

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2022



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2022

LXXVII



WARSZAWA 2021

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 978-83-60024-29-4

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 Obrótu 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>) (<i>J2000.0</i>)	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> (<i>IAU2006</i>) 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

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, LXXVII 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 LXXVII tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński i Marcin Sękowski.

Podobnie jak w latach 2002–2021 Rocznik Astronomiczny na rok 2022 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 2022 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 2022 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 2022 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 *TeX*, 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 Kamila Karkowska.

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 B1 i B2 XXX Zgromadzenia Generalnego IAU (Wiedeń, 2018) oraz Rezolucji 2 XXVII Zgromadzenia Generalnego IUGG (Montreal, 2019) w polskim tłumaczeniu, dotyczących najnowszych realizacji Niebieskiego i Ziemskiego Systemu Odniesienia.

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 2022

DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	sobota	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	16	czerwca
Trzech Króli	czwartek	6	stycznia	Wniebowzięcie NMP	poniedziałek	15	sierpnia
Wielkanoc	niedziela	17	kwietnia	Wszystkich Świętych	wtorek	1	listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	18	kwietnia	Nar. Św. Niepodległości	piątek	11	listopada
Święto Pracy	niedziela	1	maja	Boże Narodzenie	niedziela	25	grudnia
Św. Narod. 3 Maja	wtorek	3	maja	Świętego Szczepana	poniedziałek	26	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	5	czerwca				

PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	15 ^h 33 ^m 4	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	9 13.9	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	23	września	1 03.7	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	21 48.2	„
Ziemia w perihelium	4	stycznia	6 ^h 9	„
Ziemia w aphelium	4	lipca	7.2	„

STAŁE PRECESYJNE(2022.5)

IAU1976

IAU2006

Roczna precesja w długości	p	50 ^{''} 2960	50 ^{''} 2929
Roczna precesja równika	p_1	50.3889	50.3800
Roczna precesja ekliptyki	p_2	0.1013	0.0948
Roczna precesja w rektascensji	m	46.1306 = 3 ^s 07538	46.1279 = 3 ^s 07519
Roczna precesja w deklinacji	n	20.0412 = 1.33608	20.0399 = 1.33599
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	ε	23°26'10 ^{''} .91	23°26'10 ^{''} .87

Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	φ	λ
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne IGF PAN		+51°50'12 ^{''}	+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 2022

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Styczeń	0	6 ^h 38 ^m 34. ^s 6533	0 ^s .0001 −8873	33. ^s 7660	6 ^h 37 ^m 27. ^s 0113	Luty	15	9 ^h 39 ^m 56. ^s 2002	0 ^s .0001 −7796	55. ^s 4206	9 ^h 38 ^m 48. ^s 1709
	1	6 42 31.2087	−8772	30.3315	6 41 23.5582		16	9 43 52.7556	−7795	51.9762	9 42 44.7179
	2	6 46 27.7640	−8642	26.8998	6 45 20.1052		17	9 47 49.3110	−7821	48.5289	9 46 41.2648
	3	6 50 24.3194	−8508	23.4686	6 49 16.6521		18	9 51 45.8663	−7873	45.0790	9 50 37.8118
	4	6 54 20.8748	−8395	20.0352	6 53 13.1991		19	9 55 42.4217	−7946	41.6272	9 54 34.3587
	5	6 58 17.4301	−8323	16.5979	6 57 09.7460		20	9 59 38.9771	−8025	38.1746	9 58 30.9057
	6	7 02 13.9855	−8295	13.1561	7 01 06.2930		21	10 03 35.5325	−8097	34.7228	10 02 27.4526
	7	7 06 10.5409	−8304	09.7105	7 05 02.8399		22	10 07 32.0878	−8145	31.2733	10 06 23.9996
	8	7 10 07.0962	−8337	06.2626	7 08 59.3869		23	10 11 28.6432	−8160	27.8272	10 10 20.5465
	9	7 14 03.6516	−8377	02.8139	7 12 55.9338		24	10 15 25.1986	−8136	24.3849	10 14 17.0935
	10	7 17 60.2070	−8412	59.3658	7 16 52.4808		25	10 19 21.7539	−8081	20.9458	10 18 13.6404
	11	7 21 56.7623	−8431	55.9193	7 20 49.0277		26	10 23 18.3093	−8007	17.5086	10 22 10.1874
	12	7 25 53.3177	−8428	52.4749	7 24 45.5747		27	10 27 14.8647	−7934	14.0712	10 26 06.7343
	13	7 29 49.8731	−8402	49.0329	7 28 42.1216		28	10 31 11.4200	−7884	10.6317	10 30 03.2813
Luty	14	7 33 46.4284	−8354	45.5930	7 32 38.6686	Marzec	1	10 35 07.9754	−7869	07.1885	10 33 59.8282
	15	7 37 42.9838	−8290	42.1548	7 36 35.2155		2	10 39 04.5308	−7896	03.7412	10 37 56.3752
	16	7 41 39.5392	−8216	38.7175	7 40 31.7625		3	10 43 01.0861	−7958	00.2904	10 41 52.9221
	17	7 45 36.0946	−8143	35.2803	7 44 28.3094		4	10 46 57.6415	−8041	56.8374	10 45 49.4691
	18	7 49 32.6499	−8079	31.8420	7 48 24.8564		5	10 50 54.1969	−8130	53.3839	10 49 46.0160
	19	7 53 29.2053	−8034	28.4019	7 52 21.4033		6	10 54 50.7522	−8209	49.9314	10 53 42.5630
	20	7 57 25.7607	−8014	24.9592	7 56 17.9503		7	10 58 47.3076	−8267	46.4809	10 57 39.1099
	21	8 01 22.3160	−8021	21.5139	8 00 14.4972		8	11 02 43.8630	−8301	43.0329	11 01 35.6569
	22	8 05 18.8714	−8053	18.0661	8 04 11.0442		9	11 06 40.4184	−8311	39.5873	11 05 32.2038
	23	8 09 15.4268	−8101	14.6166	8 08 07.5911		10	11 10 36.9737	−8299	36.1438	11 09 28.7508
	24	8 13 11.9821	−8153	11.1668	8 12 04.1381		11	11 14 33.5291	−8274	32.7017	11 13 25.2977
	25	8 17 08.5375	−8194	07.7181	8 16 00.6850		12	11 18 30.0845	−8244	29.2601	11 17 21.8447
	26	8 21 05.0929	−8210	04.2719	8 19 57.2320		13	11 22 26.6398	−8217	25.8182	11 21 18.3916
	27	8 25 01.6482	−8188	00.8294	8 23 53.7789		14	11 26 23.1952	−8202	22.3750	11 25 14.9386
	28	8 28 58.2036	−8127	57.3909	8 27 50.3259		15	11 30 19.7506	−8208	18.9298	11 29 11.4855
	29	8 32 54.7590	−8034	53.9556	8 31 46.8728		16	11 34 16.3059	−8240	15.4819	11 33 08.0325
	30	8 36 51.3143	−7925	50.5218	8 35 43.4198		17	11 38 12.8613	−8299	12.0314	11 37 04.5794
	31	8 40 47.8697	−7826	47.0871	8 39 39.9667		18	11 42 09.4167	−8381	08.5786	11 41 01.1264
	1	8 44 44.4251	−7758	43.6493	8 43 36.5137	Kwiecień	19	11 46 05.9720	−8473	05.1247	11 44 57.6733
	2	8 48 40.9805	−7732	40.2072	8 47 33.0606		20	11 50 02.5274	−8562	01.6712	11 48 54.2203
	3	8 52 37.5358	−7750	36.7608	8 51 29.6076		21	11 53 59.0828	−8630	58.2198	11 52 50.7672
	4	8 56 34.0912	−7799	33.3113	8 55 26.1545		22	11 57 55.6381	−8663	54.7719	11 56 47.3142
	5	9 00 30.6466	−7863	29.8603	8 59 22.7015		23	12 01 52.1935	−8656	51.3279	12 00 43.8611
	6	9 04 27.2019	−7926	26.4093	9 03 19.2484		24	12 05 48.7489	−8615	47.8874	12 04 40.4081
	7	9 08 23.7573	−7976	22.9597	9 07 15.7954		25	12 09 45.3042	−8552	44.4490	12 08 36.9550
	8	9 12 20.3127	−8005	19.5122	9 11 12.3423		26	12 13 41.8596	−8488	41.0109	12 12 33.5020
	9	9 16 16.8680	−8010	16.0670	9 15 08.8892		27	12 17 38.4150	−8440	37.5710	12 16 30.0489
	10	9 20 13.4234	−7993	12.6241	9 19 05.4362		28	12 21 34.9704	−8424	34.1280	12 20 26.5959
	11	9 24 09.9788	−7958	09.1830	9 23 01.9831		29	12 25 31.5257	−8446	30.6812	12 24 23.1428
	12	9 28 06.5341	−7912	05.7430	9 26 58.5301		30	12 29 28.0811	−8503	27.2308	12 28 19.6898
	13	9 32 03.0895	−7863	02.3032	9 30 55.0770		31	12 33 24.6365	−8584	23.7780	12 32 16.2367
	14	9 35 59.6449	−7822	58.8627	9 34 51.6240		1	12 37 21.1918	−8676	20.3243	12 36 12.7837
	15	9 39 56.2002	−7796	55.4206	9 38 48.1709		2	12 41 17.7472	−8761	16.8711	12 40 09.3306

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2022

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Kwiecień	1	12 ^h 37 ^m 21 ^s .1918	0°0001 −8676	20 ^s .3243	12 ^h 36 ^m 12 ^s .7837	Maj	17	15 ^h 38 ^m 42 ^s .7388	0°0001 −9019	41 ^s .8368	15 ^h 37 ^m 33 ^s .9433
	2	12 41 17.7472	−8761	16.8711	12 40 09.3306		18	15 42 39.2941	−8920	38.4022	15 41 30.4903
	3	12 45 14.3026	−8829	13.4197	12 44 05.8776		19	15 46 35.8495	−8803	34.9692	15 45 27.0372
	4	12 49 10.8579	−8871	09.9708	12 48 02.4245		20	15 50 32.4049	−8696	31.5353	15 49 23.5842
	5	12 53 07.4133	−8887	06.5246	12 51 58.9715		21	15 54 28.9603	−8617	28.0985	15 53 20.1311
	6	12 57 03.9687	−8880	03.0807	12 55 55.5184		22	15 58 25.5156	−8579	24.6577	15 57 16.6781
	7	13 00 60.5240	−8855	59.6385	12 59 52.0654		23	16 02 22.0710	−8580	21.2130	16 01 13.2250
	8	13 04 57.0794	−8821	56.1973	13 03 48.6123		24	16 06 18.6264	−8612	17.7652	16 05 09.7720
	9	13 08 53.6348	−8788	52.7560	13 07 45.1592		25	16 10 15.1817	−8659	14.3158	16 09 06.3189
	10	13 12 50.1901	−8763	49.3138	13 11 41.7062		26	16 14 11.7371	−8709	10.8662	16 13 02.8659
	11	13 16 46.7455	−8756	45.8700	13 15 38.2531		27	16 18 08.2925	−8746	07.4178	16 16 59.4128
	12	13 20 43.3009	−8771	42.4238	13 19 34.8001		28	16 22 04.8478	−8763	03.9716	16 20 55.9598
	13	13 24 39.8562	−8812	38.9750	13 23 31.3470		29	16 26 01.4032	−8754	00.5278	16 24 52.5067
	14	13 28 36.4116	−8878	35.5239	13 27 27.8940		30	16 29 57.9586	−8719	57.0867	16 28 49.0537
	15	13 32 32.9670	−8959	32.0711	13 31 24.4409		31	16 33 54.5139	−8662	53.6477	16 32 45.6006
	16	13 36 29.5224	−9041	28.6183	13 35 20.9879	Czerwiec	1	16 37 51.0693	−8592	50.2101	16 36 42.1476
	17	13 40 26.0777	−9107	25.1670	13 39 17.5348		2	16 41 47.6247	−8516	46.7731	16 40 38.6945
	18	13 44 22.6331	−9140	21.7191	13 43 14.0818		3	16 45 44.1800	−8445	43.3355	16 44 35.2415
	19	13 48 19.1885	−9130	18.2754	13 47 10.6287		4	16 49 40.7354	−8387	39.8967	16 48 31.7884
	20	13 52 15.7438	−9079	14.8359	13 51 07.1757		5	16 53 37.2908	−8349	36.4559	16 52 28.3353
	21	13 56 12.2992	−9001	11.3991	13 55 03.7226		6	16 57 33.8462	−8335	33.0127	16 56 24.8823
	22	14 00 08.8546	−8916	07.9629	13 59 00.2696		7	17 01 30.4015	−8344	29.5671	17 00 21.4292
	23	14 04 05.4099	−8846	04.5254	14 02 56.8165		8	17 05 26.9569	−8374	26.1195	17 04 17.9762
	24	14 08 01.9653	−8805	01.0848	14 06 53.3635		9	17 09 23.5123	−8416	22.6707	17 08 14.5231
	25	14 11 58.5207	−8803	57.6404	14 10 49.9104		10	17 13 20.0676	−8456	19.2220	17 12 11.0701
	26	14 15 55.0760	−8836	54.1925	14 14 46.4574		11	17 17 16.6230	−8478	15.7752	17 16 07.6170
	27	14 19 51.6314	−8895	50.7419	14 18 43.0043		12	17 21 13.1784	−8466	12.3318	17 20 04.1640
	28	14 23 48.1868	−8967	47.2901	14 22 39.5513		13	17 25 09.7337	−8408	08.8929	17 24 00.7109
	29	14 27 44.7421	−9037	43.8384	14 26 36.0982		14	17 29 06.2891	−8307	05.4584	17 27 57.2579
	30	14 31 41.2975	−9093	40.3882	14 30 32.6452		15	17 33 02.8445	−8177	02.0268	17 31 53.8048
Maj	1	14 35 37.8529	−9125	36.9404	14 34 29.1921		16	17 36 59.3998	−8043	58.5956	17 35 50.3518
	2	14 39 34.4083	−9130	33.4953	14 38 25.7391		17	17 40 55.9552	−7932	55.1620	17 39 46.8987
	3	14 43 30.9636	−9109	30.0527	14 42 22.2860		18	17 44 52.5106	−7862	51.7244	17 43 43.4457
	4	14 47 27.5190	−9068	26.6122	14 46 18.8330		19	17 48 49.0659	−7837	48.2822	17 47 39.9926
	5	14 51 24.0744	−9015	23.1728	14 50 15.3799		20	17 52 45.6213	−7850	44.8363	17 51 36.5396
	6	14 55 20.6297	−8960	19.7337	14 54 11.9269		21	17 56 42.1767	−7885	41.3882	17 55 33.0865
	7	14 59 17.1851	−8911	16.2940	14 58 08.4738		22	18 00 38.7320	−7925	37.9395	17 59 29.6335
	8	15 03 13.7405	−8876	12.8528	15 02 05.0208		23	18 04 35.2874	−7958	34.4917	18 03 26.1804
	9	15 07 10.2958	−8863	09.4096	15 06 01.5677		24	18 08 31.8428	−7971	31.0457	18 07 22.7274
	10	15 11 06.8512	−8873	05.9639	15 09 58.1147		25	18 12 28.3982	−7960	27.6021	18 11 19.2743
	11	15 15 03.4066	−8908	02.5158	15 13 54.6616		26	18 16 24.9535	−7925	24.1610	18 15 15.8213
	12	15 18 59.9619	−8961	59.0659	15 17 51.2086		27	18 20 21.5089	−7867	20.7221	18 19 12.3682
	13	15 22 56.5173	−9021	55.6152	15 21 47.7555		28	18 24 18.0643	−7795	17.2848	18 23 08.9152
	14	15 26 53.0727	−9073	52.1654	15 25 44.3025		29	18 28 14.6196	−7715	13.8481	18 27 05.4621
	15	15 30 49.6280	−9098	48.7182	15 29 40.8494		30	18 32 11.1750	−7639	10.4111	18 31 02.0091
	16	15 34 46.1834	−9082	45.2752	15 33 37.3964	Lipiec	1	18 36 07.7304	−7575	06.9729	18 34 58.5560
	17	15 38 42.7388	−9019	41.8368	15 37 33.9433		2	18 40 04.2857	−7529	03.5328	18 38 55.1030

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2022

Data		$0^h UT1$				Data		$0^h UT1$			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Lipiec	1	18 ^h 36 ^m 07 ^s .7304	0 ^s .0001 -7575	06 ^s .9729	18 ^h 34 ^m 58 ^s .5560	Sierpień	16	21 ^h 37 ^m 29 ^s .2773	0 ^s .0001 -6944	28 ^s .5829	21 ^h 36 ^m 19 ^s .7157
	2	18 40 04.2857	-7529	03.5328	18 38 55.1030		17	21 41 25.8327	-7003	25.1324	21 40 16.2626
	3	18 44 00.8411	-7508	00.0903	18 42 51.6499		18	21 45 22.3881	-7039	21.6842	21 44 12.8096
	4	18 47 57.3965	-7512	56.6453	18 46 48.1969		19	21 49 18.9434	-7048	18.2386	21 48 09.3565
	5	18 51 53.9518	-7537	53.1981	18 50 44.7438		20	21 53 15.4988	-7034	14.7954	21 52 05.9035
	6	18 55 50.5072	-7577	49.7495	18 54 41.2908		21	21 57 12.0542	-7002	11.3539	21 56 02.4504
	7	18 59 47.0626	-7621	46.3005	18 58 37.8377		22	22 01 08.6095	-6960	07.9135	21 59 58.9974
	8	19 03 43.6179	-7653	42.8527	19 02 34.3847		23	22 05 05.1649	-6917	04.4732	22 03 55.5443
	9	19 07 40.1733	-7659	39.4075	19 06 30.9316		24	22 09 01.7203	-6883	01.0320	22 07 52.0913
	10	19 11 36.7287	-7626	35.9661	19 10 27.4786		25	22 12 58.2756	-6865	57.5892	22 11 48.6382
	11	19 15 33.2840	-7550	32.5291	19 14 24.0255		26	22 16 54.8310	-6869	54.1441	22 15 45.1852
	12	19 19 29.8394	-7437	29.0957	19 18 20.5725		27	22 20 51.3864	-6900	50.6964	22 19 41.7321
	13	19 23 26.3948	-7308	25.6640	19 22 17.1194		28	22 24 47.9417	-6956	47.2461	22 23 38.2791
	14	19 27 22.9502	-7189	22.2312	19 26 13.6664		29	22 28 44.4971	-7031	43.7940	22 27 34.8260
	15	19 31 19.5055	-7105	18.7951	19 30 10.2133		30	22 32 41.0525	-7115	40.3410	22 31 31.3730
	16	19 35 16.0609	-7067	15.3542	19 34 06.7603	Wrzesień	31	22 36 37.6078	-7195	36.8884	22 35 27.9199
	17	19 39 12.6163	-7074	11.9088	19 38 03.3072		1	22 40 34.1632	-7256	33.4376	22 39 24.4669
	18	19 43 09.1716	-7112	08.4604	19 41 59.8542		2	22 44 30.7186	-7288	29.9898	22 43 21.0138
	19	19 47 05.7270	-7163	05.0107	19 45 56.4011		3	22 48 27.2740	-7282	26.5457	22 47 17.5608
	20	19 51 02.2824	-7210	01.5614	19 49 52.9481		4	22 52 23.8293	-7241	23.1052	22 51 14.1077
	21	19 54 58.8377	-7240	58.1138	19 53 49.4950		5	22 56 20.3847	-7174	19.6673	22 55 10.6547
	22	19 58 55.3931	-7246	54.6685	19 57 46.0420		6	23 00 16.9401	-7099	16.2302	22 59 07.2016
	23	20 02 51.9485	-7228	51.2257	20 01 42.5889		7	23 04 13.4954	-7036	12.7918	23 03 03.7486
	24	20 06 48.5038	-7188	47.7851	20 05 39.1359		8	23 08 10.0508	-7006	09.3502	23 07 00.2955
	25	20 10 45.0592	-7131	44.3461	20 09 35.6828		9	23 12 06.6062	-7019	05.9043	23 10 56.8425
	26	20 14 41.6146	-7066	40.9079	20 13 32.2298		10	23 16 03.1615	-7073	02.4543	23 14 53.3894
	27	20 18 38.1699	-7003	37.4696	20 17 28.7767		11	23 19 59.7169	-7155	59.0014	23 18 49.9364
	28	20 22 34.7253	-6950	34.0303	20 21 25.3237		12	23 23 56.2723	-7247	55.5476	23 22 46.4833
	29	20 26 31.2807	-6915	30.5891	20 25 21.8706		13	23 27 52.8276	-7330	52.0947	23 26 43.0303
	30	20 30 27.8361	-6905	27.1456	20 29 18.4176		14	23 31 49.3830	-7391	48.6439	23 30 39.5772
Sierpień	31	20 34 24.3914	-6920	23.6994	20 33 14.9645		15	23 35 45.9384	-7424	45.1960	23 34 36.1242
	1	20 38 20.9468	-6959	20.2509	20 37 11.5115		16	23 39 42.4937	-7431	41.7507	23 38 32.6711
	2	20 42 17.5022	-7015	16.8007	20 41 08.0584		17	23 43 39.0491	-7416	38.3075	23 42 29.2181
	3	20 46 14.0575	-7077	13.3498	20 45 04.6053		18	23 47 35.6045	-7388	34.8657	23 46 25.7650
	4	20 50 10.6129	-7132	09.8997	20 49 01.1523		19	23 51 32.1598	-7356	31.4242	23 50 22.3120
	5	20 54 07.1683	-7166	06.4516	20 52 57.6992		20	23 55 28.7152	-7330	27.9822	23 54 18.8589
	6	20 58 03.7236	-7168	03.0069	20 56 54.2462		21	23 59 25.2706	-7317	24.5389	23 58 15.4059
	7	21 01 60.2790	-7130	59.5660	21 00 50.7931		22	0 03 21.8260	-7325	21.0934	0 02 11.9528
	8	21 05 56.8344	-7055	56.1288	21 04 47.3401		23	0 07 18.3813	-7358	17.6455	0 06 08.4998
	9	21 09 53.3897	-6957	52.6940	21 08 43.8870		24	0 11 14.9367	-7417	14.1950	0 10 05.0467
	10	21 13 49.9451	-6856	49.2595	21 12 40.4340		25	0 15 11.4921	-7496	10.7424	0 14 01.5937
	11	21 17 46.5005	-6778	45.8226	21 16 36.9809		26	0 19 08.0474	-7588	07.2886	0 17 58.1406
	12	21 21 43.0558	-6742	42.3817	21 20 33.5279		27	0 23 04.6028	-7678	03.8350	0 21 54.6876
	13	21 25 39.6112	-6752	38.9360	21 24 30.0748		28	0 27 01.1582	-7753	00.3829	0 25 51.2345
	14	21 29 36.1666	-6801	35.4865	21 28 26.6218		29	0 30 57.7135	-7798	56.9338	0 29 47.7814
	15	21 33 32.7219	-6872	32.0348	21 32 23.1687	Październik	30	0 34 54.2689	-7805	53.4884	0 33 44.3284
	16	21 37 29.2773	-6944	28.5829	21 36 19.7157		1	0 38 50.8243	-7776	50.0467	0 37 40.8753

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2022

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Październik	1	0 ^h 38 ^m 50. ^s 8243	0 ^s 0001	50. ^s 0467	0 ^h 37 ^m 40. ^s 8753	Listopad	16	3 ^h 40 ^m 12. ^s 3712	0 ^s 0001	11. ^s 5987	3 ^h 39 ^m 02. ^s 0350
	2	0 42 47.3796	-7776	46.6078	0 41 37.4223		17	3 44 08.9266	-7725	08.1537	3 42 58.5820
	3	0 46 43.9350	-7718	43.1701	0 45 33.9692		18	3 48 05.4820	-7729	04.7064	3 46 55.1289
	4	0 50 40.4904	-7649	39.7316	0 49 30.5162		19	3 52 02.0373	-7755	01.2574	3 50 51.6759
	5	0 54 37.0457	-7588	36.2905	0 53 27.0631		20	3 55 58.5927	-7799	00.2574	3 54 48.2228
	6	0 58 33.6011	-7553	32.8455	0 57 23.6101		21	3 59 55.1481	-7851	57.8076	3 58 44.7698
	7	1 02 30.1565	-7556	29.3967	1 01 20.1570		22	4 03 51.7034	-7898	54.3583	3 58 44.7698
	8	1 06 26.7119	-7598	25.9447	1 05 16.7040		23	4 07 48.2588	-7924	50.9111	4 02 41.3167
	9	1 10 23.2672	-7672	22.4912	1 09 13.2509		24	4 11 44.8142	-7914	47.4674	4 06 37.8637
	10	1 14 19.8226	-7760	19.0380	1 13 09.7979		25	4 15 41.3695	-7860	44.0282	4 10 34.4106
	11	1 18 16.3780	-7765	15.5866	1 17 06.3448		26	4 19 37.9249	-7765	40.5930	4 14 30.9576
	12	1 22 12.9333	-7645	12.1380	1 21 02.8918		27	4 23 34.4803	-7645	37.1605	4 18 27.5045
	13	1 26 09.4887	-7522	08.6924	1 24 59.4387		28	4 27 31.0356	-7522	33.7281	4 22 24.0514
	14	1 30 06.0441	-7420	05.2493	1 28 55.9857		29	4 31 27.5910	-7420	30.2937	4 26 20.5984
	15	1 34 02.5994	-7355	01.8080	1 32 52.5326		30	4 35 24.1464	-7355	26.8555	4 30 17.1453
	16	1 37 59.1548	-7333	58.3674	1 36 49.0796	Grudzień	1	4 39 20.7018	-7333	23.4131	4 34 13.6923
	17	1 41 55.7102	-7346	54.9267	1 40 45.6265		2	4 43 17.2571	-7346	19.9671	4 38 10.2392
	18	1 45 52.2655	-7383	51.4848	1 44 42.1735		3	4 47 13.8125	-7383	16.5189	4 42 06.7862
	19	1 49 48.8209	-7425	48.0411	1 48 38.7204		4	4 51 10.3679	-7425	13.0700	4 46 03.3331
	20	1 53 45.3763	-7457	44.5952	1 52 35.2674		5	4 55 06.9232	-7457	09.6222	4 49 59.8801
	21	1 57 41.9316	-7467	41.1467	1 56 31.8143		6	4 59 03.4786	-7467	06.1765	4 53 56.4270
	22	2 01 38.4870	-7450	37.6961	2 00 28.3613		7	5 03 47.86	-7450	02.7336	4 57 52.9740
	23	2 05 35.0424	-7405	34.2440	2 04 24.9082		8	5 07 40.340	-7405	59.2935	5 01 49.5209
	24	2 09 31.5977	-7336	30.7915	2 08 21.4552		9	5 11 53.1447	-7336	55.8557	5 05 46.0679
	25	2 13 28.1531	-7253	27.3402	2 12 18.0021		10	5 15 49.7001	-7253	52.4194	5 09 42.6148
	26	2 17 24.7085	-7165	23.8916	2 16 14.5491		11	5 19 46.2554	-7165	48.9836	5 13 39.1618
	27	2 21 21.2639	-7083	20.4468	2 20 11.0960		12	5 23 42.8108	-7083	45.5471	5 17 35.7087
	28	2 25 17.8192	-7016	17.0062	2 24 07.6430		13	5 27 39.3662	-7016	42.1092	5 21 32.2557
	29	2 29 14.3746	-6970	13.5690	2 28 04.1899		14	5 31 35.9215	-6970	38.6692	5 25 28.8026
	30	2 33 10.9300	-6948	10.1334	2 32 00.7369		15	5 35 32.4769	-6948	35.2268	5 29 25.3496
Listopad	31	2 37 07.4853	-6949	06.6973	2 35 57.2838		16	5 39 32.4769	-6949	31.7820	5 33 21.8965
	1	2 41 04.0407	-6970	03.2588	2 39 53.8308		17	5 43 29.0323	-6970	28.3353	5 37 18.4435
	2	2 44 00.5961	-7003	59.8167	2 43 50.3777		18	5 47 25.5877	-7003	24.8874	5 41 14.9904
	3	2 48 57.1514	-7036	56.3708	2 47 46.9247		19	5 51 22.1430	-7036	21.4394	5 45 11.5374
	4	2 52 53.7068	-7057	52.9216	2 51 43.4716		20	5 55 18.6984	-7057	17.9927	5 49 08.0843
	5	2 56 50.2622	-7049	49.4705	2 55 40.0186		21	5 59 15.2538	-7049	14.5488	5 53 04.6313
	6	3 00 46.8175	-7002	46.0193	2 59 36.5655		22	6 03 11.8091	-7002	11.1089	5 57 01.1782
	7	3 04 43.3729	-6911	42.5695	3 03 33.1125		23	6 07 08.3645	-6911	07.6734	6 00 57.7252
	8	3 08 39.9283	-6784	39.1221	3 07 29.6594		24	6 11 04.9199	-6784	04.2415	6 04 54.2721
	9	3 12 36.4836	-6642	35.6778	3 11 26.2064		25	6 15 01.4752	-6642	00.8111	6 08 50.8191
	10	3 16 33.0390	-6511	32.2362	3 15 22.7533		26	6 19 58.0306	-6511	57.3795	6 12 47.3660
	11	3 20 29.5944	-6415	28.7969	3 19 19.3003		27	6 23 54.5860	-6415	53.9444	6 16 43.9130
	12	3 24 26.1498	-6366	25.3587	3 23 15.8472		28	6 27 51.1413	-6366	50.5047	6 20 40.4599
	13	3 28 22.7051	-6361	21.9207	3 27 12.3942		29	6 31 47.6967	-6361	47.0606	6 24 37.0069
	14	3 32 19.2605	-6386	18.4818	3 31 08.9411		30	6 35 44.2521	-6386	43.6135	6 28 33.5538
	15	3 36 15.8159	-6422	15.0413	3 35 05.4881		31	6 39 40.8074	-6422	40.1653	6 32 30.1008
	16	3 40 12.3712	-6452	11.5987	3 39 02.0350		32	6 43 37.3628	-6452	36.7176	6 36 26.6477
			-6464					6 47 33.9182	-6464	33.2718	6 40 23.1947

SŁOŃCE 2022, STYCZEŃ – LUTY

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.	
	2459					16'						
Styczeń	0	579.5	18 ^h 40 ^m 16 ^s .254	83 ^s .009	−23°05′48″.56	+10″.917	15″.87	8″.94	11 ^h 57 ^m 10 ^s .757	−1 ^s .1986	7 ^h 45 ^m	15 ^h 33 ^m
	1	580.5	18 44 41.433	108.206	−23 01 12.64	+12.070	15.88	8.94	11 56 42.125	−1.1869	7 45	15 34
	2	581.5	18 49 06.315	73.110	−22 56 09.13	+13.218	15.89	8.94	11 56 13.790	−1.1737	7 45	15 35
	3	582.5	18 53 30.862	97.678	−22 50 38.19	+14.359	15.90	8.94	11 55 45.790	−1.1590	7 45	15 36
	4	583.5	18 57 55.038	121.874	−22 44 39.97	+15.493	15.90	8.94	11 55 18.161	−1.1428	7 45	15 37
	5	584.5	19 02 18.806	85.658	−22 38 14.65	+16.619	15.90	8.94	11 54 50.940	−1.1251	7 44	15 39
	6	585.5	19 06 42.133	108.996	−22 31 22.42	+17.737	15.90	8.94	11 54 24.160	−1.1061	7 44	15 40
	7	586.5	19 11 04.987	71.858	−22 24 03.46	+18.845	15.89	8.94	11 53 57.853	−1.0858	7 43	15 41
	8	587.5	19 15 27.338	94.214	−22 16 18.00	+19.944	15.88	8.94	11 53 32.048	−1.0643	7 43	15 43
	9	588.5	19 19 49.160	116.040	−22 08 06.27	+21.033	15.86	8.94	11 53 06.774	−1.0417	7 42	15 44
	10	589.5	19 24 10.427	77.312	−21 59 28.52	+22.111	15.84	8.94	11 52 42.054	−1.0180	7 42	15 45
	11	590.5	19 28 31.115	98.007	−21 50 25.01	+23.178	15.81	8.94	11 52 17.913	−0.9935	7 41	15 47
	12	591.5	19 32 51.202	118.102	−21 40 56.01	+24.233	15.78	8.94	11 51 54.373	−0.9680	7 41	15 48
	13	592.5	19 37 10.668	77.579	−21 31 01.81	+25.277	15.74	8.94	11 51 31.454	−0.9417	7 40	15 50
	14	593.5	19 41 29.494	96.418	−21 20 42.71	+26.309	15.69	8.94	11 51 09.175	−0.9146	7 39	15 51
	15	594.5	19 45 47.662	114.601	−21 09 59.00	+27.328	15.64	8.94	11 50 47.554	−0.8868	7 38	15 53
	16	595.5	19 50 05.155	72.110	−20 58 51.00	+28.334	15.59	8.94	11 50 26.607	−0.8584	7 37	15 55
	17	596.5	19 54 21.960	88.931	−20 47 19.01	+29.328	15.53	8.94	11 50 06.349	−0.8294	7 36	15 56
	18	597.5	19 58 38.063	105.049	−20 35 23.35	+30.308	15.46	8.94	11 49 46.793	−0.7999	7 35	15 58
	19	598.5	20 02 53.451	120.450	−20 23 04.35	+31.274	15.39	8.94	11 49 27.952	−0.7699	7 34	16 00
	20	599.5	20 07 08.114	75.123	−20 10 22.34	+32.227	15.31	8.94	11 49 09.836	−0.7395	7 33	16 01
	21	600.5	20 11 22.042	89.059	−19 57 17.62	+33.166	15.22	8.94	11 48 52.456	−0.7087	7 32	16 03
	22	601.5	20 15 35.226	102.248	−19 43 50.54	+34.091	15.13	8.94	11 48 35.819	−0.6776	7 31	16 05
	23	602.5	20 19 47.658	114.684	−19 30 01.44	+35.001	15.03	8.94	11 48 19.933	−0.6461	7 30	16 06
	24	603.5	20 23 59.332	126.361	−19 15 50.63	+35.897	14.93	8.93	11 48 04.806	−0.6144	7 28	16 08
	25	604.5	20 28 10.240	77.273	−19 01 18.48	+36.778	14.82	8.93	11 47 50.445	−0.5824	7 27	16 10
	26	605.5	20 32 20.377	87.417	−18 46 25.35	+37.644	14.70	8.93	11 47 36.855	−0.5501	7 26	16 12
	27	606.5	20 36 29.737	96.787	−18 31 11.59	+38.495	14.59	8.93	11 47 24.042	−0.5176	7 24	16 14
	28	607.5	20 40 38.314	105.379	−18 15 37.59	+39.329	14.46	8.93	11 47 12.012	−0.4848	7 23	16 15
	29	608.5	20 44 46.100	113.183	−17 59 43.75	+40.148	14.34	8.93	11 47 00.773	−0.4517	7 21	16 17
Luty	30	609.5	20 48 53.090	120.192	−17 43 30.47	+40.950	14.21	8.93	11 46 50.330	−0.4183	7 20	16 19
	31	610.5	20 52 59.275	126.395	−17 26 58.16	+41.735	14.08	8.93	11 46 40.691	−0.3847	7 18	16 21
	1	611.5	20 57 04.651	71.787	−17 10 07.25	+42.503	13.94	8.93	11 46 31.863	−0.3508	7 17	16 23
	2	612.5	21 01 09.210	76.357	−16 52 58.15	+43.253	13.81	8.92	11 46 23.851	−0.3167	7 15	16 25
	3	613.5	21 05 12.947	80.100	−16 35 31.28	+43.985	13.66	8.92	11 46 16.660	−0.2824	7 14	16 27
	4	614.5	21 09 15.861	83.018	−16 17 47.05	+44.699	13.52	8.92	11 46 10.293	−0.2481	7 12	16 28
	5	615.5	21 13 17.950	85.109	−15 59 45.89	+45.396	13.37	8.92	11 46 04.751	−0.2137	7 10	16 30
	6	616.5	21 17 19.216	86.377	−15 41 28.22	+46.074	13.22	8.92	11 46 00.033	−0.1795	7 08	16 32
	7	617.5	21 21 19.661	86.825	−15 22 54.48	+46.734	13.07	8.92	11 45 56.134	−0.1454	7 07	16 34
	8	618.5	21 25 19.291	86.461	−15 04 05.08	+47.377	12.91	8.92	11 45 53.052	−0.1115	7 05	16 36
	9	619.5	21 29 18.111	85.289	−14 45 00.45	+48.001	12.75	8.91	11 45 50.778	−0.0780	7 03	16 38
	10	620.5	21 33 16.130	83.318	−14 25 41.04	+48.608	12.59	8.91	11 45 49.306	−0.0447	7 01	16 40
	11	621.5	21 37 13.357	80.557	−14 06 07.26	+49.198	12.42	8.91	11 45 48.626	−0.0119	6 59	16 42
	12	622.5	21 41 09.801	77.014	−13 46 19.54	+49.770	12.24	8.91	11 45 48.729	+0.0205	6 58	16 44
	13	623.5	21 45 05.474	72.700	−13 26 18.30	+50.325	12.07	8.91	11 45 49.603	+0.0524	6 56	16 45
	14	624.5	21 49 00.388	67.627	−13 06 03.96	+50.863	11.88	8.91	11 45 51.236	+0.0837	6 54	16 47
	15	625.5	21 52 54.557	121.807	−12 45 36.92	+51.384	11.69	8.90	11 45 53.614	+0.1145	6 52	16 49

SŁOŃCE 2022, LUTY – MARZEC

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.	
Luty	2459					16'						
	15	625.5	21 ^h 52 ^m 54.557	121.807	-12°45'36.92	+51.384	11.69	8.90	11 ^h 45 ^m 53.614	+0.1145	6 ^h 52 ^m	16 ^h 49 ^m
	16	626.5	21 56 47.995	115.253	-12 24 57.60	+51.889	11.50	8.90	11 45 56.723	+0.1446	6 50	16 51
	17	627.5	22 00 40.717	107.981	-12 04 06.39	+52.376	11.31	8.90	11 46 00.548	+0.1741	6 48	16 53
	18	628.5	22 04 32.740	100.007	-11 43 03.68	+52.848	11.10	8.90	11 46 05.072	+0.2029	6 46	16 55
	19	629.5	22 08 24.081	91.349	-11 21 49.86	+53.303	10.90	8.90	11 46 10.278	+0.2309	6 44	16 57
	20	630.5	22 12 14.757	82.026	-11 00 25.31	+53.742	10.69	8.90	11 46 16.149	+0.2582	6 42	16 59
	21	631.5	22 16 04.786	72.056	-10 38 50.40	+54.164	10.47	8.89	11 46 22.667	+0.2848	6 40	17 00
	22	632.5	22 19 54.186	121.460	-10 17 05.51	+54.571	10.25	8.89	11 46 29.814	+0.3107	6 37	17 02
	23	633.5	22 23 42.974	110.255	- 9 55 11.03	+54.962	10.03	8.89	11 46 37.573	+0.3358	6 35	17 04
	24	634.5	22 27 31.168	98.459	- 9 33 07.35	+55.336	9.80	8.89	11 46 45.926	+0.3602	6 33	17 06
	25	635.5	22 31 18.784	86.089	- 9 10 54.87	+55.694	9.57	8.88	11 46 54.857	+0.3839	6 31	17 08
	26	636.5	22 35 05.838	73.159	- 8 48 33.99	+56.035	9.34	8.88	11 47 04.349	+0.4070	6 29	17 10
	27	637.5	22 38 52.346	119.683	- 8 26 05.13	+56.360	9.11	8.88	11 47 14.388	+0.4295	6 27	17 11
	28	638.5	22 42 38.321	105.671	- 8 03 28.72	+56.667	8.87	8.88	11 47 24.960	+0.4514	6 25	17 13
Marzec	1	639.5	22 46 23.777	91.137	- 7 40 45.17	+56.956	8.63	8.88	11 47 36.051	+0.4728	6 22	17 15
	2	640.5	22 50 08.729	76.095	- 7 17 54.91	+57.228	8.39	8.87	11 47 47.646	+0.4935	6 20	17 17
	3	641.5	22 53 53.189	120.557	- 6 54 58.35	+57.483	8.15	8.87	11 47 59.733	+0.5137	6 18	17 19
	4	642.5	22 57 37.171	104.539	- 6 31 55.90	+57.719	7.91	8.87	11 48 12.298	+0.5333	6 16	17 21
	5	643.5	23 01 20.692	88.060	- 6 08 47.98	+57.938	7.67	8.87	11 48 25.324	+0.5522	6 13	17 22
	6	644.5	23 05 03.765	71.133	- 5 45 35.00	+58.140	7.43	8.87	11 48 38.798	+0.5705	6 11	17 24
	7	645.5	23 08 46.409	113.780	- 5 22 17.36	+58.325	7.18	8.86	11 48 52.701	+0.5880	6 09	17 26
	8	646.5	23 12 28.640	96.016	- 4 58 55.47	+58.493	6.94	8.86	11 49 07.017	+0.6048	6 07	17 28
	9	647.5	23 16 10.478	77.861	- 4 35 29.75	+58.644	6.69	8.86	11 49 21.726	+0.6208	6 04	17 30
	10	648.5	23 19 51.940	119.333	- 4 12 00.57	+58.779	6.44	8.86	11 49 36.811	+0.6361	6 02	17 31
	11	649.5	23 23 33.047	100.451	- 3 48 28.35	+58.898	6.19	8.85	11 49 52.250	+0.6504	6 00	17 33
	12	650.5	23 27 13.820	81.235	- 3 24 53.46	+59.001	5.94	8.85	11 50 08.025	+0.6640	5 58	17 35
	13	651.5	23 30 54.278	121.705	- 3 01 16.30	+59.088	5.69	8.85	11 50 24.113	+0.6766	5 55	17 37
	14	652.5	23 34 34.444	101.880	- 2 37 37.24	+59.160	5.43	8.85	11 50 40.495	+0.6884	5 53	17 38
	15	653.5	23 38 14.339	81.783	- 2 13 56.65	+59.216	5.17	8.84	11 50 57.147	+0.6992	5 51	17 40
	16	654.5	23 41 53.985	121.434	- 1 50 14.90	+59.258	4.91	8.84	11 51 14.047	+0.7090	5 48	17 42
	17	655.5	23 45 33.407	100.859	- 1 26 32.35	+59.285	4.65	8.84	11 51 31.173	+0.7179	5 46	17 44
	18	656.5	23 49 12.627	80.079	- 1 02 49.33	+59.298	4.38	8.84	11 51 48.500	+0.7258	5 44	17 45
	19	657.5	23 52 51.669	119.120	- 0 39 06.18	+59.296	4.11	8.83	11 52 06.004	+0.7327	5 41	17 47
	20	658.5	23 56 30.558	98.009	- 0 15 23.23	+59.281	3.84	8.83	11 52 23.662	+0.7386	5 39	17 49
	21	659.5	0 00 09.318	76.771	+ 0 08 19.21	+59.252	3.57	8.83	11 52 41.449	+0.7434	5 37	17 51
	22	660.5	0 03 47.974	115.432	+ 0 32 00.79	+59.209	3.29	8.83	11 52 59.340	+0.7473	5 34	17 52
	23	661.5	0 07 26.549	94.016	+ 0 55 41.21	+59.152	3.02	8.82	11 53 17.312	+0.7502	5 32	17 54
	24	662.5	0 11 05.067	72.546	+ 1 19 20.11	+59.081	2.74	8.82	11 53 35.342	+0.7521	5 30	17 56
	25	663.5	0 14 43.547	111.041	+ 1 42 57.16	+58.996	2.46	8.82	11 53 53.408	+0.7532	5 27	17 58
	26	664.5	0 18 22.012	89.521	+ 2 06 31.99	+58.896	2.18	8.82	11 54 11.489	+0.7534	5 25	17 59
	27	665.5	0 22 00.482	68.004	+ 2 30 04.24	+58.781	1.90	8.81	11 54 29.567	+0.7529	5 23	18 01
	28	666.5	0 25 38.973	106.505	+ 2 53 33.53	+58.651	1.61	8.81	11 54 47.623	+0.7516	5 20	18 03
	29	667.5	0 29 17.505	85.043	+ 3 16 59.50	+58.506	1.33	8.81	11 55 05.638	+0.7496	5 18	18 05
	30	668.5	0 32 56.093	123.634	+ 3 40 21.77	+58.345	1.06	8.81	11 55 23.596	+0.7469	5 16	18 06
	31	669.5	0 36 34.755	102.296	+ 4 03 39.97	+58.168	0.78	8.80	11 55 41.482	+0.7435	5 13	18 08
Kwiecień	1	670.5	0 40 13.505	81.046	+ 4 26 53.73	+57.976	0.50	8.80	11 55 59.279	+0.7395	5 11	18 10
	2	671.5	0 43 52.359	119.899	+ 4 50 02.67	+57.767	0.22	8.80	11 56 16.971	+0.7348	5 09	18 11

SŁOŃCE 2022, 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	2459					15'					
	1	670.5	$0^h 40^m 13^s.505$	$81^s.046$	$+ 4^{\circ} 26' 53''.73$	$+57''.976$	$60''.50$	$8''.80$	$11^h 55^m 59^s.279$	$+0^s.7395$	$5^h 11^m 18^h 10^m$
	2	671.5	0 43 52.359	119.899	$+ 4 50 02.67$	$+57.767$	60.22	8.80	11 56 16.971	$+0.7348$	5 09 18 11
	3	672.5	0 47 31.334	98.876	$+ 5 13 06.44$	$+57.543$	59.95	8.80	11 56 34.544	$+0.7295$	5 06 18 13
	4	673.5	0 51 10.444	77.990	$+ 5 36 04.65$	$+57.304$	59.67	8.79	11 56 51.981	$+0.7235$	5 04 18 15
	5	674.5	0 54 49.705	117.258	$+ 5 58 56.94$	$+57.049$	59.40	8.79	11 57 09.266	$+0.7169$	5 02 18 17
	6	675.5	0 58 29.135	96.697	$+ 6 21 42.94$	$+56.779$	59.13	8.79	11 57 26.384	$+0.7095$	5 00 18 18
	7	676.5	1 02 08.748	76.321	$+ 6 44 22.29$	$+56.493$	58.86	8.79	11 57 43.317	$+0.7015$	4 57 18 20
	8	677.5	1 05 48.562	116.147	$+ 7 06 54.64$	$+56.194$	58.59	8.78	11 58 00.050	$+0.6928$	4 55 18 22
	9	678.5	1 09 28.594	96.191	$+ 7 29 19.62$	$+55.879$	58.33	8.78	11 58 16.565	$+0.6834$	4 53 18 24
	10	679.5	1 13 08.861	76.469	$+ 7 51 36.87$	$+55.550$	58.06	8.78	11 58 32.845	$+0.6732$	4 50 18 25
	11	680.5	1 16 49.379	116.996	$+ 8 13 46.07$	$+55.207$	57.79	8.78	11 58 48.874	$+0.6624$	4 48 18 27
	12	681.5	1 20 30.166	97.790	$+ 8 35 46.85$	$+54.851$	57.52	8.77	11 59 04.634	$+0.6508$	4 46 18 29
	13	682.5	1 24 11.240	78.868	$+ 8 57 38.88$	$+54.480$	57.26	8.77	11 59 20.107	$+0.6385$	4 44 18 30
	14	683.5	1 27 52.618	120.248	$+ 9 19 21.83$	$+54.096$	56.99	8.77	11 59 35.276	$+0.6254$	4 41 18 32
	15	684.5	1 31 34.320	101.950	$+ 9 40 55.39$	$+53.698$	56.73	8.77	11 59 50.121	$+0.6116$	4 39 18 34
	16	685.5	1 35 16.362	83.992	$+10 02 19.25$	$+53.288$	56.46	8.76	12 00 04.625	$+0.5970$	4 37 18 36
	17	686.5	1 38 58.766	126.398	$+10 23 33.10$	$+52.865$	56.19	8.76	12 00 18.769	$+0.5816$	4 35 18 37
	18	687.5	1 42 41.549	109.186	$+10 44 36.66$	$+52.429$	55.93	8.76	12 00 32.533	$+0.5654$	4 33 18 39
	19	688.5	1 46 24.731	92.378	$+11 05 29.64$	$+51.981$	55.66	8.76	12 00 45.898	$+0.5484$	4 31 18 41
	20	689.5	1 50 08.329	75.989	$+11 26 11.73$	$+51.520$	55.39	8.76	12 00 58.846	$+0.5306$	4 28 18 43
	21	690.5	1 53 52.361	120.037	$+11 46 42.64$	$+51.047$	55.12	8.75	12 01 11.361	$+0.5122$	4 26 18 44
	22	691.5	1 57 36.843	104.536	$+12 07 02.05$	$+50.560$	54.86	8.75	12 01 23.426	$+0.4932$	4 24 18 46
	23	692.5	2 01 21.789	89.498	$+12 27 09.62$	$+50.061$	54.59	8.75	12 01 35.028	$+0.4735$	4 22 18 48
	24	693.5	2 05 07.211	74.932	$+12 47 05.03$	$+49.547$	54.33	8.75	12 01 46.152	$+0.4534$	4 20 18 49
	25	694.5	2 08 53.122	120.852	$+13 06 47.93$	$+49.020$	54.07	8.74	12 01 56.789	$+0.4329$	4 18 18 51
	26	695.5	2 12 39.530	107.265	$+13 26 17.98$	$+48.478$	53.81	8.74	12 02 06.927	$+0.4119$	4 16 18 53
	27	696.5	2 16 26.446	94.184	$+13 45 34.83$	$+47.922$	53.55	8.74	12 02 16.559	$+0.3906$	4 14 18 55
	28	697.5	2 20 13.875	81.614	$+14 04 38.15$	$+47.352$	53.30	8.74	12 02 25.676	$+0.3691$	4 12 18 56
	29	698.5	2 24 01.825	69.565	$+14 23 27.60$	$+46.767$	53.05	8.73	12 02 34.273	$+0.3473$	4 10 18 58
	30	699.5	2 27 50.301	118.044	$+14 42 02.83$	$+46.168$	52.80	8.73	12 02 42.344	$+0.3253$	4 08 19 00
Maj	1	700.5	2 31 39.307	107.055	$+15 00 23.51$	$+45.554$	52.56	8.73	12 02 49.885	$+0.3031$	4 06 19 01
	2	701.5	2 35 28.849	96.605	$+15 18 29.31$	$+44.926$	52.32	8.73	12 02 56.890	$+0.2808$	4 04 19 03
	3	702.5	2 39 18.928	86.695	$+15 36 19.90$	$+44.285$	52.08	8.72	12 03 03.358	$+0.2583$	4 02 19 05
	4	703.5	2 43 09.548	77.327	$+15 53 54.93$	$+43.629$	51.85	8.72	12 03 09.285	$+0.2357$	4 00 19 06
	5	704.5	2 47 00.713	68.506	$+16 11 14.07$	$+42.960$	51.62	8.72	12 03 14.667	$+0.2130$	3 58 19 08
	6	705.5	2 50 52.423	120.230	$+16 28 17.01$	$+42.278$	51.39	8.72	12 03 19.504	$+0.1902$	3 57 19 10
	7	706.5	2 54 44.682	112.502	$+16 45 03.43$	$+41.582$	51.17	8.72	12 03 23.792	$+0.1673$	3 55 19 11
	8	707.5	2 58 37.491	105.323	$+17 01 32.99$	$+40.874$	50.95	8.71	12 03 27.530	$+0.1443$	3 53 19 13
	9	708.5	3 02 30.852	98.694	$+17 17 45.40$	$+40.153$	50.73	8.71	12 03 30.716	$+0.1213$	3 51 19 15
	10	709.5	3 06 24.765	92.614	$+17 33 40.34$	$+39.419$	50.52	8.71	12 03 33.349	$+0.0982$	3 50 19 16
	11	710.5	3 10 19.233	87.087	$+17 49 17.52$	$+38.674$	50.31	8.71	12 03 35.429	$+0.0751$	3 48 19 18
	12	711.5	3 14 14.255	82.112	$+18 04 36.64$	$+37.916$	50.10	8.71	12 03 36.954	$+0.0520$	3 46 19 20
	13	712.5	3 18 09.833	77.693	$+18 19 37.44$	$+37.148$	49.89	8.70	12 03 37.922	$+0.0288$	3 45 19 21
	14	713.5	3 22 05.969	73.832	$+18 34 19.63$	$+36.368$	49.68	8.70	12 03 38.333	$+0.0055$	3 43 19 23
	15	714.5	3 26 02.664	70.533	$+18 48 42.97$	$+35.577$	49.48	8.70	12 03 38.186	-0.0177	3 41 19 24
	16	715.5	3 29 59.919	127.798	$+19 02 47.22$	$+34.776$	49.28	8.70	12 03 37.477	-0.0411	3 40 19 26
	17	716.5	3 33 57.737	125.631	$+19 16 32.14$	$+33.965$	49.08	8.70	12 03 36.207	-0.0645	3 38 19 27

SŁOŃCE 2022, MAJ – CZERWIEC

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.	
Maj	2459					15'						
	17	716.5	$3^h 33^m 57.737^s$	125.631	$+19^{\circ} 16' 32.14''$	$+33.965$	49.08	8.70	$12^h 03^m 36.207^s$	-0.0645	$3^h 38^m$	$19^h 27^m$
	18	717.5	3 37 56.117	124.029	$+19 29 57.50$	+33.144	48.88	8.70	12 03 34.373	-0.0880	3 37	19 29
	19	718.5	3 41 55.061	122.993	$+19 43 03.06$	+32.313	48.68	8.69	12 03 31.976	-0.1115	3 36	19 30
	20	719.5	3 45 54.566	122.517	$+19 55 48.57$	+31.471	48.48	8.69	12 03 29.019	-0.1348	3 34	19 32
	21	720.5	3 49 54.628	122.595	$+20 08 13.77$	+30.620	48.29	8.69	12 03 25.503	-0.1580	3 33	19 33
	22	721.5	3 53 55.244	123.224	$+20 20 18.40$	+29.758	48.10	8.69	12 03 21.434	-0.1809	3 32	19 35
	23	722.5	3 57 56.406	124.394	$+20 32 02.21$	+28.886	47.91	8.69	12 03 16.819	-0.2035	3 30	19 36
	24	723.5	4 01 58.105	126.098	$+20 43 24.94$	+28.003	47.73	8.68	12 03 11.667	-0.2257	3 29	19 37
	25	724.5	4 06 00.331	68.328	$+20 54 26.35$	+27.111	47.55	8.68	12 03 05.988	-0.2474	3 28	19 39
	26	725.5	4 10 03.070	71.070	$+21 05 06.18$	+26.208	47.38	8.68	12 02 59.796	-0.2685	3 27	19 40
	27	726.5	4 14 06.310	74.315	$+21 15 24.22$	+25.295	47.21	8.68	12 02 53.103	-0.2890	3 26	19 41
	28	727.5	4 18 10.035	78.047	$+21 25 20.23$	+24.373	47.04	8.68	12 02 45.924	-0.3089	3 25	19 43
	29	728.5	4 22 14.230	82.251	$+21 34 54.00$	+23.441	46.88	8.68	12 02 38.277	-0.3281	3 24	19 44
	30	729.5	4 26 18.876	86.909	$+21 44 05.31$	+22.501	46.72	8.68	12 02 30.178	-0.3465	3 23	19 45
	31	730.5	4 30 23.955	92.002	$+21 52 53.95$	+21.552	46.57	8.67	12 02 21.645	-0.3642	3 22	19 46
Czerwiec	1	731.5	4 34 29.450	97.513	$+22 01 19.74$	+20.594	46.42	8.67	12 02 12.698	-0.3811	3 21	19 47
	2	732.5	4 38 35.340	103.419	$+22 09 22.47$	+19.629	46.28	8.67	12 02 03.355	-0.3971	3 20	19 48
	3	733.5	4 42 41.605	109.699	$+22 17 01.97$	+18.657	46.14	8.67	12 01 53.637	-0.4124	3 19	19 50
	4	734.5	4 46 48.225	116.333	$+22 24 18.05$	+17.678	46.01	8.67	12 01 43.564	-0.4267	3 19	19 51
	5	735.5	4 50 55.179	123.300	$+22 31 10.56$	+16.692	45.89	8.67	12 01 33.156	-0.4402	3 18	19 52
	6	736.5	4 55 02.447	70.577	$+22 37 39.33$	+15.700	45.76	8.67	12 01 22.436	-0.4529	3 17	19 52
	7	737.5	4 59 10.007	78.145	$+22 43 44.23$	+14.703	45.64	8.67	12 01 11.423	-0.4646	3 17	19 53
	8	738.5	5 03 17.838	85.981	$+22 49 25.12$	+13.700	45.53	8.66	12 01 00.138	-0.4755	3 16	19 54
	9	739.5	5 07 25.919	94.067	$+22 54 41.87$	+12.693	45.42	8.66	12 00 48.604	-0.4855	3 16	19 55
	10	740.5	5 11 34.231	102.383	$+22 59 34.38$	+11.682	45.31	8.66	12 00 36.839	-0.4946	3 15	19 56
	11	741.5	5 15 42.752	110.910	$+23 04 02.56$	+10.668	45.21	8.66	12 00 24.865	-0.5030	3 15	19 57
	12	742.5	5 19 51.464	119.632	$+23 08 06.33$	+ 9.650	45.11	8.66	12 00 12.700	-0.5105	3 15	19 57
	13	743.5	5 24 00.349	68.531	$+23 11 45.64$	+ 8.629	45.01	8.66	12 00 00.362	-0.5173	3 15	19 58
	14	744.5	5 28 09.388	77.588	$+23 15 00.44$	+ 7.606	44.92	8.66	11 59 47.870	-0.5233	3 14	19 58
	15	745.5	5 32 18.564	86.786	$+23 17 50.68$	+ 6.581	44.83	8.66	11 59 35.241	-0.5287	3 14	19 59
	16	746.5	5 36 27.861	96.105	$+23 20 16.34$	+ 5.554	44.74	8.66	11 59 22.491	-0.5333	3 14	19 59
	17	747.5	5 40 37.259	105.522	$+23 22 17.36$	+ 4.526	44.65	8.66	11 59 09.639	-0.5372	3 14	20 00
	18	748.5	5 44 46.742	115.021	$+23 23 53.70$	+ 3.496	44.57	8.66	11 58 56.703	-0.5404	3 14	20 00
	19	749.5	5 48 56.289	124.579	$+23 25 05.31$	+ 2.465	44.49	8.66	11 58 43.703	-0.5427	3 14	20 01
	20	750.5	5 53 05.880	74.177	$+23 25 52.15$	+ 1.434	44.41	8.65	11 58 30.660	-0.5440	3 14	20 01
	21	751.5	5 57 15.491	83.793	$+23 26 14.20$	+ 0.401	44.34	8.65	11 58 17.596	-0.5444	3 14	20 01
	22	752.5	6 01 25.100	93.406	$+23 26 11.45$	- 0.631	44.27	8.65	11 58 04.533	-0.5438	3 15	20 01
	23	753.5	6 05 34.682	102.993	$+23 25 43.90$	- 1.663	44.21	8.65	11 57 51.498	-0.5422	3 15	20 01
	24	754.5	6 09 44.212	112.530	$+23 24 51.56$	- 2.695	44.15	8.65	11 57 38.515	-0.5395	3 15	20 01
	25	755.5	6 13 53.665	121.993	$+23 23 34.46$	- 3.726	44.10	8.65	11 57 25.610	-0.5357	3 16	20 01
	26	756.5	6 18 03.013	71.353	$+23 21 52.65$	- 4.755	44.05	8.65	11 57 12.808	-0.5308	3 16	20 01
	27	757.5	6 22 12.231	80.585	$+23 19 46.16$	- 5.782	44.01	8.65	11 57 00.137	-0.5248	3 17	20 01
	28	758.5	6 26 21.293	89.663	$+23 17 15.05$	- 6.807	43.97	8.65	11 56 47.622	-0.5177	3 17	20 01
	29	759.5	6 30 30.171	98.557	$+23 14 19.40$	- 7.829	43.94	8.65	11 56 35.291	-0.5095	3 18	20 01
	30	760.5	6 34 38.840	107.242	$+23 10 59.28$	- 8.847	43.91	8.65	11 56 23.169	-0.5002	3 18	20 01
Lipiec	1	761.5	6 38 47.274	115.691	$+23 07 14.78$	- 9.862	43.89	8.65	11 56 11.282	-0.4899	3 19	20 00
	2	762.5	6 42 55.447	123.877	$+23 03 06.00$	-10.872	43.88	8.65	11 55 59.656	-0.4786	3 20	20 00

SŁOŃCE 2022, 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	2459					15'						
	1	761.5	$6^h38^m47.^s274$	$115.^s691$	$+23^{\circ}07'14.^{\prime\prime}78$	$-9.^{\prime\prime}862$	$43.^{\prime\prime}89$	$8.^{\prime\prime}65$	$11^h56^m11.^s282$	$-0.^s4899$	3^h19^m	20^h00^m
	2	762.5	6 42 55.447	123.877	+23 03 06.00	-10.872	43.88	8.65	11 55 59.656	-0.4786	3 20	20 00
	3	763.5	6 47 03.335	71.775	+22 58 33.04	-11.878	43.87	8.65	11 55 48.315	-0.4662	3 21	20 00
	4	764.5	6 51 10.914	79.362	+22 53 36.01	-12.878	43.86	8.65	11 55 37.283	-0.4528	3 21	19 59
	5	765.5	6 55 18.160	86.614	+22 48 15.04	-13.872	43.87	8.65	11 55 26.584	-0.4385	3 22	19 59
	6	766.5	6 59 25.051	93.510	+22 42 30.26	-14.860	43.87	8.65	11 55 16.240	-0.4233	3 23	19 58
	7	767.5	7 03 31.567	100.030	+22 36 21.83	-15.842	43.88	8.65	11 55 06.271	-0.4072	3 24	19 57
	8	768.5	7 07 37.687	106.155	+22 29 49.89	-16.816	43.90	8.65	11 54 56.698	-0.3903	3 25	19 57
	9	769.5	7 11 43.394	111.870	+22 22 54.63	-17.784	43.92	8.65	11 54 47.538	-0.3727	3 26	19 56
	10	770.5	7 15 48.670	117.158	+22 15 36.21	-18.744	43.94	8.65	11 54 38.808	-0.3545	3 27	19 55
	11	771.5	7 19 53.502	122.006	+22 07 54.84	-19.696	43.97	8.65	11 54 30.523	-0.3356	3 28	19 54
	12	772.5	7 23 57.877	126.400	+21 59 50.72	-20.641	44.00	8.65	11 54 22.696	-0.3163	3 29	19 53
	13	773.5	7 28 01.783	70.328	+21 51 24.04	-21.578	44.03	8.65	11 54 15.336	-0.2966	3 30	19 53
	14	774.5	7 32 05.212	73.777	+21 42 35.02	-22.506	44.07	8.65	11 54 08.455	-0.2765	3 31	19 52
	15	775.5	7 36 08.154	76.736	+21 33 23.83	-23.427	44.11	8.65	11 54 02.059	-0.2561	3 33	19 51
	16	776.5	7 40 10.603	79.197	+21 23 50.68	-24.339	44.15	8.65	11 53 56.158	-0.2354	3 34	19 49
	17	777.5	7 44 12.549	81.151	+21 13 55.73	-25.242	44.19	8.65	11 53 50.758	-0.2144	3 35	19 48
	18	778.5	7 48 13.986	82.592	+21 03 39.19	-26.137	44.24	8.65	11 53 45.868	-0.1930	3 36	19 47
	19	779.5	7 52 14.904	83.514	+20 53 01.25	-27.024	44.29	8.65	11 53 41.497	-0.1712	3 38	19 46
	20	780.5	7 56 15.295	83.908	+20 42 02.14	-27.900	44.35	8.65	11 53 37.653	-0.1490	3 39	19 45
	21	781.5	8 00 15.150	83.769	+20 30 42.08	-28.768	44.41	8.65	11 53 34.345	-0.1265	3 40	19 43
	22	782.5	8 04 14.459	83.086	+20 19 01.30	-29.625	44.47	8.66	11 53 31.583	-0.1036	3 42	19 42
	23	783.5	8 08 13.213	81.850	+20 07 00.06	-30.472	44.54	8.66	11 53 29.376	-0.0802	3 43	19 41
	24	784.5	8 12 11.403	80.052	+19 54 38.60	-31.309	44.62	8.66	11 53 27.733	-0.0565	3 45	19 39
	25	785.5	8 16 09.021	77.684	+19 41 57.20	-32.135	44.70	8.66	11 53 26.662	-0.0325	3 46	19 38
	26	786.5	8 20 06.059	74.737	+19 28 56.12	-32.950	44.78	8.66	11 53 26.171	-0.0081	3 48	19 37
	27	787.5	8 24 02.507	71.200	+19 15 35.63	-33.753	44.87	8.66	11 53 26.269	+0.0165	3 49	19 35
	28	788.5	8 27 58.361	127.068	+19 01 56.01	-34.545	44.96	8.66	11 53 26.963	+0.0415	3 51	19 33
	29	789.5	8 31 53.612	122.331	+18 47 57.54	-35.325	45.06	8.66	11 53 28.259	+0.0667	3 52	19 32
	30	790.5	8 35 48.255	116.983	+18 33 40.51	-36.093	45.17	8.66	11 53 30.162	+0.0921	3 54	19 30
Sierpień	31	791.5	8 39 42.286	111.021	+18 19 05.20	-36.849	45.28	8.66	11 53 32.679	+0.1178	3 55	19 29
	1	792.5	8 43 35.699	104.438	+18 04 11.92	-37.592	45.40	8.66	11 53 35.813	+0.1435	3 57	19 27
	2	793.5	8 47 28.491	97.233	+17 49 00.95	-38.322	45.52	8.66	11 53 39.567	+0.1694	3 58	19 25
	3	794.5	8 51 20.661	89.405	+17 33 32.59	-39.039	45.64	8.67	11 53 43.944	+0.1954	4 00	19 24
	4	795.5	8 55 12.208	80.955	+17 17 47.16	-39.744	45.77	8.67	11 53 48.944	+0.2213	4 01	19 22
	5	796.5	8 59 03.133	71.885	+17 01 44.95	-40.435	45.91	8.67	11 53 54.567	+0.2473	4 03	19 20
	6	797.5	9 02 53.436	122.197	+16 45 26.28	-41.113	46.05	8.67	11 54 00.810	+0.2731	4 05	19 18
	7	798.5	9 06 43.122	111.895	+16 28 51.48	-41.779	46.19	8.67	11 54 07.671	+0.2987	4 06	19 16
	8	799.5	9 10 32.197	100.986	+16 12 00.85	-42.431	46.34	8.67	11 54 15.143	+0.3241	4 08	19 14
	9	800.5	9 14 20.667	89.474	+15 54 54.72	-43.071	46.49	8.67	11 54 23.220	+0.3491	4 09	19 13
	10	801.5	9 18 08.541	77.366	+15 37 33.40	-43.698	46.64	8.67	11 54 31.893	+0.3737	4 11	19 11
	11	802.5	9 21 55.830	124.672	+15 19 57.19	-44.314	46.79	8.68	11 54 41.150	+0.3979	4 13	19 09
	12	803.5	9 25 42.547	111.401	+15 02 06.39	-44.917	46.95	8.68	11 54 50.981	+0.4215	4 14	19 07
	13	804.5	9 29 28.702	97.563	+14 44 01.27	-45.509	47.11	8.68	11 55 01.373	+0.4445	4 16	19 05
	14	805.5	9 33 14.311	83.176	+14 25 42.11	-46.088	47.27	8.68	11 55 12.311	+0.4670	4 17	19 03
	15	806.5	9 36 59.385	128.251	+14 07 09.17	-46.656	47.43	8.68	11 55 23.784	+0.4890	4 19	19 01
	16	807.5	9 40 43.939	112.806	+13 48 22.73	-47.212	47.60	8.68	11 55 35.777	+0.5104	4 21	18 59

SŁOŃCE 2022, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data	JD	$0^h TT$								<i>CSE</i> w Warszawie	
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^γ	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	wsch.	zach.
	2459					15'					
Sierpień	16	807.5	$9^h 40^m 43^s.939$	$112^s.806$	$+13^\circ 48' 22''.73$	$-47''.212$	$47''.60$	$8''.68$	$11^h 55^m 35^s.777$	$+0^s.5104$	$4^h 21^m$ $18^h 59^m$
	17	808.5	9 44 27.984	96.854	+13 29 23.07	-47.756	47.77	8.69	11 55 48.279	+0.5313	4 22 18 57
	18	809.5	9 48 11.532	80.407	+13 10 10.51	-48.287	47.94	8.69	11 56 01.278	+0.5518	4 24 18 55
	19	810.5	9 51 54.595	123.477	+12 50 45.33	-48.805	48.11	8.69	11 56 14.761	+0.5718	4 26 18 52
	20	811.5	9 55 37.185	106.077	+12 31 07.86	-49.310	48.29	8.69	11 56 28.719	+0.5913	4 27 18 50
	21	812.5	9 59 19.312	88.215	+12 11 18.40	-49.803	48.47	8.69	11 56 43.139	+0.6103	4 29 18 48
	22	813.5	10 03 00.987	69.903	+11 51 17.29	-50.282	48.66	8.69	11 56 58.010	+0.6289	4 31 18 46
	23	814.5	10 06 42.223	111.152	+11 31 04.85	-50.748	48.85	8.70	11 57 13.322	+0.6470	4 32 18 44
	24	815.5	10 10 23.029	91.970	+11 10 41.40	-51.200	49.04	8.70	11 57 29.062	+0.6647	4 34 18 42
	25	816.5	10 14 03.419	72.370	+10 50 07.28	-51.639	49.24	8.70	11 57 45.220	+0.6818	4 36 18 39
	26	817.5	10 17 43.402	112.361	+10 29 22.81	-52.063	49.44	8.70	11 58 01.783	+0.6985	4 37 18 37
	27	818.5	10 21 22.991	91.955	+10 08 28.33	-52.474	49.64	8.70	11 58 18.742	+0.7147	4 39 18 35
	28	819.5	10 25 02.197	71.164	+ 9 47 24.18	-52.870	49.85	8.70	11 58 36.082	+0.7304	4 41 18 33
	29	820.5	10 28 41.032	110.000	+ 9 26 10.69	-53.252	50.07	8.71	11 58 53.794	+0.7456	4 42 18 31
	30	821.5	10 32 19.509	88.477	+ 9 04 48.20	-53.620	50.28	8.71	11 59 11.864	+0.7602	4 44 18 28
Wrzesień	31	822.5	10 35 57.640	126.608	+ 8 43 17.05	-53.973	50.51	8.71	11 59 30.280	+0.7743	4 45 18 26
	1	823.5	10 39 35.440	104.411	+ 8 21 37.58	-54.312	50.73	8.71	11 59 49.027	+0.7879	4 47 18 24
	2	824.5	10 43 12.921	81.897	+ 7 59 50.13	-54.636	50.96	8.71	12 00 08.092	+0.8008	4 49 18 22
	3	825.5	10 46 50.100	119.085	+ 7 37 55.04	-54.946	51.19	8.72	12 00 27.460	+0.8131	4 50 18 19
	4	826.5	10 50 26.993	95.990	+ 7 15 52.66	-55.242	51.43	8.72	12 00 47.115	+0.8247	4 52 18 17
	5	827.5	10 54 03.616	72.629	+ 6 53 43.33	-55.524	51.67	8.72	12 01 07.039	+0.8355	4 54 18 15
	6	828.5	10 57 39.988	109.017	+ 6 31 27.40	-55.793	51.91	8.72	12 01 27.214	+0.8456	4 55 18 12
	7	829.5	11 01 16.129	85.172	+ 6 09 05.19	-56.048	52.15	8.73	12 01 47.619	+0.8548	4 57 18 10
	8	830.5	11 04 52.061	121.116	+ 5 46 37.04	-56.291	52.39	8.73	12 02 08.234	+0.8631	4 59 18 08
	9	831.5	11 08 27.805	96.867	+ 5 24 03.24	-56.521	52.63	8.73	12 02 29.037	+0.8704	5 00 18 05
	10	832.5	11 12 03.385	72.450	+ 5 01 24.09	-56.739	52.88	8.73	12 02 50.005	+0.8768	5 02 18 03
	11	833.5	11 15 38.823	107.888	+ 4 38 39.87	-56.944	53.12	8.73	12 03 11.113	+0.8821	5 04 18 01
	12	834.5	11 19 14.145	83.209	+ 4 15 50.87	-57.138	53.37	8.74	12 03 32.339	+0.8865	5 05 17 58
	13	835.5	11 22 49.372	118.436	+ 3 52 57.37	-57.318	53.62	8.74	12 03 53.659	+0.8900	5 07 17 56
	14	836.5	11 26 24.527	93.594	+ 3 29 59.66	-57.487	53.86	8.74	12 04 15.050	+0.8925	5 08 17 54
	15	837.5	11 29 59.633	128.705	+ 3 06 58.06	-57.642	54.11	8.74	12 04 36.491	+0.8941	5 10 17 51
	16	838.5	11 33 34.711	103.791	+ 2 43 52.86	-57.784	54.36	8.75	12 04 57.960	+0.8948	5 12 17 49
	17	839.5	11 37 09.782	78.871	+ 2 20 44.40	-57.913	54.61	8.75	12 05 19.436	+0.8947	5 13 17 47
	18	840.5	11 40 44.866	113.967	+ 1 57 33.01	-58.028	54.86	8.75	12 05 40.899	+0.8937	5 15 17 44
	19	841.5	11 44 19.983	89.095	+ 1 34 19.01	-58.130	55.12	8.75	12 06 02.329	+0.8919	5 17 17 42
	20	842.5	11 47 55.152	124.275	+ 1 11 02.74	-58.217	55.37	8.75	12 06 23.706	+0.8894	5 18 17 39
	21	843.5	11 51 30.394	99.527	+ 0 47 44.56	-58.291	55.63	8.76	12 06 45.012	+0.8860	5 20 17 37
	22	844.5	11 55 05.726	74.867	+ 0 24 24.81	-58.349	55.89	8.76	12 07 06.226	+0.8818	5 22 17 35
	23	845.5	11 58 41.168	110.314	+ 0 01 03.83	-58.394	56.15	8.76	12 07 27.331	+0.8768	5 23 17 32
	24	846.5	12 02 16.738	85.886	- 0 22 18.02	-58.423	56.42	8.76	12 07 48.309	+0.8712	5 25 17 30
	25	847.5	12 05 52.452	121.601	- 0 45 40.37	-58.437	56.68	8.77	12 08 09.141	+0.8647	5 27 17 28
	26	848.5	12 09 28.330	97.478	- 1 09 02.87	-58.436	56.95	8.77	12 08 29.811	+0.8576	5 28 17 25
	27	849.5	12 13 04.387	73.534	- 1 32 25.15	-58.419	57.22	8.77	12 08 50.300	+0.8498	5 30 17 23
	28	850.5	12 16 40.641	109.789	- 1 55 46.85	-58.386	57.49	8.77	12 09 10.593	+0.8412	5 32 17 21
	29	851.5	12 20 17.109	86.261	- 2 19 07.60	-58.338	57.77	8.78	12 09 30.672	+0.8320	5 33 17 18
	30	852.5	12 23 53.808	122.968	- 2 42 27.02	-58.274	58.05	8.78	12 09 50.521	+0.8220	5 35 17 16
Październik	1	853.5	12 27 30.754	99.925	- 3 05 44.74	-58.194	58.33	8.78	12 10 10.121	+0.8113	5 37 17 14

SŁOŃCE 2022, 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.
	2459					15'					
Październik	1	853.5	12 ^h 27 ^m 30. ^s 754	99. ^s 925	− 3°05'44. ^{''} 74	−58. ^{''} 194	58. ^{''} 33	8. ^{''} 78	12 ^h 10 ^m 10. ^s 121	+0. ^s 8113	5 ^h 37 ^m 17. ^s 14 ^m
	2	854.5	12 31 07.967	77.153	− 3 29 00.38	−58.099	58.61	8.78	12 10 29.455	+0.7998	5 38 17 11
	3	855.5	12 34 45.465	114.666	− 3 52 13.56	−57.989	58.89	8.79	12 10 48.505	+0.7875	5 40 17 09
	4	856.5	12 38 23.267	92.482	− 4 15 23.91	−57.863	59.17	8.79	12 11 07.250	+0.7744	5 42 17 07
	5	857.5	12 42 01.393	70.620	− 4 38 31.05	−57.723	59.45	8.79	12 11 25.670	+0.7604	5 43 17 04
	6	858.5	12 45 39.867	109.102	− 5 01 34.63	−57.568	59.73	8.79	12 11 43.743	+0.7455	5 45 17 02
	7	859.5	12 49 18.709	87.949	− 5 24 34.31	−57.399	60.01	8.80	12 12 01.448	+0.7297	5 47 17 00
	8	860.5	12 52 57.944	127.185	− 5 47 29.73	−57.216	60.29	8.80	12 12 18.760	+0.7129	5 49 16 58
	9	861.5	12 56 37.593	106.833	− 6 10 20.59	−57.019	60.57	8.80	12 12 35.658	+0.6951	5 50 16 55
	10	862.5	13 00 17.682	86.922	− 6 33 06.55	−56.809	60.84	8.81	12 12 52.116	+0.6763	5 52 16 53
	11	863.5	13 03 58.232	127.474	− 6 55 47.28	−56.584	61.12	8.81	12 13 08.113	+0.6566	5 54 16 51
	12	864.5	13 07 39.267	108.513	− 7 18 22.45	−56.344	61.39	8.81	12 13 23.624	+0.6359	5 55 16 49
	13	865.5	13 11 20.809	90.063	− 7 40 51.73	−56.091	61.66	8.81	12 13 38.629	+0.6144	5 57 16 46
	14	866.5	13 15 02.879	72.143	− 8 03 14.75	−55.822	61.93	8.82	12 13 53.107	+0.5920	5 59 16 44
	15	867.5	13 18 45.497	114.772	− 8 25 31.17	−55.538	62.20	8.82	12 14 07.036	+0.5687	6 01 16 42
	16	868.5	13 22 28.683	97.971	− 8 47 40.59	−55.239	62.47	8.82	12 14 20.397	+0.5446	6 02 16 40
	17	869.5	13 26 12.455	81.755	− 9 09 42.66	−54.924	62.74	8.82	12 14 33.172	+0.5198	6 04 16 38
	18	870.5	13 29 56.831	126.142	− 9 31 36.98	−54.594	63.01	8.82	12 14 45.342	+0.4943	6 06 16 35
	19	871.5	13 33 41.829	111.150	− 9 53 23.17	−54.247	63.27	8.83	12 14 56.891	+0.4680	6 08 16 33
	20	872.5	13 37 27.466	96.794	−10 15 00.83	−53.884	63.54	8.83	12 15 07.802	+0.4411	6 10 16 31
	21	873.5	13 41 13.756	83.088	−10 36 29.57	−53.504	63.80	8.83	12 15 18.059	+0.4135	6 11 16 29
	22	874.5	13 45 00.714	70.049	−10 57 48.97	−53.108	64.07	8.83	12 15 27.647	+0.3854	6 13 16 27
	23	875.5	13 48 48.355	117.691	−11 18 58.63	−52.694	64.33	8.84	12 15 36.554	+0.3567	6 15 16 25
	24	876.5	13 52 36.690	106.026	−11 39 58.15	−52.263	64.59	8.84	12 15 44.765	+0.3275	6 17 16 23
	25	877.5	13 56 25.732	95.070	−12 00 47.10	−51.814	64.86	8.84	12 15 52.270	+0.2979	6 18 16 21
	26	878.5	14 00 15.490	84.832	−12 21 25.07	−51.347	65.12	8.84	12 15 59.059	+0.2679	6 20 16 19
	27	879.5	14 04 05.974	75.325	−12 41 51.64	−50.863	65.39	8.85	12 16 05.122	+0.2374	6 22 16 17
	28	880.5	14 07 57.192	126.555	−13 02 06.39	−50.360	65.65	8.85	12 16 10.451	+0.2067	6 24 16 15
	29	881.5	14 11 49.152	118.531	−13 22 08.88	−49.840	65.91	8.85	12 16 15.038	+0.1756	6 26 16 13
	30	882.5	14 15 41.862	111.258	−13 41 58.69	−49.301	66.18	8.85	12 16 18.875	+0.1442	6 28 16 11
Listopad	31	883.5	14 19 35.330	104.743	−14 01 35.39	−48.746	66.44	8.86	12 16 21.954	+0.1124	6 29 16 09
	1	884.5	14 23 29.564	98.992	−14 20 58.55	−48.173	66.70	8.86	12 16 24.266	+0.0803	6 31 16 07
	2	885.5	14 27 24.574	94.013	−14 40 07.75	−47.584	66.96	8.86	12 16 25.804	+0.0478	6 33 16 05
	3	886.5	14 31 20.368	89.814	−14 59 02.58	−46.978	67.21	8.86	12 16 26.557	+0.0149	6 35 16 04
	4	887.5	14 35 16.957	86.407	−15 17 42.65	−46.355	67.47	8.87	12 16 26.515	−0.0184	6 37 16 02
	5	888.5	14 39 14.349	83.801	−15 36 07.56	−45.717	67.72	8.87	12 16 25.669	−0.0521	6 38 16 00
	6	889.5	14 43 12.556	82.010	−15 54 16.96	−45.063	67.97	8.87	12 16 24.010	−0.0862	6 40 15 58
	7	890.5	14 47 11.586	81.043	−16 12 10.46	−44.393	68.21	8.87	12 16 21.526	−0.1207	6 42 15 57
	8	891.5	14 51 11.449	80.912	−16 29 47.69	−43.708	68.45	8.87	12 16 18.211	−0.1555	6 44 15 55
	9	892.5	14 55 12.151	81.622	−16 47 08.29	−43.006	68.69	8.88	12 16 14.055	−0.1907	6 46 15 53
	10	893.5	14 59 13.701	83.184	−17 04 11.88	−42.289	68.92	8.88	12 16 09.053	−0.2261	6 47 15 52
	11	894.5	15 03 16.103	85.600	−17 20 58.08	−41.556	69.15	8.88	12 16 03.197	−0.2617	6 49 15 50
	12	895.5	15 07 19.362	88.873	−17 37 26.52	−40.807	69.37	8.88	12 15 56.485	−0.2975	6 51 15 49
	13	896.5	15 11 23.482	93.008	−17 53 36.80	−40.042	69.59	8.89	12 15 48.912	−0.3334	6 53 15 47
	14	897.5	15 15 28.463	98.004	−18 09 28.53	−39.261	69.81	8.89	12 15 40.478	−0.3694	6 55 15 46
	15	898.5	15 19 34.307	103.860	−18 25 01.33	−38.464	70.02	8.89	12 15 31.181	−0.4053	6 56 15 44
	16	899.5	15 23 41.011	110.575	−18 40 14.80	−37.651	70.23	8.89	12 15 21.024	−0.4411	6 58 15 43

SŁOŃCE 2022, 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.
	2459					16'					
Listopad 16	899.5	15 ^h 23 ^m 41 ^s .011	110 ^s .575	−18°40′14″.80	−37″.651	10 ^h .23	8″.89	12 ^h 15 ^m 21 ^s .024	−0.4411	6 ^h 58 ^m	15 ^h 43 ^m
17	900.5	15 27 48.574	118.146	−18 55 08.55	−36.821	10.44	8.89	12 15 10.008	−0.4768	7 00	15 41
18	901.5	15 31 56.991	126.569	−19 09 42.19	−35.976	10.65	8.89	12 14 58.138	−0.5123	7 02	15 40
19	902.5	15 36 06.257	75.839	−19 23 55.32	−35.114	10.85	8.90	12 14 45.419	−0.5475	7 03	15 39
20	903.5	15 40 16.364	85.949	−19 37 47.58	−34.237	11.05	8.90	12 14 31.859	−0.5824	7 05	15 38
21	904.5	15 44 27.303	96.892	−19 51 18.56	−33.343	11.24	8.90	12 14 17.467	−0.6168	7 07	15 36
22	905.5	15 48 39.062	108.656	−20 04 27.89	−32.434	11.44	8.90	12 14 02.255	−0.6507	7 08	15 35
23	906.5	15 52 51.628	121.232	−20 17 15.21	−31.509	11.63	8.90	12 13 46.236	−0.6840	7 10	15 34
24	907.5	15 57 04.985	74.603	−20 29 40.15	−30.568	11.82	8.91	12 13 29.425	−0.7165	7 12	15 33
25	908.5	16 01 19.116	88.751	−20 41 42.35	−29.612	12.00	8.91	12 13 11.842	−0.7483	7 13	15 32
26	909.5	16 05 34.000	103.656	−20 53 21.46	−28.641	12.19	8.91	12 12 53.505	−0.7793	7 15	15 31
27	910.5	16 09 49.617	119.294	−21 04 37.11	−27.656	12.37	8.91	12 12 34.434	−0.8095	7 16	15 30
28	911.5	16 14 05.947	75.642	−21 15 28.97	−26.656	12.55	8.91	12 12 14.652	−0.8387	7 18	15 29
29	912.5	16 18 22.968	92.678	−21 25 56.69	−25.644	12.73	8.91	12 11 54.178	−0.8671	7 19	15 29
30	913.5	16 22 40.659	110.380	−21 35 59.95	−24.619	12.90	8.92	12 11 33.033	−0.8947	7 21	15 28
Grudzień 1	914.5	16 26 59.002	128.730	−21 45 38.45	−23.583	13.07	8.92	12 11 11.238	−0.9214	7 22	15 27
2	915.5	16 31 17.974	87.707	−21 54 51.91	−22.535	13.24	8.92	12 10 48.812	−0.9472	7 24	15 27
3	916.5	16 35 37.557	107.294	−22 03 40.07	−21.476	13.40	8.92	12 10 25.776	−0.9722	7 25	15 26
4	917.5	16 39 57.730	127.472	−22 12 02.66	−20.407	13.55	8.92	12 10 02.150	−0.9964	7 27	15 25
5	918.5	16 44 18.472	88.221	−22 19 59.47	−19.328	13.71	8.92	12 09 37.955	−1.0196	7 28	15 25
6	919.5	16 48 39.763	109.523	−22 27 30.26	−18.239	13.85	8.92	12 09 13.211	−1.0420	7 29	15 24
7	920.5	16 53 01.580	71.353	−22 34 34.83	−17.142	13.99	8.93	12 08 47.941	−1.0634	7 30	15 24
8	921.5	16 57 23.900	93.688	−22 41 12.97	−16.036	14.13	8.93	12 08 22.168	−1.0839	7 32	15 24
9	922.5	17 01 46.699	116.504	−22 47 24.48	−14.922	14.25	8.93	12 07 55.915	−1.1034	7 33	15 24
10	923.5	17 06 09.954	79.776	−22 53 09.17	−13.800	14.38	8.93	12 07 29.207	−1.1218	7 34	15 23
11	924.5	17 10 33.639	103.477	−22 58 26.87	−12.670	14.50	8.93	12 07 02.070	−1.1392	7 35	15 23
12	925.5	17 14 57.727	127.581	−23 03 17.38	−11.534	14.61	8.93	12 06 34.529	−1.1555	7 36	15 23
13	926.5	17 19 22.190	92.057	−23 07 40.56	−10.391	14.71	8.93	12 06 06.613	−1.1705	7 37	15 23
14	927.5	17 23 47.000	116.877	−23 11 36.23	− 9.243	14.82	8.93	12 05 38.350	−1.1844	7 38	15 23
15	928.5	17 28 12.127	82.012	−23 15 04.26	− 8.089	14.91	8.93	12 05 09.769	−1.1970	7 39	15 23
16	929.5	17 32 37.542	107.434	−23 18 04.52	− 6.929	15.00	8.93	12 04 40.901	−1.2083	7 39	15 23
17	930.5	17 37 03.212	73.109	−23 20 36.89	− 5.766	15.09	8.94	12 04 11.778	−1.2183	7 40	15 24
18	931.5	17 41 29.106	99.008	−23 22 41.25	− 4.598	15.17	8.94	12 03 42.431	−1.2269	7 41	15 24
19	932.5	17 45 55.190	125.098	−23 24 17.53	− 3.427	15.25	8.94	12 03 12.895	−1.2341	7 42	15 24
20	933.5	17 50 21.429	91.347	−23 25 25.64	− 2.253	15.32	8.94	12 02 43.203	−1.2398	7 42	15 25
21	934.5	17 54 47.787	117.718	−23 26 05.54	− 1.076	15.39	8.94	12 02 13.392	−1.2440	7 43	15 25
22	935.5	17 59 14.226	84.174	−23 26 17.20	+ 0.102	15.45	8.94	12 01 43.499	−1.2465	7 43	15 26
23	936.5	18 03 40.708	110.677	−23 26 00.58	+ 1.280	15.52	8.94	12 01 13.564	−1.2474	7 44	15 26
24	937.5	18 08 07.191	77.183	−23 25 15.71	+ 2.459	15.57	8.94	12 00 43.628	−1.2467	7 44	15 27
25	938.5	18 12 33.636	103.649	−23 24 02.57	+ 3.638	15.63	8.94	12 00 13.730	−1.2442	7 44	15 27
26	939.5	18 17 00.000	70.031	−23 22 21.20	+ 4.814	15.68	8.94	11 59 43.913	−1.2401	7 45	15 28
27	940.5	18 21 26.246	96.291	−23 20 11.63	+ 5.988	15.73	8.94	11 59 14.214	−1.2343	7 45	15 29
28	941.5	18 25 52.334	122.388	−23 17 33.90	+ 7.160	15.77	8.94	11 58 44.673	−1.2270	7 45	15 30
29	942.5	18 30 18.230	88.290	−23 14 28.10	+ 8.327	15.81	8.94	11 58 15.324	−1.2183	7 45	15 31
30	943.5	18 34 43.898	113.962	−23 10 54.31	+ 9.489	15.85	8.94	11 57 46.203	−1.2082	7 45	15 32
31	944.5	18 39 09.308	79.378	−23 06 52.64	+10.647	15.88	8.94	11 57 17.340	−1.1967	7 45	15 33
32	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

