

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2019



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2019

LXXIV



WARSZAWA 2018

Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego
Jan Kryński
Sekretarz: 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: boi@igik.edu.pl

Projekt okładki Łukasz Żak

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

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

Wydanie w wersji elektronicznej przygotowane w CGiG IGiK

SPIS TREŚCI

Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym	4
Przedmowa	5
Dni świąteczne, pory roku, stałe precesyjne, obserwatoria astronomiczne	7
Czas gwiazdowy Greenwich i Kąt Obrotu Ziemi	8÷11
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	12÷19
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	20÷27
Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku	28
Planety, współrzędne równikowe	28
Fazy Księżyca, apogeum i perigeum	29
Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą	30÷31
Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski	32÷33
Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich	34
Kalendarz astronomiczny — wschody i zachody Słońca oraz wybranych planet w Warszawie .	35
Konfiguracje planet	37
Zaćmienia Słońca i Księżyca	38÷39
Współrzędne bieguna <i>CIP</i> i poprawka do czasu uniwersalnego	40÷41
Miejsca średnie gwiazd	42÷60
Pozycje gwiazd w systemie <i>ICRS (BCRS)</i> (J2000.0)	61÷79
Wielkości redukcyjne	80÷87
Miejsca pozorne gwiazd	88÷101
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych	102÷111
Barycentryczne i heliocentryczne współrzędne Ziemi	112÷119
Wpółrzędne bieguna <i>CIP</i> (IAU2006) w odniesieniu do bieguna <i>GCRS</i>	120÷121
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd	122÷135
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd okołobiegunowych	136÷145
Przybliżony azymut Biegunowej	146
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej	147
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej	148
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych	149
Refrakcja i ekstynkcja	150÷151
Sygnały czasu	152
Mapa deklinacji magnetycznej	153
Zestawienie gwiazdozbiorów	154÷155
Mapa nieba gwiazdzistego	156÷159
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne	160÷165
Objaśnienia — część ogólna	166÷183
Objaśnienia — część szczegółowa	184÷206
Rezolucje XXIX ZG IAU	207÷210

SKRÓTY STOSOWANE W ROCZNIKU

BG	—	Borowa Góra
BIH	—	Bureau International de l'Heure (Międzynarodowe Biuro Czasu)
BIPM	—	Bureau International des Poids et Mesures (Międzynarodowe Biuro Wag i Miar)
BCRS	—	Barycentric Celestial Reference System (Barycentryczny Niebieski System Odniesienia)
CEO	—	Celestial Ephemeris Origin (Niebieski Efemerydalny Punkt Początkowy)
CEP	—	Celestial Ephemeris Pole (Efemerydalny Biegun Niebieski)
CIO	—	Celestial Intermediate Origin (Niebieski Pośredni Punkt Początkowy)
CIO*	—	Conventional International Origin (międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi)
CIP	—	Celestial Intermediate Pole (Pośredni Biegun Niebieski)
CRP	—	Conventional Reference Pole (Konwencjonalny Biegun Odniesienia)
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. 174)
TCB	—	czas współrzędnych barycentrycznych (str. 176)
TCG	—	czas współrzędnych geocentrycznych (str. 175)
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, 181)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 181)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 177, 181)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 181)
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, LXXIV 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 LXXIV tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński i Marcin Sękowski.

Podobnie jak w latach 2002–2018 Rocznik Astronomiczny na rok 2019 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 niezmieniona 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 współcześnie modeli obliczeniowych. Dotyczy to przede wszystkim pozycji pozornych gwiazd w Niebieskim Systemie Pośrednim (*IRS*) obliczanych przy wykorzystaniu tablic miejsc pozornych gwiazd w tym systemie. Dokładność 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) i IUGG (Perugia, 2007; Melbourne, 2011).

Zawarte w tablicach Rocznika na 2019 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 2019 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. Program do interpolacji izogon deklinacji magnetycznej oraz mapę tych deklinacji na rok 2019 sporządziła Elżbieta Welker. 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 \LaTeX , 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 Łukasz Żak.

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. Mogą one być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności.

W Roczniku Astronomicznym na rok 2019 uzupełniono stałe astronomiczne o zalecane przez Zgromadzenie Generalne IAU (Honolulu, 2015) nominalne stałe konwersji dla wybranych własności słonecznych i planetarnych. Tekst dotyczący tego Rezolucji B3, XXIX ZG IAU (Honolulu, 2015), w polskim tłumaczeniu, zamieszczono na końcu nieniejszego wydania Rocznika Astronomicznego.

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 2019

DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	wtorek	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	20	czerwca
Trzech Króli	niedziela	6	stycznia	Wniebowzięcie NMP	czwartek	15	sierpnia
Wielkanoc	niedziela	21	kwietnia	Wszystkich Świętych	piątek	1	listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	22	kwietnia	Nar. Św. Niepodległości	poniedziałek	11	listopada
Święto Pracy	środa	1	maja	Boże Narodzenie	środa	25	grudnia
Św. Narod. 3 Maja	piątek	3	maja	Świętego Szczepana	czwartek	26	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	9	czerwca				

PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	21 ^h 58 ^m 4	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	15 54.2	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	23	września	7 50.2	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	22	grudnia	4 19.4	„
Ziemia w perihelium	3	stycznia	5 ^h 3	„
Ziemia w aphelium	4	lipca	22.2	„

STAŁE PRECESYJNE(2019.5)

IAU1976

IAU2006

Roczna precesja w długości	p	50 ^h 29 ^m 53	50 ^h 29 ^m 23
Roczna precesja równika	p_1	50.3887	50.3806
Roczna precesja ekliptyki	p_2	0.1018	0.0963
Roczna precesja w rektascensji	m	46.1298 = 3 ^s 07532	46.1271 = 3 ^s 07514
Roczna precesja w deklinacji	n	20.0414 = 1.33610	20.0402 = 1.33601
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	ε	23°26'12 ^h .32	23°26'12 ^h .27

Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	φ	λ
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne IGF PAN		+51°50'12 ^h	+1 ^h 23 ^m 10 ^s
Białków	Filia Obserw. Inst. Astr. UW.	słup 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	słup 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	słup stacji perm. GPS	+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	słup 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	słup 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	słup 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 2019

