)”;
2. że Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Ogólnego (1997) stanowi, że „Katalog Hipparcos będzie podstawową realizacją *ICRS* na długościach fal optycznych”;
3. że Rezolucja B2 XXX Zgromadzenia Ogólnego (2018) postanowiła, że „od 1 stycznia 2019 r. podstawową realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*ICRS*) będzie Trzecia Realizacja Międzynarodowego Układu Niebieskiego Odniesienia (*ICRF3*), opracowana przez Grupę Roboczą IAU ds. Trzeciej Realizacji Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia”;

uznając

4. że od czasu ustanowienia *ICRF3*, kosmiczny teleskop ESA Gaia przeprowadził odpowiednie obserwacje optyczne źródeł pozagalaktycznych i udostępnił wysokiej jakości katalog astrometryczny dla tych źródeł;
5. że zasady obserwacyjne teleskopu Gaia dotyczące źródeł pozagalaktycznych spełniają wymagania *ICRS*;
6. że układ odniesienia Gaia w zakresie widzialnym (Gaia-CRF3) jest spójny z układem *ICRF3* w domenie radiowej dzięki zestawowi wspólnych źródeł w paśmie optycznym i radiowym;
7. że Gaia-CRF3 i katalog gwiazd Gaia w dużej mierze zastąpiły Katalog Hipparcos;
8. że Gaia-CRF3 jest de facto optyczną realizacją Niebieskiego Układu Odniesienia używanego w społeczności astronomicznej;
9. że dane Gaia-CRF3 zostały opublikowane w grudniu 2020 r. w ramach Gaia EDR3 i są dostępne w archiwum Gaia;

zaleca

10. od 1 stycznia 2022 r. podstawowa realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*ICRS*) obejmuje Trzecią Realizację Międzynarodowego Układu Odniesienia Nieba (*ICRF3*) dla domeny radiowej oraz Gaia-CRF3 dla domeny optycznej.

Literatura

Gaia Collaboration, Gaia Early Data Release 3. Summary of the contents and survey properties, *A&A*, 649, A1 (2021), <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202039657>

tłumaczenie z oryginału ang. J. Kryński, M. Sękowski