KSIĘŻYC 2022, 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	15 ^h 52 ^m 23.338	90 ^s .093	−20°11′44″.67	−660″.96	16′31″.70	60′39″.518	26.7	5 ^h 00 ^m	9 ^h 11 ^m	13 ^h 11 ^m
	1	16 55 10.551	77.324	−23 55 02.91	−443.94	16 38.88	61 05.874	27.7	6 30	10 13	13 51
	2	18 01 32.451	99.245	−25 59 00.67	−168.61	16 41.27	61 14.660	28.7	7 50	11 20	14 49
	3	19 09 09.105	75.921	−26 07 01.84	+128.12	16 38.36	61 03.961	0.3	8 52	12 26	16 04
	4	20 15 04.727	71.563	−24 19 58.27	+399.39	16 30.39	60 34.718	1.3	9 35	13 29	17 30
	5	21 17 02.288	69.140	−20 55 36.91	+610.80	16 18.34	59 50.512	2.3	10 05	14 26	18 58
	6	22 14 06.316	73.179	−16 20 50.92	+751.45	16 03.65	58 56.594	3.3	10 27	15 18	20 23
	7	23 06 33.574	100.444	−11 02 59.39	+828.28	15 47.87	57 58.651	4.3	10 43	16 06	21 43
	8	23 55 21.117	87.992	− 5 24 54.61	+854.91	15 32.37	57 01.787	5.3	10 57	16 51	22 59
	9	0 41 39.884	106.764	+ 0 15 57.76	+844.08	15 18.25	56 09.956	6.3	11 09	17 33	—
	10	1 26 40.594	107.479	+ 5 46 33.83	+804.66	15 06.22	55 25.813	7.3	11 22	18 15	0 13
	11	2 11 27.900	94.791	+10 56 30.81	+741.29	14 56.69	54 50.829	8.3	11 36	18 58	1 25
	12	2 56 57.684	124.584	+15 36 34.94	+655.26	14 49.80	54 25.519	9.3	11 52	19 42	2 37
	13	3 43 54.141	121.053	+19 37 36.46	+545.87	14 45.48	54 09.685	10.3	12 12	20 27	3 48
	14	4 32 45.090	112.015	+22 50 02.14	+412.20	14 43.56	54 02.630	11.3	12 39	21 16	4 58
	15	5 23 35.963	102.902	+25 04 14.05	+255.14	14 43.76	54 03.355	12.3	13 14	22 06	6 03
	16	6 16 05.480	72.436	+26 11 37.46	+ 79.30	14 45.76	54 10.710	13.3	14 01	22 57	7 01
	17	7 09 27.804	94.775	+26 06 21.51	−106.32	14 49.26	54 23.546	14.3	14 59	23 48	7 49
	18	8 02 44.117	111.102	+24 46 51.57	−289.77	14 53.97	54 40.845	15.3	16 06	—	8 26
	19	8 55 00.436	67.435	+22 16 25.96	−459.14	14 59.69	55 01.815	16.3	17 20	0 38	8 54
	20	9 45 43.316	110.325	+18 42 39.10	−605.35	15 06.26	55 25.953	17.3	18 35	1 26	9 15
	21	10 34 46.929	113.945	+14 15 57.78	−723.10	15 13.64	55 53.034	18.3	19 52	2 13	9 32
	22	11 22 31.580	98.602	+ 9 08 17.12	−810.05	15 21.81	56 23.027	19.3	21 08	2 58	9 47
	23	12 09 38.024	105.050	+ 3 32 10.92	−865.01	15 30.78	56 55.931	20.3	22 26	3 42	10 00
	24	12 57 01.520	68.549	− 2 19 12.08	−885.97	15 40.48	57 31.546	21.3	23 46	4 27	10 13
	25	13 45 46.872	113.905	− 8 11 30.62	−868.69	15 50.74	58 09.203	22.3	—	5 14	10 28
	26	14 37 02.910	69.950	−13 48 06.18	−805.96	16 01.18	58 47.514	23.3	1 09	6 03	10 46
	27	15 31 52.760	119.811	−18 48 59.21	−688.59	16 11.18	59 24.209	24.3	2 35	6 57	11 09
	28	16 30 55.478	122.543	−22 50 41.42	−509.38	16 19.88	59 56.155	25.3	4 03	7 56	11 42
	29	17 33 59.149	126.232	−25 28 29.30	−270.77	16 26.29	60 19.677	26.3	5 25	8 59	12 29
Luty	30	18 39 39.602	106.704	−26 21 58.81	+ 7.16	16 29.43	60 31.194	27.3	6 35	10 03	13 34
	31	19 45 32.290	99.410	−25 22 25.70	+287.50	16 28.58	60 28.078	28.3	7 26	11 07	14 55
	1	20 49 06.231	73.366	−22 36 59.83	+530.76	16 23.50	60 09.444	0.0	8 02	12 08	16 24
	2	21 48 42.788	109.934	−18 26 13.62	+711.65	16 14.54	59 36.539	1.0	8 27	13 03	17 52
	3	22 43 56.002	123.155	−13 16 50.39	+824.25	16 02.55	58 52.538	2.0	8 46	13 54	19 17
	4	23 35 15.416	82.573	− 7 34 57.98	+875.96	15 48.73	58 01.836	3.0	9 01	14 41	20 37
	5	0 23 38.821	105.980	− 1 42 33.13	+879.05	15 34.38	57 09.167	4.0	9 14	15 26	21 54
	6	1 10 12.444	79.605	+ 4 03 19.94	+844.98	15 20.68	56 18.851	5.0	9 27	16 09	23 08
	7	1 56 00.632	67.796	+ 9 29 35.94	+782.02	15 08.55	55 34.350	6.0	9 41	16 52	—
	8	2 42 01.056	68.226	+14 25 43.98	+694.83	14 58.68	54 58.105	7.0	9 56	17 36	0 22
	9	3 29 01.524	68.701	+18 42 28.64	+585.20	14 51.45	54 31.574	8.0	10 15	18 22	1 34
	10	4 17 36.043	103.230	+22 10 56.52	+453.44	14 47.03	54 15.364	9.0	10 39	19 09	2 46
	11	5 07 59.623	126.823	+24 42 21.04	+300.15	14 45.40	54 09.380	10.0	11 10	19 59	3 53
	12	6 00 03.506	70.719	+26 08 32.89	+128.13	14 46.38	54 12.961	11.0	11 53	20 50	4 54
	13	6 53 14.571	81.797	+26 23 11.61	− 56.23	14 49.65	54 24.992	12.0	12 47	21 41	5 46
	14	7 46 42.546	109.784	+25 23 13.12	−243.13	14 54.84	54 44.019	13.0	13 52	22 32	6 26
	15	8 39 34.556	101.806	+23 09 52.87	−421.14	15 01.47	55 08.362	14.0	15 05	23 21	6 57

KSIĘŻYC 2022, 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	$8^h39^m34.^s556$	$101.^s806$	$+23^{\circ}09'52''.87$	$-421''.14$	$15^{\circ}01'.47$	$55^{\circ}08'.362$	$14.^d0$	15^h05^m	23^h21^m	6^h57^m
	16	9 31 11.066	78.324	+19 48 54.03	-579.78	15 09.07	55 36.259	15.0	16 21	—	7 20
	17	10 21 16.087	83.351	+15 29 42.85	-711.10	15 17.18	56 06.027	16.0	17 39	0 09	7 38
	18	11 09 59.067	126.334	+10 24 20.92	-810.02	15 25.41	56 36.218	17.0	18 57	0 55	7 53
	19	11 57 50.966	118.234	+ 4 46 26.64	-873.37	15 33.45	57 05.745	18.0	20 15	1 41	8 07
	20	12 45 38.435	105.703	- 1 09 16.49	-898.67	15 41.13	57 33.919	19.0	21 35	2 26	8 20
	21	13 34 18.259	85.529	- 7 07 01.77	-882.97	15 48.34	58 00.386	20.0	22 57	3 12	8 34
	22	14 24 51.704	118.977	-12 49 38.21	-822.14	15 55.03	58 24.957	21.0	—	4 00	8 51
	23	15 18 16.363	83.644	-17 58 02.81	-711.14	16 01.14	58 47.371	22.0	0 22	4 52	9 11
	24	16 15 12.371	79.663	-22 11 19.47	-546.14	16 06.50	59 07.057	23.0	1 48	5 48	9 40
	25	17 15 42.288	109.593	-25 07 58.22	-329.11	16 10.84	59 22.975	24.0	3 11	6 48	10 20
	26	18 18 52.603	119.924	-26 29 23.36	- 73.39	16 13.74	59 33.610	25.0	4 23	7 50	11 17
	27	19 22 55.222	122.559	-26 05 00.58	+194.65	16 14.71	59 37.172	26.0	5 20	8 52	12 30
	28	20 25 41.154	108.504	-23 56 21.76	+442.71	16 13.29	59 31.976	27.0	6 00	9 53	13 54
Marzec	1	21 25 28.954	96.315	-20 17 05.27	+644.42	16 09.20	59 16.939	28.0	6 28	10 49	15 22
	2	22 21 33.530	100.896	-15 28 48.32	+786.72	16 02.41	58 52.014	29.0	6 49	11 42	16 48
	3	23 14 03.110	70.478	- 9 55 45.61	+868.88	15 53.25	58 18.403	0.7	7 05	12 30	18 11
	4	0 03 39.554	106.922	- 4 00 51.65	+897.40	15 42.36	57 38.454	1.7	7 19	13 16	19 30
	5	0 51 19.272	86.640	+ 1 56 11.78	+881.17	15 30.60	56 55.295	2.7	7 32	14 01	20 47
	6	1 38 01.042	68.411	+ 7 39 14.20	+828.57	15 18.90	56 12.340	3.7	7 45	14 45	22 02
	7	2 24 39.433	106.804	+12 55 03.74	+745.98	15 08.14	55 32.836	4.7	7 59	15 29	23 17
	8	3 12 00.754	68.130	+17 32 36.08	+637.68	14 59.07	54 59.539	5.7	8 16	16 15	—
	9	4 00 39.199	106.582	+21 22 07.80	+506.29	14 52.26	54 34.549	6.7	8 38	17 02	0 30
	10	4 50 52.346	119.739	+24 14 50.93	+354.04	14 48.09	54 19.260	7.7	9 06	17 51	1 41
	11	5 42 37.022	104.426	+26 02 59.62	+184.11	14 46.76	54 14.384	8.7	9 44	18 41	2 45
	12	6 35 28.301	95.716	+26 40 29.59	+ 1.92	14 48.29	54 19.984	9.7	10 34	19 32	3 40
	13	7 28 44.650	112.077	+26 03 55.99	-184.71	14 52.52	54 35.507	10.7	11 35	20 23	4 25
	14	8 21 39.527	106.963	+24 13 22.64	-366.46	14 59.14	54 59.805	11.7	12 45	21 13	4 58
	15	9 13 35.331	102.776	+21 12 39.38	-534.07	15 07.68	55 31.160	12.7	14 00	22 01	5 24
	16	10 04 13.798	81.248	+17 09 04.82	-679.53	15 17.54	56 07.347	13.7	15 18	22 48	5 44
	17	10 53 39.599	107.051	+12 12 52.27	-796.24	15 28.01	56 45.762	14.7	16 37	23 35	6 00
	18	11 42 18.237	85.689	+ 6 36 39.98	-878.61	15 38.33	57 23.647	15.7	17 57	—	6 14
	19	12 30 51.240	118.691	+ 0 35 15.84	-921.35	15 47.80	57 58.398	16.7	19 19	0 21	6 27
	20	13 20 10.775	78.226	- 5 34 25.37	-919.14	15 55.83	58 27.896	17.7	20 42	1 08	6 41
	21	14 11 13.699	81.152	-11 33 21.23	-866.73	16 02.07	58 50.777	18.7	22 08	1 56	6 56
	22	15 04 53.201	120.659	-17 00 30.66	-759.69	16 06.36	59 06.532	19.7	23 36	2 48	7 15
	23	16 01 45.522	112.989	-21 33 35.22	-596.46	16 08.78	59 15.407	20.7	—	3 43	7 41
	24	17 01 51.649	119.128	-24 50 46.85	-381.83	16 09.52	59 18.119	21.7	1 01	4 42	8 17
	25	18 04 21.391	88.885	-26 34 07.73	-130.65	16 08.81	59 15.519	22.7	2 18	5 43	9 08
	26	19 07 35.600	103.109	-26 33 44.61	+132.07	16 06.84	59 08.282	23.7	3 18	6 45	10 16
	27	20 09 36.313	103.835	-24 50 47.18	+377.65	16 03.70	58 56.751	24.7	4 02	7 45	11 35
	28	21 08 49.672	117.204	-21 37 00.72	+583.22	15 59.39	58 40.947	25.7	4 32	8 41	13 01
	29	22 04 32.353	99.891	-17 11 09.66	+737.00	15 53.88	58 20.734	26.7	4 54	9 34	14 26
	30	22 56 50.281	117.822	-11 54 36.91	+836.96	15 47.17	57 56.079	27.7	5 11	10 23	15 48
	31	23 46 21.734	89.275	- 6 08 18.45	+886.64	15 39.33	57 27.312	28.7	5 25	11 09	17 08
Kwiecień	1	0 33 59.956	127.497	- 0 11 15.98	+891.58	15 30.60	56 55.296	0.1	5 38	11 53	18 25
	2	1 20 41.437	108.977	+ 5 39 44.24	+857.33	15 21.39	56 21.466	1.1	5 50	12 37	19 42

KSIEŻYC 2022, KWIECIEŃ – MAJ

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.	
Kwiecień	1	$0^h 33^m 59^s.956$	$127^s.497$	$- 0^{\circ} 11' 15''.98$	$+891''.58$	$15' 30''.60$	$56' 55''.296$	0.1	$5^h 38^m$	$11^h 53^m$	$18^h 25^m$
	2	$1 20 41.437$	108.977	$+ 5 39 44.24$	$+857.33$	$15 21.39$	$56 21.466$	1.1	$5 50$	$12 37$	$19 42$
	3	$2 07 19.192$	86.734	$+11 10 00.89$	$+788.68$	$15 12.19$	$55 47.720$	2.1	$6 04$	$13 21$	$20 57$
	4	$2 54 38.450$	105.996	$+16 06 37.05$	$+689.55$	$15 03.61$	$55 16.224$	3.1	$6 20$	$14 07$	$22 12$
	5	$3 43 12.625$	80.178	$+20 18 02.47$	$+563.33$	$14 56.24$	$54 49.175$	4.1	$6 39$	$14 54$	$23 25$
	6	$4 33 18.828$	86.391	$+23 34 08.49$	$+413.59$	$14 50.64$	$54 28.598$	5.1	$7 04$	$15 42$	—
	7	$5 24 53.886$	121.460	$+25 46 23.13$	$+244.96$	$14 47.25$	$54 16.188$	6.1	$7 38$	$16 32$	$0 33$
	8	$6 17 33.504$	101.089	$+26 48 25.98$	$+ 63.82$	$14 46.44$	$54 13.211$	7.1	$8 22$	$17 23$	$1 33$
	9	$7 10 37.359$	104.956	$+26 36 50.37$	-121.83	$14 48.41$	$54 20.426$	8.1	$9 19$	$18 14$	$2 21$
	10	$8 03 20.324$	87.931	$+25 11 30.61$	-303.46	$14 53.20$	$54 38.024$	9.1	$10 25$	$19 04$	$2 59$
	11	$8 55 05.905$	73.522	$+22 35 38.69$	-473.34	$15 00.70$	$55 05.555$	10.1	$11 38$	$19 52$	$3 27$
	12	$9 45 36.317$	103.941	$+18 55 14.78$	-625.21	$15 10.59$	$55 41.843$	11.1	$12 54$	$20 39$	$3 48$
	13	$10 34 56.156$	123.784	$+14 18 33.90$	-753.94	$15 22.33$	$56 24.909$	12.1	$14 12$	$21 25$	$4 05$
	14	$11 23 30.679$	98.309	$+ 8 55 51.38$	-854.43	$15 35.14$	$57 11.954$	13.1	$15 32$	$22 11$	$4 20$
	15	$12 12 01.542$	69.172	$+ 2 59 36.25$	-920.49	$15 48.09$	$57 59.464$	14.1	$16 53$	$22 58$	$4 33$
	16	$13 01 21.986$	89.617	$- 3 14 54.08$	-944.25	$16 00.09$	$58 43.506$	15.1	$18 17$	$23 47$	$4 46$
	17	$13 52 31.438$	99.070	$- 9 28 56.61$	-916.61	$16 10.10$	$59 20.243$	16.1	$19 45$	—	$5 01$
	18	$14 46 27.385$	95.022	$-15 20 09.37$	-828.83	$16 17.27$	$59 46.562$	17.1	$21 15$	$0 38$	$5 19$
	19	$15 43 51.385$	119.031	$-20 23 17.09$	-675.90	$16 21.11$	$60 00.662$	18.1	$22 45$	$1 34$	$5 42$
	20	$16 44 48.187$	115.847	$-24 12 36.56$	-461.41	$16 21.56$	$60 02.335$	19.1	—	$2 34$	$6 14$
	21	$17 48 25.595$	93.271	$-26 26 23.33$	-202.19	$16 18.98$	$59 52.849$	20.1	$0 08$	$3 36$	$7 01$
	22	$18 52 54.193$	121.886	$-26 52 19.36$	$+ 72.18$	$16 13.97$	$59 34.471$	21.1	$1 15$	$4 39$	$8 05$
	23	$19 56 01.023$	68.732	$-25 31 06.97$	$+328.33$	$16 07.26$	$59 09.834$	22.1	$2 04$	$5 40$	$9 22$
	24	$20 56 00.280$	68.001	$-22 35 28.16$	$+541.40$	$15 59.51$	$58 41.386$	23.1	$2 38$	$6 38$	$10 47$
	25	$21 52 04.400$	72.129	$-18 25 12.57$	$+700.74$	$15 51.24$	$58 11.038$	24.1	$3 02$	$7 31$	$12 11$
	26	$22 44 21.506$	89.241	$-13 21 59.77$	$+806.86$	$15 42.80$	$57 40.068$	25.1	$3 19$	$8 20$	$13 33$
	27	$23 33 34.913$	102.650	$- 7 46 04.55$	$+865.34$	$15 34.39$	$57 09.205$	26.1	$3 34$	$9 06$	$14 52$
	28	$0 20 43.186$	110.925	$- 1 55 15.21$	$+882.30$	$15 26.12$	$56 38.838$	27.1	$3 46$	$9 50$	$16 09$
	29	$1 06 47.518$	115.258	$+ 3 54 52.17$	$+862.49$	$15 18.06$	$56 09.253$	28.1	$3 58$	$10 33$	$17 25$
	30	$1 52 45.054$	112.797	$+ 9 30 15.45$	$+809.03$	$15 10.32$	$55 40.837$	29.1	$4 11$	$11 16$	$18 40$
Maj	1	$2 39 24.866$	92.615	$+14 37 52.82$	$+723.95$	$15 03.07$	$55 14.219$	0.2	$4 25$	$12 01$	$19 55$
	2	$3 27 24.043$	91.799	$+19 05 26.63$	$+609.08$	$14 56.55$	$54 50.319$	1.2	$4 43$	$12 47$	$21 09$
	3	$4 17 02.872$	70.639	$+22 41 31.21$	$+467.10$	$14 51.10$	$54 30.312$	2.2	$5 05$	$13 35$	$22 20$
	4	$5 08 20.025$	87.805	$+25 16 07.11$	$+302.67$	$14 47.08$	$54 15.541$	3.2	$5 35$	$14 25$	$23 24$
	5	$6 00 50.683$	118.476	$+26 41 36.93$	$+123.01$	$14 44.86$	$54 07.391$	4.2	$6 15$	$15 16$	—
	6	$6 53 51.149$	118.956	$+26 53 43.88$	$- 62.58$	$14 44.79$	$54 07.156$	5.2	$7 07$	$16 06$	$0 17$
	7	$7 46 30.806$	98.626	$+25 52 04.26$	-244.32	$14 47.18$	$54 15.915$	6.2	$8 09$	$16 56$	$0 58$
	8	$8 38 07.301$	75.133	$+23 39 53.54$	-414.01	$14 52.21$	$54 34.391$	7.2	$9 19$	$17 44$	$1 29$
	9	$9 28 18.273$	86.115	$+20 23 13.03$	-566.10	$14 59.96$	$55 02.821$	8.2	$10 33$	$18 31$	$1 53$
	10	$10 17 05.743$	73.592	$+16 09 48.17$	-697.27	$15 10.30$	$55 40.781$	9.2	$11 49$	$19 17$	$2 11$
	11	$11 04 54.253$	122.107	$+11 08 31.67$	-804.93	$15 22.90$	$56 27.015$	10.2	$13 06$	$20 02$	$2 26$
	12	$11 52 26.272$	94.130	$+ 5 29 28.76$	-885.33	$15 37.13$	$57 19.256$	11.2	$14 25$	$20 47$	$2 39$
	13	$12 40 37.570$	105.430	$- 0 35 15.85$	-932.06	$15 52.08$	$58 14.132$	12.2	$15 47$	$21 34$	$2 52$
	14	$13 30 32.904$	100.767	$- 6 50 22.87$	-935.28	$16 06.56$	$59 07.263$	13.2	$17 13$	$22 24$	$3 05$
	15	$14 23 19.931$	87.800	$-12 56 01.17$	-882.46	$16 19.20$	$59 53.659$	14.2	$18 43$	$23 18$	$3 21$
	16	$15 19 57.189$	125.068	$-18 27 13.62$	-761.42	$16 28.69$	$60 28.475$	15.2	$20 16$	—	$3 42$
	17	$16 20 51.989$	119.883	$-22 55 16.16$	-566.77	$16 34.01$	$60 47.996$	16.2	$21 46$	$0 18$	$4 10$

KSIĘŻYC 2022, 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	$16^h 20^m 51^s.989$	119.883	$-22^\circ 55' 16''.16$	$-566''.77$	$16' 34''.01$	$60' 47''.996$	$16.^d_2$	$21^h 46^m$	$0^h 18^m$	$4^h 10^m$
	18	17 25 31.266	99.178	$-25 52 04.41$	-308.59	16 34.69	60 50.501	17.2	23 03	1 21	4 51
	19	18 32 05.779	73.711	$-26 57 38.27$	$- 17.09$	16 30.91	60 36.644	18.2	—	2 26	5 50
	20	19 37 56.501	124.452	$-26 06 58.22$	$+265.45$	16 23.42	60 09.149	19.2	0 01	3 31	7 06
	21	20 40 38.856	106.823	$-23 31 21.41$	$+503.08$	16 13.30	59 31.989	20.2	0 41	4 32	8 31
	22	21 38 55.331	123.311	$-19 32 49.22$	$+678.96$	16 01.70	58 49.409	21.2	1 08	5 27	9 58
	23	22 32 41.812	109.800	$-14 36 22.59$	$+793.70$	15 49.64	58 05.162	22.2	1 27	6 18	11 22
	24	23 22 42.598	110.591	$- 9 04 48.96$	$+856.27$	15 37.90	57 22.086	23.2	1 42	7 05	12 42
	25	0 10 03.060	71.057	$- 3 16 59.44$	$+876.50$	15 26.99	56 42.029	24.2	1 55	7 49	13 58
	26	0 55 52.443	120.443	$+ 2 31 43.96$	$+861.71$	15 17.17	56 05.981	25.2	2 07	8 32	15 13
	27	1 41 15.608	83.613	$+ 8 08 16.20$	$+816.03$	15 08.54	55 34.318	26.2	2 19	9 15	16 28
	28	2 27 09.051	77.063	$+13 20 40.04$	$+741.14$	15 01.12	55 07.066	27.2	2 33	9 58	17 42
	29	3 14 17.498	85.519	$+17 57 20.95$	$+637.50$	14 54.87	54 44.146	28.2	2 49	10 43	18 56
	30	4 03 09.256	77.289	$+21 46 56.15$	$+505.92$	14 49.81	54 25.557	29.2	3 09	11 31	20 08
	31	4 53 50.554	118.601	$+24 38 43.28$	$+349.22$	14 45.98	54 11.495	0.5	3 36	12 20	21 15
Czerwiec	1	5 46 01.623	69.686	$+26 23 46.31$	$+173.58$	14 43.50	54 02.405	1.5	4 12	13 10	22 12
	2	6 38 58.918	126.996	$+26 56 19.25$	$- 11.48$	14 42.56	53 58.968	2.5	5 00	14 01	22 57
	3	7 31 46.185	114.279	$+26 14 50.13$	-194.73	14 43.40	54 02.032	3.5	5 58	14 51	23 31
	4	8 23 31.384	99.492	$+24 22 08.60$	-366.05	14 46.25	54 12.510	4.5	7 06	15 39	23 57
	5	9 13 41.735	109.856	$+21 24 31.15$	-518.55	14 51.36	54 31.239	5.5	8 18	16 26	—
	6	10 02 10.790	78.921	$+17 30 15.89$	-648.89	14 58.87	54 58.817	6.5	9 32	17 11	0 17
	7	10 49 17.429	85.567	$+12 48 31.07$	-755.91	15 08.84	55 35.408	7.5	10 47	17 55	0 32
	8	11 35 40.843	108.986	$+ 7 28 46.37$	-838.61	15 21.13	56 20.513	8.5	12 03	18 39	0 45
	9	12 22 15.358	83.505	$+ 1 41 14.44$	-894.11	15 35.35	57 12.717	9.5	13 21	19 23	0 58
	10	13 10 06.530	74.682	$- 4 22 03.46$	-916.02	15 50.81	58 09.454	10.5	14 42	20 11	1 10
	11	14 00 27.310	95.469	$-10 25 41.34$	-893.63	16 06.46	59 06.882	11.5	16 08	21 02	1 25
	12	14 54 30.615	98.782	$-16 09 09.16$	-812.66	16 20.93	60 00.014	12.5	17 39	21 58	1 42
	13	15 53 12.567	80.749	$-21 06 09.00$	-659.48	16 32.71	60 43.257	13.5	19 12	23 00	2 06
	14	16 56 42.460	110.660	$-24 46 29.11$	-430.15	16 40.38	61 11.401	14.5	20 38	—	2 40
	15	18 03 49.314	117.536	$-26 42 17.71$	-141.90	16 42.95	61 20.843	15.5	21 48	0 06	3 30
	16	19 11 58.603	126.846	$-26 37 34.59$	$+164.25$	16 40.16	61 10.572	16.5	22 37	1 13	4 41
	17	20 18 06.837	75.100	$-24 35 05.78$	$+439.49$	16 32.49	60 42.432	17.5	23 10	2 18	6 06
	18	21 20 00.793	69.072	$-20 54 37.71$	$+650.79$	16 21.07	60 00.530	18.5	23 32	3 18	7 36
	19	22 16 55.482	123.772	$-16 04 11.25$	$+789.73$	16 07.33	59 10.092	19.5	23 49	4 12	9 04
	20	23 09 17.861	86.157	$-10 31 23.93$	$+864.65$	15 52.67	58 16.294	20.5	—	5 01	10 28
	21	23 58 11.901	80.202	$- 4 39 11.48$	$+889.07$	15 38.28	57 23.458	21.5	0 03	5 47	11 47
	22	0 44 52.352	120.658	$+ 1 14 42.87$	$+874.79$	15 24.99	56 34.698	22.5	0 15	6 31	13 03
	23	1 30 31.471	99.782	$+ 6 56 31.62$	$+829.53$	15 13.34	55 51.927	23.5	0 27	7 14	14 18
	24	2 16 13.433	81.752	$+12 14 44.04$	$+757.12$	15 03.57	55 16.059	24.5	0 40	7 57	15 32
	25	3 02 51.117	119.444	$+16 58 45.51$	$+658.66$	14 55.73	54 47.286	25.5	0 55	8 42	16 46
	26	3 51 02.134	70.474	$+20 58 12.05$	$+534.25$	14 49.75	54 25.353	26.5	1 14	9 28	17 58
	27	4 41 03.299	71.653	$+24 02 49.63$	$+384.96$	14 45.51	54 09.799	27.5	1 39	10 16	19 06
	28	5 32 45.298	113.668	$+26 03 21.88$	$+214.79$	14 42.88	54 00.145	28.5	2 12	11 06	20 06
	29	6 25 31.844	100.230	$+26 52 55.44$	$+ 31.71$	14 41.77	53 56.045	29.5	2 56	11 57	20 56
	30	7 18 27.565	95.967	$+26 28 29.10$	-153.22	14 42.13	53 57.371	0.9	3 51	12 47	21 33
Lipiec	1	8 10 34.163	102.580	$+24 51 39.40$	-328.44	14 44.00	54 04.249	1.9	4 56	13 36	22 01
	2	9 01 07.977	76.407	$+22 08 15.04$	-484.91	14 47.48	54 17.034	2.9	6 07	14 23	22 22

KSIĘŻYC 2022, LIPIEC – SIERPIEŃ

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.
Lipiec	1	$8^h 10^m 34.^s 163$	$102.^s 580$	$+24^\circ 51' 39''.40$	$-328''.44$	$14' 44''.00$	$54' 04''.249$	$1.^d 9$	$4^h 56^m$	$13^h 36^m$	$22^h 01^m$
	2	$9\ 01\ 07.977$	76.407	$+22\ 08\ 15.04$	-484.91	$14\ 47.48$	$54\ 17.034$	2.9	$6\ 07$	$14\ 23$	$22\ 22$
	3	$9\ 49\ 50.860$	119.300	$+18\ 26\ 55.66$	-617.50	$14\ 52.72$	$54\ 36.232$	3.9	$7\ 20$	$15\ 09$	$22\ 39$
	4	$10\ 36\ 51.745$	120.194	$+13\ 57\ 40.13$	-724.50	$14\ 59.84$	$55\ 02.371$	4.9	$8\ 34$	$15\ 52$	$22\ 52$
	5	$11\ 22\ 42.197$	110.652	$+8\ 50\ 44.96$	-805.81	$15\ 08.95$	$55\ 35.818$	5.9	$9\ 48$	$16\ 35$	$23\ 05$
	6	$12\ 08\ 10.613$	79.071	$+3\ 16\ 30.04$	-860.92	$15\ 20.05$	$56\ 16.556$	6.9	$11\ 03$	$17\ 18$	$23\ 17$
	7	$12\ 54\ 17.762$	86.225	$-2\ 34\ 08.84$	-887.08	$15\ 32.95$	$57\ 03.920$	7.9	$12\ 21$	$18\ 03$	$23\ 30$
	8	$13\ 42\ 13.636$	82.104	$-8\ 28\ 28.66$	-877.92	$15\ 47.23$	$57\ 56.314$	8.9	$13\ 42$	$18\ 50$	$23\ 45$
	9	$14\ 33\ 13.250$	81.726	$-14\ 10\ 22.32$	-822.80	$16\ 02.12$	$58\ 50.979$	9.9	$15\ 08$	$19\ 42$	—
	10	$15\ 28\ 26.784$	95.271	$-19\ 18\ 45.91$	-708.08	$16\ 16.54$	$59\ 43.903$	10.9	$16\ 38$	$20\ 40$	$0\ 04$
	11	$16\ 28\ 38.109$	106.612	$-23\ 27\ 18.51$	-522.30	$16\ 29.11$	$60\ 30.046$	11.9	$18\ 07$	$21\ 43$	$0\ 32$
	12	$17\ 33\ 30.936$	99.459	$-26\ 07\ 10.06$	-266.56	$16\ 38.37$	$61\ 04.014$	12.9	$19\ 25$	$22\ 49$	$1\ 13$
	13	$18\ 41\ 21.234$	89.778	$-26\ 54\ 23.60$	$+34.62$	$16\ 43.04$	$61\ 21.143$	13.9	$20\ 25$	$23\ 56$	$2\ 13$
	14	$19\ 49\ 14.126$	82.690	$-25\ 39\ 31.58$	$+335.37$	$16\ 42.38$	$61\ 18.723$	14.9	$21\ 06$	—	$3\ 33$
	15	$20\ 54\ 15.383$	83.965	$-22\ 32\ 28.75$	$+589.02$	$16\ 36.41$	$60\ 56.820$	15.9	$21\ 34$	$1\ 00$	$5\ 04$
	16	$21\ 54\ 42.323$	110.917	$-17\ 58\ 11.41$	$+769.41$	$16\ 25.91$	$60\ 18.294$	16.9	$21\ 53$	$1\ 59$	$6\ 37$
	17	$22\ 50\ 19.738$	88.340	$-12\ 27\ 04.23$	$+874.34$	$16\ 12.21$	$59\ 27.986$	17.9	$22\ 09$	$2\ 52$	$8\ 05$
	18	$23\ 41\ 51.929$	120.536	$-6\ 27\ 14.35$	$+915.43$	$15\ 56.82$	$58\ 31.502$	18.9	$22\ 22$	$3\ 41$	$9\ 29$
	19	$0\ 30\ 28.958$	97.568	$-0\ 21\ 15.63$	$+907.42$	$15\ 41.18$	$57\ 34.104$	19.9	$22\ 34$	$4\ 27$	$10\ 48$
	20	$1\ 17\ 25.270$	93.883	$+5\ 33\ 47.34$	$+862.45$	$15\ 26.44$	$56\ 40.022$	20.9	$22\ 47$	$5\ 11$	$12\ 05$
	21	$2\ 03\ 49.695$	118.314	$+11\ 04\ 49.55$	$+788.30$	$15\ 13.42$	$55\ 52.210$	21.9	$23\ 01$	$5\ 55$	$13\ 21$
	22	$2\ 50\ 40.851$	109.477	$+16\ 01\ 04.11$	$+688.87$	$15\ 02.57$	$55\ 12.413$	22.9	$23\ 19$	$6\ 39$	$14\ 35$
	23	$3\ 38\ 43.433$	112.070	$+20\ 12\ 44.90$	$+565.62$	$14\ 54.12$	$54\ 41.385$	23.9	$23\ 42$	$7\ 25$	$15\ 49$
	24	$4\ 28\ 23.375$	92.024	$+23\ 30\ 30.39$	$+419.49$	$14\ 48.06$	$54\ 19.150$	24.9	—	$8\ 13$	$16\ 58$
	25	$5\ 19\ 42.431$	111.094	$+25\ 45\ 37.19$	$+253.06$	$14\ 44.27$	$54\ 05.240$	25.9	$0\ 12$	$9\ 02$	$18\ 01$
	26	$6\ 12\ 15.445$	84.123	$+26\ 51\ 00.77$	$+72.18$	$14\ 42.55$	$53\ 58.907$	26.9	$0\ 52$	$9\ 53$	$18\ 54$
	27	$7\ 05\ 14.735$	83.427	$+26\ 42\ 41.01$	-113.75	$14\ 42.65$	$53\ 59.299$	27.9	$1\ 44$	$10\ 44$	$19\ 35$
	28	$7\ 57\ 43.199$	111.906	$+25\ 20\ 50.19$	-293.53	$14\ 44.37$	$54\ 05.601$	28.9	$2\ 47$	$11\ 33$	$20\ 05$
	29	$8\ 48\ 51.667$	120.385	$+22\ 50\ 04.21$	-456.85	$14\ 47.52$	$54\ 17.150$	0.5	$3\ 57$	$12\ 21$	$20\ 28$
	30	$9\ 38\ 12.407$	81.135	$+19\ 18\ 31.04$	-596.57	$14\ 51.97$	$54\ 33.506$	1.5	$5\ 10$	$13\ 07$	$20\ 46$
Sierpień	31	$10\ 25\ 43.960$	112.695	$+14\ 56\ 27.11$	-709.07	$14\ 57.69$	$54\ 54.475$	2.5	$6\ 25$	$13\ 51$	$21\ 00$
	1	$11\ 11\ 48.554$	117.293	$+9\ 55\ 02.43$	-793.24	$15\ 04.66$	$55\ 20.067$	3.5	$7\ 39$	$14\ 34$	$21\ 12$
	2	$11\ 57\ 06.543$	75.286	$+4\ 25\ 39.97$	-848.82	$15\ 12.92$	$55\ 50.397$	4.5	$8\ 53$	$15\ 17$	$21\ 24$
	3	$12\ 42\ 31.334$	100.079	$-1\ 20\ 04.18$	-874.72	$15\ 22.49$	$56\ 25.510$	5.5	$10\ 09$	$16\ 00$	$21\ 36$
	4	$13\ 29\ 05.789$	74.536	$-7\ 09\ 44.05$	-867.68	$15\ 33.29$	$57\ 05.158$	6.5	$11\ 27$	$16\ 45$	$21\ 50$
	5	$14\ 17\ 58.888$	127.641	$-12\ 48\ 58.74$	-821.27	$15\ 45.11$	$57\ 48.533$	7.5	$12\ 49$	$17\ 34$	$22\ 07$
	6	$15\ 10\ 19.524$	88.284	$-18\ 00\ 14.76$	-726.02	$15\ 57.50$	$58\ 34.014$	8.5	$14\ 15$	$18\ 27$	$22\ 30$
	7	$16\ 07\ 02.716$	71.489	$-22\ 21\ 52.95$	-571.60	$16\ 09.75$	$59\ 18.981$	9.5	$15\ 42$	$19\ 26$	$23\ 03$
	8	$17\ 08\ 24.811$	93.600	$-25\ 28\ 54.84$	-353.12	$16\ 20.88$	$59\ 59.823$	10.5	$17\ 03$	$20\ 29$	$23\ 53$
	9	$18\ 13\ 34.248$	103.055	$-26\ 57\ 04.49$	-80.63	$16\ 29.71$	$60\ 32.245$	11.5	$18\ 10$	$21\ 35$	—
	10	$19\ 20\ 23.369$	92.195	$-26\ 30\ 14.39$	$+215.21$	$16\ 35.08$	$60\ 51.954$	12.5	$18\ 59$	$22\ 40$	$1\ 02$
	11	$20\ 26\ 07.413$	76.255	$-24\ 07\ 35.15$	$+491.22$	$16\ 36.09$	$60\ 55.630$	13.5	$19\ 32$	$23\ 41$	$2\ 28$
	12	$21\ 28\ 32.906$	101.760	$-20\ 04\ 52.86$	$+710.83$	$16\ 32.33$	$60\ 41.859$	14.5	$19\ 55$	—	$4\ 01$
	13	$22\ 26\ 40.971$	109.832	$-14\ 48\ 47.50$	$+857.06$	$16\ 24.10$	$60\ 11.643$	15.5	$20\ 12$	$0\ 37$	$5\ 33$
	14	$23\ 20\ 42.682$	111.546	$-8\ 48\ 52.63$	$+931.27$	$16\ 12.27$	$59\ 28.218$	16.5	$20\ 27$	$1\ 29$	$7\ 02$
	15	$0\ 11\ 30.326$	99.192	$-2\ 31\ 54.33$	$+944.54$	$15\ 58.12$	$58\ 36.268$	17.5	$20\ 39$	$2\ 18$	$8\ 25$
	16	$1\ 00\ 11.407$	80.274	$+3\ 40\ 23.65$	$+910.00$	$15\ 43.03$	$57\ 40.909$	18.5	$20\ 52$	$3\ 04$	$9\ 46$

KSIĘŻYC 2022, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		0 ^h TT					wiek	CSE			
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R		w Warszawie			
						π		wsch.	górow.	zach.	
Sierpień	16	1 ^h 00 ^m 11.407	80.274	+ 3°40'23.65	+910.00	15'43.03	57'40.909	18.5	20 ^h 52 ^m	3 ^h 04 ^m	9 ^h 46 ^m
	17	1 47 53.392	122.261	+ 9 31 12.09	+838.63	15 28.30	56 46.823	19.5	21 06	3 49	11 04
	18	2 35 36.118	104.992	+14 47 24.51	+737.97	15 14.92	55 57.743	20.5	21 22	4 34	12 21
	19	3 24 07.136	76.018	+19 18 16.39	+612.47	15 03.63	55 16.278	21.5	21 43	5 20	13 36
	20	4 13 57.117	126.008	+22 54 27.10	+464.96	14 54.82	54 43.974	22.5	22 11	6 08	14 48
	21	5 05 14.918	83.822	+25 27 41.95	+298.44	14 48.70	54 21.480	23.5	22 48	6 57	15 54
	22	5 57 44.464	113.380	+26 51 19.11	+117.88	14 45.23	54 08.741	24.5	23 36	7 48	16 51
	23	6 50 47.143	116.072	+27 01 08.76	− 69.02	14 44.25	54 05.177	25.5	—	8 38	17 35
	24	7 43 31.959	100.900	+25 56 33.25	−252.53	14 45.52	54 09.831	26.5	0 36	9 29	18 09
	25	8 35 10.821	79.772	+23 40 53.08	−422.89	14 48.70	54 21.511	27.5	1 44	10 17	18 34
	26	9 25 12.324	81.283	+20 21 03.32	−572.24	14 53.45	54 38.917	28.5	2 58	11 04	18 52
	27	10 13 28.549	97.514	+16 06 35.84	−695.39	14 59.40	55 00.773	0.1	4 13	11 49	19 07
	28	11 00 14.516	83.483	+11 08 37.69	−789.45	15 06.26	55 25.937	1.1	5 28	12 33	19 20
	29	11 46 03.640	72.608	+ 5 39 08.87	−852.70	15 13.77	55 53.501	2.1	6 43	13 16	19 32
	30	12 31 42.657	111.625	− 0 09 12.13	−883.46	15 21.76	56 22.823	3.1	7 59	13 59	19 44
	31	13 18 07.561	76.530	− 6 02 56.44	−879.07	15 30.11	56 53.496	4.1	9 17	14 44	19 57
Wrzesień	1	14 06 20.019	88.990	−11 47 12.05	−835.18	15 38.76	57 25.225	5.1	10 37	15 31	20 12
	2	14 57 22.076	91.052	−17 05 00.13	−745.64	15 47.59	57 57.637	6.1	12 01	16 22	20 32
	3	15 52 05.761	74.746	−21 36 43.11	−603.75	15 56.42	58 30.048	7.1	13 27	17 18	21 01
	4	16 50 54.780	123.777	−25 00 30.78	−406.02	16 04.92	59 01.242	8.1	14 49	18 18	21 42
	5	17 53 21.460	90.473	−26 54 49.40	−158.47	16 12.58	59 29.345	9.1	16 00	19 20	22 42
	6	18 57 54.740	123.769	−27 03 20.91	+118.19	16 18.71	59 51.875	10.1	16 54	20 24	24 00
	7	20 02 20.494	89.537	−25 20 46.92	+391.02	16 22.57	60 06.025	11.1	17 31	21 25	—
	8	21 04 32.038	101.093	−21 55 33.27	+626.61	16 23.43	60 09.198	12.1	17 57	22 23	1 29
	9	22 03 15.156	84.218	−17 07 29.01	+802.81	16 20.84	59 59.664	13.1	18 16	23 16	3 01
	10	22 58 18.510	87.575	−11 22 16.63	+912.09	16 14.70	59 37.134	14.1	18 31	—	4 30
	11	23 50 16.270	85.335	− 5 06 20.01	+957.61	16 05.40	59 03.001	15.1	18 44	0 06	5 56
	12	0 40 04.927	73.991	+ 1 16 25.50	+947.75	15 53.72	58 20.143	16.1	18 57	0 53	7 19
	13	1 28 46.402	115.466	+ 7 25 45.87	+892.07	15 40.71	57 32.380	17.1	19 10	1 39	8 40
	14	2 17 18.201	87.268	+13 05 06.78	+799.07	15 27.47	56 43.795	18.1	19 25	2 25	10 00
	15	3 06 27.320	96.392	+18 00 57.38	+675.53	15 15.03	55 58.148	19.1	19 44	3 12	11 18
	16	3 56 45.098	114.178	+22 02 10.56	+526.78	15 04.24	55 18.516	20.1	20 09	4 00	12 33
	17	4 48 22.315	91.405	+24 59 41.88	+357.93	14 55.69	54 47.136	21.1	20 42	4 50	13 44
	18	5 41 06.140	75.240	+26 46 38.46	+175.04	14 49.77	54 25.408	22.1	21 26	5 40	14 44
	19	6 34 22.109	91.221	+27 18 52.81	− 14.17	14 46.65	54 13.970	23.1	22 22	6 31	15 34
	20	7 27 23.181	92.304	+26 35 39.01	−200.80	14 46.33	54 12.798	24.1	23 28	7 22	16 11
	21	8 19 23.763	92.896	+24 39 44.54	−376.23	14 48.64	54 21.286	25.1	—	8 11	16 38
	22	9 09 52.866	122.007	+21 37 06.45	−533.44	14 53.29	54 38.329	26.1	0 41	8 59	16 59
	23	9 58 41.201	110.346	+17 36 05.03	−667.49	14 59.84	55 02.390	27.1	1 55	9 44	17 15
	24	10 46 01.391	70.540	+12 46 39.91	−774.91	15 07.80	55 31.604	28.1	3 11	10 29	17 28
	25	11 32 24.078	93.227	+ 7 20 06.10	−852.71	15 16.60	56 03.908	29.1	4 27	11 12	17 40
	26	12 18 33.106	102.254	+ 1 28 53.57	−897.51	15 25.68	56 37.228	0.4	5 44	11 56	17 52
	27	13 05 21.366	90.513	− 4 32 56.05	−904.99	15 34.53	57 09.686	1.4	7 03	12 41	18 04
	28	13 53 46.955	116.103	−10 29 24.82	−869.80	15 42.73	57 39.796	2.4	8 24	13 28	18 18
	29	14 44 47.756	116.908	−16 02 17.13	−785.96	15 50.02	58 06.571	3.4	9 49	14 19	18 37
	30	15 39 11.549	80.709	−20 50 59.73	−648.35	15 56.28	58 29.525	4.4	11 15	15 13	19 02
Październik	1	16 37 19.512	88.683	−24 33 36.56	−455.88	16 01.46	58 48.527	5.4	12 39	16 12	19 39

KSIĘŻYC 2022, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

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.	
Październik	1	$16^h 37^m 19^s.512$	88.683	$-24^{\circ} 33' 36'' 56$	$-455''.88$	$16' 01''.46$	$58' 48''.527$	5^d	$12^h 39^m$	$16^h 12^m$	$19^h 39^m$
	2	17 38 46.239	115.424	$-26 49 20.78$	-216.21	16 05.55	59 03.570	6.4	13 54	17 13	20 32
	3	18 42 09.765	78.966	$-27 22 52.42$	+ 50.90	16 08.54	59 14.520	7.4	14 52	18 15	21 43
	4	19 45 29.149	98.365	$-26 08 50.24$	+316.46	16 10.28	59 20.933	8.4	15 33	19 16	23 07
	5	20 46 48.081	117.308	$-23 13 47.44$	+551.75	16 10.58	59 22.019	9.4	16 01	20 13	—
	6	21 44 55.371	124.606	$-18 54 07.26$	+737.33	16 09.15	59 16.769	10.4	16 22	21 06	0 36
	7	22 39 36.770	106.010	$-13 31 39.05$	+865.24	16 05.74	59 04.259	11.4	16 37	21 56	2 05
	8	23 31 21.633	90.874	$- 7 29 37.17$	+935.60	16 00.22	58 44.005	12.4	16 51	22 44	3 30
	9	0 21 02.556	71.796	$- 1 10 17.64$	+952.56	15 52.67	58 16.293	13.4	17 03	23 30	4 53
	10	1 09 39.424	108.665	+ 5 06 01.67	+921.52	15 43.42	57 42.326	14.4	17 15	—	6 15
	11	1 58 09.427	78.668	+11 01 15.78	+848.03	15 33.02	57 04.157	15.4	17 29	0 16	7 35
	12	2 47 20.431	89.677	+16 19 30.68	+737.48	15 22.20	56 24.434	16.4	17 46	1 02	8 55
	13	3 37 45.172	114.426	+20 47 01.80	+595.34	15 11.73	55 46.036	17.4	18 08	1 50	10 13
	14	4 29 35.525	104.789	+24 12 24.47	+427.93	15 02.39	55 11.738	18.4	18 38	2 40	11 28
	15	5 22 38.611	107.886	+26 27 02.56	+243.09	14 54.82	54 43.947	19.4	19 17	3 31	12 34
	16	6 16 18.267	87.554	+27 25 48.95	+ 50.31	14 49.53	54 24.557	20.4	20 09	4 22	13 29
	17	7 09 44.363	113.664	+27 07 35.50	-140.24	14 46.90	54 14.876	21.4	21 11	5 14	14 10
	18	8 02 07.874	77.185	+25 35 07.80	-319.56	14 47.09	54 15.603	22.4	22 21	6 03	14 41
	19	8 52 55.181	124.501	+22 54 18.56	-481.21	14 50.15	54 26.825	23.4	23 35	6 51	15 04
	20	9 41 55.746	125.074	+19 13 01.27	-621.46	14 55.92	54 47.997	24.4	—	7 37	15 21
	21	10 29 22.210	91.543	+14 40 16.14	-738.24	15 04.07	55 17.914	25.4	0 50	8 22	15 35
	22	11 15 46.081	115.416	+ 9 25 49.69	-829.49	15 14.10	55 54.702	26.4	2 06	9 05	15 47
	23	12 01 52.605	121.941	+ 3 40 30.78	-891.88	15 25.30	56 35.843	27.4	3 23	9 49	15 59
	24	12 48 36.578	105.914	- 2 23 06.50	-919.91	15 36.88	57 18.313	28.4	4 41	10 34	16 11
	25	13 36 58.733	128.071	- 8 29 48.58	-905.83	15 47.92	57 58.845	29.4	6 03	11 21	16 24
	26	14 28 00.623	69.965	-14 20 56.36	-840.51	15 57.59	58 34.333	0.6	7 28	12 11	16 41
	27	15 22 34.668	104.018	-19 34 15.95	-715.71	16 05.20	59 02.288	1.6	8 57	13 05	17 04
	28	16 21 06.443	75.806	-23 45 07.56	-528.41	16 10.36	59 21.220	2.6	10 25	14 04	17 37
	29	17 23 11.745	81.124	-26 29 38.95	-286.55	16 12.97	59 30.801	3.6	11 45	15 06	18 25
	30	18 27 23.311	92.708	-27 30 03.21	- 12.73	16 13.23	59 31.730	4.6	12 50	16 10	19 32
	31	19 31 28.678	98.092	-26 39 58.95	+260.05	16 11.50	59 25.378	5.6	13 36	17 11	20 53
Listopad	1	20 33 19.362	88.790	-24 06 22.35	+500.59	16 08.21	59 13.327	6.6	14 07	18 09	22 21
	2	21 31 37.301	106.740	-20 06 23.41	+690.00	16 03.76	58 56.971	7.6	14 29	19 02	23 48
	3	22 26 07.807	77.253	-15 01 56.24	+822.93	15 58.40	58 37.294	8.6	14 45	19 52	—
	4	23 17 23.661	93.111	- 9 15 12.81	+902.17	15 52.28	58 14.837	9.6	14 59	20 39	1 13
	5	0 06 22.168	91.620	- 3 06 39.42	+932.98	15 45.46	57 49.832	10.6	15 11	21 24	2 35
	6	0 54 08.118	77.571	+ 3 05 20.58	+920.05	15 38.00	57 22.438	11.6	15 22	22 09	3 55
	7	1 41 43.857	113.314	+ 9 04 00.23	+866.74	15 29.97	56 52.979	12.6	15 35	22 55	5 14
	8	2 30 03.092	72.554	+14 33 40.70	+775.52	15 21.57	56 22.133	13.6	15 51	23 42	6 33
	9	3 19 45.171	114.642	+19 19 43.15	+649.12	15 13.09	55 51.008	14.6	16 10	—	7 52
	10	4 11 08.541	78.024	+23 08 51.06	+491.91	15 04.94	55 21.106	15.6	16 36	0 31	9 09
	11	5 04 04.833	74.330	+25 50 05.27	+311.13	14 57.61	54 54.193	16.6	17 11	1 22	10 20
	12	5 57 57.804	127.316	+27 15 59.66	+117.22	14 51.60	54 32.133	17.6	17 58	2 13	11 20
	13	6 51 51.453	120.980	+27 23 45.57	- 77.50	14 47.40	54 16.713	18.6	18 57	3 05	12 07
	14	7 44 46.697	116.238	+26 15 25.45	-261.60	14 45.43	54 09.497	19.6	20 04	3 55	12 42
	15	8 35 59.338	128.892	+23 56 59.54	-427.00	14 46.03	54 11.706	20.6	21 16	4 44	13 08
	16	9 25 10.931	80.495	+20 36 50.51	-569.86	14 49.41	54 24.117	21.6	22 30	5 30	13 27

KSIEŻYC 2022, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

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.	
Listopad	16	$9^h 25^m 10^s.931$	$80^s.495$	$+20^{\circ} 36' 50''.51$	$-569''.86$	$14' 49''.41$	$54' 24''.117$	21.6^d	$22^h 30^m$	$5^h 30^m$	$13^h 27^m$
	17	10 12 29.983	99.555	+16 24 13.39	-689.36	14 55.64	54 46.959	22.6	23 44	6 15	13 41
	18	10 58 27.026	96.604	+11 28 26.13	-785.70	15 04.59	55 19.797	23.6	—	6 58	13 54
	19	11 43 48.427	118.009	+ 5 58 50.94	-858.03	15 15.92	56 01.394	24.6	0 59	7 40	14 05
	20	12 29 31.666	101.251	+ 0 05 39.64	-902.85	15 29.05	56 49.584	25.6	2 15	8 24	14 17
	21	13 16 42.185	111.774	- 5 58 49.94	-913.04	15 43.12	57 41.216	26.6	3 34	9 09	14 29
	22	14 06 29.840	99.434	-11 58 43.50	-877.78	15 57.02	58 32.252	27.6	4 58	9 58	14 44
	23	15 00 01.197	70.801	-17 33 14.86	-784.02	16 09.52	59 18.132	28.6	6 26	10 51	15 04
	24	15 58 02.714	72.332	-22 16 40.44	-621.09	16 19.41	59 54.427	29.6	7 57	11 49	15 33
	25	17 00 32.948	102.584	-25 40 47.27	-388.83	16 25.74	60 17.670	1.0	9 25	12 52	16 15
	26	18 06 15.659	85.315	-27 20 55.78	-106.22	16 28.04	60 26.096	2.0	10 39	13 58	17 17
	27	19 12 43.876	113.552	-27 04 05.43	+188.77	16 26.37	60 19.977	3.0	11 34	15 02	18 36
	28	20 17 12.955	82.650	-24 53 56.86	+454.04	16 21.31	60 01.390	4.0	12 10	16 03	20 05
	29	21 17 48.372	118.082	-21 08 37.01	+661.84	16 13.72	59 33.541	5.0	12 35	16 59	21 35
	30	22 13 55.025	124.745	-16 13 13.26	+804.50	16 04.56	58 59.938	6.0	12 53	17 50	23 01
Grudzień	1	23 06 01.595	71.323	-10 32 58.01	+887.64	15 54.69	58 23.713	7.0	13 07	18 37	—
	2	23 55 10.210	79.942	- 4 29 45.11	+920.91	15 44.76	57 47.234	8.0	13 19	19 22	0 23
	3	0 42 33.416	103.153	+ 1 38 13.95	+912.62	15 35.16	57 12.019	9.0	13 31	20 07	1 42
	4	1 29 21.807	91.549	+ 7 35 30.36	+867.95	15 26.13	56 38.861	10.0	13 43	20 51	3 00
	5	2 16 37.747	107.497	+13 08 04.28	+789.31	15 17.74	56 08.061	11.0	13 57	21 37	4 18
	6	3 05 10.472	80.231	+18 02 33.15	+677.68	15 10.01	55 39.696	12.0	14 15	22 25	5 36
	7	3 55 29.948	99.720	+22 06 00.49	+534.60	15 02.97	55 13.855	13.0	14 38	23 14	6 53
	8	4 47 39.721	109.509	+25 06 34.71	+364.28	14 56.69	54 50.810	14.0	15 09	—	8 06
	9	5 41 12.414	82.219	+26 54 53.81	+175.11	14 51.32	54 31.112	15.0	15 52	0 06	9 10
	10	6 35 13.619	83.441	+27 25 46.77	- 20.65	14 47.09	54 15.598	16.0	16 46	0 57	10 02
	11	7 28 36.894	106.733	+26 39 18.61	-209.50	14 44.30	54 05.340	17.0	17 51	1 49	10 42
	12	8 20 24.524	94.378	+24 40 35.37	-380.43	14 43.26	54 01.542	18.0	19 01	2 38	11 10
	13	9 10 03.636	73.502	+21 38 12.77	-527.17	14 44.32	54 05.414	19.0	20 14	3 25	11 31
	14	9 57 31.351	101.228	+17 42 18.59	-648.09	14 47.76	54 18.031	20.0	21 27	4 10	11 47
	15	10 43 10.908	80.794	+13 03 02.63	-744.26	14 53.79	54 40.181	21.0	22 39	4 52	12 00
	16	11 27 44.601	114.493	+ 7 50 00.22	-817.11	15 02.51	55 12.190	22.0	23 53	5 34	12 12
	17	12 12 07.868	77.765	+ 2 12 28.79	-866.41	15 13.83	55 53.723	23.0	—	6 16	12 23
	18	12 57 25.824	95.726	- 3 39 32.73	-888.71	15 27.40	56 43.551	24.0	1 08	6 59	12 34
	19	13 44 51.079	120.987	- 9 33 52.55	-876.25	15 42.60	57 39.324	25.0	2 28	7 44	12 47
	20	14 35 39.831	109.749	-15 14 16.56	-816.67	15 58.43	58 37.418	26.0	3 52	8 34	13 04
	21	15 31 01.105	71.036	-20 18 54.63	-694.93	16 13.58	59 33.015	27.0	5 21	9 29	13 28
	22	16 31 33.081	103.029	-24 20 19.96	-499.53	16 26.53	60 20.542	28.0	6 51	10 30	14 03
	23	17 36 47.408	117.378	-26 49 03.59	-233.96	16 35.80	60 54.574	29.0	8 15	11 36	14 55
	24	18 44 44.538	114.530	-27 21 51.16	+ 73.22	16 40.28	61 11.031	0.6	9 21	12 43	16 09
	25	19 52 20.113	90.127	-25 51 23.98	+373.65	16 39.52	61 08.233	1.6	10 07	13 48	17 38
	26	20 56 43.692	113.724	-22 29 57.47	+622.24	16 33.83	60 47.335	2.6	10 37	14 49	19 12
	27	21 56 25.618	95.662	-17 43 35.81	+796.72	16 24.17	60 11.884	3.6	10 58	15 44	20 43
	28	22 51 23.924	93.977	-12 02 25.86	+897.70	16 11.87	59 26.767	4.6	11 14	16 34	22 09
	29	23 42 31.899	101.959	- 5 53 37.67	+937.26	15 58.32	58 37.024	5.6	11 27	17 21	23 31
	30	0 31 04.701	74.765	+ 0 21 00.13	+928.88	15 44.68	57 46.972	6.6	11 39	18 05	—
	31	1 18 19.560	89.630	+ 6 24 27.74	+882.74	15 31.83	56 59.775	7.6	11 51	18 50	0 50
	32	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

Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2022 roku

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Styczeń 20 ^d 2 ^h 7	Wodnik ♒	300°
Luty 18 16.7	Ryby ♓	330
Marzec 20 15.6	Baran ♈	0
Kwiecień 20 2.4	Byk ♉	30
Maj 21 1.4	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 21 9.2	Rak ♋	90

Data TT	Znak Zodiaku	$\lambda_{\odot}$
Lipiec 22 ^d 20 ^h 1	Lew ♌	120°
Sierpień 23 3.3	Panna ♍	150
Wrzesień 23 1.1	Waga ♎	180
Paździ. 23 10.6	Skorpion ♏	210
Listopad 22 8.3	Strzelec ♐	240
Grudzień 21 21.8	Koziorożec ♑	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

Planety 2022, 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	20 ^h 01 ^m 36 ^s .0	−22° 18′ 27″	7.7	2.9	19 ^h 37 ^m 23 ^s .5	−18° 35′ 02″	32.1	30.5	16 ^h 45 ^m 31 ^s .3	−22° 30′ 00″	3.8	2.0
	11 20 45 42.9	−18 00 57	9.9	3.8	19 11 59.1	−17 04 23	33.0	31.3	17 16 19.5	−23 19 18	3.8	2.0
	21 20 30 58.4	−15 56 51	12.9	4.9	18 50 45.2	−16 16 03	30.5	28.9	17 47 41.1	−23 46 20	3.9	2.1
	31 19 46 27.1	−17 46 27	12.5	4.8	18 44 56.8	−16 13 23	26.4	25.0	18 19 26.5	−23 49 56	4.0	2.2
II 10	19 50 38.6	−19 23 03	10.2	3.9	18 55 18.9	−16 35 54	22.4	21.2	18 51 22.8	−23 29 30	4.2	2.2
	20 20 29 28.4	−19 10 31	8.6	3.3	19 18 03.0	−16 55 54	19.0	18.0	19 23 17.4	−22 45 06	4.3	2.3
III 2	21 22 37.3	−16 51 00	7.6	2.9	19 49 17.0	−16 50 41	16.4	15.6	19 54 59.8	−21 37 25	4.4	2.4
	12 22 22 05.7	−12 23 44	7.0	2.7	20 25 52.8	−16 06 14	14.4	13.6	20 26 19.5	−20 07 48	4.6	2.4
	22 23 25 49.1	− 5 53 24	6.6	2.5	21 05 38.9	−14 36 22	12.7	12.1	20 57 09.3	−18 18 08	4.7	2.5
IV 1	0 34 43.2	+ 2 26 59	6.5	2.5	21 47 06.0	−12 20 39	11.4	10.8	21 27 26.1	−16 10 37	4.9	2.6
	11 1 49 20.9	+11 42 11	7.0	2.7	22 29 13.3	− 9 23 41	10.4	9.9	21 57 07.2	−13 47 57	5.0	2.7
	21 3 00 57.4	+19 18 43	8.3	3.2	23 11 32.1	− 5 52 56	9.5	9.0	22 26 13.7	−11 12 59	5.2	2.8
V 1	3 51 36.6	+22 59 46	10.8	4.1	23 53 57.2	− 1 57 21	8.8	8.3	22 54 49.2	− 8 28 34	5.4	2.9
	11 4 09 10.6	+22 42 36	13.9	5.3	0 36 35.9	+ 2 12 42	8.2	7.8	23 22 56.3	− 5 37 50	5.6	3.0
	21 3 55 56.4	+19 24 39	15.9	6.1	1 19 48.2	+ 6 26 36	7.7	7.3	23 50 40.2	− 2 43 49	5.8	3.1
	31 3 38 52.8	+16 03 32	15.0	5.7	2 04 00.6	+10 33 35	7.3	6.9	0 18 06.0	+ 0 10 37	6.0	3.2
VI 10	3 44 30.9	+15 44 35	12.4	4.7	2 49 36.3	+14 22 08	6.9	6.5	0 45 16.5	+ 3 02 22	6.2	3.3
	20 4 17 40.6	+18 17 27	9.9	3.8	3 36 55.0	+17 40 47	6.6	6.2	1 12 15.4	+ 5 48 47	6.5	3.5
	30 5 17 10.8	+21 50 30	8.0	3.0	4 26 05.4	+20 18 16	6.3	6.0	1 39 04.5	+ 8 27 18	6.7	3.6
VII 10	6 41 03.5	+23 45 14	6.9	2.6	5 16 56.5	+22 04 03	6.1	5.7	2 05 41.4	+10 55 25	7.0	3.7
	20 8 13 20.2	+21 36 58	6.6	2.5	6 08 59.5	+22 49 58	5.9	5.6	2 32 03.8	+13 11 14	7.3	3.9
	30 9 33 17.1	+16 06 07	6.8	2.6	7 01 31.1	+22 31 16	5.7	5.4	2 58 05.0	+15 13 09	7.7	4.1
VIII 9	10 37 05.2	+ 9 16 15	7.4	2.8	7 53 40.0	+21 07 32	5.5	5.3	3 23 32.8	+16 59 54	8.1	4.3
	19 11 27 37.0	+ 2 28 03	8.4	3.2	8 44 44.2	+18 42 54	5.4	5.1	3 48 14.3	+18 31 09	8.5	4.5
	29 12 05 22.1	− 3 22 19	9.7	3.7	9 34 20.2	+15 24 58	5.3	5.1	4 11 49.5	+19 47 00	9.0	4.8
IX 8	12 24 43.8	− 6 57 47	11.6	4.4	10 22 22.9	+11 23 52	5.3	5.0	4 33 52.3	+20 48 20	9.6	5.1
	18 12 13 04.7	− 5 48 51	13.5	5.1	11 09 07.4	+ 6 51 02	5.2	4.9	4 53 54.8	+21 37 03	10.2	5.4
	28 11 41 17.7	+ 0 24 53	12.6	4.8	11 55 03.2	+ 1 58 12	5.2	4.9	5 11 18.2	+22 15 32	11.0	5.8
X 8	11 49 18.0	+ 2 30 41	9.4	3.6	12 40 46.1	− 3 02 23	5.1	4.9	5 25 16.4	+22 46 54	11.8	6.3
	18 12 39 31.1	− 2 13 04	7.3	2.8	13 26 56.7	− 7 58 20	5.1	4.9	5 35 00.2	+23 14 39	12.8	6.8
	28 13 40 53.3	− 9 08 03	6.5	2.5	14 14 15.2	−12 37 05	5.1	4.9	5 39 28.6	+23 41 33	13.8	7.3
XI 7	14 43 24.6	−15 37 32	6.1	2.3	15 03 13.2	−16 45 21	5.1	4.9	5 37 51.1	+24 08 48	14.8	7.9
	17 15 46 59.7	−20 49 38	6.1	2.3	15 54 10.0	−20 09 50	5.2	4.9	5 29 51.1	+24 34 30	15.6	8.3
	27 16 52 34.1	−24 18 56	6.3	2.4	16 47 04.6	−22 38 01	5.2	4.9	5 16 13.9	+24 53 15	16.1	8.6
XII 7	17 59 20.8	−25 43 04	6.8	2.6	17 41 27.6	−23 59 25	5.3	5.0	4 59 30.2	+24 59 48	16.0	8.5
	17 19 02 03.3	−24 45 42	7.9	3.0	18 36 26.7	−24 07 41	5.3	5.1	4 43 13.9	+24 53 47	15.4	8.2
	27 19 42 10.0	−21 54 25	10.2	3.9	19 30 59.4	−23 01 46	5.4	5.1	4 30 38.6	+24 41 14	14.4	7.7

Planety 2022, 0^h TT

Data		JOWISZ				SATURN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	22 ^h 10 ^m 46 ^s .1	−12°12′40″	1″6	16″5	20 ^h 57 ^m 18 ^s .3	−18°00′38″	0″8	6″9
	21	22 26 39.1	−10 41 14	1.5	15.9	21 06 27.7	−17 22 33	0.8	6.8
II	10	22 43 55.2	− 8 58 39	1.5	15.6	21 16 01.6	−16 41 18	0.8	6.8
III	2	23 01 49.6	− 7 09 18	1.5	15.4	21 25 22.9	−15 59 43	0.8	6.8
	22	23 19 43.7	− 5 17 45	1.5	15.5	21 33 56.5	−15 20 49	0.8	6.9
IV	11	23 37 02.5	− 3 28 40	1.5	15.8	21 41 10.2	−14 47 46	0.8	7.1
V	1	23 53 11.3	− 1 46 55	1.6	16.3	21 46 34.6	−14 23 37	0.9	7.3
	21	0 07 33.0	− 0 17 22	1.6	17.0	21 49 45.6	−14 10 54	0.9	7.6
VI	10	0 19 25.9	+ 0 54 57	1.7	17.9	21 50 28.2	−14 11 09	0.9	7.8
	30	0 28 03.0	+ 1 44 58	1.8	19.0	21 48 41.2	−14 24 12	1.0	8.1
VII	20	0 32 35.8	+ 2 07 56	1.9	20.3	21 44 44.2	−14 47 50	1.0	8.2
VIII	9	0 32 28.2	+ 2 00 48	2.1	21.6	21 39 20.2	−15 17 34	1.0	8.3
	29	0 27 40.1	+ 1 24 32	2.2	22.6	21 33 33.1	−15 47 34	1.0	8.3
IX	18	0 19 16.2	+ 0 27 05	2.2	23.2	21 28 33.6	−16 12 01	1.0	8.2
X	8	0 09 33.8	− 0 35 57	2.2	23.2	21 25 23.0	−16 26 33	0.9	8.0
	28	0 01 24.6	− 1 25 55	2.1	22.4	21 24 40.5	−16 28 45	0.9	7.7
XI	17	23 57 06.7	− 1 48 40	2.0	21.3	21 26 38.7	−16 18 08	0.9	7.5
XII	7	23 57 43.8	− 1 38 35	1.9	19.9	21 31 07.6	−15 55 29	0.9	7.2
	27	0 03 12.2	− 0 57 06	1.8	18.7	21 37 41.9	−15 22 30	0.8	7.0
Data		URAN				NEPTUN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	2 ^h 33 ^m 31 ^s .3	+14°43′36″	0″5	1″8	23 ^h 26 ^m 23 ^s .2	− 4°44′26″	0″3	1″1
	21	2 32 59.2	+14 41 40	0.5	1.8	23 28 00.4	− 4 33 29	0.3	1.1
II	10	2 33 49.1	+14 46 13	0.4	1.8	23 30 14.5	− 4 18 45	0.3	1.1
III	2	2 35 56.8	+14 56 49	0.4	1.7	23 32 52.5	− 4 01 41	0.3	1.1
	22	2 39 09.9	+15 12 18	0.4	1.7	23 35 39.7	− 3 43 51	0.3	1.1
IV	11	2 43 10.9	+15 31 05	0.4	1.7	23 38 20.9	− 3 26 54	0.3	1.1
V	1	2 47 39.0	+15 51 26	0.4	1.7	23 40 42.1	− 3 12 19	0.3	1.1
	21	2 52 13.0	+16 11 41	0.4	1.7	23 42 31.2	− 3 01 23	0.3	1.1
VI	10	2 56 31.6	+16 30 16	0.4	1.7	23 43 39.0	− 2 55 02	0.3	1.1
	30	3 00 14.5	+16 45 53	0.4	1.7	23 44 00.2	− 2 53 45	0.3	1.1
VII	20	3 03 03.4	+16 57 26	0.4	1.7	23 43 34.1	− 2 57 33	0.3	1.1
VIII	9	3 04 43.7	+17 04 06	0.4	1.8	23 42 25.3	− 3 05 49	0.3	1.2
	29	3 05 06.1	+17 05 26	0.5	1.8	23 40 44.0	− 3 17 21	0.3	1.2
IX	18	3 04 09.4	+17 01 23	0.5	1.8	23 38 45.2	− 3 30 28	0.3	1.2
X	8	3 02 02.4	+16 52 34	0.5	1.9	23 36 46.7	− 3 43 12	0.3	1.2
	28	2 59 05.4	+16 40 16	0.5	1.9	23 35 07.2	− 3 53 34	0.3	1.1
XI	17	2 55 47.8	+16 26 28	0.5	1.9	23 34 02.6	− 3 59 56	0.3	1.1
XII	7	2 52 43.5	+16 13 33	0.5	1.9	23 33 43.9	− 4 01 14	0.3	1.1
	27	2 50 24.5	+16 03 54	0.5	1.8	23 34 15.8	− 3 57 03	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2022 w TT

Miesiąc	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra
Styczeń	02 19 32 ^{d h m} (1225)	09 19 11 ^{d h m}	18 00 47 ^{d h m}	25 14 41 ^{d h m}	^{d h m}	^{d h m}
Luty	01 06 45 (1226)	08 14 50	16 17 55	23 23 32	—	—
Marzec	02 18 34 (1227)	10 11 44	18 08 17	25 06 36	—	—
Kwiecień	01 07 24 (1228)	09 07 46	16 19 55	23 12 55	30 21 28 (1229)	—
Maj	—	09 01 20	16 05 14	22 19 42	30 12 29 (1230)	—
Czerwiec	—	07 15 48	14 12 51	21 04 10	29 03 51 (1231)	—
Lipiec	—	07 03 14	13 19 36	20 15 18	28 18 53 (1232)	—
Sierpień	—	05 12 06	12 02 35	19 05 35	27 09 16 (1233)	—
Wrzesień	—	03 19 07	10 10 58	17 22 51	25 22 54 (1234)	—
Paźdz.	—	03 01 13	09 21 55	17 18 13	25 11 48 (1235)	—
Listopad	—	01 07 36	08 12 02	16 14 26	23 23 56 (1236)	30 15 36
Grudzień	—	—	08 05 07	16 09 55	23 11 16 (1237)	30 02 20

Perigeum Księżyca 2022

w TT

Apogeum Księżyca 2022

Styczeń	1 ^d 23 ^h	Lipiec	13 ^d 09 ^h	Styczeń	14 ^d 09 ^h	Lipiec	26 ^d 10 ^h
Styczeń	30 07	Sierpień	10 17	Luty	11 03	Sierpień	22 22
Luty	26 22	Wrzesień	7 18	Marzec	10 23	Wrzesień	19 15
Marzec	24 00	Paźdz.	4 17	Kwiecień	7 19	Paźdz.	17 10
Kwiecień	19 15	Paźdz.	29 15	Maj	5 13	Listopad	14 07
Maj	17 15	Listopad	26 02	Czerwiec	2 01	Grudzień	12 00
Czerwiec	14 23	Grudzień	24 08	Czerwiec	29 06		

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

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

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu (w 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 2022 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	2	7 ^h 41 ^m	15 ^h 22 ^m	8 ^h 02 ^m	15 ^h 42 ^m	8 ^h 06 ^m	15 ^h 33 ^m	7 ^h 44 ^m	15 ^h 52 ^m	7 ^h 40 ^m	15 ^h 43 ^m	8 ^h 15 ^m	15 ^h 44 ^m	7 ^h 39 ^m	15 ^h 50 ^m	7 ^h 34 ^m	15 ^h 34 ^m
	9	7 38	15 31	7 59	15 51	8 03	15 42	7 41	16 01	7 38	15 52	8 12	15 53	7 37	15 58	7 32	15 42
	16	7 33	15 42	7 53	16 02	7 57	15 54	7 37	16 11	7 33	16 02	8 06	16 05	7 32	16 08	7 27	15 53
	23	7 25	15 54	7 45	16 15	7 48	16 07	7 30	16 22	7 26	16 13	7 57	16 17	7 26	16 19	7 20	16 04
	30	7 15	16 07	7 35	16 28	7 37	16 21	7 21	16 34	7 17	16 25	7 47	16 31	7 17	16 31	7 10	16 16
II	6	7 03	16 21	7 23	16 41	7 25	16 35	7 11	16 46	7 06	16 38	7 34	16 45	7 07	16 43	6 59	16 29
	13	6 49	16 35	7 10	16 55	7 11	16 49	6 59	16 58	6 54	16 50	7 20	17 00	6 55	16 55	6 47	16 42
	20	6 35	16 48	6 55	17 09	6 56	17 04	6 46	17 10	6 41	17 03	7 05	17 14	6 42	17 07	6 34	16 54
	27	6 20	17 02	6 40	17 22	6 39	17 18	6 32	17 22	6 26	17 15	6 49	17 28	6 28	17 19	6 19	17 07
III	6	6 04	17 15	6 24	17 35	6 23	17 32	6 17	17 34	6 12	17 27	6 32	17 42	6 14	17 30	6 04	17 19
	13	5 47	17 28	6 08	17 48	6 06	17 45	6 02	17 45	5 56	17 39	6 15	17 55	5 59	17 42	5 49	17 31
	20	5 30	17 40	5 51	18 01	5 48	17 59	5 47	17 57	5 41	17 50	5 58	18 09	5 43	17 53	5 33	17 43
	27	5 14	17 53	5 34	18 14	5 31	18 12	5 32	18 08	5 25	18 02	5 41	18 22	5 28	18 04	5 17	17 54
IV	3	4 57	18 06	5 17	18 26	5 13	18 25	5 16	18 19	5 09	18 13	5 23	18 35	5 13	18 15	5 01	18 06
	10	4 40	18 18	5 01	18 39	4 56	18 39	5 01	18 30	4 54	18 25	5 06	18 48	4 58	18 26	4 46	18 18
	17	4 24	18 31	4 45	18 51	4 39	18 52	4 47	18 41	4 39	18 36	4 50	19 01	4 44	18 37	4 31	18 29
	24	4 09	18 43	4 29	19 04	4 23	19 05	4 33	18 52	4 25	18 47	4 34	19 14	4 30	18 48	4 16	18 41
V	1	3 54	18 56	4 15	19 16	4 08	19 18	4 20	19 03	4 12	18 59	4 19	19 27	4 17	18 59	4 03	18 52
	8	3 41	19 08	4 02	19 29	3 54	19 31	4 08	19 14	3 59	19 10	4 05	19 40	4 05	19 10	3 50	19 03
	15	3 29	19 20	3 50	19 40	3 41	19 43	3 57	19 24	3 49	19 20	3 52	19 53	3 54	19 20	3 39	19 14
	22	3 19	19 31	3 39	19 51	3 30	19 55	3 48	19 34	3 39	19 30	3 41	20 04	3 45	19 29	3 30	19 24
VI	29	3 10	19 40	3 31	20 01	3 21	20 05	3 41	19 42	3 32	19 39	3 32	20 14	3 38	19 38	3 22	19 33
	5	3 04	19 48	3 25	20 09	3 15	20 14	3 36	19 49	3 27	19 46	3 26	20 22	3 33	19 45	3 17	19 40
	12	3 01	19 54	3 21	20 15	3 11	20 20	3 33	19 55	3 24	19 51	3 22	20 29	3 31	19 50	3 14	19 46
	19	3 00	19 58	3 21	20 18	3 10	20 23	3 33	19 58	3 23	19 54	3 21	20 32	3 30	19 53	3 14	19 49
VII	26	3 02	19 58	3 23	20 19	3 12	20 24	3 35	19 59	3 25	19 55	3 23	20 33	3 32	19 54	3 16	19 50
	3	3 07	19 56	3 27	20 17	3 17	20 22	3 39	19 57	3 29	19 54	3 28	20 31	3 36	19 52	3 20	19 48
	10	3 13	19 52	3 34	20 12	3 24	20 17	3 45	19 53	3 36	19 50	3 35	20 26	3 42	19 49	3 26	19 44
	17	3 22	19 44	3 43	20 05	3 33	20 09	3 52	19 47	3 43	19 43	3 44	20 18	3 50	19 42	3 34	19 37
VIII	24	3 32	19 35	3 52	19 56	3 44	19 59	4 01	19 39	3 52	19 35	3 54	20 08	3 58	19 34	3 43	19 29
	31	3 43	19 24	4 03	19 44	3 55	19 47	4 11	19 29	4 02	19 25	4 06	19 56	4 08	19 25	3 53	19 19
	7	3 54	19 11	4 15	19 32	4 07	19 34	4 21	19 18	4 12	19 13	4 18	19 43	4 18	19 13	4 03	19 07
	14	4 06	18 57	4 27	19 18	4 20	19 19	4 31	19 05	4 23	19 00	4 30	19 28	4 28	19 01	4 14	18 54
IX	21	4 18	18 42	4 39	19 02	4 33	19 03	4 42	18 51	4 34	18 46	4 43	19 13	4 38	18 47	4 25	18 40
	28	4 30	18 26	4 51	18 47	4 45	18 47	4 52	18 37	4 45	18 32	4 56	18 56	4 49	18 33	4 36	18 25
	4	4 42	18 10	5 03	18 30	4 58	18 30	5 03	18 22	4 56	18 17	5 08	18 39	4 59	18 18	4 47	18 09
	11	4 54	17 53	5 15	18 14	5 11	18 12	5 13	18 07	5 06	18 01	5 21	18 22	5 10	18 03	4 58	17 54
X	18	5 06	17 36	5 27	17 57	5 23	17 55	5 24	17 51	5 17	17 45	5 33	18 04	5 20	17 48	5 09	17 38
	25	5 18	17 19	5 39	17 40	5 36	17 37	5 35	17 36	5 28	17 29	5 46	17 47	5 31	17 32	5 20	17 22
	2	5 30	17 02	5 51	17 23	5 49	17 19	5 45	17 20	5 39	17 14	5 59	17 29	5 42	17 17	5 32	17 06
	9	5 43	16 46	6 03	17 06	6 02	17 02	5 56	17 05	5 50	16 58	6 12	17 12	5 52	17 02	5 43	16 50
XI	16	5 55	16 30	6 16	16 50	6 15	16 46	6 07	16 51	6 02	16 43	6 25	16 56	6 04	16 47	5 55	16 35
	23	6 08	16 14	6 29	16 35	6 29	16 30	6 19	16 37	6 14	16 29	6 39	16 40	6 15	16 34	6 07	16 21
	30	6 21	16 00	6 42	16 21	6 43	16 14	6 31	16 24	6 26	16 16	6 52	16 25	6 26	16 21	6 19	16 07
	6	6 35	15 47	6 55	16 07	6 57	16 01	6 42	16 12	6 38	16 04	7 06	16 11	6 38	16 09	6 31	15 55
XII	13	6 48	15 35	7 08	15 56	7 10	15 48	6 54	16 02	6 50	15 53	7 20	15 59	6 50	15 59	6 43	15 44
	20	7 00	15 25	7 21	15 46	7 24	15 38	7 05	15 53	7 01	15 44	7 33	15 48	7 01	15 50	6 55	15 35
	27	7 12	15 18	7 33	15 38	7 36	15 29	7 16	15 47	7 12	15 38	7 45	15 40	7 11	15 44	7 06	15 28
	4	7 23	15 12	7 43	15 33	7 47	15 24	7 25	15 42	7 22	15 33	7 56	15 34	7 21	15 40	7 16	15 24
	11	7 31	15 10	7 52	15 30	7 56	15 21	7 33	15 41	7 30	15 31	8 05	15 32	7 29	15 38	7 24	15 22
	18	7 37	15 10	7 58	15 31	8 02	15 21	7 39	15 42	7 36	15 32	8 11	15 32	7 34	15 39	7 30	15 23
	25	7 41	15 14	8 01	15 35	8 06	15 25	7 43	15 45	7 39	15 36	8 15	15 36	7 38	15 43	7 33	15 26

Wschód i zachód Słońca w 2022 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	2	7 ^h 49 ^m	15 ^h 44 ^m	7 ^h 55 ^m	15 ^h 29 ^m	7 ^h 50 ^m	15 ^h 55 ^m	8 ^h 02 ^m	15 ^h 51 ^m	7 ^h 31 ^m	15 ^h 42 ^m	8 ^h 17 ^m	15 ^h 55 ^m	7 ^h 56 ^m	15 ^h 56 ^m	8 ^h 06 ^m	15 ^h 59 ^m
	9	7 46	15 52	7 52	15 38	7 48	16 03	8 00	15 59	7 29	15 50	8 14	16 04	7 53	16 05	8 03	16 07
	16	7 41	16 03	7 47	15 49	7 43	16 14	7 54	16 10	7 24	16 00	8 09	16 15	7 48	16 15	7 58	16 18
	23	7 34	16 14	7 38	16 02	7 36	16 25	7 47	16 22	7 17	16 11	8 00	16 27	7 41	16 27	7 50	16 30
	30	7 24	16 27	7 28	16 16	7 27	16 37	7 37	16 35	7 09	16 22	7 50	16 41	7 32	16 39	7 41	16 42
II	6	7 13	16 40	7 15	16 29	7 16	16 49	7 25	16 48	6 58	16 34	7 38	16 54	7 21	16 51	7 30	16 55
	13	7 01	16 53	7 02	16 43	7 04	17 01	7 12	17 01	6 46	16 47	7 25	17 08	7 09	17 04	7 17	17 08
	20	6 47	17 06	6 47	16 57	6 51	17 14	6 58	17 15	6 34	16 59	7 10	17 22	6 55	17 17	7 03	17 21
	27	6 32	17 18	6 31	17 11	6 37	17 26	6 43	17 28	6 20	17 10	6 54	17 36	6 41	17 29	6 48	17 34
III	6	6 17	17 31	6 15	17 25	6 22	17 38	6 28	17 40	6 05	17 22	6 38	17 49	6 26	17 41	6 33	17 46
	13	6 01	17 43	5 58	17 38	6 07	17 50	6 12	17 53	5 50	17 33	6 22	18 02	6 11	17 53	6 17	17 59
	20	5 45	17 55	5 41	17 51	5 51	18 01	5 55	18 05	5 35	17 45	6 05	18 15	5 55	18 05	6 01	18 11
	27	5 29	18 07	5 24	18 04	5 36	18 12	5 39	18 18	5 20	17 56	5 48	18 28	5 39	18 16	5 45	18 23
IV	3	5 13	18 19	5 07	18 17	5 20	18 24	5 23	18 30	5 05	18 07	5 31	18 41	5 24	18 28	5 29	18 35
	10	4 57	18 31	4 50	18 30	5 05	18 35	5 06	18 42	4 50	18 18	5 14	18 53	5 08	18 39	5 13	18 47
	17	4 42	18 43	4 33	18 43	4 50	18 46	4 51	18 54	4 35	18 29	4 58	19 06	4 53	18 51	4 57	18 59
	24	4 27	18 54	4 18	18 56	4 36	18 58	4 36	19 06	4 22	18 40	4 42	19 19	4 39	19 02	4 43	19 11
V	1	4 14	19 06	4 03	19 09	4 23	19 09	4 22	19 18	4 09	18 51	4 28	19 31	4 25	19 14	4 29	19 22
	8	4 01	19 18	3 49	19 21	4 11	19 20	4 09	19 30	3 57	19 01	4 14	19 44	4 13	19 25	4 16	19 34
	15	3 50	19 28	3 37	19 33	4 00	19 30	3 57	19 41	3 46	19 11	4 02	19 55	4 02	19 36	4 05	19 45
	22	3 40	19 39	3 26	19 44	3 51	19 40	3 47	19 52	3 37	19 21	3 51	20 06	3 53	19 45	3 55	19 55
VI	29	3 32	19 48	3 17	19 54	3 44	19 48	3 39	20 01	3 30	19 29	3 43	20 16	3 45	19 54	3 47	20 04
	5	3 27	19 55	3 11	20 03	3 39	19 56	3 33	20 09	3 25	19 36	3 37	20 24	3 40	20 02	3 42	20 12
	12	3 24	20 01	3 07	20 09	3 36	20 01	3 30	20 15	3 23	19 41	3 33	20 30	3 37	20 07	3 38	20 18
	19	3 23	20 04	3 07	20 12	3 35	20 04	3 29	20 18	3 22	19 45	3 33	20 34	3 36	20 10	3 38	20 21
VII	26	3 25	20 05	3 09	20 13	3 37	20 05	3 31	20 19	3 24	19 46	3 35	20 35	3 38	20 11	3 40	20 22
	3	3 29	20 03	3 13	20 11	3 41	20 03	3 36	20 17	3 28	19 44	3 39	20 32	3 42	20 09	3 44	20 20
	10	3 36	19 59	3 20	20 06	3 47	19 59	3 42	20 12	3 34	19 40	3 46	20 28	3 49	20 05	3 51	20 16
	17	3 44	19 52	3 29	19 59	3 55	19 53	3 51	20 06	3 42	19 34	3 55	20 20	3 56	19 59	3 59	20 09
VIII	24	3 53	19 44	3 39	19 49	4 04	19 45	4 00	19 57	3 50	19 26	4 05	20 11	4 06	19 50	4 08	20 00
	31	4 03	19 33	3 51	19 37	4 14	19 35	4 11	19 46	4 00	19 16	4 16	19 59	4 15	19 40	4 18	19 50
	7	4 14	19 21	4 02	19 24	4 24	19 23	4 22	19 33	4 10	19 05	4 28	19 47	4 26	19 28	4 29	19 37
	14	4 25	19 08	4 15	19 10	4 34	19 11	4 33	19 20	4 20	18 53	4 40	19 32	4 37	19 15	4 40	19 24
IX	21	4 36	18 53	4 27	18 54	4 45	18 57	4 45	19 05	4 30	18 39	4 52	19 17	4 48	19 01	4 52	19 09
	28	4 48	18 38	4 39	18 38	4 56	18 42	4 57	18 50	4 41	18 25	5 04	19 01	4 59	18 47	5 03	18 54
	4	4 59	18 22	4 52	18 21	5 07	18 27	5 08	18 34	4 51	18 10	5 16	18 45	5 10	18 31	5 15	18 39
	11	5 10	18 06	5 04	18 04	5 17	18 12	5 20	18 17	5 02	17 55	5 28	18 28	5 21	18 16	5 26	18 22
X	18	5 21	17 50	5 16	17 47	5 28	17 56	5 31	18 01	5 12	17 39	5 40	18 11	5 31	18 00	5 37	18 06
	25	5 33	17 34	5 29	17 30	5 39	17 40	5 43	17 44	5 23	17 24	5 53	17 53	5 43	17 44	5 49	17 50
	2	5 44	17 18	5 41	17 12	5 50	17 25	5 55	17 28	5 33	17 09	6 05	17 36	5 54	17 28	6 00	17 33
	9	5 56	17 02	5 54	16 56	6 01	17 09	6 07	17 11	5 44	16 54	6 17	17 20	6 05	17 12	6 12	17 18
XI	16	6 08	16 47	6 07	16 39	6 12	16 54	6 19	16 56	5 55	16 39	6 30	17 04	6 17	16 57	6 24	17 02
	23	6 20	16 32	6 20	16 24	6 24	16 40	6 32	16 41	6 07	16 25	6 43	16 48	6 29	16 43	6 36	16 47
	30	6 33	16 18	6 34	16 09	6 36	16 27	6 44	16 27	6 18	16 12	6 57	16 34	6 41	16 30	6 49	16 34
	6	6 45	16 06	6 47	15 55	6 48	16 15	6 57	16 14	6 30	16 01	7 10	16 20	6 53	16 18	7 01	16 21
XII	13	6 57	15 55	7 01	15 43	7 00	16 05	7 10	16 03	6 41	15 51	7 23	16 08	7 05	16 07	7 14	16 10
	20	7 09	15 46	7 14	15 33	7 11	15 56	7 22	15 53	6 53	15 42	7 36	15 58	7 17	15 58	7 26	16 01
	27	7 21	15 39	7 26	15 25	7 22	15 49	7 34	15 46	7 03	15 36	7 48	15 50	7 27	15 51	7 37	15 54
	4	7 30	15 34	7 37	15 19	7 32	15 45	7 44	15 41	7 12	15 31	7 58	15 45	7 37	15 47	7 47	15 49
XII	11	7 39	15 32	7 45	15 17	7 39	15 43	7 52	15 39	7 20	15 30	8 07	15 43	7 45	15 45	7 55	15 47
	18	7 45	15 33	7 52	15 17	7 45	15 44	7 58	15 39	7 26	15 31	8 13	15 43	7 51	15 45	8 02	15 47
	25	7 48	15 36	7 55	15 21	7 49	15 48	8 02	15 43	7 30	15 34	8 17	15 47	7 55	15 49	8 05	15 51

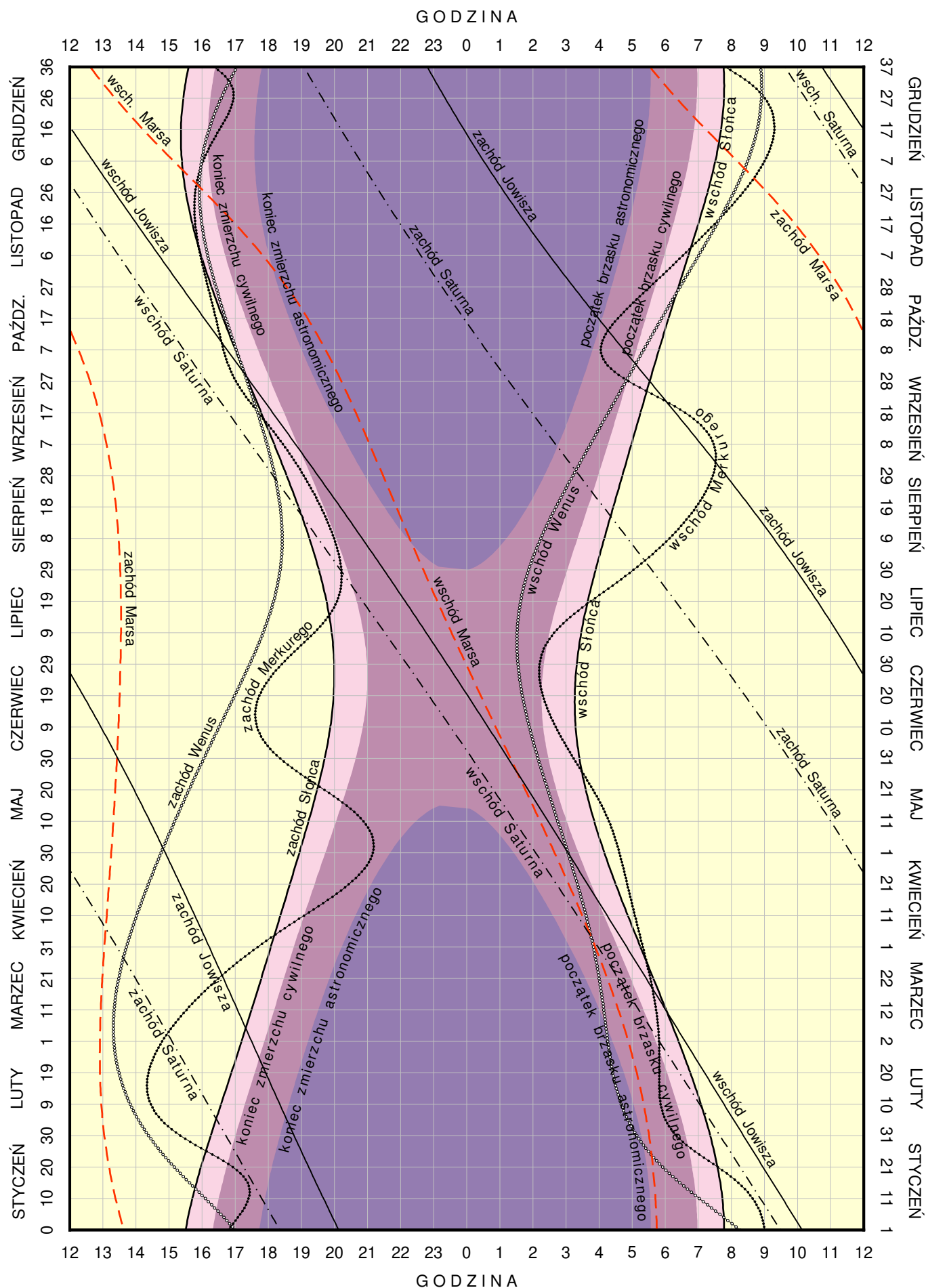
Wschód i zachód Słońca w 2022 roku w niektórych stolicach europejskich
w CSE

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

KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2022

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE



Konfiguracje planet 2022

Data TT	Zjawisko	Data TT	Zjawisko
I 4 ^d 2 ^h 19 ^m	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.1 N	VI 24 ^d 22 ^h 16 ^m	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.0 N
7 11 05	Merkury w elongacji wsch. 19.2	26 6 31	Wenus w koniunkcji z Księżycem 2.6 S
7 12 54	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.7 N	27 6 42	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.9 S
11 12 36	Uran w koniunkcji z Księżycem 1.3 N	VII 15 22 31	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.8 N
13 4 14	Merkury w koniunkcji z Saturnem 3.4 N	16 17 28	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
23 8 11	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	18 3 24	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.9 N
29 14 53	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.4 N	19 2 50	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.0 N
II 1 10 54	Saturn w koniunkcji z Księżycem 4.0 N	21 15 56	Mars w koniunkcji z Księżycem 1.0 S
3 0 04	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 4.0 N	22 6 13	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.2 S
4 0 08	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.5 N	29 23 48	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.4 S
4 19 04	Saturn w koniunkcji ze Słońcem	VIII 2 0 35	Mars w koniunkcji z Uranem 1.3 S
7 20 34	Uran w koniunkcji z Księżycem 1.1 N	12 6 02	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.7 N
16 21 08	Merkury w elongacji zach. 26.3	14 12 14	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.8 N
27 9 50	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.5 N	14 17 09	Saturn w opozycji do Słońca
28 22 09	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.6 N	15 11 12	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.7 N
III 2 15 41	Merkury w koniunkcji z Saturnem 0.7 S	18 14 16	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.5 S
2 21 37	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 3.8 N	19 10 38	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.6 S
3 11 53	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.3 N	27 16 16	Merkury w elongacji wsch. 27.3
5 14 06	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem	IX 8 12 38	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.7 N
7 6 47	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.8 N	10 21 12	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.7 N
13 11 44	Neptun w koniunkcji ze Słońcem	11 16 43	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.6 N
16 2 32	Wenus w koniunkcji z Marsem 3.9 N	14 22 28	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.7 S
20 9 26	Wenus w elongacji zach. 46.6	16 22 22	Neptun w opozycji do Słońca
21 6 33	Merkury w koniunkcji z Jowiszem 1.2 S	17 0 18	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.5 S
23 18 08	Merkury w koniunkcji z Neptunem 0.9 S	23 11 21	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
28 5 05	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.9 N	25 7 45	Wenus w koniunkcji z Księżycem 2.5 S
29 0 52	Wenus w koniunkcji z Saturnem 2.1 N	26 19 34	Jowisz w opozycji do Słońca
30 17 42	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 3.5 N	26 23 50	Merkury w koniunkcji z Wenus 3.2 S
30 22 12	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.3 N	X 5 18 04	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.9 N
IV 1 2 55	Merkury w koniunkcji z Księżycem 2.3 N	8 4 58	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.8 N
3 2 20	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	8 19 51	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.8 N
3 17 53	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.5 N	8 21 15	Merkury w elongacji zach. 18.0
5 1 43	Mars w koniunkcji z Saturnem 0.3 S	12 6 13	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.8 S
12 14 49	Jowisz w koniunkcji z Neptunem 0.1 N	15 3 42	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.6 S
18 2 18	Merkury w koniunkcji z Uranem 2.0 N	23 7 34	Wenus w koniunkcji d. ze Słońcem
26 1 04	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.6 N	24 16 06	Merkury w koniunkcji z Księżycem 0.3 S
27 5 14	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.4 N	25 12 06	Wenus w koniunkcji z Księżycem 0.0 N
27 6 21	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.3 N	XI 1 23 27	Saturn w koniunkcji z Księżycem 4.0 N
27 11 28	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 3.3 N	4 10 52	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.9 N
27 19 12	Wenus w koniunkcji z Neptunem 0.0 S	4 22 21	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.1 N
29 8 10	Merkury w elongacji wsch. 20.6	8 12 41	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.7 S
30 20 57	Wenus w koniunkcji z Jowiszem 0.2 S	8 17 22	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
V 1 4 29	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.4 N	9 8 28	Uran w opozycji do Słońca
2 15 29	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.8 N	11 13 17	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.5 S
5 7 23	Uran w koniunkcji ze Słońcem	21 4 11	Merkury w koniunkcji z Wenus 1.3 S
18 6 25	Mars w koniunkcji z Neptunem 0.5 S	24 13 06	Wenus w koniunkcji z Księżycem 2.3 N
21 15 48	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	24 14 42	Merkury w koniunkcji z Księżycem 0.9 N
24 13 01	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.3 N	29 6 59	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.9 N
24 21 52	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.5 N	XII 1 15 54	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.8 N
25 2 48	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.9 N	2 3 01	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.2 N
27 3 04	Wenus w koniunkcji z Księżycem 0.2 N	5 17 33	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.6 S
28 13 54	Uran w koniunkcji z Księżycem 0.2 N	8 4 15	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.5 S
29 10 28	Mars w koniunkcji z Jowiszem 0.6 S	8 4 39	Mars w opozycji do Słońca
29 10 33	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.5 S	21 15 33	Merkury w elongacji wsch. 20.1
VI 11 23 28	Wenus w koniunkcji z Uranem 1.5 S	24 12 04	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.5 N
16 14 57	Merkury w elongacji zach. 23.2	24 19 17	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.7 N
18 14 50	Saturn w koniunkcji z Księżycem 4.0 N	26 18 26	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.8 N
20 19 40	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.2 N	28 22 22	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.7 N
21 15 56	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.4 N	29 7 27	Merkury w koniunkcji z Wenus 1.4 N
22 19 08	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.8 N	29 12 27	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.0 N

Tabela zawiera wszystkie koniunkcje, w których odległość kątowa ciał niebieskich nie przekracza 4°0.