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Styczeń	0	6 ^h 37 ^m 29 ^s .9695	0 ^s .0001 −9224	29 ^s .0471	6 ^h 36 ^m 31 ^s .5550	Luty	15	9 ^h 38 ^m 51 ^s .5164	0 ^s .0001 −8904	50 ^s .6260	9 ^h 37 ^m 52 ^s .7147
	1	6 41 26.5248	−9228	25.6020	6 40 28.1020		16	9 42 48.0718	−8845	47.1872	9 41 49.2616
	2	6 45 23.0802	−9208	22.1594	6 44 24.6489		17	9 46 44.6272	−8783	43.7489	9 45 45.8086
	3	6 49 19.6356	−9166	18.7190	6 48 21.1959		18	9 50 41.1825	−8736	40.3090	9 49 42.3555
	4	6 53 16.1909	−9107	15.2803	6 52 17.7428		19	9 54 37.7379	−8721	36.8658	9 53 38.9025
	5	6 57 12.7463	−9039	11.8425	6 56 14.2898		20	9 58 34.2933	−8747	33.4186	9 57 35.4494
	6	7 01 09.3017	−8971	08.4046	7 00 10.8367		21	10 02 30.8486	−8808	29.9678	10 01 31.9964
	7	7 05 05.8571	−8912	04.9658	7 04 07.3837		22	10 06 27.4040	−8888	26.5152	10 05 28.5433
	8	7 09 02.4124	−8870	01.5255	7 08 03.9306		23	10 10 23.9594	−8968	23.0626	10 09 25.0903
	9	7 12 58.9678	−8848	58.0830	7 12 00.4776		24	10 14 20.5147	−9030	19.6117	10 13 21.6372
	10	7 16 55.5232	−8847	54.6385	7 15 57.0245		25	10 18 17.0701	−9068	16.1633	10 17 18.1842
	11	7 20 52.0785	−8866	51.1919	7 19 53.5715		26	10 22 13.6255	−9081	12.7174	10 21 14.7311
	12	7 24 48.6339	−8900	47.7439	7 23 50.1184		27	10 26 10.1808	−9073	09.2735	10 25 11.2781
	13	7 28 45.1893	−8941	44.2952	7 27 46.6654		28	10 30 06.7362	−9053	05.8309	10 29 07.8250
	14	7 32 41.7446	−8981	40.8465	7 31 43.2123	Marzec	1	10 34 03.2916	−9031	02.3885	10 33 04.3720
	15	7 36 38.3000	−9009	37.3991	7 35 39.7593		2	10 37 59.8469	−9014	58.9455	10 37 00.9189
	16	7 40 34.8554	−9017	33.9537	7 39 36.3062		3	10 41 56.4023	−9011	55.5012	10 40 57.4659
	17	7 44 31.4107	−8995	30.5113	7 43 32.8532		4	10 45 52.9577	−9026	52.0550	10 44 54.0128
	18	7 48 27.9661	−8941	27.0720	7 47 29.4001		5	10 49 49.5130	−9063	48.6068	10 48 50.5598
	19	7 52 24.5215	−8860	23.6355	7 51 25.9471		6	10 53 46.0684	−9120	45.1564	10 52 47.1067
	20	7 56 21.0768	−8764	20.2004	7 55 22.4940		7	10 57 42.6238	−9195	41.7043	10 56 43.6537
	21	8 00 17.6322	−8676	16.7646	7 59 19.0410		8	11 01 39.1792	−9281	38.2510	11 00 40.2006
	22	8 04 14.1876	−8614	13.3262	8 03 15.5879		9	11 05 35.7345	−9370	34.7975	11 04 36.7476
	23	8 08 10.7429	−8592	09.8837	8 07 12.1349		10	11 09 32.2899	−9452	31.3447	11 08 33.2945
	24	8 12 07.2983	−8609	06.4374	8 11 08.6818		11	11 13 28.8453	−9519	27.8934	11 12 29.8415
	25	8 16 03.8537	−8654	02.9882	8 15 05.2288		12	11 17 25.4006	−9562	24.4444	11 16 26.3884
	26	8 19 00.4091	−8709	59.5381	8 19 01.7757		13	11 21 21.9560	−9578	20.9982	11 20 22.9354
	27	8 23 56.9644	−8757	56.0887	8 22 58.3227		14	11 25 18.5114	−9567	17.5547	11 24 19.4823
	28	8 27 53.5198	−8787	52.6411	8 26 54.8696		15	11 29 15.0667	−9535	14.1133	11 28 16.0293
	29	8 31 50.0752	−8793	49.1959	8 30 51.4166		16	11 33 11.6221	−9494	10.6727	11 32 12.5762
Luty	30	8 35 46.6305	−8776	45.7529	8 34 47.9635		17	11 37 08.1775	−9460	07.2315	11 36 09.1232
	31	8 39 43.1859	−8742	42.3117	8 38 44.5104		18	11 41 04.7328	−9449	03.7879	11 40 05.6701
	1	8 43 39.7413	−8697	38.8715	8 42 41.0574		19	11 45 01.2882	−9473	00.3409	11 44 02.2171
	2	8 47 36.2966	−8652	35.4314	8 46 37.6043		20	11 48 57.8436	−9533	56.8902	11 47 58.7640
	3	8 51 32.8520	−8615	31.9905	8 50 34.1513		21	11 52 54.3989	−9620	53.4370	11 51 55.3110
	4	8 55 29.4074	−8592	28.5482	8 54 30.6982		22	11 56 50.9543	−9714	49.9830	11 55 51.8579
	5	8 59 25.9627	−8589	25.1038	8 58 27.2452		23	12 00 47.5097	−9796	46.5301	11 59 48.4049
	6	9 03 22.5181	−8608	21.6573	9 02 23.7921		24	12 04 44.0650	−9853	43.0798	12 03 44.9518
	7	9 07 19.0735	−8647	18.2087	9 06 20.3391		25	12 08 40.6204	−9881	39.6323	12 07 41.4988
	8	9 11 15.6288	−8704	14.7585	9 10 16.8860		26	12 12 37.1758	−9884	36.1874	12 11 38.0457
	9	9 15 12.1842	−8770	11.3073	9 14 13.4330		27	12 16 33.7312	−9869	32.7442	12 15 34.5927
	10	9 19 08.7396	−8837	07.8559	9 18 09.9799		28	12 20 30.2865	−9849	29.3016	12 19 31.1396
	11	9 23 05.2949	−8896	04.4053	9 22 06.5269		29	12 24 26.8419	−9832	25.8587	12 23 27.6865
	12	9 27 01.8503	−8938	00.9565	9 26 03.0738		30	12 28 23.3973	−9827	22.4145	12 27 24.2335
	13	9 30 58.4057	−8955	57.5102	9 29 59.6208		31	12 32 19.9526	−9840	18.9687	12 31 20.7804
	14	9 34 54.9610	−8943	54.0667	9 33 56.1677	Kwiecień	1	12 36 16.5080	−9872	15.5208	12 35 17.3274
	15	9 38 51.5164	−8904	50.6260	9 37 52.7147		2	12 40 13.0634	−9926	12.0708	12 39 13.8743