Zaćmienia Słońca, Księżycy w 2022 roku

1. Częściowe zaćmienie Słońca 30 kwietnia 2022 roku.

Zaćmienie będzie widoczne na południowo-wschodnim obszarze Oceanu Spokojnego oraz w południowej części Ameryki Południowej.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2022 kwiecień 30^d 19^h40^m42^s.5 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Początek częściowego zaćmienia	kwiecień 30	18 45.2
Moment największej fazy		20 41.3
Koniec częściowego zaćmienia		22 37.9

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}.7, Księżycy = 55'17^{''}.7 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'52^{''}.6, Księżycy = 15'04^{''}.0 w momencie koniunkcji.

2. Całkowite zaćmienie Księżycy 16 maja 2022 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w Europie, z wyjątkiem Finlandii i północnej Skandynawii, w Afryce, na Oceanie Atlantyckim, Islandii i południowym krańcu Grenlandii, we wschodniej części Ameryki Północnej, w Ameryce Południowej i południowo-wschodniej części Pacyfiku.

Koniec zaćmienia będzie widoczny na zachodzie i południu Oceanu Atlantyckiego, w Ameryce Południowej i Północnej, z wyjątkiem Alaski oraz na południowo-wschodnim obszarze Pacyfiku.

Moment opozycji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2022 maj 16^d 4^h14^m06^s.0 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście Księżycy w półcień	maj 16	1 32.1
Początek częściowego zaćmienia		2 27.9
Początek całkowitego zaćmienia		3 29.1
Moment największej fazy		4 11.5
Koniec całkowitego zaćmienia		4 53.9
Koniec częściowego zaćmienia		5 55.1
Wyjście Księżycy z półcienia		6 50.8

Kątowy promień półcienia = 4627^{''}.08, kątowy promień cienia = 2728^{''}.80.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.4137 średnicy tarczy Księżycy.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}.7, Księżycy = 60'33^{''}.1 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'49^{''}.2, Księżycy = 16'29^{''}.9 w momencie opozycji.

3. Częściowe zaćmienie Słońca 25 października 2022 roku.

Zaćmienie będzie widoczne na wschodnim wybrzeżu Grenlandii, na Islandii, w Europie, z wyjątkiem Portugalii i południowo-zachodniej części Hiszpanii, w Azji Środkowej, w Indiach, na półwyspie Arabskim i w północno-wschodniej Afryce.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2022 październik 25^d 10^h03^m36^s.7 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Początek częściowego zaćmienia	październik 25	8 58.2
Moment największej fazy		11 00.0
Koniec częściowego zaćmienia		13 02.1

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}.8, Księżycy = 58'16^{''}.0 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'05^{''}.0, Księżycy = 15'52^{''}.6 w momencie koniunkcji.

4. Całkowite zaćmienie Księżyca 8 listopada 2022 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w Nowej Zelandii, północno-wschodniej Azji, w Arktyce, na Alasce, w Ameryce Północnej, Ameryce Południowej i na Oceanie Spokojnym.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Azji, we wschodniej części Oceanu Indyjskiego, w Australii i Nowej Zelandii, w Arktyce, w północno-zachodniej części Ameryki Północnej oraz na zachodnim i centralnym obszarze Pacyfiku.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2022 listopad $8^d 11^h 02^m 05.3^s$ UT.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście Księżyca w półcień	listopad 8	8 02.3
Początek częściowego zaćmienia		9 09.2
Początek całkowitego zaćmienia		10 16.7
Moment największej fazy		10 59.1
Koniec całkowitego zaćmienia		11 41.6
Koniec częściowego zaćmienia		12 49.1
Wyjście Księżyca z półcienia		13 56.1

Kątowy promień półcienia = $4379''.04$, kątowy promień cienia = $2441''.88$.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.3589 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.9$, Księżyca = $56' 07''.8$ w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $16' 08''.5$, Księżyca = $15' 17''.7$ 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}	$UT1 - UTC$
2020		0°00001	0°00001	0°000001	2021		0°00001	0°00001	0°000001
X 7	59129	+18847	+31854	-172094	IV 15	59319	+ 8876	+42326	-177855
12	59134	+18136	+31249	-169422	20	59324	+ 9726	+42758	-177857
17	59139	+17772	+30817	-171453	25	59329	+10003	+43277	-179936
22	59144	+17324	+30401	-173112	30	59334	+10540	+43521	-183383
27	59149	+16702	+29982	-173770	V 5	59339	+11331	+43936	-182397
XI 1	59154	+15854	+29705	-175320	10	59344	+12201	+44425	-183239
6	59159	+15220	+29348	-175050	15	59349	+13027	+44542	-182803
11	59164	+14413	+29124	-175490	20	59354	+14206	+44619	-182130
16	59169	+13288	+28841	-179013	25	59359	+15167	+44557	-185035
21	59174	+12510	+28677	-178184	30	59364	+15949	+44319	-184618
26	59179	+12097	+28750	-178961	VI 4	59369	+16526	+44110	-183718
XII 1	59184	+10832	+28814	-179006	9	59374	+17166	+43646	-182596
6	59189	+ 9942	+28961	-177541	14	59379	+17756	+43480	-178389
11	59194	+ 9037	+28931	-179737	19	59384	+18345	+43122	-176249
16	59199	+ 8410	+29333	-179703	24	59389	+19198	+42756	-174655
21	59204	+ 7885	+29546	-178287	29	59394	+20101	+42201	-168997
26	59209	+ 7604	+29794	-178519	VII 4	59399	+21133	+41581	-165179
31	59214	+ 6972	+30311	-176001	9	59404	+22183	+41082	-159022
2021					14	59409	+23085	+40517	-153056
I 5	59219	+ 6168	+30862	-174381	19	59414	+23836	+40031	-151197
10	59224	+ 5805	+31300	-174865	24	59419	+24450	+39336	-147521
15	59229	+ 5433	+31687	-172460	29	59424	+24427	+38453	-144748
20	59234	+ 5283	+32090	-171242	VIII 3	59429	+24866	+37767	-141828
25	59239	+ 5094	+32715	-169424	8	59434	+25261	+37095	-136754
30	59244	+ 4959	+33612	-166656	13	59439	+24958	+36151	-133831
II 4	59249	+ 4923	+34435	-168800	18	59444	+24800	+35327	-130718
9	59254	+ 4992	+35134	-169337	23	59449	+24634	+34455	-125576
14	59259	+ 5192	+35675	-170130	28	59454	+24608	+33471	-122889
19	59264	+ 5088	+36198	-172022	IX 2	59459	+24385	+32597	-118257
24	59269	+ 4939	+36558	-169854	7	59464	+24108	+31726	-114586
III 1	59274	+ 5061	+37198	-169787	12	59469	+23905	+30917	-114341
6	59279	+ 5336	+37937	-171988	17	59474	+23405	+30247	-110777
11	59284	+ 5962	+38634	-171001	22	59479	+23028	+29341	-109293
16	59289	+ 6537	+39421	-172233	27	59484	+22498	+28690	-108025
21	59294	+ 6750	+40176	-171690	X 2	59489	+21923	+27838	-104663
26	59299	+ 7372	+40905	-170593	7	59494	+21067	+27231	-105035
31	59304	+ 8069	+41106	-173731	12	59499	+20292	+26531	-105698
IV 5	59309	+ 8486	+41447	-174400	17	59504	+19252	+26273	-104796
10	59314	+ 8751	+41990	-175772	22	59509	+18510	+25893	-106169

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}	$UT1-UTC$
2021					2022				
X 27	59514	+0.18 ^{''}	+0.26 ^{''}	-0.10 ^s	IV 25	59694	+0.07 ^{''}	+0.46 ^{''}	-0.11 ^s
					30	59699	+0.08 ^{''}	+0.46 ^{''}	-0.12 ^s
XI 1	59519	+0.17 ^{''}	+0.25 ^{''}	-0.10 ^s	V 5	59704	+0.09 ^{''}	+0.47 ^{''}	-0.12 ^s
6	59524	+0.16 ^{''}	+0.25 ^{''}	-0.11 ^s	10	59709	+0.10 ^{''}	+0.47 ^{''}	-0.11 ^s
11	59529	+0.15 ^{''}	+0.25 ^{''}	-0.11 ^s	15	59714	+0.11 ^{''}	+0.47 ^{''}	-0.12 ^s
16	59534	+0.14 ^{''}	+0.25 ^{''}	-0.11 ^s	20	59719	+0.12 ^{''}	+0.47 ^{''}	-0.12 ^s
21	59539	+0.13 ^{''}	+0.25 ^{''}	-0.11 ^s	25	59724	+0.13 ^{''}	+0.48 ^{''}	-0.11 ^s
26	59544	+0.13 ^{''}	+0.25 ^{''}	-0.11 ^s	30	59729	+0.14 ^{''}	+0.48 ^{''}	-0.11 ^s
XII 1	59549	+0.12 ^{''}	+0.25 ^{''}	-0.11 ^s	VI 4	59734	+0.15 ^{''}	+0.48 ^{''}	-0.11 ^s
6	59554	+0.11 ^{''}	+0.25 ^{''}	-0.11 ^s	9	59739	+0.16 ^{''}	+0.48 ^{''}	-0.11 ^s
11	59559	+0.10 ^{''}	+0.25 ^{''}	-0.11 ^s	14	59744	+0.17 ^{''}	+0.47 ^{''}	-0.11 ^s
16	59564	+0.09 ^{''}	+0.26 ^{''}	-0.11 ^s	19	59749	+0.18 ^{''}	+0.47 ^{''}	-0.11 ^s
21	59569	+0.08 ^{''}	+0.26 ^{''}	-0.10 ^s	24	59754	+0.19 ^{''}	+0.47 ^{''}	-0.10 ^s
26	59574	+0.07 ^{''}	+0.27 ^{''}	-0.10 ^s	29	59759	+0.20 ^{''}	+0.46 ^{''}	-0.10 ^s
31	59579	+0.06 ^{''}	+0.27 ^{''}	-0.10 ^s	VII 4	59764	+0.21 ^{''}	+0.46 ^{''}	-0.09 ^s
2022					9	59769	+0.22 ^{''}	+0.45 ^{''}	-0.09 ^s
I 5	59584	+0.06 ^{''}	+0.28 ^{''}	-0.10 ^s	14	59774	+0.22 ^{''}	+0.45 ^{''}	-0.08 ^s
10	59589	+0.05 ^{''}	+0.28 ^{''}	-0.10 ^s	19	59779	+0.23 ^{''}	+0.44 ^{''}	-0.08 ^s
15	59594	+0.04 ^{''}	+0.29 ^{''}	-0.10 ^s	24	59784	+0.24 ^{''}	+0.44 ^{''}	-0.08 ^s
20	59599	+0.04 ^{''}	+0.30 ^{''}	-0.09 ^s	29	59789	+0.24 ^{''}	+0.43 ^{''}	-0.07 ^s
25	59604	+0.03 ^{''}	+0.30 ^{''}	-0.09 ^s	VIII 3	59794	+0.25 ^{''}	+0.42 ^{''}	-0.06 ^s
30	59609	+0.03 ^{''}	+0.31 ^{''}	-0.09 ^s	8	59799	+0.26 ^{''}	+0.41 ^{''}	-0.06 ^s
II 4	59614	+0.02 ^{''}	+0.32 ^{''}	-0.09 ^s	13	59804	+0.26 ^{''}	+0.40 ^{''}	-0.05 ^s
9	59619	+0.02 ^{''}	+0.33 ^{''}	-0.09 ^s	18	59809	+0.26 ^{''}	+0.39 ^{''}	-0.05 ^s
14	59624	+0.02 ^{''}	+0.34 ^{''}	-0.09 ^s	23	59814	+0.26 ^{''}	+0.38 ^{''}	-0.04 ^s
19	59629	+0.02 ^{''}	+0.35 ^{''}	-0.09 ^s	28	59819	+0.27 ^{''}	+0.37 ^{''}	-0.03 ^s
24	59634	+0.01 ^{''}	+0.36 ^{''}	-0.09 ^s	IX 2	59824	+0.27 ^{''}	+0.36 ^{''}	-0.03 ^s
III 1	59639	+0.01 ^{''}	+0.37 ^{''}	-0.09 ^s	7	59829	+0.27 ^{''}	+0.36 ^{''}	-0.03 ^s
6	59644	+0.02 ^{''}	+0.38 ^{''}	-0.10 ^s	12	59834	+0.27 ^{''}	+0.35 ^{''}	-0.02 ^s
11	59649	+0.02 ^{''}	+0.39 ^{''}	-0.10 ^s	17	59839	+0.26 ^{''}	+0.34 ^{''}	-0.02 ^s
16	59654	+0.02 ^{''}	+0.40 ^{''}	-0.10 ^s	22	59844	+0.26 ^{''}	+0.33 ^{''}	-0.02 ^s
21	59659	+0.02 ^{''}	+0.40 ^{''}	-0.10 ^s	27	59849	+0.26 ^{''}	+0.32 ^{''}	-0.02 ^s
26	59664	+0.03 ^{''}	+0.41 ^{''}	-0.10 ^s	X 2	59854	+0.25 ^{''}	+0.31 ^{''}	-0.02 ^s
31	59669	+0.03 ^{''}	+0.42 ^{''}	-0.11 ^s	7	59859	+0.25 ^{''}	+0.30 ^{''}	-0.02 ^s
IV 5	59674	+0.04 ^{''}	+0.43 ^{''}	-0.11 ^s	12	59864	+0.24 ^{''}	+0.29 ^{''}	-0.02 ^s
10	59679	+0.05 ^{''}	+0.44 ^{''}	-0.11 ^s	17	59869	+0.24 ^{''}	+0.29 ^{''}	-0.02 ^s
15	59684	+0.05 ^{''}	+0.44 ^{''}	-0.11 ^s	22	59874	+0.23 ^{''}	+0.28 ^{''}	-0.02 ^s
20	59689	+0.06 ^{''}	+0.45 ^{''}	-0.11 ^s	27	59879	+0.22 ^{''}	+0.27 ^{''}	-0.02 ^s

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/ IERS/EN/Publications/Bulletins/bulletins.html>.

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
901	5.14	K0	0.000	$0^h00^m05^s.179$	+3.081	+ 61	$-52^{\circ}37'12''.65$	+20.10	+ 61
902	4.03	F5	0.012	0 00 28.123	+3.086	+ 103	+ 6 59 16.18	+19.93	- 115
903	4.71	B9	0.000	0 01 04.195	+3.069	+ 76	-65 27 07.32	+20.02	- 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 43.204	+2.988	- 186	-76 56 29.61	+19.86	- 177
1630	4.66	M3	0.043	0 03 06.865	+3.077	+ 34	- 5 53 20.70	+20.00	- 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 53.448	+3.068	+ 18	-17 12 38.93	+20.03	- 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 29.246	+3.071	- 6	- 5 34 54.62	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 33.346	+3.117	+ 104	+29 12 52.51	+19.86	- 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 10 23.579	+3.246	+ 685	+59 16 25.64	+19.84	- 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 32.777	+3.024	+ 118	-45 37 24.34	+19.84	- 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 29.953	+3.146	+ 7	+46 11 50.65	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 52.390	+3.037	+ 141	-35 00 26.20	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 14 23.843	+3.099	+ 2	+15 18 30.66	+19.99	- 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 46.244	+3.116	+ 66	+20 19 54.02	+19.99	- 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 30.597	+3.155	- 53	+36 54 35.41	+19.93	- 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 34.441	+3.056	- 9	- 8 41 57.72	+19.92	- 36
10	4.34	F8	0.134	0 21 13.702	+3.080	+2665	-64 44 33.94	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 22 18.807	+3.182	+ 50	+38 05 34.98	+19.91	- 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 54.074	+3.053	+6626	-77 07 40.14	+20.23	+ 323
12	2.44	K0	0.035	0 27 23.443	+2.949	+ 183	-42 11 02.85	+19.50	- 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 29.742	+2.875	+ 145	-48 40 45.71	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 34 17.812	+3.468	+ 4	+63 03 20.42	+19.81	- 3
18	4.47	B3	0.000	0 38 05.352	+3.225	+ 12	+33 50 34.47	+19.76	- 4
17	3.72	B3	0.000	0 38 14.280	+3.383	+ 22	+54 01 13.61	+19.75	- 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 45.026	+3.188	- 174	+29 26 00.97	+19.49	- 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 32.249	+3.227	+ 106	+30 59 01.49	+19.64	- 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 47.927	+3.450	+ 64	+56 39 37.44	+19.68	- 32
1015	4.65	K0	0.000	0 42 23.080	+2.820	- 13	-45 57 42.60	+19.70	- 1
23	4.53	A0	0.039	0 44 21.456	+2.674	- 8	-57 20 24.08	+19.68	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 43.070	+3.008	+ 164	-17 51 48.48	+19.69	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 59.404	+3.377	+ 20	+48 24 25.70	+19.63	- 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 32.179	+3.195	- 73	+24 23 21.01	+19.51	- 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 21.765	+2.057	+ 330	-74 48 04.30	+19.54	- 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 51.131	+3.120	+ 57	+ 7 42 25.53	+19.52	- 52
1021	4.42	B3	0.000	0 51 03.818	+3.336	+ 20	+41 12 03.70	+19.53	- 19
1022	4.92	K0	0.000	0 54 09.569	+3.070	+ 5	- 1 01 21.17	+19.47	- 17
33	3.94	A2	0.032	0 58 00.636	+3.356	+ 130	+38 37 15.22	+19.44	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 58 05.115	+3.679	+ 36	+60 50 16.95	+19.40	- 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 41.286	+2.884	+ 17	-29 14 10.79	+19.37	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 04 06.835	+3.122	- 53	+ 8 00 38.55	+19.28	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 49.333	+2.731	+ 33	-41 22 01.77	+19.15	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 43.324	+3.019	+ 147	-10 03 48.71	+18.98	- 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 10 59.974	+3.383	+ 146	+35 44 21.25	+18.97	- 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 40.052	+3.239	+ 27	+21 09 13.32	+19.03	- 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 54.362	+3.324	+ 56	+30 12 30.61	+19.00	- 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 42.545	+3.316	+ 19	+27 22 53.91	+18.80	- 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 40.555	+3.566	+ 31	+45 38 45.50	+18.73	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 25 08.929	+3.001	- 53	- 8 04 04.62	+18.46	- 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 27 18.482	+3.988	+ 401	+60 21 04.97	+18.55	- 52
46	4.97	K0	0.012	1 27 33.267	+4.337	+ 134	+68 14 47.66	+18.62	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 29 00.786	+3.624	+ 334	+45 31 19.70	+18.44	- 107

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
49	3.40	K5	0 ^{''} .000	1 ^h 29 ^m 20. ^s 408	+2. ^s 597	− 13	−43° 12′ 12 ^{''} .87	+18. ^{''} 33	−208
1043	5.13	A0	0.021	1 30 40.861	+2.876	+ 40	−21 30 48.97	+18.50	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 32 11.155	+2.489	+ 144	−48 57 23.05	+18.59	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 41.487	+3.223	+ 19	+15 27 39.72	+18.42	− 6
1045	4.18	G0	0.062	1 38 07.648	+3.551	− 153	+41 31 01.82	+17.85	−382
54	0.60	B5	0.023	1 38 32.952	+2.225	+ 117	−57 07 22.72	+18.18	− 35
52	3.77	K0	0.021	1 39 23.176	+3.722	+ 65	+48 44 28.78	+18.07	−113
56	4.68	K0	0.034	1 42 36.313	+3.131	− 14	+ 5 36 02.33	+18.07	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 45 05.072	+3.803	+ 27	+50 48 04.15	+17.96	− 14
59	3.65	K0	0.275	1 45 06.835	+2.789	−1190	−15 49 10.80	+18.83	+858
60	4.50	K0	0.018	1 46 35.107	+3.178	+ 50	+ 9 16 12.46	+17.96	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 41.465	+2.950	− 99	−10 34 33.31	+17.66	− 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 34.333	+2.964	+ 28	−10 13 28.93	+17.63	− 39
64	3.58	F5	0.050	1 54 22.258	+3.441	+ 8	+29 41 15.09	+17.36	−235
67	4.41	M3	0.000	1 54 32.766	+2.400	− 83	−46 11 35.17	+17.50	− 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 43.384	+3.114	+ 15	+ 3 17 51.66	+17.60	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 55 17.976	+2.485	− 26	−42 23 14.43	+17.53	− 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 30.470	+1.528	+ 130	−67 32 13.35	+17.62	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 55 53.269	+3.330	+ 68	+20 55 01.43	+17.42	−111
63 *	3.38	B3	0.000	1 56 02.350	+4.396	+ 48	+63 46 46.96	+17.51	− 21
68	3.73	G5	0.052	1 56 49.907	+2.329	+ 730	−51 29 51.40	+17.78	+291
72	3.02	F0	0.041	1 59 28.704	+1.889	+ 368	−61 27 39.44	+17.41	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 01 03.916	+2.827	+ 97	−20 58 10.74	+17.29	− 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 48.978	+4.046	+ 40	+54 35 42.70	+17.19	− 2
73 ^{pr}	2.28	K0	0.000	2 05 17.436	+3.714	+ 40	+42 26 11.76	+17.07	− 52
70	4.06	A2	0.000	2 05 24.239	+5.274	− 99	+72 31 43.31	+17.14	+ 22
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 29.920	+2.688	+ 9	−29 11 22.87	+17.12	+ 8
74 *	2.00	K2	0.043	2 08 26.828	+3.399	+ 138	+23 34 03.94	+16.83	−149
75	3.08	A5	0.012	2 10 53.435	+3.595	+ 122	+35 05 33.43	+16.82	− 41
1056	5.92	M0	0.000	2 11 52.709	+3.341	+ 62	+19 36 19.55	+16.79	− 28
1058	4.54	G5	0.015	2 14 11.750	+3.190	− 15	+ 8 57 04.46	+16.69	− 9
82	3.78	B8	0.000	2 17 18.796	+2.141	+ 102	−51 24 31.80	+16.52	− 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 39.587	+3.591	+ 38	+33 57 00.50	+16.43	− 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 44.627	+3.909	− 58	+47 28 57.09	+16.37	− 8
1065	4.26	A2	0.042	2 22 09.381	+1.089	− 91	−68 33 26.63	+16.31	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 27 02.290	+2.902	− 7	−12 11 24.01	+16.05	− 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 48.598	+2.198	+ 23	−47 36 13.38	+16.01	− 10
85	4.34	A0	0.022	2 29 21.513	+3.200	+ 27	+ 8 33 35.24	+15.93	− 9
1071	4.82	F5	0.023	2 33 09.276	+2.846	− 49	−15 08 48.72	+15.61	−120
1072	5.04	G5	0.000	2 37 03.494	+3.158	− 18	+ 5 41 24.92	+15.49	− 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 56.599	+0.947	+ 154	−68 10 15.29	+15.35	− 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 38.292	+3.083	+ 9	+ 0 25 27.86	+15.31	− 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 33.301	+2.367	+ 119	−39 45 36.22	+15.23	− 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 46.701	+3.540	+ 6	+27 48 05.60	+15.07	− 12
97	4.39	B5	0.000	2 45 11.666	+2.859	− 5	−13 45 52.23	+15.04	− 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 44.971	+4.138	+ 343	+49 19 19.53	+14.93	− 90
98	4.36	F0	0.040	2 46 09.724	+3.254	+ 192	+10 12 28.27	+14.96	− 36
101	4.50	K0	0.018	2 50 01.939	+2.512	+ 71	−32 18 44.85	+14.93	+155
100	3.68	B8	0.031	2 51 18.851	+3.550	+ 50	+27 21 06.77	+14.58	−118
102	4.81	K0	0.024	2 52 03.604	+2.724	− 33	−20 54 44.54	+14.63	− 19

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
99	3.95	K0	0.000	2 ^h 52 ^m 21. ^s 311	+4.430	+ 20	+55°59'13.92	+14.62	− 14
103	4.06	G0+A5	0.012	2 55 52.051	+4.300	− 0	+52 51 10.49	+14.42	− 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 31.695	+2.936	+ 53	− 8 48 35.29	+14.10	−220
106 _{pr}	3.42	A2	0.028	2 59 06.900	+2.276	− 39	−40 12 55.84	+14.25	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	3 00 27.778	+3.741	− 38	+35 16 18.57	+14.15	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 55.450	+3.226	+ 3	+ 8 59 44.62	+14.10	− 14
1085	4.16	A3	0.051	3 03 23.066	+2.647	− 105	−23 32 14.37	+13.91	− 53
107	2.82	M0	0.000	3 03 27.505	+3.145	− 6	+ 4 10 36.03	+13.88	− 78
110	5.16	F0	0.018	3 04 08.807	+1.423	− 97	−59 39 04.07	+13.85	− 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 06 26.459	+4.392	− 0	+53 35 34.14	+13.76	− 5
109	3.3–4.1	M3	0.000	3 06 37.612	+3.871	+ 111	+38 55 33.18	+13.65	−106
111	2.2–3.5	B8	0.031	3 09 38.511	+3.932	+ 3	+41 02 26.65	+13.56	− 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 42.216	+4.370	+1301	+49 41 50.63	+13.40	− 94
114	4.53	K0	0.025	3 12 55.227	+3.445	+ 107	+19 48 37.16	+13.34	− 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 55.471	+3.069	+ 131	− 1 06 47.63	+13.22	− 67
1089	4.95	A0	0.015	3 16 11.971	+3.463	− 20	+21 07 34.92	+13.06	− 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 55.703	+2.920	− 1	− 8 44 14.70	+13.13	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 32.667	+3.155	+ 181	+ 3 27 04.59	+12.94	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 49.579	+2.396	+2774	−42 59 05.76	+13.55	+719
1094	5.17	B3	0.000	3 22 31.841	+3.478	+ 18	+21 13 35.88	+12.69	− 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 25 56.468	+4.321	+ 25	+49 56 21.84	+12.46	− 25
121	3.80	G5	0.011	3 26 01.638	+3.239	− 45	+ 9 06 23.73	+12.40	− 78
123	3.75	B8	0.000	3 28 23.517	+3.262	+ 40	+ 9 48 34.82	+12.27	− 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 46.594	+1.065	+ 562	−62 51 31.55	+12.59	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 30 54.589	+4.918	− 3	+60 00 59.53	+12.13	− 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 44.155	+2.983	+ 10	− 4 59 57.67	+12.09	+ 7
125	4.28	K0	0.000	3 32 07.126	+3.323	+ 13	+13 00 44.17	+12.05	− 2
124	4.55	K0	0.000	3 32 10.328	+4.265	+ 4	+48 04 15.70	+12.07	+ 20
127	3.81	K0	0.303	3 33 59.554	+2.832	− 658	− 9 23 00.14	+11.94	+ 23
1099	4.32	B8	0.000	3 34 46.974	+2.653	+ 34	−21 33 31.20	+11.84	− 27
130	4.58	K0	0.000	3 37 54.181	+2.156	− 5	−40 12 06.81	+11.61	− 30
1101	4.40	G5	0.054	3 38 01.403	+3.069	− 156	+ 0 28 17.77	+11.15	−483
133	4.93	B5	0.000	3 43 08.663	+2.389	+ 7	−31 52 03.52	+11.28	+ 14
135	3.72	K0	0.109	3 44 19.686	+2.880	− 61	− 9 41 18.98	+11.93	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 29.324	+0.774	+ 490	−64 44 11.77	+11.25	+ 75
131	3.10	B5	0.000	3 44 32.238	+4.304	+ 28	+47 51 27.14	+11.13	− 34
137	5.09	B8	0.000	3 45 39.205	+3.054	+ 1	− 1 05 37.00	+11.08	− 7
136	3.81	B5p	0.019	3 46 12.980	+3.577	+ 14	+24 10 56.61	+11.00	− 46
134	3.93	F5	0.014	3 46 43.855	+4.102	− 13	+42 38 51.62	+11.01	− 2
146	3.17	M0	0.000	3 46 54.876	−0.853	+ 116	−74 10 10.58	+11.11	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 49.026	+2.584	− 116	−23 11 04.17	+10.40	−529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 49.599	+3.581	+ 14	+24 10 22.69	+10.81	− 46
143	4.24	K0	0.018	3 50 17.834	+2.248	− 38	−36 07 59.43	+10.69	− 51
142	3.80	B8	0.000	3 50 30.289	+3.582	+ 13	+24 07 13.76	+10.68	− 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 52 46.285	+6.452	+ 34	+71 23 54.90	+10.52	− 43
144	2.91	B1	0.000	3 55 33.124	+3.789	+ 4	+31 56 54.99	+10.35	− 10
149	3.19	K5	0.000	3 59 04.832	+2.804	+ 42	−13 26 45.29	+ 9.98	−112
1110	4.41	M0	0.000	3 59 06.407	+0.965	+ 15	−61 20 13.95	+10.07	− 18
147	2.96	B1	0.000	3 59 22.255	+4.049	+ 16	+40 04 23.97	+10.04	− 26
148	4.05	O5e	0.000	4 00 25.874	+3.913	+ 2	+35 51 13.58	+ 9.99	+ 0

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
150	3.8–4.1	B3	0.000	^h 01 55.802	+3.334	0.0001	+12°33'08.21	+9.86	0.001
151	3.94	A0	0.022	4 04 21.347	+3.200	– 4	+ 6 03 00.45	+9.69	– 12
1112	4.50	K0	0.013	4 06 01.766	+3.560	+ 3	+22 08 29.84	+9.50	– 3
1113	4.33	A0	0.000	4 08 16.213	+4.501	+ 65	+50 24 36.47	+9.35	– 59
152	4.03	B3p	0.015	4 10 18.236	+4.384	– 16	+47 46 13.53	+9.20	– 36
154	4.14	F2	0.028	4 12 57.942	+2.934	+ 20	– 6 46 49.46	+9.10	– 31
156	3.36	G5	0.000	4 14 43.197	+0.789	+ 7	–62 25 04.64	+8.93	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 44.938	+1.992	+ 65	–42 14 24.14	+8.68	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 16 33.513	+4.433	+ 41	+48 27 51.37	+8.72	–209
157	4.36	F5	0.053	4 16 37.105	+1.579	+ 5	–51 25 50.72	+8.92	– 18
1118	4.32	B3	0.000	4 16 45.526	+3.266	+114	+ 8 56 49.31	+8.70	+182
159	3.86	K0	0.000	4 21 04.616	+3.424	+ 14	+15 40 48.65	+8.36	– 24
158	5.10	G5	0.000	4 21 52.620	+3.912	+ 80	+34 37 08.69	+8.32	– 25
163	5.18	K0	0.000	4 22 08.292	+0.667	– 20	–63 20 00.14	+8.47	– 5
162	3.93	K0	0.016	4 24 14.138	+3.470	+133	+17 35 36.47	+8.10	+172
1121	4.06	K5	0.000	4 24 52.994	+2.257	+ 75	–33 57 57.03	+8.13	– 30
164	3.63	K0	0.018	4 29 56.020	+3.513	+ 56	+19 13 42.50	+7.64	+ 50
167	5.16	B3	0.000	4 31 31.556	+1.842	+ 76	–44 54 23.42	+7.54	– 38
171	3.47	A0p	0.011	4 34 29.110	+1.305	+ 6	–54 59 57.46	+7.30	– 8
1125	4.75	A5	0.022	4 35 07.696	+3.414	+ 60	+14 53 23.60	+7.23	– 4
170	3.88	K0	0.000	4 36 25.598	+2.336	+ 71	–30 31 03.07	+7.14	– 27
168 *	0.85	K5	0.048	4 37 12.865	+3.451	– 35	+16 33 09.68	+6.89	– 12
169	4.12	B2	0.000	4 37 26.697	+3.003	+ 44	– 3 18 29.02	+7.06	–190
172	3.98	K0	0.036	4 39 12.707	+2.751	+ 1	–14 15 40.99	+6.76	– 5
1129	4.52	F2	0.038	4 41 17.282	+1.937	– 52	–41 49 18.94	+6.67	–155
1130	5.08	F5	0.051	4 42 51.300	+2.126	–126	–37 06 05.66	+6.81	– 77
174	4.33	B5	0.000	4 43 35.924	+3.611	+ 41	+22 59 53.34	+6.54	+193
176	4.18	B5	0.000	4 46 37.749	+3.005	– 1	– 3 12 54.09	+6.29	– 16
1134	3.31	F8	0.125	4 51 03.822	+3.263	+ 10	+ 6 59 55.54	+5.95	– 13
1133	5.10	K2	0.026	4 51 25.784	+4.053	+313	+37 31 33.05	+5.95	+ 11
179	3.78	B3	0.000	4 52 24.381	+3.202	– 32	+ 5 38 30.53	+5.83	+ 40
1135	5.12	F0	0.000	4 52 41.596	+3.518	– 1	+18 52 34.41	+5.77	+ 1
1136	5.19	M0	0.000	4 53 48.479	+3.402	+ 56	+14 17 10.52	+5.65	– 35
180	3.87	B3	0.000	4 55 25.520	+3.131	+ 0	+ 2 28 32.83	+5.57	– 57
178	4.38	B0	0.000	4 56 18.159	+6.013	+ 0	+66 22 39.62	+5.50	– 0
181	2.90	K2	0.015	4 58 27.753	+3.919	– 1	+33 11 58.55	+5.30	+ 6
183	3.1–3.8	F5p	0.000	5 03 35.296	+4.320	+ 3	+43 51 15.17	+4.88	– 18
1137	3.94 _v	K0+B1	0.000	5 04 03.312	+4.207	– 1	+41 06 22.96	+4.82	– 4
184	4.70	A5	0.000	5 04 26.585	+3.594	+ 8	+21 37 12.38	+4.77	– 22
182	4.22	G0p	0.000	5 05 25.753	+5.367	+ 47	+60 28 19.97	+4.71	– 42
187	4.92	K5	0.000	5 05 33.102	+1.560	– 9	–49 32 53.60	+4.71	– 16
1140	4.65	B9	0.012	5 05 51.415	+3.435	+ 73	+15 26 00.66	+4.66	– 3
189	4.76	F8	0.078	5 05 53.961	+1.037	+ 11	–57 26 33.50	+4.80	– 34
186	3.29	K5	0.000	5 06 24.872	+2.543	– 37	–22 20 32.07	+4.57	+115
185	3.28	B3	0.013	5 08 05.805	+4.220	+ 18	+41 15 45.40	+4.43	– 74
188	2.92	A3	0.042	5 08 57.419	+2.954	+ 26	– 5 03 32.38	+4.35	– 68
190	4.34	B2	0.000	5 10 13.467	+2.875	– 63	– 8 43 36.66	+4.31	– 81
196	4.78	K0	0.000	5 13 44.731	–0.029	+ 1	–67 09 35.94	+4.05	– 4
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 56.593	+2.698	+ 33	+16 10 49.56	+3.97	+ 35
192	4.78	A3	0.019	5 14 58.305	+4.116	+ 30	+38 30 31.95	+3.84	– 26
						– 16			– 75

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
194 *	0.12	B8p	0.000	$5^h 15^m 37.216^s$	+2.887	$0^{\circ}00'01''$ + 0	$- 8^{\circ}10'38.19''$	+3.86	- 1
197	4.91	K0	0.012	5 18 17.826	+2.167	+ 72	-34 52 28.07	+3.29	-337
193 *	0.08	G0	0.073	5 18 21.314	+4.444	+ 72	+46 01 06.44	+3.20	-425
195	3.68	B5	0.000	5 18 42.014	+2.917	- 10	- 6 49 18.16	+3.58	- 8
1146	4.29	B1	0.000	5 20 36.781	+2.768	- 1	-13 09 18.42	+3.42	- 3
1145	4.85	G0	0.066	5 20 43.614	+4.230	+451	+40 07 00.08	+2.75	-666
1147	4.65	B3	0.000	5 22 54.741	+3.067	- 0	- 0 21 43.32	+3.23	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 26 20.348	+3.222	- 6	+ 6 22 05.60	+2.92	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 42.972	+3.799	+ 17	+28 37 27.43	+2.64	-175
204	2.96	G0	0.014	5 29 12.619	+2.574	- 3	-20 44 34.74	+2.60	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 00.171	-2.339	+321	-76 19 25.25	+2.81	+282
206	2.48	B0	0.000	5 33 09.440	+3.069	+ 1	- 0 17 03.11	+2.34	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 43.400	+2.649	+ 1	-17 48 27.66	+2.29	+ 2
212	3.81 ^v	F5p	0.000	5 33 49.382	+0.528	+ 3	-62 28 31.69	+2.29	+ 9
1151	4.88	B1	0.000	5 34 11.666	+3.912	- 1	+32 12 23.32	+2.25	- 3
208	4.53	B0	0.000	5 36 03.434	+3.298	+ 1	+ 9 30 10.50	+2.09	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 32.074	+2.938	+ 0	- 5 53 48.42	+2.05	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 37 21.377	+3.048	+ 1	- 1 11 21.47	+1.97	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 59.450	+3.590	+ 0	+21 09 15.19	+1.81	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 27.897	+2.176	+ 5	-34 03 48.41	+1.68	- 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 48.916	+0.114	- 49	-65 43 37.87	+1.34	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 24.107	+2.503	-212	-22 26 33.00	+0.91	-369
219	3.67	A2	0.042	5 47 58.557	+2.721	- 11	-14 48 54.48	+1.05	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 49.467	+2.848	+ 1	- 9 39 47.77	+0.97	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 14.263	+1.094	+ 99	-56 09 42.21	+0.78	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 23.835	+1.361	+ 6	-52 06 16.45	+0.67	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 45.256	+2.119	+ 49	-35 45 40.16	+1.12	+401
222	3.90	K0	0.022	5 52 17.381	+2.582	+161	-20 52 43.38	+0.02	-649
221	4.18	K0	0.017	5 53 03.032	+4.162	- 4	+39 09 09.93	+0.61	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 44.563	+3.774	+ 2	+27 36 55.40	+0.45	- 12
224 *	0.4-1.3	M0	0.000	5 56 23.445	+3.251	+ 17	+ 7 24 33.85	+0.32	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 56 44.003	+5.033	- 15	+55 42 33.89	+0.31	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 25.827	+2.735	- 28	-14 09 54.67	+0.36	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 20.130	+2.130	- 0	-35 16 55.64	+0.15	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 50.189	+1.839	+ 20	-42 48 54.15	-0.00	- 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 01 10.798	+4.404	- 54	+44 56 50.09	-0.10	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 01 22.844	+4.943	+ 92	+54 17 01.23	-0.25	-126
1163	4.30	G5	0.026	6 05 29.303	+3.649	- 6	+23 15 36.46	-0.58	-100
232	4.40	B2	0.000	6 08 51.441	+3.428	+ 4	+14 45 49.76	-0.80	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 34.076	-1.795	+294	-74 45 35.33	-1.05	-214
235	4.84	B1	0.000	6 10 44.236	+1.171	- 4	-54 58 27.81	-0.93	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 48.713	+3.823	- 57	+29 29 15.41	-1.73	-262
238	4.51	K0	0.019	6 17 21.210	+2.137	- 0	-35 08 57.40	-1.43	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 42.453	+3.371	+ 56	+12 15 50.32	-1.36	+186
1170	5.13	B3	0.000	6 20 47.862	+2.892	- 3	- 7 50 02.37	-1.82	+ 0
240	3.10	B3	0.000	6 21 10.665	+2.306	+ 7	-30 04 28.96	-1.85	+ 3
234	4.73	A0	0.013	6 21 19.297	+6.598	+ 2	+69 18 29.39	-1.97	-107
237	4.42	A0	0.035	6 21 36.392	+5.288	- 10	+58 59 59.57	-1.86	+ 26
243	1.99	B1	0.014	6 23 41.454	+2.644	- 4	-17 58 06.92	-2.07	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 24 19.291	+3.630	+ 39	+22 29 59.86	-2.23	-111
245	-0.86	F0	0.018	6 24 27.119	+1.333	+ 25	-52 42 31.57	-2.11	+ 21

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						^{0°0001}			^{0°001}
244	4.48	A5	0.024	6 ^h 24 ^m 57.646 ^s	+3.181	− 12	+ 4° 34' 46.64"	−2.17	+ 11
242	5.10 _v	K2	0.000	6 26 37.786	+4.617	− 2	+49 16 25.93	−2.32	− 1
246	4.98	B3	0.000	6 29 04.257	+2.964	− 4	− 4 46 39.68	−2.54	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 30 17.932	+3.562	− 5	+20 11 45.10	−2.66	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 34 07.242	+3.245	− 1	+ 7 18 52.74	−2.98	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 46.457	+3.047	− 2	− 1 14 20.31	−3.05	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 59.990	+2.516	+ 8	−22 59 02.63	−3.12	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 27.021	+1.838	+ 2	−43 13 00.27	−3.35	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 39 00.700	+3.465	+ 29	+16 22 41.36	−3.44	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 45 18.933	+3.689	− 4	+25 06 24.36	−3.95	− 13
257 _{cg} *	−1.46	A0	0.375	6 46 08.335	+2.643	−387	−16 44 54.31	−5.21	−1204
256	3.40	F5	0.051	6 46 33.113	+3.366	− 79	+12 52 09.96	−4.23	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 25.229	+0.612	− 96	−61 57 57.25	−3.93	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 49 02.036	+3.129	− 12	+ 2 23 08.76	−4.27	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 29.689	+1.490	+ 38	−50 38 32.32	−4.45	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 40.926	+2.243	− 5	−32 32 08.61	−4.39	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 54 16.212	+3.949	− 2	+33 55 54.99	−4.75	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 55 14.140	+2.789	− 93	−12 04 06.06	−4.80	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 56 07.027	+6.428	+ 6	+68 51 31.09	−4.85	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 30.640	+2.360	+ 3	−29 00 14.38	−5.14	+ 3
1183	3.68	K5	0.017	7 02 36.962	+2.392	− 4	−27 58 06.17	−5.40	+ 5
260 *	4.55	K5	0.020	7 03 18.808	+8.639	+209	+76 56 38.50	−5.48	− 14
270	3.12	B5p	0.000	7 03 57.862	+2.507	− 3	−23 52 03.23	−5.52	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 46.580	+2.715	− 1	−15 40 04.73	−5.60	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 05 26.523	+3.555	− 6	+20 32 07.23	−5.65	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 32.981	−0.532	+ 48	−70 32 07.01	−5.80	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 09 18.403	+2.441	− 2	−26 25 48.89	−5.96	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 11 20.740	+2.980	+ 0	− 4 16 25.95	−5.92	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 13 00.789	+3.064	− 1	− 0 31 54.04	−6.27	+ 5
274	5.07	K2	0.022	7 13 11.983	+4.117	+ 38	+39 16 53.88	−6.29	+ 3
275	4.47	F0	0.040	7 13 12.155	+1.712	−128	−46 47 52.51	−6.19	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 48.778	−0.048	− 12	−67 59 54.26	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 56.266	+2.121	− 8	−37 08 20.66	−6.68	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 19 23.084	+3.444	− 33	+16 29 52.59	−6.84	− 36
279	3.52	F0	0.059	7 21 27.893	+3.578	− 19	+21 56 20.31	−6.99	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 59.131	+2.375	− 3	−29 20 53.71	−7.26	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 27 07.298	+3.719	− 93	+27 45 05.00	−7.52	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 28 22.203	+3.251	− 35	+ 8 14 32.15	−7.58	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 56.711	+1.905	− 50	−43 20 52.91	−7.48	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 30 33.364	+3.850	+121	+31 44 15.55	−7.54	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 31 02.864	+3.336	+ 0	+11 57 29.88	−7.77	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 35 00.995	+2.570	− 29	−22 20 45.83	−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 01.978	+3.820	−135	+31 50 14.13	−8.25	− 98
1198	4.92	K5	0.000	7 36 13.096	+1.483	+ 26	−52 35 05.77	−8.18	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 37 18.378	+3.689	− 26	+26 50 37.69	−8.36	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 38 12.086	+2.222	− 18	−35 01 12.93	−8.31	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 38 23.797	+2.982	− 45	− 4 09 45.97	−8.33	+ 17
291 _{cg}	0.48	F5	0.288	7 40 28.711	+3.137	−477	+ 5 09 56.68	−9.53	−1021
297	3.89	K0	0.011	7 41 31.756	−0.784	+ 67	−72 39 34.99	−8.57	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 42 19.334	+2.867	− 49	− 9 36 18.38	−8.67	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 44 53.908	+5.038	− 48	+58 39 18.67	−8.91	− 50

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
294	3.70	G5	0 ^{''} 025	7 ^h 45 ^m 48 ^s .191	+3 ^s .614	− 24	+24°20′31 ^{''} .87	− 8 ^{''} .98	− 52
295 *	1.14	K0	0.093	7 46 41.375	+3.662	−474	+27 58 12.03	− 9.04	− 45
1202	5.11	F0	0.023	7 46 59.036	+2.763	− 8	−14 37 11.65	− 9.01	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 47 25.493	+3.468	− 53	+18 27 12.15	− 9.11	− 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 50 14.463	+2.525	− 2	−24 55 03.17	− 9.27	− 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 51.952	+3.109	− 10	+ 1 42 28.39	− 9.48	− 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 59.488	+2.065	− 8	−40 38 05.78	− 9.48	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 52.240	+3.662	− 26	+26 42 20.57	− 9.66	− 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 21.008	+1.524	− 32	−53 02 36.41	− 9.80	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 33.968	+2.394	− 4	−30 23 46.61	− 9.91	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 51.571	+2.996	− 36	− 3 44 32.74	−10.09	− 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 52.564	+2.690	− 2	−18 27 44.32	−10.13	− 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 22.538	+2.111	− 24	−40 04 03.59	−10.34	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 53.783	+3.674	− 19	+27 43 45.88	−10.43	− 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 30.169	+2.557	− 61	−24 22 13.35	−10.61	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 10 08.393	+4.482	− 63	+51 26 22.77	−10.78	− 4
309	1.92	Oap	0.000	8 10 13.594	+1.850	− 4	−47 24 13.86	−10.78	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 14 22.026	+2.758	− 9	−15 51 26.49	−11.09	− 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 44.053	+3.249	− 30	+ 9 06 52.80	−11.38	− 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 23.901	+2.248	− 88	−36 43 48.49	−11.35	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 19 55.607	−1.927	−412	−77 33 22.27	−11.45	+ 43
1217	5.16	F5	0.061	8 21 25.633	+3.633	− 14	+27 08 35.29	−11.97	−378
1219	4.94	K0	0.021	8 22 16.249	+2.365	− 7	−33 07 37.29	−11.65	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 58.416	+1.225	− 35	−59 34 57.24	−11.69	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 24 22.098	+4.084	− 20	+43 06 50.73	−11.90	− 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 58.498	+0.633	− 60	−66 12 44.51	−12.07	−155
316	3.95	A0	0.019	8 26 47.054	+2.996	− 44	− 3 58 52.25	−12.00	− 23
317	3.47	G0	0.000	8 32 06.948	+4.928	−182	+60 38 26.66	−12.45	−107
324	4.13	A5	0.012	8 38 26.178	+2.113	− 5	−43 04 07.59	−12.77	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 50.761	+3.172	− 44	+ 5 37 26.07	−12.81	− 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 55.938	+3.132	− 12	+ 3 15 39.69	−12.90	− 18
1227	3.68	B3	0.000	8 40 56.280	+1.719	− 24	−53 00 09.45	−12.93	+ 20
325	5.15	K2	0.022	8 41 05.429	+2.843	− 55	−12 33 22.23	−12.96	− 2
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 22.446	+1.994	+ 0	−46 43 46.87	−12.97	+ 3
327	3.70	B2	0.000	8 44 29.857	+2.414	− 9	−33 16 06.69	−13.17	+ 11
1228	4.73	A0	0.000	8 44 35.070	+3.462	− 76	+21 23 09.88	−13.23	− 39
326	4.17	K0	0.015	8 45 57.644	+3.401	− 13	+18 04 12.51	−13.51	−228
328	4.20	G5	0.021	8 48 03.232	+3.616	− 19	+28 40 33.90	−13.46	− 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 29.533	+3.013	− 14	− 3 31 40.02	−13.59	− 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 29.290	+2.549	− 98	−27 47 39.74	−13.55	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 33.329	+1.355	− 28	−60 43 52.14	−13.86	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 34.906	+3.167	− 66	+ 5 51 30.97	−13.94	+ 15
337	4.27	A3	0.018	8 59 42.931	+3.275	+ 23	+11 46 09.47	−14.18	− 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 44.247	+4.075	−443	+47 57 06.18	−14.44	−225
1234	4.42	F8	0.023	9 00 55.897	+2.244	− 35	−41 20 32.07	−14.18	+ 45
339 _{cg}	4.09	F5	0.070	9 02 05.548	+3.870	−393	+41 41 31.69	−14.55	−245
343	4.18	A5	0.044	9 02 47.797	+0.930	− 3	−66 29 10.64	−14.44	− 96
338	4.99	M0	0.000	9 04 32.543	+5.311	− 37	+67 32 23.33	−14.43	+ 19
342	3.69	K0	0.014	9 04 55.932	+2.073	− 44	−47 11 17.42	−14.49	− 13
341	3.68	A0	0.010	9 05 09.088	+4.065	− 32	+47 03 57.43	−14.54	− 54

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
1237	4.71	G5	0 ^{''} .019	9 ^h 07 ^m 57. ^s 214	+3. ^s 794	− 24	+38° 21' 38 ^{''} .82	−14 ^{''} .67	− 14
345	2.22	K5	0.015	9 08 49.524	+2.212	− 17	−43 31 27.45	−14.69	+ 13
1238	5.14	B8	0.000	9 08 57.819	+3.243	− 14	+10 34 34.95	−14.72	− 10
348	1.80	A0	0.038	9 13 26.230	+0.630	− 311	−69 48 36.37	−14.87	+108
347	3.84	A0	0.019	9 15 32.040	+3.118	+ 86	+ 2 13 05.28	−15.41	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 41.522	+1.605	− 26	−59 22 12.99	−15.21	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 22 25.176	+3.636	− 179	+34 17 45.98	−15.47	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 29.437	+2.660	− 8	−26 03 43.81	−15.50	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 48.694	+1.861	− 10	−55 06 26.94	−15.50	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 57.608	+3.480	− 25	+26 05 03.15	−15.73	− 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 41.585	+2.948	− 9	− 8 45 25.93	−15.80	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 30 10.557	+2.482	− 18	−36 03 02.52	−15.91	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 54.405	+1.826	− 39	−57 08 03.39	−16.00	+ 4
1246	5.12	G5	0.027	9 33 09.373	+3.227	− 64	+11 11 56.62	−16.15	− 82
355	3.75	F0	0.034	9 33 16.711	+4.655	+ 160	+62 57 42.70	−16.05	+ 27
1247	5.16	K0	0.045	9 34 14.688	+2.766	− 14	−21 12 58.58	−16.11	+ 15
358	3.26	F8p	0.052	9 34 20.933	+3.973	−1024	+51 34 24.41	−16.66	−530
360	4.62	G5	0.000	9 35 35.669	+3.654	+ 5	+36 17 47.10	−16.22	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 36 25.924	+5.184	− 121	+69 43 46.79	−16.16	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 37.637	+3.126	− 109	+ 4 32 47.86	−16.45	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 41 00.270	+3.062	+ 32	− 1 14 45.70	−16.53	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 41 23.112	+2.878	− 19	−14 26 07.19	−16.51	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 42 20.971	+3.196	− 96	+ 9 47 20.11	−16.57	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 45 12.390	+2.680	− 36	−27 52 24.15	−16.64	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 51.901	+1.649	− 20	−62 36 43.88	−16.70	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 47 07.454	+3.393	− 34	+23 40 10.40	−16.78	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 50 01.840	+3.838	+ 214	+45 54 53.95	−17.00	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 52 34.243	+4.208	− 379	+58 55 53.86	−17.17	−151
371	4.10	K0	0.022	9 54 02.328	+3.398	− 160	+25 53 59.79	−17.15	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 55.952	+2.833	− 33	−19 07 00.65	−17.21	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 39.315	+2.115	− 12	−54 40 31.89	−17.25	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 59 03.239	+3.649	− 103	+40 56 50.85	−17.34	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 01 24.052	+3.165	− 21	+ 7 56 07.27	−17.44	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 06 13.253	+2.924	− 25	−13 10 28.45	−17.60	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 33.379	+3.262	− 1	+16 39 07.42	−17.72	− 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 34.079	+3.188	− 169	+11 51 22.98	−17.75	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 41.137	+2.927	− 138	−12 27 57.73	−17.93	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 16.176	+1.420	− 76	−70 08 59.98	−17.94	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 41.041	+2.529	− 131	−42 14 02.95	−17.96	+ 45
1264	3.44	K5	0.000	10 17 50.247	+2.013	− 34	−61 26 42.83	−18.08	+ 5
384	3.65	F0	0.000	10 17 56.255	+3.325	+ 13	+23 18 15.66	−18.09	− 7
383	3.52	A2	0.021	10 18 26.686	+3.591	− 149	+42 48 04.14	−18.14	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 23 17.727	+2.585	− 20	−41 45 49.96	−18.23	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 39.673	+3.549	− 72	+41 23 07.88	−18.26	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 50.099	+1.172	− 52	−74 08 46.84	−18.36	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 43.612	+4.244	− 13	+65 27 05.82	−18.39	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 27 10.803	+2.906	− 89	−16 57 06.69	−18.50	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 28 11.063	+2.754	− 58	−31 10 58.71	−18.44	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 42.545	+2.216	− 17	−58 51 17.43	−18.47	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 29 10.671	+3.448	− 98	+36 35 28.28	−18.59	−101

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°0001
394	4.84	F5	0.080	10 ^h 32 ^m 03.072 ^s	+3.792	−209	+55°51′51.71″	−18.61	−30
397	3.58	B5p	0.000	10 32 49.716	+2.148	−27	−61 48 05.55	−18.60	+9
1273	5.14	K0	0.000	10 33 54.128	+2.546	−18	−47 07 11.37	−18.64	+3
396	3.85	B0p	0.000	10 33 59.658	+3.154	−4	+9 11 24.46	−18.65	−3
401	4.10	M0	0.000	10 35 42.940	+0.652	−143	−78 43 28.36	−18.69	+14
398	5.16	F0	0.023	10 36 35.703	+3.815	+82	+56 57 57.53	−18.69	+39
395 *	4.84	G5	0.024	10 36 56.650	+4.911	−82	+75 35 45.47	−18.74	−3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 58.861	+3.359	+0	+31 51 31.23	−18.82	+8
402	4.37	G0	0.015	10 40 12.445	+2.404	−22	−55 43 15.30	−18.83	+5
406	3.03	B0	0.000	10 43 45.837	+2.157	−35	−64 30 45.82	−18.93	+10
405	5.05	A2	0.013	10 44 38.132	+3.251	−84	+23 04 12.05	−18.96	+9
411	4.62	B3	0.000	10 45 57.848	+0.477	−201	−80 39 32.04	−19.00	+8
410	3.32	K0	0.022	10 50 44.204	+2.966	+66	−16 18 42.94	−18.93	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 33.846	+3.337	+70	+34 05 34.93	−19.51	−279
414	4.70	K0	0.017	10 57 46.226	+2.809	+65	−37 15 33.27	−19.43	−128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 43.143	+3.338	−277	+40 18 34.64	−19.32	+57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 52.365	+2.930	−323	−18 25 08.47	−19.25	+130
415	4.56	A2	0.000	11 01 11.525	+2.769	+25	−42 20 49.20	−19.38	+3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 43.337	+3.097	+10	+3 29 46.34	−19.41	−16
416 *	2.37	A0	0.042	11 03 11.093	+3.576	+99	+56 15 40.58	−19.39	+34
417 *	1.79	K0	0.031	11 05 05.885	+3.646	−167	+61 37 43.98	−19.54	−66
418	4.66	F0	0.014	11 06 10.613	+3.092	−229	+7 12 50.23	−19.54	−46
419	5.06	F5	0.033	11 06 25.153	+2.901	−141	−27 24 55.48	−19.50	−4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 33.502	+2.587	−9	−59 05 50.11	−19.56	−0
420	3.15	K0	0.000	11 10 55.197	+3.347	−60	+44 22 33.59	−19.61	−28
421	4.52	A2	0.045	11 12 46.060	+2.960	+2	−22 56 56.53	−19.72	−100
422	2.58	A3	0.040	11 15 18.116	+3.182	+101	+20 24 00.21	−19.79	−130
423	3.41	A0	0.019	11 15 25.116	+3.142	−42	+15 18 22.37	−19.74	−79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 48.371	+3.052	−72	−3 46 29.83	−19.74	−36
425	3.71	K0	0.013	11 19 41.355	+3.225	−20	+32 58 16.30	−19.70	+28
1293	4.78	A2	0.021	11 20 21.109	+3.251	−48	+38 03 42.46	−19.81	−68
426	3.82	K0	0.019	11 20 28.068	+3.006	−84	−14 54 02.22	−19.54	+208
428	4.26	B5	0.000	11 22 02.468	+2.761	−41	−54 36 52.55	−19.77	−6
427	4.13	A0	0.000	11 22 17.770	+3.092	−62	+5 54 20.60	−19.78	−12
431	4.14	A5	0.022	11 26 00.516	+3.005	−69	−17 48 28.21	−19.82	+4
1297	5.18	K0	0.031	11 29 05.666	+3.085	+12	+2 43 55.39	−19.87	−12
433	4.06	M0	0.024	11 32 42.934	+3.486	−73	+69 12 23.88	−19.92	−17
434	3.72	G5	0.019	11 34 06.799	+2.965	−162	−31 58 56.35	−19.95	−39
436	3.34	B9	0.000	11 36 49.789	+2.803	−61	−63 08 39.97	−19.94	−5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 49.496	+3.049	−41	−9 55 36.70	−19.94	+8
437	4.47	K0	0.015	11 38 06.087	+3.074	+3	−0 56 53.47	−19.91	+43
439	4.88	B8	0.000	11 41 20.157	+2.996	−34	−34 52 10.17	−19.97	+0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 54.388	+3.050	+22	−18 28 33.42	−20.03	−30
442	3.80	A5	0.000	11 46 40.951	+2.876	−174	−66 51 12.76	−19.97	+37
1302	4.20	M0	0.013	11 47 00.929	+3.083	−12	+6 24 11.25	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 47 13.829	+3.143	−136	+47 39 16.38	−19.98	+30
443	4.22	G0	0.000	11 47 36.814	+2.940	−37	−61 18 12.80	−20.03	−15
1304	4.54	F8	0.028	11 49 08.632	+3.088	−106	+20 05 37.66	−20.02	−3
444	2.23	A2	0.076	11 50 12.353	+3.056	−342	+14 26 46.30	−20.14	−114
445	3.80	F8	0.098	11 51 52.062	+3.126	+495	+1 38 16.14	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 52 16.643	+3.023	−67	−45 17 55.61	−20.04	−10

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
447 *	2.44	A0	0.020	11 ^h 55 ^m 00.263 ^s	+3.126	+107	+53°34'10.58	-20.02	+ 12
1309	5.16	A0	0.036	11 57 09.922	+3.067	- 36	-17 16 34.06	-20.05	- 6
1311	4.57	A3	0.017	12 02 01.562	+3.074	+ 1	+ 6 29 19.82	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 06 21.279	+3.055	-148	+ 8 36 28.82	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 32.064	+3.140	- 36	-50 50 51.53	-20.03	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 11 17.148	+3.098	- 51	-22 44 41.30	-20.00	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 13 13.623	+2.731	+ 29	+77 29 28.75	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 16 21.165	+3.228	- 53	-58 52 26.16	-20.00	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 31.815	+2.940	+127	+56 54 27.78	-19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 57.986	+3.096	-112	-17 40 00.24	-19.96	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 42.800	+3.673	-174	-79 26 12.93	-19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 21 03.489	+3.073	- 42	- 0 47 30.07	-19.97	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 29.582	+3.049	-195	+ 3 11 14.51	-20.02	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 38.027	+3.008	- 8	+25 43 17.21	-19.94	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 51.987	+3.391	- 53	-63 13 24.62	-19.91	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 29 16.023	+3.278	- 32	-50 21 18.23	-19.89	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 31 01.903	+3.115	-146	-16 38 25.65	-20.00	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 32 25.630	+3.371	+ 29	-57 14 20.02	-20.10	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 33 50.361	+3.677	-126	-72 15 24.93	-19.83	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 25.875	+2.525	-112	+69 39 51.88	-19.80	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 48.395	+2.836	-625	+41 14 07.55	-19.52	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 35 34.416	+3.165	+ 2	-23 31 15.23	-19.85	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 58.228	+2.984	- 47	+22 30 20.09	-19.77	+ 21
473 _{sq}	5.18	K0	0.000	12 36 15.390	+3.006	- 4	+18 15 12.36	-19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 32.962	+3.657	- 90	-69 15 33.05	-19.77	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 40 24.585	+3.104	- 51	- 8 07 08.94	-19.76	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 43 01.387	+3.037	+ 57	+10 06 42.87	-19.78	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 46 11.000	+2.805	- 1	+45 19 03.29	-19.62	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 49 03.089	+3.557	- 63	-59 48 40.70	-19.60	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 54.827	+3.276	- 23	-34 07 17.81	-19.55	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 47.557	+2.916	- 9	+27 25 07.01	-19.52	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 41.441	+3.349	+ 55	-40 18 03.11	-19.50	- 22
483 *	1.77	A0p	0.000	12 55 00.774	+2.621	+132	+55 50 17.09	-19.47	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 31.524	+3.128	- 17	- 9 39 38.68	-19.47	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 44.275	+3.025	-313	+ 3 16 32.06	-19.48	- 54
485 _{sq}	2.90	A0p	0.023	12 57 04.618	+2.796	-198	+38 11 50.19	-19.37	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 03 17.811	+2.987	-185	+10 50 19.17	-19.26	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 51.195	+4.239	+544	-71 40 10.33	-19.29	- 20
1337	5.11	B9	0.000	13 06 47.417	+2.797	- 25	+35 40 44.29	-19.18	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 08 14.168	+3.540	- 27	-50 01 34.24	-19.17	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 11 07.035	+3.114	- 21	- 5 39 30.91	-19.12	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 55.298	+2.795	-604	+27 45 52.60	-18.15	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 48.093	+4.156	- 74	-68 00 47.03	-18.93	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 32.906	+2.682	-110	+40 27 16.86	-18.86	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 44.519	+3.033	- 4	+ 5 21 06.78	-18.86	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 35.189	+3.152	-751	-18 26 08.97	-19.91	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 20 08.978	+3.277	+ 47	-23 17 22.73	-18.87	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 52.173	+3.397	-284	-36 49 49.16	-18.86	- 86
1347	4.62	B5	0.000	13 24 06.305	+3.939	- 53	-61 06 19.79	-18.72	- 14
497 _{pr}	2.27	A2p	0.037	13 24 49.671	+2.404	+141	+54 48 30.20	-18.70	- 20
498 *	0.98	B2	0.021	13 26 22.896	+3.171	- 28	-11 16 41.07	-18.66	- 28

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczn VA_α	μ_α	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczn VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0^m.001$
1349	5.16	G0	0.041	$13^h29^m31.s858$	$+2.s936$	− 161	$+13^\circ39'33''.13$	−19.11	− 577
1351	4.93	A2p	0.016	13 35 16.430	+3.045	+ 30	+ 3 32 38.59	−18.36	− 24
502	4.96	F0	0.019	13 35 47.968	+2.673	+ 72	+37 04 03.97	−18.32	− 9
501	3.44	A2	0.035	13 35 50.487	+3.063	− 190	− 0 42 36.99	−18.27	+ 42
504	2.56	B1	0.000	13 41 19.648	+3.847	− 32	−53 34 47.55	−18.13	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 47.821	+3.159	− 64	− 8 48 56.88	−18.02	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 46 58.382	+3.431	− 367	−33 09 24.13	−18.04	− 147
507	4.51	F5	0.056	13 48 19.904	+2.852	− 336	+17 20 43.36	−17.80	+ 40
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 25.503	+2.358	− 125	+49 12 05.89	−17.85	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 50 58.902	+3.645	− 21	−42 35 05.70	−17.76	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 51 05.900	+3.274	− 70	−18 14 43.51	−17.77	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 52 05.358	+1.753	+ 1	+64 36 45.31	−17.69	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 45.364	+2.857	− 44	+18 17 08.51	−17.90	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 56 57.303	+3.779	− 56	−47 23 53.25	−17.53	− 42
514	4.68	K0	0.025	13 59 18.020	+4.419	− 67	−63 47 44.68	−17.42	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 47.232	+3.384	− 36	−25 04 52.11	−17.39	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 47.618	+3.060	+ 12	+ 1 26 11.43	−17.25	− 21
521	3.64	A0p	0.011	14 04 59.976	+1.629	− 84	+64 16 07.63	−17.12	+ 18
518	0.86	B1	0.016	14 05 25.913	+4.299	− 43	−60 28 49.13	−17.13	− 19
519	3.48	K0	0.039	14 07 39.535	+3.435	+ 33	−26 47 23.09	−17.15	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 08 00.879	+3.556	− 429	−36 28 46.82	−17.51	− 520
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 47.636	−0.130	− 98	+77 26 30.17	−16.93	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 11 25.500	+2.736	− 16	+24 59 09.16	−16.90	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 14 05.969	+3.211	+ 5	−10 22 38.86	−16.57	+ 140
526 *	−0.04	K0	0.090	14 16 41.299	+2.739	− 769	+19 03 58.07	−18.58	−2000
528	4.87	A5	0.044	14 16 57.681	+2.122	− 160	+51 15 51.01	−16.48	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 17 11.893	+3.156	− 2	− 6 06 24.94	−16.99	− 432
527	4.26	A0	0.043	14 17 14.285	+2.278	− 179	+45 59 08.63	−16.39	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 56.849	+2.535	+ 3	+35 24 23.53	−16.45	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 20 19.869	+3.258	− 11	−13 28 25.03	−16.37	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 21 54.850	+4.245	− 16	−56 29 19.93	−16.33	− 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 56.052	+3.676	− 53	−37 59 15.51	−16.33	− 12
1375	5.08	A3	0.023	14 25 18.628	+2.991	− 52	+ 5 43 08.50	−16.14	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 57.745	+2.042	− 253	+51 44 50.84	−16.51	− 398
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.267	−0.044	+ 23	+75 35 45.37	−16.01	+ 23
1377	4.65	B3	0.000	14 27 35.539	+3.885	− 12	−45 19 18.95	−16.04	− 13
533	4.99	K0	0.043	14 29 21.850	+3.099	− 93	− 2 19 39.93	−15.94	− 2
532	5.00	B8	0.000	14 29 29.879	+3.534	− 18	−29 35 29.53	−15.95	− 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 47.965	+2.585	− 77	+30 16 24.83	−15.63	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 59.009	+2.415	− 97	+38 12 38.48	−15.59	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 39.596	+2.612	+ 145	+29 38 53.97	−15.46	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 36 56.730	+3.840	− 31	−42 15 19.34	−15.56	− 35
538 _{cg}	$\begin{Bmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} G0 \\ K5 \end{Bmatrix}$	0.752	14 41 08.601	+4.129	−5003	−60 55 36.77	−14.60	+ 692
541	2.89	B2	0.000	14 43 26.246	+4.027	− 21	−47 28 59.95	−15.18	− 18
545	3.95	F5	0.039	14 44 14.952	+3.171	+ 73	− 5 45 17.45	−15.43	− 316
539	3.42	F0	0.049	14 44 21.139	+4.934	− 302	−65 04 16.80	−15.34	− 232
1383	4.93 _v	M0	0.000	14 44 24.715	+2.638	− 10	+26 25 59.27	−15.12	− 17
544	4.13	K0	0.000	14 45 02.458	+3.693	− 52	−35 16 09.31	−15.25	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 47 23.311	+3.040	− 76	+ 1 47 56.89	−14.96	− 27
546	5.20	K0	0.015	14 48 36.586	+4.241	− 17	−52 28 38.08	−14.94	− 82

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
550 *	2.08	K5	0.031	14 ^h 50 ^m 39.789 ^s	-0.103	- 76	+74°03'48.49	-14.72	+ 12
542	3.81	K5	0.020	14 50 45.775	+7.792	- 41	-79 08 14.89	-14.75	- 16
548	2.90	A3	0.049	14 52 07.639	+3.332	- 73	-16 08 02.39	-14.72	- 67
554	4.86 _v	M3	0.011	14 57 56.865	+0.975	-129	+65 50 35.54	-14.27	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	15 00 00.933	+3.960	- 32	-43 13 23.16	-14.21	- 39
553	3.35	B3	0.000	15 00 38.077	+3.932	- 17	-42 11 34.93	-14.16	- 24
1394	4.8-5.9	A0	0.021	15 02 10.672	+3.215	- 43	- 8 36 25.06	-14.04	- 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 47.625	+2.261	- 36	+40 18 09.92	-14.03	- 28
556	3.41	M3	0.056	15 05 23.553	+3.528	- 54	-25 22 08.31	-13.88	- 43
557	4.67	K0	0.016	15 05 24.627	+2.573	-130	+26 51 39.36	-13.84	- 6
1396	5.03	F0	0.061	15 08 17.404	+2.637	+136	+24 46 57.41	-13.81	- 165
559	4.66	A0p	0.023	15 13 30.509	+3.434	- 25	-19 52 31.61	-13.35	- 39
1398	4.14	B9	0.000	15 13 30.630	+4.208	- 96	-48 49 18.08	-13.36	- 49
558	3.50	K0	0.036	15 13 54.889	+4.352	-122	-52 10 59.15	-13.36	- 73
1399	4.95	F0	0.000	15 16 00.417	+3.695	- 4	-31 36 05.85	-13.15	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 16 24.630	+2.421	+ 69	+33 13 54.87	-13.23	- 112
564	2.74	B8	0.000	15 18 13.255	+3.238	- 65	- 9 27 52.42	-13.02	- 19
561	4.16	A3	0.046	15 19 17.607	+4.754	-129	-58 52 59.82	-13.07	- 137
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 42.609	-0.041	- 40	+71 45 14.16	-12.81	+ 20
560	3.06	A0	0.000	15 21 02.569	+5.706	-132	-68 45 36.98	-12.84	- 31
1402	3.43	B2	0.000	15 22 51.444	+3.964	- 13	-40 43 38.64	-12.72	- 26
566	3.59	K5	0.000	15 23 14.475	+3.830	- 74	-36 20 28.97	-12.75	- 84
1403	4.69	B3	0.000	15 24 36.042	+3.856	- 15	-36 56 15.23	-12.59	- 23
568 _{pr}	4.47	F0	0.030	15 25 20.470	+2.268	-122	+37 17 57.35	-12.43	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 25.995	+1.345	- 12	+58 53 16.24	-12.50	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 45.441	+2.476	-137	+29 01 45.35	-12.20	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 44.300	+2.157	+ 10	+40 45 26.44	-12.09	- 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 50.266	+2.422	- 15	+31 17 03.26	-11.94	- 11
1409	4.83	K0	0.024	15 35 24.684	+3.289	+209	-10 08 24.63	-12.06	- 234
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 38.483	+2.543	+ 91	+26 38 24.56	-11.89	- 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 47.312	+3.367	+ 45	-14 51 47.01	-11.72	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 38 23.735	+3.659	- 7	-28 12 28.42	-11.61	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 38 48.354	+5.574	+ 39	-66 23 24.92	-11.64	- 55
1413	4.96	K5	0.032	15 43 14.824	+3.470	- 26	-19 45 00.65	-11.36	- 103
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 18.059	-1.999	+ 61	+77 43 27.39	-11.26	- 1
582	2.75	K0	0.046	15 45 22.686	+2.961	+ 92	+ 6 21 22.54	-11.06	+ 47
587	5.13	A2	0.013	15 47 00.901	+0.932	+ 57	+62 31 49.67	-11.04	- 55
583	3.74	A2	0.034	15 47 13.644	+2.773	+ 46	+15 21 09.82	-11.02	- 45
584	4.28	K5	0.019	15 49 45.223	+2.704	- 35	+18 04 24.07	-10.87	- 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 47.823	+3.139	- 57	- 3 29 51.30	-10.73	- 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 56.376	+2.997	+ 86	+ 4 24 41.25	-10.56	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 52 04.863	+2.264	- 5	+35 35 19.23	-10.96	- 347
586	4.11	B9	0.000	15 52 23.680	+3.831	- 5	-33 41 38.02	-10.62	- 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 27.262	+2.077	+396	+42 23 22.69	- 9.88	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 38.665	+3.495	- 8	-20 13 57.67	-10.45	- 24
589	3.04	F0	0.078	15 57 08.723	+5.351	-283	-63 29 51.34	-10.63	- 398
591	3.86	F5	0.069	15 57 29.640	+2.776	+217	+15 35 22.44	-11.49	-1281
595	4.96	A5	0.019	15 58 19.620	+1.432	-173	+54 41 12.93	-10.04	+ 109
593	4.22	K0	0.021	15 58 31.208	+2.487	- 57	+26 48 50.17	-10.19	- 62
1417	4.68	B3p	0.000	15 59 27.169	+3.370	- 8	-14 20 33.55	-10.08	- 15
592	3.00	B2	0.000	16 00 13.058	+3.644	- 8	-26 10 37.59	-10.03	- 26

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
1418	5.07	G5	0".014	16 ^h 01 ^m 02 ^s .653	+4.109	0 ^s .0001 − 36	−41°48′25".48	−9".96	0 ^s .001 − 18
594	2.54	B0	0.000	16 01 40.073	+3.560	− 8	−22 41 02.31	−9.92	− 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 18.835	+1.135	−410	+58 30 20.61	−9.51	+334
597 _{pr}	2.90	B1	0.000	16 06 44.948	+3.500	− 4	−19 51 54.94	−9.52	− 19
599	4.33	B3	0.000	16 08 04.553	+3.959	− 14	−36 51 41.82	−9.43	− 29
596	4.84	A3p	0.012	16 08 05.326	+4.265	+ 2	−45 13 55.94	−9.37	+ 28
601	4.26	B9p	0.012	16 09 28.790	+1.894	− 24	+44 52 36.82	−9.26	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 47.715	+2.196	− 45	+36 26 05.42	−8.94	+333
600	5.09	K0	0.016	16 15 15.897	+4.768	− 3	−54 41 10.89	−8.87	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 31.622	+3.151	− 29	− 3 45 02.33	−8.97	−143
612	5.04	F0	0.038	16 16 52.495	−1.669	−234	+75 42 09.03	−8.46	+252
602	4.03	G0	0.022	16 17 30.224	+5.518	+ 3	−63 44 25.41	−8.68	− 11
605	3.34	K0	0.036	16 19 30.853	+3.181	+ 57	− 4 44 44.57	−8.47	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 25.103	+1.808	− 11	+46 15 38.67	−8.40	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 21 31.998	+4.518	−161	−50 12 30.54	−8.40	− 54
607	3.10 _v	B1	0.000	16 22 33.606	+3.659	− 8	−25 38 41.87	−8.29	− 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 54.837	+2.650	− 33	+19 06 05.91	−8.20	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 23 12.832	+3.044	−104	+ 0 58 39.79	−8.16	+ 50
1424	4.78	M3	0.013	16 23 47.045	+9.203	− 46	−78 44 52.36	−8.20	− 35
613	4.53	A0p	0.033	16 26 27.344	+2.773	+ 30	+13 58 58.48	−8.01	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 56.957	−0.087	− 46	+68 43 09.85	−7.80	+ 36
616 _{cg}	$\begin{Bmatrix} 1.22v \\ 5.2 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} M0 \\ A3 \end{Bmatrix}$	0.019	16 30 47.438	+3.690	− 7	−26 28 48.00	−7.63	− 20
610	4.93	G0	0.083	16 30 54.896	+6.535	+383	−70 07 54.66	−7.49	+109
618 [*]	2.77	K0	0.017	16 31 11.299	+2.583	− 70	+21 26 30.94	−7.59	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 51.441	+3.935	− 7	−34 45 04.70	−7.45	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 49.784	+1.938	− 10	+42 23 29.91	−7.23	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 36 58.348	+9.424	−452	−78 56 34.43	−7.18	− 77
620	2.91	B0	0.014	16 37 17.225	+3.747	− 6	−28 15 38.75	−7.10	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 38 24.016	+3.311	+ 9	−10 36 39.30	−6.96	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 21.593	+1.634	− 48	+48 53 06.92	−6.88	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 52.631	+3.478	− 14	−17 47 01.98	−6.62	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 40.122	+2.060	+ 32	+38 52 50.30	−6.63	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 43.570	+1.146	+ 22	+56 44 32.27	−6.32	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 51 03.980	+6.414	+ 26	−69 03 56.44	−5.97	− 34
1438	4.73	F5	0.013	16 51 04.847	+3.326	+ 65	−10 49 15.74	−6.03	− 92
628	2.36	K0	0.049	16 51 37.494	+3.898	−493	−34 19 55.41	−6.15	−257
1435	3.68	K5	0.017	16 51 44.330	+5.213	+ 49	−59 04 43.94	−5.91	− 28
1440	5.20	K0	0.010	16 52 41.285	+2.490	+ 8	+24 37 11.82	−5.80	+ 6
1439	3.09 _v	B3p	0.000	16 53 23.940	+4.078	− 9	−38 05 01.94	−5.77	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 55 04.433	+2.843	− 34	+10 07 47.30	−5.64	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 44.075	+2.844	−197	+ 9 20 29.72	−5.30	− 11
631	3.06	K5	0.036	17 00 29.387	+4.989	− 23	−56 01 22.88	−5.18	− 36
634	3.92	A0	0.022	17 01 09.089	+2.299	− 36	+30 53 40.38	−5.06	+ 27
632	4.15	K2	0.000	17 01 23.073	+4.803	+ 4	−53 11 33.23	−5.05	+ 17
1445	5.00	K0	0.014	17 02 14.884	+3.169	− 27	− 4 15 16.68	−5.07	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 25.363	+2.786	+ 35	+12 42 41.34	−4.65	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 51.382	+0.188	− 33	+65 41 13.41	−4.41	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 46.141	+4.310	+ 23	−43 15 59.35	−4.30	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 49.918	+2.093	− 22	+36 47 05.96	−3.83	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 57.422	+2.468	− 15	+24 48 50.62	−3.98	−157