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2019

Data	0 ^h UT1				Data	0 ^h UT1					
	GMST	Eq	GST	θ		GMST	Eq	GST	θ		
Kwiecień	1	12 ^h 36 ^m 16 ^s .5080	− 9872	15 ^s .5208	12 ^h 35 ^m 17 ^s .3274	Maj	17	15 ^h 37 ^m 38 ^s .0549	−10710	36 ^s .9839	15 ^h 36 ^m 38 ^s .4871
	2	12 40 13.0634	− 9926	12.0708	12 39 13.8743		18	15 41 34.6103	−10726	33.5377	15 40 35.0340
	3	12 44 09.6187	− 9997	08.6190	12 43 10.4213		19	15 45 31.1657	−10710	30.0947	15 44 31.5810
	4	12 48 06.1741	−10081	05.1660	12 47 06.9682		20	15 49 27.7210	−10668	26.6543	15 48 28.1279
	5	12 52 02.7295	−10170	01.7125	12 51 03.5152		21	15 53 24.2764	−10607	23.2157	15 52 24.6749
	6	12 55 59.2848	−10253	58.2595	12 55 00.0621		22	15 57 20.8318	−10542	19.7776	15 56 21.2218
	7	12 59 55.8402	−10321	54.8081	12 58 56.6091		23	16 01 17.3872	−10482	16.3389	16 00 17.7688
	8	13 03 52.3956	−10367	51.3589	13 02 53.1560		24	16 05 13.9425	−10438	12.8988	16 04 14.3157
	9	13 07 48.9509	−10384	47.9126	13 06 49.7030		25	16 09 10.4979	−10413	09.4566	16 08 10.8627
	10	13 11 45.5063	−10373	44.4690	13 10 46.2499		26	16 13 07.0533	−10411	06.0121	16 12 07.4096
	11	13 15 42.0617	−10340	41.0277	13 14 42.7969		27	16 17 03.6086	−10430	02.5657	16 16 03.9565
	12	13 19 38.6170	−10296	37.5875	13 18 39.3438		28	16 20 60.1640	−10465	59.1175	16 20 00.5035
	13	13 23 35.1724	−10254	34.1470	13 22 35.8908		29	16 24 56.7194	−10509	55.6684	16 23 57.0504
	14	13 27 31.7278	−10231	30.7047	13 26 32.4377		30	16 28 53.2747	−10556	52.2192	16 27 53.5974
	15	13 31 28.2832	−10237	27.2595	13 30 28.9847		31	16 32 49.8301	−10593	48.7708	16 31 50.1443
	16	13 35 24.8385	−10276	23.8109	13 34 25.5316	Czerwiec	1	16 36 46.3855	−10612	45.3243	16 35 46.6913
	17	13 39 21.3939	−10344	20.3595	13 38 22.0786		2	16 40 42.9408	−10604	41.8805	16 39 43.2382
	18	13 43 17.9493	−10425	16.9067	13 42 18.6255		3	16 44 39.4962	−10564	38.4398	16 43 39.7852
	19	13 47 14.5046	−10502	13.4544	13 46 15.1725		4	16 48 36.0516	−10495	35.0021	16 47 36.3321
	20	13 51 11.0600	−10559	10.0041	13 50 11.7194		5	16 52 32.6069	−10407	31.5663	16 51 32.8791
	21	13 55 07.6154	−10585	06.5569	13 54 08.2664		6	16 56 29.1623	−10314	28.1309	16 55 29.4260
	22	13 59 04.1707	−10581	03.1127	13 58 04.8133		7	17 00 25.7177	−10236	24.6941	16 59 25.9730
	23	14 02 60.7261	−10554	59.6707	14 02 01.3603		8	17 04 22.2730	−10184	21.2546	17 03 22.5199
	24	14 06 57.2815	−10515	56.2300	14 05 57.9072		9	17 08 18.8284	−10167	17.8117	17 07 19.0669
	25	14 10 53.8368	−10476	52.7893	14 09 54.4542		10	17 12 15.3838	−10183	14.3655	17 11 15.6138
	26	14 14 50.3922	−10446	49.3476	14 13 51.0011		11	17 16 11.9392	−10219	10.9172	17 15 12.1608
	27	14 18 46.9476	−10433	45.9043	14 17 47.5481		12	17 20 08.4945	−10261	07.4684	17 19 08.7077
	28	14 22 43.5029	−10440	42.4589	14 21 44.0950		13	17 24 05.0499	−10294	04.0205	17 23 05.2547
	29	14 26 40.0583	−10468	39.0115	14 25 40.6420		14	17 28 01.6053	−10304	00.5749	17 27 01.8016
	30	14 30 36.6137	−10515	35.5621	14 29 37.1889		15	17 31 58.1606	−10285	57.1321	17 30 58.3486
Maj	1	14 34 33.1690	−10577	32.1114	14 33 33.7359		16	17 35 54.7160	−10238	53.6922	17 34 54.8955
	2	14 38 29.7244	−10645	28.6599	14 37 30.2828		17	17 39 51.2714	−10171	50.2542	17 38 51.4425
	3	14 42 26.2798	−10711	25.2087	14 41 26.8298		18	17 43 47.8267	−10095	46.8172	17 42 47.9894
	4	14 46 22.8352	−10764	21.7587	14 45 23.3767		19	17 47 44.3821	−10020	43.3801	17 46 44.5364
	5	14 50 19.3905	−10796	18.3110	14 49 19.9237		20	17 51 40.9375	− 9958	39.9416	17 50 41.0833
	6	14 54 15.9459	−10798	14.8661	14 53 16.4706		21	17 55 37.4928	− 9916	36.5013	17 54 37.6303
	7	14 58 12.5013	−10770	11.4242	14 57 13.0176		22	17 59 34.0482	− 9896	33.0586	17 58 34.1772
	8	15 02 09.0566	−10717	07.9849	15 01 09.5645		23	18 03 30.6036	− 9899	29.6137	18 02 30.7242
	9	15 06 05.6120	−10650	04.5470	15 05 06.1115		24	18 07 27.1589	− 9920	26.1669	18 06 27.2711
	10	15 10 02.1674	−10583	01.1091	15 09 02.6584		25	18 11 23.7143	− 9955	22.7188	18 10 23.8181
	11	15 13 58.7227	−10531	57.6696	15 12 59.2054		26	18 15 20.2697	− 9995	19.2702	18 14 20.3650
	12	15 17 55.2781	−10508	54.2273	15 16 55.7523		27	18 19 16.8250	−10031	15.8220	18 18 16.9120
	13	15 21 51.8335	−10517	50.7818	15 20 52.2993		28	18 23 13.3804	−10052	12.3752	18 22 13.4589
	14	15 25 48.3888	−10555	47.3333	15 24 48.8462		29	18 27 09.9358	−10051	08.9307	18 26 10.0059
	15	15 29 44.9442	−10611	43.8831	15 28 45.3932		30	18 31 06.4912	−10020	05.4892	18 30 06.5528
	16	15 33 41.4996	−10668	40.4327	15 32 41.9401	Lipiec	1	18 35 03.0465	− 9958	02.0507	18 34 03.0998
	17	15 37 38.0549	−10710	36.9839	15 36 38.4871		2	18 38 59.6019	− 9871	58.6148	18 37 59.6467

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2019

Data		$0^h UT1$				Data		$0^h UT1$			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Lipiec	1	18 ^h 35 ^m 03 ^s .0465	0 ^s .0001 −9958	02 ^s .0507	18 ^h 34 ^m 03 ^s .0998	Sierpień	16	21 ^h 36 ^m 24 ^s .5935	0 ^s .0001 − 9380	23 ^s .6554	21 ^h 35 ^m 24 ^s .2594
	2	18 38 59.6019	−9871	58.6148	18 37 59.6467		17	21 40 21.1488	− 9426	20.2063	21 39 20.8064
	3	18 42 56.1573	−9773	55.1800	18 41 56.1937		18	21 44 17.7042	− 9488	16.7554	21 43 17.3533
	4	18 46 52.7126	−9682	51.7445	18 45 52.7406		19	21 48 14.2596	− 9562	13.3034	21 47 13.9003
	5	18 50 49.2680	−9616	48.3064	18 49 49.2876		20	21 52 10.8149	− 9637	09.8513	21 51 10.4472
	6	18 54 45.8234	−9586	44.8647	18 53 45.8345		21	21 56 07.3703	− 9704	06.3999	21 55 06.9942
	7	18 58 42.3787	−9594	41.4194	18 57 42.3815		22	22 00 03.9257	− 9756	02.9500	21 59 03.5411
	8	19 02 38.9341	−9628	37.9713	19 01 38.9284		23	22 03 60.4810	− 9786	59.5025	22 03 00.0881
	9	19 06 35.4895	−9674	34.5221	19 05 35.4754		24	22 07 57.0364	− 9788	56.0576	22 06 56.6350
	10	19 10 32.0448	−9713	31.0735	19 09 32.0223		25	22 11 53.5918	− 9764	52.6154	22 10 53.1820
	11	19 14 28.6002	−9733	27.6269	19 13 28.5693		26	22 15 50.1471	− 9719	49.1753	22 14 49.7289
	12	19 18 25.1556	−9727	24.1829	19 17 25.1162		27	22 19 46.7025	− 9663	45.7362	22 18 46.2759
	13	19 22 21.7109	−9694	20.7415	19 21 21.6632		28	22 23 43.2579	− 9616	42.2963	22 22 42.8228
	14	19 26 18.2663	−9640	17.3023	19 25 18.2101		29	22 27 39.8133	− 9593	38.8540	22 26 39.3698
	15	19 30 14.8217	−9574	13.8643	19 29 14.7571		30	22 31 36.3686	− 9608	35.4079	22 30 35.9167
	16	19 34 11.3770	−9507	10.4263	19 33 11.3040	Wrzesień	31	22 35 32.9240	− 9661	31.9579	22 34 32.4637
	17	19 38 07.9324	−9450	06.9874	19 37 07.8510		1	22 39 29.4794	− 9742	28.5052	22 38 29.0106
	18	19 42 04.4878	−9411	03.5467	19 41 04.3979		2	22 43 26.0347	− 9829	25.0518	22 42 25.5576
	19	19 46 01.0431	−9394	00.1037	19 45 00.9449		3	22 47 22.5901	− 9903	21.5998	22 46 22.1045
	20	19 49 57.5985	−9401	56.6584	19 48 57.4918		4	22 51 19.1455	− 9950	18.1505	22 50 18.6515
	21	19 53 54.1539	−9429	53.2110	19 52 54.0388		5	22 55 15.7008	− 9968	14.7041	22 54 15.1984
	22	19 57 50.7093	−9472	49.7620	19 56 50.5857		6	22 59 12.2562	− 9960	11.2602	22 58 11.7454
	23	20 01 47.2646	−9524	46.3122	20 00 47.1326		7	23 03 08.8116	− 9937	07.8179	23 02 08.2923
	24	20 05 43.8200	−9575	42.8625	20 04 43.6796		8	23 07 05.3669	− 9909	04.3760	23 06 04.8393
	25	20 09 40.3754	−9616	39.4137	20 08 40.2265		9	23 11 01.9223	− 9887	00.9336	23 10 01.3862
	26	20 13 36.9307	−9639	35.9668	20 12 36.7735		10	23 14 58.4777	− 9879	57.4898	23 13 57.9332
	27	20 17 33.4861	−9636	32.5225	20 16 33.3204		11	23 18 55.0330	− 9892	54.0439	23 17 54.4801
	28	20 21 30.0415	−9603	29.0811	20 20 29.8674		12	23 22 51.5884	− 9927	50.5957	23 21 51.0271
	29	20 25 26.5968	−9543	25.6425	20 24 26.4143		13	23 26 48.1438	− 9985	47.1453	23 25 47.5740
	30	20 29 23.1522	−9465	22.2057	20 28 22.9613		14	23 30 44.6991	−10061	43.6931	23 29 44.1210
Sierpień	31	20 33 19.7076	−9385	18.7691	20 32 19.5082		15	23 34 41.2545	−10148	40.2397	23 33 40.6679
	1	20 37 16.2629	−9322	15.3308	20 36 16.0552		16	23 38 37.8099	−10239	36.7860	23 37 37.2149
	2	20 41 12.8183	−9292	11.8891	20 40 12.6021		17	23 42 34.3653	−10324	33.3328	23 41 33.7618
	3	20 45 09.3737	−9303	08.4433	20 44 09.1491		18	23 46 30.9206	−10395	29.8811	23 45 30.3088
	4	20 49 05.9290	−9349	04.9942	20 48 05.6960		19	23 50 27.4760	−10445	26.4315	23 49 26.8557
	5	20 53 02.4844	−9412	01.5432	20 52 02.2430		20	23 54 24.0314	−10469	22.9845	23 53 23.4026
	6	20 56 59.0398	−9475	58.0923	20 55 58.7899		21	23 58 20.5867	−10466	19.5401	23 57 19.9496
	7	21 00 55.5951	−9520	54.6431	20 59 55.3369		22	0 02 17.1421	−10442	16.0979	0 01 16.4965
	8	21 04 52.1505	−9540	51.1965	21 03 51.8838		23	0 06 13.6975	−10404	12.6570	0 05 13.0435
	9	21 08 48.7059	−9533	47.7526	21 07 48.4308		24	0 10 10.2528	−10367	09.2161	0 09 09.5904
	10	21 12 45.2613	−9503	44.3109	21 11 44.9777		25	0 14 06.8082	−10346	05.7736	0 13 06.1374
	11	21 16 41.8166	−9461	40.8705	21 15 41.5247		26	0 18 03.3636	−10356	02.3280	0 17 02.6843
	12	21 20 38.3720	−9416	37.4304	21 19 38.0716		27	0 21 59.9189	−10402	58.8787	0 20 59.2313
	13	21 24 34.9274	−9378	33.9895	21 23 34.6186		28	0 25 56.4743	−10480	55.4263	0 24 55.7782
	14	21 28 31.4827	−9357	30.5470	21 27 31.1655		29	0 29 53.0297	−10574	51.9723	0 28 52.3252
	15	21 32 28.0381	−9357	27.1024	21 31 27.7125		30	0 33 49.5850	−10661	48.5189	0 32 48.8721
	16	21 36 24.5935	−9380	23.6554	21 35 24.2594	Październik	1	0 37 46.1404	−10725	45.0679	0 36 45.4191

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2019

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Październik	1	0 ^h 37 ^m 46 ^s .1404	0 ^s .0001	45 ^s .0679	0 ^h 36 ^m 45 ^s .4191	Listopad	16	3 ^h 39 ^m 07 ^s .6874	0 ^s .0001	06 ^s .5598	3 ^h 38 ^m 06 ^s .5788
	2	0 41 42.6958	−10725	41.6202	0 40 41.9660		17	3 43 04.2427	−11276	03.1226	3 42 03.1257
	3	0 45 39.2511	−10756	38.1756	0 44 38.5130		18	3 46 60.7981	−11202	59.6844	3 45 59.6726
	4	0 49 35.8065	−10755	34.7332	0 48 35.0599		19	3 50 57.3535	−11137	56.2440	3 49 56.2196
	5	0 53 32.3619	−10733	31.2917	0 52 31.6069		20	3 54 53.9088	−11094	52.8006	3 53 52.7665
	6	0 57 28.9173	−10702	27.8499	0 56 28.1538		21	3 58 50.4642	−11082	49.3541	3 57 49.3135
	7	1 01 25.4726	−10674	24.4067	1 00 24.7008		22	4 02 47.0196	−11101	45.9052	4 01 45.8604
	8	1 05 22.0280	−10659	20.9616	1 04 21.2477		23	4 06 43.5749	−11143	42.4555	4 05 42.4074
	9	1 09 18.5834	−10664	17.5142	1 08 17.7947		24	4 10 40.1303	−11194	39.0067	4 09 38.9543
	10	1 13 15.1387	−10691	14.0647	1 12 14.3416		25	4 14 36.6857	−11236	35.5605	4 13 35.5013
	11	1 17 11.6941	−11252	10.6132	1 16 10.8886		26	4 18 33.2410	−11233	32.1177	4 17 32.0482
	12	1 21 08.2495	−11233	07.1605	1 20 07.4355		27	4 22 29.7964	−11233	28.6784	4 21 28.5952
	13	1 25 04.8048	−11181	03.7072	1 24 03.9825		28	4 26 26.3518	−11181	25.2413	4 25 25.1421
	14	1 29 01.3602	−11105	00.2544	1 28 00.5294		29	4 30 22.9071	−11105	21.8052	4 29 21.6891
	15	1 32 57.9156	−11058	56.8029	1 31 57.0764		30	4 34 19.4625	−11020	18.3685	4 33 18.2360
	16	1 36 54.4709	−11126	53.3536	1 35 53.6233	Grudzień	1	4 38 16.0179	−10940	14.9302	4 37 14.7830
	17	1 40 51.0263	−11174	49.9068	1 39 50.1703		2	4 42 12.5733	−10877	11.4895	4 41 11.3299
	18	1 44 47.5817	−11195	46.4628	1 43 46.7172		3	4 46 09.1286	−10838	08.0463	4 45 07.8769
	19	1 48 44.1370	−11189	43.0211	1 47 43.2642		4	4 50 05.6840	−10823	04.6008	4 49 04.4238
	20	1 52 40.6924	−11160	39.5808	1 51 39.8111		5	4 54 02.2394	−10832	01.1536	4 53 00.9708
	21	1 56 37.2478	−11116	36.1409	1 55 36.3581		6	4 58 58.7947	−10858	57.7053	4 57 57.5177
	22	2 00 33.8031	−11069	32.6997	1 59 32.9050		7	5 01 55.3501	−10895	54.2568	5 00 54.0647
	23	2 04 30.3585	−11034	29.2562	2 03 29.4520		8	5 05 51.9055	−10933	50.8091	5 04 50.6116
	24	2 08 26.9139	−11023	25.8095	2 07 25.9989		9	5 09 48.4608	−10964	47.3631	5 08 47.1586
	25	2 12 23.4693	−11044	22.3595	2 11 22.5459		10	5 13 45.0162	−10977	43.9195	5 12 43.7055
	26	2 16 20.0246	−10967	18.9075	2 15 19.0928		11	5 17 41.5716	−10967	40.4788	5 16 40.2525
	27	2 20 16.5800	−11171	15.4552	2 19 15.6398		12	5 21 38.1269	−10928	37.0409	5 20 36.7994
	28	2 24 13.1354	−11248	12.0046	2 23 12.1867		13	5 25 34.6823	−10861	33.6051	5 24 33.3464
	29	2 28 09.6907	−11308	08.5572	2 27 08.7337		14	5 29 31.2377	−10772	30.1703	5 28 29.8933
	30	2 32 06.2461	−11335	05.1134	2 31 05.2806		15	5 33 27.7930	−10674	26.7348	5 32 26.4403
Listopad	31	2 36 02.8015	−11335	01.6725	2 35 01.8276		16	5 37 24.3484	−10583	23.2971	5 36 22.9872
	1	2 39 59.3568	−11290	58.2332	2 38 58.3745		17	5 41 20.9038	−10513	19.8563	5 40 19.5342
	2	2 43 55.9122	−11236	54.7941	2 42 54.9215		18	5 45 17.4591	−10475	16.4121	5 44 16.0811
	3	2 47 52.4676	−11181	51.3540	2 46 51.4684		19	5 49 14.0145	−10471	12.9652	5 48 12.6281
	4	2 51 49.0229	−11136	47.9120	2 50 48.0154		20	5 53 10.5699	−10493	09.5171	5 52 09.1750
	5	2 55 45.5783	−11109	44.4677	2 54 44.5623		21	5 57 07.1253	−10528	06.0693	5 56 05.7220
	6	2 59 42.1337	−11106	41.0211	2 58 41.1093		22	6 01 03.6806	−10559	02.6235	6 00 02.2689
	7	3 03 38.6890	−11126	37.5724	3 02 37.6562		23	6 04 60.2360	−10571	59.1807	6 03 58.8159
	8	3 07 35.2444	−11166	34.1223	3 06 34.2032		24	6 08 56.7914	−10553	55.7411	6 07 55.3628
	9	3 11 31.7998	−11221	30.6715	3 10 30.7501		25	6 12 53.3467	−10503	52.3042	6 11 51.9098
	10	3 15 28.3551	−11283	27.2208	3 14 27.2971		26	6 16 49.9021	−10426	48.8687	6 15 48.4567
	11	3 19 24.9105	−11343	23.7713	3 18 23.8440		27	6 20 46.4575	−10334	45.4332	6 19 45.0037
	12	3 23 21.4659	−11392	20.3238	3 22 20.3910		28	6 24 43.0128	−10242	41.9965	6 23 41.5506
	13	3 27 18.0213	−11421	16.8790	3 26 16.9379		29	6 28 39.5682	−10164	38.5575	6 27 38.0976
	14	3 31 14.5766	−11423	13.4369	3 30 13.4849		30	6 32 36.1236	−10107	35.1160	6 31 34.6445
	15	3 35 11.1320	−11397	09.9975	3 34 10.0318		31	6 36 32.6789	−10076	31.6718	6 35 31.1915
	16	3 39 07.6874	−11345	06.5598	3 38 06.5788		32	6 40 29.2343	−10071	28.2256	6 39 27.7384