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						⁰ ^s ₀₀₀₁			⁰ ₀₀₁
1454	5.17	M0	0 ^{''} .000	17 ^h 21 ^m 18.424 ^s	+2.647	+ 6	+18° 02' 07 ^{''} .57	-3 ^{''} .42	- 55
644	3.37	B3	0.000	17 23 23.612	+3.691	- 3	-25 01 11.76	-3.21	- 20
645	2.80	K2	0.026	17 27 10.501	+5.002	- 9	-55 32 54.37	-2.89	- 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 37.933	+2.980	+ 3	+ 4 07 20.81	-2.81	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 44.775	+3.670	+ 0	-24 11 38.34	-2.93	-116
647	4.61	F0	0.027	17 27 49.587	+3.187	- 62	- 5 06 16.98	-2.85	- 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 47.617	+3.838	+ 16	-29 53 07.24	-2.86	-139
653 *	2.79	G0	0.000	17 30 56.537	+1.360	- 17	+52 17 07.93	-2.52	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 38.929	+2.427	+ 15	+26 05 42.27	-2.45	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 32 17.760	+4.086	- 1	-37 18 41.60	-2.45	- 31
655	4.98	A5	0.026	17 32 37.226	+1.186	+ 171	+55 10 10.51	-2.33	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 42.708	+1.187	+ 173	+55 09 29.88	-2.32	+ 57
648	3.79	B8	0.000	17 33 08.064	+5.432	- 79	-60 41 58.59	-2.44	- 96
651	2.97	B3p	0.000	17 33 35.057	+4.648	- 32	-49 53 29.43	-2.38	- 70
652	1.71	B2	0.000	17 35 08.326	+4.080	- 1	-37 07 04.69	-2.20	- 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 58.797	+2.788	+ 83	+12 32 42.85	-2.32	-226
664	4.87	F5	0.039	17 36 49.352	-0.342	- 0	+68 44 50.59	-1.70	+323
658	3.64	A5	0.026	17 38 52.574	+3.439	- 29	-15 24 38.86	-1.90	- 58
654	2.04	F0	0.020	17 38 56.283	+4.318	+ 14	-43 00 35.22	-1.84	- 2
663	3.79	B3	0.000	17 40 06.061	+1.697	- 5	+45 59 43.29	-1.73	+ 5
670 _{pr}	4.90	F5	0.046	17 41 32.638	-1.051	+ 58	+72 08 13.99	-1.88	-267
660	2.51	B2	0.000	17 44 02.766	+4.156	- 5	-39 02 21.58	-1.42	- 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 35.095	+2.966	- 27	+ 4 33 34.45	-1.19	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 46.768	+3.599	- 68	-21 41 31.72	-1.37	- 43
667	3.48	G5	0.108	17 47 20.416	+2.351	- 232	+27 42 31.68	-1.86	-752
661	3.58	K0	0.017	17 47 56.682	+5.900	- 21	-64 43 52.87	-1.11	- 54
675	5.04	F5	0.031	17 48 26.774	-2.675	+ 101	+76 57 30.11	-0.76	+248
1464	4.4-5.0	F5-G0	0.028	17 48 58.680	+3.780	- 1	-27 50 14.22	-0.97	- 10
668	3.74	A0	0.032	17 49 01.305	+3.011	- 14	+ 2 42 01.82	-1.03	- 74
666	3.14	F5p	0.013	17 49 09.586	+4.201	- 0	-40 08 00.41	-0.96	- 8
669	3.25	K2	0.032	17 51 23.452	+4.087	+ 41	-37 02 53.55	-0.72	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 55.124	+1.040	+ 114	+56 52 11.01	-0.45	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 57 01.527	+2.060	+ 4	+37 14 55.43	-0.25	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 57 07.765	+1.396	- 8	+51 29 13.61	-0.27	- 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 38.397	+2.334	+ 64	+29 14 48.55	-0.14	- 17
673	3.50	K0	0.015	18 00 15.958	+3.305	- 4	- 9 46 28.40	-0.09	-116
1469	4.71	K0	0.000	18 01 03.549	+2.673	- 5	+16 45 04.15	+0.08	- 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 46.374	+3.007	+ 1	+ 2 55 55.79	+0.15	- 8
679	3.07	K0	0.018	18 07 15.237	+3.855	- 41	-30 25 18.01	+0.45	-185
1471	3.90	B1p	0.000	18 08 22.954	+4.670	- 10	-50 05 15.12	+0.72	- 14
680	3.73	A3	0.037	18 08 25.024	+2.846	- 41	+ 9 34 07.17	+0.82	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 08 25.255	+2.342	+ 1	+28 46 00.93	+0.75	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 12 53.957	+4.453	- 16	-45 56 52.93	+1.09	- 37
685	5.03	F5	0.047	18 14 01.569	+0.345	+ 538	+64 24 18.46	+1.26	+ 37
682	4.01	B8p	0.000	18 15 06.556	+3.589	+ 1	-21 03 03.37	+1.32	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 19 08.976	+4.059	- 106	-36 45 09.77	+1.51	-167
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 38.921	-1.088	+1200	+72 44 31.48	+1.46	-346
1477	4.34	K0	0.000	18 20 39.061	+2.105	- 13	+36 04 33.22	+1.85	+ 43
1476	4.92	G5	0.016	18 21 59.489	+2.997	+ 0	+ 3 23 20.05	+1.93	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 22 26.063	+3.840	+ 27	-29 48 59.30	+1.93	- 28

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
688	3.42	K0	0.054	18 ^h 22 ^m 28.485 ^s	+3.106	0 ^s 0001 -364	- 2°53'28.50	+1.26	-701
690	3.92	K0	0.016	18 24 39.455	+2.559	+141	+21 46 53.12	+1.91	-242
686	4.25	K2	0.010	18 25 17.832	+5.519	+ 2	-61 28 50.37	+2.21	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 39.896	+3.980	- 31	-34 22 18.59	+2.12	-124
691	3.76	B3	0.000	18 28 38.438	+4.444	- 15	-45 57 13.06	+2.44	- 54
692	2.94	K0	0.046	18 29 21.538	+3.702	- 32	-25 24 26.06	+2.38	-185
696	4.73	A3	0.017	18 30 28.794	+3.419	+ 2	-14 32 58.42	+2.66	- 2
697	4.69	G5	0.000	18 35 06.486	+4.279	+ 28	-42 17 38.34	+3.04	- 22
1482	4.06	K0	0.013	18 36 25.903	+3.265	- 10	- 8 13 35.46	+2.86	-312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 42.064	+2.033	+172	+38 48 20.72	+3.57	+287
1486	4.70 _v	F0	0.020	18 43 30.337	+3.285	+ 6	- 9 01 45.26	+3.78	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 44.769	+3.267	+ 15	- 8 15 04.33	+3.90	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 45 39.013	+6.967	- 7	-71 24 18.03	+3.81	-156
703	4.26	F5	0.049	18 46 37.857	+2.584	- 5	+20 34 09.37	+3.71	-335
1488	4.92	K0	0.023	18 46 58.908	+2.419	+ 13	+26 41 15.08	+4.10	+ 24
1487	3.30	B8	0.000	18 47 03.661	+3.745	+ 40	-26 57 56.21	+4.09	+ 1
1491	4.37	A3	0.045	18 48 00.902	+2.651	+ 51	+18 12 28.84	+4.28	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 48 22.101	+3.183	- 3	- 4 43 19.41	+4.18	- 16
705	3.4-4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 54.671	+2.217	+ 3	+33 23 24.14	+4.41	- 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 31.941	+0.882	+104	+59 24 58.96	+4.50	+ 27
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 06.871	-0.758	+102	+71 19 36.67	+4.73	+ 44
704	4.42	B2	0.000	18 54 17.606	+5.534	- 8	-62 09 31.84	+4.69	- 14
711	4.0-4.5	M3	0.000	18 56 01.209	+1.827	+ 21	+43 58 36.33	+4.93	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 39.544	+3.716	+ 10	-26 16 00.43	+4.85	- 54
709 _{pr}	4.50	A5	0.026	18 57 20.304	+2.983	+ 32	+ 4 14 04.19	+4.99	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 59 04.262	+3.576	+ 24	-21 04 30.56	+5.10	- 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 47.148	+2.246	- 2	+32 43 17.98	+5.17	+ 2
708	5.03	B9	0.000	19 00 15.421	+4.783	+ 11	-52 54 23.88	+5.20	- 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 38.649	+2.724	- 35	+15 06 01.11	+5.17	- 74
716	3.02	A0	0.036	19 06 26.671	+2.758	- 3	+13 53 54.21	+5.63	- 96
717	3.55	B9	0.025	19 07 26.557	+3.183	- 11	- 4 50 49.49	+5.72	- 90
719	5.13	B5	0.000	19 08 06.333	+2.143	+ 1	+36 08 11.82	+5.86	- 4
1496	3.42	K0	0.038	19 08 20.588	+3.740	- 40	-27 38 08.04	+5.64	-251
718	4.12	A2	0.029	19 10 59.989	+4.072	+ 71	-37 52 02.38	+6.01	- 98
720	3.02	F2	0.016	19 11 06.029	+3.563	- 0	-20 59 09.44	+6.08	- 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.252	-0.004	+164	+67 42 04.05	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 06.158	-1.200	-328	+73 23 47.61	+6.56	+106
724	4.46	K0	0.010	19 17 08.977	+2.084	- 1	+38 10 29.77	+6.62	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 37.312	+1.384	+ 65	+53 24 38.70	+6.78	+125
725	5.14	A5	0.000	19 18 52.376	+2.817	+ 2	+11 38 14.96	+6.78	+ 13
722	5.03	K0	0.000	19 18 56.967	+3.505	- 8	-18 54 39.97	+6.75	- 14
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 23 00.854	+3.432	+ 1	-15 54 39.62	+7.10	- 6
1502	4.31	B8	0.000	19 24 15.052	+4.298	+ 9	-44 24 52.15	+7.18	- 20
728	4.11	B8	0.000	19 25 26.443	+4.143	+ 27	-40 34 17.53	+7.18	-123
730	3.44	F0	0.062	19 26 37.948	+3.024	+171	+ 3 09 40.42	+7.48	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 38.530	+2.498	- 92	+24 42 42.34	+7.53	-106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 16.351	+1.511	+ 21	+51 46 42.73	+7.82	+130
732 _{pr}	3.24	K0+A0	0.010	19 31 37.769	+2.421	+ 2	+28 00 29.50	+7.80	- 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 36.513	+2.231	+ 1	+34 30 07.21	+7.88	- 3
1511	4.65	K0	0.038	19 35 11.304	+2.931	+146	+ 7 25 41.61	+7.93	-156

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
735	5.02	K0	0.000	19 ^h 36 ^m 52 ^s .733	+4.430	− 9	−48°02′54.60	+ 8.18	− 38
738	4.64	F5	0.066	19 37 02.674	+1.608	− 19	+50 16 26.34	+ 8.49	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 38 04.428	+3.643	+ 51	−24 49 55.50	+ 8.30	− 21
737	5.04	B0	0.000	19 38 06.014	+3.224	+ 2	− 6 58 32.96	+ 8.32	− 4
1513	4.45	K0	0.020	19 42 03.585	+2.695	+ 7	+17 31 46.38	+ 8.60	− 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 48.244	+3.426	+ 47	−16 04 10.43	+ 8.76	− 9
740	5.02	K0	0.018	19 45 05.325	+2.165	+ 63	+37 24 35.33	+ 8.91	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 47 19.757	+2.852	+ 12	+10 40 10.34	+ 9.04	− 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 40.354	+3.493	− 91	−19 42 19.01	+ 8.98	− 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 48 23.475	+2.676	+ 5	+18 35 28.06	+ 9.14	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 51 52.847	+2.926	+ 363	+ 8 55 45.28	+ 9.79	+ 387
746	3.7–4.4	G0p	0.000	19 53 37.103	+3.054	+ 7	+ 1 03 53.73	+ 9.53	− 7
749	3.90	K0	0.070	19 56 25.097	+2.946	+ 33	+ 6 27 51.84	+ 9.27	− 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 48.455	+4.120	+ 15	−41 48 26.12	+ 9.83	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 57 09.053	+2.252	− 26	+35 08 39.60	+ 9.78	− 27
1522	5.05	A0	0.046	19 59 13.475	+3.397	+ 12	−15 25 48.63	+ 9.86	− 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 45.475	+2.669	+ 46	+19 33 16.53	+10.03	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 01 11.758	+3.890	+ 5	−35 12 49.06	+10.09	− 26
1523	4.74	A5	0.025	20 02 01.676	+2.472	+ 44	+27 49 01.17	+10.18	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 03 09.191	+6.811	+ 170	−72 50 52.12	+10.13	− 131
753	4.60	M3	0.020	20 04 02.284	+3.678	+ 27	−27 38 43.87	+10.34	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 08 05.389	−2.151	+ 35	+77 46 41.37	+10.65	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 09 05.934	+4.563	− 15	−52 48 51.34	+10.71	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 10 15.797	+2.230	+ 4	+36 54 25.01	+10.80	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 10 54.648	+5.814	+1998	−66 07 18.85	+ 9.71	−1126
756	3.37	A0	0.000	20 12 27.882	+3.093	+ 26	− 0 45 11.79	+10.95	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 55.170	+1.390	+ 76	+56 38 14.08	+11.14	+ 83
757	3.95 _v	K0+B8	0.000	20 14 20.430	+1.890	+ 4	+46 48 37.80	+11.09	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 15 19.097	+2.776	+ 40	+15 16 02.74	+11.21	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 53.573	+3.319	+ 15	−12 26 13.61	+11.42	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 19 18.037	+3.322	+ 44	−12 28 24.83	+11.45	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 22 16.378	+3.364	+ 29	−14 42 31.66	+11.66	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 23 02.193	+2.155	+ 4	+40 19 47.03	+11.71	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 27 24.786	+4.701	+ 9	−56 39 39.31	+11.93	− 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 57.310	+0.995	+ 65	+63 04 12.59	+12.18	− 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 30 18.936	+2.454	+ 5	+30 26 41.14	+12.22	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 49.489	+3.132	+ 48	− 2 48 33.44	+12.24	− 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 11.073	−0.872	+ 14	+75 01 52.93	+12.27	− 15
768	3.98	B5	0.016	20 34 17.268	+2.866	+ 9	+11 22 51.66	+12.47	− 22
769	3.21	K0	0.039	20 39 08.416	+4.190	+ 52	−47 12 40.56	+12.89	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 31.654	+2.681	+ 51	+21 16 52.87	+12.86	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 41.008	+2.787	+ 46	+15 59 33.35	+12.93	− 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 42 11.981	+2.048	+ 3	+45 21 41.95	+13.03	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 30.570	+2.801	− 13	+15 09 23.27	+13.14	− 43
776	4.70	F0	0.029	20 45 40.737	+4.367	+ 171	−51 50 19.96	+13.20	− 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 44.626	+1.209	+ 119	+61 55 36.17	+14.08	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 54.577	+1.486	− 78	+57 39 40.00	+13.04	− 237
775	3.60	A5	0.026	20 46 57.458	+5.320	− 76	−66 07 12.44	+13.35	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 47 07.363	+2.431	+ 286	+34 03 20.09	+13.68	+ 329
779	4.26	F8	0.090	20 47 25.429	+3.540	− 36	−25 11 18.89	+13.22	− 157

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
1541 <i>sq</i>	4.49	G5	0 ^u .022	20 ^h 47 ^m 42 ^s .144	+2 ^s .784	− 22	+16° 12' 23 ^u .54	+13 ^u .19	− 197
781	3.83	A0	0.015	20 48 53.519	+3.242	+ 24	− 9 24 43.35	+13.43	− 34
1543	4.60	M0	0.000	20 48 55.385	+3.161	+ 2	− 4 56 38.42	+13.43	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 50 00.166	+4.041	+ 171	−43 54 17.46	+13.43	− 105
1546	4.24	M0	0.000	20 53 09.602	+3.567	− 5	−26 50 00.69	+13.74	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 51.937	+3.230	+ 30	− 8 53 51.26	+13.76	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 56 33.036	+4.634	+ 21	−58 22 02.79	+13.93	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 58 00.822	+2.241	+ 11	+41 15 17.03	+14.03	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 35.526	+2.044	+ 6	+47 36 34.74	+14.21	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 39.930	+3.662	− 2	−32 10 06.20	+14.34	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 45.047	+2.186	+ 8	+44 01 06.52	+14.52	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 07 12.539	+3.363	+ 58	−17 08 31.68	+14.55	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 08 26.388	+3.496	− 17	−24 54 52.50	+14.64	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 49.055	+3.261	+ 65	−11 16 45.71	+14.81	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 11 26.165	+2.918	+ 38	+10 13 23.77	+14.71	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 53.716	+2.557	+ 1	+30 19 12.78	+14.95	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 15 24.719	+5.503	+ 78	−70 01 57.12	+15.07	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 56.895	+2.998	+ 39	+ 5 20 31.11	+15.09	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 18 18.073	+2.362	+ 1	+39 29 23.52	+15.25	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 50.679	+2.472	+ 12	+34 59 32.02	+15.29	− 2
803 *	2.44	A5	0.063	21 19 06.895	+1.427	+ 219	+62 40 53.18	+15.35	+ 50
801	4.79	A0	0.027	21 19 17.810	+3.620	+ 46	−32 04 38.17	+15.29	− 26
802	4.92	A2p	0.000	21 22 11.494	+3.812	+ 61	−40 42 47.33	+15.47	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 23 07.675	+2.777	+ 75	+19 54 06.41	+15.59	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 23 29.787	+3.331	+ 23	−16 44 15.33	+15.55	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 27 56.871	+3.413	+ 1	−22 18 45.77	+15.81	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 28 16.480	+4.870	+ 122	−65 15 45.87	+16.61	+ 800
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 56.485	+0.746	+ 21	+70 39 35.09	+15.85	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 58.118	+2.721	+ 18	+23 44 18.24	+15.96	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 44.508	+3.153	+ 14	− 5 28 16.11	+16.04	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 49.754	+2.263	− 22	+45 41 31.48	+16.06	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 51.220	+2.412	− 1	+40 30 55.49	+16.32	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 56.868	+3.188	+ 78	− 7 45 08.25	+16.34	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 41 20.067	+3.315	+ 132	−16 33 34.73	+16.46	− 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 14.570	+0.853	+ 243	+71 24 55.20	+16.63	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 43 53.522	+6.404	+ 140	−77 17 17.19	+16.37	− 240
815 *	0.7–3.5	K0	0.000	21 45 17.474	+2.947	+ 21	+ 9 58 44.57	+16.68	− 1
1572	4.46	A2p	0.000	21 46 05.918	+1.733	− 4	+61 13 30.60	+16.71	− 3
814	4.35	A0	0.032	21 46 16.862	+3.555	+ 27	−32 55 19.37	+16.63	− 94
821	4.26	B3	0.000	21 47 37.632	+2.224	+ 4	+49 24 51.76	+16.79	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 48 16.780	+3.302	+ 183	−16 01 27.11	+16.52	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 50.528	+2.660	+ 15	+30 16 47.23	+16.92	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 54 05.296	+2.735	+ 7	+26 01 54.45	+17.09	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 31.226	+3.263	+ 215	−13 26 41.75	+17.12	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 55 17.034	+3.610	+ 86	−37 15 28.95	+17.13	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 59 26.028	+4.035	+ 55	−54 53 04.29	+17.32	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 05 03.861	+4.535	+4817	−56 41 31.96	+15.05	−2528
827	3.19	G0	0.000	22 06 56.325	+3.079	+ 13	− 0 12 35.05	+17.64	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 07 27.788	+3.592	− 19	−39 26 01.80	+17.55	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 38.982	+3.232	+ 29	−13 45 34.74	+17.63	− 56

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
831	3.96	F5	0.074	22 ^h 08 ^m 03.632 ^s	+2.799	0.0001 +220	+25°27'20.61"	+17.72	+ 25
829	2.16	B5	0.051	22 09 38.444	+3.748	+126	-46 51 03.96	+17.61	-151
832	4.62	A2	0.023	22 09 41.417	+3.482	+ 63	-32 52 40.25	+17.73	- 31
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 14.037	+1.135	+ 72	+72 27 08.53	+17.79	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 59.350	+2.673	- 11	+33 17 21.50	+17.80	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 11 20.084	+3.026	+185	+ 6 18 33.56	+17.86	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 38.315	+2.092	+ 19	+58 18 45.71	+17.85	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 50.870	+2.585	+ 33	+39 49 37.78	+17.98	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 18 01.181	+3.161	+ 82	- 7 40 13.87	+18.07	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 20 01.414	+4.049	- 96	-60 08 47.48	+18.12	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 22 25.198	+6.330	+171	-80 19 34.47	+18.21	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 37.582	+2.956	+ 6	+12 19 09.21	+18.26	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 49.055	+3.096	+ 88	- 1 16 23.74	+18.27	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 26.970	+2.373	- 14	+52 20 32.38	+18.14	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 26 25.547	+3.063	+ 13	+ 1 29 31.96	+18.39	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 30 00.665	+2.242	+ 19	+58 31 50.96	+18.52	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 36.335	+3.558	+ 26	-43 22 47.67	+18.53	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 50.149	+3.169	+ 2	-10 33 43.79	+18.55	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 32 13.391	+2.486	+144	+50 23 55.41	+18.61	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 46.758	+3.393	+ 51	-32 13 47.96	+18.59	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 30.723	+3.081	+ 61	- 0 00 03.32	+18.67	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 40 16.496	+2.704	+ 1	+39 10 04.50	+18.84	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 53.755	+3.304	+ 23	-26 55 32.46	+18.89	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 35.115	+2.995	+ 55	+10 56 57.67	+18.90	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 44 00.074	+3.551	+133	-46 45 58.92	+18.94	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 44 03.611	+2.822	+ 11	+30 20 22.03	+18.93	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 37.055	+2.898	+ 42	+23 41 04.44	+19.04	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 54.138	+3.587	+115	-51 11 52.72	+19.04	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 29.239	+2.155	-108	+66 19 08.82	+19.00	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 46.849	+3.170	- 8	-13 28 24.11	+19.10	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 51 05.515	+2.904	+108	+24 43 15.16	+19.10	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 47.211	+3.126	+ 8	- 7 27 33.84	+19.25	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 50.512	+3.176	- 28	-15 42 02.45	+19.24	- 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 58 53.358	+3.300	+255	-29 30 09.11	+19.17	-164
868	4.18	G5	0.031	23 02 11.789	+3.505	- 74	-52 37 58.86	+19.39	- 14
869	3.63 _v	B5+A2p	0.000	23 02 57.685	+2.776	+ 20	+42 26 50.16	+19.42	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 44.171	+3.302	+ 61	-34 37 38.62	+19.54	+ 80
870	2.61 _v	M0	0.015	23 04 52.109	+2.919	+143	+28 12 18.90	+19.60	+138
1602	4.58	B5p	0.000	23 05 01.339	+3.054	+ 9	+ 3 56 29.67	+19.46	- 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 05 53.008	+2.994	+ 44	+15 19 36.12	+19.44	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 08 08.341	+3.026	+ 8	+ 9 31 52.97	+19.52	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 38.591	+3.189	+ 40	-21 02 59.65	+19.61	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 37.456	+3.369	+129	-45 07 28.25	+19.57	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 52.418	+3.033	- 4	+ 8 50 33.47	+19.61	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 29.232	+3.105	+ 28	- 5 55 38.57	+19.47	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 17 04.160	+3.140	+251	- 8 57 53.38	+19.67	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 18 19.958	+3.112	+509	+ 3 24 19.87	+19.73	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 43.686	+3.456	- 37	-58 06 43.42	+19.80	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 20 02.035	+3.224	+ 15	-32 24 32.85	+19.67	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 20 07.836	+3.117	+ 32	- 9 29 14.66	+19.74	- 2

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2022.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2022.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^o 001
880	4.65	A5	0.034	23 ^h 21 ^m 45 ^s .257	+ 2 ^s .980	+ 24	+23°51'49.58	+19.76	− 7
1612	4.20	K0	0.029	23 24 08.962	+ 3.143	− 85	−19 58 38.89	+19.70	− 96
882	5.20	K5	0.000	23 25 50.840	+ 2.697	+ 15	+62 24 23.63	+19.81	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 30.364	+ 3.005	+ 141	+23 31 41.61	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 28 05.184	+ 3.077	+ 59	+ 1 22 44.31	+19.75	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 29 06.647	+ 3.047	− 82	+ 6 30 09.93	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 30 17.693	+ 3.040	+ 44	+12 53 05.63	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 34 10.298	+ 3.199	+ 74	−37 41 37.87	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 36 16.773	+ 3.206	+ 42	−42 29 26.00	+19.93	− 1
890	4.00 _v	K0	0.043	23 38 40.376	+ 2.960	+ 157	+46 34 48.85	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 39 03.214	+ 3.206	+ 69	−45 22 03.93	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 39 14.830	+ 2.964	+ 27	+43 23 34.07	+19.96	− 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 40 17.419	+ 2.525	− 212	+77 45 29.40	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 41 06.548	+ 3.090	+ 253	+ 5 44 54.03	+19.54	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 31.443	+ 2.978	+ 78	+44 27 31.16	+19.96	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 43 11.735	+ 3.064	− 86	+ 1 54 14.32	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 53.262	+ 3.106	+ 70	−14 25 13.37	+19.93	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 47 09.422	+ 2.997	+ 10	+46 32 43.16	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 49 00.287	+ 2.920	+ 26	+67 55 54.91	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 50 05.665	+ 3.114	+ 79	−28 00 20.99	+19.92	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 55 31.184	+ 3.034	− 3	+57 37 28.67	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 54.568	+ 3.070	− 25	+25 15 59.17	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 49.515	+ 3.072	− 34	− 3 25 52.26	+19.97	− 72

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0 ^s 0001			0 ^o 001
906	4.52	K0	0.000	1 ^h 12 ^m 17 ^s .150	+ 9 ^s .700	+ 805	+86°22'34.99	+19.04	− 13
907 *	2.02 _v	F8 _v	0.000	3 00 42.080	+87.843	+2152	+89 21 28.35	+14.11	− 20
1636	5.78	K0	0.022	3 38 04.754	+15.517	+ 456	+84 59 03.05	+11.50	−137
909	5.26	M0	0.000	7 50 11.231	+25.355	− 582	+86 57 51.75	− 9.30	− 27
1640	6.26	F0	0.000	9 19 41.323	+11.398	+ 179	+84 05 09.68	−15.32	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 40 07.573	+ 8.027	− 83	+81 13 26.98	−16.44	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 33 38.022	+ 6.739	− 421	+82 26 33.43	−18.60	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 41 51.608	− 1.353	+ 182	+82 38 20.78	−18.14	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 48 58.328	− 3.582	+ 903	+82 25 05.05	−15.06	−221
912 *	4.23	G5	0.014	16 43 44.559	− 5.898	+ 81	+81 59 49.12	− 6.54	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 25 04.150	−18.949	+ 74	+86 34 11.06	− 2.99	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 21 08.354	− 8.052	+ 86	+83 11 15.11	+ 1.82	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 40 49.186	− 4.780	+ 147	+82 36 45.29	+12.96	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 10 57.487	− 6.135	+ 515	+86 13 11.58	+17.86	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 08.548	− 0.770	+ 636	+84 27 59.62	+19.25	+ 27

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0 ^s 0001			0 ^o 001
918	5.38	F0	0.000	8 ^h 52 ^m 58 ^s .520	−10 ^s .124	−1045	−85°44'58.01	−13.69	+ 39
919	5.38	K0	0.000	12 57 35.668	+ 7.119	+ 498	−85 14 40.87	−19.38	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 07 23.948	+33.203	− 509	−87 34 25.53	+ 5.67	−141
923	5.48	F0	0.000	21 27 02.999	+44.750	+ 764	−88 51 40.23	+15.75	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 48 13.448	+ 5.724	− 293	−81 15 45.59	+19.06	− 2

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [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 [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	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	B4IIp
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>} 11.9755	−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 [<i>ms/rok</i>]	μ_δ [<i>mas/rok</i>]	π [<i>mas</i>]	V_R [<i>km/s</i>]	Sp
85340	1457	4.16	17 ^h 26 ^m 22 ^s .2161	−24°10′31″.114	−0.1440	−117.6931	38.961	−37.20	A3IV:m
85355	1459	4.34	17 26 30.8803	+ 4 08 25.295	0.0836	7.0900	2.780	−27.10	K3IIvar
85365	647	4.53	17 26 37.8814	− 5 05 11.745	−6.1261	−42.7500	33.280	0.40	F3V
85423	646	4.28	17 27 21.2737	−29 52 01.320	1.1055	−137.4073	29.260	37.30	F3III
85670*	653	2.79	17 30 25.9620	+52 18 04.994	−1.6996	11.5700	9.020	−20.00	G2II
85693	1460	4.41	17 30 44.3100	+26 06 38.323	1.3653	16.7801	8.880	−26.40	K3IIIvar
85696	649	2.70	17 30 45.8357	−37 17 44.920	−0.3511	−29.1400	6.290	8.00	B2IV
85727 _{cg}	648	3.60	17 31 05.9130	−60 41 01.853	−7.3049	−99.3694	17.420	12.00	B8V
85792	651	2.84	17 31 50.4933	−49 52 34.121	−3.2348	−67.1500	13.460	−2.00	B2Vne
85819	655	4.89	17 32 10.5697	+55 11 03.273	17.3436	54.2391	32.960	−15.20	Am...
85829	657	4.86	17 32 16.0258	+55 10 22.651	16.7760	62.4593	32.640	−16.00	Am
85927	652	1.62	17 33 36.5200	−37 06 13.756	−0.7440	−29.9500	4.640	0.00	B1.5IV+...
86032	656	2.08	17 34 56.0706	+12 33 36.125	7.5185	−222.6066	69.839	12.70	A5III
86201	664	4.77	17 36 57.0921	+68 45 28.691	0.2466	321.0534	42.620	−14.00	F5V
86228 _A	654	1.86	17 37 19.1306	−42 59 52.166	0.5524	−0.9500	11.990	1.40	F1II
86263	658	3.54	17 37 35.2015	−15 23 54.806	−2.7176	−61.2714	30.930	−42.80	F0IIp
86414	663	3.82	17 39 27.8864	+46 00 22.795	−0.6882	3.9700	6.580	−20.00	B3V SB
86614 _A	670	4.57	17 41 56.3577	+72 08 55.836	5.7847	−269.7723	45.380	−10.30	F5IV-V
86670	660	2.39	17 42 29.2749	−39 01 47.939	−0.5570	−25.5500	7.030	−14.00	B1.5III
86736	1463	4.86	17 43 25.7935	−21 40 59.498	−7.0257	−44.5694	57.000	9.60	F6/F7V
86742	665	2.76	17 43 28.3531	+ 4 34 02.290	−2.7200	158.8014	39.780	−12.60	K2III
86929	661	3.61	17 45 43.9873	−64 43 25.937	−1.7300	−56.3701	8.790	−7.60	K1III
86974	667	3.42	17 46 27.5269	+27 43 14.434	−21.9473	−750.0268	119.052	−15.60	G5IV
87072	1464	4.53	17 47 33.6247	−27 49 50.839	−0.2729	−10.6700	3.030	−13.00	F7II
87073	666	2.99	17 47 35.0815	−40 07 37.191	0.0384	−6.4000	1.820	−27.60	F3Ia
87108	668	3.75	17 47 53.5605	+ 2 42 26.194	−1.5451	−75.1202	34.420	−5.00	A0V
87234	675	5.02	17 49 27.0334	+76 57 46.371	11.0328	247.9829	31.130	−23.00	F6IV-Vs
87261	669	3.19	17 49 51.4820	−37 02 35.893	3.5155	27.7697	25.710	24.70	K0/K1III
87585	671	3.73	17 53 31.7295	+56 52 21.514	11.4244	78.4405	29.260	−25.70	K2III
87808	672	3.86	17 56 15.1805	+37 15 01.941	0.2295	7.2400	4.870	−27.20	K1IIvar
87833*	676	2.24	17 56 36.3699	+51 29 20.022	−0.9122	−23.0503	22.100	−27.60	K5III
87933	674	3.70	17 57 45.8857	+29 14 52.367	6.2906	−18.7302	24.120	−1.50	K0III
88048	673	3.32	17 59 01.5915	− 9 46 25.075	−0.6975	−116.1194	21.350	12.60	K0III
88128	1469	4.67	18 00 03.4161	+16 45 03.308	−0.5242	−10.6100	4.970	−23.50	K0II-III
88192	677	3.93	18 00 38.7158	+ 2 55 53.643	0.0274	−8.2200	2.300	−4.40	B5Ib
88635	679	2.98	18 05 48.4869	−30 25 26.729	−4.3101	−181.5275	33.940	22.00	K0III
88714	1471	3.65	18 06 37.8711	−50 05 29.318	−0.8760	−9.2600	3.220	3.40	B2Ib
88771	680	3.71	18 07 20.9842	+ 9 33 49.850	−4.1646	79.7113	39.400	−23.90	A4IVs
88794	681	3.84	18 07 32.5507	+28 45 44.959	−0.0129	7.5100	9.390	−29.50	B9.5V
89112	1473	4.52	18 11 13.7626	−45 57 15.903	−1.5611	−37.2601	7.980	−26.30	G5III
89341	682	3.84	18 13 45.8098	−21 03 31.801	0.1229	−1.3900	0.110	−6.00	B2III:
89348	685	4.99	18 13 53.8332	+64 23 50.233	54.2479	36.0400	42.561	−35.60	F5V
89642	683	3.10	18 17 37.6350	−36 45 42.070	−10.7573	−166.6094	21.870	0.50	M2III
89826	1477	4.33	18 19 51.7096	+36 03 52.371	−1.3311	41.3202	13.710	−22.30	K2IIIvar
89918	1476	4.85	18 20 52.0631	+ 3 22 37.795	0.1142	8.4500	12.110	4.80	G8III
89931	687	2.72	18 20 59.6418	−29 49 41.172	2.3024	−26.3801	10.670	−20.00	K3III
89937 _{cg} *	695	3.55	18 21 03.3826	+72 43 58.235	119.2648	−351.6031	124.106	32.50	F7Vvar
89962	688	3.23	18 21 18.6008	− 2 53 55.770	−36.5512	−700.7138	52.810	8.40	K0III-IV
90098	686	4.35	18 23 13.6212	−61 29 38.043	0.0740	1.7000	7.760	12.20	M1III SB
90139	690	3.85	18 23 41.8896	+21 46 11.107	14.0374	−242.9270	25.400	−57.50	K2III

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
90185	689	1.79	18 ^h 24 ^m 10.3183 ^s	−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 [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	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 2022

<i>UT1</i>		<i>0^h SDT</i>								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Styczeń		2466						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	0.721	315.0	−0.5008	−15.760	−4.082	− 3.429	+20.513	− 19	− 87	+ 88
	1.719	316.0	0.4980	15.625	4.066	3.758	20.446	− 19	− 28	+118
	2.716	317.0	0.4953	15.482	4.082	4.087	20.371	− 19	+ 38	+118
	3.713	318.0	0.4926	15.349	4.130	4.414	20.290	− 18	+ 95	+ 86
	4.710	319.0	0.4898	15.239	4.200	4.740	20.202	− 18	+129	+ 34
	5.708	320.0	−0.4871	−15.158	−4.276	− 5.063	+20.107	− 18	+135	− 25
	6.705	321.0	0.4844	15.104	4.344	5.385	20.006	− 18	+115	− 75
	7.702	322.0	0.4817	15.067	4.394	5.705	19.899	− 18	+ 77	−106
	8.699	323.0	0.4789	15.038	4.422	6.022	19.785	− 18	+ 32	−114
	9.697	324.0	0.4762	15.007	4.428	6.337	19.665	− 18	− 11	−101
	10.694	325.0	−0.4735	−14.968	−4.419	− 6.650	+19.540	− 18	− 46	− 71
	11.691	326.0	0.4707	14.916	4.399	6.961	19.409	− 18	− 67	− 31
	12.688	327.0	0.4680	14.849	4.377	7.269	19.272	− 18	− 73	+ 13
	13.686	328.0	0.4653	14.768	4.359	7.574	19.129	− 18	− 63	+ 54
	14.683	329.0	0.4625	14.675	4.350	7.877	18.981	− 18	− 41	+ 84
	15.680	330.0	−0.4598	−14.574	−4.357	− 8.178	+18.827	− 18	− 11	+100
	16.678	331.0	0.4571	14.471	4.382	8.476	18.668	− 18	+ 21	+ 99
	17.675	332.0	0.4543	14.372	4.424	8.771	18.503	− 18	+ 50	+ 81
	18.672	333.0	0.4516	14.283	4.482	9.064	18.333	− 18	+ 69	+ 47
	19.669	334.0	0.4489	14.210	4.549	9.354	18.158	− 18	+ 73	+ 5
	20.667	335.0	−0.4462	−14.154	−4.619	− 9.642	+17.978	− 18	+ 61	− 40
	21.664	336.0	0.4434	14.115	4.682	9.926	17.792	− 18	+ 32	− 77
	22.661	337.0	0.4407	14.089	4.730	10.208	17.601	− 18	− 9	−101
	23.658	338.0	0.4380	14.068	4.759	10.487	17.405	− 18	− 55	−103
	24.656	339.0	0.4352	14.044	4.764	10.764	17.203	− 18	− 96	− 83
	25.653	340.0	−0.4325	−14.006	−4.750	−11.037	+16.996	− 18	−123	− 42
	26.650	341.0	0.4298	13.946	4.723	11.307	16.784	− 18	−128	+ 12
	27.648	342.0	0.4270	13.860	4.696	11.573	16.566	− 18	−106	+ 66
	28.645	343.0	0.4243	13.751	4.682	11.837	16.342	− 18	− 60	+106
	29.642	344.0	0.4216	13.628	4.695	12.096	16.113	− 17	+ 0	+121
	30.639	345.0	−0.4189	−13.505	−4.738	−12.352	+15.879	− 17	+ 61	+105
	31.637	346.0	0.4161	13.397	4.807	12.604	15.639	− 17	+107	+ 63
Luty	1.634	347.0	0.4134	13.316	4.892	12.851	15.395	− 17	+128	+ 5
	2.631	348.0	0.4107	13.263	4.977	13.094	15.145	− 17	+121	− 52
	3.628	349.0	0.4079	13.234	5.047	13.333	14.890	− 17	+ 91	− 94
	4.626	350.0	−0.4052	−13.218	−5.095	−13.566	+14.631	− 17	+ 48	−115
	5.623	351.0	0.4025	13.205	5.118	13.795	14.368	− 17	+ 3	−111
	6.620	352.0	0.3997	13.187	5.121	14.020	14.100	− 17	− 36	− 86
	7.617	353.0	0.3970	13.156	5.110	14.239	13.829	− 18	− 62	− 48
	8.615	354.0	0.3943	13.111	5.092	14.454	13.554	− 18	− 73	− 3
	9.612	355.0	−0.3915	−13.051	−5.076	−14.665	+13.275	− 18	− 68	+ 40
	10.609	356.0	0.3888	12.977	5.068	14.870	12.992	− 17	− 49	+ 75
	11.607	357.0	0.3861	12.895	5.072	15.071	12.706	− 17	− 21	+ 97
	12.604	358.0	0.3834	12.809	5.093	15.267	12.416	− 17	+ 11	+102
	13.601	359.0	0.3806	12.725	5.132	15.458	12.124	− 17	+ 43	+ 89
	14.598	360.0	−0.3779	−12.649	−5.187	−15.645	+11.828	− 17	+ 67	+ 60
	15.596	361.0	−0.3752	−12.586	−5.254	−15.827	+11.529	− 17	+ 77	+ 19

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2022

<i>UT1</i>		<i>0^h SDT</i>								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Luty		2466						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	15.596	361.0	−0 ^a .3752	−12 ^h .586	−5 ^m .254	−15 ^s .827	+11 ^s .529	− 17	+ 77	+ 19
	16.593	362.0	0.3724	12.541	5.324	16.004	11.227	− 17	+ 72	− 26
	17.590	363.0	0.3697	12.514	5.391	16.176	10.922	− 17	+ 48	− 68
	18.587	364.0	0.3670	12.502	5.445	16.344	10.614	− 17	+ 11	− 98
	19.585	365.0	0.3642	12.498	5.479	16.507	10.303	− 18	− 35	−107
	20.582	366.0	−0.3615	−12.493	−5.489	−16.665	+ 9.989	− 18	− 78	− 93
	21.579	367.0	0.3588	12.477	5.476	16.819	9.672	− 18	−110	− 57
	22.577	368.0	0.3561	12.441	5.448	16.968	9.352	− 18	−123	− 7
	23.574	369.0	0.3533	12.382	5.416	17.112	9.029	− 18	−110	+ 48
	24.571	370.0	0.3506	12.299	5.393	17.250	8.704	− 18	− 74	+ 93
	25.568	371.0	−0.3479	−12.200	−5.391	−17.384	+ 8.375	− 18	− 21	+117
	26.566	372.0	0.3451	12.096	5.415	17.512	8.044	− 17	+ 37	+113
	27.563	373.0	0.3424	12.001	5.467	17.635	7.710	− 17	+ 87	+ 82
	28.560	374.0	0.3397	11.926	5.537	17.752	7.373	− 17	+117	+ 32
Marzec	1.557	375.0	0.3369	11.877	5.614	17.863	7.034	− 17	+122	− 26
	2.555	376.0	−0.3342	−11.853	−5.683	−17.968	+ 6.693	− 17	+101	− 76
	3.552	377.0	0.3315	11.848	5.733	18.068	6.349	− 18	+ 63	−108
	4.549	378.0	0.3287	11.851	5.759	18.161	6.005	− 18	+ 17	−116
	5.546	379.0	0.3260	11.851	5.760	18.249	5.658	− 18	− 26	−100
	6.544	380.0	0.3233	11.840	5.742	18.330	5.311	− 18	− 58	− 66
	7.541	381.0	−0.3206	−11.815	−5.714	−18.406	+ 4.962	− 18	− 75	− 22
	8.538	382.0	0.3178	11.773	5.684	18.476	4.613	− 18	− 76	+ 23
	9.536	383.0	0.3151	11.717	5.658	18.540	4.262	− 18	− 61	+ 63
	10.533	384.0	0.3124	11.650	5.644	18.599	3.911	− 18	− 35	+ 91
	11.530	385.0	0.3096	11.577	5.645	18.651	3.560	− 18	− 3	+103
	12.527	386.0	−0.3069	−11.503	−5.663	−18.699	+ 3.208	− 18	+ 29	+ 97
	13.525	387.0	0.3042	11.434	5.698	18.740	2.856	− 18	+ 57	+ 74
	14.522	388.0	0.3014	11.376	5.746	18.776	2.503	− 18	+ 74	+ 37
	15.519	389.0	0.2987	11.334	5.802	18.807	2.151	− 18	+ 76	− 8
	16.516	390.0	0.2960	11.309	5.858	18.832	1.798	− 18	+ 60	− 54
	17.514	391.0	−0.2933	−11.301	−5.903	−18.852	+ 1.445	− 18	+ 27	− 90
	18.511	392.0	0.2905	11.304	5.930	18.867	1.093	− 18	− 16	−109
	19.508	393.0	0.2878	11.309	5.932	18.876	0.740	− 19	− 62	−104
	20.506	394.0	0.2851	11.306	5.910	18.881	0.387	− 19	− 99	− 74
	21.503	395.0	0.2823	11.285	5.868	18.880	+ 0.034	− 19	−118	− 26
Kwiecień	22.500	396.0	−0.2796	−11.239	−5.817	−18.873	− 0.318	− 19	−113	+ 30
	23.497	397.0	0.2769	11.168	5.773	18.862	0.671	− 19	− 82	+ 80
	24.495	398.0	0.2741	11.078	5.745	18.845	1.024	− 19	− 33	+111
	25.492	399.0	0.2714	10.981	5.744	18.822	1.377	− 19	+ 24	+116
	26.489	400.0	0.2687	10.888	5.769	18.794	1.729	− 19	+ 76	+ 94
	27.486	401.0	−0.2660	−10.812	−5.815	−18.760	− 2.081	− 18	+111	+ 50
	28.484	402.0	0.2632	10.758	5.872	18.720	2.433	− 18	+123	− 5
	29.481	403.0	0.2605	10.729	5.926	18.675	2.784	− 19	+111	− 58
	30.478	404.0	0.2578	10.720	5.965	18.623	3.133	− 19	+ 79	− 97
	31.475	405.0	0.2550	10.723	5.983	18.566	3.482	− 19	+ 35	−115
	1.473	406.0	−0.2523	−10.727	−5.976	−18.503	− 3.830	− 19	− 11	−109
	2.470	407.0	−0.2496	−10.723	−5.947	−18.434	− 4.175	− 19	− 49	− 82

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2022

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Kwiecień		2466						0 ^s 0001	0 ^m 001	0 ^s 001
	1.473	406.0	−0 ^a .2523	−10 ^h .727	−5 ^m .976	−18 ^s .503	− 3 ^s .830	− 19	− 11	−109
	2.470	407.0	0.2496	10.723	5.947	18.434	4.175	− 19	− 49	− 82
	3.467	408.0	0.2468	10.705	5.904	18.359	4.519	− 19	− 74	− 41
	4.465	409.0	0.2441	10.669	5.855	18.279	4.862	− 19	− 81	+ 5
	5.462	410.0	0.2414	10.618	5.808	18.193	5.202	− 19	− 72	+ 49
	6.459	411.0	−0.2386	−10.552	−5.770	−18.102	− 5.540	− 19	− 50	+ 82
	7.456	412.0	0.2359	10.478	5.746	18.006	5.875	− 19	− 20	+102
	8.454	413.0	0.2332	10.401	5.740	17.904	6.209	− 19	+ 13	+103
	9.451	414.0	0.2305	10.327	5.750	17.797	6.540	− 19	+ 44	+ 87
	10.448	415.0	0.2277	10.260	5.776	17.685	6.868	− 19	+ 65	+ 55
	11.445	416.0	−0.2250	−10.207	−5.812	−17.569	− 7.194	− 19	+ 73	+ 13
	12.443	417.0	0.2223	10.170	5.851	17.447	7.517	− 19	+ 64	− 34
	13.440	418.0	0.2195	10.149	5.886	17.321	7.837	− 19	+ 39	− 76
	14.437	419.0	0.2168	10.142	5.906	17.191	8.154	− 20	− 0	−104
	15.435	420.0	0.2141	10.141	5.904	17.055	8.469	− 20	− 46	−110
	16.432	421.0	−0.2113	−10.137	−5.876	−16.916	− 8.781	− 20	− 89	− 91
	17.429	422.0	0.2086	10.117	5.824	16.772	9.091	− 20	−117	− 48
	18.426	423.0	0.2059	10.072	5.758	16.624	9.397	− 20	−121	+ 8
	19.424	424.0	0.2032	9.999	5.693	16.471	9.702	− 20	− 96	+ 64
	20.421	425.0	0.2004	9.902	5.642	16.314	10.003	− 20	− 49	+105
	21.418	426.0	−0.1977	− 9.793	−5.617	−16.152	−10.302	− 20	+ 10	+119
	22.415	427.0	0.1950	9.686	5.621	15.986	10.599	− 19	+ 67	+104
	23.413	428.0	0.1922	9.593	5.649	15.815	10.892	− 19	+109	+ 65
	24.410	429.0	0.1895	9.522	5.691	15.639	11.182	− 19	+128	+ 12
	25.407	430.0	0.1868	9.475	5.735	15.458	11.470	− 19	+123	− 43
	26.405	431.0	−0.1840	− 9.450	−5.767	−15.273	−11.754	− 19	+ 96	− 87
	27.402	432.0	0.1813	9.438	5.780	15.083	12.034	− 20	+ 54	−112
	28.399	433.0	0.1786	9.431	5.770	14.889	12.311	− 20	+ 8	−114
	29.396	434.0	0.1758	9.419	5.738	14.690	12.584	− 20	− 34	− 94
	30.394	435.0	0.1731	9.394	5.690	14.487	12.853	− 20	− 65	− 58
Maj	1.391	436.0	−0.1704	− 9.354	−5.632	−14.279	−13.118	− 20	− 80	− 13
	2.388	437.0	0.1677	9.295	5.575	14.067	13.378	− 20	− 77	+ 32
	3.385	438.0	0.1649	9.222	5.524	13.852	13.634	− 20	− 60	+ 71
	4.383	439.0	0.1622	9.137	5.486	13.632	13.886	− 20	− 33	+ 96
	5.380	440.0	0.1595	9.046	5.465	13.408	14.133	− 20	− 0	+105
	6.377	441.0	−0.1567	− 8.957	−5.461	−13.181	−14.375	− 20	+ 31	+ 96
	7.374	442.0	0.1540	8.873	5.474	12.951	14.613	− 20	+ 56	+ 70
	8.372	443.0	0.1513	8.801	5.500	12.717	14.846	− 19	+ 68	+ 32
	9.369	444.0	0.1485	8.743	5.532	12.479	15.075	− 19	+ 66	− 13
	10.366	445.0	0.1458	8.701	5.564	12.239	15.299	− 19	+ 47	− 56
	11.364	446.0	−0.1431	− 8.674	−5.587	−11.996	−15.518	− 20	+ 14	− 91
	12.361	447.0	0.1404	8.656	5.592	11.749	15.732	− 20	− 31	−109
	13.358	448.0	0.1376	8.640	5.574	11.500	15.941	− 20	− 77	−102
	14.355	449.0	0.1349	8.614	5.530	11.248	16.146	− 20	−114	− 70
	15.353	450.0	0.1322	8.566	5.467	10.994	16.347	− 20	−130	− 18
	16.350	451.0	−0.1294	− 8.490	−5.396	−10.737	−16.543	− 20	−118	+ 42
	17.347	452.0	−0.1267	− 8.385	−5.334	−10.477	−16.734	− 20	− 77	+ 93

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2022

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
	17.347	452.0	−0.1267	−8.385	−5.334	−10.477	−16.734	− 20	− 77	+ 93
	18.344	453.0	0.1240	8.260	5.296	10.215	16.922	− 19	− 18	+120
	19.342	454.0	0.1212	8.131	5.289	9.950	17.104	− 19	+ 47	+116
	20.339	455.0	0.1185	8.011	5.312	9.682	17.283	− 19	+100	+ 83
	21.336	456.0	0.1158	7.914	5.354	9.412	17.457	− 19	+130	+ 31
	22.334	457.0	−0.1130	−7.844	−5.402	− 9.138	−17.626	− 19	+134	− 26
	23.331	458.0	0.1103	7.797	5.442	8.862	17.790	− 19	+113	− 76
	24.328	459.0	0.1076	7.767	5.465	8.583	17.950	− 19	+ 75	−107
	25.325	460.0	0.1049	7.745	5.466	8.301	18.104	− 19	+ 29	−116
	26.323	461.0	0.1021	7.721	5.445	8.016	18.253	− 19	− 16	−103
	27.320	462.0	−0.0994	−7.686	−5.406	− 7.730	−18.396	− 19	− 51	− 72
	28.317	463.0	0.0967	7.637	5.356	7.440	18.534	− 19	− 71	− 29
	29.314	464.0	0.0939	7.571	5.303	7.149	18.667	− 19	− 76	+ 17
	30.312	465.0	0.0912	7.489	5.256	6.856	18.793	− 19	− 64	+ 58
	31.309	466.0	0.0885	7.394	5.220	6.561	18.915	− 19	− 40	+ 88
Czerwiec	1.306	467.0	−0.0857	−7.292	−5.200	− 6.264	−19.030	− 19	− 9	+102
	2.303	468.0	0.0830	7.189	5.198	5.965	19.139	− 19	+ 23	+100
	3.301	469.0	0.0803	7.090	5.214	5.665	19.243	− 18	+ 50	+ 80
	4.298	470.0	0.0776	7.001	5.243	5.363	19.341	− 18	+ 66	+ 47
	5.295	471.0	0.0748	6.926	5.282	5.061	19.433	− 18	+ 69	+ 5
	6.293	472.0	−0.0721	−6.866	−5.323	− 4.757	−19.519	− 18	+ 55	− 39
	7.290	473.0	0.0694	6.822	5.359	4.452	19.600	− 18	+ 26	− 77
	8.287	474.0	0.0666	6.790	5.381	4.147	19.674	− 18	− 14	−101
	9.284	475.0	0.0639	6.762	5.385	3.841	19.744	− 18	− 61	−105
	10.282	476.0	0.0612	6.731	5.365	3.534	19.807	− 19	−103	− 86
	11.279	477.0	−0.0584	−6.685	−5.322	− 3.227	−19.865	− 19	−132	− 43
	12.276	478.0	0.0557	6.615	5.266	2.920	19.918	− 19	−135	+ 14
	13.273	479.0	0.0530	6.515	5.209	2.612	19.966	− 18	−109	+ 72
	14.271	480.0	0.0503	6.387	5.170	2.304	20.008	− 18	− 56	+113
	15.268	481.0	0.0475	6.246	5.160	1.995	20.045	− 18	+ 11	+125
	16.265	482.0	−0.0448	−6.107	−5.184	− 1.685	−20.078	− 18	+ 75	+105
	17.263	483.0	0.0421	5.987	5.235	1.376	20.105	− 17	+120	+ 57
	18.260	484.0	0.0393	5.895	5.300	1.065	20.127	− 17	+138	− 3
	19.257	485.0	0.0366	5.831	5.362	0.754	20.144	− 17	+127	− 60
	20.254	486.0	0.0339	5.789	5.407	0.442	20.155	− 17	+ 94	−100
	21.252	487.0	−0.0311	−5.758	−5.431	− 0.130	−20.160	− 17	+ 49	−117
	22.249	488.0	0.0284	5.729	5.431	+ 0.183	20.160	− 17	+ 3	−111
	23.246	489.0	0.0257	5.693	5.412	0.496	20.154	− 17	− 35	− 84
	24.243	490.0	0.0229	5.643	5.380	0.808	20.142	− 17	− 61	− 44
	25.241	491.0	0.0202	5.578	5.343	1.121	20.125	− 17	− 70	+ 1
	26.238	492.0	−0.0175	−5.496	−5.309	+ 1.434	−20.101	− 17	− 63	+ 45
	27.235	493.0	0.0148	5.401	5.284	1.746	20.071	− 17	− 43	+ 79
	28.232	494.0	0.0120	5.298	5.275	2.058	20.036	− 17	− 14	+ 98
	29.230	495.0	0.0093	5.192	5.284	2.370	19.994	− 17	+ 18	+101
	30.227	496.0	0.0066	5.089	5.310	2.680	19.946	− 17	+ 47	+ 87
Lipiec	1.224	497.0	−0.0038	−4.994	−5.351	+ 2.990	−19.893	− 17	+ 67	+ 58
	2.222	498.0	−0.0011	−4.914	−5.403	+ 3.299	−19.834	− 16	+ 74	+ 18

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2022

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Lipiec	1.224	2466 497.0	-0.0038	-4.994	-5.351	$+ 2.990$	-19.893	0°0001 $- 17$	0°001 $+ 67$	0°001 $+ 58$
	2.222	498.0	-0.0011	4.914	5.403	3.299	19.834	$- 16$	$+ 74$	$+ 18$
	3.219	499.0	$+0.0016$	4.849	5.460	3.606	19.768	$- 16$	$+ 65$	$- 25$
	4.216	500.0	0.0044	4.800	5.513	3.912	19.697	$- 16$	$+ 41$	$- 65$
	5.213	501.0	0.0071	4.764	5.556	4.217	19.621	$- 17$	$+ 3$	$- 93$
	6.211	502.0	$+0.0098$	-4.737	-5.583	$+ 4.520$	-19.538	$- 17$	$- 43$	-105
	7.208	503.0	0.0125	4.709	5.588	4.822	19.451	$- 17$	$- 88$	$- 94$
	8.205	504.0	0.0153	4.672	5.572	5.122	19.358	$- 17$	-123	$- 62$
	9.202	505.0	0.0180	4.616	5.538	5.420	19.259	$- 17$	-140	$- 12$
	10.200	506.0	0.0207	4.535	5.498	5.716	19.156	$- 17$	-130	$+ 46$
	11.197	507.0	$+0.0235$	-4.425	-5.465	$+ 6.010$	-19.047	$- 16$	$- 92$	$+ 96$
	12.194	508.0	0.0262	4.294	5.455	6.302	18.934	$- 16$	$- 32$	$+124$
	13.192	509.0	0.0289	4.156	5.477	6.593	18.816	$- 16$	$+ 36$	$+121$
	14.189	510.0	0.0317	4.027	5.532	6.882	18.693	$- 16$	$+ 94$	$+ 85$
	15.186	511.0	0.0344	3.923	5.609	7.170	18.566	$- 16$	$+128$	$+ 27$
	16.183	512.0	$+0.0371$	-3.850	-5.691	$+ 7.455$	-18.434	$- 15$	$+132$	$- 35$
	17.181	513.0	0.0399	3.804	5.763	7.740	18.297	$- 16$	$+108$	$- 87$
	18.178	514.0	0.0426	3.776	5.812	8.022	18.154	$- 16$	$+ 67$	-115
	19.175	515.0	0.0453	3.754	5.836	8.303	18.007	$- 16$	$+ 20$	-118
	20.172	516.0	0.0480	3.728	5.836	8.582	17.854	$- 16$	$- 21$	$- 97$
	21.170	517.0	$+0.0508$	-3.691	-5.821	$+ 8.859$	-17.697	$- 16$	$- 51$	$- 60$
	22.167	518.0	0.0535	3.637	5.797	9.133	17.534	$- 16$	$- 65$	$- 14$
	23.164	519.0	0.0562	3.568	5.775	9.406	17.365	$- 16$	$- 62$	$+ 31$
	24.161	520.0	0.0590	3.485	5.760	9.675	17.192	$- 16$	$- 45$	$+ 69$
	25.159	521.0	0.0617	3.392	5.758	9.943	17.013	$- 16$	$- 18$	$+ 94$
	26.156	522.0	$+0.0644$	-3.296	-5.773	$+10.207$	-16.829	$- 15$	$+ 14$	$+102$
	27.153	523.0	0.0672	3.200	5.806	10.469	16.640	$- 15$	$+ 44$	$+ 92$
	28.151	524.0	0.0699	3.113	5.855	10.728	16.445	$- 15$	$+ 68$	$+ 67$
	29.148	525.0	0.0726	3.038	5.916	10.984	16.246	$- 15$	$+ 79$	$+ 30$
	30.145	526.0	0.0753	2.979	5.983	11.236	16.042	$- 15$	$+ 75$	$- 13$
	Sierpień	31.142	527.0	$+0.0781$	-2.936	-6.049	$+11.486$	-15.833	$- 15$	$+ 55$
1.140		528.0	0.0808	2.909	6.106	11.731	15.619	$- 15$	$+ 21$	$- 87$
2.137		529.0	0.0835	2.891	6.147	11.974	15.401	$- 15$	$- 23$	-104
3.134		530.0	0.0863	2.877	6.168	12.212	15.178	$- 16$	$- 69$	-100
4.131		531.0	0.0890	2.856	6.168	12.447	14.951	$- 16$	-109	$- 75$
5.129		532.0	$+0.0917$	-2.821	-6.149	$+12.678$	-14.720	$- 16$	-133	$- 31$
6.126		533.0	0.0945	2.764	6.120	12.905	14.485	$- 16$	-135	$+ 23$
7.123		534.0	0.0972	2.681	6.092	13.128	14.246	$- 16$	-111	$+ 76$
8.121		535.0	0.0999	2.576	6.079	13.348	14.003	$- 15$	$- 64$	$+114$
9.118		536.0	0.1026	2.456	6.092	13.564	13.757	$- 15$	$- 2$	$+125$
10.115		537.0	$+0.1054$	-2.337	-6.137	$+13.776$	-13.507	$- 15$	$+ 60$	$+105$
11.112		538.0	0.1081	2.235	6.209	13.984	13.254	$- 15$	$+107$	$+ 58$
12.110		539.0	0.1108	2.160	6.296	14.189	12.997	$- 15$	$+126$	$- 4$
13.107		540.0	0.1136	2.115	6.380	14.391	12.737	$- 15$	$+116$	$- 64$
14.104		541.0	0.1163	2.094	6.447	14.588	12.474	$- 15$	$+ 82$	-106
15.101		542.0	$+0.1190$	-2.085	-6.486	$+14.783$	-12.207	$- 15$	$+ 36$	-121
16.099		543.0	$+0.1218$	-2.077	-6.499	$+14.973$	-11.936	$- 15$	$- 9$	-110
17.096	544.0	$+0.1245$	-2.059	-6.490	$+15.160$	-11.661	$- 15$	$- 44$	$- 77$	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2022

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Sierpień	17.096	2466 544.0	+0. ^a 1245	−2. ^o 059	−6. ^o 490	+15. ^o 160	−11. ^o 661	− 15	− 44	− 77
	18.093	545.0	0.1272	2.026	6.469	15.343	11.383	− 15	− 63	− 32
	19.091	546.0	0.1300	1.976	6.445	15.522	11.101	− 15	− 65	+ 15
	20.088	547.0	0.1327	1.911	6.427	15.697	10.816	− 15	− 52	+ 57
	21.085	548.0	0.1354	1.834	6.420	15.868	10.526	− 15	− 26	+ 88
	22.082	549.0	+0.1381	−1.752	−6.429	+16.034	−10.234	− 15	+ 6	+102
	23.080	550.0	0.1409	1.670	6.455	16.196	9.938	− 15	+ 38	+ 98
	24.077	551.0	0.1436	1.594	6.498	16.353	9.638	− 15	+ 65	+ 77
	25.074	552.0	0.1463	1.528	6.554	16.505	9.335	− 15	+ 81	+ 43
	26.071	553.0	0.1491	1.478	6.619	16.653	9.029	− 15	+ 83	− 0
	27.069	554.0	+0.1518	−1.444	−6.683	+16.796	− 8.720	− 15	+ 69	− 44
	28.066	555.0	0.1545	1.427	6.741	16.933	8.408	− 15	+ 39	− 81
	29.063	556.0	0.1573	1.421	6.784	17.066	8.094	− 15	− 3	−103
	30.060	557.0	0.1600	1.421	6.807	17.194	7.777	− 16	− 49	−106
	31.058	558.0	0.1627	1.418	6.807	17.316	7.457	− 16	− 92	− 87
Wrzesień	1.055	559.0	+0.1654	−1.402	−6.787	+17.433	− 7.135	− 16	−122	− 48
	2.052	560.0	0.1682	1.366	6.754	17.545	6.811	− 16	−132	+ 4
	3.050	561.0	0.1709	1.307	6.719	17.651	6.485	− 16	−117	+ 57
	4.047	562.0	0.1736	1.224	6.693	17.752	6.158	− 16	− 80	+101
	5.044	563.0	0.1764	1.125	6.689	17.849	5.829	− 16	− 25	+122
	6.041	564.0	+0.1791	−1.022	−6.713	+17.940	− 5.499	− 16	+ 34	+115
	7.039	565.0	0.1818	0.928	6.764	18.026	5.167	− 15	+ 85	+ 80
	8.036	566.0	0.1846	0.854	6.835	18.107	4.834	− 15	+114	+ 24
	9.033	567.0	0.1873	0.809	6.911	18.183	4.500	− 15	+117	− 37
	10.030	568.0	0.1900	0.790	6.977	18.255	4.164	− 15	+ 93	− 88
	11.028	569.0	+0.1928	−0.789	−7.019	+18.322	− 3.828	− 16	+ 52	−117
	12.025	570.0	0.1955	0.793	7.034	18.384	3.489	− 16	+ 4	−119
	13.022	571.0	0.1982	0.792	7.022	18.441	3.150	− 16	− 37	− 94
	14.020	572.0	0.2009	0.777	6.993	18.494	2.809	− 16	− 63	− 53
	15.017	573.0	0.2037	0.743	6.955	18.541	2.467	− 16	− 72	− 4
	16.014	574.0	+0.2064	−0.692	−6.919	+18.583	− 2.123	− 16	− 62	+ 43
	17.011	575.0	0.2091	0.628	6.893	18.620	1.778	− 16	− 40	+ 79
	18.009	576.0	0.2119	0.555	6.882	18.652	1.432	− 16	− 8	+100
	19.006	577.0	0.2146	0.480	6.887	18.678	1.085	− 16	+ 26	+103
	20.003	578.0	0.2173	0.408	6.910	18.699	0.737	− 16	+ 56	+ 88
	21.000	579.0	+0.2201	−0.346	−6.948	+18.714	− 0.388	− 16	+ 77	+ 58
	21.998	580.0	0.2228	0.296	6.996	18.724	− 0.038	− 16	+ 86	+ 17
	22.995	581.0	0.2255	0.263	7.047	18.728	+ 0.312	− 16	+ 78	− 28
	23.992	582.0	0.2282	0.246	7.094	18.726	0.663	− 16	+ 54	− 70
	24.989	583.0	0.2310	0.243	7.128	18.719	1.014	− 16	+ 16	− 99
	25.987	584.0	+0.2337	−0.247	−7.143	+18.705	+ 1.365	− 17	− 30	−110
	26.984	585.0	0.2364	0.251	7.135	18.686	1.716	− 17	− 75	− 98
	27.981	586.0	0.2392	0.245	7.104	18.661	2.067	− 17	−111	− 64
	28.979	587.0	0.2419	0.220	7.057	18.630	2.417	− 17	−127	− 15
	29.976	588.0	0.2446	0.171	7.003	18.593	2.766	− 17	−119	+ 40
	Paźdz.	30.973	589.0	+0.2474	−0.097	−6.956	+18.551	+ 3.115	− 17	− 88
1.970		590.0	+0.2501	−0.006	−6.928	+18.503	+ 3.462	− 17	− 38	+117
2.968		591.0	+0.2528	+0.094	−6.925	+18.449	+ 3.808	− 17	+ 19	+119

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2022

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Paźdz.	1.970	2466 590.0	+0 ^a .2501	−0 ^a .006	−6 ^a .928	+18 ^a .503	+ 3 ^a .462	0 ^s 0001 − 17	0 ^s 001 − 38	0 ^s 001 +117
	2.968	591.0	0.2528	+0.094	6.925	18.449	3.808	− 17	+ 19	+119
	3.965	592.0	0.2556	0.188	6.950	18.390	4.153	− 17	+ 71	+ 93
	4.962	593.0	0.2583	0.266	6.996	18.326	4.497	− 17	+107	+ 45
	5.959	594.0	0.2610	0.320	7.053	18.256	4.839	− 17	+118	− 14
	6.957	595.0	+0.2637	+0.348	−7.105	+18.182	+ 5.179	− 17	+103	− 69
	7.954	596.0	0.2665	0.356	7.140	18.102	5.519	− 17	+ 67	−107
	8.951	597.0	0.2692	0.354	7.149	18.018	5.857	− 17	+ 21	−121
	9.949	598.0	0.2719	0.352	7.132	17.929	6.193	− 17	− 25	−108
	10.946	599.0	0.2747	0.363	7.092	17.834	6.528	− 17	− 59	− 73
	11.943	600.0	+0.2774	+0.390	−7.038	+17.735	+ 6.862	− 17	− 76	− 25
	12.940	601.0	0.2801	0.438	6.983	17.630	7.194	− 17	− 74	+ 24
	13.938	602.0	0.2829	0.502	6.933	17.521	7.525	− 17	− 55	+ 66
	14.935	603.0	0.2856	0.577	6.898	17.406	7.854	− 17	− 26	+ 94
	15.932	604.0	0.2883	0.658	6.879	17.285	8.182	− 17	+ 9	+105
	16.929	605.0	+0.2910	+0.738	−6.878	+17.160	+ 8.507	− 17	+ 42	+ 97
	17.927	606.0	0.2938	0.811	6.894	17.029	8.831	− 17	+ 68	+ 73
	18.924	607.0	0.2965	0.873	6.922	16.893	9.153	− 17	+ 82	+ 35
	19.921	608.0	0.2992	0.920	6.956	16.752	9.473	− 17	+ 81	− 9
	20.918	609.0	0.3020	0.952	6.990	16.605	9.790	− 17	+ 63	− 53
	21.916	610.0	+0.3047	+0.968	−7.015	+16.453	+10.105	− 17	+ 31	− 88
	22.913	611.0	0.3074	0.975	7.024	16.295	10.417	− 17	− 13	−108
	23.910	612.0	0.3102	0.979	7.010	16.132	10.727	− 18	− 59	−106
	24.908	613.0	0.3129	0.989	6.973	15.964	11.033	− 18	−100	− 81
	25.905	614.0	0.3156	1.016	6.916	15.790	11.337	− 18	−125	− 36
	26.902	615.0	+0.3183	+1.068	−6.848	+15.612	+11.637	− 18	−125	+ 20
	27.899	616.0	0.3211	1.146	6.781	15.428	11.933	− 18	−100	+ 74
	28.897	617.0	0.3238	1.247	6.731	15.239	12.225	− 18	− 53	+111
	29.894	618.0	0.3265	1.359	6.707	15.045	12.514	− 17	+ 6	+122
	30.891	619.0	0.3293	1.470	6.711	14.847	12.798	− 17	+ 63	+104
	Listopad	31.888	620.0	+0.3320	+1.567	−6.740	+14.644	+13.078	− 17	+104
1.886		621.0	0.3347	1.641	6.783	14.437	13.355	− 17	+122	+ 5
2.883		622.0	0.3375	1.690	6.826	14.225	13.627	− 17	+114	− 52
3.880		623.0	0.3402	1.717	6.856	14.010	13.895	− 17	+ 84	− 96
4.878		624.0	0.3429	1.731	6.864	13.791	14.159	− 17	+ 40	−118
5.875		625.0	+0.3457	+1.742	−6.846	+13.568	+14.418	− 17	− 7	−115
6.872		626.0	0.3484	1.762	6.805	13.341	14.674	− 18	− 46	− 88
7.869		627.0	0.3511	1.796	6.748	13.110	14.926	− 18	− 72	− 45
8.867		628.0	0.3538	1.850	6.685	12.875	15.174	− 18	− 78	+ 4
9.864		629.0	0.3566	1.923	6.624	12.636	15.417	− 18	− 67	+ 50
10.861		630.0	+0.3593	+2.010	−6.575	+12.394	+15.657	− 17	− 41	+ 85
11.858		631.0	0.3620	2.106	6.543	12.147	15.892	− 17	− 8	+103
12.856		632.0	0.3648	2.204	6.529	11.897	16.123	− 17	+ 27	+103
13.853		633.0	0.3675	2.297	6.533	11.643	16.350	− 17	+ 56	+ 85
14.850		634.0	0.3702	2.380	6.551	11.385	16.572	− 17	+ 75	+ 53
15.847		635.0	+0.3730	+2.450	−6.579	+11.123	+16.790	− 17	+ 80	+ 11
16.845		636.0	+0.3757	+2.505	−6.610	+10.857	+17.003	− 17	+ 69	− 33

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2022

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Listopad	16.845	2466 636.0	+0. ^a 3757	+2. ^u 505	−6. ^u 610	+10. ^u 857	+17. ^u 003	0 ^s 0001 − 17	0 ^s 001 + 69	0 ^s 001 − 33
	17.842	637.0	0.3784	2.544	6.636	10.588	17.211	− 17	+ 42	− 73
	18.839	638.0	0.3811	2.572	6.651	10.315	17.414	− 17	+ 3	−100
	19.837	639.0	0.3839	2.594	6.646	10.038	17.612	− 17	− 43	−109
	20.834	640.0	0.3866	2.617	6.620	9.757	17.805	− 17	− 88	− 95
	21.831	641.0	+0.3893	+2.652	−6.571	+ 9.474	+17.992	− 17	−122	− 58
	22.828	642.0	0.3921	2.709	6.506	9.186	18.174	− 17	−134	− 5
	23.826	643.0	0.3948	2.793	6.437	8.895	18.350	− 17	−120	+ 53
	24.823	644.0	0.3975	2.905	6.378	8.601	18.520	− 17	− 79	+101
	25.820	645.0	0.4003	3.036	6.344	8.305	18.684	− 17	− 19	+124
	26.817	646.0	+0.4030	+3.171	−6.341	+ 8.005	+18.842	− 17	+ 45	+117
	27.815	647.0	0.4057	3.296	6.367	7.703	18.994	− 16	+ 97	+ 80
	28.812	648.0	0.4085	3.397	6.414	7.399	19.139	− 16	+126	+ 25
	29.809	649.0	0.4112	3.471	6.465	7.092	19.279	− 16	+127	− 35
	30.807	650.0	0.4139	3.521	6.506	6.784	19.412	− 16	+103	− 85
Grudzień	1.804	651.0	+0.4166	+3.554	−6.527	+ 6.474	+19.539	− 16	+ 62	−114
	2.801	652.0	0.4194	3.582	6.524	6.162	19.660	− 16	+ 15	−118
	3.798	653.0	0.4221	3.614	6.498	5.849	19.775	− 16	− 28	− 99
	4.796	654.0	0.4248	3.658	6.454	5.534	19.885	− 16	− 59	− 61
	5.793	655.0	0.4276	3.720	6.401	5.217	19.989	− 16	− 73	− 14
	6.790	656.0	+0.4303	+3.801	−6.348	+ 4.899	+20.087	− 16	− 69	+ 34
	7.787	657.0	0.4330	3.897	6.304	4.579	20.179	− 16	− 49	+ 73
	8.785	658.0	0.4358	4.004	6.276	4.258	20.265	− 16	− 19	+ 98
	9.782	659.0	0.4385	4.116	6.266	3.935	20.346	− 16	+ 15	+105
	10.779	660.0	0.4412	4.225	6.275	3.611	20.420	− 16	+ 47	+ 93
	11.777	661.0	+0.4439	+4.326	−6.300	+ 3.286	+20.489	− 15	+ 70	+ 66
	12.774	662.0	0.4467	4.414	6.338	2.960	20.552	− 15	+ 80	+ 27
	13.771	663.0	0.4494	4.486	6.380	2.632	20.608	− 15	+ 74	− 16
	14.768	664.0	0.4521	4.543	6.422	2.303	20.659	− 15	+ 53	− 57
	15.766	665.0	0.4549	4.587	6.454	1.973	20.703	− 15	+ 18	− 89
	16.763	666.0	+0.4576	+4.622	−6.472	+ 1.642	+20.741	− 15	− 27	−105
	17.760	667.0	0.4603	4.654	6.471	1.309	20.773	− 15	− 73	−102
	18.757	668.0	0.4631	4.693	6.448	0.976	20.799	− 15	−113	− 76
	19.755	669.0	0.4658	4.747	6.407	0.643	20.818	− 15	−138	− 31
	20.752	670.0	0.4685	4.826	6.355	+ 0.308	20.830	− 15	−138	+ 26
	21.749	671.0	+0.4713	+4.933	−6.305	− 0.027	+20.835	− 15	−111	+ 81
	22.746	672.0	0.4740	5.065	6.272	0.362	20.833	− 15	− 58	+119
	23.744	673.0	0.4767	5.211	6.270	0.697	20.825	− 15	+ 9	+127
	24.741	674.0	0.4794	5.354	6.302	1.032	20.809	− 14	+ 72	+103
	25.738	675.0	0.4822	5.478	6.361	1.366	20.787	− 14	+117	+ 52
	26.736	676.0	+0.4849	+5.572	−6.433	− 1.700	+20.757	− 14	+132	− 12
	27.733	677.0	0.4876	5.637	6.501	2.033	20.721	− 14	+118	− 70
	28.730	678.0	0.4904	5.680	6.550	2.365	20.678	− 14	+ 82	−108
	29.727	679.0	0.4931	5.712	6.573	2.696	20.629	− 14	+ 36	−121
	30.725	680.0	0.4958	5.745	6.572	3.025	20.573	− 14	− 9	−108
	31.722	681.0	+0.4986	+5.789	−6.550	− 3.354	+20.512	− 14	− 44	− 75
	32.719	682.0	+0.5013	+5.848	−6.518	− 3.681	+20.444	− 14	− 63	− 29

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2022
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 57 ^m	+60°49'
Styczeń	−4.3	20.419	27 ^h 36	44.997	39 ^h 30	40.905	70 ^h 56	62.163	79 ^h 99
	5.7	20.093	26.96	44.707	39.26	40.787	71.14	61.829	80.24
	15.7	19.775	26.02	44.413	38.69	40.670	71.46	61.483	79.94
	25.7	19.474	24.60	44.124	37.65	40.556	71.54	61.137	79.13
Luty	4.6	19.200	22.72	43.849	36.14	40.449	71.36	60.803	77.80
	14.6	18.973	20.49	43.608	34.25	40.357	70.90	60.503	76.04
	24.6	18.799	18.01	43.409	32.06	40.283	70.18	60.246	73.95
	6.6	18.691	15.34	43.263	29.65	40.234	69.19	60.047	71.56
Marzec	16.5	18.659	12.64	43.185	27.15	40.218	67.94	59.922	69.03
	26.5	18.704	10.03	43.176	24.66	40.235	66.44	59.875	66.45
	5.5	18.833	07.57	43.244	22.27	40.293	64.70	59.914	63.91
	15.4	19.043	05.42	43.392	20.12	40.393	62.74	60.043	61.57
Kwiecień	25.4	19.327	03.63	43.613	18.26	40.536	60.62	60.256	59.48
	5.4	19.683	02.27	43.906	16.77	40.721	58.33	60.553	57.72
	15.4	20.098	01.42	44.263	15.75	40.947	55.94	60.923	56.39
	25.3	20.557	01.06	44.670	15.17	41.206	53.51	61.354	55.51
Czerwiec	4.3	21.054	01.25	45.121	15.09	41.496	51.07	61.837	55.12
	14.3	21.568	01.97	45.598	15.54	41.808	48.71	62.356	55.25
	24.3	22.088	03.18	46.090	16.44	42.133	46.46	62.895	55.85
	4.2	22.602	04.88	46.587	17.83	42.466	44.38	63.445	56.96
Lipiec	14.2	23.092	07.02	47.070	19.65	42.795	42.54	63.985	58.53
	24.2	23.550	09.51	47.532	21.84	43.114	40.97	64.507	60.50
	3.1	23.967	12.35	47.964	24.38	43.415	39.72	65.000	62.86
	13.1	24.330	15.43	48.352	27.19	43.690	38.81	65.449	65.53
Sierpień	23.1	24.639	18.69	48.695	30.20	43.935	38.25	65.852	68.45
	2.1	24.886	22.11	48.985	33.39	44.145	38.05	66.200	71.60
	12.0	25.067	25.55	49.218	36.65	44.316	38.20	66.486	74.86
	22.0	25.187	28.99	49.396	39.94	44.450	38.66	66.714	78.20
Paźdz.	2.0	25.241	32.36	49.514	43.21	44.544	39.41	66.876	81.57
	12.0	25.234	35.56	49.575	46.35	44.601	40.38	66.973	84.86
	21.9	25.171	38.57	49.583	49.35	44.626	41.51	67.011	88.05
	31.9	25.051	41.30	49.535	52.13	44.617	42.77	66.983	91.05
Listopad	10.9	24.883	43.67	49.439	54.60	44.582	44.06	66.897	93.77
	20.8	24.671	45.67	49.297	56.75	44.525	45.34	66.756	96.20
	30.8	24.419	47.20	49.111	58.50	44.447	46.54	66.560	98.24
	10.8	24.139	48.22	48.890	59.78	44.355	47.61	66.319	99.84
Grudzień	20.8	23.836	48.74	48.639	60.61	44.252	48.51	66.038	100.97
	30.7	23.518	48.69	48.364	60.89	44.139	49.21	65.723	101.55
	40.7	23.201	48.10	48.078	60.67	44.025	49.67	65.390	101.60
Miejsce śr. 2022.5		23.579	25 ^h 65	47.927	37 ^h 44	43.070	48 ^h 48	65.115	76 ^h 95
sec δ tan δ		+1.957	+1.682	+1.820	+1.520	+1.051	−0.322	+2.052	+1.792
dwukrotne górowanie		IX.23		X.01		X.02		X.05	
a a'		+0.159	+0.999	+0.172	+0.983	+0.149	+0.981	+0.183	+0.968
b b'		+0.112	−0.045	+0.100	−0.181	−0.021	−0.194	+0.116	−0.251

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2022
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°20′	1 ^h 55 ^m	+63°46′	2 ^h 08 ^m	+23°33′
Styczeń	−4.2	57.455	18 [″] 50	15.663	68 [″] 55	59.622	51 [″] 64	24.695	59 [″] 29
	5.8	57.304	18.33	15.354	69.15	59.291	52.67	24.594	59.18
	15.7	57.142	17.83	15.023	69.20	58.922	53.16	24.471	58.89
	25.7	56.976	17.03	14.682	68.75	58.530	53.13	24.333	58.45
Luty	4.7	56.811	15.94	14.340	67.78	58.126	52.56	24.183	57.84
	14.6	56.659	14.62	14.020	66.35	57.736	51.47	24.034	57.11
	24.6	56.528	13.14	13.735	64.54	57.375	49.95	23.892	56.29
Marzec	6.6	56.425	11.53	13.499	62.40	57.060	48.03	23.765	55.42
	16.6	56.363	09.92	13.330	60.04	56.813	45.81	23.666	54.55
	26.5	56.344	08.37	13.233	57.59	56.643	43.42	23.600	53.73
Kwiecień	5.5	56.376	06.94	13.220	55.11	56.561	40.91	23.575	53.02
	15.5	56.463	05.73	13.296	52.74	56.580	38.43	23.597	52.47
	25.5	56.602	04.78	13.457	50.57	56.693	36.07	23.667	52.12
Maj	5.4	56.795	04.15	13.704	48.67	56.905	33.91	23.788	52.00
	15.4	57.037	03.88	14.030	47.15	57.211	32.06	23.959	52.15
	25.4	57.321	03.98	14.423	46.02	57.595	30.56	24.172	52.56
Czerwiec	4.3	57.642	04.46	14.876	45.34	58.055	29.47	24.427	53.25
	14.3	57.990	05.32	15.373	45.16	58.573	28.85	24.716	54.21
	24.3	58.354	06.52	15.898	45.43	59.132	28.67	25.028	55.40
Lipiec	4.3	58.728	08.05	16.444	46.19	59.724	28.97	25.360	56.82
	14.2	59.099	09.86	16.991	47.41	60.327	29.75	25.700	58.40
	24.2	59.461	11.90	17.527	49.04	60.930	30.95	26.040	60.11
Sierpień	3.2	59.805	14.13	18.045	51.07	61.522	32.59	26.376	61.93
	13.2	60.122	16.49	18.527	53.43	62.085	34.60	26.696	63.77
	23.1	60.410	18.93	18.971	56.07	62.614	36.93	26.998	65.62
Wrzesień	2.1	60.664	21.42	19.368	58.96	63.100	39.57	27.276	67.43
	12.1	60.879	23.87	19.708	62.02	63.530	42.43	27.526	69.16
	22.0	61.057	26.27	19.995	65.19	63.907	45.47	27.748	70.79
Paźdz.	2.0	61.195	28.58	20.221	68.43	64.220	48.65	27.939	72.30
	12.0	61.294	30.73	20.385	71.64	64.466	51.86	28.096	73.65
	22.0	61.358	32.73	20.489	74.80	64.647	55.09	28.224	74.86
Listopad	31.9	61.385	34.53	20.529	77.84	64.755	58.26	28.319	75.90
	10.9	61.378	36.08	20.508	80.65	64.792	61.27	28.383	76.77
	20.9	61.342	37.39	20.430	83.22	64.760	64.10	28.417	77.49
Grudzień	30.9	61.274	38.41	20.290	85.45	64.653	66.66	28.418	78.02
	10.8	61.181	39.11	20.100	87.29	64.481	68.86	28.391	78.38
	20.8	61.065	39.51	19.861	88.71	64.245	70.67	28.336	78.58
	30.8	60.927	39.56	19.579	89.62	63.950	72.01	28.252	78.58
	40.7	60.776	39.28	19.268	90.02	63.611	72.84	28.146	78.41
Miejsce śr. 2022.5		59.974	21 [″] 25	18.482	64 [″] 97	62.350	46 [″] 96	26.828	63 [″] 94
sec δ tan δ		+1.232	+0.720	+2.022	+1.757	+2.263	+2.030	+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	+0.875	+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 2022
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis			
		1 ^m 79	F5	4 ^m 63	A0	0 ^m 85	Aldebaran	K5	0 ^m 12	Rigel	B8p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}		
		3 ^h 25 ^m	+49°56′	3 ^h 52 ^m	+71°23′	4 ^h 37 ^m	+16°33′	5 ^h 15 ^m	−8°10′		
Styczeń	−4.1	54.366	25.55	44.172	61.53	11.376	09.76	36.258	38.86		
	5.9	54.258	26.88	43.924	63.93	11.382	09.61	36.283	40.42		
	15.8	54.100	27.87	43.566	65.92	11.346	09.46	36.263	41.81		
	25.8	53.901	28.53	43.117	67.47	11.271	09.32	36.202	43.00		
Luty	4.8	53.665	28.80	42.587	68.52	11.158	09.17	36.101	43.99		
	14.7	53.409	28.67	42.009	69.02	11.017	09.02	35.968	44.72		
	24.7	53.146	28.18	41.410	68.98	10.856	08.86	35.812	45.21		
Marzec	6.7	52.888	27.32	40.811	68.39	10.684	08.68	35.637	45.46		
	16.7	52.654	26.16	40.252	67.28	10.514	08.52	35.458	45.43		
	26.6	52.456	24.76	39.756	65.75	10.355	08.36	35.284	45.18		
Kwiecień	5.6	52.305	23.16	39.342	63.82	10.217	08.24	35.123	44.66		
	15.6	52.215	21.47	39.041	61.61	10.111	08.18	34.987	43.89		
	25.5	52.188	19.76	38.857	59.22	10.043	08.19	34.882	42.90		
Maj	5.5	52.231	18.08	38.803	56.70	10.017	08.31	34.813	41.67		
	15.5	52.347	16.54	38.887	54.20	10.040	08.55	34.786	40.24		
	25.5	52.527	15.18	39.098	51.80	10.108	08.91	34.801	38.62		
Czerwiec	4.4	52.773	14.05	39.438	49.54	10.223	09.41	34.860	36.84		
	14.4	53.077	13.22	39.896	47.55	10.383	10.06	34.963	34.94		
	24.4	53.426	12.67	40.452	45.85	10.580	10.82	35.103	32.97		
Lipiec	4.4	53.818	12.45	41.102	44.50	10.814	11.69	35.281	30.96		
	14.3	54.238	12.56	41.823	43.55	11.076	12.64	35.490	29.00		
	24.3	54.677	12.98	42.595	42.98	11.359	13.65	35.725	27.12		
Sierpień	3.3	55.129	13.72	43.411	42.84	11.660	14.67	35.982	25.38		
	13.2	55.579	14.74	44.245	43.13	11.970	15.67	36.256	23.86		
	23.2	56.023	16.01	45.084	43.80	12.285	16.62	36.540	22.58		
Wrzesień	2.2	56.455	17.53	45.919	44.90	12.602	17.49	36.833	21.61		
	12.2	56.865	19.25	46.725	46.36	12.912	18.24	37.127	20.99		
	22.1	57.250	21.12	47.498	48.17	13.216	18.87	37.419	20.73		
Paźdz.	2.1	57.607	23.15	48.224	50.31	13.509	19.36	37.707	20.85		
	12.1	57.927	25.26	48.885	52.73	13.785	19.70	37.984	21.33		
	22.1	58.212	27.44	49.480	55.38	14.046	19.91	38.249	22.15		
Listopad	1.0	58.455	29.66	49.989	58.25	14.285	20.00	38.497	23.29		
	11.0	58.651	31.87	50.402	61.22	14.499	19.99	38.722	24.67		
	21.0	58.802	34.03	50.716	64.29	14.687	19.91	38.924	26.24		
Grudzień	30.9	58.898	36.11	50.912	67.36	14.840	19.78	39.093	27.94		
	10.9	58.940	38.03	50.990	70.33	14.958	19.62	39.227	29.68		
	20.9	58.928	39.78	50.949	73.16	15.037	19.45	39.324	31.40		
	30.9	58.858	41.27	50.780	75.74	15.073	19.28	39.377	33.06		
	40.8	58.736	42.47	50.499	77.97	15.067	19.12	39.387	34.56		
Miejsce śr. 2022.5		56.468	21.84	46.285	54.90	12.865	09.68	37.216	38.19		
sec δ tan δ		+1.554	+1.189	+3.135	+2.971	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144		
dwukrotne górowanie		XI.12		XI.19		XI.30		XII.10			
a a'		+0.215	+0.623	+0.322	+0.527	+0.172	+0.353	+0.144	+0.192		
b b'		+0.049	−0.782	+0.104	−0.850	+0.007	−0.935	−0.002	−0.981		

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2022
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	−4.0	19.630	11 [″] 28	20.301	19 [″] 85	22.234	37 [″] 18	09.225	54 [″] 96		
	5.9	19.677	12.80	20.352	21.12	22.310	36.35	09.333	56.42		
	15.9	19.660	14.22	20.357	22.25	22.338	35.63	09.372	57.87		
	25.9	19.583	15.49	20.319	23.22	22.321	35.03	09.349	59.27		
Luty	4.8	19.447	16.57	20.238	24.03	22.259	34.55	09.261	60.55		
	14.8	19.263	17.39	20.122	24.65	22.156	34.20	09.117	61.65		
	24.8	19.045	17.94	19.978	25.08	22.023	33.96	08.930	62.53		
Marzec	6.8	18.801	18.18	19.813	25.32	21.865	33.82	08.707	63.15		
	16.7	18.551	18.10	19.639	25.37	21.696	33.80	08.467	63.48		
	26.7	18.308	17.74	19.467	25.25	21.524	33.88	08.224	63.52		
Kwiecień	5.7	18.084	17.09	19.304	24.93	21.360	34.05	07.989	63.28		
	15.7	17.898	16.20	19.164	24.42	21.215	34.34	07.780	62.76		
	25.6	17.756	15.13	19.052	23.73	21.096	34.72	07.607	62.02		
Maj	5.6	17.666	13.92	18.973	22.86	21.010	35.22	07.478	61.08		
	15.6	17.638	12.62	18.936	21.82	20.964	35.83	07.405	60.00		
	25.5	17.669	11.31	18.939	20.62	20.957	36.55	07.385	58.82		
Czerwiec	4.5	17.763	10.01	18.985	19.27	20.993	37.39	07.425	57.59		
	14.5	17.919	08.80	19.073	17.81	21.072	38.32	07.524	56.36		
	24.5	18.128	07.70	19.200	16.27	21.188	39.32	07.676	55.16		
Lipiec	4.4	18.389	06.73	19.363	14.68	21.343	40.38	07.882	54.03		
	14.4	18.695	05.94	19.560	13.09	21.531	41.46	08.135	53.01		
	24.4	19.035	05.33	19.782	11.55	21.746	42.52	08.426	52.10		
Sierpień	3.4	19.408	04.91	20.029	10.10	21.987	43.54	08.755	51.32		
	13.3	19.802	04.68	20.293	08.82	22.248	44.45	09.112	50.69		
	23.3	20.212	04.64	20.571	07.72	22.523	45.24	09.491	50.20		
Wrzesień	2.3	20.633	04.78	20.859	06.87	22.812	45.86	09.889	49.86		
	12.2	21.056	05.10	21.152	06.31	23.107	46.28	10.298	49.67		
	22.2	21.479	05.58	21.446	06.03	23.406	46.49	10.714	49.62		
Paźdz.	2.2	21.897	06.23	21.740	06.07	23.709	46.46	11.135	49.74		
	12.2	22.300	07.03	22.026	06.42	24.007	46.21	11.551	50.00		
	22.1	22.689	07.96	22.304	07.06	24.300	45.75	11.960	50.42		
Listopad	1.1	23.055	09.05	22.569	07.96	24.582	45.09	12.355	51.01		
	11.1	23.390	10.26	22.815	09.08	24.848	44.28	12.728	51.76		
	21.1	23.691	11.59	23.039	10.35	25.095	43.36	13.074	52.67		
Grudzień	1.0	23.949	13.03	23.233	11.74	25.315	42.38	13.382	53.75		
	11.0	24.156	14.52	23.394	13.16	25.502	41.38	13.643	54.96		
	21.0	24.309	16.06	23.518	14.57	25.653	40.42	13.855	56.29		
	30.9	24.398	17.59	23.599	15.92	25.759	39.51	14.004	57.71		
	40.9	24.426	19.06	23.635	17.15	25.820	38.71	14.089	59.14		
Miejsce śr. 2022.5		21.314	06 [″] 45	21.377	21 [″] 47	23.445	33 [″] 85	10.798	50 [″] 09		
sec δ tan δ		+1.440	+1.036	+1.000	−0.021	+1.008	+0.130	+1.413	+0.998		
dwukrotne górowanie		XII.10		XII.15		XII.20		XII.21			
a a'		+0.221	+0.181	+0.152	+0.099	+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 2022
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Canis Maioris A*)		24H Camelopardalis		β Geminorum		ι Ursae Maioris	
		$-1^m.46$	<i>Sirius</i> A0	$4^m.55$	K5	$1^m.14$	<i>Pollux</i> K0	$3^m.14$	A5
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$6^h 46^m$	$-16^{\circ} 44'$	$7^h 03^m$	$+76^{\circ} 56'$	$7^h 46^m$	$+27^{\circ} 58'$	$9^h 00^m$	$+47^{\circ} 56'$
Styczeń	−4.0	07.407	48.34	18.261	42.91	39.960	18.63	42.780	70.10
	6.0	07.504	50.72	18.678	45.78	40.168	18.67	43.129	70.78
	16.0	07.550	52.93	18.890	48.73	40.322	18.92	43.415	71.81
	25.9	07.549	54.93	18.906	51.67	40.421	19.34	43.637	73.15
Luty	4.9	07.498	56.69	18.718	54.51	40.461	19.90	43.785	74.74
	14.9	07.402	58.15	18.342	57.09	40.444	20.56	43.858	76.50
	24.9	07.272	59.30	17.809	59.35	40.379	21.27	43.860	78.34
	6.8	07.110	60.14	17.134	61.21	40.268	21.99	43.795	80.19
Marzec	16.8	06.929	60.64	16.363	62.55	40.124	22.67	43.672	81.94
	26.8	06.740	60.83	15.536	63.39	39.958	23.28	43.504	83.53
Kwiecień	5.7	06.549	60.68	14.680	63.66	39.779	23.79	43.301	84.90
	15.7	06.371	60.22	13.852	63.38	39.601	24.17	43.079	85.97
	25.7	06.212	59.46	13.079	62.58	39.434	24.42	42.851	86.73
	5.7	06.078	58.41	12.390	61.28	39.285	24.54	42.625	87.15
Maj	15.6	05.979	57.09	11.824	59.55	39.165	24.53	42.418	87.21
	25.6	05.914	55.55	11.391	57.46	39.077	24.41	42.236	86.94
	4.6	05.887	53.79	11.109	55.07	39.025	24.19	42.084	86.34
	14.6	05.902	51.87	10.996	52.46	39.013	23.87	41.973	85.43
Czerwiec	24.5	05.954	49.83	11.040	49.73	39.039	23.49	41.902	84.26
	4.5	06.044	47.71	11.252	46.91	39.104	23.05	41.874	82.84
Lipiec	14.5	06.171	45.61	11.627	44.12	39.208	22.56	41.893	81.21
	24.4	06.329	43.55	12.144	41.39	39.345	22.01	41.954	79.41
	3.4	06.519	41.62	12.808	38.79	39.517	21.42	42.060	77.47
	13.4	06.735	39.90	13.598	36.41	39.719	20.79	42.210	75.43
Sierpień	23.4	06.972	38.43	14.496	34.24	39.948	20.11	42.400	73.32
	2.3	07.231	37.28	15.499	32.36	40.204	19.37	42.634	71.16
	12.3	07.505	36.52	16.577	30.82	40.483	18.58	42.907	69.01
	22.3	07.792	36.16	17.719	29.61	40.783	17.74	43.217	66.88
Paźdz.	2.3	08.088	36.26	18.913	28.80	41.103	16.85	43.565	64.82
	12.2	08.388	36.81	20.124	28.40	41.438	15.94	43.946	62.88
	22.2	08.688	37.78	21.345	28.42	41.785	15.01	44.357	61.08
	1.2	08.984	39.18	22.549	28.90	42.141	14.11	44.794	59.48
Listopad	11.1	09.267	40.93	23.703	29.82	42.496	13.26	45.247	58.14
	21.1	09.533	42.98	24.793	31.17	42.847	12.49	45.710	57.08
	1.1	09.775	45.27	25.784	32.95	43.184	11.85	46.172	56.36
	11.1	09.984	47.68	26.644	35.10	43.496	11.38	46.617	56.00
Grudzień	21.0	10.157	50.15	27.361	37.57	43.778	11.08	47.038	56.02
	31.0	10.284	52.60	27.897	40.30	44.017	10.98	47.419	56.45
	41.0	10.364	54.93	28.242	43.18	44.207	11.08	47.746	57.23
Miejsce śr. 2022.5		08.110	55.91	18.808	38.50	41.375	12.03	44.247	66.18
sec δ tan δ		+1.044	−0.301	+4.427	+4.312	+1.132	+0.531	+1.493	+1.109
dwukrotne górowanie		I.01		I.06		I.17		II.05	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.134	−0.200	+0.430	−0.273	+0.185	−0.449	+0.206	−0.709
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.004	−0.980	−0.078	−0.962	−0.016	−0.894	−0.052	−0.705

*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2022
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 ^γ _{app}	δ _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	
		9 ^h 28 ^m	−8°45′	10 ^h 09 ^m	+11°51′	10 ^h 36 ^m	+75°35′	11 ^h 03 ^m	+56°15′	
Styczeń	−3.9	40 ^s .151	09 [″] .28	32 ^s .346	34 [″] .67	56 ^s .172	43 [″] .60	09 ^s .472	40 [″] .32	
	6.1	40.410	11.58	32.646	33.10	57.155	44.32	09.985	40.04	
	16.1	40.627	13.81	32.911	31.77	58.038	45.63	10.457	40.33	
	26.0	40.800	15.90	33.135	30.69	58.801	47.44	10.878	41.14	
Luty	5.0	40.923	17.81	33.312	29.88	59.420	49.72	11.235	42.45	
	15.0	40.994	19.49	33.437	29.36	59.866	52.34	11.515	44.18	
	25.0	41.019	20.94	33.514	29.09	60.141	55.18	11.716	46.24	
Marzec	6.9	40.998	22.13	33.542	29.06	60.235	58.16	11.834	48.57	
	16.9	40.937	23.05	33.527	29.24	60.151	61.12	11.871	51.02	
	26.9	40.847	23.72	33.477	29.57	59.913	63.94	11.837	53.49	
Kwiecień	5.9	40.732	24.15	33.396	30.03	59.526	66.53	11.735	55.89	
	15.8	40.603	24.33	33.294	30.58	59.020	68.76	11.578	58.11	
	25.8	40.467	24.31	33.179	31.16	58.428	70.58	11.380	60.06	
Maj	5.8	40.330	24.06	33.058	31.78	57.763	71.92	11.148	61.70	
	15.7	40.201	23.61	32.938	32.38	57.067	72.72	10.898	62.93	
	25.7	40.084	22.99	32.824	32.95	56.363	73.00	10.641	63.76	
Czerwiec	4.7	39.981	22.19	32.721	33.49	55.669	72.71	10.383	64.14	
	14.7	39.900	21.26	32.633	33.96	55.020	71.88	10.139	64.05	
	24.6	39.839	20.20	32.562	34.36	54.426	70.56	09.913	63.53	
Lipiec	4.6	39.802	19.04	32.509	34.69	53.904	68.75	09.710	62.57	
	14.6	39.791	17.83	32.480	34.92	53.477	66.51	09.540	61.19	
	24.6	39.804	16.60	32.471	35.05	53.143	63.91	09.403	59.46	
Sierpień	3.5	39.844	15.39	32.486	35.07	52.918	60.97	09.306	57.35	
	13.5	39.913	14.27	32.528	34.93	52.812	57.78	09.254	54.95	
	23.5	40.009	13.26	32.595	34.66	52.818	54.40	09.246	52.30	
Wrzesień	2.4	40.136	12.44	32.692	34.20	52.949	50.88	09.288	49.41	
	12.4	40.293	11.86	32.819	33.54	53.206	47.32	09.385	46.37	
	22.4	40.479	11.55	32.977	32.69	53.581	43.76	09.534	43.21	
Paźdz.	2.4	40.698	11.57	33.168	31.62	54.085	40.28	09.743	39.99	
	12.3	40.945	11.94	33.392	30.34	54.704	36.97	10.011	36.80	
	22.3	41.218	12.65	33.647	28.86	55.434	33.88	10.334	33.67	
Listopad	1.3	41.517	13.75	33.934	27.19	56.273	31.09	10.717	30.68	
	11.3	41.832	15.18	34.244	25.39	57.195	28.71	11.149	27.92	
	21.2	42.159	16.90	34.574	23.48	58.190	26.75	11.624	25.45	
Grudzień	1.2	42.489	18.90	34.917	21.53	59.239	25.32	12.136	23.35	
	11.2	42.812	21.07	35.261	19.61	60.303	24.45	12.666	21.70	
	21.1	43.119	23.36	35.598	17.76	61.364	24.16	13.204	20.52	
	31.1	43.401	25.71	35.917	16.06	62.386	24.50	13.732	19.89	
	41.1	43.646	28.00	36.206	14.56	63.329	25.42	14.230	19.81	
Miejsce śr. 2022.5		41 ^s .585	25 [″] .93	34 ^s .079	22 [″] .98	56 ^s .650	45 [″] .47	11 ^s .093	40 [″] .58	
sec δ tan δ		+1.012	−0.154	+1.022	+0.210	+4.020	+3.894	+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	−0.355	−0.097	−0.245	

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2022
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^h54^m	$+53^{\circ}33'$	12^h54^m	$+55^{\circ}49'$	13^h24^m	$+54^{\circ}48'$
Styczeń	−3.8	04.413	42.84	58.407	69.54	58.714	74.15	47.462	26.78
	6.2	04.995	42.72	58.906	68.53	59.227	72.48	47.949	24.74
	16.1	05.532	43.19	59.384	68.12	59.737	71.41	48.445	23.30
	26.1	06.011	44.18	59.827	68.26	60.229	70.93	48.932	22.45
Luty	5.1	06.418	45.70	60.222	68.98	60.692	71.09	49.400	22.24
	15.1	06.735	47.65	60.555	70.22	61.106	71.86	49.828	22.67
	25.0	06.963	49.92	60.822	71.88	61.463	73.16	50.209	23.67
Marzec	7.0	07.095	52.45	61.018	73.93	61.755	74.96	50.533	25.22
	17.0	07.133	55.08	61.137	76.24	61.974	77.15	50.791	27.21
	26.9	07.086	57.71	61.190	78.69	62.125	79.61	50.984	29.54
Kwiecień	5.9	06.960	60.26	61.175	81.21	62.203	82.27	51.110	32.14
	15.9	06.767	62.58	61.101	83.65	62.214	84.97	51.168	34.86
	25.9	06.525	64.62	60.980	85.94	62.167	87.62	51.169	37.59
Maj	5.8	06.241	66.30	60.816	88.00	62.063	90.15	51.111	40.25
	15.8	05.933	67.54	60.623	89.73	61.913	92.41	51.002	42.72
	25.8	05.616	68.34	60.409	91.11	61.727	94.37	50.853	44.93
Czerwiec	4.8	05.296	68.66	60.181	92.08	61.508	95.96	50.665	46.81
	14.7	04.991	68.48	59.950	92.59	61.269	97.11	50.449	48.27
	24.7	04.706	67.84	59.722	92.67	61.016	97.82	50.212	49.33
Lipiec	4.7	04.449	66.73	59.501	92.29	60.753	98.05	49.957	49.92
	14.6	04.231	65.18	59.299	91.46	60.492	97.79	49.695	50.01
	24.6	04.052	63.25	59.115	90.22	60.237	97.07	49.431	49.64
Sierpień	3.6	03.920	60.95	58.957	88.56	59.995	95.87	49.171	48.78
	13.6	03.842	58.34	58.833	86.53	59.775	94.23	48.926	47.45
	23.5	03.816	55.47	58.742	84.17	59.580	92.18	48.700	45.70
Wrzesień	2.5	03.850	52.37	58.694	81.50	59.420	89.74	48.501	43.51
	12.5	03.948	49.13	58.692	78.58	59.304	86.96	48.340	40.95
	22.5	04.108	45.79	58.739	75.46	59.234	83.89	48.221	38.06
Paźdz.	2.4	04.337	42.41	58.844	72.18	59.222	80.56	48.155	34.86
	12.4	04.634	39.08	59.006	68.82	59.271	77.06	48.148	31.44
	22.4	04.995	35.84	59.227	65.43	59.385	73.45	48.204	27.85
Listopad	1.3	05.425	32.77	59.511	62.08	59.571	69.78	48.332	24.15
	11.3	05.910	29.98	59.852	58.89	59.824	66.19	48.529	20.47
	21.3	06.446	27.51	60.246	55.89	60.144	62.71	48.794	16.84
Grudzień	1.3	07.024	25.45	60.687	53.18	60.528	59.46	49.128	13.38
	11.2	07.623	23.87	61.161	50.87	60.962	56.54	49.518	10.21
	21.2	08.231	22.79	61.657	48.99	61.437	54.02	49.955	07.39
	31.2	08.829	22.30	62.161	47.64	61.941	52.00	50.429	05.03
	41.2	09.395	22.38	62.653	46.85	62.452	50.54	50.919	03.21
Miejsce śr. 2022.5		05.885	43.98	60.263	70.58	60.774	77.09	49.671	30.20
sec δ tan δ		+2.104	+1.852	+1.684	+1.355	+1.781	+1.474	+1.735	+1.418
dwukrotne górowanie		III.08		III.21		IV.05		IV.13	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.183	−0.971	+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 2022
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°26′	14 ^h 16 ^m	+19°03′
Styczeń	−3.7	19.915	24 ^h 60	23.111	63 ^h 08	45.900	23 ^h 18	38.464	63 ^h 22
	6.3	20.259	26.66	23.542	60.72	46.897	21.00	38.791	60.69
	16.2	20.601	28.75	23.985	58.91	47.965	19.45	39.129	58.44
	26.2	20.931	30.81	24.426	57.67	49.066	18.54	39.467	56.51
Luty	5.2	21.243	32.80	24.856	57.03	50.172	18.31	39.797	54.96
	15.2	21.526	34.65	25.256	57.04	51.229	18.78	40.108	53.86
	25.1	21.779	36.32	25.619	57.63	52.208	19.87	40.395	53.19
Marzec	7.1	21.997	37.78	25.937	58.78	53.080	21.57	40.654	52.98
	17.1	22.178	39.02	26.200	60.43	53.805	23.77	40.878	53.19
	27.0	22.326	40.03	26.409	62.47	54.375	26.35	41.068	53.78
Kwiecień	6.0	22.438	40.83	26.561	64.83	54.771	29.25	41.224	54.70
	16.0	22.518	41.40	26.655	67.38	54.981	32.31	41.344	55.89
	26.0	22.571	41.80	26.698	70.02	55.019	35.40	41.433	57.25
Maj	5.9	22.595	42.02	26.689	72.66	54.877	38.45	41.489	58.75
	15.9	22.594	42.08	26.634	75.17	54.569	41.30	41.514	60.30
	25.9	22.573	42.02	26.540	77.49	54.121	43.88	41.513	61.82
Czerwiec	4.9	22.529	41.84	26.408	79.55	53.534	46.12	41.485	63.28
	14.8	22.468	41.55	26.246	81.24	52.837	47.91	41.432	64.61
	24.8	22.392	41.19	26.060	82.58	52.055	49.25	41.358	65.77
Lipiec	4.8	22.300	40.74	25.851	83.49	51.197	50.07	41.262	66.74
	14.7	22.198	40.24	25.631	83.93	50.298	50.33	41.150	67.47
	24.7	22.089	39.69	25.402	83.95	49.376	50.09	41.024	67.96
Sierpień	3.7	21.975	39.10	25.169	83.48	48.445	49.29	40.887	68.18
	13.7	21.865	38.52	24.943	82.55	47.542	47.97	40.747	68.12
	23.6	21.761	37.95	24.727	81.20	46.675	46.17	40.607	67.79
Wrzesień	2.6	21.671	37.42	24.530	79.40	45.867	43.88	40.474	67.16
	12.6	21.604	37.00	24.364	77.21	45.149	41.17	40.357	66.22
	22.6	21.562	36.68	24.230	74.66	44.525	38.11	40.261	65.01
Paźdz.	2.5	21.556	36.53	24.141	71.76	44.024	34.70	40.195	63.50
	12.5	21.591	36.59	24.105	68.60	43.665	31.05	40.166	61.70
	22.5	21.669	36.87	24.123	65.22	43.453	27.23	40.179	59.65
Listopad	1.4	21.797	37.43	24.207	61.66	43.412	23.28	40.240	57.34
	11.4	21.972	38.27	24.354	58.05	43.545	19.35	40.351	54.83
	21.4	22.193	39.39	24.565	54.43	43.851	15.48	40.511	52.15
Grudzień	1.4	22.458	40.79	24.841	50.90	44.340	11.79	40.721	49.36
	11.3	22.756	42.43	25.171	47.59	44.989	08.42	40.973	46.56
	21.3	23.080	44.26	25.548	44.55	45.785	05.40	41.261	43.78
	31.3	23.422	46.26	25.964	41.91	46.715	02.89	41.578	41.13
	41.3	23.768	48.34	26.399	39.76	47.732	00.95	41.911	38.71
Miejsce śr. 2022.5		22.896	41 ^h 07	25.503	65 ^h 89	47.636	30 ^h 17	41.299	58 ^h 07
sec δ tan δ		+1.020	−0.199	+1.530	+1.159	+4.599	+4.489	+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 2022
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°38′	15 ^h 43 ^m	+77°43′
Styczeń	−3.6	37 ^s 520	41 [″] 27	40 ^s 052	66 [″] 93	35 ^s 374	23 [″] 72	15 ^s 338	19 [″] 81
	6.3	38.242	38.56	40.630	63.90	35.660	20.87	16.044	16.67
	16.3	39.045	36.43	41.294	61.39	35.972	18.30	16.896	14.02
	26.3	39.899	34.90	42.018	59.44	36.300	16.06	17.856	11.90
Luty	5.2	40.784	34.03	42.785	58.13	36.638	14.24	18.905	10.40
	15.2	41.657	33.87	43.560	57.52	36.973	12.91	19.990	09.58
	25.2	42.493	34.37	44.318	57.58	37.298	12.09	21.074	09.42
Marzec	7.2	43.269	35.52	45.040	58.32	37.608	11.80	22.129	09.95
	17.1	43.949	37.26	45.694	59.70	37.895	12.04	23.103	11.13
	27.1	44.523	39.48	46.267	61.60	38.157	12.74	23.973	12.86
Kwiecień	6.1	44.975	42.12	46.744	64.00	38.390	13.90	24.716	15.10
	16.1	45.287	45.03	47.107	66.75	38.591	15.42	25.296	17.74
	26.0	45.467	48.10	47.359	69.73	38.760	17.22	25.716	20.65
Maj	6.0	45.505	51.24	47.490	72.87	38.895	19.25	25.957	23.76
	16.0	45.406	54.29	47.499	76.00	38.995	21.38	26.013	26.90
	25.9	45.186	57.18	47.398	79.05	39.062	23.56	25.900	30.00
Czerwiec	4.9	44.843	59.82	47.184	81.92	39.093	25.71	25.612	32.96
	14.9	44.395	62.08	46.868	84.49	39.089	27.74	25.162	35.66
	24.9	43.860	63.96	46.465	86.72	39.054	29.61	24.573	38.05
Lipiec	4.8	43.243	65.38	45.978	88.54	38.985	31.27	23.848	40.06
	14.8	42.570	66.29	45.425	89.88	38.886	32.65	23.015	41.61
	24.8	41.854	66.70	44.821	90.76	38.761	33.75	22.096	42.71
Sierpień	3.8	41.106	66.56	44.174	91.11	38.612	34.52	21.101	43.30
	13.7	40.355	65.89	43.508	90.91	38.446	34.94	20.067	43.36
	23.7	39.610	64.72	42.833	90.22	38.269	35.03	19.009	42.93
Wrzesień	2.7	38.891	63.02	42.164	88.99	38.085	34.74	17.950	41.95
	12.6	38.223	60.86	41.528	87.27	37.907	34.07	16.926	40.48
	22.6	37.613	58.28	40.932	85.10	37.740	33.06	15.950	38.54
Paźdz.	2.6	37.087	55.28	40.398	82.46	37.594	31.67	15.052	36.13
	12.6	36.665	51.97	39.947	79.45	37.480	29.94	14.265	33.33
	22.5	36.351	48.38	39.586	76.11	37.402	27.89	13.596	30.18
Listopad	1.5	36.171	44.57	39.337	72.49	37.370	25.51	13.082	26.71
	11.5	36.131	40.68	39.210	68.69	37.390	22.89	12.738	23.04
	21.5	36.233	36.74	39.208	64.79	37.460	20.05	12.570	19.22
Grudzień	1.4	36.488	32.87	39.345	60.86	37.587	17.05	12.603	15.35
	11.4	36.886	29.20	39.613	57.07	37.764	14.00	12.828	11.56
	21.4	37.415	25.81	40.004	53.47	37.988	10.94	13.241	07.93
	31.3	38.071	22.82	40.517	50.20	38.255	07.99	13.842	04.58
	41.3	38.818	20.33	41.124	47.37	38.552	05.25	14.597	01.64
Miejsce śr. 2022.5		39 ^s 789	48 [″] 49	42 ^s 609	74 [″] 16	38 ^s 483	24 [″] 56	18 ^s 059	27 [″] 39
sec δ tan δ		+3.642	+3.502	+3.194	+3.033	+1.119	+0.502	+4.703	+4.596
dwukrotne górowanie		V.04		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	−0.130	+0.768	−0.020	+0.808	−0.172	+0.827

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2022
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	−3.6	07. ^s 953	28. ^{''} 83	53. ^s 282	61. ^{''} 68	04. ^s 437	67. ^{''} 37	35. ^s 065	25. ^{''} 60
	6.4	08.188	26.06	53.455	58.05	04.570	63.76	35.113	21.91
	16.4	08.456	23.48	53.693	54.63	04.767	60.29	35.307	18.30
	26.3	08.746	21.14	53.983	51.50	05.018	57.06	35.630	14.89
Luty	5.3	09.055	19.13	54.321	48.77	05.322	54.18	36.082	11.77
	15.3	09.371	17.55	54.696	46.58	05.666	51.78	36.643	09.11
	25.3	09.687	16.42	55.093	44.95	06.039	49.92	37.287	06.96
Marzec	7.2	09.999	15.78	55.507	43.96	06.436	48.67	38.004	05.42
	17.2	10.299	15.65	55.923	43.66	06.842	48.10	38.758	04.54
	27.2	10.584	16.00	56.331	43.99	07.248	48.16	39.527	04.32
	6.1	10.850	16.80	56.725	44.97	07.647	48.88	40.292	04.78
Kwiecień	16.1	11.091	18.01	57.090	46.53	08.024	50.21	41.018	05.88
	26.1	11.308	19.54	57.422	48.59	08.376	52.05	41.691	07.54
	6.1	11.497	21.35	57.714	51.09	08.693	54.38	42.291	09.75
Maj	16.0	11.653	23.34	57.957	53.90	08.966	57.08	42.793	12.37
	26.0	11.779	25.42	58.150	56.94	09.192	60.05	43.195	15.31
	5.0	11.870	27.56	58.286	60.12	09.365	63.21	43.480	18.51
Czerwiec	15.0	11.923	29.65	58.361	63.31	09.480	66.44	43.636	21.83
	24.9	11.942	31.64	58.380	66.44	09.537	69.65	43.673	25.19
	4.9	11.923	33.48	58.336	69.44	09.533	72.78	43.578	28.52
Lipiec	14.9	11.868	35.10	58.233	72.18	09.467	75.69	43.357	31.68
	24.8	11.780	36.49	58.077	74.64	09.346	78.38	43.023	34.64
	3.8	11.660	37.61	57.866	76.76	09.167	80.75	42.572	37.33
	13.8	11.514	38.42	57.611	78.45	08.939	82.73	42.023	39.64
	23.8	11.348	38.93	57.319	79.73	08.671	84.33	41.391	41.59
Wrzesień	2.7	11.167	39.11	56.995	80.53	08.365	85.47	40.682	43.09
	12.7	10.981	38.94	56.654	80.83	08.037	86.12	39.925	44.10
	22.7	10.798	38.44	56.305	80.66	07.695	86.30	39.133	44.63
Paźdz.	2.7	10.627	37.58	55.959	79.95	07.350	85.95	38.322	44.63
	12.6	10.480	36.38	55.633	78.75	07.019	85.10	37.526	44.09
Listopad	22.6	10.362	34.86	55.334	77.07	06.708	83.76	36.755	43.05
	1.6	10.283	33.00	55.075	74.89	06.432	81.90	36.034	41.45
	11.5	10.251	30.86	54.870	72.31	06.204	79.61	35.391	39.38
	21.5	10.266	28.47	54.721	69.35	06.027	76.91	34.835	36.85
Grudzień	1.5	10.335	25.85	54.642	66.06	05.914	73.83	34.391	33.90
	11.5	10.455	23.11	54.633	62.57	05.869	70.51	34.074	30.64
	21.4	10.623	20.30	54.693	58.95	05.890	66.99	33.887	27.14
	31.4	10.836	17.49	54.827	55.29	05.983	63.39	33.847	23.49
	41.4	11.085	14.80	55.025	51.77	06.141	59.86	33.950	19.86
Miejsce śr. 2022.5		11. ^s 299	30. ^{''} 94	56. ^s 537	67. ^{''} 93	07. ^s 765	73. ^{''} 61	38. ^s 921	31. ^{''} 48
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	−0.013	−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 2022
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α Lyrae		ν Draconis		σ Sagittarii		τ Draconis	
		0 ^m 03	<i>Vega</i> 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 15 ^m	+73°23'
Styczeń	−3.5	38 ^s .630	73 ^{''} .98	02 ^s .993	31 ^{''} .34	35 ^s .078	10 ^{''} .46	02 ^s .078	42 ^{''} .79
	6.5	38.721	70.75	02.938	27.74	35.211	10.22	01.930	39.29
	16.5	38.863	67.58	03.019	24.13	35.387	09.98	01.932	35.73
	26.4	39.049	64.55	03.223	20.62	35.598	09.74	02.076	32.20
Luty	5.4	39.278	61.77	03.553	17.32	35.841	09.50	02.364	28.83
	15.4	39.543	59.37	03.994	14.40	36.112	09.23	02.785	25.78
	25.3	39.835	57.42	04.526	11.93	36.402	08.94	03.317	23.13
Marzec	7.3	40.152	55.99	05.140	10.00	36.712	08.60	03.952	20.98
	17.3	40.483	55.17	05.808	08.72	37.034	08.22	04.661	19.45
	27.3	40.823	54.92	06.508	08.07	37.366	07.80	05.417	18.53
	6.2	41.167	55.29	07.225	08.09	37.705	07.34	06.206	18.28
Kwiecień	16.2	41.504	56.24	07.925	08.79	38.044	06.86	06.988	18.71
	26.2	41.829	57.71	08.593	10.09	38.380	06.38	07.746	19.74
	6.2	42.137	59.66	09.212	11.96	38.710	05.93	08.458	21.37
Maj	16.1	42.417	62.01	09.753	14.33	39.024	05.52	09.094	23.53
	26.1	42.667	64.65	10.213	17.07	39.320	05.19	09.645	26.11
	5.1	42.880	67.54	10.574	20.16	39.591	04.96	10.091	29.07
Czerwiec	15.0	43.049	70.54	10.821	23.45	39.829	04.83	10.415	32.28
	25.0	43.174	73.59	10.960	26.85	40.031	04.82	10.620	35.66
	5.0	43.248	76.61	10.978	30.30	40.191	04.93	10.691	39.14
Lipiec	15.0	43.271	79.50	10.876	33.67	40.303	05.16	10.627	42.58
	24.9	43.245	82.21	10.663	36.90	40.370	05.48	10.439	45.93
	3.9	43.167	84.69	10.335	39.93	40.386	05.88	10.119	49.13
	13.9	43.043	86.84	09.906	42.65	40.356	06.34	09.683	52.06
Sierpień	23.9	42.879	88.68	09.390	45.05	40.282	06.82	09.143	54.71
	2.8	42.676	90.12	08.789	47.05	40.168	07.30	08.502	56.99
	12.8	42.449	91.14	08.130	48.59	40.024	07.74	07.789	58.84
	22.8	42.202	91.75	07.423	49.68	39.857	08.11	07.015	60.26
Paźdz.	2.7	41.945	91.88	06.685	50.25	39.678	08.40	06.195	61.18
	12.7	41.692	91.56	05.945	50.28	39.499	08.60	05.362	61.56
	22.7	41.451	90.78	05.213	49.79	39.330	08.69	04.527	61.43
Listopad	1.7	41.232	89.52	04.513	48.73	39.181	08.69	03.715	60.72
	11.6	41.047	87.83	03.870	47.15	39.065	08.59	02.956	59.48
	21.6	40.901	85.73	03.295	45.08	38.986	08.42	02.261	57.72
Grudzień	1.6	40.803	83.24	02.811	42.51	38.951	08.20	01.657	55.44
	11.6	40.756	80.47	02.435	39.58	38.965	07.94	01.164	52.74
	21.5	40.761	77.46	02.171	36.31	39.025	07.67	00.789	49.68
	31.5	40.821	74.29	02.038	32.82	39.134	07.40	00.555	46.32
	41.5	40.933	71.12	02.035	29.24	39.286	07.13	00.465	42.83
Miejsce śr. 2022.5		42 ^s .064	80 ^{''} .72	06 ^s .871	36 ^{''} .67	39 ^s .544	00 ^{''} .43	06 ^s .158	47 ^{''} .61
sec δ tan δ		+1.283	+0.804	+3.123	+2.959	+1.115	−0.494	+3.500	+3.354
dwukrotne górowanie		VII.01		VII.05		VII.06		VII.10	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.101	+0.164	−0.038	+0.234	+0.185	+0.245	−0.058	+0.322
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.009	+0.987	+0.046	+0.972	−0.008	+0.970	+0.072	+0.947

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2022
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		ι Cygni		α Aquilae		κ Cephei		α Cygni	
		3 ^m 79	A2	0 ^m 77	<i>Altair</i> A5	4 ^m 39	B9	1 ^m 25	<i>Deneb</i> A2p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		19 ^h 30 ^m	+51°46′	19 ^h 51 ^m	+8°55′	20 ^h 07 ^m	+77°46′	20 ^h 42 ^m	+45°21′
Styczeń	−3.5	12 ^s .864	36 [″] .95	49 ^s .196	34 [″] .20	60 ^s .559	38 [″] .24	08 ^s .544	36 [″] .28
	6.5	12.850	33.63	49.246	32.53	60.090	35.14	08.463	33.56
	16.5	12.902	30.24	49.334	30.85	59.816	31.80	08.433	30.64
	26.5	13.014	26.89	49.455	29.22	59.730	28.37	08.452	27.62
Luty	5.4	13.188	23.67	49.610	27.70	59.846	24.92	08.522	24.59
	15.4	13.418	20.76	49.795	26.39	60.161	21.64	08.644	21.71
	25.4	13.695	18.22	50.004	25.32	60.649	18.62	08.814	19.07
	7.4	14.018	16.17	50.240	24.55	61.310	15.98	09.033	16.76
Marzec	17.3	14.376	14.70	50.496	24.15	62.108	13.86	09.296	14.93
	27.3	14.759	13.83	50.769	24.11	63.011	12.28	09.594	13.59
Kwiecień	6.3	15.163	13.61	51.058	24.46	64.000	11.31	09.927	12.82
	16.2	15.571	14.04	51.356	25.19	65.024	11.01	10.283	12.66
	26.2	15.976	15.05	51.659	26.25	66.055	11.33	10.654	13.08
	6.2	16.369	16.66	51.963	27.63	67.065	12.29	11.035	14.08
Maj	16.2	16.737	18.78	52.259	29.27	68.006	13.83	11.410	15.63
	26.1	17.074	21.31	52.544	31.10	68.862	15.88	11.774	17.63
	5.1	17.370	24.21	52.810	33.09	69.606	18.40	12.116	20.09
	15.1	17.614	27.36	53.050	35.14	70.205	21.30	12.426	22.87
Czerwiec	25.1	17.807	30.66	53.261	37.21	70.659	24.46	12.698	25.91
	5.0	17.938	34.07	53.435	39.25	70.946	27.87	12.924	29.15
	15.0	18.004	37.44	53.567	41.19	71.055	31.36	13.097	32.46
	25.0	18.010	40.73	53.659	43.00	70.999	34.90	13.216	35.80
Sierpień	3.9	17.949	43.87	53.704	44.66	70.764	38.40	13.276	39.10
	13.9	17.827	46.74	53.705	46.10	70.361	41.75	13.278	42.24
	23.9	17.650	49.34	53.665	47.34	69.808	44.93	13.226	45.20
	2.9	17.420	51.59	53.585	48.35	69.102	47.84	13.119	47.92
Wrzesień	12.8	17.149	53.41	53.473	49.10	68.274	50.40	12.965	50.30
	22.8	16.846	54.83	53.335	49.63	67.339	52.61	12.772	52.35
	2.8	16.517	55.76	53.178	49.90	66.312	54.38	12.544	53.99
	12.8	16.180	56.18	53.014	49.91	65.230	55.65	12.296	55.18
Paźdz.	22.7	15.843	56.11	52.849	49.70	64.111	56.43	12.034	55.93
	1.7	15.518	55.48	52.694	49.22	62.979	56.64	11.768	56.17
	11.7	15.219	54.34	52.558	48.51	61.878	56.29	11.510	55.90
	21.6	14.953	52.71	52.446	47.59	60.820	55.39	11.267	55.15
Grudzień	1.6	14.732	50.57	52.365	46.43	59.844	53.91	11.048	53.88
	11.6	14.564	48.04	52.320	45.10	58.982	51.92	10.862	52.17
	21.6	14.450	45.14	52.310	43.62	58.246	49.45	10.712	50.03
	31.5	14.400	41.97	52.340	42.01	57.675	46.57	10.606	47.52
	41.5	14.413	38.65	52.407	40.37	57.282	43.41	10.548	44.75
Miejsce śr. 2022.5		16 ^s .351	42 [″] .73	52 ^s .847	45 [″] .28	65 ^s .389	41 [″] .37	11 ^s .981	41 [″] .95
sec δ tan δ		+1.616	+1.270	+1.012	+0.157	+4.724	+4.617	+1.423	+1.013
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.20		VII.24		VIII.01	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.075	+0.384	+0.144	+0.469	−0.107	+0.530	+0.102	+0.650
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.032	+0.923	+0.005	+0.883	+0.163	+0.848	+0.044	+0.760

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2022
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ε Pegasi	
		2^m44	A5	3^m23	B1	4^m56	K0	0^m7-3^m5	K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		21^h19^m	$+62^{\circ}40'$	21^h28^m	$+70^{\circ}39'$	21^h42^m	$+71^{\circ}24'$	21^h45^m	$+9^{\circ}58'$
Styczeń	−3.4	03.177	50.70	52.387	33.88	10.413	54.43	14.187	30.89
	6.6	02.919	48.17	51.957	31.50	09.937	52.22	14.139	29.62
	16.6	02.733	45.29	51.624	28.72	09.558	49.57	14.120	28.30
	26.5	02.619	42.18	51.392	25.65	09.278	46.61	14.127	26.97
Luty	5.5	02.587	38.91	51.275	22.37	09.115	43.39	14.165	25.67
	15.5	02.641	35.66	51.281	19.06	09.080	40.11	14.234	24.51
	25.5	02.776	32.53	51.404	15.82	09.166	36.86	14.333	23.51
Marzec	7.4	02.997	29.65	51.649	12.77	09.381	33.76	14.466	22.74
	17.4	03.295	27.16	52.008	10.07	09.717	30.98	14.632	22.27
	27.4	03.660	25.12	52.464	07.79	10.158	28.59	14.828	22.12
Kwiecień	6.3	04.089	23.61	53.011	06.02	10.700	26.68	15.057	22.32
	16.3	04.564	22.72	53.626	04.85	11.317	25.36	15.313	22.88
	26.3	05.071	22.43	54.288	04.28	11.990	24.62	15.591	23.78
Maj	6.3	05.601	22.78	54.983	04.34	12.705	24.50	15.891	25.03
	16.2	06.130	23.75	55.680	05.04	13.428	25.03	16.201	26.57
	26.2	06.649	25.27	56.363	06.31	14.144	26.13	16.518	28.35
Czerwiec	5.2	07.143	27.33	57.013	08.15	14.832	27.82	16.834	30.35
	15.2	07.593	29.86	57.605	10.49	15.466	30.01	17.138	32.48
	25.1	07.993	32.75	58.130	13.23	16.035	32.64	17.426	34.69
Lipiec	5.1	08.330	35.98	58.572	16.35	16.522	35.66	17.690	36.93
	15.1	08.592	39.41	58.913	19.72	16.910	38.97	17.921	39.13
	25.0	08.780	42.99	59.157	23.29	17.199	42.49	18.116	41.25
Sierpień	4.0	08.885	46.65	59.290	26.98	17.375	46.17	18.270	43.24
	14.0	08.906	50.26	59.310	30.67	17.436	49.89	18.380	45.06
	24.0	08.849	53.79	59.227	34.32	17.390	53.59	18.447	46.69
Wrzesień	2.9	08.710	57.16	59.033	37.86	17.229	57.21	18.469	48.11
	12.9	08.501	60.27	58.742	41.17	16.965	60.62	18.451	49.28
	22.9	08.228	63.09	58.363	44.24	16.609	63.82	18.398	50.23
Paźdz.	2.9	07.896	65.55	57.900	46.96	16.162	66.70	18.312	50.92
	12.8	07.522	67.57	57.375	49.27	15.645	69.18	18.204	51.37
	22.8	07.114	69.14	56.796	51.15	15.069	71.25	18.079	51.58
Listopad	1.8	06.683	70.18	56.178	52.50	14.444	72.81	17.943	51.55
	11.7	06.247	70.68	55.544	53.30	13.798	73.83	17.808	51.29
	21.7	05.813	70.63	54.904	53.55	13.138	74.30	17.676	50.82
Grudzień	1.7	05.396	69.97	54.277	53.17	12.483	74.14	17.556	50.13
	11.7	05.013	68.76	53.688	52.22	11.861	73.39	17.453	49.26
	21.6	04.667	67.02	53.144	50.70	11.278	72.08	17.369	48.23
	31.6	04.376	64.78	52.669	48.63	10.760	70.19	17.309	47.05
	41.6	04.149	62.14	52.280	46.13	10.325	67.84	17.275	45.79
Miejsce śr. 2022.5		06.895	53.18	56.485	35.09	14.570	55.20	17.474	44.57
sec δ tan δ		+2.179	+1.936	+3.020	+2.849	+3.138	+2.974	+1.015	+0.176
dwukrotne górowanie		VIII.11		VIII.13		VIII.17		VIII.17	
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	+0.566	+0.010	+0.555

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2022
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°30'	23 ^h 05 ^m	+15°19'	23 ^h 40 ^m	+77°45'
Styczeń	−3.3	09.841	68 ^{''} 78	50.299	35 ^{''} 92	50.069	23 ^{''} 94	12.903	32 ^{''} 83
	6.6	09.283	66.92	50.202	35.69	49.972	22.89	11.944	32.30
	16.6	08.814	64.57	50.129	35.17	49.891	21.72	11.040	31.15
	26.6	08.441	61.85	50.080	34.38	49.827	20.47	10.214	29.47
Luty	5.5	08.182	58.80	50.056	33.33	49.785	19.19	09.495	27.26
	15.5	08.054	55.60	50.064	32.02	49.772	17.95	08.926	24.65
	25.5	08.052	52.37	50.103	30.50	49.786	16.81	08.515	21.77
Marzec	7.5	08.189	49.20	50.177	28.75	49.835	15.82	08.289	18.69
	17.4	08.460	46.28	50.288	26.82	49.922	15.08	08.263	15.59
	27.4	08.850	43.68	50.437	24.75	50.045	14.60	08.425	12.58
Kwiecień	6.4	09.358	41.51	50.626	22.53	50.208	14.43	08.784	09.76
	16.4	09.959	39.87	50.852	20.25	50.409	14.63	09.324	07.28
	26.3	10.631	38.78	51.114	17.92	50.645	15.17	10.016	05.19
Maj	6.3	11.363	38.31	51.409	15.59	50.913	16.07	10.852	03.59
	16.3	12.121	38.47	51.731	13.34	51.207	17.31	11.792	02.54
	26.2	12.884	39.20	52.073	11.20	51.519	18.85	12.805	02.04
Czerwiec	5.2	13.635	40.54	52.431	09.22	51.844	20.67	13.869	02.14
	15.2	14.341	42.43	52.791	07.47	52.170	22.70	14.940	02.83
	25.2	14.992	44.77	53.147	05.97	52.491	24.89	15.994	04.06
Lipiec	5.1	15.568	47.56	53.491	04.78	52.800	27.19	17.006	05.84
	15.1	16.049	50.69	53.811	03.92	53.085	29.54	17.939	08.09
	25.1	16.433	54.09	54.103	03.39	53.344	31.87	18.783	10.76
Sierpień	4.1	16.706	57.71	54.357	03.22	53.568	34.16	19.515	13.82
	14.0	16.860	61.42	54.567	03.40	53.753	36.32	20.113	17.17
	24.0	16.904	65.17	54.733	03.88	53.898	38.34	20.580	20.74
Wrzesień	3.0	16.827	68.90	54.848	04.67	54.001	40.18	20.897	24.50
	12.9	16.639	72.49	54.915	05.70	54.062	41.80	21.060	28.31
	22.9	16.349	75.91	54.936	06.90	54.085	43.21	21.078	32.14
Paźdz.	2.9	15.958	79.07	54.913	08.25	54.072	44.37	20.938	35.91
	12.9	15.484	81.88	54.854	09.64	54.027	45.27	20.653	39.50
	22.8	14.938	84.31	54.764	11.02	53.958	45.95	20.234	42.88
Listopad	1.8	14.328	86.27	54.649	12.33	53.867	46.35	19.676	45.96
	11.8	13.680	87.71	54.521	13.49	53.764	46.51	19.006	48.62
	21.8	13.003	88.61	54.384	14.48	53.651	46.44	18.234	50.86
Grudzień	1.7	12.316	88.89	54.245	15.23	53.533	46.12	17.373	52.56
	11.7	11.646	88.58	54.114	15.72	53.419	45.58	16.458	53.68
	21.7	11.001	87.68	53.993	15.94	53.308	44.84	15.504	54.22
	31.6	10.409	86.17	53.887	15.87	53.206	43.91	14.543	54.09
	41.6	09.890	84.15	53.803	15.51	53.118	42.83	13.614	53.35
Miejsce śr. 2022.5		14.037	68 ^{''} 53	53.358	09 ^{''} 11	53.008	36 ^{''} 12	17.419	29 ^{''} 40
sec δ tan δ		+3.317	+3.162	+1.149	−0.566	+1.037	+0.274	+4.716	+4.609
dwukrotne górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.16	
a a'		+0.056	+0.887	+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) 2022
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}
	2 ^h 59 ^m	+89°21'		2 ^h 57 ^m	+89°21'		2 ^h 57 ^m	+89°21'		2 ^h 57 ^m	+89°21'
Styczeń 0.8	88 ^s .06	37 ^m .05	Luty 15.7	126 ^s .48	42 ^m .43	Kwiecień 2.6	54 ^s .81	34 ^m .84	Maj 18.5	50 ^s .25	21 ^m .34
1.8	87.03	37.32	16.7	124.34	42.42	3.6	53.97	34.53	19.5	51.19	21.11
2.8	85.87	37.61	17.7	122.16	42.38	4.6	53.26	34.22	20.5	51.98	20.90
3.8	84.50	37.91	18.7	119.97	42.33	5.6	52.63	33.92	21.5	52.63	20.69
4.8	82.92	38.20	19.7	117.86	42.24	6.6	52.06	33.64	22.5	53.17	20.46
5.8	81.17	38.47	20.7	115.86	42.14	7.6	51.49	33.37	23.5	53.69	20.21
6.8	79.33	38.71	21.7	114.02	42.02	8.6	50.89	33.11	24.5	54.25	19.93
7.8	77.48	38.92	22.7	112.33	41.90	9.6	50.23	32.87	25.5	54.91	19.64
8.8	75.68	39.10	23.7	110.77	41.80	10.6	49.50	32.62	26.4	55.71	19.34
9.8	73.96	39.26	24.7	109.27	41.71	11.6	48.71	32.37	27.4	56.66	19.04
10.8	72.33	39.41	25.7	107.76	41.64	12.6	47.87	32.10	28.4	57.75	18.74
11.8	70.79	39.56	26.7	106.15	41.58	13.6	47.01	31.82	29.4	58.95	18.45
12.8	69.30	39.71	27.7	104.40	41.54	14.6	46.20	31.52	30.4	60.22	18.19
13.8	67.84	39.87	28.7	102.50	41.48	15.6	45.49	31.20	31.4	61.53	17.94
14.8	66.38	40.04	Marzec 1.7	100.47	41.40	16.6	44.94	30.86	Czerwiec 1.4	62.82	17.71
15.8	64.86	40.22	2.7	98.40	41.29	17.6	44.60	30.52	2.4	64.08	17.50
16.8	63.26	40.41	3.7	96.35	41.16	18.6	44.45	30.19	3.4	65.27	17.30
17.8	61.56	40.60	4.7	94.40	40.99	19.5	44.44	29.87	4.4	66.38	17.10
18.8	59.73	40.79	5.7	92.58	40.80	20.5	44.48	29.58	5.4	67.43	16.91
19.8	57.79	40.96	6.7	90.91	40.61	21.5	44.49	29.32	6.4	68.43	16.70
20.8	55.75	41.12	7.7	89.37	40.41	22.5	44.40	29.08	7.4	69.42	16.49
21.8	53.66	41.26	8.7	87.93	40.22	23.5	44.17	28.83	8.4	70.45	16.26
22.8	51.57	41.37	9.7	86.54	40.04	24.5	43.82	28.58	9.4	71.58	16.02
23.8	49.54	41.46	10.7	85.18	39.87	25.5	43.40	28.31	10.4	72.85	15.77
24.8	47.62	41.53	11.7	83.79	39.71	26.5	42.98	28.02	11.4	74.30	15.51
25.8	45.84	41.59	12.7	82.34	39.56	27.5	42.63	27.70	12.4	75.94	15.28
26.8	44.19	41.66	13.6	80.83	39.41	28.5	42.39	27.36	13.4	77.73	15.06
27.8	42.64	41.73	14.6	79.23	39.26	29.5	42.31	27.02	14.4	79.56	14.89
28.8	41.11	41.83	15.6	77.56	39.09	30.5	42.38	26.67	15.4	81.35	14.74
29.8	39.52	41.95	16.6	75.85	38.91	Maj 1.5	42.60	26.32	16.4	82.99	14.62
30.8	37.78	42.08	17.6	74.13	38.71	2.5	42.92	25.99	17.4	84.46	14.51
31.8	35.85	42.21	18.6	72.47	38.48	3.5	43.31	25.68	18.4	85.79	14.38
Luty 1.8	33.75	42.33	19.6	70.94	38.23	4.5	43.73	25.38	19.4	87.04	14.24
2.8	31.53	42.41	20.6	69.57	37.97	5.5	44.12	25.10	20.4	88.30	14.07
3.8	29.27	42.47	21.6	68.39	37.71	6.5	44.47	24.83	21.4	89.64	13.89
4.8	27.06	42.49	22.6	67.38	37.45	7.5	44.76	24.57	22.4	91.10	13.69
5.7	24.95	42.48	23.6	66.46	37.21	8.5	44.98	24.31	23.4	92.69	13.49
6.7	22.95	42.46	24.6	65.56	37.00	9.5	45.14	24.05	24.4	94.42	13.29
7.7	21.07	42.44	25.6	64.59	36.80	10.5	45.28	23.77	25.4	96.26	13.11
8.7	19.28	42.41	26.6	63.52	36.61	11.5	45.43	23.48	26.4	98.18	12.94
9.7	17.55	42.40	27.6	62.31	36.42	12.5	45.65	23.17	27.4	100.13	12.80
10.7	15.84	42.39	28.6	60.98	36.22	13.5	46.00	22.84	28.4	102.07	12.68
11.7	14.12	42.39	29.6	59.60	35.99	14.5	46.54	22.51	29.4	103.97	12.57
12.7	12.34	42.40	30.6	58.24	35.74	15.5	47.28	22.18	30.4	105.79	12.48
13.7	10.49	42.41	31.6	56.95	35.46	16.5	48.20	21.87	Lipiec 1.3	107.54	12.40
14.7	08.54	42.42	Kwiecień 1.6	55.80	35.15	17.5	49.23	21.59	2.3	109.20	12.32
15.7	06.48	42.43	2.6	54.81	34.84	18.5	50.25	21.34	3.3	110.80	12.24

Dwukrotne dołowanie 7.V, dwukrotne górowanie 5.XI .
Miejsca średnie 2022.5 $\alpha = 3^h00^m42^s.20$ $\delta = +89^\circ21'28''.35$

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2022
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}
	2 ^h 58 ^m	+89°21'		3 ^h 00 ^m	+89°21'		3 ^h 01 ^m	+89°21'		3 ^h 01 ^m	+89°21'
Lipiec 3.3	50 ^s .80	12 ["] .24	Sierpień 18.2	22 ^s .98	12 ["] .68	Paźdz. 3.1	47 ^s .12	23 ["] .03	Listopad 18.0	83 ^s .06	39 ["] .50
4.3	52.36	12.15	19.2	25.23	12.78	4.1	48.63	23.40	19.0	82.85	39.87
5.3	53.94	12.04	20.2	27.52	12.89	5.1	49.94	23.78	20.0	82.65	40.21
6.3	55.57	11.93	21.2	29.80	13.03	6.1	51.08	24.14	21.0	82.53	40.54
7.3	57.32	11.80	22.2	32.03	13.18	7.1	52.11	24.49	22.0	82.52	40.86
8.3	59.21	11.67	23.2	34.18	13.36	8.1	53.10	24.81	23.0	82.63	41.19
9.3	61.27	11.55	24.2	36.23	13.54	9.1	54.14	25.11	24.0	82.84	41.53
10.3	63.48	11.45	25.2	38.17	13.74	10.1	55.27	25.39	24.9	83.07	41.90
11.3	65.79	11.38	26.2	40.01	13.93	11.1	56.53	25.67	25.9	83.24	42.29
12.3	68.09	11.35	27.2	41.77	14.11	12.1	57.88	25.96	26.9	83.25	42.71
13.3	70.28	11.34	28.2	43.48	14.29	13.1	59.30	26.26	27.9	83.04	43.14
14.3	72.30	11.36	29.2	45.21	14.45	14.1	60.73	26.58	28.9	82.62	43.56
15.3	74.14	11.38	30.2	46.98	14.60	15.1	62.12	26.93	29.9	82.03	43.96
16.3	75.85	11.38	31.2	48.86	14.74	16.1	63.43	27.29	30.9	81.35	44.33
17.3	77.51	11.36	Wrzesień 1.2	50.87	14.88	17.1	64.63	27.66	Grudzień 1.9	80.66	44.67
18.3	79.21	11.31	2.2	53.00	15.03	18.1	65.70	28.04	2.9	80.01	45.00
19.3	81.01	11.25	3.2	55.23	15.21	19.0	66.64	28.43	3.9	79.45	45.30
20.3	82.94	11.18	4.2	57.50	15.41	20.0	67.46	28.81	4.9	79.00	45.60
21.3	85.00	11.11	5.2	59.72	15.65	21.0	68.18	29.18	5.9	78.62	45.90
22.3	87.17	11.06	6.2	61.82	15.91	22.0	68.85	29.54	6.9	78.28	46.22
23.3	89.41	11.03	7.2	63.74	16.18	23.0	69.52	29.87	7.9	77.94	46.55
24.3	91.69	11.01	8.2	65.49	16.46	24.0	70.23	30.20	8.9	77.55	46.89
25.3	93.96	11.02	9.2	67.08	16.73	25.0	71.05	30.51	9.9	77.07	47.25
26.3	96.18	11.04	10.2	68.59	16.97	26.0	71.99	30.83	10.9	76.46	47.62
27.3	98.32	11.09	11.2	70.12	17.19	27.0	73.04	31.15	11.9	75.71	47.98
28.3	100.38	11.14	12.1	71.73	17.39	28.0	74.16	31.50	12.9	74.82	48.35
29.3	102.34	11.20	13.1	73.47	17.58	29.0	75.26	31.88	13.9	73.82	48.70
30.3	104.21	11.25	14.1	75.33	17.77	30.0	76.26	32.28	14.9	72.72	49.03
31.3	106.03	11.30	15.1	77.28	17.98	31.0	77.09	32.70	15.9	71.58	49.35
Sierpień 1.3	107.83	11.34	16.1	79.28	18.20	Listopad 1.0	77.72	33.13	16.9	70.43	49.64
2.3	109.66	11.36	17.1	81.27	18.45	2.0	78.16	33.55	17.9	69.33	49.92
3.3	111.58	11.38	18.1	83.22	18.71	3.0	78.46	33.96	18.9	68.32	50.19
4.3	113.61	11.39	19.1	85.09	19.00	4.0	78.69	34.33	19.9	67.42	50.44
5.3	115.79	11.40	20.1	86.85	19.30	5.0	78.93	34.69	20.9	66.65	50.71
6.3	118.11	11.43	21.1	88.48	19.60	6.0	79.24	35.02	21.9	65.96	50.99
7.2	120.53	11.49	22.1	90.00	19.91	7.0	79.65	35.34	22.9	65.26	51.30
8.2	122.97	11.57	23.1	91.42	20.21	8.0	80.17	35.67	23.9	64.45	51.64
9.2	125.35	11.69	24.1	92.76	20.50	9.0	80.75	36.00	24.9	63.44	51.99
10.2	127.58	11.84	25.1	94.08	20.78	10.0	81.37	36.35	25.9	62.21	52.33
11.2	129.63	12.00	26.1	95.44	21.04	11.0	81.96	36.72	26.9	60.77	52.67
12.2	131.50	12.15	27.1	96.87	21.29	12.0	82.49	37.10	27.9	59.21	52.96
13.2	133.26	12.28	28.1	98.41	21.54	13.0	82.90	37.50	28.9	57.61	53.23
14.2	135.01	12.38	29.1	100.09	21.79	14.0	83.18	37.91	29.9	56.06	53.47
15.2	136.82	12.47	30.1	101.86	22.06	15.0	83.33	38.32	30.8	54.60	53.68
16.2	138.75	12.54	Paźdz. 1.1	103.67	22.36	16.0	83.34	38.73	31.8	53.24	53.88
17.2	140.81	12.61	2.1	105.46	22.68	17.0	83.24	39.12	32.8	51.98	54.09
18.2	142.98	12.68	3.1	107.12	23.03	18.0	83.06	39.50	33.8	50.78	54.29

δ	+89°21'00 ["] .0	+89°21'10 ["] .0	+89°21'20 ["] .0	+89°21'30 ["] .0	+89°21'40 ["] .0	+89°21'50 ["] .0	+89°22'00 ["] .0	+89°22'10 ["] .0
sec δ	88.1492	88.5276	88.9091	89.2940	89.6822	90.0738	90.4689	90.8674
tan δ	88.1436	88.5219	88.9035	89.2884	89.6766	90.0683	90.4633	90.8619

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2022
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}
	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	09 ^s .13	27 ^{''} .39	Luty 16.0	12 ^s .96	39 ^{''} .04	Kwiecień 2.9	10 ^s .88	51 ^{''} .88	Maj 18.7	05 ^s .51	55 ^{''} .57
2.1	09.28	27.50	17.0	12.98	39.38	3.9	10.76	52.07	19.7	05.42	55.48
3.1	09.45	27.63	18.0	13.00	39.73	4.9	10.65	52.24	20.7	05.34	55.41
4.1	09.61	27.79	19.0	13.00	40.09	5.9	10.54	52.40	21.7	05.25	55.37
5.1	09.77	27.99	20.0	12.99	40.43	6.9	10.44	52.55	22.7	05.15	55.35
6.1	09.92	28.21	21.0	12.97	40.76	7.9	10.34	52.70	23.7	05.04	55.33
7.1	10.05	28.45	22.0	12.95	41.06	8.9	10.25	52.86	24.7	04.91	55.30
8.1	10.16	28.70	23.0	12.93	41.34	9.9	10.17	53.02	25.7	04.78	55.26
9.1	10.26	28.94	24.0	12.91	41.60	10.8	10.08	53.19	26.7	04.64	55.20
10.1	10.36	29.17	25.0	12.91	41.85	11.8	09.99	53.38	27.7	04.50	55.11
11.1	10.45	29.38	26.0	12.92	42.10	12.8	09.89	53.58	28.7	04.37	55.00
12.1	10.54	29.59	27.0	12.93	42.37	13.8	09.78	53.78	29.7	04.24	54.87
13.1	10.64	29.78	28.0	12.95	42.66	14.8	09.66	53.97	30.7	04.12	54.72
14.1	10.74	29.97	29.0	12.96	42.99	15.8	09.53	54.15	31.7	04.02	54.57
15.1	10.85	30.16	Marzec 2.0	12.95	43.33	16.8	09.39	54.30	Czerwiec 1.7	03.92	54.42
16.1	10.97	30.36	3.0	12.93	43.68	17.8	09.25	54.42	2.7	03.83	54.28
17.1	11.08	30.58	4.0	12.90	44.03	18.8	09.12	54.51	3.7	03.74	54.14
18.1	11.20	30.81	5.0	12.85	44.36	19.8	09.00	54.57	4.7	03.65	54.02
19.1	11.32	31.06	5.9	12.79	44.68	20.8	08.89	54.63	5.7	03.57	53.91
20.1	11.43	31.34	6.9	12.73	44.98	21.8	08.80	54.69	6.7	03.47	53.80
21.1	11.53	31.63	7.9	12.67	45.25	22.8	08.71	54.77	7.7	03.37	53.70
22.1	11.62	31.93	8.9	12.62	45.51	23.8	08.62	54.87	8.7	03.26	53.59
23.1	11.69	32.23	9.9	12.57	45.77	24.8	08.52	54.99	9.7	03.14	53.47
24.1	11.76	32.52	10.9	12.52	46.02	25.8	08.42	55.12	10.7	03.02	53.32
25.1	11.82	32.80	11.9	12.49	46.27	26.8	08.30	55.25	11.7	02.90	53.13
26.1	11.87	33.05	12.9	12.45	46.53	27.8	08.16	55.38	12.7	02.79	52.92
27.1	11.93	33.29	13.9	12.42	46.81	28.8	08.02	55.49	13.7	02.69	52.68
28.0	12.00	33.51	14.9	12.38	47.10	29.8	07.87	55.57	14.7	02.62	52.43
29.0	12.09	33.72	15.9	12.34	47.40	30.8	07.72	55.63	15.7	02.56	52.19
30.0	12.18	33.95	16.9	12.28	47.71	Maj 1.8	07.58	55.66	16.7	02.50	51.97
31.0	12.28	34.20	17.9	12.22	48.03	2.8	07.45	55.68	17.7	02.45	51.78
Luty 1.0	12.37	34.49	18.9	12.14	48.33	3.8	07.32	55.69	18.7	02.39	51.61
2.0	12.46	34.81	19.9	12.05	48.62	4.8	07.20	55.69	19.7	02.32	51.46
3.0	12.53	35.14	20.9	11.95	48.88	5.8	07.09	55.69	20.7	02.23	51.30
4.0	12.58	35.48	21.9	11.86	49.11	6.8	06.99	55.70	21.7	02.13	51.13
5.0	12.61	35.82	22.9	11.77	49.32	7.8	06.88	55.72	22.7	02.03	50.94
6.0	12.64	36.15	23.9	11.70	49.51	8.8	06.78	55.75	23.6	01.93	50.73
7.0	12.66	36.45	24.9	11.63	49.70	9.8	06.67	55.79	24.6	01.83	50.49
8.0	12.68	36.75	25.9	11.58	49.90	10.8	06.55	55.84	25.6	01.74	50.24
9.0	12.70	37.03	26.9	11.52	50.12	11.8	06.42	55.88	26.6	01.66	49.97
10.0	12.73	37.29	27.9	11.47	50.36	12.8	06.29	55.92	27.6	01.59	49.70
11.0	12.76	37.56	28.9	11.40	50.62	13.8	06.14	55.93	28.6	01.53	49.43
12.0	12.79	37.83	29.9	11.32	50.89	14.8	05.99	55.91	29.6	01.48	49.16
13.0	12.84	38.11	30.9	11.23	51.16	15.8	05.85	55.85	30.6	01.43	48.90
14.0	12.88	38.40	31.9	11.12	51.42	16.8	05.72	55.77	Lipiec 1.6	01.38	48.65
15.0	12.92	38.71	Kwiecień 1.9	11.00	51.66	17.7	05.61	55.67	2.6	01.34	48.42
16.0	12.96	39.04	2.9	10.88	51.88	18.7	05.51	55.57	3.6	01.29	48.19

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 15.II .
Miejsca średnie 2022.5 $\alpha = 9^h 40^m 07^s.57$ $\delta = +81^\circ 13' 26'' 98$

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2022
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}
	9 ^h 40 ^m	+81°13'		9 ^h 40 ^m	+81°13'		9 ^h 40 ^m	+81°13'		9 ^h 40 ^m	+81°13'
Lipiec 3.6	01 ^s 29	48 ["] 19	Sierpień 18.5	00 ^s 71	33 ["] 73	Paźdz. 3.4	04 ^s 47	18 ["] 42	Listopad 18.2	11 ^s 53	09 ["] 44
4.6	01.23	47.97	19.5	00.73	33.35	4.4	04.63	18.12	19.2	11.69	09.40
5.6	01.17	47.75	20.5	00.76	32.97	5.4	04.78	17.85	20.2	11.84	09.36
6.6	01.10	47.52	21.5	00.81	32.58	6.4	04.93	17.60	21.2	11.99	09.30
7.6	01.03	47.27	22.5	00.86	32.20	7.4	05.07	17.38	22.2	12.13	09.23
8.6	00.95	46.99	23.5	00.92	31.83	8.4	05.19	17.16	23.2	12.28	09.13
9.6	00.88	46.69	24.5	00.99	31.48	9.4	05.31	16.93	24.2	12.45	09.02
10.6	00.83	46.36	25.5	01.06	31.14	10.4	05.41	16.68	25.2	12.62	08.90
11.6	00.79	46.01	26.5	01.12	30.82	11.3	05.52	16.42	26.2	12.82	08.80
12.6	00.77	45.66	27.5	01.18	30.52	12.3	05.64	16.14	27.2	13.02	08.72
13.6	00.76	45.32	28.5	01.24	30.22	13.3	05.76	15.85	28.2	13.23	08.68
14.6	00.76	45.02	29.5	01.28	29.91	14.3	05.90	15.56	29.2	13.42	08.67
15.6	00.76	44.74	30.5	01.32	29.60	15.3	06.04	15.27	30.2	13.61	08.69
16.6	00.74	44.48	31.5	01.36	29.27	16.3	06.19	14.99	Grudzień 1.2	13.78	08.72
17.6	00.71	44.24	Wrzesień 1.5	01.40	28.92	17.3	06.36	14.73	2.2	13.94	08.76
18.6	00.67	43.98	2.5	01.45	28.54	18.3	06.52	14.49	3.2	14.09	08.79
19.6	00.62	43.71	3.5	01.51	28.15	19.3	06.68	14.27	4.2	14.23	08.80
20.6	00.57	43.42	4.4	01.58	27.75	20.3	06.84	14.07	5.2	14.38	08.80
21.6	00.52	43.10	5.4	01.68	27.36	21.3	07.00	13.89	6.2	14.52	08.79
22.6	00.48	42.77	6.4	01.78	26.98	22.3	07.14	13.71	7.2	14.68	08.77
23.6	00.45	42.42	7.4	01.89	26.63	23.3	07.28	13.54	8.2	14.84	08.76
24.6	00.43	42.06	8.4	02.00	26.32	24.3	07.41	13.35	9.2	15.02	08.75
25.6	00.42	41.71	9.4	02.09	26.02	25.3	07.54	13.15	10.2	15.20	08.75
26.6	00.42	41.36	10.4	02.18	25.74	26.3	07.67	12.93	11.2	15.38	08.78
27.6	00.42	41.02	11.4	02.25	25.45	27.3	07.81	12.69	12.2	15.56	08.83
28.6	00.43	40.70	12.4	02.31	25.15	28.3	07.96	12.44	13.2	15.74	08.90
29.5	00.44	40.39	13.4	02.37	24.83	29.3	08.13	12.19	14.2	15.91	08.99
30.5	00.45	40.09	14.4	02.44	24.49	30.3	08.31	11.95	15.2	16.08	09.10
31.5	00.45	39.80	15.4	02.51	24.14	31.3	08.50	11.74	16.2	16.23	09.21
Sierpień 1.5	00.45	39.52	16.4	02.59	23.78	Listopad 1.3	08.70	11.57	17.2	16.37	09.33
2.5	00.43	39.22	17.4	02.69	23.41	2.3	08.88	11.42	18.2	16.51	09.44
3.5	00.41	38.92	18.4	02.79	23.05	3.3	09.05	11.30	19.2	16.64	09.53
4.5	00.40	38.59	19.4	02.90	22.70	4.3	09.21	11.19	20.2	16.78	09.60
5.5	00.38	38.24	20.4	03.02	22.37	5.3	09.36	11.08	21.2	16.91	09.66
6.5	00.38	37.86	21.4	03.14	22.06	6.3	09.50	10.95	22.2	17.07	09.70
7.5	00.39	37.46	22.4	03.26	21.77	7.3	09.64	10.82	23.1	17.23	09.75
8.5	00.41	37.06	23.4	03.38	21.49	8.3	09.78	10.66	24.1	17.41	09.81
9.5	00.46	36.67	24.4	03.49	21.22	9.3	09.93	10.49	25.1	17.60	09.91
10.5	00.51	36.30	25.4	03.59	20.96	10.3	10.09	10.32	26.1	17.78	10.04
11.5	00.56	35.96	26.4	03.68	20.69	11.3	10.26	10.15	27.1	17.95	10.21
12.5	00.61	35.65	27.4	03.77	20.41	12.3	10.43	09.99	28.1	18.10	10.40
13.5	00.65	35.35	28.4	03.86	20.11	13.3	10.62	09.85	29.1	18.24	10.59
14.5	00.67	35.06	29.4	03.96	19.78	14.3	10.81	09.73	30.1	18.36	10.78
15.5	00.68	34.76	30.4	04.06	19.44	15.3	10.99	09.63	31.1	18.48	10.95
16.5	00.69	34.44	Paźdz. 1.4	04.18	19.09	16.2	11.18	09.55	32.1	18.59	11.11
17.5	00.69	34.09	2.4	04.32	18.75	17.2	11.36	09.49	33.1	18.70	11.26
18.5	00.71	33.73	3.4	04.47	18.42	18.2	11.53	09.44	34.1	18.82	11.40

δ	+81°13'00 ["] 0	+81°13'10 ["] 0	+81°13'20 ["] 0	+81°13'30 ["] 0	+81°13'40 ["] 0	+81°13'50 ["] 0	+81°14'00 ["] 0	+81°14'10 ["] 0
sec δ	6.5489	6.5509	6.5530	6.5550	6.5571	6.5591	6.5612	6.5633
tan δ	6.4721	6.4741	6.4762	6.4783	6.4804	6.4825	6.4846	6.4866

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2022
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	41 ^s 11	40 ["] 12	Luty	16.3	46 ^s 45	28 ["] 65	Kwiecień	3.2	53 ^s 50	30 ["] 14	Maj	19.0	57 ^s 07	42 ["] 31
	2.4	41.16	39.76		17.3	46.62	28.50		4.2	53.63	30.36		20.0	57.07	42.58
	3.4	41.21	39.38		18.3	46.79	28.37		5.2	53.75	30.59		21.0	57.08	42.84
	4.4	41.27	38.98		19.3	46.96	28.27		6.2	53.86	30.80		22.0	57.10	43.09
	5.4	41.35	38.59		20.3	47.12	28.19		7.2	53.97	31.01		23.0	57.13	43.36
	6.4	41.44	38.21		21.3	47.29	28.14		8.2	54.08	31.21		24.0	57.15	43.65
	7.4	41.54	37.86		22.3	47.44	28.11		9.1	54.20	31.39		25.0	57.17	43.97
	8.4	41.63	37.54		23.3	47.59	28.08		10.1	54.31	31.56		26.0	57.18	44.31
	9.4	41.73	37.24		24.3	47.73	28.05		11.1	54.43	31.73		27.0	57.19	44.66
	10.4	41.82	36.96		25.3	47.87	28.00		12.1	54.55	31.90		28.0	57.19	45.02
	11.4	41.91	36.69	Marzec	26.3	48.01	27.93	Maj	13.1	54.67	32.09	Czerwiec	29.0	57.18	45.39
	12.4	42.00	36.43		27.3	48.16	27.84		14.1	54.80	32.29		30.0	57.16	45.74
	13.4	42.09	36.16		28.3	48.32	27.74		15.1	54.92	32.52		31.0	57.14	46.08
	14.4	42.17	35.89		1.3	48.48	27.64		16.1	55.04	32.78		1.0	57.11	46.41
	15.4	42.26	35.60		2.3	48.66	27.57		17.1	55.14	33.06		2.0	57.08	46.71
	16.4	42.35	35.31		3.2	48.83	27.52		18.1	55.24	33.35		3.0	57.05	47.00
	17.4	42.45	35.00		4.2	49.01	27.51		19.1	55.32	33.65		4.0	57.03	47.28
	18.4	42.55	34.68		5.2	49.18	27.52		20.1	55.40	33.92		5.0	57.01	47.55
	19.4	42.66	34.36		6.2	49.35	27.56		21.1	55.48	34.18		6.0	56.99	47.82
	20.4	42.78	34.04		7.2	49.51	27.62		22.1	55.55	34.41		7.0	56.97	48.10
Luty	21.4	42.90	33.74	Maj	8.2	49.66	27.67		23.1	55.63	34.62	Lipiec	8.0	56.95	48.39
	22.4	43.03	33.46		9.2	49.81	27.73		24.1	55.72	34.82		9.0	56.93	48.70
	23.4	43.16	33.20		10.2	49.96	27.78		25.1	55.81	35.04		10.0	56.90	49.03
	24.4	43.29	32.97		11.2	50.10	27.82		26.1	55.91	35.27		11.0	56.86	49.38
	25.4	43.42	32.76		12.2	50.25	27.85		27.1	56.01	35.52		12.0	56.81	49.73
	26.3	43.54	32.57		13.2	50.40	27.87		28.1	56.10	35.80		13.0	56.75	50.08
	27.3	43.65	32.37		14.2	50.55	27.88		29.1	56.19	36.11		14.0	56.68	50.41
	28.3	43.76	32.17		15.2	50.71	27.90		30.1	56.26	36.43		15.0	56.60	50.70
	29.3	43.87	31.94		16.2	50.88	27.92		1.1	56.33	36.77		16.0	56.53	50.96
	30.3	43.98	31.68		17.2	51.04	27.96		2.1	56.39	37.10		17.0	56.46	51.19
	31.3	44.10	31.41	Kwiecień	18.2	51.21	28.03	Lipiec	3.1	56.45	37.42		18.0	56.41	51.42
	1.3	44.24	31.14		19.2	51.38	28.13		4.1	56.50	37.74		19.0	56.35	51.65
	2.3	44.39	30.87		20.2	51.53	28.25		5.1	56.55	38.03		20.0	56.31	51.90
	3.3	44.54	30.63		21.2	51.68	28.39		6.1	56.59	38.32		20.9	56.25	52.17
	4.3	44.70	30.42		22.2	51.82	28.54		7.1	56.64	38.59		21.9	56.20	52.47
	5.3	44.85	30.25		23.2	51.95	28.69		8.1	56.69	38.85		22.9	56.14	52.78
	6.3	45.00	30.10		24.2	52.08	28.83		9.1	56.74	39.11		23.9	56.07	53.10
	7.3	45.15	29.96		25.2	52.21	28.94		10.1	56.80	39.37		24.9	55.99	53.42
	8.3	45.29	29.84		26.2	52.34	29.03		11.1	56.86	39.65		25.9	55.90	53.74
	9.3	45.43	29.71		27.2	52.47	29.11		12.1	56.91	39.95		26.9	55.81	54.04
	10.3	45.57	29.59	Lipiec	28.2	52.62	29.19		13.1	56.96	40.27		27.9	55.71	54.32
	11.3	45.71	29.45		29.2	52.77	29.29		14.1	57.00	40.61		28.9	55.61	54.58
	12.3	45.85	29.31		30.2	52.92	29.40		15.1	57.04	40.97		29.9	55.52	54.82
	13.3	45.99	29.15		31.2	53.07	29.55		16.0	57.05	41.34		30.9	55.42	55.04
	14.3	46.14	28.98		1.2	53.22	29.72		17.0	57.06	41.69		1.9	55.33	55.26
	15.3	46.29	28.81		2.2	53.37	29.92		18.0	57.06	42.02		2.9	55.24	55.47
	16.3	46.45	28.65		3.2	53.50	30.14		19.0	57.07	42.31		3.9	55.15	55.68

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .
Miejsca średnie 2022.5 $\alpha = 16^h43^m44^s56$ $\delta = +81^\circ59'49''.12$

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2022
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 ^{<i>h</i>} 43 ^{<i>m</i>}	+81°59′			16 ^{<i>h</i>} 43 ^{<i>m</i>}	+81°59′			16 ^{<i>h</i>} 43 ^{<i>m</i>}	+81°59′			16 ^{<i>h</i>} 43 ^{<i>m</i>}	+81°59′		
Lipiec	3.9	55 ^{<i>s</i>} .15	55 ^{<i>s</i>} .68	Sierpień	18.8	48 ^{<i>s</i>} .78	62 ^{<i>s</i>} .71	Paźdz.	3.7	40 ^{<i>s</i>} .87	59 ^{<i>s</i>} .53	Listopad	18.5	35 ^{<i>s</i>} .35	46 ^{<i>s</i>} .73		
	4.9	55.07	55.91		19.8	48.61	62.79		4.7	40.70	59.29		19.5	35.30	46.38		
	5.9	54.98	56.14		20.8	48.43	62.85		5.7	40.55	59.04		20.5	35.25	46.05		
	6.9	54.89	56.40		21.8	48.24	62.90		6.7	40.40	58.80		21.5	35.19	45.74		
	7.9	54.79	56.66		22.8	48.06	62.92		7.7	40.27	58.57		22.5	35.13	45.43		
	8.9	54.68	56.94		23.8	47.89	62.92		8.6	40.13	58.36		23.5	35.06	45.13		
	9.9	54.56	57.22		24.8	47.71	62.90		9.6	39.99	58.17		24.5	34.99	44.81		
	10.9	54.43	57.48		25.8	47.55	62.87		10.6	39.84	58.00		25.5	34.91	44.46		
	11.9	54.29	57.71		26.8	47.38	62.84		11.6	39.69	57.83		26.5	34.85	44.08		
	12.9	54.15	57.91		27.8	47.22	62.81		12.6	39.54	57.66		27.5	34.79	43.67		
	13.9	54.02	58.07		28.8	47.06	62.80		13.6	39.38	57.48		28.5	34.75	43.24		
	14.9	53.90	58.21		29.8	46.91	62.80		14.6	39.22	57.27		29.5	34.71	42.82		
	15.9	53.78	58.35		30.8	46.74	62.81		15.6	39.06	57.04		30.5	34.69	42.40		
	16.9	53.67	58.50		31.8	46.57	62.83		16.6	38.91	56.79		Grudzień	1.5	34.67	42.02	
	17.9	53.56	58.67		Wrzesień	1.8	46.40		62.86	17.6	38.76			56.52	2.5	34.66	41.65
	18.9	53.45	58.87			2.7	46.21		62.88	18.6	38.62			56.24	3.5	34.64	41.31
	19.9	53.33	59.08			3.7	46.02		62.88	19.6	38.49			55.95	4.5	34.63	40.99
	20.9	53.21	59.31			4.7	45.83		62.85	20.6	38.36			55.66	5.5	34.60	40.67
	21.9	53.07	59.54			5.7	45.63		62.79	21.6	38.24			55.37	6.5	34.58	40.34
	22.9	52.93	59.76			6.7	45.45		62.70	22.6	38.13			55.10	7.5	34.55	40.01
	23.9	52.79	59.96			7.7	45.27		62.58	23.6	38.01			54.84	8.5	34.53	39.66
	24.9	52.64	60.15			8.7	45.10		62.46	24.6	37.89			54.60	9.5	34.50	39.29
	25.9	52.49	60.31			9.7	44.94		62.35	25.6	37.76			54.37	10.5	34.49	38.90
	26.9	52.34	60.46			10.7	44.79		62.26	26.6	37.63		54.15	11.5	34.48	38.50	
	27.8	52.19	60.58		11.7	44.63	62.19		27.6	37.50	53.91		12.5	34.48	38.10		
28.8	52.04	60.69	12.7	44.47	62.15	28.6	37.36	53.65	13.5	34.49	37.69						
29.8	51.90	60.80	13.7	44.30	62.11	29.6	37.22	53.36	14.5	34.51	37.28						
30.8	51.77	60.90	14.7	44.12	62.07	30.6	37.08	53.04	15.5	34.53	36.89						
31.8	51.63	61.01	15.7	43.94	62.02	31.6	36.96	52.69	16.5	34.55	36.51						
Sierpień	1.8	51.50	61.13	16.7	43.75	61.96	Listopad	1.6	36.85	52.33	17.5	34.58	36.16				
	2.8	51.36	61.27	17.7	43.57	61.87		2.6	36.75	51.98	18.5	34.61	35.82				
	3.8	51.22	61.42	18.7	43.38	61.76		3.6	36.66	51.63	19.5	34.63	35.50				
	4.8	51.07	61.58	19.7	43.20	61.63		4.6	36.57	51.31	20.4	34.65	35.19				
	5.8	50.91	61.74	20.7	43.03	61.48		5.6	36.48	51.01	21.4	34.66	34.87				
	6.8	50.74	61.89	21.7	42.86	61.32		6.6	36.39	50.73	22.4	34.67	34.53				
	7.8	50.56	62.02	22.7	42.70	61.15		7.6	36.30	50.46	23.4	34.68	34.16				
	8.8	50.38	62.11	23.7	42.54	60.99		8.6	36.20	50.19	24.4	34.70	33.76				
	9.8	50.20	62.17	24.7	42.39	60.83		9.6	36.09	49.91	25.4	34.73	33.35				
	10.8	50.04	62.20	25.7	42.23	60.68		10.6	35.99	49.61	26.4	34.78	32.92				
	11.8	49.88	62.22	26.7	42.08	60.55		11.6	35.89	49.30	27.4	34.84	32.51				
	12.8	49.72	62.23	27.7	41.92	60.44		12.6	35.79	48.96	28.4	34.90	32.12				
	13.8	49.58	62.27	28.7	41.75	60.33		13.6	35.70	48.60	29.4	34.97	31.77				
	14.8	49.43	62.33	29.7	41.58	60.22		14.5	35.61	48.23	30.4	35.04	31.44				
	15.8	49.28	62.41	30.7	41.40	60.09		15.5	35.54	47.85	31.4	35.10	31.14				
	16.8	49.12	62.51	Paźdz.	1.7	41.22		59.94	16.5	35.47	47.47	32.4	35.16	30.84			
	17.8	48.96	62.61		2.7	41.04		59.75	17.5	35.41	47.09	33.4	35.22	30.55			
	18.8	48.78	62.71		3.7	40.87		59.53	18.5	35.35	46.73	34.4	35.28	30.25			

δ	+81°59'20".0	+81°59'30".0	+81°59'40".0	+81°59'50".0	+82°00'00".0	+82°00'10".0	+82°00'20".0	+82°00'30".0
sec δ	7.1754	7.1779	7.1803	7.1828	7.1853	7.1878	7.1903	7.1927
tan δ	7.1054	7.1079	7.1104	7.1129	7.1154	7.1179	7.1204	7.1229

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2022
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 25 ^m	+86°33'				17 ^h 25 ^m	+86°33'				17 ^h 25 ^m	+86°33'
Styczeń	1.4	57 ^s .73	62 ^m .57	Luty	16.3	07 ^s .15	49 ^m .83	Kwiecień	3.2	23 ^s .22	48 ^m .87	Maj	19.1	33 ^s .21	59 ^m .47				
	2.4	57.74	62.22		17.3	07.50	49.63		4.2	23.55	49.04		20.1	33.25	59.73				
	3.4	57.76	61.84		18.3	07.86	49.44		5.2	23.86	49.22		21.1	33.31	59.98				
	4.4	57.81	61.44		19.3	08.23	49.28		6.2	24.15	49.39		22.1	33.39	60.22				
	5.4	57.89	61.04		20.3	08.60	49.15		7.2	24.43	49.56		23.1	33.48	60.48				
	6.4	58.01	60.65		21.3	08.96	49.05		8.2	24.71	49.71		24.1	33.58	60.75				
	7.4	58.15	60.28		22.3	09.30	48.96		9.2	24.98	49.85		25.1	33.69	61.05				
	8.4	58.31	59.94		23.3	09.62	48.89		10.2	25.27	49.98		26.0	33.78	61.37				
	9.4	58.46	59.62		24.3	09.93	48.81		11.2	25.56	50.10		27.0	33.86	61.71				
	10.4	58.62	59.32		25.3	10.22	48.72		12.2	25.86	50.23		28.0	33.91	62.06				
	11.4	58.76	59.04	Marzec	26.3	10.51	48.60	Maj	13.2	26.17	50.36	Czerwiec	29.0	33.94	62.42				
	12.4	58.90	58.76		27.3	10.81	48.47		14.2	26.50	50.51		30.0	33.96	62.77				
	13.4	59.03	58.48		28.3	11.14	48.32		15.2	26.82	50.69		31.0	33.95	63.12				
	14.4	59.16	58.19		1.3	11.49	48.18		16.2	27.14	50.90		1.0	33.93	63.44				
	15.4	59.28	57.89		2.3	11.86	48.04		17.2	27.43	51.13		2.0	33.90	63.75				
	16.4	59.41	57.57		3.3	12.26	47.93		18.2	27.70	51.38		3.0	33.87	64.05				
	17.4	59.55	57.25		4.3	12.66	47.86		19.2	27.94	51.64		4.0	33.85	64.33				
	18.4	59.71	56.91		5.3	13.06	47.81		20.1	28.15	51.89		5.0	33.83	64.60				
	19.4	59.89	56.56		6.3	13.44	47.79		21.1	28.34	52.11		6.0	33.83	64.87				
	20.4	60.09	56.22		7.3	13.82	47.79		22.1	28.54	52.31		7.0	33.83	65.15				
Luty	21.4	60.31	55.89	Kwiecień	8.3	14.17	47.80	Maj	23.1	28.75	52.49	Lipiec	8.0	33.83	65.44				
	22.4	60.55	55.58		9.3	14.51	47.80		24.1	28.97	52.66		9.0	33.83	65.74				
	23.4	60.80	55.28		10.3	14.84	47.80		25.1	29.22	52.83		10.0	33.83	66.07				
	24.4	61.04	55.02		11.3	15.17	47.79		26.1	29.48	53.02		11.0	33.80	66.42				
	25.4	61.28	54.78		12.3	15.50	47.77		27.1	29.74	53.23		12.0	33.74	66.79				
	26.4	61.51	54.55		13.3	15.83	47.74		28.1	30.01	53.47		13.0	33.64	67.15				
	27.4	61.71	54.33		14.2	16.17	47.70		29.1	30.26	53.74		14.0	33.52	67.49				
	28.4	61.90	54.10		15.2	16.53	47.66		30.1	30.50	54.02		15.0	33.37	67.81				
	29.4	62.08	53.85		16.2	16.91	47.63		1.1	30.71	54.32		16.0	33.23	68.09				
	30.4	62.27	53.57		17.2	17.29	47.61		2.1	30.91	54.62		17.0	33.10	68.35				
	31.4	62.48	53.27	Maj	18.2	17.69	47.61	Lipiec	3.1	31.08	54.92	Czerwiec	18.0	32.98	68.59				
	1.4	62.72	52.96		19.2	18.09	47.65		4.1	31.24	55.21		19.0	32.90	68.83				
	2.4	62.99	52.66		20.2	18.47	47.71		5.1	31.38	55.49		20.0	32.82	69.09				
	3.4	63.29	52.37		21.2	18.84	47.80		6.1	31.53	55.75		21.0	32.75	69.38				
	4.4	63.60	52.12		22.2	19.18	47.90		7.1	31.67	55.99		22.0	32.68	69.68				
	5.3	63.92	51.89		23.2	19.50	48.00		8.1	31.82	56.23		23.0	32.58	70.01				
	6.3	64.24	51.69		24.2	19.80	48.09		9.1	31.98	56.47		24.0	32.47	70.35				
	7.3	64.55	51.51		25.2	20.09	48.16		10.1	32.15	56.70		25.0	32.34	70.69				
	8.3	64.84	51.35		26.2	20.39	48.20		11.1	32.33	56.95		26.0	32.18	71.02				
	9.3	65.13	51.18		27.2	20.70	48.24		12.1	32.51	57.22		27.0	32.01	71.35				
	10.3	65.40	51.02	Kwiecień	28.2	21.03	48.27	Lipiec	13.1	32.68	57.51	Czerwiec	28.0	31.82	71.66				
	11.3	65.68	50.84		29.2	21.39	48.30		14.1	32.84	57.83		29.0	31.63	71.95				
	12.3	65.95	50.66		30.2	21.76	48.36		15.1	32.97	58.17		30.0	31.43	72.22				
	13.3	66.23	50.46		31.2	22.14	48.45		16.1	33.07	58.52		31.0	31.23	72.48				
	14.3	66.52	50.25		1.2	22.51	48.56		17.1	33.14	58.86		1.9	31.05	72.72				
	15.3	66.82	50.04		2.2	22.88	48.70		18.1	33.18	59.18		2.9	30.87	72.96				
	16.3	67.15	49.83		3.2	23.22	48.87		19.1	33.21	59.47		3.9	30.70	73.19				