SŁOŃCE 2019, 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.	
	2458					16'						
Styczeń	0	483.5	18 ^h 39 ^m 14.625 ^s	72 ^s .117	−23°06′48″.92	+10″.612	15″.92	8″.94	11 ^h 57 ^m 16.930 ^s	−1 ^s .2000	7 ^h 45 ^m	15 ^h 33 ^m
	1	484.5	18 43 39.843	97.343	−23 02 20.35	+11.765	15.93	8.94	11 56 48.259	−1.1889	7 45	15 34
	2	485.5	18 48 04.780	62.290	−22 57 24.16	+12.913	15.93	8.94	11 56 19.869	−1.1765	7 45	15 35
	3	486.5	18 52 29.400	86.923	−22 52 00.51	+14.054	15.94	8.94	11 55 51.796	−1.1626	7 45	15 36
	4	487.5	18 56 53.669	111.206	−22 46 09.56	+15.188	15.94	8.94	11 55 24.074	−1.1472	7 45	15 37
	5	488.5	19 01 17.555	75.108	−22 39 51.48	+16.315	15.93	8.94	11 54 56.735	−1.1305	7 44	15 38
	6	489.5	19 05 41.024	98.592	−22 33 06.46	+17.435	15.92	8.94	11 54 29.813	−1.1125	7 44	15 40
	7	490.5	19 10 04.043	61.625	−22 25 54.69	+18.545	15.91	8.94	11 54 03.340	−1.0931	7 44	15 41
	8	491.5	19 14 26.583	84.178	−22 18 16.38	+19.647	15.89	8.94	11 53 37.348	−1.0725	7 43	15 42
	9	492.5	19 18 48.613	106.218	−22 10 11.76	+20.739	15.87	8.94	11 53 11.865	−1.0506	7 43	15 44
	10	493.5	19 23 10.103	67.717	−22 01 41.05	+21.821	15.85	8.94	11 52 46.921	−1.0276	7 42	15 45
	11	494.5	19 27 31.027	88.647	−21 52 44.51	+22.892	15.82	8.94	11 52 22.544	−1.0035	7 41	15 46
	12	495.5	19 31 51.359	108.985	−21 43 22.39	+23.952	15.79	8.94	11 51 58.759	−0.9783	7 41	15 48
	13	496.5	19 36 11.075	68.705	−21 33 34.96	+25.000	15.75	8.94	11 51 35.591	−0.9521	7 40	15 49
	14	497.5	19 40 30.150	87.784	−21 23 22.51	+26.036	15.71	8.94	11 51 13.062	−0.9250	7 39	15 51
	15	498.5	19 44 48.564	106.204	−21 12 45.32	+27.060	15.66	8.94	11 50 51.195	−0.8970	7 38	15 53
	16	499.5	19 49 06.298	63.945	−21 01 43.70	+28.070	15.61	8.94	11 50 30.008	−0.8683	7 37	15 54
	17	500.5	19 53 23.333	80.991	−20 50 17.96	+29.068	15.55	8.94	11 50 09.520	−0.8389	7 37	15 56
	18	501.5	19 57 39.655	97.327	−20 38 28.45	+30.052	15.49	8.94	11 49 49.745	−0.8088	7 36	15 57
	19	502.5	20 01 55.250	112.938	−20 26 15.48	+31.022	15.42	8.94	11 49 30.697	−0.7782	7 35	15 59
	20	503.5	20 06 10.107	67.813	−20 13 39.41	+31.978	15.34	8.94	11 49 12.387	−0.7473	7 33	16 01
	21	504.5	20 10 24.217	81.941	−20 00 40.59	+32.920	15.26	8.94	11 48 54.824	−0.7160	7 32	16 03
	22	505.5	20 14 37.574	95.312	−19 47 19.35	+33.848	15.17	8.94	11 48 38.014	−0.6845	7 31	16 04
	23	506.5	20 18 50.171	107.920	−19 33 36.03	+34.762	15.08	8.94	11 48 21.964	−0.6528	7 30	16 06
	24	507.5	20 23 02.004	59.760	−19 19 30.97	+35.660	14.98	8.93	11 48 06.678	−0.6209	7 29	16 08
	25	508.5	20 27 13.068	70.827	−19 05 04.52	+36.544	14.87	8.93	11 47 52.161	−0.5888	7 27	16 10
	26	509.5	20 31 23.359	81.121	−18 50 17.03	+37.412	14.76	8.93	11 47 38.417	−0.5565	7 26	16 11
	27	510.5	20 35 32.872	90.638	−18 35 08.86	+38.265	14.64	8.93	11 47 25.450	−0.5240	7 25	16 13
	28	511.5	20 39 41.603	99.375	−18 19 40.39	+39.102	14.52	8.93	11 47 13.267	−0.4912	7 23	16 15
	29	512.5	20 43 49.545	107.324	−18 03 52.00	+39.924	14.39	8.93	11 47 01.871	−0.4583	7 22	16 17
Luty	30	513.5	20 47 56.695	114.484	−17 47 44.10	+40.728	14.26	8.93	11 46 51.268	−0.4252	7 20	16 19
	31	514.5	20 52 03.048	60.849	−17 31 17.07	+41.517	14.13	8.93	11 46 41.463	−0.3919	7 19	16 21
	1	515.5	20 56 08.600	66.414	−17 14 31.34	+42.288	13.99	8.93	11 46 32.458	−0.3584	7 17	16 22
	2	516.5	21 00 13.346	71.173	−16 57 27.29	+43.043	13.84	8.92	11 46 24.258	−0.3248	7 16	16 24
	3	517.5	21 04 17.286	75.125	−16 40 05.36	+43.780	13.70	8.92	11 46 16.865	−0.2911	7 14	16 26
	4	518.5	21 08 20.417	78.267	−16 22 25.95	+44.500	13.55	8.92	11 46 10.282	−0.2574	7 12	16 28
	5	519.5	21 12 22.737	80.596	−16 04 29.48	+45.203	13.40	8.92	11 46 04.508	−0.2236	7 11	16 30
	6	520.5	21 16 24.247	82.112	−15 46 16.37	+45.888	13.24	8.92	11 45 59.545	−0.1899	7 09	16 32
	7	521.5	21 20 24.948	82.818	−15 27 47.03	+46.555	13.09	8.92	11 45 55.391	−0.1562	7 07	16 34
	8	522.5	21 24 24.842	82.714	−15 09 01.89	+47.205	12.93	8.92	11 45 52.044	−0.1226	7 05	16 36
	9	523.5	21 28 23.931	81.805	−14 50 01.38	+47.836	12.76	8.91	11 45 49.502	−0.0892	7 04	16 37
	10	524.5	21 32 22.221	80.097	−14 30 45.91	+48.450	12.60	8.91	11 45 47.759	−0.0560	7 02	16 39
	11	525.5	21 36 19.716	77.594	−14 11 15.90	+49.046	12.43	8.91	11 45 46.811	−0.0230	7 00	16 41
	12	526.5	21 40 16.423	74.306	−13 51 31.80	+49.624	12.25	8.91	11 45 46.651	+0.0097	6 58	16 43
	13	527.5	21 44 12.350	70.239	−13 31 34.01	+50.184	12.08	8.91	11 45 47.271	+0.0420	6 56	16 45
	14	528.5	21 48 07.505	65.404	−13 11 22.98	+50.727	11.90	8.91	11 45 48.662	+0.0739	6 54	16 47
	15	529.5	21 52 01.901	59.812	−12 50 59.13	+51.252	11.71	8.90	11 45 50.813	+0.1053	6 52	16 49

SŁOŃCE 2019, 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	2458					16'					
	15 529.5	21 ^h 52 ^m 01. ^s 901	59. ^s 812	−12°50'59".13	+51."252	11.71	8.90	11 ^h 45 ^m 50. ^s 813	+0. ^s 1053	6 ^h 52 ^m	16 ^h 49 ^m
	16 530.5	21 55 55.549	113.475	−12 30 22.89	+51.759	11.52	8.90	11 45 53.712	+0.1362	6 50	16 51
	17 531.5	21 59 48.463	106.403	−12 09 34.69	+52.250	11.33	8.90	11 45 57.345	+0.1665	6 48	16 52
	18 532.5	22 03 40.660	98.613	−11 48 34.94	+52.723	11.13	8.90	11 46 01.696	+0.1961	6 46	16 54
	19 533.5	22 07 32.156	90.119	−11 27 24.04	+53.180	10.93	8.90	11 46 06.747	+0.2248	6 44	16 56
	20 534.5	22 11 22.970	80.939	−11 06 02.40	+53.621	10.72	8.90	11 46 12.479	+0.2528	6 42	16 58
	21 535.5	22 15 13.123	71.094	−10 44 30.38	+54.046	10.51	8.89	11 46 18.873	+0.2799	6 40	17 00
	22 536.5	22 19 02.635	60.607	−10 22 48.37	+54.454	10.29	8.89	11 46 25.909	+0.3063	6 38	17 02
	23 537.5	22 22 51.524	109.496	−10 00 56.74	+54.846	10.07	8.89	11 46 33.566	+0.3318	6 36	17 04
	24 538.5	22 26 39.811	97.785	− 9 38 55.86	+55.222	9.85	8.89	11 46 41.826	+0.3565	6 34	17 05
	25 539.5	22 30 27.513	85.492	− 9 16 46.14	+55.582	9.62	8.89	11 46 50.672	+0.3805	6 32	17 07
	26 540.5	22 34 14.647	72.633	− 8 54 27.96	+55.926	9.39	8.88	11 47 00.084	+0.4038	6 30	17 09
	27 541.5	22 38 01.232	59.227	− 8 32 01.73	+56.252	9.15	8.88	11 47 10.046	+0.4263	6 27	17 11
	28 542.5	22 41 47.282	105.288	− 8 09 27.85	+56.563	8.91	8.88	11 47 20.543	+0.4483	6 25	17 13
Marzec	1 543.5	22 45 32.815	90.832	− 7 46 46.73	+56.856	8.67	8.88	11 47 31.557	+0.4695	6 23	17 15
	2 544.5	22 49 17.846	75.873	− 7 23 58.78	+57.133	8.43	8.87	11 47 43.073	+0.4901	6 21	17 16
	3 545.5	22 53 02.391	60.426	− 7 01 04.39	+57.393	8.19	8.87	11 47 55.075	+0.5100	6 19	17 18
	4 546.5	22 56 46.466	104.508	− 6 38 03.98	+57.636	7.94	8.87	11 48 07.547	+0.5292	6 16	17 20
	5 547.5	23 00 30.087	88.134	− 6 14 57.95	+57.863	7.69	8.87	11 48 20.472	+0.5478	6 14	17 22
	6 548.5	23 04 13.271	71.321	− 5 51 46.69	+58.072	7.45	8.87	11 48 33.836	+0.5657	6 12	17 24
	7 549.5	23 07 56.032	114.083	− 5 28 30.61	+58.265	7.20	8.86	11 48 47.622	+0.5830	6 10	17 25
	8 550.5	23 11 38.387	96.437	− 5 05 10.12	+58.441	6.95	8.86	11 49 01.813	+0.5995	6 07	17 27
	9 551.5	23 15 20.354	78.404	− 4 41 45.60	+58.600	6.70	8.86	11 49 16.394	+0.6154	6 05	17 29
	10 552.5	23 19 01.947	59.997	− 4 18 17.45	+58.743	6.45	8.86	11 49 31.348	+0.6306	6 03	17 31
	11 553.5	23 22 43.185	101.237	− 3 54 46.07	+58.868	6.20	8.85	11 49 46.657	+0.6451	6 00	17 33
	12 554.5	23 26 24.084	82.140	− 3 31 11.85	+58.978	5.94	8.85	11 50 02.305	+0.6588	5 58	17 34
	13 555.5	23 30 04.662	62.725	− 3 07 35.19	+59.070	5.69	8.85	11 50 18.273	+0.6718	5 56	17 36
	14 556.5	23 33 44.938	103.010	− 2 43 56.49	+59.147	5.43	8.85	11 50 34.544	+0.6840	5 54	17 38
	15 557.5	23 37 24.932	83.016	− 2 20 16.12	+59.208	5.18	8.84	11 50 51.098	+0.6954	5 51	17 40
	16 558.5	23 41 04.662	62.758	− 1 56 34.49	+59.252	4.92	8.84	11 51 07.915	+0.7059	5 49	17 41
	17 559.5	23 44 44.150	102.258	− 1 32 51.98	+59.281	4.66	8.84	11 51 24.973	+0.7155	5 47	17 43
	18 560.5	23 48 23.418	81.536	− 1 09 08.97	+59.296	4.40	8.84	11 51 42.252	+0.7242	5 44	17 45
	19 561.5	23 52 02.490	60.614	− 0 45 25.81	+59.295	4.13	8.84	11 51 59.727	+0.7319	5 42	17 47
	20 562.5	23 55 41.390	99.516	− 0 21 42.86	+59.280	3.86	8.83	11 52 17.374	+0.7385	5 40	17 48
	21 563.5	23 59 20.144	78.270	+ 0 01 59.54	+59.251	3.60	8.83	11 52 35.167	+0.7441	5 37	17 50
	22 564.5	0 02 58.777	116.902	+ 0 25 41.09	+59.209	3.32	8.83	11 52 53.081	+0.7486	5 35	17 52
	23 565.5	0 06 37.314	95.439	+ 0 49 21.44	+59.152	3.05	8.83	11 53 11.091	+0.7520	5 33	17 54
	24 566.5	0 10 15.781	73.909	+ 1 13 00.29	+59.082	2.77	8.82	11 53 29.171	+0.7545	5 30	17 55
	25 567.5	0 13 54.200	112.334	+ 1 36 37.30	+58.997	2.49	8.82	11 53 47.299	+0.7560	5 28	17 57
	26 568.5	0 17 32.595	90.737	+ 2 00 12.13	+58.899	2.21	8.82	11 54 05.451	+0.7565	5 26	17 59
	27 569.5	0 21 10.987	69.139	+ 2 23 44.43	+58.786	1.93	8.82	11 54 23.606	+0.7562	5 23	18 01
	28 570.5	0 24 49.396	107.558	+ 2 47 13.85	+58.658	1.65	8.81	11 54 41.744	+0.7551	5 21	18 02
	29 571.5	0 28 27.842	86.014	+ 3 10 40.03	+58.516	1.37	8.81	11 54 59.845	+0.7532	5 19	18 04
	30 572.5	0 32 06.344	64.525	+ 3 34 02.62	+58.359	1.09	8.81	11 55 17.890	+0.7504	5 16	18 06
	31 573.5	0 35 44.921	103.109	+ 3 57 21.27	+58.188	0.81	8.80	11 55 35.860	+0.7469	5 14	18 08
Kwiecień	1 574.5	0 39 23.590	81.783	+ 4 20 35.61	+58.001	0.53	8.80	11 55 53.737	+0.7427	5 12	18 09
	2 575.5	0 43 02.370	60.566	+ 4 43 45.28	+57.800	0.25	8.80	11 56 11.505	+0.7378	5 09	18 11