Dwukrotne dołowanie 12.XII, dwukrotne górowanie 12.VI .
Miejsca średnie 2022.5 $\alpha = 17^h25^m04^s.15$ $\delta = +86^\circ34'11''.06$

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2022
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 25 ^m	+86°34'				17 ^h 24 ^m	+86°34'				17 ^h 24 ^m	+86°34'				17 ^h 24 ^m	+86°33'
Lipiec	3.9	30 ^s .70	13 ["] .19	Sierpień	18.8	76 ^s .83	22 ["] .35	Paźdz.	3.7	57 ^s .58	22 ["] .21	Listopad	18.6	41 ^s .97	71 ["] .99	Grudzień	1.5	39.32	67.76
	4.9	30.54	13.44		19.8	76.42	22.49		4.7	57.14	22.04		19.6	41.78	71.68		2.5	39.21	67.42
	5.9	30.38	13.70		20.8	76.00	22.62		5.7	56.72	21.85		20.6	41.59	71.38		3.5	39.10	67.10
	6.9	30.21	13.98		21.8	75.58	22.73		6.7	56.34	21.67		21.6	41.39	71.10		4.5	38.99	66.80
	7.9	30.02	14.27		22.8	75.15	22.82		7.7	55.97	21.50		22.6	41.18	70.84		5.5	38.86	66.50
	8.9	29.81	14.58		23.8	74.73	22.89		8.7	55.61	21.34		23.6	40.95	70.57		6.5	38.73	66.21
	9.9	29.57	14.90		24.8	74.31	22.93		9.7	55.26	21.21		24.5	40.70	70.30		7.5	38.58	65.90
	10.9	29.30	15.20		25.8	73.91	22.97		10.7	54.89	21.10		25.5	40.44	70.00		8.5	38.44	65.58
	11.9	29.01	15.48		26.8	73.52	23.00		11.7	54.51	21.00		26.5	40.19	69.66		9.5	38.29	65.24
	12.9	28.70	15.72		27.8	73.14	23.03		12.7	54.11	20.89		27.5	39.95	69.29		10.5	38.16	64.88
	13.9	28.40	15.93		28.8	72.77	23.07		13.7	53.70	20.78		28.5	39.75	68.90		11.5	38.05	64.50
	14.9	28.12	16.12		29.8	72.41	23.12		14.7	53.28	20.64		29.5	39.57	68.51		12.5	37.95	64.11
	15.9	27.87	16.29		30.8	72.03	23.19		15.7	52.86	20.48		30.5	39.43	68.12		13.5	37.88	63.72
	16.9	27.63	16.48		31.8	71.65	23.28		16.7	52.44	20.30		31.6	37.77	62.58		14.5	37.83	63.33
	17.9	27.41	16.68		1.8	71.24	23.37		17.7	52.04	20.10		17.5	37.77	62.23		15.5	37.79	62.95
	18.9	27.19	16.91	Wrzesień	2.8	70.81	23.46	Listopad	18.7	51.65	19.88	Grudzień	1.5	39.32	67.76		16.5	37.77	62.58
	19.9	26.95	17.16		3.8	70.35	23.53		19.6	51.28	19.64		2.5	39.21	67.42		17.5	37.77	62.23
	20.9	26.70	17.43		4.8	69.88	23.58		20.6	50.92	19.41		3.5	39.10	67.10		18.5	37.76	61.90
	21.9	26.42	17.70		5.8	69.40	23.59		21.6	50.59	19.18		4.5	38.99	66.80		19.5	37.74	61.58
	22.9	26.13	17.96		6.8	68.94	23.57		22.6	50.26	18.96		5.5	38.86	66.50		20.5	37.70	61.28
	23.9	25.82	18.22		7.8	68.49	23.52		23.6	49.94	18.75		6.5	38.73	66.21		21.5	37.65	60.98
	24.9	25.49	18.45		8.8	68.07	23.47		24.6	49.62	18.57		7.5	38.58	65.90		22.5	37.58	60.66
	25.9	25.15	18.67		9.8	67.68	23.42		25.6	49.29	18.39		8.5	38.44	65.58		23.5	37.51	60.31
	26.9	24.82	18.87		10.8	67.30	23.39		26.6	48.93	18.23		9.5	38.29	65.24		24.5	37.45	59.93
	27.9	24.48	19.04		11.8	66.93	23.38		27.6	48.56	18.05		10.5	38.16	64.88		25.5	37.41	59.52
	28.9	24.16	19.20		12.7	66.54	23.39		28.6	48.17	17.86		11.5	38.05	64.50		26.5	37.42	59.10
	29.9	23.84	19.36		13.7	66.14	23.42		29.6	47.77	17.64		12.5	37.95	64.11		27.5	37.45	58.69
	30.9	23.54	19.50		14.7	65.73	23.45		30.6	47.38	17.38		13.5	37.88	63.72		28.5	37.52	58.30
	31.9	23.24	19.66		15.7	65.29	23.47		31.6	47.01	17.09		14.5	37.83	63.33		29.5	37.60	57.93
Sierpień	1.9	22.95	19.82		16.7	64.84	23.48		1.6	46.67	16.79		15.5	37.79	62.95		30.5	37.69	57.60
	2.9	22.66	20.00		17.7	64.38	23.46	Listopad	2.6	46.36	16.48		31.4	37.77	62.58		31.4	37.77	57.29
	3.9	22.35	20.20		18.7	63.93	23.43		3.6	46.08	16.19		32.4	37.84	56.99		32.4	37.84	56.99
	4.9	22.03	20.41		19.7	63.47	23.37		4.6	45.81	15.91		33.4	37.90	56.69		33.4	37.90	56.69
	5.9	21.68	20.63		20.7	63.03	23.29		5.6	45.55	15.65		34.4	37.96	56.39		34.4	37.96	56.39
	6.8	21.30	20.84		21.7	62.60	23.19		6.6	45.28	15.42								
	7.8	20.90	21.03		22.7	62.18	23.09		7.6	45.01	15.19								
	8.8	20.49	21.19		23.7	61.79	22.98		8.6	44.72	14.97								
	9.8	20.07	21.31		24.7	61.40	22.89		9.6	44.41	14.75								
	10.8	19.66	21.41		25.7	61.02	22.80		10.6	44.10	14.51								
	11.8	19.28	21.48		26.7	60.64	22.73		11.6	43.79	14.24								
	12.8	18.93	21.55		27.7	60.25	22.68		12.6	43.48	13.96								
	13.8	18.59	21.64		28.7	59.85	22.64		13.6	43.18	13.65								
	14.8	18.26	21.75		29.7	59.42	22.60		14.6	42.90	13.33								
	15.8	17.93	21.88		30.7	58.97	22.54		15.6	42.64	13.00								
	16.8	17.58	22.03		1.7	58.50	22.46		16.6	42.40	12.66								
	17.8	17.21	22.19	Paźdz.	2.7	58.04	22.35		17.6	42.17	12.32								
	18.8	16.83	22.35		3.7	57.58	22.21		18.6	41.97	11.99								

δ	+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	+86°34'50".0
sec δ	16.6711	16.6846	16.6981	16.7116	16.7251	16.7387	16.7522	16.7658
tan δ	16.6411	16.6546	16.6681	16.6816	16.6952	16.7088	16.7224	16.7360

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2022
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°27'			22 ^h 53 ^m	+84°27'			22 ^h 53 ^m	+84°27'			22 ^h 54 ^m	+84°27'
Styczeń	1.7	59 ^s .99	61 ["] .77	Luty	16.5	52 ^s .73	51 ["] .61	Kwiecień	3.4	53 ^s .80	37 ["] .42	Maj	19.3	02 ^s .14	30 ["] .77
	2.7	59.77	61.72		17.5	52.63	51.27		4.4	53.95	37.16		20.3	02.33	30.79
	3.7	59.54	61.65		18.5	52.54	50.92		5.4	54.10	36.93		21.3	02.51	30.80
	4.7	59.29	61.55		19.5	52.47	50.56		6.4	54.25	36.71		22.3	02.69	30.78
	5.7	59.04	61.41		20.5	52.42	50.21		7.4	54.40	36.50		23.3	02.88	30.74
	6.7	58.80	61.25		21.5	52.39	49.88		8.4	54.53	36.29		24.3	03.08	30.71
	7.7	58.57	61.06		22.5	52.37	49.57		9.4	54.66	36.07		25.3	03.29	30.67
	8.7	58.36	60.87		23.5	52.36	49.28		10.4	54.78	35.85		26.3	03.52	30.65
	9.7	58.17	60.68		24.5	52.34	49.01		11.4	54.89	35.62		27.3	03.77	30.65
	10.6	57.99	60.50		25.5	52.32	48.75		12.4	55.01	35.38		28.3	04.01	30.67
	11.6	57.82	60.33	26.5	52.28	48.48	13.4	55.13	35.13	29.3	04.27	30.72			
	12.6	57.66	60.17	27.5	52.22	48.20	14.4	55.26	34.87	30.3	04.51	30.78			
	13.6	57.49	60.02	28.5	52.16	47.89	15.4	55.42	34.61	31.3	04.75	30.86			
	14.6	57.32	59.87	Marzec	1.5	52.10	47.56	16.4	55.59	34.37	Czerwiec	1.3	04.98	30.95	
	15.6	57.15	59.72		2.5	52.05	47.21	17.4	55.78	34.15		2.3	05.20	31.04	
	16.6	56.96	59.56		3.5	52.02	46.84	18.4	55.98	33.97	3.3	05.40	31.13		
	17.6	56.76	59.39		4.5	52.01	46.47	19.4	56.18	33.82	4.3	05.60	31.21		
	18.6	56.56	59.21		5.5	52.02	46.11	20.4	56.37	33.69	5.2	05.79	31.29		
	19.6	56.36	59.00		6.5	52.04	45.76	21.4	56.55	33.56	6.2	05.98	31.35		
	20.6	56.15	58.77		7.5	52.08	45.44	22.4	56.71	33.44	7.2	06.17	31.40		
21.6	55.96	58.52	8.5		52.12	45.13	23.4	56.86	33.30	8.2	06.37	31.45			
22.6	55.78	58.26	9.5		52.16	44.84	24.4	57.00	33.13	9.2	06.58	31.51			
23.6	55.61	57.99	10.5		52.20	44.55	25.4	57.15	32.95	10.2	06.81	31.59			
24.6	55.46	57.73	11.5	52.23	44.27	26.4	57.30	32.75	11.2	07.05	31.68				
25.6	55.33	57.48	12.5	52.25	43.98	27.4	57.48	32.56	12.2	07.30	31.82				
26.6	55.20	57.26	13.5	52.27	43.69	28.4	57.66	32.36	13.2	07.55	31.98				
27.6	55.09	57.05	14.5	52.28	43.38	29.4	57.87	32.19	14.2	07.78	32.17				
28.6	54.96	56.86	15.5	52.29	43.06	30.3	58.09	32.03	15.2	07.99	32.38				
29.6	54.82	56.67	16.5	52.31	42.73	Maj	1.3	58.31	31.90	16.2	08.18	32.57			
30.6	54.66	56.47	17.5	52.33	42.38		2.3	58.54	31.79	17.2	08.36	32.75			
31.6	54.49	56.25	18.5	52.37	42.03	3.3	58.76	31.70	18.2	08.52	32.90				
Luty	1.6	54.32	55.99	19.5	52.43	41.68	4.3	58.98	31.63	19.2	08.69	33.03			
	2.6	54.15	55.70	20.5	52.51	41.35	5.3	59.19	31.56	20.2	08.86	33.15			
	3.6	53.99	55.39	21.5	52.61	41.05	6.3	59.38	31.49	21.2	09.05	33.26			
	4.6	53.86	55.07	22.5	52.71	40.77	7.3	59.57	31.41	22.2	09.26	33.39			
	5.6	53.74	54.75	23.5	52.82	40.52	8.3	59.75	31.33	23.2	09.48	33.54			
	6.6	53.64	54.43	24.4	52.91	40.28	9.3	59.93	31.23	24.2	09.70	33.71			
	7.6	53.55	54.14	25.4	53.00	40.04	10.3	60.11	31.13	25.2	09.92	33.90			
	8.6	53.47	53.85	26.4	53.06	39.80	11.3	60.30	31.02	26.2	10.15	34.11			
	9.6	53.40	53.58	27.4	53.12	39.53	12.3	60.50	30.91	27.2	10.36	34.34			
	10.6	53.32	53.31	28.4	53.18	39.25	13.3	60.72	30.81	28.2	10.56	34.57			
	11.6	53.24	53.05	29.4	53.24	38.94	14.3	60.95	30.73	29.2	10.75	34.81			
	12.6	53.15	52.79	30.4	53.32	38.62	15.3	61.20	30.69	30.2	10.93	35.05			
	13.6	53.05	52.52	31.4	53.41	38.30	16.3	61.45	30.67	Lipiec	1.2	11.09	35.28		
	14.6	52.95	52.23	Kwiecień	1.4	53.52	37.99	17.3	61.70		30.69	2.2	11.25	35.50	
	15.5	52.84	51.93		2.4	53.66	37.69	18.3	61.93		30.73	3.2	11.40	35.71	
	16.5	52.73	51.61		3.4	53.80	37.42	19.3	62.14		30.77	4.2	11.55	35.91	

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 4.IX .
Miejsca średnie 2022.5 $\alpha = 22^h54^m08^s.55$ $\delta = +84^\circ27'59''.62$

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2022
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°27'				22 ^h 54 ^m	+84°28'				22 ^h 53 ^m	+84°28'
Lipiec	4.2	11 ^s 55	35 ^u 91	Sierpień	19.0	16 ^s 84	50 ^u 31	Paźdz.	3.9	15 ^s 36	07 ^u 74	Listopad	18.8	67 ^s 51	20 ^u 17	Grudzień	1.8	64 ^s 59	21 ^u 93
	5.2	11.71	36.10		20.0	16.91	50.71		4.9	15.21	08.11		19.8	67.29	20.29		2.8	64.36	21.97
	6.2	11.87	36.30		21.0	16.97	51.11		5.9	15.06	08.45		20.8	67.08	20.41		3.8	64.14	22.02
	7.2	12.05	36.50		22.0	17.02	51.52		6.9	14.91	08.76		21.8	66.89	20.55		4.7	63.94	22.08
	8.2	12.24	36.73		23.0	17.05	51.93		7.9	14.77	09.06		22.8	66.70	20.70		5.7	63.74	22.15
	9.2	12.44	36.98		24.0	17.06	52.33		8.9	14.64	09.35		23.8	66.52	20.87		6.7	63.54	22.23
	10.2	12.64	37.26		25.0	17.06	52.71		9.9	14.52	09.65		24.8	66.32	21.06		7.7	63.34	22.32
	11.2	12.83	37.58		26.0	17.06	53.08		10.9	14.42	09.95		25.8	66.11	21.26		8.7	63.12	22.41
	12.1	13.00	37.91		27.0	17.05	53.44		11.9	14.32	10.28		26.8	65.88	21.44		9.7	62.89	22.49
	13.1	13.15	38.24		28.0	17.04	53.78		12.9	14.23	10.63		27.8	65.63	21.60		10.7	62.66	22.56
	14.1	13.28	38.56		29.0	17.04	54.12		13.9	14.12	10.98		28.8	65.36	21.73		11.7	62.41	22.61
	15.1	13.39	38.85		30.0	17.04	54.46		14.9	14.00	11.34		29.8	65.10	21.82		12.7	62.15	22.64
	16.1	13.50	39.12		31.0	17.06	54.80		15.9	13.87	11.70		30.8	64.83	21.89		13.7	61.89	22.65
	17.1	13.61	39.37	Wrzesień	1.0	17.09	55.17		16.9	13.72	12.05		31.8	61.43	22.56		14.7	61.63	22.63
	18.1	13.73	39.61		2.0	17.12	55.56		17.9	13.55	12.38		17.7	60.91	22.51		15.7	61.38	22.60
	19.1	13.88	39.85		3.0	17.15	55.97		18.9	13.38	12.70		18.7	60.70	22.47		16.7	61.14	22.56
	20.1	14.03	40.11		4.0	17.17	56.40		19.9	13.20	12.99		19.7	60.50	22.44		17.7	60.91	22.51
	21.1	14.19	40.39		5.0	17.17	56.84		20.9	13.02	13.27		20.7	60.30	22.44		18.7	60.70	22.47
	22.1	14.35	40.69		6.0	17.14	57.28		21.9	12.84	13.53		21.7	60.11	22.45		19.7	60.50	22.44
	23.1	14.51	41.01		7.0	17.10	57.70		22.9	12.66	13.78		22.7	59.90	22.47		20.7	60.30	22.44
	24.1	14.67	41.35		8.0	17.04	58.10		23.9	12.50	14.03		23.7	59.68	22.50		21.7	60.11	22.45
	25.1	14.81	41.70		9.0	16.97	58.46		24.9	12.36	14.29		24.7	59.43	22.50		22.7	59.90	22.47
	26.1	14.93	42.05		10.0	16.91	58.81		25.9	12.22	14.56		25.7	59.17	22.48		23.7	59.68	22.50
	27.1	15.04	42.39		11.0	16.86	59.14		26.9	12.08	14.86		26.7	58.91	22.41		24.7	59.43	22.50
	28.1	15.14	42.73		12.0	16.82	59.47		27.9	11.94	15.18		27.7	58.64	22.31		25.7	59.17	22.48
	29.1	15.23	43.06		13.0	16.80	59.82		28.9	11.79	15.50		28.7	58.40	22.19		26.7	58.91	22.41
	30.1	15.31	43.38		14.0	16.79	60.19		29.8	11.62	15.83		29.7	58.17	22.06		27.7	58.64	22.31
	31.1	15.39	43.68		15.0	16.78	60.57		30.8	11.43	16.15		30.7	57.96	21.94		28.7	58.40	22.19
Sierpień	1.1	15.47	43.97		16.0	16.76	60.97	Listopad	31.8	11.21	16.43		31.7	57.77	21.82		29.7	58.17	22.06
	2.1	15.56	44.27		17.0	16.73	61.38		1.8	10.99	16.69		32.7	57.58	21.71		30.7	57.96	21.94
	3.1	15.66	44.56		18.0	16.69	61.79		2.8	10.77	16.92		33.7	57.40	21.62		31.7	57.77	21.82
	4.1	15.77	44.88		19.0	16.64	62.20		3.8	10.55	17.12		34.7	57.22	21.53		32.7	57.58	21.71
	5.1	15.89	45.21		20.0	16.56	62.61		4.8	10.35	17.31						33.7	57.40	21.62
	6.1	16.01	45.57		21.0	16.48	62.99		5.8	10.16	17.51						34.7	57.22	21.53
	7.1	16.13	45.96		22.0	16.38	63.37		6.8	09.98	17.71								
	8.1	16.23	46.36		22.9	16.28	63.72		7.8	09.82	17.92								
	9.1	16.32	46.78		23.9	16.18	64.06		8.8	09.65	18.15								
	10.1	16.37	47.19		24.9	16.09	64.38		9.8	09.48	18.39								
	11.1	16.41	47.58		25.9	16.00	64.71		10.8	09.31	18.64								
	12.1	16.44	47.94		26.9	15.92	65.03		11.8	09.11	18.89								
	13.1	16.46	48.27		27.9	15.86	65.37		12.8	08.91	19.12								
	14.1	16.50	48.59		28.9	15.80	65.74		13.8	08.69	19.35								
	15.1	16.55	48.90		29.9	15.74	66.12		14.8	08.46	19.55								
	16.1	16.61	49.23		30.9	15.67	66.52		15.8	08.22	19.73								
	17.1	16.69	49.57	Paźdz.	1.9	15.59	66.93		16.8	07.98	19.90								
	18.0	16.77	49.93		2.9	15.48	67.34		17.8	07.74	20.04								
	19.0	16.84	50.31		3.9	15.36	67.74		18.8	07.51	20.17								

δ	+84°27'30 ^u 0	+84°27'40 ^u 0	+84°27'50 ^u 0	+84°28'00 ^u 0	+84°28'10 ^u 0	+84°28'20 ^u 0	+84°28'30 ^u 0	+84°28'40 ^u 0
sec δ	10.3552	10.3604	10.3656	10.3708	10.3760	10.3812	10.3864	10.3916
tan δ	10.3068	10.3120	10.3172	10.3224	10.3277	10.3329	10.3381	10.3433

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2022**
($\times 10^{-9}$) 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	−165986385	893618273	387568683	−17272311	−2591708	−1122516	−157409615	890608154	386075231
I 1	−183233697	890887343	386385809	−17221345	−2870040	−1243194	−174653567	887885028	384895582
2	−200427129	887878447	385082391	−17164545	−3147605	−1363587	−191843649	884883938	383595390
3	−217560839	884592463	383658764	−17101903	−3424179	−1483593	−208974020	881605761	382174990
4	−234629004	881030493	382115369	−17033468	−3699542	−1603108	−226038858	878051600	380634823
5	−251625876	877193850	380452746	−16959338	−3973495	−1722032	−243032414	874222769	378975430
6	−268545826	873084027	378671529	−16879646	−4245879	−1840284	−259949059	870120760	377197443
7	−285383360	868702654	376772424	−16794531	−4516575	−1957799	−276783300	865747203	375301570
8	−302133126	864051468	374756193	−16704131	−4785496	−2074530	−293529783	861103834	373288572
9	−318789901	859132275	372623637	−16608567	−5052578	−2190443	−310183286	856192461	371159250
10	−335348573	853946942	370375589	−16507944	−5317770	−2305511	−326738698	851014949	368914437
11	−351804132	848497381	368012905	−16402352	−5581026	−2419712	−343191006	845573212	366554988
12	−368151648	842785549	365536461	−16291871	−5842305	−2533026	−359535283	839869205	364081781
13	−384386269	836813444	362947155	−16176574	−6101565	−2645434	−375766676	833904926	361495713
14	−400503213	830583105	360245900	−16056528	−6358768	−2756920	−391880402	827682415	358797697
15	−416497762	824096607	357433627	−15931793	−6613876	−2867469	−407871743	821203747	355988663
16	−432365256	817356063	354511279	−15802428	−6866855	−2977067	−423736040	814471035	353069556
17	−448101091	810363617	351479814	−15668484	−7117675	−3085703	−439468689	807486422	350041332
18	−463700712	803121441	348340197	−15530004	−7366310	−3193369	−455065133	800252082	346904957
19	−479159599	795631735	345093401	−15387022	−7612733	−3300059	−470520854	792770212	343661404
20	−494473263	787896720	341740406	−15239561	−7856920	−3405767	−485831362	785043036	340311653
21	−509637232	779918650	338282196	−15087632	−8098842	−3510487	−500992184	777072805	336856689
22	−524647037	771699803	334719764	−14931233	−8338465	−3614210	−515998853	768861801	333297503
23	−539498203	763242500	331054111	−14770352	−8575747	−3716928	−530846892	760412342	329635096
24	−554186240	754549107	327286249	−14604968	−8810635	−3818624	−545531812	751726794	325870481
25	−568706627	745622050	323417209	−14435049	−9043062	−3919278	−560049092	742807585	322004691
26	−583054815	736463831	319448049	−14260560	−9272943	−4018860	−574394182	733657216	318038780
27	−597226212	727077048	315379859	−14081463	−9500172	−4117331	−588562491	724278284	313973840
28	−611216195	717464416	311213775	−13897727	−9724616	−4214637	−602549395	714673506	309811008
29	−625020115	707628796	306950994	−13709338	−9946120	−4310713	−616350245	704845741	305551480
30	−638633325	697573216	302592786	−13516312	−10164504	−4405478	−629960395	694798020	301196526
31	−652051213	687300891	298140505	−13318709	−10379578	−4498844	−643375233	684533556	296747499
II 1	−665269253	676815224	293595594	−13116636	−10591161	−4590722	−656590232	674055750	292205845
2	−678283045	666119788	288959584	−12910242	−10799091	−4681030	−669600992	663368179	287573092
3	−691088356	655218302	284234081	−12699706	−11003243	−4769700	−682403280	652474561	282850847
4	−703681138	644114590	279420746	−12485214	−11203532	−4856685	−694993049	641378719	278040772
5	−716057527	632812542	274521284	−12266949	−11399907	−4941953	−707366433	630084543	273144570
6	−728213832	621316090	269537419	−12045075	−11592340	−5025486	−719519744	618595966	268163968
7	−740146521	609629181	264470892	−11819737	−11780817	−5107276	−731449447	606916935	263100705
8	−751852196	597755777	259323450	−11591065	−11965331	−5187317	−743152145	595051411	257956527
9	−763327578	585699842	254096842	−11359172	−12145877	−5265607	−754624560	583003359	252733185
10	−774569501	573465348	248792820	−11124163	−12322450	−5342144	−765863525	570776750	247432430
11	−785574897	561056269	243413138	−10886136	−12495045	−5416927	−776865972	558375559	242056017
12	−796340797	548476586	237959550	−10645185	−12663657	−5489957	−787628933	545803767	236605699
13	−806864322	535730281	232433808	−10401399	−12828288	−5561235	−798149527	533065357	231083229
14	−817142678	522821336	226837663	−10154862	−12988940	−5630765	−808424962	520164308	225490356

**Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2022**
($\times 10^{-9}$) 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	−827173153	509753725	221172857	−9905648	−13145621	−5698556	−818452525	507104597	219828825
	16	−836953104	496531413	215441127	−9653822	−13298343	−5764617	−828229572	493890188	214100370
	17	−846479942	483158354	209644195	−9399432	−13447117	−5828960	−837753517	480525035	208306716
	18	−855751124	469638492	203783776	−9142512	−13591951	−5891595	−847021814	467013081	202449575
	19	−864764128	455975765	197861571	−8883080	−13732845	−5952531	−856031944	453358266	196530651
	20	−873516448	442174120	191879280	−8621142	−13869785	−6011769	−864781398	439564536	190551642
	21	−882005574	428237523	185838601	−8356691	−14002741	−6069305	−873267667	425635857	184514246
	22	−890228990	414169983	179741243	−8089720	−14131661	−6125123	−881488235	411576238	178420173
	23	−898184173	399975569	173588936	−7820224	−14256474	−6179199	−889440579	397389749	172271152
	24	−905868599	385658433	167383439	−7548208	−14377089	−6231494	−897122176	383080541	166068943
	25	−913279756	371222827	161126555	−7273692	−14493394	−6281964	−904530513	368652867	159815350
	26	−920415165	356673123	154820139	−6996722	−14605265	−6330551	−911663112	354111097	153512224
	27	−927272407	342013820	148466103	−6717374	−14712569	−6377192	−918517553	339459732	147161481
	28	−933849156	327249551	142066426	−6435757	−14815174	−6421822	−925091509	324703405	140765099
III	1	−940143213	312385079	135623150	−6152017	−14912959	−6464378	−931382783	309846877	134325120
	2	−946152540	297425273	129138378	−5866329	−15005827	−6504808	−937389337	294895019	127843646
	3	−951875287	282375086	122614258	−5578889	−15093712	−6543069	−943109320	279852784	121322825
	4	−957309802	267239522	116052970	−5289898	−15176580	−6579139	−948541080	264725175	114764839
	5	−962454630	252023600	109456713	−4999549	−15254427	−6613009	−953683164	249517213	108171885
	6	−967308507	236732334	102827685	−4708021	−15327274	−6644681	−958534304	234233909	101546163
	7	−971870332	221370707	96168080	−4415473	−15395155	−6674168	−963093404	218880249	94889865
	8	−976139159	205943667	89480073	−4122044	−15458108	−6701487	−967359513	203461179	88205166
	9	−980114168	190456119	82765823	−3827859	−15516177	−6726656	−971331815	187981604	81494227
	10	−983794662	174912927	76027470	−3533030	−15569404	−6749697	−975009611	172446389	74759187
	11	−987180049	159318913	69267133	−3237663	−15617828	−6770627	−978392311	156860356	68002164
	12	−990269842	143678858	62486912	−2941857	−15661492	−6789468	−981479425	141228287	61225260
	13	−993063648	127997502	55688886	−2645705	−15700437	−6806241	−984270562	125554920	54430552
	14	−995561166	112279540	48875111	−2349295	−15734712	−6820971	−986765421	109844950	47620096
	15	−997762179	96529618	42047617	−2052707	−15764367	−6833684	−988963785	94103025	40795924
	16	−999666543	80752328	35208406	−1756006	−15789457	−6844409	−990865508	78333735	33960038
	17	−1001274172	64952207	28359451	−1459245	−15810038	−6853178	−992470508	62541618	27114409
	18	−1002585022	49133738	21502693	−1162453	−15826161	−6860021	−993778738	46731158	20260978
	19	−1003599071	33301357	14640043	−865642	−15837867	−6864965	−994790176	30906789	13401658
	20	−1004316298	17459469	7773390	−568806	−15845178	−6868029	−995504803	15072917	6538336
	21	−1004736671	1612466	904610	−271933	−15848093	−6869219	−995922586	−766065	−327110
	22	−1004860146	−14235241	−5964423	24992	−15846582	−6868531	−996043481	−16605748	−7192806
	23	−1004686670	−30079204	−12831819	321969	−15840591	−6865943	−995867434	−32441682	−14056865
	24	−1004216197	−45914906	−19695664	618977	−15830048	−6861423	−995394402	−48269352	−20917370
	25	−1003448720	−61737753	−26554009	915969	−15814866	−6854933	−994624375	−64084163	−27772373
	26	−1002384292	−77543063	−33404859	1212864	−15794958	−6846428	−993557407	−79881432	−34619879
	27	−1001023060	−93326066	−40246178	1509554	−15770239	−6835863	−992193647	−95656390	−41457852
	28	−999365297	−109081914	−47075884	1805903	−15740639	−6823198	−990533365	−111404189	−48284211
	29	−997411421	−124805699	−53891862	2101752	−15706104	−6808399	−988576980	−127119921	−55096838
	30	−995162018	−140492467	−60691964	2396925	−15666604	−6791443	−986325080	−142798633	−61893588
	31	−992617857	−156137250	−67474026	2691240	−15622135	−6772319	−983778431	−158435355	−68672296
IV	1	−989779887	−171735089	−74235880	2984511	−15572720	−6751028	−980937984	−174025128	−75430793

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2022**
($\times 10^{-9}$) 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	-986649240	-187281055	-80975365	3276566	-15518402	-6727584	-977804871	-189563026	-82166920
	3	-983227215	-202770280	-87690338	3567242	-15459246	-6702010	-974380391	-205044177	-88878533
	4	-979515262	-218197959	-94378686	3856399	-15395327	-6674339	-970665993	-220463780	-95563519
	5	-975514965	-233559372	-101038328	4143911	-15326726	-6644604	-966663263	-235817112	-102219796
	6	-971228026	-248849879	-107667219	4429668	-15253528	-6612845	-962373900	-251099533	-108845321
	7	-966656246	-264064922	-114263355	4713575	-15175814	-6579099	-957799708	-266306488	-115438088
	8	-961801522	-279200029	-120824767	4995545	-15093667	-6543404	-952942582	-281433502	-121996130
	9	-956665830	-294250806	-127349526	5275497	-15007168	-6505800	-947804500	-296476182	-128517517
	10	-951251225	-309212941	-133835742	5553358	-14916397	-6466324	-942387516	-311430217	-135000359
	11	-945559833	-324082205	-140281564	5829061	-14821438	-6425018	-936693756	-326291376	-141442804
	12	-939593842	-338854451	-146685182	6102548	-14722378	-6381923	-930725407	-341055514	-147843044
	13	-933355493	-353525624	-153044830	6373772	-14619307	-6337086	-924484711	-355718576	-154199313
	14	-926847063	-368091758	-159358789	6642705	-14512314	-6290553	-917973946	-370276594	-160509890
	15	-920070850	-382548975	-165625386	6909339	-14401487	-6242370	-911195408	-384725692	-166773104
	16	-913029147	-396893477	-171842993	7173688	-14286897	-6192578	-904151392	-399062072	-172987325
	17	-905724225	-411121532	-178010017	7435786	-14168596	-6141209	-896844167	-413281999	-179150961
	18	-898158311	-425229439	-184124890	7695677	-14046604	-6088279	-889275962	-427381777	-185262446
	19	-890333594	-439213506	-190186054	7953398	-13920909	-6033789	-881448964	-441357709	-191320219
	20	-882252232	-453070009	-196191942	8208967	-13791467	-5977721	-873365332	-455206075	-197322713
	21	-873916382	-466795171	-202140960	8462368	-13658217	-5920045	-865027223	-468923096	-203268337
	22	-865328237	-480385151	-208031484	8713544	-13521090	-5860725	-856436831	-482504930	-209155464
	23	-856490064	-493836040	-213861851	8962406	-13380027	-5799727	-847596421	-495947670	-214982433
	24	-847404237	-507143879	-219630369	9208832	-13234986	-5737021	-838508368	-509247356	-220747550
	25	-838073260	-520304678	-225335317	9452680	-13085945	-5672588	-829175176	-522399998	-226449096
	26	-828499786	-533314436	-230974965	9693800	-12932908	-5606418	-819599498	-535401596	-232085340
	27	-818686622	-546169171	-236547576	9932034	-12775902	-5538515	-809784142	-548248166	-237654544
	28	-808636731	-558864934	-242051422	10167230	-12614976	-5468891	-799732069	-560935761	-243154982
	29	-798353225	-571397837	-247484792	10399240	-12450195	-5397570	-789446393	-573460492	-248584942
	30	-787839359	-583764067	-252846006	10627928	-12281643	-5324583	-778930368	-585818545	-253942744
	V	1	-777098517	-595959899	-258133416	10853173	-12109416	-5249970	-768187378	-598006197
2		-766134197	-607981708	-263345418	11074867	-11933617	-5173775	-757220922	-610019822	-264435325
3		-754949998	-619825978	-268480454	11292918	-11754354	-5096045	-746034598	-621855903	-269566943
4		-743549601	-631489299	-273537014	11507250	-11571739	-5016832	-734632088	-633511033	-274620083
5		-731936760	-642968375	-278513640	11717797	-11385881	-4936185	-723017145	-644981912	-279593286
6		-720115286	-654260017	-283408923	11924506	-11196888	-4854155	-711193581	-656265354	-284485145
7		-708089042	-665361141	-288221505	12127331	-11004866	-4770791	-699165259	-667358275	-289294300
8		-695861932	-676268774	-292950077	12326232	-10809921	-4686145	-686936082	-678257700	-294019445
9		-683437897	-686980045	-297593383	12521178	-10612159	-4600266	-674509992	-688960758	-298659320
10		-670820902	-697492190	-302150216	12712147	-10411688	-4513207	-661890954	-699464687	-303212720
11		-658014933	-707802554	-306619421	12899127	-10208615	-4425021	-649082954	-709766831	-307678491
12		-645023976	-717908589	-310999901	13082125	-10003049	-4335763	-636089978	-719864643	-312055534
13		-631852003	-727807854	-315290609	13261166	-9795091	-4245486	-622915997	-729755681	-316342803
14		-618502947	-737498005	-319490550	13436299	-9584831	-4154238	-609564946	-739437600	-320539304
15		-604980684	-746976772	-323598773	13607593	-9372334	-4062055	-596040700	-748908132	-324644085
16		-591289016	-756241937	-327614357	13775123	-9157629	-3968960	-582347061	-758165058	-328656224
17		-577431668	-765291293	-331536390	13938962	-8940711	-3874954	-568487754	-767206172	-332574811

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2022**
($\times 10^{-9}$) 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	−563412308	−774122608	−335363955	14099151	−8721539	−3780018	−554466449	−776029241	−336398927
	19	−549234582	−782733599	−339096106	14255691	−8500051	−3684121	−540286788	−784631981	−340127628
	20	−534902159	−791121919	−342731864	14408532	−8276188	−3587227	−525952444	−793012047	−343759934
	21	−520418781	−799285168	−346270217	14557583	−8049906	−3489305	−511467157	−801167039	−347294832
	22	−505788295	−807220919	−349710125	14702726	−7821191	−3390337	−496834775	−809094529	−350731284
	23	−491014677	−814926743	−353050539	14843825	−7590058	−3290317	−482059273	−816792089	−354068240
	24	−476102036	−822400244	−356290412	14980750	−7356552	−3189257	−467144761	−824257321	−357304653
	25	−461054612	−829639079	−359428713	15113371	−7120741	−3087176	−452095479	−831487884	−360439491
	26	−445876767	−836640985	−362464435	15241574	−6882708	−2984107	−436915788	−838481515	−363471749
	27	−430572971	−843403787	−365396609	15365256	−6642551	−2880086	−421610159	−845236039	−366400457
	28	−415147792	−849925415	−368224306	15484327	−6400377	−2775160	−406183159	−851749385	−369224686
	29	−399605880	−856203907	−370946642	15598709	−6156300	−2669374	−390639440	−858019592	−371943553
	30	−383951957	−862237419	−373562786	15708340	−5910437	−2562783	−374983723	−864044815	−374556225
	31	−368190802	−868024226	−376071957	15813167	−5662909	−2455438	−359220786	−869823330	−377061923
VI	1	−352327236	−873562724	−378473430	15913154	−5413839	−2347397	−343355452	−875353533	−379459922
	2	−336366116	−878851431	−380766537	16008273	−5163348	−2238715	−327392577	−880633942	−381749552
	3	−320312319	−883888987	−382950665	16098507	−4911556	−2129448	−311337037	−885663196	−383930202
	4	−304170732	−888674149	−385025256	16183851	−4658580	−2019650	−295193721	−890440054	−386001312
	5	−287946248	−893205791	−386989808	16264303	−4404536	−1909379	−278967521	−894963389	−387962382
	6	−271643752	−897482903	−388843874	16339875	−4149539	−1798687	−262663323	−899232191	−389812964
	7	−255268118	−901504588	−390587061	16410585	−3893700	−1687631	−246285999	−903245562	−391552666
	8	−238824193	−905270061	−392219032	16476463	−3637132	−1576265	−229840398	−907002718	−393181151
	9	−222316787	−908778645	−393739505	16537555	−3379942	−1464642	−213331329	−910502983	−394698135
	10	−205750658	−912029772	−395148249	16593921	−3122232	−1352816	−196763551	−913745788	−396103389
	11	−189130492	−915022964	−396445085	16645646	−2864086	−1240832	−180141748	−916730655	−397396733
	12	−172460880	−917757821	−397629873	16692828	−2605569	−1128726	−163470514	−919457185	−398578028
	13	−155746314	−920233987	−398702502	16735573	−2346707	−1016516	−146754339	−921925021	−399647162
	14	−138991180	−922451117	−399662870	16773980	−2087492	−904200	−129997609	−924133819	−400604033
	15	−122199779	−924408839	−400510861	16808114	−1827879	−791759	−113204626	−926083205	−401448526
	16	−105376368	−926106722	−401246334	16837996	−1567804	−679156	−96379647	−927772750	−402180499
	17	−88525215	−927544273	−401869107	16863589	−1307207	−566354	−79526939	−929201961	−402799772
	18	−71650646	−928720949	−402378966	16884812	−1046051	−453324	−62650829	−930370295	−403306128
	19	−54757085	−929636188	−402775673	16901553	−784336	−340051	−45755741	−931277189	−403699332
	20	−37849073	−930289447	−403058988	16913695	−522101	−226541	−28846215	−931922102	−403979142
	21	−20931265	−930680239	−403228684	16921128	−259415	−112816	−11926906	−932304545	−404145331
	22	−4008418	−930808159	−403284560	16923758	3629	1091	4997427	−932424113	−404197699
	23	12914624	−930672898	−403226456	16921508	266925	115137	21921942	−932280499	−404136086
	24	29832952	−930274262	−403054255	16914319	530361	229276	38841727	−931873508	−403960374
	25	46741601	−929612170	−402767890	16902147	793818	343457	55751822	−931203059	−403670497
	26	63635573	−928686660	−402367344	16884960	1057176	457627	72647225	−930269190	−403266439
	27	80509842	−927497890	−401852656	16862738	1320316	571733	89522911	−929072059	−402748237
	28	97359368	−926046141	−401223917	16835473	1583115	685720	106373840	−927611948	−402115983
	29	114179107	−924331814	−400481275	16803164	1845452	799531	123194967	−925889257	−401369824
	30	130964020	−922355432	−399624932	16765825	2107205	913111	139981255	−923904509	−400509964
VII	1	147709086	−920117638	−398655149	16723475	2368256	1026403	156727682	−921658348	−399536663
	2	164409310	−917619193	−397572242	16676146	2628487	1139351	173429253	−919151535	−398450236

**Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2022**
($\times 10^{-9}$) 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	181059732	−914860976	−396376580	16623880	2887784	1251901	190081009	−916384948	−397251054	
	4	197655441	−911843974	−395068590	16566728	3146036	1363999	206678037	−913359576	−395939543	
	5	214191580	−908569287	−393648750	16504751	3403138	1475593	223215481	−910076517	−394516180	
	6	230663358	−905038117	−392117589	16438019	3658987	1586631	239688550	−906536974	−392981497	
	7	247066061	−901251763	−390475688	16366618	3913489	1697067	256092531	−902742247	−391336073	
	8	263395070	−897211615	−388723672	16290646	4166561	1806855	272422803	−898693725	−389580532	
	9	279645867	−892919141	−386862206	16210215	4418134	1915960	288674849	−894392876	−387715541	
	10	295814054	−888375863	−384891988	16125449	4668163	2024356	304844273	−889841222	−385741797	
	11	311895361	−883583335	−382813733	16036474	4916634	2132032	320926802	−885040317	−383660017	
	12	327885637	−878543107	−380628160	15943404	5163569	2238997	336918287	−879991713	−381470917	
	13	343780833	−873256694	−378335968	15846323	5409017	2345276	352814678	−874696922	−379175198	
	14	359576958	−867725546	−375937824	15745265	5653047	2450907	368611984	−869157397	−376773527	
	15	375270031	−861951052	−373434356	15640211	5895721	2555931	384306225	−863374524	−374266530	
	16	390856026	−855934544	−370826155	15531095	6137075	2660377	399893375	−857349638	−371654800	
	17	406330835	−849677343	−368113791	15417823	6377104	2764255	415369326	−851084058	−368938908	
	18	421690255	−843180794	−365297836	15300300	6615760	2867558	430729874	−844579129	−366119423	
	19	436929989	−836446306	−362378875	15178440	6852964	2970258	445970723	−837836263	−363196933	
	20	452045667	−829475383	−359357533	15052181	7088613	3072316	461087503	−830856960	−360172060	
	21	467032871	−822269636	−356234474	14921484	7322594	3173683	476075795	−823642832	−357045471	
	22	481887151	−814830791	−353010414	14786333	7554788	3274309	490931151	−816195607	−353817881	
	23	496604050	−807160694	−349686120	14646724	7785080	3374143	505649113	−808517129	−350490055	
	24	511179117	−799261304	−346262411	14502669	8013353	3473132	520225229	−800609359	−347062814	
	25	525607913	−791134698	−342740155	14354189	8239495	3571225	534655063	−792474371	−343537026	
	26	539886030	−782783062	−339120277	14201314	8463393	3668370	548934203	−784114354	−339913615	
	27	554009089	−774208696	−335403748	14044082	8684936	3764516	563058273	−775531607	−336193554	
	28	567972757	−765414012	−331591596	13882540	8904012	3859609	577022939	−766728541	−332377869	
	29	581772753	−756401530	−327684898	13716747	9120514	3953598	590823919	−757707677	−328467637	
	30	595404856	−747173879	−323684785	13546769	9334333	4046431	604456995	−748471644	−324463990	
	31	608864923	−737733793	−319592438	13372687	9545367	4138058	617918021	−739023175	−320368108	
	VIII	1	622148892	−728084105	−315409087	13194590	9753520	4228430	631202936	−729365105	−316181223
		2	635252799	−718227743	−311136011	13012581	9958702	4317502	644307777	−719500360	−311904612
3		648172786	−708167719	−306774531	12826770	10160831	4405232	657228685	−709431953	−307539597	
4		660905112	−697907121	−302326007	12637280	10359840	4491583	669961919	−699162972	−303087537	
5		673446164	−687449097	−297791834	12444242	10555674	4576527	682503865	−688696566	−298549828	
6		685792461	−676796844	−293173429	12247795	10748296	4660042	694851045	−678035929	−293927888	
7		697940664	−665953581	−288472229	12048079	10937692	4742118	707000118	−667184283	−289223151	
8		709887574	−654922531	−283689671	11845230	11123875	4822760	718947884	−656144850	−284437056	
9		721630120	−643706889	−278827182	11639368	11306884	4901985	730691274	−644920825	−279571030	
10		733165335	−632309800	−273886162	11430580	11486780	4979828	742227320	−633515353	−274626472	
11		744490319	−620734341	−268867974	11218911	11663637	5056328	753553123	−621931511	−269604747	
12		755602195	−608983518	−263773940	11004357	11837518	5131527	764665805	−610172305	−264507175	
13		766498056	−597060285	−258605344	10786873	12008460	5205455	775562460	−598240689	−259335041	
14		777174941	−584967577	−253363450	10566391	12176463	5278123	786240125	−586139599	−254089609	
15		787629815	−572708353	−248049520	10342839	12341483	5349524	796695767	−573871992	−248772140	
16		797859577	−560285631	−242664832	10116162	12503444	5419632	806926284	−561440888	−243383914	
17		807861085	−547702518	−237210701	9886327	12662249	5488405	816928535	−548849391	−237926243	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2022**
($\times 10^{-9}$) 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	817631178	-534962221	-231688481	9653332	12817791	5555800	826699358	-536100713	-232400485
19	827166702	-522068059	-226099577	9417193	12969962	5621767	836235599	-523198169	-226808041
20	836464529	-509023456	-220445439	9177947	13118657	5686259	845534131	-510145183	-221150363
21	845521576	-495831938	-214727566	8935641	13263775	5749229	854591871	-496945284	-215428951
22	854334811	-482497130	-208947503	8690334	13405221	5810632	863405786	-483602095	-209645348
23	862901265	-469022752	-203106839	8442089	13542901	5870424	871972907	-470119335	-203801145
24	871218035	-455412613	-197207207	8190979	13676725	5928561	880290332	-456500816	-197897972
25	879282294	-441670617	-191250283	7937083	13806603	5985000	888355234	-442750439	-191937508
26	887091301	-427800753	-185237788	7680489	13932445	6039697	896164871	-428872195	-185921472
27	894642406	-413807100	-179171485	7421298	14054166	6092608	903716594	-414870162	-179851629
28	901933068	-399693821	-173053181	7159622	14171685	6143692	911007861	-400748504	-173729784
29	908960864	-385465157	-166884722	6895588	14284927	6192910	918036250	-386511460	-167557785
30	915723504	-371125415	-160667993	6629333	14393830	6240228	924799470	-372163339	-161337515
31	922218839	-356678960	-154404908	6361005	14498346	6285619	931295374	-357708505	-155070889
IX 1	928444875	-342130196	-148097405	6090760	14598443	6329062	937521965	-343151364	-148759845
2	934399773	-327483551	-141747436	5818756	14694109	6370549	943477407	-328496340	-142406335
3	940081853	-312743452	-135356960	5545150	14785352	6410079	949160019	-313747864	-136012317
4	945489589	-297914311	-128927928	5270091	14872202	6447664	954568273	-298910346	-129579743
5	950621597	-283000497	-122462273	4993715	14954707	6483328	959700788	-283988155	-123110547
6	955476617	-268006323	-115961900	4716133	15032935	6517106	964556303	-268985605	-116606633
7	960053488	-252936026	-109428677	4437427	15106966	6549038	969133656	-253906932	-110069868
8	964351111	-237793763	-102864424	4157640	15176879	6579171	973431748	-238756294	-103502073
9	968368411	-222583617	-96270919	3876780	15242743	6607547	977449506	-223537772	-96905027
10	972104305	-207309612	-89649904	3594821	15304602	6634198	981185845	-208255392	-90280470
11	975557672	-191975746	-83003094	3311720	15362463	6659137	984639646	-192913152	-83630118
12	978727350	-176586027	-76332201	3027436	15416300	6682363	987809745	-177515060	-76955683
13	981612139	-161144506	-69638946	2741939	15466056	6703855	990694943	-162065165	-70258886
14	984210824	-145655300	-62925079	2455228	15511656	6723582	993294024	-146567587	-63541477
15	986522197	-130122609	-56192382	2167324	15553014	6741508	995605782	-131026523	-56805238
16	988545088	-114550715	-49442678	1878272	15590045	6757591	997629045	-115446258	-50051991
17	990278380	-98943987	-42677826	1588137	15622671	6771795	999362697	-99831158	-43283597
18	991721026	-83306867	-35899725	1296994	15650817	6784084	1000805690	-84185667	-36501954
19	992872060	-67643869	-29110308	1004928	15674416	6794424	1001957060	-68514299	-29708994
20	993730605	-51959571	-22311538	712031	15693406	6802783	1002815929	-52821631	-22906682
21	994295877	-36258613	-15505412	418399	15707727	6809131	1003381512	-37112304	-16097014
22	994567191	-20545693	-8693956	124133	15717321	6813438	1003653125	-21391015	-9282016
23	994543970	-4825566	-1879227	-170653	15722131	6815674	1003630190	-5662520	-2463744
24	994225752	10896957	4936690	-465838	15722104	6815808	1003312247	10068371	4355715
25	993612205	26617013	11751679	-761287	15717190	6813812	1002698962	25796794	11174246
26	992703141	42329695	18563597	-1056847	15707349	6809663	1001790148	41517841	17989707
27	991498529	58030061	25370281	-1352354	15692557	6803341	1000585774	57226573	24799933
28	989998508	73713156	32169552	-1647635	15672807	6794838	999085979	72918033	31602746
29	988203395	89374029	38959231	-1942509	15648118	6784156	997291079	88587270	38395967
30	986113683	105007758	45737143	-2236803	15618529	6771310	995201569	104229362	45177421
X 1	983730037	120609476	52501138	-2530353	15584107	6756327	992818111	119839442	51944958
2	981053273	136174388	59249098	-2823016	15544933	6739247	990141525	135412715	58696459

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2022**
($\times 10^{-9}$) 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	978084341	151697791	65978949	−3114672	15501106	6720117	987172758	150944479	65429852	
	4	974824295	167175083	72688666	−3405232	15452729	6698989	983912864	166430131	72143110	
	5	971274262	182601767	79376280	−3694636	15399906	6675919	980362973	181865173	78834265	
	6	967435418	197973445	86039874	−3982854	15342731	6650958	976524257	197245209	85501400	
	7	963308951	213285805	92677581	−4269883	15281282	6624151	972397907	212565925	92142647	
	8	958896044	228534602	99287573	−4555736	15215612	6595533	967985106	227823078	98756179	
	9	954197861	243715631	105868050	−4840440	15145748	6565124	963287016	243012462	105340197	
	10	949215541	258824699	112417227	−5124013	15071687	6532930	958304778	258129883	111892913	
	11	943950209	273857599	118933313	−5406463	14993404	6498943	953039516	273171135	118412539	
	12	938402993	288810087	125414510	−5687777	14910859	6463146	947492358	288131976	124897275	
	13	932575046	303677879	131858995	−5967918	14824002	6425517	941664458	303008118	131345299	
	14	926467568	318456639	138264924	−6246827	14732787	6386030	935557015	317795228	137754767	
	15	920081828	333141986	144630429	−6524429	14637169	6344665	929171299	332488923	144123811	
	16	913419174	347729498	150953620	−6800638	14537114	6301399	922508658	347084784	150450540	
	17	906481049	362214724	157232587	−7075357	14432591	6256216	915570533	361578357	156733046	
	18	899268991	376593184	163465407	−7348486	14323579	6209100	908358464	375965163	162969403	
	19	891784642	390860379	169650140	−7619919	14210059	6160040	900874094	390240705	169157674	
	20	884029755	405011793	175784834	−7889546	14092013	6109021	893119173	404400463	175295906	
	21	876006191	419042893	181867525	−8157251	13969429	6056032	885095564	418439908	181382135	
	22	867715935	432949133	187896238	−8422906	13842292	6001062	876805253	432354491	187414385	
	23	859161108	446725956	193868984	−8686371	13710595	5944098	868250358	446139658	193390669	
	24	850343975	460368804	199783768	−8947489	13574342	5885136	859433146	459790849	199308991	
	25	841266968	473873128	205638590	−9206091	13433551	5824175	850356048	473303514	205167350	
	26	831932694	487234408	211431457	−9461993	13288265	5761228	841021671	486673136	210963754	
	27	822343943	500448183	217160393	−9715013	13138555	5696321	831432807	499895252	216696228	
	28	812503686	513510077	222823460	−9964978	12984523	5629497	821592425	512965487	222362832	
	29	802415055	526415830	228418767	−10211739	12826295	5560813	811503657	525879580	227961677	
	30	792081316	539161318	233944488	−10455177	12664016	5490337	801169770	538633407	233490935	
	31	781505835	551742562	239398867	−10695211	12497834	5418142	790594129	551222990	238948852	
	XI	1	770692044	564155733	244780223	−10931794	12327894	5344301	779780166	563644500	244333746
		2	759643403	576397140	250086944	−11164909	12154325	5268883	768731342	575894246	249644004
3		748363381	588463212	255317483	−11394558	11977240	5191946	757451125	587968655	254878081	
4		736855436	600350478	260470347	−11620761	11796728	5113540	745942973	599864259	260034483	
5		725123000	612055548	265544086	−11843543	11612856	5033702	734210318	611577666	265111759	
6		713169483	623575086	270537283	−12062927	11425670	4952458	722256571	623105541	270108494	
7		700998273	634905792	275448539	−12278931	11235194	4869824	710085119	634444582	275023289	
8		688612747	646044381	280276470	−12491558	11041439	4785805	697699340	645591508	279854757	
9		676016286	656987575	285019689	−12700797	10844402	4700401	685102613	656543037	284601514	
10		663212293	667732090	289676808	−12906616	10644079	4613606	672298342	667295886	289262172	
11		650204210	678274635	294246436	−13108966	10440462	4525415	659289970	677846766	293835338	
12		636995538	688611916	298727170	−13307785	10233551	4435821	646080996	688192381	298319611	
13		623589843	698740639	303117608	−13502997	10023349	4344821	632674988	698329438	302713587	
14		609990773	708657520	307416344	−13694521	9809868	4252415	619075592	708254652	307015861	
15		596202059	718359288	311621971	−13882270	9593127	4158606	605286540	717964753	311225027	
16		582227521	727842694	315733090	−14066153	9373147	4063398	591311653	727456491	315339685	
17		568071073	737104511	319748304	−14246075	9149954	3966797	577154843	736726639	319358438	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2022**
($\times 10^{-9}$) 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	553736725	746141541	323666222	−14421937	8923578	3868809	562820121	745772001	323279895
	19	539228589	754950616	327485462	−14593631	8694048	3769441	548311599	754589406	327102674
	20	524550892	763528599	331204647	−14761038	8461401	3668702	533633504	763175719	330825399
	21	509707986	771872393	334822412	−14924024	8225680	3566603	518790188	771527843	334446703
	22	494704367	779978954	338337406	−15082441	7986947	3463163	503786145	779642733	337965236
	23	479544681	787845311	341748302	−15236128	7745288	3358415	488626025	787517419	341379671
	24	464233741	795468594	345053814	−15384926	7500822	3252404	473314637	795149030	344688723
	25	448776508	802846070	348252712	−15528689	7253702	3145199	457856945	802534833	347891160
	26	433178080	809975173	351343841	−15667303	7004108	3036881	442258044	809672263	350985828
	27	417443643	816853528	354326134	−15800699	6752239	2927544	426523122	816558944	353971662
XII	28	401578429	823478957	357198622	−15928855	6498287	2817285	410657412	823192698	356847689
	29	385587674	829849468	359960427	−16051789	6242431	2706193	394666147	829571534	359613034
	30	369476576	835963234	362610757	−16169549	5984819	2594345	378554527	835693624	362266903
	1	353250280	841818562	365148887	−16282195	5725574	2481804	362327697	841557275	364808573
	2	336913870	847413869	367574151	−16389789	5464789	2368620	345990739	847160904	367237378
	3	320472366	852747652	369885926	−16492391	5202538	2254830	329548675	852503009	369552692
	4	303930737	857818474	372083619	−16590048	4938875	2140463	313006473	857582152	371753926
	5	287293906	862624946	374166665	−16682797	4673844	2025538	296369058	862396944	373840511
	6	270566770	867165717	376134513	−16770663	4407479	1910069	279641323	866946035	375811900
	7	253754204	871439468	377986627	−16853657	4139807	1794069	262828147	871228103	377667553
	8	236861081	875444904	379722477	−16931774	3870855	1677544	245934401	875241857	379406943
	9	219892286	879180760	381341543	−17004999	3600649	1560503	228964969	878986029	381029549
	10	202852723	882645794	382843313	−17073304	3329217	1442952	211924757	882459378	382534858
	11	185747330	885838797	384227281	−17136652	3056595	1324902	194818703	885660696	383922366
	12	168581087	888758599	385492954	−17194997	2782820	1206363	177651784	888588811	385191578
	13	151359020	891404068	386639849	−17248292	2507938	1087350	160429029	891242592	386342013
	14	134086205	893774123	387667501	−17296481	2232000	967879	143155514	893620958	387373205
	15	116767778	895867733	388575461	−17339509	1955058	847968	125836373	895722877	388284704
	16	99408928	897683925	389363297	−17377315	1677172	727636	108476796	897547377	389076079
	17	82014911	899221782	390030599	−17409832	1398400	606903	91082039	899093541	389746920
	18	64591053	900480452	390576977	−17436984	1118809	485792	73657427	900360517	390296837
	19	47142761	901459151	391002065	−17458683	838472	364327	56208369	901347520	390725463
	20	29675537	902157177	391305524	−17474831	557479	242541	38740366	902053849	391032460
	21	12194986	902573927	391487054	−17485317	275941	120478	21259022	902478900	391217528
	22	−5293174	902708924	391546406	−17490032	−5999	−1804	3770056	902622196	391280418
	23	−22783123	902561855	391483400	−17488883	−288161	−124224	−13720712	902483424	391220950
	24	−40268964	902132597	391297944	−17481810	−570338	−246688	−31207386	902062463	391039030
	25	−57744766	901421249	390990046	−17468808	−852305	−369087	−48684033	901359409	390734669
	26	−75204619	900428130	390559826	−17449926	−1133846	−491315	−66144745	900374582	390307985
	27	−92642689	899153762	390007505	−17425260	−1414773	−613275	−83583687	899108505	389759200
	28	−110053253	897598839	389333392	−17394936	−1694935	−734889	−100995137	897561870	389088622
	29	−127430718	895764184	388537862	−17359083	−1974222	−856099	−118373501	895735500	388296627
	30	−144769617	893650715	387621343	−17317824	−2252552	−976864	−135713312	893630315	387383641
	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

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2022
 $(\times 10^{-9})$ 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	2109313	14771	II 15	2124972	20043	IV 2	2134184	23627	V 18	2145905	20374
I 1	2109897	14607	16	2125245	20379	3	2134236	23446	19	2146538	20284
2	2110573	14566	17	2125430	20721	4	2134366	23214	20	2147144	20347
3	2111263	14686	18	2125531	21025	5	2134581	22974	21	2147658	20525
4	2111885	14952	19	2125571	21250	6	2134870	22764	22	2148046	20755
5	2112382	15306	20	2125586	21365	7	2135213	22614	23	2148309	20968
6	2112738	15669	21	2125626	21365	8	2135585	22541	24	2148477	21111
7	2112976	15977	22	2125739	21267	9	2135957	22552	25	2148592	21151
8	2113140	16189	23	2125959	21115	10	2136301	22643	26	2148703	21081
9	2113279	16292	24	2126297	20969	11	2136592	22796	27	2148849	20917
10	2113435	16298	25	2126738	20891	12	2136810	22983	28	2149062	20688
11	2113641	16232	26	2127238	20929	13	2136946	23166	29	2149355	20431
12	2113916	16127	27	2127733	21105	14	2137008	23300	30	2149730	20186
13	2114263	16019	28	2128161	21399	15	2137019	23343	31	2150173	19987
14	2114679	15939	III 1	2128475	21763	16	2137025	23263	VI 1	2150660	19862
15	2115148	15918	2	2128658	22127	17	2137081	23057	2	2151165	19822
16	2115646	15975	3	2128730	22427	18	2137242	22758	3	2151655	19869
17	2116145	16120	4	2128734	22617	19	2137537	22426	4	2152104	19992
18	2116613	16350	5	2128720	22686	20	2137961	22138	5	2152492	20169
19	2117022	16647	6	2128738	22646	21	2138473	21957	6	2152804	20367
20	2117353	16980	7	2128819	22532	22	2139007	21916	7	2153041	20551
21	2117598	17311	8	2128977	22383	23	2139496	22007	8	2153213	20683
22	2117765	17597	9	2129213	22240	24	2139890	22189	9	2153349	20728
23	2117881	17803	10	2129514	22137	25	2140166	22403	10	2153488	20663
24	2117983	17903	11	2129859	22099	26	2140329	22586	11	2153683	20486
25	2118119	17893	12	2130221	22141	27	2140408	22691	12	2153987	20225
26	2118336	17796	13	2130574	22266	28	2140447	22689	13	2154432	19941
27	2118669	17655	14	2130887	22466	29	2140491	22576	14	2155016	19715
28	2119128	17537	15	2131135	22721	30	2140581	22369	15	2155693	19618
29	2119688	17507	16	2131302	22996	V 1	2140745	22101	16	2156381	19688
30	2120296	17615	17	2131383	23247	2	2140994	21814	17	2156997	19905
31	2120876	17872	18	2131393	23430	3	2141324	21547	18	2157485	20207
II 1	2121359	18244	19	2131366	23505	4	2141717	21333	19	2157831	20516
2	2121707	18663	20	2131353	23456	5	2142149	21196	20	2158059	20762
3	2121921	19054	21	2131405	23293	6	2142590	21144	21	2158216	20905
4	2122034	19357	22	2131566	23060	7	2143011	21176	22	2158354	20934
5	2122099	19544	23	2131851	22818	8	2143386	21277	23	2158518	20861
6	2122166	19617	24	2132247	22634	9	2143696	21424	24	2158740	20717
7	2122275	19601	25	2132709	22560	10	2143930	21582	25	2159039	20537
8	2122450	19529	26	2133179	22618	11	2144088	21713	26	2159416	20363
9	2122698	19440	27	2133597	22796	12	2144187	21773	27	2159863	20228
10	2123018	19370	28	2133915	23052	13	2144262	21729	28	2160357	20160
11	2123394	19349	29	2134114	23327	14	2144363	21561	29	2160873	20177
12	2123806	19400	30	2134201	23558	15	2144548	21282	30	2161381	20282
13	2124226	19534	31	2134210	23697	16	2144864	20940	VII 1	2161851	20466
14	2124624	19753	IV 1	2134188	23719	17	2145326	20611	2	2162261	20709

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2022

($\times 10^{-9}$) 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	2162596	20981	VIII 18	2176337	25881	X 3	2186661	28032	XI 18	2198556	26594
4	2162851	21247	19	2176572	25763	4	2187121	28155	19	2198684	26652
5	2163038	21470	20	2176882	25666	5	2187498	28382	20	2198786	26615
6	2163179	21617	21	2177249	25625	6	2187756	28657	21	2198903	26468
7	2163309	21664	22	2177647	25658	7	2187890	28908	22	2199087	26215
8	2163473	21605	23	2178049	25777	8	2187926	29074	23	2199383	25889
9	2163720	21456	24	2178425	25978	9	2187912	29113	24	2199817	25552
10	2164088	21260	25	2178750	26246	10	2187907	29020	25	2200380	25279
11	2164593	21084	26	2179003	26556	11	2187960	28821	26	2201025	25134
12	2165212	21004	27	2179173	26872	12	2188099	28559	27	2201679	25146
13	2165886	21075	28	2179265	27157	13	2188332	28287	28	2202268	25295
14	2166529	21311	29	2179295	27371	14	2188646	28049	29	2202738	25528
15	2167063	21668	30	2179297	27488	15	2189015	27879	30	2203076	25769
16	2167450	22069	31	2179312	27495	16	2189409	27792	XII 1	2203300	25954
17	2167695	22430	IX 1	2179384	27404	17	2189797	27793	2	2203452	26035
18	2167842	22691	2	2179550	27245	18	2190151	27873	3	2203586	25997
19	2167949	22828	3	2179832	27070	19	2190448	28010	4	2203750	25849
20	2168068	22849	4	2180226	26940	20	2190673	28177	5	2203982	25622
21	2168240	22783	5	2180703	26910	21	2190821	28338	6	2204300	25359
22	2168484	22672	6	2181207	27016	22	2190898	28455	7	2204708	25106
23	2168807	22556	7	2181671	27259	23	2190927	28490	8	2205189	24904
24	2169200	22472	8	2182035	27601	24	2190945	28417	9	2205718	24780
25	2169644	22449	9	2182263	27972	25	2190999	28226	10	2206260	24749
26	2170114	22506	10	2182361	28294	26	2191139	27939	11	2206785	24809
27	2170581	22650	11	2182369	28506	27	2191400	27602	12	2207263	24946
28	2171015	22875	12	2182346	28579	28	2191792	27282	13	2207676	25133
29	2171391	23164	13	2182350	28525	29	2192289	27046	14	2208013	25341
30	2171693	23488	14	2182422	28382	30	2192839	26940	15	2208275	25534
31	2171912	23811	15	2182582	28198	31	2193375	26975	16	2208476	25679
VIII 1	2172057	24095	16	2182827	28022	XI 1	2193836	27125	17	2208639	25745
2	2172148	24308	17	2183139	27893	2	2194184	27335	18	2208799	25714
3	2172219	24423	18	2183492	27835	3	2194408	27538	19	2209000	25579
4	2172312	24434	19	2183859	27860	4	2194531	27673	20	2209289	25359
5	2172469	24352	20	2184209	27970	5	2194595	27697	21	2209703	25100
6	2172730	24212	21	2184515	28152	6	2194653	27597	22	2210254	24868
7	2173114	24070	22	2184757	28383	7	2194753	27386	23	2210920	24738
8	2173615	23990	23	2184920	28631	8	2194932	27101	24	2211634	24765
9	2174191	24034	24	2185003	28858	9	2195206	26789	25	2212313	24956
10	2174775	24231	25	2185020	29025	10	2195568	26498	26	2212882	25267
11	2175289	24568	26	2184997	29096	11	2195999	26267	27	2213305	25617
12	2175673	24985	27	2184978	29054	12	2196467	26119	28	2213589	25925
13	2175909	25400	28	2185009	28903	13	2196941	26062	29	2213778	26130
14	2176022	25733	29	2185132	28670	14	2197389	26091	30	2213931	26210
15	2176066	25940	30	2185372	28409	15	2197787	26188	31	2214101	26173
16	2176103	26014	X 1	2185730	28181	16	2198117	26327	I 1	2214330	26049
17	2176184	25981	2	2186177	28043	17	2198372	26474	2	2214640	25881

W roku 2022 średnia wartość parametru *s* wyniesie $-7.1 \pm 1.5 \text{ mas}$ ($s = -3.45 \times 10^{-8} \text{ rad}$)

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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°49'
Styczeń	1.0	13 ^s .4573	27 ^{''} .142	38 ^s .0512	39 ^{''} .142	34 ^s .0536	70 ^{''} .976	55 ^s .2209	80 ^{''} .168
	8.0	13.1245	26.857	37.7451	39.140	33.8930	71.142	54.8793	80.380
	15.0	12.8454	26.061	37.4784	38.581	33.7284	71.489	54.5782	79.995
	22.0	12.5366	25.199	37.1828	38.005	33.5768	71.495	54.2414	79.601
	29.0	12.2849	23.979	36.9321	37.020	33.4242	71.565	53.9523	78.756
Luty	5.0	12.0071	22.685	36.6557	36.011	33.2897	71.289	53.6308	77.891
	12.0	11.8076	21.089	36.4441	34.626	33.1590	71.069	53.3801	76.595
	19.0	11.5914	19.423	36.2158	33.210	33.0506	70.598	53.1072	75.271
	26.0	11.4551	17.636	36.0567	31.596	32.9471	70.077	52.9116	73.691
Marzec	5.0	11.3047	15.765	35.8830	29.934	32.8694	69.350	52.6962	72.066
	12.0	11.2448	13.872	35.7897	28.161	32.8005	68.549	52.5717	70.267
	19.0	11.1761	11.956	35.6882	26.393	32.7588	67.610	52.4352	68.475
	26.0	11.1942	10.206	35.6666	24.700	32.7247	66.500	52.3911	66.699
Kwiecień	2.0	11.2040	08.372	35.6366	22.951	32.7189	65.356	52.3342	64.871
	9.0	11.2995	06.800	35.6873	21.373	32.7236	64.028	52.3715	63.157
	16.0	11.3862	05.248	35.7310	19.838	32.7555	62.691	52.3989	61.493
	23.0	11.5492	04.122	35.8496	18.643	32.7946	61.083	52.5156	60.119
Maj	30.0	11.7041	02.893	35.9603	17.367	32.8596	59.632	52.6205	58.673
	7.0	11.9247	02.139	36.1374	16.490	32.9339	57.927	52.8055	57.585
	14.0	12.1313	01.403	36.3034	15.655	33.0307	56.368	52.9766	56.553
	21.0	12.3915	01.273	36.5268	15.357	33.1321	54.476	53.2190	56.026
Czerwiec	28.0	12.6411	00.987	36.7399	14.922	33.2526	52.926	53.4472	55.376
	4.0	12.9278	01.286	36.9956	15.021	33.3792	51.108	53.7295	55.240
	11.0	13.1951	01.548	37.2349	15.105	33.5203	49.596	53.9924	55.111
	18.0	13.4874	02.494	37.5073	15.832	33.6615	47.733	54.2998	55.610
Lipiec	25.0	13.7682	03.212	37.7677	16.343	33.8125	46.369	54.5914	55.915
	2.0	14.0548	04.522	38.0429	17.426	33.9648	44.764	54.9059	56.790
	9.0	14.3209	05.707	38.2995	18.402	34.1212	43.605	55.1984	57.584
	16.0	14.5824	07.561	38.5625	20.034	34.2726	42.110	55.5051	59.039
Sierpień	23.0	14.8349	09.118	38.8145	21.372	34.4228	41.214	55.7976	60.221
	30.0	15.0644	11.192	39.0545	23.238	34.5690	40.123	56.0817	61.948
	6.0	15.2772	13.056	39.2777	24.900	34.7078	39.562	56.3462	63.497
	13.0	15.4583	15.494	39.4815	27.155	34.8368	38.697	56.5948	65.660
Wrzesień	20.0	15.6362	17.588	39.6785	29.057	34.9536	38.450	56.8343	67.484
	27.0	15.7674	20.073	39.8400	31.387	35.0614	38.050	57.0376	69.770
	3.0	15.8893	22.289	39.9902	33.443	35.1513	38.178	57.2276	71.799
	10.0	15.9568	24.926	40.0979	35.964	35.2279	38.034	57.3739	74.329
Paźdz.	17.0	16.0293	27.201	40.2054	38.104	35.2833	38.441	57.5189	76.484
	24.0	16.0375	29.710	40.2589	40.538	35.3266	38.712	57.6052	78.974
	1.0	16.0459	31.929	40.3085	42.665	35.3443	39.415	57.6868	81.165
	8.0	15.9832	34.369	40.2974	45.082	35.3482	39.876	57.7017	83.689
Listopad	15.0	15.9349	36.460	40.2939	47.121	35.3257	40.738	57.7244	85.830
	22.0	15.8123	38.608	40.2243	49.294	35.2915	41.464	57.6725	88.151
	29.0	15.7002	40.477	40.1594	51.163	35.2293	42.453	57.6258	90.162
	5.0	15.5096	42.345	40.0235	53.116	35.1565	43.231	57.4979	92.302
Grudzień	12.0	15.3435	43.897	39.9039	54.719	35.0582	44.215	57.3877	94.075
	19.0	15.1029	45.319	39.7149	56.278	34.9529	45.071	57.1967	95.846
	26.0	14.8853	46.500	39.5417	57.562	34.8230	45.990	57.0231	97.323
	3.0	14.5940	47.465	39.2981	58.721	34.6901	46.745	56.7664	98.715
	10.0	14.3390	48.171	39.0820	59.581	34.5383	47.510	56.5396	99.777
	17.0	14.0215	48.572	38.8042	60.217	34.3879	48.190	56.2386	100.648
	24.0	13.7428	48.805	38.5572	60.643	34.2212	48.749	55.9719	101.275
	31.0	13.4082	48.662	38.2532	60.772	34.0616	49.215	55.6352	101.633

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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°20'	1 ^h 54 ^m	+63°46'	2 ^h 07 ^m	+23°33'
Styczeń	1.0	50.5846	18.405	08.7171	68.879	52.6891	52.227	17.8633	59.223
	8.0	50.3855	18.390	08.3943	69.356	52.3471	53.029	17.7008	59.323
	15.0	50.2009	17.868	08.1003	69.200	52.0256	53.162	17.5388	58.923
	22.0	50.0028	17.459	07.7700	69.076	51.6612	53.355	17.3660	58.775
	29.0	49.8237	16.682	07.4777	68.459	51.3302	53.007	17.1985	58.249
Luty	5.0	49.6339	16.017	07.1521	67.863	50.9589	52.706	17.0231	57.985
	12.0	49.4751	15.001	06.8870	66.773	50.6461	51.841	16.8624	57.331
	19.0	49.3117	14.070	06.5986	65.686	50.3038	50.997	16.6997	56.892
	26.0	49.1832	12.944	06.3802	64.273	50.0336	49.749	16.5567	56.194
Marzec	5.0	49.0522	11.883	06.1403	62.847	49.7358	48.504	16.4139	55.693
	12.0	48.9638	10.695	05.9850	61.163	49.5276	46.911	16.2979	54.976
	19.0	48.8773	09.593	05.8170	59.509	49.3026	45.359	16.1874	54.449
Kwiecień	26.0	48.8345	08.527	05.7382	57.784	49.1762	43.641	16.1064	53.842
	2.0	48.7935	07.477	05.6454	56.033	49.0305	41.911	16.0312	53.357
	9.0	48.7984	06.544	05.6451	54.306	48.9889	40.108	15.9893	52.860
	16.0	48.8067	05.693	05.6356	52.650	48.9357	38.390	15.9560	52.521
	23.0	48.8585	05.108	05.7171	51.197	48.9884	36.780	15.9559	52.299
Maj	30.0	48.9123	04.471	05.7857	49.695	49.0237	35.140	15.9628	52.101
	7.0	49.0064	04.151	05.9377	48.472	49.1576	33.695	16.0027	52.076
	14.0	49.1013	03.874	06.0772	47.328	49.2774	32.349	16.0505	52.144
	21.0	49.2316	04.039	06.2940	46.615	49.4924	31.356	16.1286	52.498
	28.0	49.3614	04.058	06.4958	45.802	49.6875	30.289	16.2121	52.754
Czerwiec	4.0	49.5195	04.517	06.7584	45.447	49.9598	29.621	16.3222	53.318
	11.0	49.6738	04.932	07.0032	45.124	50.2122	29.014	16.4363	53.862
	18.0	49.8508	05.886	07.3017	45.379	50.5362	28.933	16.5733	54.805
Lipiec	25.0	50.0239	06.587	07.5828	45.460	50.8378	28.707	16.7118	55.514
	2.0	50.2101	07.768	07.8958	46.084	51.1857	28.997	16.8670	56.597
	9.0	50.3884	08.787	08.1876	46.650	51.5096	29.263	17.0214	57.519
	16.0	50.5744	10.369	08.5044	47.854	51.8745	30.145	17.1881	58.894
	23.0	50.7539	11.597	08.8046	48.800	52.2171	30.798	17.3520	59.905
Sierpień	30.0	50.9309	13.276	09.1061	50.292	52.5724	32.002	17.5210	61.298
	6.0	51.0975	14.682	09.3874	51.623	52.9038	33.075	17.6843	62.395
	13.0	51.2565	16.611	09.6639	53.572	53.2424	34.777	17.8481	63.947
	20.0	51.4079	18.115	09.9277	55.190	53.5630	36.169	18.0052	65.038
	27.0	51.5424	19.999	10.1647	57.296	53.8635	38.082	18.1556	66.483
Wrzesień	3.0	51.6661	21.535	10.3863	59.152	54.1449	39.769	18.2963	67.536
	10.0	51.7679	23.506	10.5742	61.541	54.3993	42.025	18.4254	69.008
	17.0	51.8628	25.026	10.7563	63.550	54.6431	43.913	18.5450	69.975
	24.0	51.9289	26.831	10.8874	65.943	54.8376	46.241	18.6471	71.252
Paźdz.	1.0	51.9854	28.267	11.0105	68.033	55.0206	48.277	18.7370	72.102
	8.0	52.0087	30.013	11.0746	70.514	55.1450	50.762	18.8046	73.312
	15.0	52.0271	31.331	11.1411	72.595	55.2678	52.848	18.8614	74.032
	22.0	52.0090	32.823	11.1383	74.923	55.3176	55.249	18.8925	75.008
	29.0	51.9842	33.976	11.1363	76.927	55.3651	57.324	18.9108	75.587
Listopad	5.0	51.9197	35.290	11.0573	79.135	55.3297	59.677	18.8998	76.443
	12.0	51.8545	36.235	10.9900	80.951	55.3024	61.622	18.8790	76.876
	19.0	51.7502	37.228	10.8439	82.841	55.1874	63.717	18.8285	77.494
	26.0	51.6454	37.946	10.7099	84.414	55.0822	65.475	18.7681	77.790
Grudzień	3.0	51.5011	38.665	10.4932	85.983	54.8826	67.307	18.6767	78.257
	10.0	51.3631	39.100	10.2997	87.188	54.7037	68.744	18.5801	78.402
	17.0	51.1906	39.442	10.0303	88.279	54.4358	70.137	18.4556	78.629
	24.0	51.0273	39.600	09.7895	89.088	54.1957	71.208	18.3284	78.634
	31.0	50.8324	39.616	09.4752	89.704	53.8670	72.153	18.1751	78.692

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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	47.5356	25.990	37.2805	62.662	04.5968	09.646	29.4960	39.701
	8.0	47.3627	27.091	36.9954	64.498	04.5096	09.782	29.4192	40.529
	15.0	47.1753	27.556	36.6655	65.653	04.4033	09.456	29.3253	41.713
	22.0	46.9617	28.245	36.2800	66.997	04.2820	09.543	29.2147	42.398
	29.0	46.7452	28.390	35.8777	67.730	04.1469	09.233	29.0893	43.382
Luty	5.0	46.5038	28.754	35.4200	68.634	03.9982	09.367	28.9488	43.806
	12.0	46.2733	28.504	34.9726	68.822	03.8418	09.044	28.7978	44.563
	19.0	46.0246	28.429	34.4802	69.128	03.6777	09.128	28.6395	44.777
	26.0	45.8002	27.847	34.0314	68.813	03.5127	08.806	28.4738	45.297
Marzec	5.0	45.5589	27.427	33.5373	68.597	03.3421	08.896	28.3042	45.250
	12.0	45.3543	26.514	33.1133	67.753	03.1774	08.581	28.1328	45.501
	19.0	45.1417	25.765	32.6621	67.011	03.0141	08.648	27.9650	45.222
	26.0	44.9774	24.655	32.3116	65.774	02.8631	08.368	27.7983	45.223
Kwiecień	2.0	44.8029	23.666	31.9261	64.603	02.7143	08.436	27.6389	44.718
	9.0	44.6840	22.390	31.6572	63.006	02.5835	08.211	27.4859	44.445
	16.0	44.5637	21.289	31.3741	61.538	02.4615	08.327	27.3463	43.700
	23.0	44.5064	20.045	31.2302	59.799	02.3618	08.213	27.2148	43.175
Maj	30.0	44.4415	18.878	31.0545	58.113	02.2697	08.357	27.0994	42.255
	7.0	44.4394	17.664	31.0179	56.262	02.2031	08.353	26.9966	41.479
	14.0	44.4369	16.619	30.9688	54.569	02.1492	08.622	26.9138	40.336
	21.0	44.5005	15.660	31.0725	52.862	02.1227	08.803	26.8432	39.332
Czerwiec	28.0	44.5554	14.715	31.1411	51.183	02.1056	09.116	26.7939	38.093
	4.0	44.6690	13.941	31.3451	49.598	02.1162	09.432	26.7605	36.904
	11.0	44.7786	13.284	31.5297	48.161	02.1395	09.908	26.7498	35.507
	18.0	44.9478	12.907	31.8581	46.947	02.1905	10.427	26.7525	34.169
Lipiec	25.0	45.1051	12.455	32.1451	45.709	02.2498	10.928	26.7775	32.794
	2.0	45.3082	12.335	32.5439	44.777	02.3344	11.551	26.8183	31.392
	9.0	45.5026	12.234	32.9138	43.931	02.4286	12.175	26.8809	29.985
	16.0	45.7423	12.552	33.4007	43.494	02.5460	12.952	26.9547	28.570
Sierpień	23.0	45.9673	12.686	33.8422	42.953	02.6682	13.541	27.0481	27.333
	30.0	46.2203	13.251	34.3591	42.866	02.8094	14.338	27.1541	26.017
	6.0	46.4606	13.708	34.8407	42.767	02.9551	14.958	27.2770	24.917
	13.0	46.7270	14.666	35.4001	43.201	03.1163	15.815	27.4063	23.747
Wrzesień	20.0	46.9774	15.331	35.9144	43.439	03.2773	16.323	27.5488	22.960
	27.0	47.2356	16.469	36.4620	44.214	03.4481	17.098	27.6979	22.052
	3.0	47.4790	17.379	36.9731	44.866	03.6174	17.535	27.8559	21.557
	10.0	47.7265	18.816	37.5142	46.114	03.7916	18.277	28.0131	20.927
Paźdz.	17.0	47.9581	19.875	38.0151	47.080	03.9598	18.548	28.1744	20.834
	24.0	48.1772	21.404	38.5051	48.605	04.1274	19.130	28.3343	20.568
	1.0	48.3813	22.617	38.9621	49.911	04.2866	19.271	28.4928	20.843
	8.0	48.5664	24.336	39.3970	51.812	04.4393	19.774	28.6423	20.897
Listopad	15.0	48.7371	25.624	39.7992	53.359	04.5801	19.751	28.7854	21.557
	22.0	48.8762	27.342	40.1470	55.432	04.7095	20.082	28.9186	21.970
	29.0	49.0018	28.697	40.4684	57.213	04.8248	19.941	29.0399	22.951
	5.0	49.0875	30.486	40.7175	59.515	04.9225	20.209	29.1447	23.607
Grudzień	12.0	49.1616	31.829	40.9427	61.412	05.0039	19.967	29.2337	24.837
	19.0	49.1889	33.515	41.0751	63.736	05.0650	20.108	29.3062	25.727
	26.0	49.2067	34.823	41.1916	65.707	05.1086	19.811	29.3587	27.122
	3.0	49.1704	36.441	41.1969	68.056	05.1270	19.938	29.3902	28.094
	10.0	49.1281	37.624	41.1909	69.960	05.1280	19.626	29.4005	29.527
	17.0	49.0311	39.013	41.0667	72.124	05.1039	19.686	29.3920	30.548
	24.0	48.9338	40.026	40.9460	73.880	05.0634	19.372	29.3601	31.960
	31.0	48.7789	41.190	40.6967	75.819	04.9959	19.446	29.3081	32.896

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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'	5 ^h 59 ^m	+44°56'
Styczeń	1.0	12 ^s 8734	11 ^{''} 748	13 ^s 5504	20 ^{''} 481	15 ^s 4905	36 ^{''} 766	62 ^s 4975	55 ^{''} 541
	8.0	12.8149	13.027	13.4928	21.121	15.4515	36.418	62.4833	56.779
	15.0	12.7173	13.801	13.4160	22.120	15.3901	35.715	62.4235	57.594
	22.0	12.5997	14.908	13.3219	22.646	15.3116	35.455	62.3465	58.763
	29.0	12.4547	15.537	13.2115	23.486	15.2144	34.868	62.2352	59.511
Luty	5.0	12.2896	16.506	13.0848	23.797	15.1006	34.775	62.1058	60.624
	12.0	12.1043	16.886	12.9457	24.466	14.9716	34.299	61.9468	61.198
	19.0	11.9030	17.557	12.7971	24.617	14.8317	34.305	61.7728	62.091
	26.0	11.6965	17.670	12.6403	25.109	14.6822	33.932	61.5836	62.443
Marzec	5.0	11.4742	18.069	12.4768	25.059	14.5237	34.066	61.3795	63.115
	12.0	11.2569	17.877	12.3104	25.348	14.3610	33.813	61.1690	63.199
	19.0	11.0324	17.945	12.1446	25.128	14.1965	34.036	60.9515	63.567
	26.0	10.8277	17.475	11.9802	25.237	14.0334	33.875	60.7431	63.366
Kwiecień	2.0	10.6135	17.247	11.8192	24.850	13.8705	34.185	60.5253	63.444
	9.0	10.4280	16.524	11.6650	24.745	13.7146	34.153	60.3254	62.981
	16.0	10.2437	16.052	11.5207	24.176	13.5658	34.563	60.1271	62.787
	23.0	10.1007	15.161	11.3862	23.882	13.4287	34.638	59.9605	62.098
Maj	30.0	09.9519	14.472	11.2635	23.183	13.2992	35.109	59.7888	61.650
	7.0	09.8487	13.460	11.1549	22.677	13.1859	35.331	59.6542	60.798
	14.0	09.7507	12.689	11.0629	21.794	13.0860	35.926	59.5263	60.204
	21.0	09.7073	11.677	10.9861	21.101	13.0049	36.276	59.4461	59.260
Czerwiec	28.0	09.6585	10.811	10.9262	20.142	12.9362	36.905	59.3618	58.509
	4.0	09.6625	09.827	10.8846	19.273	12.8887	37.399	59.3256	57.538
	11.0	09.6706	09.041	10.8625	18.165	12.8577	38.151	59.2959	56.787
	18.0	09.7375	08.205	10.8576	17.156	12.8486	38.761	59.3217	55.864
Lipiec	25.0	09.7966	07.431	10.8711	16.061	12.8532	39.494	59.3415	55.055
	2.0	09.9068	06.731	10.9032	14.965	12.8803	40.203	59.4115	54.217
	9.0	10.0167	06.141	10.9545	13.813	12.9233	41.007	59.4843	53.519
	16.0	10.1812	05.677	11.0215	12.682	12.9874	41.766	59.6122	52.825
Sierpień	23.0	10.3343	05.164	11.1047	11.667	13.0636	42.463	59.7305	52.139
	30.0	10.5297	04.882	11.2037	10.581	13.1596	43.225	59.8940	51.593
	6.0	10.7192	04.585	11.3178	09.651	13.2680	43.888	60.0543	51.068
	13.0	10.9522	04.562	11.4428	08.666	13.3929	44.598	60.2622	50.711
Wrzesień	20.0	11.1702	04.365	11.5789	07.999	13.5254	45.056	60.4564	50.235
	27.0	11.4169	04.517	11.7249	07.205	13.6719	45.652	60.6852	50.037
	3.0	11.6523	04.520	11.8790	06.764	13.8246	45.959	60.9049	49.728
	10.0	11.9150	04.916	12.0368	06.189	13.9862	46.409	61.1585	49.731
Paźdz.	17.0	12.1593	05.021	12.1977	06.093	14.1489	46.444	61.3944	49.494
	24.0	12.4159	05.559	12.3603	05.811	14.3168	46.689	61.6504	49.644
	1.0	12.6568	05.836	12.5221	06.020	14.4833	46.505	61.8919	49.568
	8.0	12.9047	06.592	12.6784	06.001	14.6487	46.566	62.1490	49.924
Listopad	15.0	13.1318	06.976	12.8288	06.546	14.8073	46.118	62.3846	49.951
	22.0	13.3526	07.843	12.9717	06.826	14.9613	45.963	62.6231	50.447
	29.0	13.5547	08.377	13.1041	07.644	15.1053	45.315	62.8425	50.638
	5.0	13.7422	09.433	13.2223	08.127	15.2380	45.024	63.0568	51.347
Grudzień	12.0	13.9071	10.076	13.3260	09.165	15.3562	44.213	63.2462	51.676
	19.0	14.0478	11.209	13.4142	09.846	15.4605	43.782	63.4203	52.518
	26.0	14.1685	11.969	13.4842	11.027	15.5477	42.874	63.5723	53.008
	3.0	14.2556	13.234	13.5338	11.775	15.6152	42.417	63.6994	54.041
	10.0	14.3209	14.073	13.5633	12.990	15.6633	41.500	63.8006	54.675
	17.0	14.3475	15.344	13.5732	13.780	15.6910	41.025	63.8703	55.800
	24.0	14.3574	16.214	13.5616	14.983	15.6988	40.130	63.9188	56.535
	31.0	14.3220	17.497	13.5281	15.701	15.6828	39.727	63.9283	57.757