SŁOŃCE 2019, 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	2458					15'					
	1	574.5	$0^h 39^m 23.^s 590$	$81.^s 783$	$+ 4^{\circ} 20' 35''.61$	$+58''.001$	$60''.53$	$8''.80$	$11^h 55^m 53.^s 737$	$+0.^s 7427$	$5^h 12^m 18.^h 09^m$
	2	575.5	0 43 02.370	60.566	$+ 4 43 45.28$	$+57.800$	60.25	8.80	11 56 11.505	$+0.7378$	5 09 18 11
	3	576.5	0 46 41.276	99.474	$+ 5 06 49.93$	$+57.584$	59.97	8.80	11 56 29.145	$+0.7321$	5 07 18 13
	4	577.5	0 50 20.326	78.524	$+ 5 29 49.19$	$+57.352$	59.69	8.79	11 56 46.642	$+0.7258$	5 05 18 14
	5	578.5	0 53 59.535	117.732	$+ 5 52 42.72$	$+57.106$	59.41	8.79	11 57 03.980	$+0.7189$	5 02 18 16
	6	579.5	0 57 38.919	97.116	$+ 6 15 30.14$	$+56.844$	59.14	8.79	11 57 21.143	$+0.7113$	5 00 18 18
	7	580.5	1 01 18.493	76.692	$+ 6 38 11.11$	$+56.567$	58.86	8.79	11 57 38.116	$+0.7031$	4 58 18 20
	8	581.5	1 04 58.271	116.474	$+ 7 00 45.26$	$+56.275$	58.59	8.78	11 57 54.885	$+0.6943$	4 56 18 21
	9	582.5	1 08 38.268	96.478	$+ 7 23 12.22$	$+55.967$	58.32	8.78	11 58 11.435	$+0.6848$	4 53 18 23
	10	583.5	1 12 18.499	76.718	$+ 7 45 31.65$	$+55.645$	58.05	8.78	11 58 27.751	$+0.6748$	4 51 18 25
	11	584.5	1 15 58.976	117.207	$+ 8 07 43.17$	$+55.307$	57.79	8.78	11 58 43.820	$+0.6642$	4 49 18 27
	12	585.5	1 19 39.716	97.960	$+ 8 29 46.43$	$+54.955$	57.52	8.77	11 58 59.627	$+0.6530$	4 47 18 28
	13	586.5	1 23 20.734	78.990	$+ 8 51 41.05$	$+54.588$	57.25	8.77	11 59 15.157	$+0.6411$	4 44 18 30
	14	587.5	1 27 02.044	60.311	$+ 9 13 26.70$	$+54.207$	56.99	8.77	11 59 30.393	$+0.6285$	4 42 18 32
	15	588.5	1 30 43.664	101.939	$+ 9 35 03.00$	$+53.811$	56.73	8.77	11 59 45.320	$+0.6153$	4 40 18 33
	16	589.5	1 34 25.611	83.890	$+ 9 56 29.64$	$+53.402$	56.46	8.76	11 59 59.921	$+0.6013$	4 38 18 35
	17	590.5	1 38 07.903	66.184	$+10 17 46.27$	$+52.980$	56.20	8.76	12 00 14.176	$+0.5865$	4 35 18 37
	18	591.5	1 41 50.558	108.839	$+10 38 52.59$	$+52.544$	55.94	8.76	12 00 28.067	$+0.5710$	4 33 18 39
	19	592.5	1 45 33.596	91.878	$+10 59 48.29$	$+52.096$	55.68	8.76	12 00 41.576	$+0.5547$	4 31 18 40
	20	593.5	1 49 17.036	75.321	$+11 20 33.09$	$+51.635$	55.41	8.76	12 00 54.683	$+0.5375$	4 29 18 42
	21	594.5	1 53 00.895	59.185	$+11 41 06.68$	$+51.161$	55.15	8.75	12 01 07.371	$+0.5197$	4 27 18 44
	22	595.5	1 56 45.192	103.491	$+12 01 28.76$	$+50.675$	54.89	8.75	12 01 19.622	$+0.5011$	4 25 18 45
	23	596.5	2 00 29.941	88.251	$+12 21 39.03$	$+50.175$	54.62	8.75	12 01 31.419	$+0.4820$	4 23 18 47
	24	597.5	2 04 15.159	73.482	$+12 41 37.18$	$+49.663$	54.36	8.75	12 01 42.749	$+0.4622$	4 21 18 49
	25	598.5	2 08 00.857	59.192	$+13 01 22.87$	$+49.138$	54.10	8.74	12 01 53.597	$+0.4418$	4 18 18 51
	26	599.5	2 11 47.049	105.395	$+13 20 55.80$	$+48.599$	53.84	8.74	12 02 03.952	$+0.4210$	4 16 18 52
	27	600.5	2 15 33.746	92.102	$+13 40 15.63$	$+48.046$	53.59	8.74	12 02 13.802	$+0.3998$	4 14 18 54
	28	601.5	2 19 20.958	79.322	$+13 59 22.04$	$+47.481$	53.33	8.74	12 02 23.137	$+0.3781$	4 12 18 56
	29	602.5	2 23 08.693	67.063	$+14 18 14.70$	$+46.902$	53.08	8.73	12 02 31.949	$+0.3561$	4 10 18 57
	30	603.5	2 26 56.961	115.334	$+14 36 53.28$	$+46.309$	52.83	8.73	12 02 40.228	$+0.3338$	4 08 18 59
Maj	1	604.5	2 30 45.767	104.142	$+14 55 17.46$	$+45.702$	52.58	8.73	12 02 47.968	$+0.3112$	4 06 19 01
	2	605.5	2 34 35.119	93.496	$+15 13 26.91$	$+45.082$	52.34	8.73	12 02 55.164	$+0.2884$	4 05 19 03
	3	606.5	2 38 25.020	83.399	$+15 31 21.31$	$+44.449$	52.09	8.72	12 03 01.810	$+0.2654$	4 03 19 04
	4	607.5	2 42 15.474	73.856	$+15 49 00.32$	$+43.801$	51.86	8.72	12 03 07.903	$+0.2423$	4 01 19 06
	5	608.5	2 46 06.484	64.871	$+16 06 23.64$	$+43.140$	51.62	8.72	12 03 13.439	$+0.2192$	3 59 19 08
	6	609.5	2 49 58.051	116.446	$+16 23 30.93$	$+42.465$	51.39	8.72	12 03 18.419	$+0.1959$	3 57 19 09
	7	610.5	2 53 50.176	108.583	$+16 40 21.86$	$+41.776$	51.16	8.72	12 03 22.842	$+0.1727$	3 55 19 11
	8	611.5	2 57 42.857	101.277	$+16 56 56.13$	$+41.074$	50.94	8.71	12 03 26.707	$+0.1496$	3 53 19 13
	9	612.5	3 01 36.094	94.530	$+17 13 13.40$	$+40.358$	50.72	8.71	12 03 30.017	$+0.1264$	3 52 19 14
	10	613.5	3 05 29.886	88.337	$+17 29 13.35$	$+39.629$	50.51	8.71	12 03 32.773	$+0.1033$	3 50 19 16
	11	614.5	3 09 24.230	82.694	$+17 44 55.66$	$+38.888$	50.29	8.71	12 03 34.975	$+0.0803$	3 48 19 17
	12	615.5	3 13 19.126	77.601	$+18 00 20.02$	$+38.134$	50.09	8.71	12 03 36.626	$+0.0573$	3 47 19 19
	13	616.5	3 17 14.574	73.056	$+18 15 26.12$	$+37.367$	49.88	8.70	12 03 37.726	$+0.0344$	3 45 19 21
	14	617.5	3 21 10.572	69.059	$+18 30 13.67$	$+36.589$	49.68	8.70	12 03 38.275	$+0.0114$	3 43 19 22
	15	618.5	3 25 07.121	65.611	$+18 44 42.38$	$+35.800$	49.48	8.70	12 03 38.273	-0.0115	3 42 19 24
	16	619.5	3 29 04.221	62.714	$+18 58 51.99$	$+34.999$	49.28	8.70	12 03 37.719	-0.0345	3 40 19 25
	17	620.5	3 33 01.873	60.370	$+19 12 42.25$	$+34.188$	49.08	8.70	12 03 36.614	-0.0575	3 39 19 27