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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 .7332	50 ^{''} .046	11 ^s .7110	44 ^{''} .168	33 ^s .2843	18 ^{''} .637	36 ^s .1777	71 ^{''} .121
	8.0	60.7037	51.504	11.9259	46.383	33.3436	18.847	36.3449	71.742
	15.0	60.6586	53.227	11.9463	48.290	33.3648	18.889	36.4502	72.407
	22.0	60.5892	54.503	11.9454	50.518	33.3738	19.290	36.5551	73.382
	29.0	60.5044	56.024	11.7908	52.384	33.3501	19.476	36.6051	74.305
Luty	5.0	60.3957	57.020	11.6087	54.560	33.3125	20.057	36.6518	75.561
	12.0	60.2741	58.278	11.2732	56.207	33.2413	20.337	36.6365	76.660
	19.0	60.1364	58.979	10.9068	58.096	33.1579	21.008	36.6153	78.075
	26.0	59.9879	59.958	10.4398	59.401	33.0490	21.308	36.5428	79.208
Marzec	5.0	59.8262	60.331	09.9367	60.939	32.9279	22.024	36.4627	80.677
	12.0	59.6578	60.970	09.3549	61.794	32.7850	22.319	36.3327	81.777
	19.0	59.4844	61.016	08.7552	62.824	32.6353	22.994	36.1987	83.155
	26.0	59.3068	61.363	08.1366	63.150	32.4739	23.182	36.0292	84.045
Kwiecień	2.0	59.1287	61.100	07.4851	63.659	32.3053	23.778	35.8531	85.253
	9.0	58.9511	61.089	06.8444	63.455	32.1310	23.893	35.6488	85.939
	16.0	58.7802	60.509	06.2063	63.405	31.9576	24.369	35.4472	86.867
	23.0	58.6113	60.223	05.6369	62.666	31.7886	24.316	35.2332	87.181
Maj	30.0	58.4541	59.389	05.0377	62.093	31.6182	24.648	35.0161	87.801
	7.0	58.3037	58.765	04.5305	60.908	31.4578	24.521	34.7960	87.844
	14.0	58.1698	57.650	04.0378	59.893	31.3053	24.730	34.5852	88.116
	21.0	58.0429	56.796	03.6865	58.315	31.1715	24.446	34.3865	87.746
Czerwiec	28.0	57.9369	55.519	03.3015	56.904	31.0404	24.502	34.1870	87.672
	4.0	57.8422	54.392	03.0649	55.069	30.9319	24.189	34.0075	87.067
	11.0	57.7711	52.909	02.8391	53.425	30.8349	24.169	33.8406	86.686
	18.0	57.7095	51.642	02.8014	51.412	30.7669	23.744	33.7062	85.721
Lipiec	25.0	57.6743	50.134	02.7180	49.553	30.7032	23.580	33.5710	85.027
	2.0	57.6523	48.714	02.8104	47.501	30.6698	23.176	33.4730	83.918
	9.0	57.6573	47.133	02.8967	45.630	30.6478	22.982	33.3861	83.012
	16.0	57.6716	45.720	03.1895	43.613	30.6602	22.504	33.3461	81.642
Sierpień	23.0	57.7134	44.286	03.4208	41.708	30.6759	22.171	33.3024	80.491
	30.0	57.7677	42.893	03.8288	39.840	30.7245	21.731	33.3063	79.077
	6.0	57.8478	41.570	04.2079	38.107	30.7818	21.379	33.3161	77.815
	13.0	57.9343	40.362	04.7860	36.451	30.8738	20.881	33.3804	76.250
Wrzesień	20.0	58.0448	39.368	05.2875	34.838	30.9662	20.386	33.4360	74.821
	27.0	58.1636	38.374	05.9456	33.468	31.0891	19.916	33.5430	73.297
	3.0	58.3027	37.682	06.5540	32.155	31.2158	19.388	33.6485	71.845
	10.0	58.4424	37.032	07.3304	31.132	31.3723	18.869	33.8093	70.284
Paździ.	17.0	58.5981	36.805	08.0189	30.067	31.5247	18.205	33.9551	68.763
	24.0	58.7552	36.523	08.8276	29.418	31.7010	17.694	34.1495	67.317
	1.0	58.9226	36.725	09.5709	28.740	31.8747	16.991	34.3347	65.856
	8.0	59.0829	36.864	10.4314	28.535	32.0691	16.462	34.5685	64.500
Listopad	15.0	59.2477	37.558	11.1960	28.205	32.2532	15.674	34.7806	63.096
	22.0	59.4053	38.107	12.0305	28.421	32.4511	15.170	35.0325	61.941
	29.0	59.5608	39.228	12.7889	28.526	32.6392	14.380	35.2668	60.698
	5.0	59.7010	40.144	13.5976	29.235	32.8352	13.934	35.5365	59.777
Grudzień	12.0	59.8334	41.638	14.3050	29.744	33.0140	13.166	35.7771	58.745
	19.0	59.9505	42.860	15.0201	30.869	33.1939	12.810	36.0425	58.129
	26.0	60.0537	44.639	15.6522	31.797	33.3568	12.123	36.2819	57.370
	3.0	60.1353	46.052	16.2608	33.374	33.5131	11.922	36.5376	57.113
	10.0	60.1993	47.967	16.7664	34.674	33.6465	11.386	36.7572	56.705
	17.0	60.2436	49.476	17.2135	36.569	33.7678	11.356	36.9820	56.838
	24.0	60.2660	51.456	17.5784	38.158	33.8669	10.972	37.1730	56.767
	31.0	60.2654	52.939	17.8545	40.329	33.9470	11.146	37.3595	57.296

*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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°51′	10 ^h 35 ^m	+75°35′	11 ^h 02 ^m	+56°15′
Styczeń	1.0	33.4915	10.189	25.7000	33.960	49.6979	43.735	02.9157	40.281
	8.0	33.5799	11.779	25.8256	32.886	50.3501	44.336	03.2105	40.143
	15.0	33.6548	13.385	25.9288	31.950	50.8308	45.286	03.4407	40.405
	22.0	33.7078	14.808	26.0217	31.183	51.3635	46.480	03.6904	40.869
	29.0	33.7462	16.302	26.0923	30.465	51.7343	47.882	03.8771	41.596
Luty	5.0	33.7598	17.541	26.1495	29.970	52.1496	49.540	04.0795	42.553
	12.0	33.7571	18.849	26.1799	29.508	52.3653	51.311	04.2020	43.718
	19.0	33.7317	19.810	26.1961	29.336	52.6077	53.314	04.3326	45.116
	26.0	33.6915	20.927	26.1878	29.075	52.6669	55.252	04.3878	46.548
Marzec	5.0	33.6284	21.628	26.1643	29.158	52.7471	57.434	04.4485	48.238
	12.0	33.5509	22.481	26.1154	29.125	52.6336	59.439	04.4278	49.873
	19.0	33.4552	22.892	26.0536	29.436	52.5379	61.607	04.4107	51.704
	26.0	33.3483	23.562	25.9712	29.493	52.2768	63.419	04.3217	53.295
Kwiecień	2.0	33.2254	23.713	25.8764	29.968	52.0271	65.444	04.2346	55.139
	9.0	33.0934	24.098	25.7630	30.179	51.6254	67.030	04.0798	56.669
	16.0	32.9510	23.995	25.6420	30.753	51.2487	68.715	03.9316	58.344
	23.0	32.8038	24.241	25.5087	30.927	50.7577	69.813	03.7296	59.537
Maj	30.0	32.6498	23.921	25.3687	31.558	50.2779	71.109	03.5306	60.979
	7.0	32.4935	23.880	25.2200	31.827	49.7122	71.801	03.2889	61.919
	14.0	32.3364	23.348	25.0710	32.461	49.1838	72.571	03.0600	62.979
	21.0	32.1813	23.215	24.9198	32.605	48.6091	72.626	02.8038	63.401
Czerwiec	28.0	32.0290	22.525	24.7684	33.211	48.0460	72.891	02.5528	64.078
	4.0	31.8815	22.119	24.6190	33.423	47.4703	72.507	02.2887	64.170
	11.0	31.7424	21.258	24.4760	33.986	46.9375	72.220	02.0419	64.390
	18.0	31.6112	20.812	24.3408	34.027	46.4274	71.202	01.7960	63.912
Lipiec	25.0	31.4916	19.880	24.2111	34.496	45.9234	70.416	01.5556	63.701
	2.0	31.3825	19.206	24.0928	34.593	45.4732	69.037	01.3301	62.917
	9.0	31.2895	18.167	23.9860	34.996	45.0588	67.795	01.1219	62.282
	16.0	31.2088	17.529	23.8951	34.896	44.7271	65.895	00.9402	60.978
Sierpień	23.0	31.1460	16.538	23.8135	35.143	44.3880	64.242	00.7610	59.942
	30.0	31.0975	15.769	23.7505	35.071	44.1549	62.125	00.6199	58.414
	6.0	31.0701	14.782	23.7017	35.219	43.9390	60.173	00.4911	57.049
	13.0	31.0569	14.158	23.6742	34.924	43.8519	57.712	00.4097	55.117
Wrzesień	20.0	31.0649	13.366	23.6576	34.852	43.7380	55.491	00.3246	53.431
	27.0	31.0880	12.755	23.6630	34.533	43.7654	52.977	00.2945	51.384
	3.0	31.1338	12.118	23.6832	34.306	43.7856	50.634	00.2685	49.487
	10.0	31.1925	11.777	23.7266	33.736	43.9647	47.986	00.3045	47.190
Paźdz.	17.0	31.2717	11.475	23.7800	33.239	44.0952	45.553	00.3290	45.098
	24.0	31.3633	11.304	23.8558	32.581	44.3855	43.025	00.4184	42.808
	1.0	31.4747	11.305	23.9433	31.876	44.6437	40.650	00.5023	40.640
	8.0	31.5942	11.495	24.0518	30.973	45.0727	38.217	00.6555	38.289
Listopad	15.0	31.7290	11.908	24.1663	30.000	45.4320	35.965	00.7885	36.098
	22.0	31.8700	12.369	24.2993	28.987	45.9515	33.828	00.9882	33.901
	29.0	32.0234	13.156	24.4381	27.808	46.4155	31.821	01.1725	31.796
	5.0	32.1769	13.975	24.5916	26.618	47.0407	30.016	01.4241	29.758
Grudzień	12.0	32.3369	15.134	24.7444	25.264	47.5763	28.358	01.6460	27.847
	19.0	32.4941	16.203	24.9076	24.030	48.2511	27.028	01.9275	26.143
	26.0	32.6535	17.678	25.0685	22.562	48.8464	25.794	02.1820	24.505
	3.0	32.8034	18.991	25.2342	21.293	49.5694	24.994	02.4914	23.181
	10.0	32.9491	20.668	25.3906	19.826	50.1825	24.299	02.7606	21.957
	17.0	33.0829	22.080	25.5471	18.663	50.8911	24.107	03.0720	21.142
	24.0	33.2085	23.907	25.6920	17.238	51.4938	23.946	03.3430	20.353
	31.0	33.3161	25.378	25.8309	16.204	52.1704	24.364	03.6474	20.065

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
w momencie 0^h UT1

UT1		α Ursae Maioris		γ Ursae Maioris		ε Ursae Maioris		ζ Ursae Maioris	
		1 ^m 81	Dubhe 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°48'
Styczeń	1.0	57 ^s 8419	43 ^{''} 977	51 ^s 8937	69 ^{''} 089	52 ^s 1666	73 ^{''} 231	40 ^s 9000	25 ^{''} 771
	8.0	58.1901	43.953	52.1791	68.393	52.4633	72.011	41.1786	24.270
	15.0	58.4603	44.343	52.4168	68.210	52.7257	71.418	41.4334	23.431
	22.0	58.7564	44.940	52.6763	68.161	53.0167	70.883	41.7173	22.608
	29.0	58.9766	45.811	52.8861	68.490	53.2674	70.845	41.9695	22.325
Luty	5.0	59.2184	46.913	53.1143	68.984	53.5436	70.897	42.2481	22.091
	12.0	59.3640	48.228	53.2755	69.837	53.7600	71.467	42.4762	22.439
	19.0	59.5219	49.773	53.4473	70.879	53.9932	72.165	42.7219	22.883
	26.0	59.5886	51.353	53.5518	72.102	54.1610	73.208	42.9096	23.745
Marzec	5.0	59.6649	53.183	53.6647	73.542	54.3436	74.409	43.1130	24.733
	12.0	59.6427	54.954	53.7022	75.092	54.4493	75.901	43.2461	26.099
	19.0	59.6273	56.909	53.7441	76.809	54.5633	77.510	43.3877	27.558
	26.0	59.5248	58.618	53.7151	78.438	54.5996	79.208	43.4555	29.197
Kwiecień	2.0	59.4268	60.564	53.6898	80.295	54.6444	81.084	43.5326	30.987
	9.0	59.2467	62.185	53.5950	81.985	54.6102	82.965	43.5330	32.876
	16.0	59.0766	63.932	53.5055	83.793	54.5824	84.913	43.5390	34.812
	23.0	58.8408	65.186	53.3555	85.246	54.4799	86.665	43.4699	36.642
Maj	30.0	58.6103	66.670	53.2098	86.929	54.3854	88.598	43.4093	38.630
	7.0	58.3275	67.637	53.0127	88.217	54.2240	90.268	43.2798	40.438
	14.0	58.0615	68.703	52.8259	89.593	54.0728	91.971	43.1588	42.256
	21.0	57.7615	69.117	52.5990	90.412	53.8625	93.230	42.9744	43.705
Czerwiec	28.0	57.4687	69.768	52.3789	91.472	53.6626	94.683	42.8006	45.327
	4.0	57.1592	69.818	52.1322	91.997	53.4179	95.679	42.5768	46.549
	11.0	56.8711	69.977	51.9007	92.618	53.1885	96.710	42.3664	47.783
	18.0	56.5828	69.426	51.6537	92.567	52.9228	97.129	42.1125	48.456
Lipiec	25.0	56.3013	69.128	51.4148	92.777	52.6696	97.768	41.8717	49.330
	2.0	56.0368	68.241	51.1754	92.407	52.3980	97.844	41.6051	49.669
	9.0	55.7927	67.493	50.9528	92.162	52.1445	97.993	41.3553	50.058
	16.0	55.5795	66.066	50.7391	91.222	51.8804	97.450	41.0860	49.778
Sierpień	23.0	55.3684	64.899	50.5321	90.554	51.6281	97.156	40.8300	49.732
	30.0	55.2025	63.231	50.3483	89.340	51.3839	96.276	40.5736	49.099
	6.0	55.0500	61.722	50.1784	88.276	51.1564	95.515	40.3340	48.570
	13.0	54.9538	59.643	50.0395	86.575	50.9438	94.067	40.0998	47.346
Wrzesień	20.0	54.8515	57.810	49.9029	85.140	50.7393	92.886	39.8762	46.384
	27.0	54.8149	55.613	49.8084	83.248	50.5663	91.164	39.6759	44.853
	3.0	54.7812	53.572	49.7220	81.516	50.4054	89.597	39.4891	43.470
	10.0	54.8219	51.135	49.6843	79.273	50.2826	87.424	39.3316	41.446
Paździ.	17.0	54.8464	48.911	49.6426	77.272	50.1619	85.523	39.1799	39.699
	24.0	54.9488	46.494	49.6563	74.949	50.0916	83.181	39.0714	37.460
	1.0	55.0425	44.213	49.6706	72.775	50.0265	81.012	38.9710	35.398
	8.0	55.2199	41.759	49.7456	70.280	50.0186	78.391	38.9205	32.824
Listopad	15.0	55.3705	39.482	49.8089	67.998	50.0054	76.039	38.8696	30.534
	22.0	55.6020	37.210	49.9343	65.570	50.0555	73.399	38.8768	27.887
	29.0	55.8128	35.050	50.0517	63.275	50.1028	70.943	38.8850	25.438
	5.0	56.1057	32.971	50.2336	60.899	50.2187	68.254	38.9576	22.677
Grudzień	12.0	56.3609	31.041	50.3953	58.714	50.3210	65.834	39.0221	20.211
	19.0	56.6891	29.331	50.6173	56.599	50.4911	63.334	39.1521	17.583
	26.0	56.9832	27.711	50.8204	54.607	50.6479	61.032	39.2737	15.179
	3.0	57.3453	26.419	51.0819	52.790	50.8741	58.752	39.4636	12.711
	10.0	57.6578	25.250	51.3128	51.153	51.0760	56.750	39.6355	10.554
	17.0	58.0232	24.501	51.5921	49.809	51.3394	54.904	39.8696	08.475
	24.0	58.3391	23.800	51.8390	48.569	51.5748	53.264	40.0814	06.639
	31.0	58.6976	23.610	52.1278	47.724	51.8676	51.890	40.3529	04.992

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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°26′	14 ^h 15 ^m	+19°03′
Styczeń	1.0	13 ^s 2793	25.535	16 ^s 5281	61.745	39 ^s 5919	22.299	31 ^s 8210	62.106
	8.0	13.4382	27.198	16.7634	59.996	40.2628	20.680	31.9754	60.152
	15.0	13.6015	28.502	16.9857	58.917	40.8992	19.794	32.1316	58.768
	22.0	13.7594	30.073	17.2325	57.807	41.6296	18.890	32.2971	57.205
	29.0	13.9188	31.377	17.4586	57.255	42.2964	18.603	32.4597	56.119
Luty	5.0	14.0681	32.917	17.7068	56.706	43.0536	18.328	32.6288	54.883
	12.0	14.2131	34.116	17.9182	56.776	43.6952	18.730	32.7863	54.212
	19.0	14.3426	35.423	18.1441	56.909	44.4061	19.184	32.9444	53.486
	26.0	14.4663	36.492	18.3252	57.507	44.9695	20.157	33.0862	53.205
Marzec	5.0	14.5710	37.612	18.5190	58.200	45.5999	21.207	33.2262	52.909
	12.0	14.6650	38.474	18.6570	59.334	46.0458	22.740	33.3429	53.065
	19.0	14.7369	39.315	18.8007	60.542	46.5355	24.314	33.4529	53.232
Kwiecień	26.0	14.7988	40.025	18.8838	62.001	46.8177	26.178	33.5369	53.698
	2.0	14.8369	40.621	18.9736	63.593	47.1505	28.131	33.6135	54.242
	9.0	14.8616	41.094	18.9991	65.360	47.2637	30.283	33.6604	55.040
	16.0	14.8622	41.454	19.0269	67.165	47.4092	32.417	33.6969	55.868
	23.0	14.8519	41.837	18.9904	68.944	47.3269	34.547	33.7037	56.775
Maj	30.0	14.8180	41.967	18.9593	70.870	47.2913	36.761	33.7015	57.828
	7.0	14.7711	42.127	18.8680	72.692	47.0429	38.874	33.6693	58.901
	14.0	14.7027	42.097	18.7809	74.519	46.8311	40.920	33.6273	60.016
	21.0	14.6256	42.246	18.6369	76.054	46.4095	42.679	33.5577	60.980
	28.0	14.5293	42.031	18.5004	77.752	46.0392	44.529	33.4808	62.146
Czerwiec	4.0	14.4231	41.979	18.3174	79.114	45.4979	46.029	33.3791	63.122
	11.0	14.3014	41.660	18.1432	80.483	45.0044	47.459	33.2713	64.171
	18.0	14.1757	41.655	17.9273	81.351	44.3475	48.381	33.1425	64.870
	25.0	14.0379	41.207	17.7217	82.413	43.7462	49.426	33.0101	65.827
Lipiec	2.0	13.8955	41.016	17.4891	82.984	43.0368	49.953	32.8618	66.433
	9.0	13.7462	40.496	17.2691	83.598	42.3826	50.456	32.7124	67.166
	16.0	13.5986	40.389	17.0269	83.581	41.6281	50.314	32.5515	67.403
	23.0	13.4482	39.803	16.7964	83.794	40.9268	50.347	32.3917	67.944
	30.0	13.2994	39.537	16.5603	83.438	40.1879	49.779	32.2266	68.034
Sierpień	6.0	13.1536	38.916	16.3382	83.180	39.5021	49.262	32.0657	68.303
	13.0	13.0156	38.772	16.1153	82.239	38.7872	48.048	31.9043	67.990
	20.0	12.8848	38.167	15.9032	81.559	38.1139	47.066	31.7486	68.006
	27.0	12.7617	37.926	15.7060	80.302	37.4727	45.477	31.5985	67.519
Wrzesień	3.0	12.6515	37.356	15.5218	79.190	36.8722	44.019	31.4575	67.244
	10.0	12.5543	37.299	15.3577	77.420	36.3160	41.893	31.3270	66.355
	17.0	12.4731	36.855	15.2019	75.929	35.7834	40.049	31.2062	65.795
	24.0	12.4046	36.803	15.0789	73.911	35.3458	37.661	31.1010	64.723
Paźdz.	1.0	12.3568	36.509	14.9659	72.071	34.9308	35.469	31.0084	63.864
	8.0	12.3249	36.721	14.8918	69.674	34.6295	32.719	30.9361	62.422
	15.0	12.3148	36.666	14.8219	67.565	34.3308	30.295	30.8758	61.282
	22.0	12.3189	36.996	14.7989	65.042	34.1799	27.451	30.8389	59.674
	29.0	12.3480	37.203	14.7812	62.718	34.0308	24.857	30.8159	58.258
Listopad	5.0	12.3923	37.859	14.8162	60.013	34.0513	21.890	30.8199	56.360
	12.0	12.4593	38.370	14.8498	57.609	34.0530	19.288	30.8356	54.732
	19.0	12.5385	39.209	14.9381	54.971	34.2381	16.455	30.8782	52.749
	26.0	12.6407	40.030	15.0243	52.559	34.3994	13.924	30.9329	50.943
Grudzień	3.0	12.7528	41.172	15.1685	50.003	34.7607	11.260	31.0157	48.828
	10.0	12.8830	42.259	15.3030	47.767	35.0771	08.996	31.1064	46.967
	17.0	13.0186	43.533	15.4911	45.533	35.5856	06.738	31.2220	44.940
	24.0	13.1706	44.852	15.6653	43.553	36.0332	04.821	31.3432	43.093
	31.0	13.3235	46.306	15.8917	41.682	36.6746	03.023	31.4878	41.160

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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°38'	15 ^h 42 ^m	+77°43'
Styczeń	1.0	31 ^s .0304	40 ^{''} .133	33 ^s .5313	65 ^{''} .526	28 ^s .7056	22 ^{''} .464	08 ^s .8871	18 ^{''} .497
	8.0	31.4920	38.111	33.8841	63.257	28.8326	20.262	09.3397	16.143
	15.0	31.9588	36.830	34.2616	61.721	28.9724	18.678	09.8503	14.510
	22.0	32.4974	35.473	34.6994	60.069	29.1277	16.863	10.4472	12.736
	29.0	33.0136	34.763	35.1355	59.071	29.2892	15.602	11.0603	11.614
Luty	5.0	33.5996	34.009	35.6308	57.990	29.4643	14.134	11.7594	10.384
	12.0	34.1252	33.991	36.0937	57.673	29.6371	13.341	12.4321	09.927
	19.0	34.7055	33.984	36.6036	57.336	29.8175	12.430	13.1751	09.426
	26.0	35.1939	34.578	37.0503	57.646	29.9881	12.106	13.8423	09.597
Marzec	5.0	35.7359	35.208	37.5437	57.963	30.1642	11.692	14.5801	09.748
	12.0	36.1555	36.428	37.9468	58.934	30.3224	11.895	15.2022	10.587
	19.0	36.6089	37.663	38.3784	59.901	30.4794	12.036	15.8680	11.401
Kwiecień	26.0	36.9140	39.312	38.6928	61.361	30.6121	12.665	16.3728	12.756
	2.0	37.2599	41.020	39.0429	62.858	30.7436	13.280	16.9336	14.123
	9.0	37.4440	43.060	39.2615	64.776	30.8453	14.337	17.3104	15.963
	16.0	37.6501	45.065	39.4969	66.647	30.9399	15.338	17.7125	17.739
	23.0	37.6795	47.207	39.5830	68.753	31.0010	16.623	17.8980	19.812
Maj	30.0	37.7464	49.405	39.7015	70.894	31.0575	17.941	18.1351	21.896
	7.0	37.6438	51.637	39.6739	73.165	31.0789	19.458	18.1577	24.168
	14.0	37.5645	53.783	39.6627	75.338	31.0915	20.913	18.2039	26.326
	21.0	37.3105	55.776	39.4962	77.457	31.0680	22.407	18.0159	28.498
Czerwiec	28.0	37.0980	57.830	39.3657	79.614	31.0399	23.972	17.8852	30.680
	4.0	36.7378	59.646	39.1006	81.618	30.9781	25.490	17.5487	32.767
	11.0	36.4097	61.366	38.8594	83.510	30.9096	26.960	17.2467	34.722
	18.0	35.9336	62.687	38.4795	85.090	30.8084	28.235	16.7276	36.427
Lipiec	25.0	35.5042	64.098	38.1410	86.732	30.7051	29.632	16.2745	38.168
	2.0	34.9687	65.065	37.6987	87.996	30.5748	30.770	15.6548	39.575
	9.0	34.4737	65.978	37.2889	89.182	30.4420	31.911	15.0831	40.884
	16.0	33.8739	66.316	36.7732	89.858	30.2844	32.664	14.3376	41.734
	23.0	33.3218	66.795	36.3015	90.647	30.1287	33.599	13.6629	42.672
Sierpień	30.0	32.7151	66.707	35.7675	90.904	29.9560	34.117	12.8790	43.107
	6.0	32.1512	66.637	35.2703	91.155	29.7858	34.711	12.1513	43.518
	13.0	31.5356	65.898	34.7110	90.773	29.6021	34.776	11.3113	43.328
	20.0	30.9622	65.362	34.1932	90.566	29.4243	35.083	10.5394	43.295
	27.0	30.3881	64.209	33.6585	89.750	29.2416	34.871	09.7240	42.664
Wrzesień	3.0	29.8516	63.157	33.1590	89.012	29.0663	34.806	08.9641	42.097
	10.0	29.3218	61.421	32.6478	87.592	28.8906	34.128	08.1655	40.862
	17.0	28.8232	59.947	32.1708	86.414	28.7246	33.737	07.4253	39.856
	24.0	28.3757	57.878	31.7225	84.617	28.5664	32.777	06.7092	38.225
Paźdz.	1.0	27.9554	55.985	31.3031	82.979	28.4196	32.014	06.0407	36.746
	8.0	27.6003	53.473	30.9246	80.689	28.2861	30.617	05.4128	34.607
	15.0	27.2629	51.276	30.5705	78.702	28.1653	29.533	04.8298	32.766
	22.0	27.0228	48.575	30.2878	76.160	28.0638	27.890	04.3364	30.346
	29.0	26.7967	46.116	30.0249	73.849	27.9765	26.473	03.8782	28.157
Listopad	5.0	26.6872	43.183	29.8510	71.004	27.9141	24.476	03.5364	25.404
	12.0	26.5804	40.618	29.6907	68.520	27.8658	22.809	03.2241	23.013
	19.0	26.6068	37.713	29.6369	65.624	27.8455	20.665	03.0583	20.171
	26.0	26.6295	35.115	29.5899	63.034	27.8392	18.780	02.9098	17.641
Grudzień	3.0	26.8022	32.263	29.6662	60.107	27.8651	16.451	02.9352	14.726
	10.0	26.9589	29.828	29.7414	57.603	27.9030	14.474	02.9696	12.240
	17.0	27.2649	27.282	29.9430	54.904	27.9721	12.190	03.1869	09.509
	24.0	27.5402	25.106	30.1293	52.588	28.0507	10.207	03.3909	07.174
	31.0	27.9705	22.926	30.4499	50.182	28.1617	07.991	03.7927	04.692

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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	01 ^s .2688	27 [″] .735	46 ^s .5802	59 [″] .934	57 ^s .7113	65 [″] .556	28 ^s .3053	23 [″] .883
	8.0	01.3594	25.573	46.6263	57.193	57.7265	62.826	28.2569	21.095
	15.0	01.4695	23.983	46.7212	55.005	57.7948	60.596	28.3398	18.757
	22.0	01.5952	22.104	46.8374	52.562	57.8819	58.098	28.4515	16.142
	29.0	01.7343	20.758	46.9882	50.673	58.0085	56.118	28.6620	14.009
Luty	5.0	01.8877	19.140	47.1611	48.555	58.1550	53.893	28.9050	11.626
	12.0	02.0480	18.192	47.3611	47.163	58.3354	52.363	29.2390	09.907
	19.0	02.2168	17.056	47.5795	45.623	58.5328	50.668	29.6044	08.018
	26.0	02.3849	16.536	47.8071	44.790	58.7466	49.670	30.0195	06.816
Marzec	5.0	02.5597	15.849	48.0532	43.830	58.9778	48.526	30.4691	05.460
	12.0	02.7265	15.824	48.2972	43.651	59.2150	48.161	30.9478	04.885
	19.0	02.8928	15.671	48.5504	43.383	59.4608	47.695	31.4447	04.206
	26.0	03.0442	16.087	48.7831	43.830	59.6941	47.964	31.9257	04.284
Kwiecień	2.0	03.1947	16.409	49.0285	44.201	59.9395	48.137	32.4362	04.259
	9.0	03.3243	17.264	49.2431	45.264	60.1621	49.031	32.9083	04.985
	16.0	03.4462	18.003	49.4578	46.229	60.3841	49.820	33.3822	05.610
	23.0	03.5424	19.151	49.6258	47.778	60.5668	51.240	33.7763	06.913
Maj	30.0	03.6328	20.247	49.8029	49.256	60.7578	52.569	34.1966	08.116
	7.0	03.6944	21.665	49.9282	51.219	60.9035	54.435	34.5229	09.908
	14.0	03.7449	22.961	50.0493	53.044	61.0436	56.156	34.8429	11.558
	21.0	03.7642	24.443	50.1066	55.226	61.1256	58.302	35.0350	13.698
Czerwiec	28.0	03.7763	25.914	50.1731	57.333	61.2154	60.348	35.2564	15.724
	4.0	03.7576	27.463	50.1778	59.658	61.2475	62.677	35.3501	18.094
	11.0	03.7281	28.907	50.1797	61.817	61.2748	64.828	35.4415	20.283
	18.0	03.6676	30.305	50.1114	64.073	61.2350	67.154	35.3789	22.720
Lipiec	25.0	03.6015	31.745	50.0554	66.265	61.2059	69.386	35.3544	25.039
	2.0	03.5076	33.040	49.9382	68.409	61.1169	71.635	35.1919	27.437
	9.0	03.4063	34.284	49.8235	70.396	61.0280	73.710	35.0400	29.648
	16.0	03.2789	35.273	49.6421	72.232	60.8729	75.711	34.7300	31.854
Sierpień	23.0	03.1493	36.377	49.4771	74.044	60.7327	77.654	34.4690	33.972
	30.0	02.9992	37.153	49.2601	75.575	60.5390	79.373	34.0792	35.917
	6.0	02.8466	37.961	49.0519	77.003	60.3521	80.967	33.7158	37.716
	13.0	02.6766	38.347	48.7889	78.065	60.1081	82.262	33.2098	39.273
Wrzesień	20.0	02.5090	38.926	48.5461	79.169	59.8834	83.563	32.7618	40.801
	27.0	02.3308	39.043	48.2663	79.810	59.6178	84.446	32.2092	41.948
	3.0	02.1559	39.281	48.0011	80.430	59.3654	85.283	31.6962	43.020
	10.0	01.9750	38.973	47.6993	80.514	59.0720	85.634	31.0726	43.648
Paźdz.	17.0	01.8016	38.928	47.4209	80.720	58.8017	86.074	30.5131	44.325
	24.0	01.6290	38.337	47.1242	80.339	58.5076	85.953	29.8835	44.463
	1.0	01.4657	37.936	46.8464	80.026	58.2319	85.878	29.3024	44.615
	8.0	01.3089	36.922	46.5555	79.068	57.9368	85.184	28.6563	44.168
Listopad	15.0	01.1647	36.219	46.2900	78.312	57.6680	84.663	28.0776	43.856
	22.0	01.0329	34.937	46.0275	76.911	57.3955	83.505	27.4716	42.909
	29.0	00.9153	33.895	45.7870	75.666	57.1455	82.482	26.9193	42.067
	5.0	00.8162	32.240	45.5587	73.748	56.9008	80.786	26.3569	40.549
Grudzień	12.0	00.7333	30.926	45.3573	72.112	56.6847	79.347	25.8632	39.253
	19.0	00.6723	29.074	45.1806	69.857	56.4864	77.274	25.3908	37.308
	26.0	00.6282	27.504	45.0267	67.856	56.3128	75.439	24.9740	35.574
	3.0	00.6111	25.405	44.9085	65.254	56.1681	72.977	24.6027	33.188
	10.0	00.6107	23.680	44.8159	63.022	56.0522	70.864	24.2979	31.124
	17.0	00.6376	21.541	44.7663	60.299	55.9733	68.224	24.0619	28.498
	24.0	00.6794	19.741	44.7359	57.948	55.9170	65.945	23.8759	26.217
	31.0	00.7507	17.583	44.7566	55.170	55.9066	63.192	23.7798	23.422

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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	31. ^s 8865	72. ^s 761	56. ^s 1920	29. ^s 740	28. ^s 3427	10. ^s 216	55. ^s 4087	41. ^s 276	
	8.0	31.8712	70.308	56.0658	27.021	28.3703	10.214	55.2119	38.636	
	15.0	31.8997	68.264	56.0723	24.661	28.4109	09.871	55.1711	36.294	
	22.0	31.9427	65.937	56.0974	22.011	28.4806	09.864	55.1443	33.655	
	29.0	32.0204	64.056	56.2265	19.774	28.5644	09.516	55.2424	31.382	
Luty	5.0	32.1137	61.908	56.3785	17.270	28.6770	09.550	55.3596	28.834	
	12.0	32.2395	60.378	56.6326	15.366	28.8008	09.167	55.6034	26.836	
	19.0	32.3783	58.652	56.9107	13.274	28.9445	09.171	55.8696	24.641	
	26.0	32.5375	57.575	57.2540	11.830	29.0988	08.740	56.2217	23.061	
Marzec	5.0	32.7097	56.310	57.6246	10.213	29.2695	08.732	56.6002	21.298	
	12.0	32.8956	55.785	58.0441	09.351	29.4469	08.264	57.0487	20.262	
	19.0	33.0874	55.121	58.4775	08.375	29.6315	08.205	57.5099	19.108	
	26.0	33.2795	55.187	58.9183	08.159	29.8217	07.674	57.9947	18.706	
Kwiecień	2.0	33.4792	55.107	59.3831	07.823	30.0133	07.576	58.5036	18.173	
	9.0	33.6712	55.753	59.8345	08.255	30.2059	07.042	59.0128	18.410	
	16.0	33.8609	56.262	60.2847	08.586	30.3926	06.922	59.5186	18.546	
	23.0	34.0306	57.441	60.6817	09.642	30.5798	06.364	59.9793	19.427	
Maj	30.0	34.2031	58.477	61.0997	10.581	30.7539	06.224	60.4612	20.181	
	7.0	34.3497	60.097	61.4489	12.164	30.9239	05.735	60.8789	21.606	
	14.0	34.4883	61.545	61.7882	13.610	31.0760	05.646	61.2831	22.898	
	21.0	34.5911	63.496	62.0251	15.626	31.2248	05.208	61.5838	24.803	
Czerwiec	28.0	34.6946	65.292	62.2852	17.507	31.3488	05.135	61.9083	26.561	
	4.0	34.7602	67.449	62.4388	19.813	31.4647	04.841	62.1220	28.790	
	11.0	34.8166	69.403	62.5848	21.940	31.5535	04.890	62.3243	30.842	
	18.0	34.8280	71.636	62.5976	24.413	31.6370	04.706	62.3841	33.299	
Lipiec	25.0	34.8408	73.721	62.6415	26.742	31.6881	04.784	62.4767	35.596	
	2.0	34.8112	75.915	62.5617	29.239	31.7289	04.779	62.4341	38.115	
	9.0	34.7749	77.909	62.4859	31.541	31.7375	05.004	62.3930	40.438	
	16.0	34.6915	79.946	62.2659	33.943	31.7409	05.115	62.1921	42.924	
Sierpień	23.0	34.6125	81.873	62.0874	36.221	31.7094	05.342	62.0365	45.267	
	30.0	34.4928	83.672	61.7867	38.414	31.6681	05.603	61.7420	47.580	
	6.0	34.3715	85.320	61.5053	40.440	31.5942	05.934	61.4670	49.717	
	13.0	34.2073	86.785	61.0870	42.322	31.5181	06.266	61.0354	51.772	
Wrzesień	20.0	34.0516	88.210	60.7204	44.133	31.4100	06.534	60.6615	53.732	
	27.0	33.8623	89.306	60.2473	45.635	31.2958	06.935	60.1619	55.433	
	3.0	33.6774	90.334	59.8078	47.035	31.1545	07.220	59.6991	57.015	
	10.0	33.4595	90.978	59.2547	48.067	31.0165	07.618	59.1012	58.285	
Paźdz.	17.0	33.2549	91.674	58.7611	49.104	30.8551	07.774	58.5713	59.531	
	24.0	33.0278	91.884	58.1880	49.653	30.6945	08.145	57.9421	60.328	
	1.0	32.8114	92.122	57.6593	50.181	30.5177	08.233	57.3631	61.084	
	8.0	32.5765	91.819	57.0542	50.161	30.3517	08.548	56.6871	61.331	
Listopad	15.0	32.3599	91.660	56.5142	50.228	30.1755	08.481	56.0865	61.634	
	22.0	32.1352	90.913	55.9310	49.685	30.0088	08.709	55.4249	61.352	
	29.0	31.9270	90.290	55.3998	49.210	29.8405	08.539	54.8233	61.114	
	5.0	31.7180	89.033	54.8400	48.074	29.6908	08.709	54.1758	60.233	
Grudzień	12.0	31.5320	88.010	54.3492	47.112	29.5456	08.422	53.6094	59.495	
	19.0	31.3540	86.366	53.8592	45.495	29.4181	08.509	53.0303	58.105	
	26.0	31.1972	84.948	53.4261	44.050	29.3031	08.146	52.5184	56.863	
	3.0	31.0572	82.897	53.0159	41.932	29.2125	08.212	52.0180	54.942	
	10.0	30.9432	81.172	52.6759	40.091	29.1386	07.814	51.6016	53.265	
	17.0	30.8522	78.889	52.3824	37.649	29.0863	07.845	51.2248	50.972	
	24.0	30.7839	76.955	52.1447	35.517	29.0568	07.415	50.9163	48.964	
	31.0	30.7459	74.495	51.9744	32.820	29.0521	07.456	50.6714	46.363	

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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 41 ^m	+45°21'	
Styczeń	1.0	06 ^s .0852	35 [″] .423	42 ^s .4226	33 [″] .416		53 ^s .5979	36 [″] .978	01 ^s .7199	35 [″] .005	
	8.0	05.9911	32.922	42.3824	32.111		53.1583	34.628	01.5760	32.970	
	15.0	05.9638	30.692	42.3679	31.067		52.9456	32.409	01.4903	31.011	
	22.0	05.9459	28.181	42.3704	29.778		52.7283	29.890	01.4079	28.808	
	29.0	05.9829	26.014	42.3960	28.806		52.7012	27.598	01.3763	26.788	
Luty	5.0	06.0315	23.583	42.4401	27.578		52.6774	25.021	01.3507	24.532	
	12.0	06.1365	21.677	42.5074	26.796		52.8590	22.850	01.3816	22.619	
	19.0	06.2534	19.576	42.5898	25.777		53.0540	20.464	01.4201	20.522	
	26.0	06.4106	18.072	42.6906	25.267		53.4049	18.588	01.5043	18.884	
Marzec	5.0	06.5809	16.381	42.8059	24.502		53.7758	16.506	01.5977	17.058	
	12.0	06.7851	15.398	42.9365	24.318		54.2893	15.059	01.7344	15.809	
	19.0	06.9958	14.290	43.0757	23.907		54.8097	13.481	01.8761	14.436	
Kwiecień	26.0	07.2215	13.923	43.2241	24.118		55.4129	12.610	02.0473	13.725	
	2.0	07.4572	13.413	43.3796	24.062		56.0377	11.585	02.2257	12.852	
	9.0	07.6980	13.662	43.5396	24.626		56.7160	11.307	02.4262	12.683	
	16.0	07.9364	13.799	43.6996	24.946		57.3819	10.931	02.6247	12.405	
Maj	23.0	08.1613	14.681	43.8580	25.893		58.0394	11.323	02.8302	12.872	
	30.0	08.3925	15.415	44.0155	26.549		58.7162	11.568	03.0392	13.159	
	7.0	08.6011	16.823	44.1666	27.753		59.3544	12.529	03.2466	14.142	
	14.0	08.8010	18.082	44.3099	28.678		59.9656	13.371	03.4453	14.982	
Czerwiec	21.0	08.9622	19.966	44.4416	30.139		60.4822	14.913	03.6283	16.522	
	28.0	09.1285	21.677	44.5660	31.291		61.0214	16.285	03.8122	17.843	
	4.0	09.2514	23.871	44.6753	32.839		61.4466	18.226	03.9735	19.736	
	11.0	09.3644	25.869	44.7711	34.084		61.8456	20.004	04.1231	21.430	
Lipiec	18.0	09.4213	28.295	44.8483	35.715		62.0842	22.319	04.2385	23.686	
	25.0	09.4852	30.532	44.9142	37.050		62.3573	24.444	04.3548	25.690	
	2.0	09.4940	33.010	44.9594	38.591		62.4670	26.921	04.4334	28.070	
	9.0	09.4968	35.271	44.9886	39.847		62.5673	29.203	04.5016	30.210	
Sierpień	16.0	09.4350	37.726	44.9958	41.311		62.4675	31.807	04.5233	32.717	
	23.0	09.3846	40.008	44.9904	42.540		62.4206	34.224	04.5485	34.969	
	30.0	09.2761	42.284	44.9626	43.785		62.1881	36.752	04.5277	37.373	
	6.0	09.1687	44.364	44.9193	44.815		61.9721	39.088	04.5013	39.535	
Wrzesień	13.0	08.9969	46.397	44.8543	45.872		61.5431	41.505	04.4228	41.842	
	20.0	08.8420	48.308	44.7784	46.798		61.1871	43.770	04.3523	43.930	
	27.0	08.6336	49.988	44.6820	47.573		60.6469	45.912	04.2338	45.950	
	3.0	08.4341	51.532	44.5738	48.246		60.1501	47.901	04.1166	47.771	
Paźdz.	10.0	08.1785	52.801	44.4480	48.773		59.4525	49.726	03.9484	49.504	
	17.0	07.9456	54.024	44.3157	49.298		58.8462	51.458	03.7939	51.088	
	24.0	07.6698	54.829	44.1686	49.535		58.0773	52.857	03.5954	52.407	
	1.0	07.4106	55.581	44.0160	49.803		57.3746	54.166	03.4057	53.599	
Listopad	8.0	07.1107	55.859	43.8533	49.765		56.5071	55.081	03.1727	54.484	
	15.0	06.8391	56.181	43.6912	49.857		55.7459	55.976	02.9599	55.308	
	22.0	06.5408	55.947	43.5229	49.551		54.8623	56.366	02.7129	55.702	
	29.0	06.2659	55.751	43.3573	49.403		54.0631	56.740	02.4823	56.060	
Grudzień	5.0	05.9717	54.943	43.1919	48.819		53.1570	56.538	02.2227	55.929	
	12.0	05.7112	54.272	43.0355	48.477		52.3696	56.396	01.9900	55.833	
	19.0	05.4446	52.973	42.8832	47.661		51.5185	55.635	01.7384	55.192	
	26.0	05.2075	51.821	42.7424	47.113		50.7673	54.951	01.5113	54.622	
	3.0	04.9752	50.011	42.6125	46.055		49.9823	53.599	01.2737	53.457	
	10.0	04.7806	48.443	42.4993	45.328		49.3254	52.401	01.0697	52.435	
	17.0	04.6023	46.269	42.3998	44.106		48.6764	50.565	00.8655	50.829	
	24.0	04.4566	44.382	42.3186	43.257		48.1370	48.939	00.6927	49.433	
	31.0	04.3377	41.909	42.2566	41.904		47.6387	46.674	00.5290	47.445	

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
w momencie 0^{*h*} UT1

UT1		α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ε Pegasi	
		2 ^{<i>m</i>} 45	A7	3 ^{<i>m</i>} 23	B2	4 ^{<i>m</i>} 55	K0	2 ^{<i>m</i>} 38	K2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		21 ^{<i>h</i>} 17 ^{<i>m</i>}	+62°40'	21 ^{<i>h</i>} 27 ^{<i>m</i>}	+70°39'	21 ^{<i>h</i>} 41 ^{<i>m</i>}	+71°24'	21 ^{<i>h</i>} 44 ^{<i>m</i>}	+9°58'
Styczeń	1.0	56 ^{<i>s</i>} .2874	49 ^{<i>s</i>} .574	45 ^{<i>s</i>} .4356	32 ^{<i>s</i>} .877	03 ^{<i>s</i>} .4453	53 ^{<i>s</i>} .242	07 ^{<i>s</i>} .3697	30 ^{<i>s</i>} .470
	8.0	56.0070	47.679	45.0236	31.087	02.9988	51.577	07.2575	29.559
	15.0	55.8257	45.715	44.7529	29.184	02.6975	49.754	07.1680	28.662
	22.0	55.6337	43.500	44.4606	27.019	02.3701	47.679	07.0909	27.672
	29.0	55.5298	41.344	44.2944	24.873	02.1737	45.584	07.0362	26.803
Luty	5.0	55.4195	38.945	44.1125	22.472	01.9573	43.241	06.9967	25.830
	12.0	55.4106	36.762	44.0772	20.241	01.8950	41.023	06.9833	25.076
	19.0	55.4018	34.388	44.0365	17.810	01.8241	38.609	06.9852	24.202
	26.0	55.4783	32.373	44.1206	15.700	01.8862	36.477	07.0102	23.661
Marzec	5.0	55.5577	30.169	44.2035	13.390	01.9442	34.147	07.0514	22.969
	12.0	55.7219	28.453	44.4116	11.532	02.1372	32.232	07.1160	22.687
	19.0	55.8860	26.625	44.6156	09.557	02.3242	30.201	07.1935	22.266
Kwiecień	26.0	56.1130	25.404	44.9145	08.164	02.6164	28.724	07.2894	22.355
	2.0	56.3446	24.031	45.2164	06.614	02.9093	27.089	07.3976	22.234
	9.0	56.6286	23.328	45.5987	05.714	03.2931	26.080	07.5216	22.644
	16.0	56.9046	22.550	45.9674	04.742	03.6618	25.004	07.6525	22.875
Maj	23.0	57.2083	22.516	46.3819	04.506	04.0864	24.649	07.7929	23.707
	30.0	57.5144	22.324	46.7979	04.114	04.5107	24.138	07.9393	24.254
	7.0	57.8333	22.850	47.2385	04.439	04.9687	24.336	08.0913	25.352
	14.0	58.1363	23.282	47.6553	04.681	05.4010	24.459	08.2426	26.206
Czerwiec	21.0	58.4283	24.464	48.0629	05.684	05.8327	25.345	08.3934	27.657
	28.0	58.7218	25.452	48.4721	06.499	06.2639	26.042	08.5432	28.751
	4.0	58.9908	27.080	48.8520	07.970	06.6724	27.403	08.6885	30.321
	11.0	59.2412	28.558	49.2055	09.307	07.0521	28.640	08.8261	31.578
Lipiec	18.0	59.4468	30.688	49.5006	11.321	07.3791	30.569	08.9538	33.354
	25.0	59.6568	32.582	49.8026	13.107	07.7111	32.268	09.0749	34.726
	2.0	59.8130	34.949	50.0323	15.395	07.9738	34.491	09.1826	36.442
	9.0	59.9551	37.113	50.2429	17.498	08.2151	36.533	09.2778	37.802
Sierpień	16.0	60.0273	39.755	50.3579	20.112	08.3632	39.115	09.3558	39.555
	23.0	60.1107	42.141	50.4904	22.478	08.5272	41.443	09.4233	40.909
	30.0	60.1214	44.789	50.5218	25.141	08.5898	44.098	09.4716	42.448
	6.0	60.1281	47.208	50.5492	27.589	08.6464	46.539	09.5047	43.644
Wrzesień	13.0	60.0499	49.888	50.4578	30.336	08.5832	49.314	09.5165	45.083
	20.0	59.9922	52.324	50.3978	32.843	08.5506	51.839	09.5163	46.182
	27.0	59.8531	54.798	50.2222	35.425	08.3989	54.473	09.4942	47.316
	3.0	59.7224	57.057	50.0609	37.798	08.2605	56.894	09.4573	48.179
Paźdz.	10.0	59.5024	59.334	49.7717	40.227	07.9900	59.408	09.3983	49.123
	17.0	59.3128	61.413	49.5288	42.454	07.7658	61.706	09.3289	49.838
	24.0	59.0428	63.314	49.1691	44.536	07.4188	63.894	09.2386	50.455
	1.0	58.7935	65.046	48.8412	46.447	07.1035	65.900	09.1367	50.920
Listopad	8.0	58.4611	66.550	48.3917	48.162	06.6596	67.747	09.0161	51.303
	15.0	58.1689	67.922	48.0020	49.731	06.2767	69.430	08.8897	51.598
	22.0	57.8068	68.924	47.5081	50.955	05.7815	70.800	08.7474	51.678
	29.0	57.4767	69.822	47.0617	52.063	05.3348	72.038	08.5998	51.747
Grudzień	5.0	57.0809	70.277	46.5157	52.748	04.7794	72.883	08.4408	51.582
	12.0	56.7349	70.675	46.0424	53.354	04.2990	73.628	08.2833	51.471
	19.0	56.3393	70.554	45.4918	53.452	03.7321	73.888	08.1185	51.045
	26.0	55.9873	70.417	45.0044	53.513	03.2307	74.092	07.9571	50.747
	3.0	55.5967	69.691	44.4540	52.990	02.6566	73.731	07.7944	50.099
	10.0	55.2651	69.005	43.9885	52.476	02.1709	73.354	07.6419	49.629
	17.0	54.9131	67.723	43.4863	51.363	01.6396	72.391	07.4926	48.774
	24.0	54.6154	66.556	43.0621	50.334	01.1903	71.488	07.3557	48.183
	31.0	54.3116	64.767	42.6207	48.674	00.7151	69.960	07.2281	47.183

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2022
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 09 ^m	+72°26′	22 ^h 57 ^m	−29°30′	23 ^h 04 ^m	+15°19′	23 ^h 39 ^m	+77°45′
Styczeń	1.0	02 ^s 8388	67 [″] 889	43 ^s .4487	35 [″] .879	43 ^s .2333	23 [″] .475	05 ^s .8867	31 [″] .443
	8.0	02.3296	66.495	43.3127	35.584	43.0818	22.789	05.0719	31.059
	15.0	01.9683	64.859	43.1743	35.260	42.9502	21.920	04.4227	30.180
	22.0	01.5719	62.988	43.0666	34.762	42.8238	21.069	03.6937	29.149
	29.0	01.3120	61.018	42.9599	34.144	42.7181	20.166	03.1318	27.777
Luty	5.0	01.0233	58.817	42.8892	33.380	42.6209	19.276	02.4980	26.244
	12.0	00.8990	56.647	42.8219	32.478	42.5509	18.408	02.0832	24.442
	19.0	00.7594	54.289	42.7901	31.537	42.4920	17.524	01.6197	22.495
	26.0	00.7663	52.132	42.7622	30.369	42.4593	16.802	01.3716	20.468
Marzec	5.0	00.7627	49.782	42.7719	29.226	42.4391	16.033	01.0806	18.285
	12.0	00.9110	47.763	42.7871	27.846	42.4479	15.504	01.0271	16.133
	19.0	01.0491	45.636	42.8366	26.565	42.4688	14.936	00.9419	13.901
	26.0	01.3116	43.994	42.8899	24.963	42.5149	14.737	01.0767	11.895
Kwiecień	2.0	01.5701	42.197	42.9759	23.569	42.5733	14.420	01.1830	09.756
	9.0	01.9399	40.967	43.0669	21.875	42.6560	14.515	01.5015	07.941
	16.0	02.2916	39.682	43.1856	20.417	42.7476	14.533	01.7858	06.111
	23.0	02.7206	39.079	43.3061	18.581	42.8579	15.067	02.2516	04.774
Maj	30.0	03.1449	38.323	43.4496	17.125	42.9763	15.391	02.6904	03.306
	7.0	03.6229	38.250	43.5957	15.359	43.1103	16.215	03.2801	02.376
	14.0	04.0721	38.120	43.7592	13.960	43.2471	16.886	03.8231	01.448
	21.0	04.5404	38.747	43.9215	12.172	43.3928	18.137	04.4806	01.187
Czerwiec	28.0	05.0037	39.187	44.0940	10.904	43.5412	19.075	05.1093	00.766
	4.0	05.4604	40.301	44.2659	09.365	43.6941	20.506	05.8090	00.982
	11.0	05.8842	41.309	44.4423	08.302	43.8435	21.688	06.4534	01.161
	18.0	06.2710	43.035	44.6141	06.876	43.9912	23.433	07.1346	02.075
Lipiec	25.0	06.6577	44.531	44.7821	06.050	44.1361	24.777	07.7907	02.776
	2.0	06.9857	46.588	44.9458	05.023	44.2748	26.535	08.4367	04.104
	9.0	07.2874	48.477	45.1003	04.527	44.4046	27.959	09.0314	05.328
	16.0	07.5057	50.960	45.2469	03.716	44.5231	29.866	09.5876	07.251
Sierpień	23.0	07.7353	53.178	45.3763	03.507	44.6344	31.326	10.1319	08.911
	30.0	07.8673	55.783	45.4982	03.168	44.7306	33.080	10.5949	11.104
	6.0	07.9888	58.177	45.5978	03.337	44.8144	34.457	11.0242	13.123
	13.0	07.9935	60.974	45.6879	03.244	44.8792	36.199	11.3490	15.726
Wrzesień	20.0	08.0251	63.503	45.7495	03.665	44.9344	37.503	11.6835	18.031
	27.0	07.9351	66.212	45.8020	04.009	44.9680	38.971	11.8810	20.723
	3.0	07.8547	68.699	45.8226	04.749	44.9882	40.081	12.0711	23.191
	10.0	07.6385	71.358	45.8343	05.279	44.9845	41.414	12.1040	26.063
Paźdz.	17.0	07.4664	73.773	45.8111	06.156	44.9712	42.378	12.1727	28.626
	24.0	07.1630	76.152	45.7801	06.982	44.9334	43.383	12.0656	31.395
	1.0	06.8892	78.329	45.7134	08.017	44.8835	44.107	11.9799	33.920
	8.0	06.4763	80.426	45.6422	08.893	44.8089	44.902	11.7020	36.620
Listopad	15.0	06.1241	82.320	45.5361	09.901	44.7273	45.442	11.4860	39.021
	22.0	05.6458	83.971	45.4277	10.869	44.6226	45.910	11.0753	41.423
	29.0	05.2159	85.461	45.2867	11.828	44.5100	46.216	10.7142	43.586
	5.0	04.6613	86.626	45.1497	12.688	44.3765	46.441	10.1495	45.671
Grudzień	12.0	04.1832	87.645	44.9847	13.462	44.2415	46.545	09.6721	47.479
	19.0	03.6014	88.234	44.8266	14.227	44.0892	46.468	09.0059	49.077
	26.0	03.0870	88.727	44.6456	14.778	43.9364	46.367	08.4198	50.459
	3.0	02.4810	88.705	44.4792	15.309	43.7708	46.051	07.6492	51.529
	10.0	01.9671	88.612	44.2971	15.581	43.6118	45.748	06.9930	52.363
	17.0	01.3895	87.964	44.1323	15.913	43.4452	45.169	06.1840	52.799
	24.0	00.8991	87.328	43.9572	15.874	43.2874	44.708	05.4914	53.083
	31.0	00.3643	86.087	43.8068	15.910	43.1276	43.943	04.6644	52.889

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1^m.97) 2022
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 57 ^m	89°21'		2 ^h 56 ^m	89°21'		2 ^h 56 ^m	89°21'		2 ^h 56 ^m	89°21'
Styczeń 1	141. ^s 467	37. ^{''} 096	Luty 16	118. ^s 978	42. ^{''} 431	Kwiecień 3	47. ^s 274	34. ^{''} 717	Maj 19	43. ^s 229	21. ^{''} 218
2	140.403	37.372	17	116.809	42.414	4	46.485	34.403	20	44.074	21.001
3	139.186	37.668	18	114.609	42.375	5	45.807	34.098	21	44.770	20.789
4	137.760	37.969	19	112.433	42.309	6	45.200	33.806	22	45.346	20.567
5	136.127	38.258	20	110.339	42.219	7	44.618	33.529	23	45.861	20.326
6	134.343	38.523	21	108.378	42.110	8	44.026	33.265	24	46.390	20.062
7	132.485	38.756	22	106.573	41.991	9	43.391	33.011	25	46.996	19.777
8	130.629	38.958	23	104.916	41.876	10	42.695	32.762	26	47.727	19.478
9	128.830	39.135	24	103.367	41.773	11	41.930	32.514	27	48.605	19.173
10	127.115	39.294	25	101.855	41.689	12	41.105	32.257	28	49.628	18.870
11	125.491	39.444	26	100.301	41.625	13	40.245	31.987	29	50.778	18.577
12	123.945	39.593	27	98.635	41.574	14	39.396	31.698	30	52.018	18.301
13	122.452	39.746	28	96.819	41.525	15	38.616	31.386	31	53.307	18.045
14	120.979	39.908	Marzec 1	94.856	41.463	16	37.969	31.055	Czerwiec 1	54.602	17.808
15	119.488	40.080	2	92.797	41.376	17	37.507	30.713	2	55.866	17.589
16	117.941	40.262	3	90.715	41.258	18	37.247	30.371	3	57.073	17.384
17	116.305	40.452	4	88.688	41.108	19	37.160	30.043	4	58.209	17.187
18	114.557	40.643	5	86.774	40.933	20	37.174	29.740	5	59.274	16.991
19	112.687	40.830	6	85.001	40.741	21	37.199	29.463	6	60.286	16.791
20	110.706	41.005	7	83.370	40.544	22	37.150	29.209	7	61.272	16.581
21	108.641	41.161	8	81.856	40.347	23	36.979	28.965	8	62.278	16.358
22	106.537	41.294	9	80.426	40.159	24	36.678	28.720	9	63.353	16.120
23	104.447	41.402	10	79.038	39.981	25	36.282	28.460	10	64.555	15.871
24	102.429	41.486	11	77.653	39.815	26	35.850	28.178	11	65.927	15.617
25	100.525	41.554	12	76.235	39.658	27	35.450	27.872	12	67.487	15.371
26	98.759	41.614	13	74.757	39.508	28	35.144	27.544	13	69.212	15.146
27	97.121	41.680	14	73.202	39.358	29	34.976	27.200	14	71.029	14.953
28	95.564	41.760	15	71.566	39.203	30	34.966	26.850	15	72.832	14.795
29	94.009	41.863	16	69.865	39.035	Maj 1	35.107	26.501	16	74.524	14.667
30	92.366	41.985	17	68.133	38.847	2	35.374	26.163	17	76.050	14.552
31	90.561	42.118	18	66.424	38.635	3	35.728	25.839	18	77.416	14.434
Luty 1	88.568	42.247	19	64.801	38.398	4	36.124	25.533	19	78.680	14.299
2	86.413	42.357	20	63.322	38.142	5	36.522	25.244	20	79.924	14.141
3	84.164	42.435	21	62.023	37.875	6	36.886	24.970	21	81.222	13.962
4	81.905	42.480	22	60.901	37.610	7	37.195	24.705	22	82.628	13.767
5	79.706	42.494	23	59.917	37.359	8	37.437	24.445	23	84.170	13.565
6	77.612	42.486	24	59.000	37.129	9	37.618	24.182	24	85.850	13.366
7	75.636	42.464	25	58.067	36.921	10	37.756	23.911	25	87.649	13.176
8	73.769	42.438	26	57.050	36.729	11	37.888	23.626	26	89.535	13.004
9	71.985	42.415	27	55.906	36.542	12	38.062	23.324	27	91.468	12.852
10	70.250	42.399	28	54.635	36.349	13	38.341	23.005	28	93.407	12.721
11	68.526	42.392	29	53.273	36.137	14	38.781	22.673	29	95.313	12.610
12	66.776	42.394	30	51.883	35.898	15	39.419	22.339	30	97.157	12.515
13	64.966	42.405	31	50.537	35.631	16	40.254	22.016	Lipiec 1	98.921	12.431
14	63.069	42.419	Kwiecień 1	49.298	35.340	17	41.231	21.719	2	100.603	12.352
15	61.072	42.430	2	48.207	35.032	18	42.257	21.453	3	102.214	12.271
16	58.978	42.431	3	47.274	34.717	19	43.229	21.218	4	103.782	12.182

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1^m.97) 2022
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 57 ^m	89°21′		2 ^h 59 ^m	89°21′		3 ^h 00 ^m	89°21′		3 ^h 00 ^m	89°21′
Lipiec 4	43. ^s 782	12. [″] 182	Sierpień 19	16. ^s 251	12. [″] 758	Paźdz. 4	39. ^s 670	23. [″] 374	Listopad 19	73. ^s 629	39. [″] 889
5	45.347	12.081	20	18.531	12.867	5	40.989	23.750	20	73.430	40.234
6	46.955	11.968	21	20.811	12.999	6	42.137	24.117	21	73.304	40.564
7	48.657	11.844	22	23.049	13.151	7	43.170	24.466	22	73.290	40.887
8	50.497	11.715	23	25.213	13.322	8	44.165	24.790	23	73.399	41.214
9	52.499	11.590	24	27.280	13.507	9	45.200	25.092	24	73.599	41.557
10	54.658	11.481	25	29.237	13.700	10	46.330	25.378	25	73.818	41.927
11	56.929	11.400	26	31.091	13.893	11	47.576	25.659	26	73.961	42.325
12	59.228	11.354	27	32.861	14.082	12	48.924	25.946	27	73.937	42.745
13	61.453	11.343	28	34.583	14.259	13	50.335	26.248	28	73.698	43.173
14	63.522	11.355	29	36.303	14.423	14	51.760	26.570	29	73.248	43.593
15	65.406	11.374	30	38.072	14.574	15	53.146	26.911	30	72.638	43.992
16	67.139	11.381	31	39.935	14.717	16	54.453	27.272	Grudzień 1	71.943	44.364
17	68.799	11.367	Wrzesień 1	41.921	14.858	17	55.650	27.646	2	71.242	44.707
18	70.477	11.328	2	44.032	15.009	18	56.720	28.030	3	70.595	45.027
19	72.242	11.270	3	46.244	15.179	19	57.658	28.416	4	70.038	45.333
20	74.132	11.203	4	48.500	15.378	20	58.477	28.798	5	69.577	45.633
21	76.155	11.135	5	50.725	15.607	21	59.202	29.171	6	69.192	45.938
22	78.293	11.077	6	52.842	15.864	22	59.871	29.529	7	68.845	46.255
23	80.515	11.035	7	54.791	16.141	23	60.534	29.870	8	68.488	46.586
24	82.781	11.014	8	56.553	16.421	24	61.248	30.195	9	68.072	46.933
25	85.048	11.014	9	58.159	16.690	25	62.059	30.510	10	67.557	47.292
26	87.279	11.035	10	59.680	16.937	26	62.993	30.824	11	66.916	47.659
27	89.441	11.074	11	61.205	17.159	27	64.039	31.151	12	66.136	48.027
28	91.514	11.126	12	62.808	17.361	28	65.148	31.500	13	65.222	48.390
29	93.490	11.183	13	64.531	17.553	29	66.239	31.877	14	64.193	48.741
30	95.380	11.241	14	66.377	17.746	30	67.228	32.281	15	63.079	49.076
31	97.206	11.292	15	68.317	17.950	31	68.046	32.705	16	61.921	49.391
Sierpień 1	99.007	11.333	16	70.308	18.172	Listopad 1	68.663	33.135	17	60.767	49.686
2	100.830	11.361	17	72.302	18.416	2	69.093	33.557	18	59.664	49.962
3	102.722	11.378	18	74.253	18.680	3	69.387	33.961	19	58.655	50.225
4	104.727	11.388	19	76.124	18.963	4	69.617	34.339	20	57.766	50.484
5	106.869	11.400	20	77.891	19.261	5	69.857	34.693	21	56.990	50.751
6	109.150	11.424	21	79.539	19.567	6	70.165	35.028	22	56.280	51.037
7	111.540	11.471	22	81.068	19.875	7	70.573	35.353	23	55.549	51.351
8	113.974	11.550	23	82.494	20.179	8	71.082	35.678	24	54.695	51.689
9	116.366	11.663	24	83.846	20.473	9	71.662	36.012	25	53.636	52.041
10	118.631	11.804	25	85.171	20.752	10	72.268	36.363	26	52.349	52.390
11	120.714	11.960	26	86.520	21.016	11	72.849	36.732	27	50.871	52.717
12	122.616	12.114	27	87.945	21.268	12	73.357	37.119	28	49.283	53.013
13	124.393	12.250	28	89.482	21.515	13	73.755	37.519	29	47.677	53.275
14	126.134	12.362	29	91.143	21.768	14	74.022	37.928	30	46.125	53.507
15	127.928	12.450	30	92.904	22.037	15	74.150	38.340	31	44.670	53.720
16	129.830	12.523	Paźdz. 1	94.711	22.331	16	74.148	38.747	Styczeń 1	43.321	53.923
17	131.863	12.592	2	96.489	22.654	17	74.036	39.144	2	42.059	54.126
18	134.014	12.668	3	98.161	23.005	18	73.848	39.525	3	40.850	54.337
19	136.251	12.758	4	99.670	23.374	19	73.629	39.889	4	39.650	54.559

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4^m28) 2022
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^h39^m	$81^\circ13'$		9^h39^m	$81^\circ13'$		9^h38^m	$81^\circ13'$		9^h38^m	$81^\circ13'$
Styczeń 1	02. ^s 391	27. ^u 224	Luty 16	05. ^s 757	38. ^u 875	Kwiecień 3	63. ^s 387	51. ^u 741	Maj 19	57. ^s 617	55. ^u 385
2	02.523	27.327	17	05.778	39.218	4	63.263	51.932	20	57.511	55.302
3	02.666	27.451	18	05.790	39.572	5	63.141	52.102	21	57.410	55.244
4	02.814	27.610	19	05.790	39.926	6	63.024	52.259	22	57.305	55.208
5	02.959	27.804	20	05.779	40.272	7	62.912	52.410	23	57.194	55.185
6	03.096	28.028	21	05.758	40.599	8	62.806	52.560	24	57.072	55.165
7	03.220	28.269	22	05.731	40.903	9	62.705	52.716	25	56.941	55.136
8	03.331	28.515	23	05.703	41.182	10	62.607	52.882	26	56.802	55.089
9	03.430	28.756	24	05.680	41.442	11	62.510	53.059	27	56.658	55.019
10	03.521	28.987	25	05.664	41.692	12	62.410	53.248	28	56.514	54.925
11	03.607	29.204	26	05.657	41.946	13	62.305	53.446	29	56.372	54.808
12	03.691	29.409	27	05.656	42.217	14	62.192	53.646	30	56.236	54.673
13	03.777	29.604	28	05.659	42.512	15	62.068	53.839	31	56.107	54.527
14	03.865	29.795	Marzec 1	05.658	42.835	16	61.935	54.014	Czerwiec 1	55.987	54.376
15	03.959	29.987	2	05.647	43.178	17	61.793	54.160	2	55.875	54.227
16	04.057	30.186	3	05.624	43.530	18	61.650	54.274	3	55.770	54.085
17	04.160	30.399	4	05.586	43.880	19	61.510	54.357	4	55.669	53.954
18	04.265	30.630	5	05.536	44.217	20	61.379	54.420	5	55.569	53.834
19	04.369	30.882	6	05.478	44.533	21	61.259	54.475	6	55.468	53.724
20	04.470	31.155	7	05.415	44.828	22	61.150	54.540	7	55.364	53.620
21	04.563	31.445	8	05.350	45.104	23	61.047	54.622	8	55.254	53.516
22	04.648	31.745	9	05.288	45.365	24	60.944	54.727	9	55.136	53.402
23	04.721	32.048	10	05.230	45.618	25	60.837	54.851	10	55.012	53.270
24	04.784	32.343	11	05.177	45.868	26	60.722	54.985	11	54.884	53.110
25	04.838	32.622	12	05.129	46.123	27	60.595	55.119	12	54.756	52.918
26	04.887	32.880	13	05.083	46.387	28	60.458	55.242	13	54.636	52.694
27	04.937	33.116	14	05.039	46.664	29	60.312	55.345	14	54.528	52.450
28	04.992	33.336	15	04.994	46.955	30	60.161	55.423	15	54.435	52.201
29	05.056	33.552	16	04.944	47.261	Maj 1	60.009	55.477	16	54.356	51.965
30	05.130	33.780	17	04.886	47.575	2	59.859	55.508	17	54.285	51.755
31	05.211	34.032	18	04.818	47.890	3	59.715	55.523	18	54.215	51.572
Luty 1	05.292	34.317	19	04.738	48.196	4	59.578	55.527	19	54.138	51.409
2	05.366	34.631	20	04.647	48.482	5	59.448	55.529	20	54.053	51.253
3	05.429	34.967	21	04.550	48.742	6	59.324	55.533	21	53.958	51.093
4	05.478	35.311	22	04.451	48.971	7	59.205	55.546	22	53.854	50.917
5	05.513	35.650	23	04.357	49.177	8	59.089	55.568	23	53.746	50.720
6	05.537	35.977	24	04.270	49.367	9	58.973	55.602	24	53.637	50.500
7	05.553	36.286	25	04.193	49.557	10	58.854	55.645	25	53.531	50.258
8	05.567	36.579	26	04.123	49.758	11	58.729	55.691	26	53.431	49.998
9	05.580	36.858	27	04.058	49.980	12	58.596	55.734	27	53.339	49.727
10	05.596	37.129	28	03.991	50.224	13	58.454	55.763	28	53.256	49.451
11	05.616	37.395	29	03.918	50.487	14	58.305	55.768	29	53.182	49.177
12	05.640	37.665	30	03.834	50.760	15	58.153	55.740	30	53.116	48.911
13	05.668	37.944	31	03.737	51.031	16	58.002	55.678	Lipiec 1	53.055	48.656
14	05.698	38.237	Kwiecień 1	03.628	51.290	17	57.861	55.588	2	52.998	48.414
15	05.729	38.547	2	03.510	51.528	18	57.732	55.485	3	52.940	48.183
16	05.757	38.875	3	03.387	51.741	19	57.617	55.385	4	52.880	47.961

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4^m28) 2022
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^h38^m	$81^\circ13'$		9^h38^m	$81^\circ13'$		9^h38^m	$81^\circ13'$		9^h39^m	$81^\circ13'$
Lipiec 4	52. ^s 880	47. ^{''} 961	Sierpień 19	51. ^s 891	33. ^{''} 397	Paźdz. 4	55. ^s 407	18. ^{''} 080	Listopad 19	02. ^s 122	09. ^{''} 258
5	52.816	47.742	20	51.909	33.014	5	55.553	17.797	20	02.273	09.215
6	52.745	47.518	21	51.936	32.626	6	55.697	17.543	21	02.418	09.163
7	52.668	47.279	22	51.973	32.242	7	55.834	17.311	22	02.558	09.093
8	52.588	47.019	23	52.018	31.867	8	55.962	17.090	23	02.698	09.002
9	52.507	46.731	24	52.071	31.506	9	56.079	16.865	24	02.844	08.892
10	52.431	46.414	25	52.128	31.161	10	56.189	16.626	25	03.001	08.775
11	52.365	46.072	26	52.187	30.832	11	56.295	16.369	26	03.171	08.666
12	52.314	45.720	27	52.245	30.519	12	56.403	16.094	27	03.353	08.580
13	52.279	45.374	28	52.300	30.215	13	56.516	15.805	28	03.540	08.528
14	52.256	45.050	29	52.348	29.913	14	56.637	15.510	29	03.727	08.512
15	52.238	44.755	30	52.390	29.605	15	56.768	15.219	30	03.906	08.526
16	52.217	44.488	31	52.428	29.283	16	56.907	14.936	Grudzień 1	04.075	08.557
17	52.188	44.236	Wrzesień 1	52.464	28.940	17	57.054	14.670	2	04.232	08.595
18	52.149	43.985	2	52.502	28.574	18	57.207	14.423	3	04.378	08.626
19	52.100	43.724	3	52.547	28.187	19	57.362	14.196	4	04.517	08.646
20	52.046	43.443	4	52.604	27.788	20	57.516	13.990	5	04.653	08.650
21	51.989	43.139	5	52.674	27.389	21	57.668	13.801	6	04.789	08.640
22	51.936	42.815	6	52.758	27.003	22	57.814	13.623	7	04.931	08.623
23	51.888	42.474	7	52.852	26.641	23	57.953	13.448	8	05.078	08.604
24	51.849	42.122	8	52.950	26.309	24	58.085	13.267	9	05.233	08.592
25	51.818	41.765	9	53.045	26.005	25	58.212	13.071	10	05.394	08.595
26	51.798	41.411	10	53.132	25.719	26	58.336	12.854	11	05.560	08.617
27	51.785	41.065	11	53.208	25.436	27	58.465	12.617	12	05.729	08.661
28	51.780	40.731	12	53.275	25.142	28	58.602	12.365	13	05.896	08.727
29	51.778	40.413	13	53.336	24.831	29	58.752	12.111	14	06.060	08.815
30	51.777	40.108	14	53.396	24.498	30	58.915	11.869	15	06.218	08.919
31	51.775	39.815	15	53.460	24.148	31	59.087	11.652	16	06.368	09.033
Sierpień 1	51.768	39.528	16	53.531	23.785	Listopad 1	59.265	11.467	17	06.510	09.149
2	51.756	39.240	17	53.611	23.419	2	59.442	11.314	18	06.643	09.261
3	51.738	38.941	18	53.700	23.055	3	59.612	11.186	19	06.769	09.358
4	51.716	38.625	19	53.799	22.702	4	59.773	11.072	20	06.892	09.437
5	51.693	38.285	20	53.905	22.363	5	59.923	10.961	21	07.017	09.496
6	51.673	37.919	21	54.016	22.042	6	60.064	10.840	22	07.149	09.540
7	51.662	37.531	22	54.130	21.740	7	60.199	10.705	23	07.293	09.583
8	51.664	37.131	23	54.243	21.456	8	60.334	10.553	24	07.450	09.642
9	51.681	36.730	24	54.352	21.185	9	60.472	10.387	25	07.614	09.732
10	51.712	36.346	25	54.456	20.921	10	60.616	10.214	26	07.780	09.861
11	51.751	35.990	26	54.553	20.655	11	60.769	10.042	27	07.939	10.024
12	51.792	35.664	27	54.644	20.378	12	60.929	09.878	28	08.086	10.210
13	51.827	35.361	28	54.732	20.082	13	61.098	09.731	29	08.219	10.405
14	51.852	35.069	29	54.820	19.765	14	61.271	09.603	30	08.338	10.596
15	51.867	34.772	30	54.915	19.428	15	61.447	09.497	31	08.448	10.774
16	51.873	34.459	Paźdz. 1	55.019	19.079	16	61.622	09.413	Styczeń 1	08.552	10.936
17	51.877	34.125	2	55.137	18.730	17	61.795	09.349	2	08.656	11.084
18	51.881	33.769	3	55.267	18.393	18	61.962	09.299	3	08.762	11.223
19	51.891	33.397	4	55.407	18.080	19	62.122	09.258	4	08.872	11.357

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2022
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	34. ^s 467	40. [″] 189	Luty 16	39. ^s 287	28. [″] 629	Kwiecień 3	46. ^s 079	30. [″] 029	Maj 19	49. ^s 277	42. [″] 228
2	34.487	39.844	17	39.446	28.473	4	46.203	30.254	20	49.263	42.499
3	34.513	39.471	18	39.612	28.336	5	46.317	30.480	21	49.259	42.756
4	34.553	39.077	19	39.782	28.224	6	46.423	30.700	22	49.266	43.012
5	34.611	38.679	20	39.951	28.141	7	46.525	30.909	23	49.280	43.282
6	34.684	38.292	21	40.115	28.084	8	46.624	31.105	24	49.299	43.573
7	34.770	37.929	22	40.270	28.047	9	46.725	31.289	25	49.317	43.888
8	34.861	37.593	23	40.413	28.020	10	46.828	31.464	26	49.328	44.226
9	34.954	37.285	24	40.546	27.988	11	46.937	31.635	27	49.331	44.581
10	35.044	36.998	25	40.673	27.943	12	47.051	31.808	28	49.322	44.945
11	35.130	36.727	26	40.798	27.877	13	47.171	31.991	29	49.302	45.309
12	35.210	36.462	27	40.929	27.792	14	47.294	32.193	30	49.272	45.665
13	35.285	36.198	28	41.070	27.694	15	47.417	32.419	31	49.234	46.008
14	35.358	35.927	Marzec 1	41.224	27.597	16	47.534	32.673	Czerwiec 1	49.192	46.333
15	35.430	35.646	2	41.390	27.515	17	47.641	32.952	2	49.148	46.640
16	35.503	35.352	3	41.564	27.460	18	47.733	33.246	3	49.105	46.931
17	35.581	35.045	4	41.741	27.438	19	47.810	33.540	4	49.066	47.210
18	35.667	34.728	5	41.915	27.447	20	47.875	33.820	5	49.031	47.482
19	35.763	34.406	6	42.083	27.481	21	47.933	34.077	6	49.001	47.753
20	35.869	34.088	7	42.242	27.532	22	47.992	34.309	7	48.975	48.032
21	35.984	33.779	8	42.393	27.590	23	48.057	34.523	8	48.950	48.324
22	36.108	33.490	9	42.535	27.648	24	48.131	34.729	9	48.923	48.635
23	36.235	33.224	10	42.673	27.700	25	48.216	34.940	10	48.890	48.966
24	36.363	32.984	11	42.808	27.742	26	48.308	35.169	11	48.845	49.313
25	36.485	32.768	12	42.943	27.773	27	48.402	35.422	12	48.785	49.668
26	36.600	32.568	13	43.082	27.794	28	48.495	35.702	13	48.709	50.016
27	36.704	32.373	14	43.225	27.809	29	48.581	36.007	14	48.619	50.342
28	36.799	32.171	15	43.376	27.824	30	48.657	36.330	15	48.523	50.636
29	36.890	31.950	16	43.534	27.845	Maj 1	48.722	36.663	16	48.429	50.895
30	36.983	31.705	17	43.698	27.882	2	48.776	36.997	17	48.343	51.130
31	37.084	31.437	18	43.865	27.943	3	48.820	37.324	18	48.270	51.355
Luty 1	37.201	31.161	19	44.032	28.032	4	48.858	37.639	19	48.208	51.588
2	37.333	30.890	20	44.193	28.150	5	48.891	37.939	20	48.151	51.840
3	37.478	30.640	21	44.343	28.291	6	48.925	38.224	21	48.096	52.116
4	37.630	30.420	22	44.480	28.443	7	48.960	38.495	22	48.036	52.414
5	37.785	30.232	23	44.605	28.594	8	48.998	38.759	23	47.967	52.728
6	37.937	30.072	24	44.720	28.732	9	49.042	39.020	24	47.888	53.050
7	38.083	29.933	25	44.832	28.849	10	49.091	39.285	25	47.799	53.372
8	38.223	29.806	26	44.946	28.945	11	49.142	39.562	26	47.699	53.685
9	38.356	29.683	27	45.069	29.027	12	49.195	39.859	27	47.592	53.984
10	38.484	29.557	28	45.201	29.106	13	49.244	40.179	28	47.479	54.264
11	38.610	29.425	29	45.344	29.196	14	49.283	40.522	29	47.365	54.524
12	38.735	29.281	30	45.495	29.307	15	49.309	40.883	30	47.252	54.765
13	38.863	29.127	31	45.649	29.447	16	49.319	41.248	Lipiec 1	47.142	54.989
14	38.996	28.963	Kwiecień 1	45.800	29.617	17	49.313	41.601	2	47.038	55.204
15	39.137	28.795	2	45.944	29.814	18	49.296	41.930	3	46.939	55.415
16	39.287	28.629	3	46.079	30.029	19	49.277	42.228	4	46.844	55.629

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2022
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	46.844	55.629	Sierpień 19	40.013	62.657	Paźdz. 4	31.744	59.390	Listopad 19	25.893	46.499
5	46.752	55.854	20	39.824	62.737	5	31.570	59.144	20	25.837	46.158
6	46.659	56.093	21	39.631	62.797	6	31.411	58.892	21	25.778	45.836
7	46.562	56.348	22	39.437	62.835	7	31.264	58.648	22	25.713	45.528
8	46.456	56.619	23	39.244	62.850	8	31.125	58.424	23	25.638	45.224
9	46.338	56.898	24	39.055	62.846	9	30.988	58.223	24	25.554	44.912
10	46.204	57.174	25	38.872	62.826	10	30.847	58.042	25	25.463	44.578
11	46.057	57.433	26	38.697	62.797	11	30.698	57.874	26	25.372	44.212
12	45.901	57.663	27	38.529	62.766	12	30.541	57.707	27	25.288	43.814
13	45.742	57.856	28	38.366	62.742	13	30.376	57.532	28	25.218	43.394
14	45.590	58.016	29	38.207	62.729	14	30.207	57.339	29	25.164	42.965
15	45.449	58.156	30	38.047	62.731	15	30.036	57.125	30	25.127	42.544
16	45.322	58.295	31	37.881	62.747	16	29.867	56.888	Grudzień 1	25.101	42.141
17	45.205	58.448	Wrzesień 1	37.707	62.773	17	29.704	56.630	2	25.081	41.764
18	45.091	58.624	2	37.522	62.799	18	29.547	56.354	3	25.062	41.412
19	44.975	58.823	3	37.326	62.815	19	29.400	56.066	4	25.040	41.079
20	44.852	59.041	4	37.120	62.808	20	29.262	55.773	5	25.012	40.757
21	44.720	59.268	5	36.911	62.771	21	29.133	55.481	6	24.977	40.436
22	44.577	59.495	6	36.704	62.700	22	29.011	55.198	7	24.938	40.108
23	44.424	59.714	7	36.505	62.599	23	28.892	54.930	8	24.896	39.765
24	44.265	59.918	8	36.318	62.481	24	28.774	54.680	9	24.855	39.404
25	44.100	60.102	9	36.146	62.361	25	28.650	54.445	10	24.819	39.025
26	43.934	60.264	10	35.983	62.255	26	28.518	54.219	11	24.790	38.630
27	43.769	60.405	11	35.826	62.171	27	28.375	53.990	12	24.771	38.223
28	43.607	60.528	12	35.667	62.111	28	28.223	53.745	13	24.763	37.812
29	43.452	60.638	13	35.502	62.068	29	28.067	53.473	14	24.765	37.403
30	43.302	60.741	14	35.328	62.032	30	27.913	53.168	15	24.777	37.003
31	43.159	60.845	15	35.144	61.994	31	27.767	52.834	16	24.796	36.617
Sierpień 1	43.019	60.957	16	34.953	61.942	Listopad 1	27.634	52.479	17	24.818	36.250
2	42.881	61.081	17	34.758	61.871	2	27.517	52.117	18	24.841	35.904
3	42.740	61.221	18	34.561	61.777	3	27.413	51.762	19	24.860	35.576
4	42.592	61.374	19	34.367	61.660	4	27.318	51.425	20	24.871	35.260
5	42.434	61.536	20	34.177	61.523	5	27.228	51.111	21	24.872	34.944
6	42.263	61.696	21	33.994	61.369	6	27.137	50.819	22	24.865	34.616
7	42.079	61.844	22	33.819	61.203	7	27.041	50.543	23	24.854	34.262
8	41.886	61.967	23	33.652	61.034	8	26.938	50.273	24	24.846	33.876
9	41.689	62.055	24	33.493	60.868	9	26.827	50.000	25	24.850	33.464
10	41.495	62.109	25	33.339	60.713	10	26.712	49.713	26	24.872	33.038
11	41.311	62.135	26	33.186	60.574	11	26.595	49.409	27	24.911	32.618
12	41.140	62.149	27	33.030	60.450	12	26.479	49.082	28	24.964	32.219
13	40.982	62.170	28	32.867	60.338	13	26.368	48.735	29	25.026	31.850
14	40.832	62.210	29	32.694	60.230	14	26.266	48.371	30	25.089	31.510
15	40.683	62.274	30	32.511	60.114	15	26.172	47.995	31	25.150	31.196
16	40.529	62.361	Paźdz. 1	32.319	59.978	16	26.089	47.613	Styczeń 1	25.205	30.897
17	40.367	62.460	2	32.123	59.813	17	26.016	47.232	2	25.254	30.605
18	40.195	62.562	3	31.929	59.616	18	25.952	46.859	3	25.298	30.310
19	40.013	62.657	4	31.744	59.390	19	25.893	46.499	4	25.339	30.006

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2022
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 ^{<i>h</i>} 23 ^{<i>m</i>}	86°33′		17 ^{<i>h</i>} 24 ^{<i>m</i>}	86°33′		17 ^{<i>h</i>} 24 ^{<i>m</i>}	86°33′		17 ^{<i>h</i>} 24 ^{<i>m</i>}	86°33′
Styczeń 1	51. ^{<i>s</i>} 190	62. ^{<i>″</i>} 621	Luty 16	00. ^{<i>s</i>} 024	49. ^{<i>″</i>} 807	Kwiecień 3	15. ^{<i>s</i>} 854	48. ^{<i>″</i>} 760	Maj 19	25. ^{<i>s</i>} 508	59. ^{<i>″</i>} 387
2	51.168	62.284	17	00.358	49.600	4	16.182	48.934	20	25.527	59.653
3	51.157	61.915	18	00.713	49.409	5	16.487	49.112	21	25.566	59.901
4	51.173	61.522	19	01.081	49.241	6	16.773	49.287	22	25.629	60.144
5	51.228	61.118	20	01.453	49.101	7	17.045	49.453	23	25.714	60.397
6	51.322	60.719	21	01.818	48.989	8	17.310	49.608	24	25.812	60.670
7	51.448	60.339	22	02.165	48.900	9	17.575	49.750	25	25.912	60.967
8	51.594	59.984	23	02.489	48.824	10	17.845	49.881	26	26.003	61.288
9	51.747	59.654	24	02.789	48.748	11	18.126	50.007	27	26.076	61.629
10	51.900	59.348	25	03.070	48.661	12	18.421	50.132	28	26.126	61.983
11	52.044	59.057	26	03.344	48.554	13	18.730	50.265	29	26.150	62.342
12	52.178	58.776	27	03.626	48.425	14	19.051	50.415	30	26.149	62.697
13	52.301	58.496	28	03.930	48.281	15	19.376	50.589	31	26.127	63.041
14	52.416	58.211	Marzec 1	04.264	48.132	16	19.694	50.792	Czerwiec 1	26.092	63.370
15	52.526	57.917	2	04.628	47.993	17	19.992	51.024	2	26.049	63.682
16	52.638	57.608	3	05.017	47.878	18	20.260	51.275	3	26.006	63.977
17	52.758	57.286	4	05.419	47.793	19	20.493	51.532	4	25.968	64.258
18	52.894	56.950	5	05.821	47.740	20	20.694	51.781	5	25.939	64.531
19	53.051	56.607	6	06.212	47.714	21	20.876	52.009	6	25.921	64.802
20	53.233	56.262	7	06.587	47.708	22	21.054	52.212	7	25.914	65.079
21	53.439	55.924	8	06.942	47.712	23	21.243	52.395	8	25.913	65.368
22	53.667	55.601	9	07.281	47.719	24	21.453	52.566	9	25.910	65.676
23	53.909	55.299	10	07.606	47.721	25	21.687	52.738	10	25.897	66.006
24	54.155	55.024	11	07.924	47.714	26	21.940	52.925	11	25.861	66.357
25	54.395	54.773	12	08.239	47.697	27	22.205	53.134	12	25.791	66.721
26	54.619	54.542	13	08.560	47.668	28	22.471	53.371	13	25.682	67.084
27	54.821	54.320	14	08.891	47.632	29	22.727	53.635	14	25.539	67.432
28	55.001	54.093	15	09.238	47.591	30	22.963	53.920	15	25.373	67.749
29	55.166	53.850	16	09.604	47.555	Maj 1	23.176	54.218	16	25.205	68.032
30	55.331	53.581	17	09.987	47.532	2	23.363	54.522	17	25.052	68.287
31	55.513	53.288	18	10.383	47.530	3	23.528	54.822	18	24.926	68.529
Luty 1	55.726	52.980	19	10.783	47.557	4	23.674	55.113	19	24.826	68.774
2	55.976	52.671	20	11.174	47.614	5	23.808	55.391	20	24.745	69.035
3	56.260	52.378	21	11.546	47.698	6	23.938	55.653	21	24.669	69.319
4	56.568	52.112	22	11.889	47.797	7	24.070	55.903	22	24.588	69.626
5	56.887	51.876	23	12.203	47.900	8	24.209	56.142	23	24.491	69.953
6	57.205	51.669	24	12.494	47.993	9	24.358	56.377	24	24.371	70.292
7	57.515	51.484	25	12.772	48.067	10	24.519	56.614	25	24.227	70.634
8	57.811	51.313	26	13.052	48.119	11	24.691	56.862	26	24.058	70.972
9	58.093	51.150	27	13.347	48.155	12	24.868	57.128	27	23.868	71.299
10	58.363	50.985	28	13.666	48.183	13	25.041	57.419	28	23.663	71.608
11	58.624	50.814	29	14.011	48.218	14	25.197	57.736	29	23.450	71.899
12	58.884	50.632	30	14.377	48.270	15	25.326	58.075	30	23.235	72.170
13	59.147	50.439	31	14.756	48.350	16	25.417	58.425	Lipiec 1	23.025	72.425
14	59.421	50.234	Kwiecień 1	15.136	48.460	17	25.471	58.769	2	22.825	72.667
15	59.712	50.021	2	15.504	48.599	18	25.496	59.092	3	22.636	72.904
16	60.024	49.807	3	15.854	48.760	19	25.508	59.387	4	22.459	73.142

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2022
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 24 ^m	86°34′		17 ^h 23 ^m	86°34′		17 ^h 23 ^m	86°34′		17 ^h 23 ^m	86°33′
Lipiec 4	22.459	13.142	Sierpień 19	68.082	22.302	Paźdz. 4	48.432	22.073	Listopad 19	32.521	71.755
5	22.290	13.390	20	67.663	22.447	5	47.986	21.896	20	32.327	71.447
6	22.123	13.651	21	67.231	22.573	6	47.572	21.709	21	32.132	71.159
7	21.949	13.931	22	66.790	22.678	7	47.187	21.525	22	31.924	70.887
8	21.757	14.229	23	66.348	22.761	8	46.824	21.358	23	31.695	70.623
9	21.538	14.540	24	65.913	22.823	9	46.470	21.213	24	31.442	70.355
10	21.284	14.854	25	65.488	22.867	10	46.111	21.089	25	31.169	70.068
11	20.995	15.157	26	65.079	22.900	11	45.738	20.981	26	30.889	69.749
12	20.679	15.434	27	64.686	22.928	12	45.346	20.877	27	30.620	69.397
13	20.350	15.676	28	64.307	22.960	13	44.934	20.768	28	30.378	69.017
14	20.029	15.883	29	63.938	23.003	14	44.508	20.644	29	30.173	68.623
15	19.733	16.067	30	63.570	23.061	15	44.074	20.499	30	30.006	68.230
16	19.466	16.243	31	63.193	23.135	16	43.640	20.331	Grudzień 1	29.870	67.852
17	19.225	16.430	Wrzesień 1	62.797	23.221	17	43.214	20.141	2	29.753	67.496
18	18.997	16.638	2	62.377	23.313	18	42.802	19.931	3	29.643	67.164
19	18.768	16.871	3	61.929	23.398	19	42.408	19.705	4	29.528	66.853
20	18.527	17.123	4	61.455	23.466	20	42.034	19.471	5	29.403	66.555
21	18.266	17.389	5	60.966	23.504	21	41.681	19.235	6	29.263	66.261
22	17.981	17.659	6	60.475	23.509	22	41.347	19.006	7	29.110	65.961
23	17.672	17.924	7	59.997	23.482	23	41.024	18.790	8	28.948	65.647
24	17.344	18.177	8	59.545	23.432	24	40.704	18.591	9	28.786	65.316
25	17.000	18.413	9	59.124	23.376	25	40.375	18.410	10	28.630	64.965
26	16.648	18.628	10	58.731	23.329	26	40.028	18.240	11	28.489	64.595
27	16.295	18.822	11	58.353	23.303	27	39.657	18.072	12	28.367	64.211
28	15.947	18.996	12	57.977	23.300	28	39.262	17.892	13	28.269	63.818
29	15.610	19.155	13	57.589	23.318	29	38.850	17.687	14	28.196	63.424
30	15.285	19.306	14	57.181	23.346	30	38.437	17.449	15	28.147	63.034
31	14.975	19.455	15	56.752	23.374	31	38.037	17.179	16	28.116	62.656
Sierpień 1	14.675	19.611	16	56.303	23.393	Listopad 1	37.664	16.885	17	28.099	62.296
2	14.380	19.778	17	55.840	23.394	2	37.324	16.577	18	28.085	61.955
3	14.082	19.961	18	55.370	23.374	3	37.017	16.272	19	28.066	61.634
4	13.771	20.161	19	54.900	23.331	4	36.736	15.981	20	28.031	61.328
5	13.439	20.373	20	54.436	23.266	5	36.470	15.710	21	27.975	61.026
6	13.077	20.589	21	53.985	23.181	6	36.205	15.462	22	27.895	60.715
7	12.683	20.797	22	53.551	23.083	7	35.932	15.231	23	27.801	60.380
8	12.261	20.984	23	53.135	22.977	8	35.644	15.010	24	27.710	60.013
9	11.824	21.139	24	52.737	22.873	9	35.338	14.788	25	27.640	59.615
10	11.387	21.258	25	52.352	22.778	10	35.018	14.555	26	27.608	59.197
11	10.968	21.347	26	51.974	22.696	11	34.690	14.305	27	27.617	58.779
12	10.578	21.419	27	51.593	22.632	12	34.362	14.033	28	27.663	58.375
13	10.218	21.493	28	51.197	22.583	13	34.041	13.739	29	27.734	57.997
14	09.880	21.583	29	50.779	22.542	14	33.735	13.425	30	27.816	57.649
15	09.549	21.697	30	50.335	22.496	15	33.449	13.096	31	27.896	57.326
16	09.212	21.834	Paźdz. 1	49.868	22.435	16	33.185	12.757	Styczeń 1	27.966	57.021
17	08.858	21.987	2	49.386	22.346	17	32.944	12.416	2	28.023	56.724
18	08.481	22.146	3	48.903	22.225	18	32.724	12.080	3	28.068	56.427
19	08.082	22.302	4	48.432	22.073	19	32.521	11.755	4	28.103	56.121

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.^m70) 2022
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 52 ^m	84°27'		22 ^h 52 ^m	84°27'		22 ^h 52 ^m	84°27'
Styczeń 1	53. ^s 664	61. ["] 447	Luty 16	45. ^s 843	51. ["] 442	Kwiecień 3	46. ^s 514	37. ["] 183	Maj 19	54. ^s 468	30. ["] 415
2	53.436	61.409	17	45.732	51.111	4	46.659	36.920	20	54.647	30.446
3	53.189	61.358	18	45.634	50.764	5	46.806	36.677	21	54.816	30.456
4	52.927	61.279	19	45.553	50.408	6	46.948	36.452	22	54.983	30.445
5	52.660	61.164	20	45.492	50.053	7	47.083	36.237	23	55.159	30.415
6	52.401	61.015	21	45.448	49.709	8	47.210	36.027	24	55.350	30.376
7	52.156	60.841	22	45.419	49.383	9	47.328	35.817	25	55.557	30.339
8	51.930	60.652	23	45.397	49.081	10	47.440	35.600	26	55.780	30.313
9	51.723	60.460	24	45.373	48.800	11	47.548	35.373	27	56.014	30.306
10	51.531	60.272	25	45.340	48.535	12	47.656	35.133	28	56.256	30.321
11	51.349	60.093	26	45.292	48.273	13	47.772	34.882	29	56.498	30.361
12	51.173	59.925	27	45.230	48.001	14	47.899	34.623	30	56.736	30.422
13	50.997	59.768	28	45.159	47.708	15	48.044	34.364	31	56.965	30.500
14	50.816	59.617	Marzec 1	45.087	47.388	16	48.208	34.115	Czerwiec 1	57.182	30.588
15	50.629	59.469	2	45.026	47.041	17	48.389	33.888	2	57.387	30.680
16	50.432	59.318	3	44.981	46.677	18	48.581	33.691	3	57.580	30.771
17	50.226	59.157	4	44.959	46.306	19	48.775	33.526	4	57.764	30.855
18	50.013	58.980	5	44.959	45.939	20	48.959	33.388	5	57.944	30.930
19	49.796	58.784	6	44.975	45.585	21	49.128	33.265	6	58.123	30.994
20	49.580	58.566	7	45.004	45.250	22	49.280	33.142	7	58.307	31.051
21	49.371	58.328	8	45.038	44.932	23	49.418	33.006	8	58.500	31.103
22	49.174	58.072	9	45.073	44.630	24	49.550	32.851	9	58.705	31.159
23	48.993	57.806	10	45.103	44.341	25	49.685	32.674	10	58.925	31.228
24	48.829	57.540	11	45.126	44.057	26	49.832	32.482	11	59.156	31.320
25	48.682	57.284	12	45.142	43.773	27	49.995	32.283	12	59.394	31.443
26	48.547	57.044	13	45.151	43.484	28	50.176	32.087	13	59.629	31.601
27	48.417	56.825	14	45.154	43.184	29	50.375	31.905	14	59.849	31.789
28	48.281	56.626	15	45.157	42.870	30	50.586	31.742	15	60.047	31.991
29	48.132	56.437	16	45.164	42.540	Maj 1	50.805	31.602	16	60.222	32.191
30	47.967	56.246	17	45.181	42.196	2	51.025	31.486	17	60.379	32.374
31	47.786	56.036	18	45.214	41.844	3	51.241	31.390	18	60.528	32.531
Luty 1	47.597	55.797	19	45.267	41.493	4	51.449	31.310	19	60.683	32.664
2	47.412	55.525	20	45.339	41.154	5	51.646	31.237	20	60.849	32.784
3	47.239	55.224	21	45.428	40.836	6	51.834	31.167	21	61.032	32.902
4	47.087	54.906	22	45.525	40.545	7	52.012	31.094	22	61.231	33.027
5	46.956	54.583	23	45.622	40.281	8	52.183	31.013	23	61.441	33.170
6	46.845	54.264	24	45.710	40.038	9	52.353	30.923	24	61.657	33.334
7	46.748	53.957	25	45.784	39.802	10	52.525	30.821	25	61.874	33.521
8	46.660	53.663	26	45.843	39.563	11	52.706	30.713	26	62.086	33.729
9	46.575	53.384	27	45.892	39.308	12	52.899	30.602	27	62.288	33.954
10	46.489	53.115	28	45.938	39.031	13	53.108	30.498	28	62.478	34.190
11	46.397	52.852	29	45.991	38.731	14	53.334	30.412	29	62.654	34.431
12	46.298	52.591	30	46.057	38.416	15	53.572	30.355	30	62.816	34.670
13	46.191	52.324	31	46.143	38.093	16	53.815	30.332	Lipiec 1	62.968	34.903
14	46.077	52.047	Kwiecień 1	46.250	37.774	17	54.051	30.342	2	63.112	35.125
15	45.960	51.754	2	46.375	37.469	18	54.270	30.375	3	63.253	35.337
16	45.843	51.442	3	46.514	37.183	19	54.468	30.415	4	63.396	35.538

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2022
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 53 ^m	84°27'		22 ^h 53 ^m	84°27'		22 ^h 52 ^m	84°28'		22 ^h 52 ^m	84°28'
Lipiec 4	03. ^s 396	35. ^{''} 538	Sierpień 19	08. ^s 276	49. ^{''} 955	Paździ. 4	66. ^s 445	07. ^{''} 431	Listopad 19	58. ^s 194	19. ^{''} 853
5	03.547	35.733	20	08.337	50.352	5	66.289	07.800	20	57.972	19.973
6	03.707	35.928	21	08.385	50.759	6	66.128	08.139	21	57.762	20.098
7	03.879	36.132	22	08.418	51.170	7	65.972	08.453	22	57.563	20.235
8	04.062	36.354	23	08.435	51.578	8	65.828	08.749	23	57.369	20.393
9	04.251	36.601	24	08.439	51.978	9	65.701	09.039	24	57.168	20.571
10	04.440	36.880	25	08.431	52.366	10	65.588	09.337	25	56.954	20.765
11	04.618	37.189	26	08.418	52.738	11	65.485	09.649	26	56.717	20.960
12	04.776	37.519	27	08.402	53.095	12	65.383	09.979	27	56.458	21.141
13	04.909	37.854	28	08.391	53.440	13	65.275	10.325	28	56.183	21.294
14	05.019	38.178	29	08.387	53.777	14	65.157	10.682	29	55.901	21.412
15	05.115	38.477	30	08.394	54.116	15	65.024	11.043	30	55.623	21.496
16	05.210	38.748	31	08.412	54.464	16	64.875	11.400	Grudzień 1	55.358	21.556
17	05.313	38.998	Wrzesień 1	08.436	54.830	17	64.712	11.748	2	55.109	21.600
18	05.432	39.239	2	08.462	55.218	18	64.536	12.080	3	54.878	21.642
19	05.567	39.483	3	08.482	55.631	19	64.351	12.394	4	54.660	21.691
20	05.715	39.741	4	08.487	56.063	20	64.162	12.689	5	54.450	21.751
21	05.871	40.019	5	08.471	56.505	21	63.974	12.964	6	54.242	21.825
22	06.027	40.319	6	08.432	56.944	22	63.792	13.224	7	54.029	21.909
23	06.178	40.639	7	08.373	57.367	23	63.619	13.475	8	53.806	21.999
24	06.319	40.974	8	08.300	57.764	24	63.459	13.726	9	53.571	22.088
25	06.447	41.321	9	08.226	58.131	25	63.311	13.987	10	53.323	22.167
26	06.561	41.672	10	08.160	58.476	26	63.169	14.265	11	53.063	22.232
27	06.660	42.021	11	08.110	58.809	27	63.026	14.565	12	52.795	22.277
28	06.746	42.363	12	08.076	59.144	28	62.873	14.885	13	52.523	22.300
29	06.823	42.693	13	08.055	59.492	29	62.701	15.215	14	52.252	22.300
30	06.895	43.010	14	08.040	59.858	30	62.507	15.542	15	51.986	22.280
31	06.967	43.315	15	08.023	60.244	31	62.293	15.853	16	51.730	22.245
Sierpień 1	07.044	43.611	16	07.997	60.645	Listopad 1	62.063	16.137	17	51.487	22.200
2	07.131	43.904	17	07.959	61.057	2	61.828	16.390	18	51.258	22.155
3	07.227	44.201	18	07.906	61.472	3	61.597	16.614	19	51.042	22.117
4	07.334	44.512	19	07.837	61.884	4	61.378	16.816	20	50.834	22.095
5	07.448	44.844	20	07.754	62.286	5	61.174	17.007	21	50.628	22.093
6	07.561	45.202	21	07.658	62.675	6	60.986	17.200	22	50.414	22.110
7	07.667	45.588	22	07.555	63.047	7	60.809	17.403	23	50.182	22.137
8	07.756	45.995	23	07.449	63.401	8	60.637	17.621	24	49.928	22.157
9	07.823	46.412	24	07.344	63.739	9	60.463	17.853	25	49.655	22.154
10	07.864	46.823	25	07.247	64.066	10	60.281	18.097	26	49.372	22.116
11	07.887	47.214	26	07.161	64.389	11	60.086	18.346	27	49.091	22.040
12	07.901	47.577	27	07.086	64.718	12	59.877	18.592	28	48.824	21.933
13	07.918	47.913	28	07.020	65.060	13	59.653	18.828	29	48.577	21.807
14	07.949	48.232	29	06.957	65.423	14	59.417	19.048	30	48.350	21.676
15	07.996	48.547	30	06.890	65.809	15	59.172	19.249	31	48.141	21.550
16	08.059	48.871	Paździ. 1	06.809	66.213	16	58.923	19.428	Styczeń 1	47.943	21.435
17	08.131	49.212	2	06.710	66.626	17	58.673	19.586	2	47.749	21.333
18	08.206	49.574	3	06.588	67.037	18	58.429	19.726	3	47.554	21.243
19	08.276	49.955	4	06.445	67.431	19	58.194	19.853	4	47.353	21.159

Przybliżony azymut Biegunowej 2022

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

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2022

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

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 2022

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

Tablica poprawek V_I

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

Tablica
poprawek V_{II}
($20^\circ \leq h \leq 40^\circ$)

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}
($40^\circ \leq h \leq 60^\circ$)

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

Współczynniki do wzorów interpolacyjnych

Stirling				Bessel				Newton				
n	$\frac{n^2}{2}$	$\frac{n(n^2-1)}{6}$	$\frac{n^2(n^2-1)}{24}$	n	$\frac{n(n-1)}{2}$	$\frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}$	$\frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}$	n	$\binom{n}{2}$	$\binom{n}{3}$	$\binom{n}{4}$	$\binom{n}{5}$
0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000
0.01	+0.00005	-0.0017	0.0000	0.01	-0.00495	+0.0008	+0.0008	0.01	-0.00495	+0.0033	-0.0025	+0.0020
0.02	+0.00020	-0.0033	0.0000	0.02	-0.00980	+0.0016	+0.0016	0.02	-0.00980	+0.0065	-0.0048	+0.0038
0.03	+0.00045	-0.0050	0.0000	0.03	-0.01455	+0.0023	+0.0025	0.03	-0.01455	+0.0096	-0.0071	+0.0056
0.04	+0.00080	-0.0067	-0.0001	0.04	-0.01920	+0.0029	+0.0033	0.04	-0.01920	+0.0125	-0.0093	+0.0074
0.05	+0.00125	-0.0083	-0.0001	0.05	-0.02375	+0.0036	+0.0041	0.05	-0.02375	+0.0154	-0.0114	+0.0090
0.06	+0.00180	-0.0100	-0.0001	0.06	-0.02820	+0.0041	+0.0048	0.06	-0.02820	+0.0182	-0.0134	+0.0106
0.07	+0.00245	-0.0116	-0.0002	0.07	-0.03255	+0.0047	+0.0056	0.07	-0.03255	+0.0209	-0.0153	+0.0121
0.08	+0.00320	-0.0132	-0.0003	0.08	-0.03680	+0.0052	+0.0064	0.08	-0.03680	+0.0236	-0.0172	+0.0135
0.09	+0.00405	-0.0149	-0.0003	0.09	-0.04095	+0.0056	+0.0071	0.09	-0.04095	+0.0261	-0.0190	+0.0148
0.10	+0.00500	-0.0165	-0.0004	0.10	-0.04500	+0.0060	+0.0078	0.10	-0.04500	+0.0285	-0.0207	+0.0161
0.11	+0.00605	-0.0181	-0.0005	0.11	-0.04895	+0.0064	+0.0086	0.11	-0.04895	+0.0308	-0.0223	+0.0173
0.12	+0.00720	-0.0197	-0.0006	0.12	-0.05280	+0.0067	+0.0093	0.12	-0.05280	+0.0331	-0.0238	+0.0185
0.13	+0.00845	-0.0213	-0.0007	0.13	-0.05655	+0.0070	+0.0100	0.13	-0.05655	+0.0352	-0.0253	+0.0196
0.14	+0.00980	-0.0229	-0.0008	0.14	-0.06020	+0.0072	+0.0106	0.14	-0.06020	+0.0373	-0.0267	+0.0206
0.15	+0.01125	-0.0244	-0.0009	0.15	-0.06375	+0.0074	+0.0113	0.15	-0.06375	+0.0393	-0.0280	+0.0216
0.16	+0.01280	-0.0260	-0.0010	0.16	-0.06720	+0.0076	+0.0120	0.16	-0.06720	+0.0412	-0.0293	+0.0225
0.17	+0.01445	-0.0275	-0.0012	0.17	-0.07055	+0.0078	+0.0126	0.17	-0.07055	+0.0430	-0.0304	+0.0233
0.18	+0.01620	-0.0290	-0.0013	0.18	-0.07380	+0.0079	+0.0132	0.18	-0.07380	+0.0448	-0.0316	+0.0241
0.19	+0.01805	-0.0305	-0.0014	0.19	-0.07695	+0.0080	+0.0138	0.19	-0.07695	+0.0464	-0.0326	+0.0249
0.20	+0.02000	-0.0320	-0.0016	0.20	-0.08000	+0.0080	+0.0144	0.20	-0.08000	+0.0480	-0.0336	+0.0255
0.21	+0.02205	-0.0335	-0.0018	0.21	-0.08295	+0.0080	+0.0150	0.21	-0.08295	+0.0495	-0.0345	+0.0262
0.22	+0.02420	-0.0349	-0.0019	0.22	-0.08580	+0.0080	+0.0155	0.22	-0.08580	+0.0509	-0.0354	+0.0267
0.23	+0.02645	-0.0363	-0.0021	0.23	-0.08855	+0.0080	+0.0161	0.23	-0.08855	+0.0522	-0.0362	+0.0273
0.24	+0.02880	-0.0377	-0.0023	0.24	-0.09120	+0.0079	+0.0166	0.24	-0.09120	+0.0535	-0.0369	+0.0278
0.25	+0.03125	-0.0391	-0.0024	0.25	-0.09375	+0.0078	+0.0171	0.25	-0.09375	+0.0547	-0.0376	+0.0282
0.26	+0.03380	-0.0404	-0.0026	0.26	-0.09620	+0.0077	+0.0176	0.26	-0.09620	+0.0558	-0.0382	+0.0286
0.27	+0.03645	-0.0417	-0.0028	0.27	-0.09855	+0.0076	+0.0180	0.27	-0.09855	+0.0568	-0.0388	+0.0289
0.28	+0.03920	-0.0430	-0.0030	0.28	-0.10080	+0.0074	+0.0185	0.28	-0.10080	+0.0578	-0.0393	+0.0292
0.29	+0.04205	-0.0443	-0.0032	0.29	-0.10295	+0.0072	+0.0189	0.29	-0.10295	+0.0587	-0.0398	+0.0295
0.30	+0.04500	-0.0455	-0.0034	0.30	-0.10500	+0.0070	+0.0193	0.30	-0.10500	+0.0595	-0.0402	+0.0297
0.31	+0.04805	-0.0467	-0.0036	0.31	-0.10695	+0.0068	+0.0197	0.31	-0.10695	+0.0602	-0.0405	+0.0299
0.32	+0.05120	-0.0479	-0.0038	0.32	-0.10880	+0.0065	+0.0201	0.32	-0.10880	+0.0609	-0.0408	+0.0300
0.33	+0.05445	-0.0490	-0.0040	0.33	-0.11055	+0.0063	+0.0205	0.33	-0.11055	+0.0615	-0.0411	+0.0302
0.34	+0.05780	-0.0501	-0.0043	0.34	-0.11220	+0.0060	+0.0208	0.34	-0.11220	+0.0621	-0.0413	+0.0302
0.35	+0.06125	-0.0512	-0.0045	0.35	-0.11375	+0.0057	+0.0211	0.35	-0.11375	+0.0626	-0.0414	+0.0303
0.36	+0.06480	-0.0522	-0.0047	0.36	-0.11520	+0.0054	+0.0214	0.36	-0.11520	+0.0630	-0.0416	+0.0303
0.37	+0.06845	-0.0532	-0.0049	0.37	-0.11655	+0.0051	+0.0217	0.37	-0.11655	+0.0633	-0.0416	+0.0302
0.38	+0.07220	-0.0542	-0.0051	0.38	-0.11780	+0.0047	+0.0219	0.38	-0.11780	+0.0636	-0.0417	+0.0302
0.39	+0.07605	-0.0551	-0.0054	0.39	-0.11895	+0.0044	+0.0222	0.39	-0.11895	+0.0638	-0.0417	+0.0301
0.40	+0.08000	-0.0560	-0.0056	0.40	-0.12000	+0.0040	+0.0224	0.40	-0.12000	+0.0640	-0.0416	+0.0300
0.41	+0.08405	-0.0568	-0.0058	0.41	-0.12095	+0.0036	+0.0226	0.41	-0.12095	+0.0641	-0.0415	+0.0298
0.42	+0.08820	-0.0577	-0.0061	0.42	-0.12180	+0.0032	+0.0228	0.42	-0.12180	+0.0641	-0.0414	+0.0296
0.43	+0.09245	-0.0584	-0.0063	0.43	-0.12255	+0.0029	+0.0229	0.43	-0.12255	+0.0641	-0.0412	+0.0294
0.44	+0.09680	-0.0591	-0.0065	0.44	-0.12320	+0.0025	+0.0231	0.44	-0.12320	+0.0641	-0.0410	+0.0292
0.45	+0.10125	-0.0598	-0.0067	0.45	-0.12375	+0.0021	+0.0232	0.45	-0.12375	+0.0639	-0.0408	+0.0289
0.46	+0.10580	-0.0604	-0.0070	0.46	-0.12420	+0.0017	+0.0233	0.46	-0.12420	+0.0638	-0.0405	+0.0287
0.47	+0.11045	-0.0610	-0.0072	0.47	-0.12455	+0.0012	+0.0233	0.47	-0.12455	+0.0635	-0.0402	+0.0284
0.48	+0.11520	-0.0616	-0.0074	0.48	-0.12480	+0.0008	+0.0234	0.48	-0.12480	+0.0632	-0.0398	+0.0280
0.49	+0.12005	-0.0621	-0.0076	0.49	-0.12495	+0.0004	+0.0234	0.49	-0.12495	+0.0629	-0.0395	+0.0277
0.50	+0.12500	-0.0625	-0.0078	0.50	-0.12500	0.0000	+0.0234	0.50	-0.12500	+0.0625	-0.0391	+0.0273
$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} +$ $+ \frac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} +$ $+ \frac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \dots$ $\Delta_0^I = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$ $\Delta_0^{III} = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} +$ $+ \frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} +$ $+ \frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \dots$ $\Delta_{1/2}^{II} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$ $\Delta_{1/2}^{IV} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \binom{n}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \binom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} +$ $+ \binom{n}{4}\Delta_{5/2}^{IV} + \binom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \dots$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$ $\binom{n}{4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}, \dots$ $u_{-2} \Delta_{-3/2}^I \Delta_{-1}^{II}$ $u_{-1} \Delta_{-1/2}^I \Delta_0^{II} \Delta_{-1/2}^{III}$ $u_0 \Delta_{1/2}^I \Delta_1^{II} \Delta_{1/2}^{III} \Delta_0^{IV}$ $u_1 \Delta_{3/2}^I \Delta_2^{II} \Delta_{3/2}^{III} \Delta_1^{IV}$ $u_2 \Delta_{5/2}^I$ 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°	$1 - 0.00002 \cdot t$
81	$1 - 0.00004 \cdot t$
82	$1 - 0.00006 \cdot t$
83	$1 - 0.00008 \cdot t$
84	$1 - 0.00011 \cdot t$
85	$1 - 0.00016 \cdot t$
86	$1 - 0.00025 \cdot t$
87	$1 - 0.00038 \cdot t$
88	$1 - 0.00062 \cdot t$
89	$1 - 0.00108 \cdot t$
90	$1 - 0.00187 \cdot t$

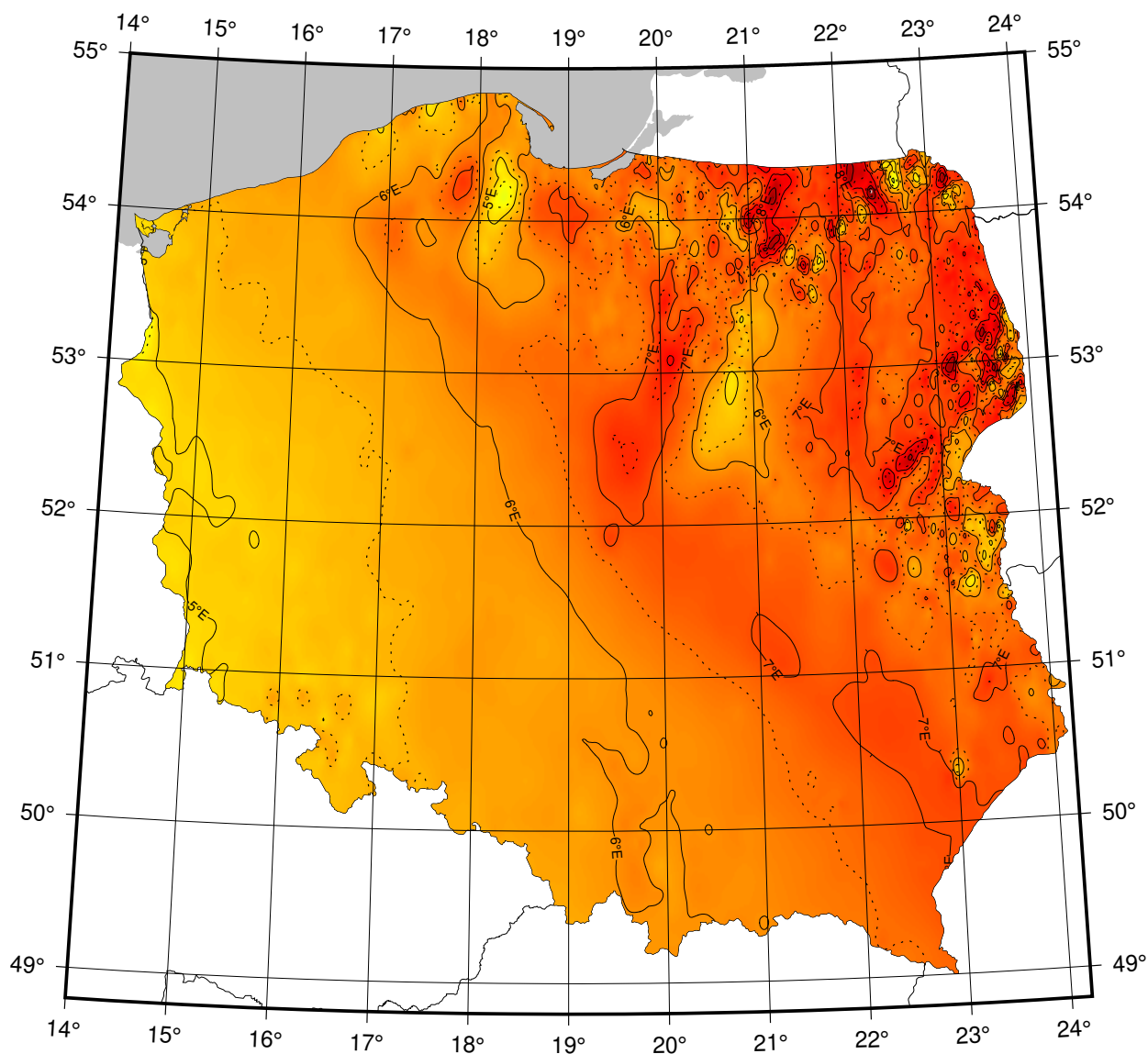
Sygnały czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie <i>UTC</i>	Skrócony opis sygnałów
ALS162 (d. TDF)	Allouis, Francja	47°10'N 2°12'E	162	Przez całą dobę z wyjątkiem wtorków między 8 ^h 00 ^m a 12 ^h 00 ^m czasu lokalnego	Sygnały w modulacji fazowej, zgodne z francuskim czasem urzędowym. Kodowane informacje o czasie letnim oraz świętach państwowych
BPM	Pucheng, Chiny	35°00'N 109°31'E	2500 5000 10000 15000	7 ^h 30 ^m – 1 ^h 00 ^m Przez całą dobę Przez całą dobę od 1 ^h 00 ^m – 9 ^h 00 ^m	Modulowany sygnał 1 kHz. Impulsy sekundowe (10 ms) i minutowe (300 ms). Sygnały zgodne z chińskim czasem urzędowym <i>UTC</i> + 8 h. Pomiedzy 0 – 10, 15 – 25, 30 – 40 i 45 – 55 minutą sygnały <i>UTC</i> . Pomiedzy 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 15% amplitudy fali nośnej o czasie trwania 0.1 s lub 0.2 s (odpowiednio bit 0 lub 1) na początku każdej sekundy, za wyjątkiem 59. Kodowana (BCD) informacja o dacie, godzinie, minucie i sekundzie oraz czasie letnim
MIKES	Espoo, Finlandia	60°11'N 24°50'E	25000	Przez całą dobę; 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(1)	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°38'E	4996 9996 14996	Stacja działa jednocześnie na trzech częstotliwościach	Impulsy 0.1 s 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
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy 5 ms (6 okresów modulacji 1200 Hz), 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone impulsem 0.8 s, odpowiednio 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka <i>DUT1</i> zakodowana (BCD)

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

MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2022.5



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 8'

Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.

Dla punktu o współrzędnych $\varphi = 19^{\circ}00'$ i $\lambda = 52^{\circ}00'$
wartość deklinacji wschodniej na epokę 2022.5 wynosi

$$D_{2022.5} \approx 6^{\circ}20'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2022.1

$$D_{2022.1} = D_{2022.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2022.1 - 2022.5))$$

$$D_{2022.1} \approx 6^{\circ}17'$$

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

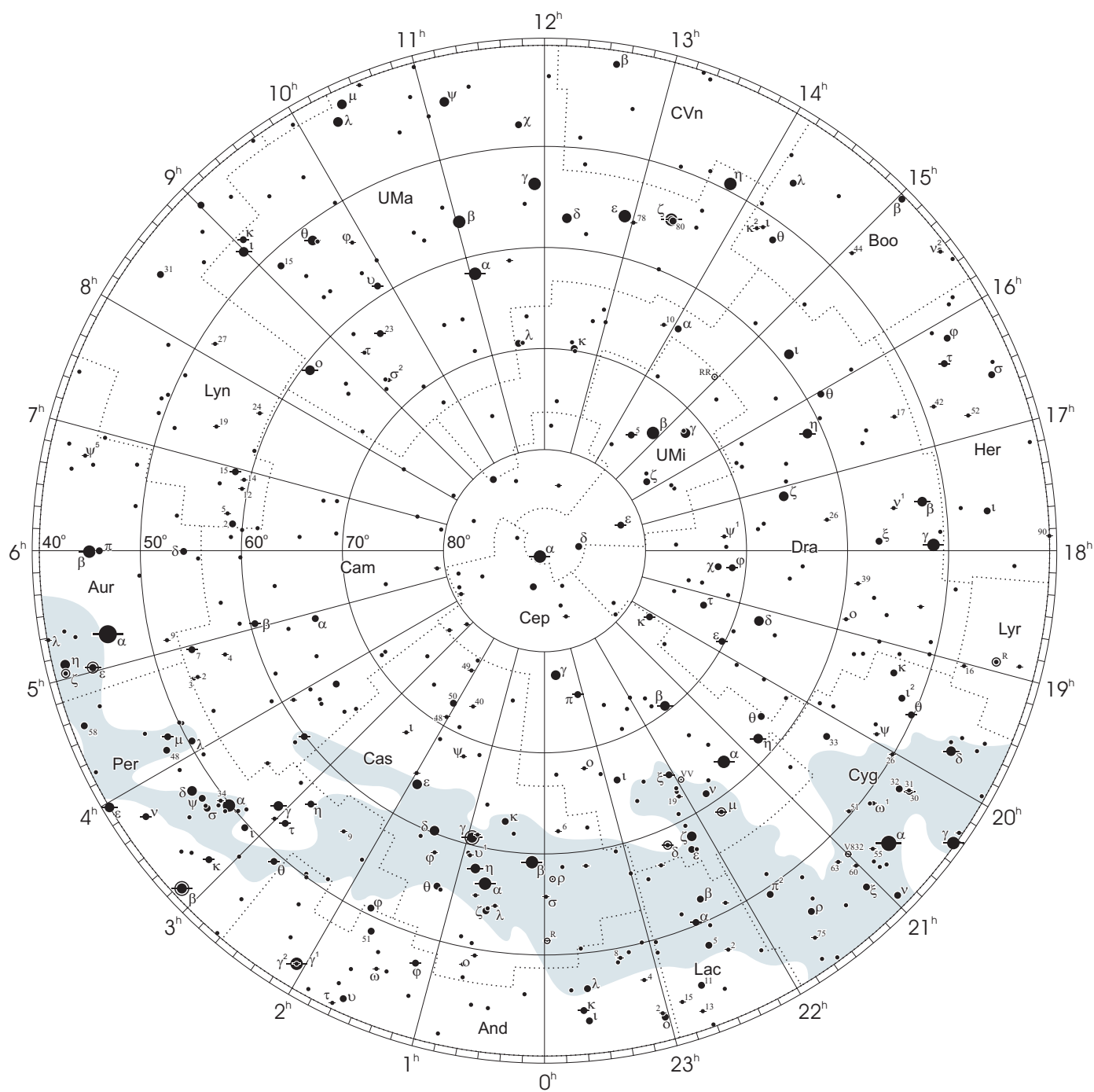
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

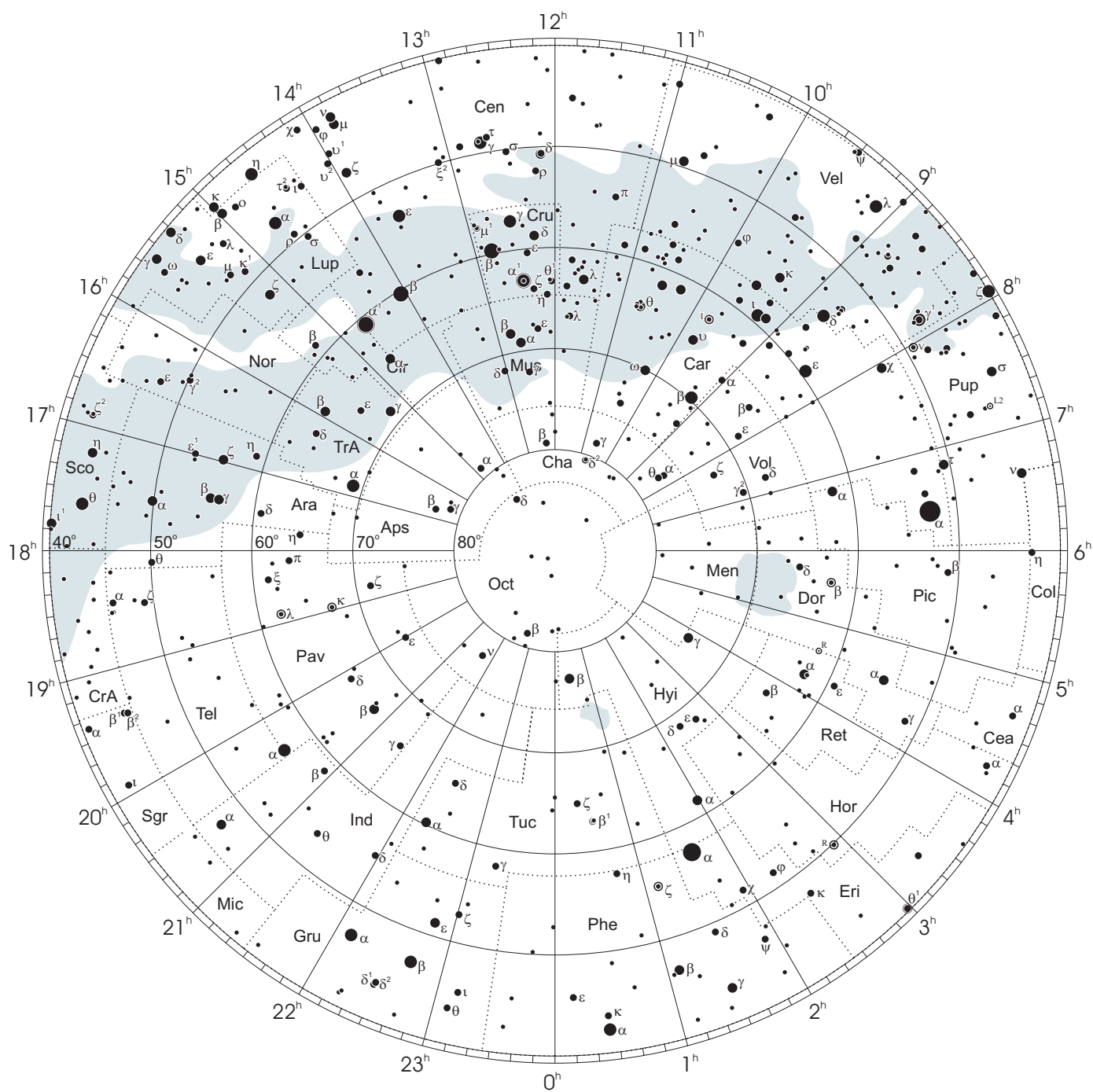


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

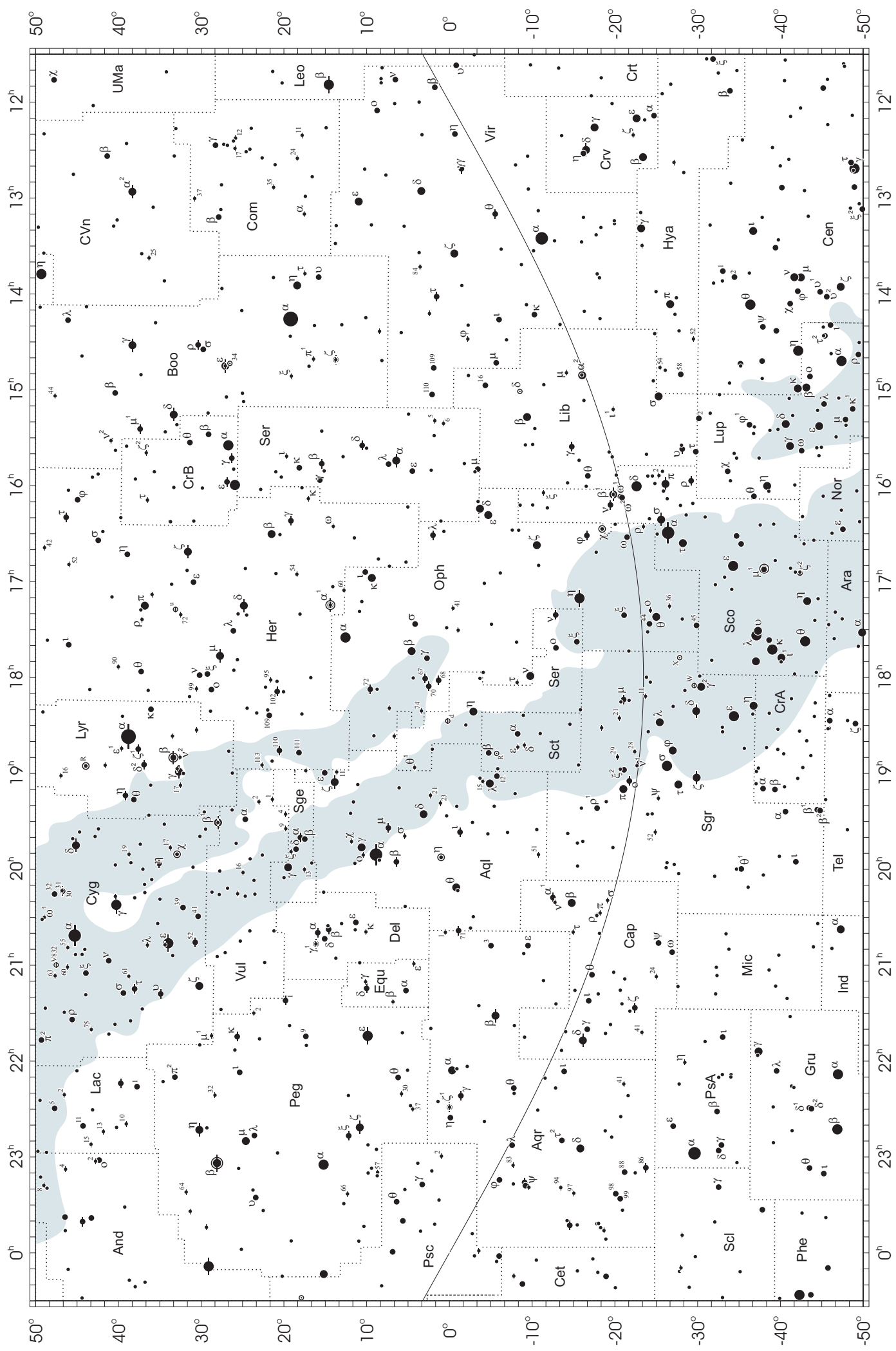
Mapa nieba

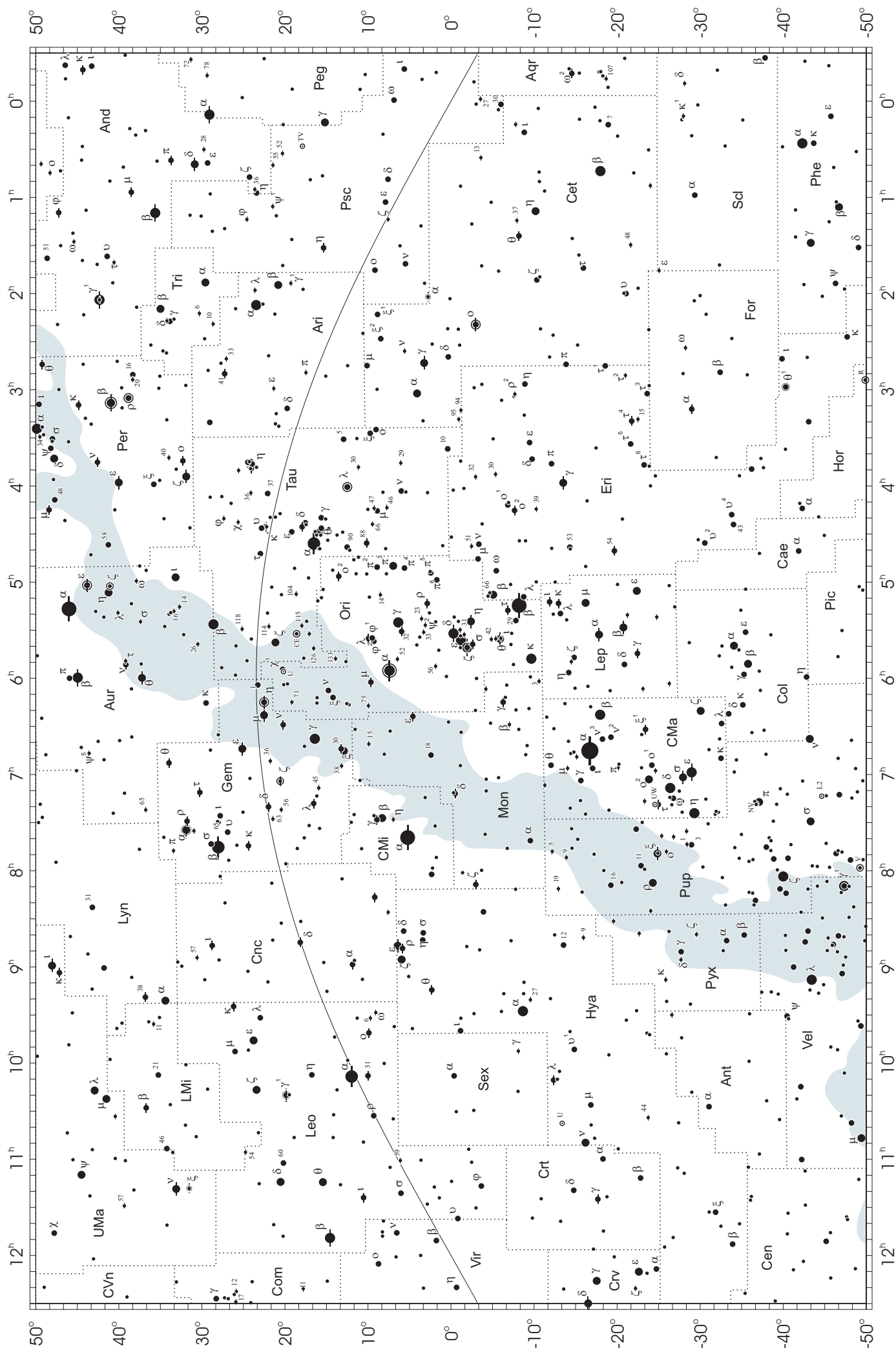
otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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 – 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 CIP) — w latach 2003–2006 pod nazwą TEO
relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich (GST)	relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji Kąta Obrotu Ziemi (ERA)
4. System ziemski	
kierunki osi systemu <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 ($k = \sqrt{G}$)	$k = 0.017\,202\,098\,95 \text{ au}^{3/2} M_\odot^{-1/2} d^{-1}$
Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości	$\tau_{au} = 499.004\,783\,806\,1 \text{ s}$
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 ($M_S = GM_S \cdot G^{-1}$)	$M_S = 1.98842 \times 10^{30} \text{ kg}$
Stosunek masy Słońca do masy Ziemi ($M_S/M_E = GM_S(GM_E)^{-1}$)	$M_S/M_E = 332\,946.04$
Stosunek masy Słońca do masy układu Ziemia—Księżyc	
$M_S/(M_E + M_M) = GM_S/(GM_E + M_M/M_E \cdot GM_E)$	$M_S/(M_E + M_M) = 328\,901$

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

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

Stałe definiujące (dokładnie)

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

Stałe pochodne

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

Geodezyjne elipsoidy odniesienia

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

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

Precesja w rektascensji na stulecie juliańskie

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

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie

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

Średnie nachylenie ekliptyki

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

Poprawka punktu równonocy przy przejściu z systemu FK4 do FK5⁵⁾

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

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

Precesja — kąty Eulera

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Średnie nachylenie Ekliptyki

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

Wzory na zamianę jednostek czasu gwiazdowego średniego i średniego czasu słonecznego

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

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

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

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

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

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

stąd

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

Podobnie dla przejścia od jednostek czasu gwiazdowego do jednostek czasu słonecznego

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

lub

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

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

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

OBJAŚNIENIA

CZĘŚĆ OGÓLNA

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

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

ICRS jest systemem kinematycznym, ponieważ jest zdefiniowany poprzez pozycje odległych obiektów pozagalaktycznych; dodatkowo ruchy własne tych obiektów są znacznie mniejsze aniżeli 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 nieobracałym 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 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 $30\mu\text{s}$ i $50\mu\text{s}$ 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 nieobrcającego 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 szczególnie 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*, ... *ITRF96*, *ITRF97*, *ITRF2000*, *ITRF2005*, *ITRF2008* i *ITRF2014*) 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 pośredni** zdefiniowany przez „równik pośredni” i „zerowy południk pośredni”. Następnym krokiem jest **obrót** systemu pośredniego wokół osi „równika pośredniego” o kąt reprezentujący obrót Ziemi wokół własnej osi. Obrócony w ten sposób system pośredni staje się geocentrycznym systemem niebieskim, do którego odnoszą się tzw. miejsca pozorne. W ostatnim kroku system pośredni (a dokładnie utworzony w poprzednim kroku geocentryczny system niebieski) jest przeprowadzany w **system quasi-inercjalny** przy pomocy parametrów opisujących precesję i nutację. W transformacji są uwzględniane dodatkowo efekty aberracji i paralaksy, ruch własny gwiazd i efekty relatywistyczne.

Do 1980 roku rolę „równika obserwacyjnego” odgrywał równik tzw. międzynarodowego umownego średniego bieguna północnego Ziemi *CIO** zdefiniowanego przez szerokości astronomiczne 5 obserwatoriów uczestniczących w Międzynarodowej Służbie Szerokości ILS, umieszczonych na równoleżniku $39^{\circ}09'$, zaś „zerowemu południkowi obserwacyjnemu” odpowiadał średni południk Greenwich zdefiniowany przez długości astronomiczne około 50 obserwatoriów uczestniczących w programie BIH. Tak zdefiniowany równik *CIO** i „zerowy południk obserwacyjny” określały kierunki osi konwencjonalnego systemu ziemskiego *CTS* (od 1967 roku — *GRS67*). „Równikowi pośredniemu” odpowiadał równik chwilowy, którego oś

stanowiła chwilowa oś obrotu Ziemi, zaś chwilowy południk Greenwich służył jako „zerowy południk pośredni”. Parametry ruchu bieguna wykorzystywane do przeprowadzenia bieguna *CIO** w biegun chwilowy były dostarczane przez Międzynarodową Służbę Ruchu Bieguna IPMS (poprzedniczkę IERS). Obrót systemu pośredniego odbywał się wokół chwilowej osi obrotu Ziemi o kąt równy prawdziwemu czasowi gwiazdowemu Greenwich *GST* (lub *GAST*) będącemu nieliniową funkcją *UT1*. Przeprowadzał on system ziemski w system niebieski, w którym była wyrażona pozycja pozorna i, po usunięciu wpływu aberracji rocznej i paralaksy rocznej, tzw. pozycja prawdziwa (barycentryczna). Uwzględnienie następnie nutacji prowadziło do transformacji do systemu niebieskiego, w którym była wyrażona tzw. pozycja średnia na epokę obserwacji, zaś uwzględnienie precesji wiązało się z kolejną transformacją systemu niebieskiego z epoki obserwacji do epoki katalogu fundamentalnego (FK4, a od 1984 r. FK5).

Opisana powyżej procedura transformacji systemu ziemskiego do niebieskiego uległa zasadniczym zmianom na skutek postępu w monitorowaniu ruchu obrotowego Ziemi oraz rozwoju teorii opisujących zjawiska precesji (model IAU1976) i nutacji (teoria nutacji IAU1980), odnoszących się do Niebieskiego Bieguna Efemerydalnego *CEP*. *CEP* został zdefiniowany jako biegun pośredniego systemu odniesienia (pomiędzy systemem ziemskim i niebieskim), który rozdziela ruch bieguna ziemskiego systemu odniesienia na dwie części. Część niebieska dotyczyła ruchu *CEP* względem niebieskiego systemu odniesienia z uwzględnieniem wszystkich wyrazów długookresowych (precesja/nutacja wymuszona) i zawierała wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy -0.5 i $+0.5$ cykli na dobę gwiazdową). Część ziemską dotyczyła ruchu *CEP* względem ziemskiego systemu odniesienia z uwzględnieniem wszystkich wyrazów długookresowych (ruch bieguna) i zawierała wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy -0.5 i $+0.5$ cykli na dobę gwiazdową). Podobnie jak poprzednio rolę „równika obserwacyjnego” oraz „zerowego południka obserwacyjnego” odgrywały odpowiednio równik *CIO** i średni południk Greenwich BIH konwencjonalnego systemu ziemskiego. Miejsce chwilowego równika jako „równika pośredniego” zajął odpowiednio równik określony przez bliski chwilowemu biegunowi Ziemi *IRP* Niebieski Biegun Efemerydalny *CEP*, którego parametry położenia względem bieguna konwencjonalnego systemu ziemskiego początkowo były dostarczane przez IPMS, a następnie od 1988 roku przez IERS. Miejsce chwilowego południka Greenwich jako „zerowego południka pośredniego” zajął chwilowy południk określony poprzez uwzględnienie poprawki z tytułu ruchu bieguna do południka Greenwich BIH konwencjonalnego systemu ziemskiego GRS80. Obrót systemu pośredniego odbywał się wokół osi *CEP* albo o kąt równy *GST* w odniesieniu do punktu równonocy wiosennej, albo o kąt równy tzw. Kątowi Obrotu Ziemi *ERA* występującemu również pod nazwą kąta gwiazdowego (w odniesieniu do Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego *CEO* — nieobrcającego 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 Nieobrcającym 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 $2000 \text{ styczeń } 1.5 TT = JD\,2\,451\,545.0 TT$.

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

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

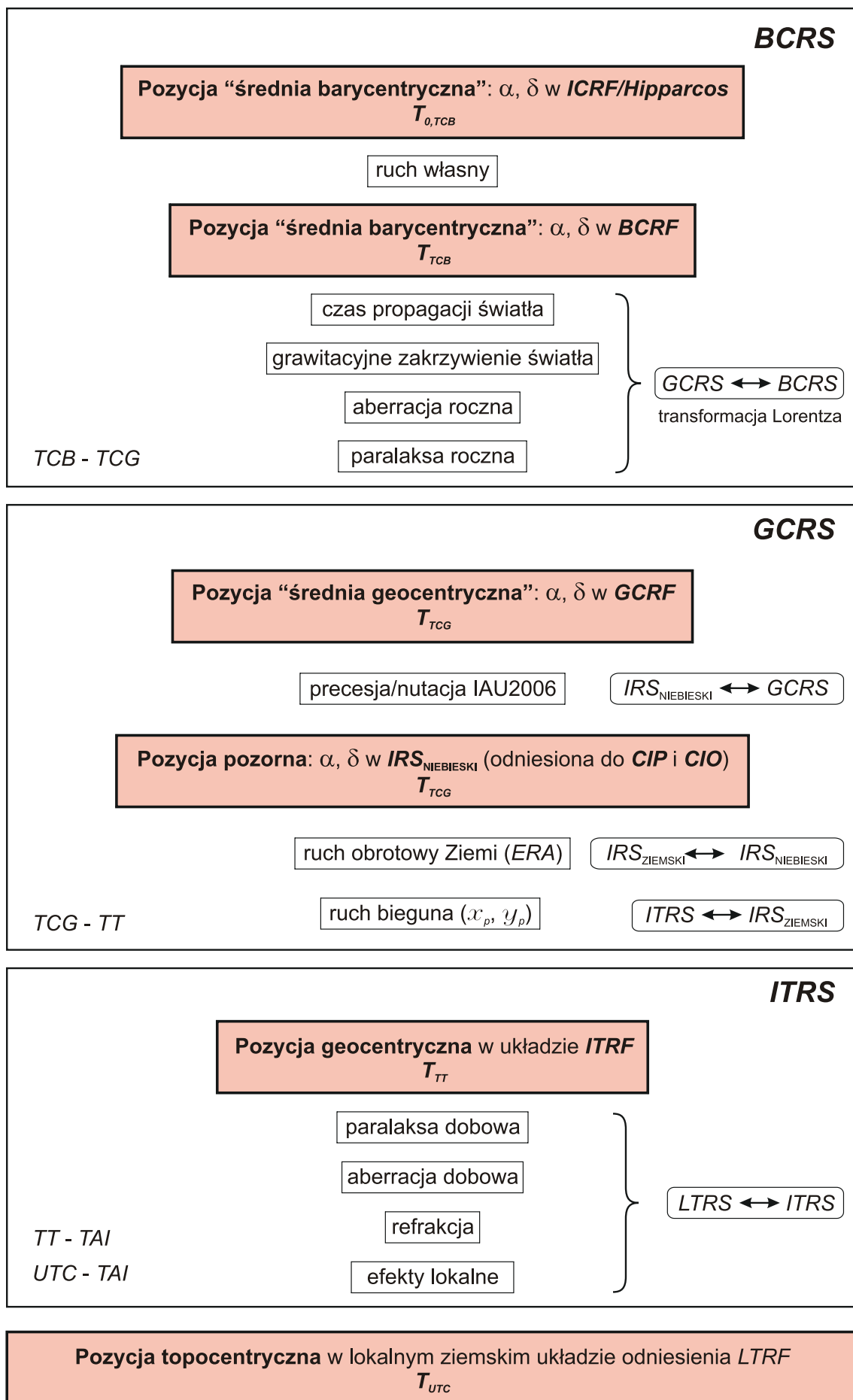
Macierz $W(t)$ ma postać

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

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

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

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/ IERS/EN/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

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

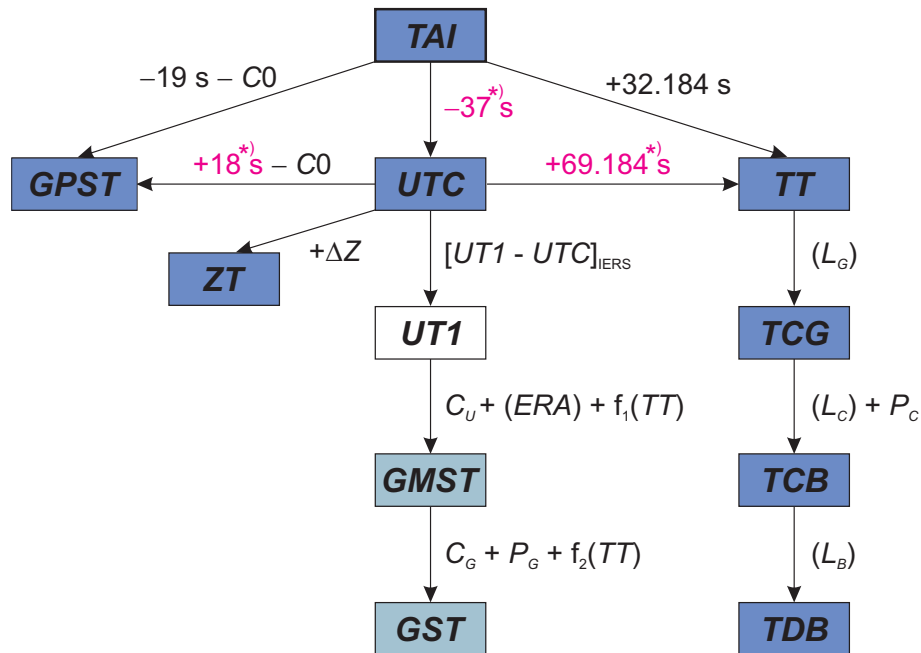
gdzie R — oznacza promień orbity Ziemi (przybliżenie P), a π — paralaksę roczną obiektu Q .

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 Wagi 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 Wagi 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 2022.

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

Na rok 2022 podano daty przewidywane. Daty wprowadzenia czasu letniego w Polsce regulowane są co kilka lat odpowiednim rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów. Do dnia zamknięcia niniejszego wydania Rocznika rozporządzenie dot. roku 2022 i kolejnych nie zostało wydane.

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

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

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

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

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

Czasem astronomicznym bardziej jednostajnym od czasu obrotowego był Czas Efemeryd.

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

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

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

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

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

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

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

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

W roku 2022, 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 2022 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemijskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym:

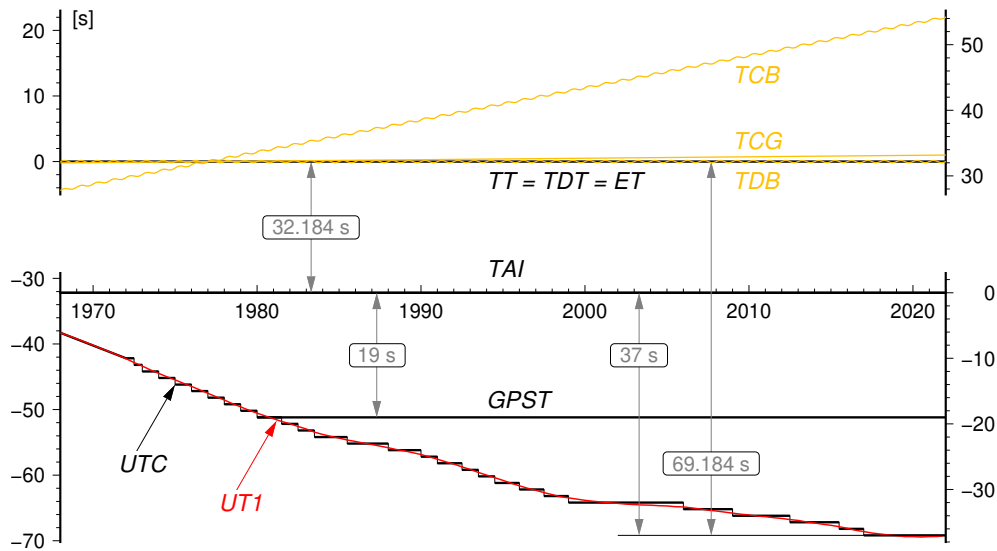
$$TDT = UT1 + 69^s \quad (68)$$

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*). Dość 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 dobowi juliańskim, zaś stulecie juliańskie odpowiada 36 525 dobowi 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 2022 marzec 19^d 18^h 36^m 30.0000 czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Czas wschodnioeuropejski	18 ^h 36 ^m 30.0000	
minus redukcja strefowa ΔZ	- 2 00 00.0000	
UTC	16 36 30.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	- 0.1000	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	16 36 29.9000	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	+ 2 43.6993 ^{a)}	
Δs interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	16 39 13.5993	
$GMST$ o 0 ^h $UT1$	+11 46 05.9720	ze str. 8
$GMST$ w zadanym momencie	4 25 19.5713	
plus długość geogr. BG	+ 1 24 08.9140 ^{b)}	
śr. czas gwiazdowy BG	5 49 28.4853	
plus równanie równonocy Eq	- 0.8536 ^{c)}	
prawdziwy czas gwiazdowy BG	5 49 27.6317	

¹⁸⁾ Data juliańska na 0^h TT każdego dnia roku 2022 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) $16^h 36^m 29.9000^s = 59\,789.9000; 59\,789.9000 \times 0.002\,737\,909\,3 = 163.6993$ (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. 8 wypisujemy podane na 0 czasu UT1 na okalające daty wartości równania równonocy Eq , a następnie tworzymy różnice

18	-0.8381	-0.0092	
2022.III.19 ^d 0 ^h UT1	-0.8473	-0.0089	$+0.0003$
20	-0.8562	-0.0068	$+0.0021$
21	-0.8630		

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	$= -0.8473$
$n = \frac{16^h 36^m 30.0000^s}{24^h} = +0.6920$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= -0.0062$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0533$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II})$	$= -0.0001$
	u	$= -0.8536$

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 2022 marzec 19^d 5^h 49^m 27.6317 prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Prawdziwy czas gw. BG	$5^h 49^m 27.6317^s$	
minus długość geogr. BG	$- 1\,24\,08.9140$	ze str. 7
GST	$4\,25\,18.7177$	
minus równanie równonocy Eq	$+ 0.8536$	a)
GMST w zadanym momencie	$4\,25\,19.5713$	
minus GMST o 0 ^h UT1	$-11\,46\,05.9720$	ze str. 8
Δs – interwał cz. śr. gw. od 0 ^h UT1	$16\,39\,13.5993$	
minus red. int. Δs na odp. int. UT1	$2\,43.6993$	wzór (17) ze str. 165
UT1	$16\,36\,29.9000$	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+ 0.1000$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	$16\,36\,30.0000$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1\,00\,00.0000$	
czas środkowoeuropejski	$17\,36\,30.0000$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1\,00\,00.0000$	
czas wschodnioeuropejski	$18\,36\,30.0000$	

- 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 nie stanowi przeszkody, toteż potrzebną wartość czasu UT1 można obliczyć w następujący sposób:

czas gwiazdowy Greenwich	$4^h 25^m 31^s$	
minus czas gwiazdowy Gr. o 0 ^h UT1	$-11\,46.10$	
Δs – interwał czasu gw. od 0 ^h UT1	$16\,39.21$	
minus red. int. Δs na odp. int. UT1	$- 0\,02.73$	
UT1	$16\,36.48$	wzór (17) ze str. 165

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny: $n = \frac{16^h 36.48^m}{24^h} = +0.6920$

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.

- 3) Obliczyć wartość Kąta Obrotu Ziemi na moment 2022 luty 01^d 14^h 18^m 50^s.0000 czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	14 ^h 18 ^m 50 ^s .0000	
minus redukcja strefowa ΔZ	— 1 00 00.0000	
<i>UTC</i>	13 18 50.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	— 0.0900	ze str. 41 (interpolowane)
<i>UT1</i>	13 18 49.9100	

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 172, przyjmując $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\,459\,611.5 + \frac{13\,18\,49.9100}{24^h} - 2\,451\,545.0 = 8\,067.054\,744\,329$ oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi θ modulo 2π i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 22^h 04^m 37^s.6467$$

lub za pomocą liniowej interpolacji wartości θ , podanych w czwartej kolumnie tablicy na str. 8 Rocznika

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{13^h 18^m 49.9100}{24^h} = +0.554\,744\,329$$

	θ	Δ_0^I
2022 luty 01 ^d 0 ^h <i>UT1</i>	8 ^h 43 ^m 36 ^s .5137	
	24 ^h 03 ^m 56 ^s .5469	
	24 ^h + 8 47 33.0606	
θ_0	=	8 ^h 43 ^m 36 ^s .5137
$n\Delta_0^I$	=	+13 21 01.1331
θ	=	22 04 37.6468

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 2022: $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -69^s.6$. Wartość deklinacji nie ulega zmianie.

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

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

Wschody i zachody Słońca odnoszą się do momentów wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy słonecznej w Warszawie (Obserwatorium Politechniki) w czasie środkowoeuropejskim ($UTC + 1^h$). 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 2022 listopad $12^d 5^h 22^m 41^s$ czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga

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

Ze str. 18 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}
11	$15^h 03^m 16^s.103$	$-17^\circ 20' 58''.08$
	$+243^s.259$	$-988''.44$
2022.XI.12 ^d 0 ^h TT	$15\ 07\ 19.362$	$-17\ 37\ 26.52$
	$+0^s.861$	$+18''.16$
	$+244.120$	-970.28
13	$15\ 11\ 23.482$	$-17\ 53\ 36.80$

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	$5^h 22^m 41^s.000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$-2\ 00\ 00.000$	
UTC	$3\ 22\ 41.000$	
plus $(TAI - UTC)$	$+ 37.000$	wzór (60)
TAI	$3\ 23\ 18.000$	
plus $(TT - TAI)$	$+ 32.184$	wzór (44)
TT	$3\ 23\ 50.184$	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{3^h 23^m 50^s.184}{24^h} = +0.141\ 553$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.0100$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
u_0	$15^h 07^m 19^s.362$	$-17^\circ 37' 26''.52$
$n\Delta_0^I$	$+ 0\ 34.4950$	$- 2\ 18.631$
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	$+ 0.0086$	$+ 0.182$
u	$15^h 07^m 53^s.866$	$-17^\circ 39' 44''.97$

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

11	$-41''.556$	$+0''.749$
2022.XI.12 ^d 0 ^h TT	-40.807	$+0.765$
13	-40.042	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj. $n = +0.141\ 553$.

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:

$\frac{n}{2}$	$= +0.0708$	V_0	$= -40''.807$	δ_0	$= -17^\circ 37' 26''.52$
np	$= +3.3973$	$\frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0)$	$= + 0.054$	npV	$= - 2\ 18.451$
		V	$= -40''.753$	δ	$= -17^\circ 39' 44''.97$

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2022 kwiecień 23^d 9^h42^m40^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 2022 roku z dokładnością 0^s.001 wystarczy przyjąć $\Delta T' = 69^s$, skąd $\mu\Delta T' = 0^s.189$.

Czas wschodnioeuropejski	9 ^h 42 ^m 40 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	7 42 40.000	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	– 0.110	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	7 42 39.890	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	9 06 48.804	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.189	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 ^h	9 06 48.615	
plus równanie czasu plus 12 ^h	12 01 38.664 ^{a)}	
kąt godzinny Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	21 08 27.279	

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

Czas wschodnioeuropejski	9 ^h 42 ^m 40 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	7 42 40.000	
plus $(TAI - UTC)$	+ 37.000	wzór (60)
TAI	7 43 17.000	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.184	wzór (44)
TT	7 43 49.184	

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

22	+0 ^s .4932	–0 ^s .0197
2022.IV.23 ^d 0 ^h TT	+0.4735	–0 ^s .0201
24	+0 ^s .4534	

liczymy współczynniki

$$n = \frac{7\,43\,49.184}{24^h} = +0.322\,097, \quad \frac{n}{2} = +0.1610, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +7.7303$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 12^h\,01^m\,35^s.028 + 7.7303(0^s.4735 - 0.1610 \times 0^s.0199) = 12^h\,01^m\,38^s.664$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim $UT1$ moment, w którym w dniu 23 kwietnia 2022 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 21^h08^m27^s.279.

Kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	21 ^h 08 ^m 27 ^s .279	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. poł. Greenwich	19 44 18.365	
minus $(E + 12^h)$	– 12 01 38.664 ^{a)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 ^h	7 42 39.701	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.189	zob. przykład poprzedni
UT1	7 42 39.890	

- 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 prawd. wzgl. poł. Greenwich minus $(E + 12^h)$	$19^h 44^m 18^s.36$ $-12 01 38.65$ ^{b)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12^h plus $\mu\Delta T'$	$7 42 39.71$ $+ 0.19$	zob. przykład poprzedni
$UT1$ minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$7 42 39.90$ $+ 0.11$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC plus $(TAI - UTC)$	$7 42 40.01$ $+ 37.00$	wzór (60)
TAI plus $(TT - TAI)$	$7 43 17.01$ $+ 32.18$	wzór (44)
TT	$7 43 49.19$	

- 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

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{19^h 44^m - 12^h}{1^h} = 7.7$$

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

$$E + 12^h = 12^h 01^m 35^s.03 + 7.7 \times 0.47 = 12^h 01^m 38^s.65$$

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

$$n = \frac{7^h 43^m 49^s.19}{24^h} = +0.322097, \quad \frac{n}{2} = +0.1610, \quad np = +7.7303$$

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

$$E + 12^h = 12^h 01^m 35^s.028 + 7.7303(0.4735 - 0.1610 \times 0.0199) = 12^h 01^m 38^s.664$$

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 8 marca 2022 roku w Wrocławiu.

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

	Słońce		Księżyc	
	wschód	zachód	wschód	górow. zachód
III.8	6^h07^m	17^h28^m	8^h16^m	16^h15^m (24^h30^m)
III.9			17^h02^m	0^h30^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

$$\tau_E = 16^h15^m - 8^h16^m = 7^h59^m, \quad \tau_W = 24^h30^m - 16^h15^m = 8^h15^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Wrocławia

$$\varphi = +51^\circ 07' \quad \lambda = 17^\circ 05' = +1^h 08.3^m$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Wrocławia 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 Wrocław—Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą $+1^h 24^m 0$, 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.	Wrocław	$1^h 08.1^m$
III.2	$-1^m 4$	$+1^m 3$	$8^h 00^m$	$+4^m 3$		W-wa Obs. PW	1 24.0
III.12	$-0^m 5$	$+0^m 5$	$8^h 10^m$	$+4^m 8$	$-4^m 8$	$-\Delta\lambda$	$+15.7$
			$8^h 20^m$		$-5^m 3$		

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
III.8	Warszawa cz. śr. eur.	$6^h 07^m$	$17^h 28^m$	$8^h 16^m$	$24^h 30^m$
	poprawka w szerokości	-0.9	+0.8	+4.2	-5.1
	poprawka w długości	+15.7	+15.7	+15.7	+15.7
III.8	Wrocław cz. śr. eur.	$6^h 22^m$	$17^h 45^m$	$8^h 36^m$	$24^h 41^m$

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 $96^\circ 30'$.

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 Księżyca (str. 38÷39)

Podano ogólne informacje o zaćmieniach Słońca i Księżyca. Dane liczbowe dotyczące zaćmień Słońca i Księżyca 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 $x_{\text{IERS}}, y_{\text{IERS}}$ Niebieskiego Bieguna Pośredniego *CIP* („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2020–2021 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 $\lambda_{\text{CIP}}, \varphi_{\text{CIP}}$ 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 $x_{\text{IERS}}, y_{\text{IERS}}$ 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

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

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

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

Dane dotyczące bieguna *CIP* oraz różnice $UT1 - UTC$ na koniec roku 2020 i większą część roku 2021 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 miesiąc przez IERS biuletynach B²¹⁾. 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 2021 i znaczną część roku 2022 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 B 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 ($\alpha_{2022.5}$, $\delta_{2022.5}$) 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 2022.5. 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 J2022.5 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 2022.5 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 okółobiegunowych 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 Cygni (FK5 777) na moment 2022 październik 21^d16^h00^m00^s UT1.

Ze str. 99 Rocznika wypisujemy α_{app}^γ i δ_{app} na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	α_{app}^γ	δ_{app}
2022.X.12 ^d 8	20 ^h 42 ^m 12 ^s .296	+45°21'55".18
	-0.262	+0.75
2022.X.22.7	12.034	55.93
	-0.004	-0.51
	-0.266	+0.24
XI. 1.7	11.768	56.17

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

$$a = +0.102 \quad b = +0.044 \quad a' = +0.650 \quad b' = +0.760$$

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

	A'	B'
2022.X.20 ^d 918	+0".063	-0".053
	-0.032	-0.035
21.916	+0.031	-0.088
	-0.012	+0.015
	-0.044	-0.020
22.913	-0.013	-0.108

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

UT1	16 ^h 00 ^m
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	+ 3 wzór (16)
Δs interwał czasu śr. gw. odp. UT1	16 03
GMST o 0 ^h UT1	+ 1 57 ze str. 11
GMST w zadanym momencie	18 00

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 zadanym momencie	2022.X.21	18 ^h 00 ^m
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2022.X.22	20 42
	-1	02 42

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-1^d 02^h 42^m}{10^d} = -0.1113$$

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 16 ^h 00 ^m $UT1 = 21.667$	$UT1$
epoka efemerydy	21.916	$UT1$
różnica	-0.249	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0.249}{0.997} = -0.250$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 20^h 42^m 12.034 + 0.1113 (0.5 \times 0.528 - 0.5 \times 0.1113 \times 0.004) = 20^h 42^m 12.063 \\ \delta_{app} &= +45^\circ 21' 55.93 - 0.1113 (0.5 \times 0.99 + 0.5 \times 0.1113 \times 0.51) = +45^\circ 21' 55.87 \\ A' &= 0.031 + 0.250 (0.5 \times 0.076 - 0.5 \times 0.250 \times 0.012) = +0.040 \\ B' &= -0.088 + 0.250 (0.5 \times 0.055 + 0.5 \times 0.250 \times 0.015) = -0.081\end{aligned}$$

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.	20 ^h 42 ^m 12.063	δ_{app} bez kr. nut.	+45°21'55.87
$A'a$	+ 0.0041	$A'a'$	+ 0.026
$B'b$	- 0.0035	$B'b'$	- 0.061
α_{app}^{γ}	20 ^h 42 ^m 12.064	δ_{app}	+45°21'55.84

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{γ} i δ_{app} gwiazdy α *Cygni* (FK5 777) na moment 2022 październik 21^d16^h00^m00^s $UT1$, wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 57 Rocznika (gwiazda nr FK5 777), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2022.5 oraz paralaksę

$$\begin{array}{lll} \alpha_{2022.5} = 20^h 42^m 11.981 & \delta_{2022.5} = +45^\circ 21' 41.95 \\ \mu_{\alpha} = +0.0003 & \mu_{\delta} = +0.002 \\ \pi = 0.000 & \end{array}$$

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 918	0 ^a 3020	0.952	-6.990	16.605	9.790	-0.0017
		+16	-25	-152	+315	
21.916	0.3047	0.968	-9 -7.015	+16 16.453	-6 10.105	-3 -0.0017
		+7	-9	-158	+312	
22.913	0.3074	0.975	-7.024	16.295	10.417	-0.0017

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

$$\begin{array}{rcl} \text{moment zadany} & 2022.X.21^d 667 & UT1 \\ \text{epoka efemerydy} & 2022.X.21.916 & UT1 \\ \hline \text{różnica} & -0.249 & \text{cz. śr. sł.} \\ \\ \text{współczynnik interpolacyjny} & n = \frac{-0.249}{0.997} & = -0.250 \end{array}$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= 0.3040 \\ A + A' &= 0.965 \\ B + B' &= -7.010 \\ C &= 16.492 \\ D &= 10.027 \\ E &= -0.0017 \end{aligned}$$

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

$$\begin{array}{ll} a = +0.10215 & a' = +0.6501 \\ b = +0.04389 & b' = +0.7598 \\ c_\pi = +0.06168 & c'_\pi = +0.8453 \\ d_\pi = -0.07209 & d'_\pi = +0.4626 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{rclcl} \alpha_0 & 20^h 42^m 11.981 & \delta_0 & +45^\circ 21' 41.95 \\ (A + A')a & + 0.0986 & (A + A')a' & + 0.627 \\ (B + B')b & - 0.3077 & (B + B')b' & - 5.326 \\ Cc_\pi & + 1.0172 & Cc'_\pi & + 13.940 \\ Dd_\pi & - 0.7228 & Dd'_\pi & + 4.638 \\ E & - 0.0017 & & \\ \mu_\alpha \tau & + 0.0001 & \mu_\delta \tau & + 0.001 \\ \hline \alpha_{app}^\gamma & 20^h 42^m 12.065 & \delta_{app} & +45^\circ 21' 55.83 \end{array}$$

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 2022 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 2022 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 2022 roku wynosi 21.3 s. Ostatni człon P odnoszący się do wyrazów okresowych nie przekracza 0.0016 s. Człon środkowy, zależny od barycentrycznego położenia i prędkości Ziemi i obserwatora, przybiera wartości poniżej 1 μ s.

Mając TCG można obliczyć TT ze wzoru (45). Na połowę roku 2022 różnica między TCG i TT wynosi 1.001 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 Cygni (HIP 102098) w systemie $IRS_{NIEBESKI}$ na moment 2022 październik 21^d16^h00^m00^s czasu $UT1$, wychodząc z jej pozycji w $ICRS$ na epokę J2000.0.

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

$UT1$	16 ^h 00 ^m 00 ^s .0000	
minus $[UT1 - UTC]_{IERS}$	$-\frac{-0.0200}{16\ 00\ 00.0200}$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC		
plus $(TAI - UTC)$	$+\frac{37.0000}{16\ 00\ 37.0200}$	wzór (60)
TAI		
plus $(TT - TAI)$	$+\frac{32.1840}{16\ 01\ 09.2040}$	wzór (44)
TT		
plus $(TCG - TT)$	$+\frac{1.0074}{16\ 01\ 10.2114}$	wzór (45)
TCG		
plus $(TCB - TCG)$	$+\frac{21.4045}{16\ 01\ 31.6159}$	wzór (47)
TCB		

Z tablicy na str. 76 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

$$\begin{aligned}
 \alpha_{ICRF} &= 20^h 41^m 25.9147^s \\
 \delta_{ICRF} &= +45^\circ 16' 49''.217 \\
 \pi &= 1.010\ mas = 0.000\ 000\ 005\ rad \\
 \mu_{\alpha 0} &= +0.1478\ ms/rok = +0.000\ 001\ 075\ rad/stulecie \\
 \mu_{\delta 0} &= +1.5500\ mas/rok = 0.000\ 000\ 751\ rad/stulecie \\
 V_R &= -4.5\ km/s = -94.927\ 275\ au/stulecie \quad (1\ km/s = 21.094\ 95\ au/stulecie)
 \end{aligned}$$

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

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.455\ 649\ 043 \\ -0.536\ 182\ 064 \\ 0.710\ 558\ 051 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.000\ 000\ 019 \\ 0.000\ 001\ 146 \\ 0.000\ 000\ 199 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu t

$$t = (JD(TCB) - 2\ 451\ 545.0)/36\ 525 = (2\ 459\ 874.167\ 7 - 2\ 451\ 545.000\ 0)/36\ 525 = 0.228\ 040\ 183$$

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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.455\ 649\ 047 \\ -0.536\ 181\ 803 \\ 0.710\ 558\ 096 \end{pmatrix}$$

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	876 006 191		419 042 893		181 867 525
	–8 290 256		13 906 240		6 028 713
22	867 715 935	–264 571	432 949 133	–129 417	187 896 238
	–8 554 827		13 776 823		5 972 746
23	859 161 108		446 725 956		193 868 984

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TCB	2022.X.21 ^d	16 ^h 01 ^m 31 ^s .6159
epoka efemerydy	2022.X.22	0 00 00.0000
różnica		– 7 58 28.3841

wsp. interpolacyjny $n = \text{różnica}/24 = -0.332\,272\,964$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora $\mathbf{E}_B$

$$\begin{aligned} X_B^E &= [867\,715\,935 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,272\,964 \cdot (-8\,290\,256 - 8\,554\,827 + 264\,571 \cdot -0.332\,272\,964)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [432\,949\,133 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,272\,964 \cdot (13\,906\,240 + 13\,776\,823 + 129\,417 \cdot -0.332\,272\,964)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [187\,896\,238 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,272\,964 \cdot (6\,028\,713 + 5\,972\,746 + 55\,967 \cdot -0.332\,272\,964)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} 0.870\,499\,913 \\ 0.428\,342\,822 \\ 0.185\,899\,268 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.455\,649\,043 \\ -0.536\,181\,805 \\ 0.710\,558\,095 \end{pmatrix}$$

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	885 095 564		418 439 908		181 382 135
	–8 290 311		13 914 583		6 032 250
22	876 805 253	–264 584	432 354 491	–129 416	187 414 385
	–8 554 895		13 785 167		5 976 284
23	868 250 358		446 139 658		193 390 669

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

$$\begin{aligned} X_H^E &= [876\,805\,253 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,272\,964 \cdot (-8\,290\,311 - 8\,554\,895 + 264\,584 \cdot -0.332\,272\,964)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [432\,354\,491 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,272\,964 \cdot (13\,914\,583 + 13\,785\,167 + 129\,416 \cdot -0.332\,272\,964)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [187\,414\,385 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,272\,964 \cdot (6\,032\,250 + 5\,976\,284 + 55\,966 \cdot -0.332\,272\,964)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} 0.879\,589\,251 \\ 0.427\,745\,408 \\ 0.185\,416\,240 \end{pmatrix}$$

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

$$E_H = 0.995\,501\,164$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} 0.455\,649\,092 \\ -0.536\,181\,863 \\ 0.710\,558\,171 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} 0.883\,564\,262 \\ 0.429\,678\,461 \\ 0.186\,254\,167 \end{pmatrix}$$

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

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} 0.000\,000\,011 \\ 0.000\,000\,009 \\ 0.000\,000\,000 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.455\,649\,103 \\ -0.536\,181\,854 \\ 0.710\,558\,171 \end{pmatrix}$$

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	-8 157 251		13 969 429		6 056 032	
		-265 655		-127 137		-54 970
22	-8 422 906	2 190	13 842 292	-4 560	6 001 062	-1 994
		-263 465		-131 697		-56 964
23	-8 686 371		13 710 595		5 944 098	

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

$$\dot{X}_H^E = [-8\,422\,906 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,272\,964 \cdot (-265\,655 - 263\,465 - 2\,190 \cdot -0.332\,272\,964)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{Y}_H^E = [13\,842\,292 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,272\,964 \cdot (-127\,137 - 131\,697 + 4\,560 \cdot -0.332\,272\,964)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{Z}_H^E = [6\,001\,062 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,272\,964 \cdot (-54\,970 - 56\,964 + 1\,994 \cdot -0.332\,272\,964)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.008\,334\,879 \\ 0.013\,885\,042 \\ 0.006\,019\,548 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\,048\,138 \\ 0.000\,080\,193 \\ 0.000\,034\,766 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,099\,784$$

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

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.455\,619\,293 \\ -0.536\,123\,228 \\ 0.710\,621\,520 \end{pmatrix}$$

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	2 190 821		28 338
	77		117
22	2 190 898	-48	28 455
	29		35
23	2 190 927		28 490

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TT	2022.X.21 ^d	16 ^h 01 ^m 09 ^s .2040
epoka efemerydy	<u>2022.X.22</u>	<u>0 00 00.0000</u>
różnica		-7 58 50.7960

wsp. interpolacyjny $n = \frac{-7^h 58^m 50.7960^s}{24^h} = -0.332\,532\,361$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TT wartości X oraz Y składowych wektora jednostkowego CIP

$$X = [2\,190\,898 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,532\,361 \cdot (77 + 29 + 48 \cdot -0.332\,532\,361)] \times 10^{-9}$$

$$Y = [28\,455 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,532\,361 \cdot (117 + 35 + 82 \cdot -0.332\,532\,361)] \times 10^{-9}$$

Korzystając z wzorów (33) lub (86) oraz przyjmując średnią wartość parametru s dla roku 2022 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 $s = 0$).

$$X^2 = 0.000\,004\,800, \quad XY = 0.000\,000\,062, \quad Y^2 = 0.000\,000\,001, \quad a = 0.500\,000\,600, \quad s = -0.000\,000\,035$$

$$1 - aX^2 = 0.999\,997\,600, \quad aXY = 0.000\,000\,031, \quad 1 - aY^2 = 1.000\,000\,000, \quad 1 - a(X^2 + Y^2) = 0.999\,997\,599$$

$$sX = sY = saXY = 0.000\,000\,000, \quad s(1 - aX^2) = -0.000\,000\,035, \quad s(1 - aY^2) = -0.000\,000\,035$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,997\,600 & -0.000\,000\,066 & 0.002\,190\,878 \\ 0.000\,000\,004 & 1.000\,000\,000 & 0.000\,028\,425 \\ -0.002\,190\,878 & -0.000\,028\,425 & 0.999\,997\,599 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.454\,061\,312 \\ -0.536\,143\,457 \\ 0.711\,602\,781 \end{pmatrix}$$

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

$$\alpha_{app}^{CIO} = 20^h 41^m 02.724^s$$

$$\delta_{app} = +45^\circ 21' 55.70''$$

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:

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

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

Przykład obliczenia wpływu refrakcji atmosferycznej

- 11) Dane: zaobserwowane odległości zenitalne z' , temperatura zewnętrzna t oraz ciśnienie atmosferyczne H (wskazanie barometru). Obliczyć wpływ refrakcji atmosferycznej R i znaleźć rzeczywistą odległość zenitalną $z = z' + R$.

z'	t [°C]	H [mm]	A	α	γ	$(1 + A\alpha\gamma)$	R_0
44°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°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 rozgłoszenie 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 0.1³¹⁾. 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 2022.5 można wyinterpolować przybliżoną wartość deklinacji magnetycznej dla dowolnego punktu na obszarze Polski. Aby otrzymać wartość deklinacji na inną epokę, należy ekstrapolować liniowo z uwzględnieniem podanej zmiany rocznej. Epoka, na którą dokonuje się ekstrapolacji nie powinna odbiegać bardziej niż 5 lat od epoki mapy deklinacji.

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

³¹⁾ Niektóre stacje jak np. RWM i RBU kodują w sygnałach czasu dodatkową informację ($dUT1$), pozwalającą na określenie różnicy czasu $UT1 - UTC$ z dokładnością do 0.02.

Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 154÷155)

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

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).

Camelopard

Perseus