SŁOŃCE 2019, 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	2458					15'						
	17	620.5	$3^h 33^m 01.873^s$	60.370	$+19^{\circ} 12' 42.25''$	$+34.188$	49.08	8.70	$12^h 03^m 36.614^s$	-0.0575	$3^h 39^m$	$19^h 27^m$
	18	621.5	3 37 00.078	58.582	$+19 26 12.91$	+33.367	48.88	8.70	12 03 34.956	-0.0805	3 37	19 28
	19	622.5	3 40 58.834	117.348	$+19 39 23.75$	+32.535	48.69	8.69	12 03 32.747	-0.1035	3 36	19 30
	20	623.5	3 44 58.141	116.667	$+19 52 14.52$	+31.693	48.50	8.69	12 03 29.987	-0.1264	3 35	19 31
	21	624.5	3 48 57.997	116.538	$+20 04 44.98$	+30.842	48.31	8.69	12 03 26.678	-0.1491	3 33	19 33
	22	625.5	3 52 58.397	116.953	$+20 16 54.90$	+29.980	48.12	8.69	12 03 22.825	-0.1717	3 32	19 34
	23	626.5	3 56 59.336	117.906	$+20 28 44.04$	+29.109	47.94	8.69	12 03 18.432	-0.1941	3 31	19 36
	24	627.5	4 01 00.809	59.392	$+20 40 12.17$	+28.228	47.76	8.69	12 03 13.506	-0.2162	3 29	19 37
	25	628.5	4 05 02.808	61.402	$+20 51 19.04$	+27.338	47.58	8.68	12 03 08.055	-0.2379	3 28	19 38
	26	629.5	4 09 05.322	63.925	$+21 02 04.43$	+26.439	47.40	8.68	12 03 02.088	-0.2592	3 27	19 40
	27	630.5	4 13 08.342	66.951	$+21 12 28.11$	+25.530	47.23	8.68	12 02 55.614	-0.2801	3 26	19 41
	28	631.5	4 17 11.856	70.470	$+21 22 29.87$	+24.612	47.06	8.68	12 02 48.647	-0.3004	3 25	19 42
	29	632.5	4 21 15.852	74.470	$+21 32 09.47$	+23.686	46.89	8.68	12 02 41.199	-0.3201	3 24	19 43
	30	633.5	4 25 20.313	78.935	$+21 41 26.73$	+22.751	46.73	8.68	12 02 33.284	-0.3393	3 23	19 45
	31	634.5	4 29 25.226	83.852	$+21 50 21.42$	+21.807	46.58	8.67	12 02 24.918	-0.3577	3 22	19 46
Czerwiec	1	635.5	4 33 30.573	89.206	$+21 58 53.36$	+20.855	46.43	8.67	12 02 16.118	-0.3754	3 21	19 47
	2	636.5	4 37 36.336	94.978	$+22 07 02.37$	+19.896	46.28	8.67	12 02 06.903	-0.3923	3 20	19 48
	3	637.5	4 41 42.493	101.148	$+22 14 48.25$	+18.928	46.14	8.67	12 01 57.292	-0.4083	3 20	19 49
	4	638.5	4 45 49.025	107.695	$+22 22 10.84$	+17.953	46.00	8.67	12 01 47.307	-0.4234	3 19	19 50
	5	639.5	4 49 55.908	114.595	$+22 29 09.97$	+16.971	45.87	8.67	12 01 36.971	-0.4375	3 18	19 51
	6	640.5	4 54 03.118	61.823	$+22 35 45.48$	+15.983	45.74	8.67	12 01 26.308	-0.4507	3 18	19 52
	7	641.5	4 58 10.633	69.354	$+22 41 57.20$	+14.988	45.62	8.67	12 01 15.340	-0.4629	3 17	19 53
	8	642.5	5 02 18.427	77.162	$+22 47 44.99$	+13.988	45.51	8.66	12 01 04.093	-0.4741	3 16	19 54
	9	643.5	5 06 26.477	85.222	$+22 53 08.70$	+12.982	45.40	8.66	12 00 52.590	-0.4843	3 16	19 55
	10	644.5	5 10 34.762	93.514	$+22 58 08.20$	+11.971	45.29	8.66	12 00 40.852	-0.4936	3 16	19 56
	11	645.5	5 14 43.259	102.015	$+23 02 43.37$	+10.957	45.19	8.66	12 00 28.902	-0.5020	3 15	19 56
	12	646.5	5 18 51.947	110.708	$+23 06 54.13$	+ 9.938	45.09	8.66	12 00 16.761	-0.5096	3 15	19 57
	13	647.5	5 23 00.807	59.573	$+23 10 40.38$	+ 8.917	44.99	8.66	12 00 04.448	-0.5163	3 15	19 58
	14	648.5	5 27 09.819	68.592	$+23 14 02.07$	+ 7.893	44.90	8.66	11 59 51.983	-0.5222	3 14	19 58
	15	649.5	5 31 18.964	77.748	$+23 16 59.15$	+ 6.866	44.81	8.66	11 59 39.385	-0.5273	3 14	19 59
	16	650.5	5 35 28.223	87.020	$+23 19 31.57$	+ 5.838	44.73	8.66	11 59 26.673	-0.5317	3 14	19 59
	17	651.5	5 39 37.577	96.389	$+23 21 39.30$	+ 4.808	44.65	8.66	11 59 13.865	-0.5352	3 14	20 00
	18	652.5	5 43 47.008	105.836	$+23 23 22.32$	+ 3.777	44.57	8.66	11 59 00.981	-0.5380	3 14	20 00
	19	653.5	5 47 56.495	115.339	$+23 24 40.60$	+ 2.745	44.49	8.66	11 58 48.041	-0.5400	3 14	20 00
	20	654.5	5 52 06.019	64.877	$+23 25 34.12$	+ 1.713	44.42	8.65	11 58 35.064	-0.5411	3 14	20 01
	21	655.5	5 56 15.560	74.431	$+23 26 02.87$	+ 0.680	44.35	8.65	11 58 22.071	-0.5414	3 14	20 01
	22	656.5	6 00 25.095	83.976	$+23 26 06.85$	- 0.352	44.28	8.65	11 58 09.082	-0.5407	3 15	20 01
	23	657.5	6 04 34.605	93.495	$+23 25 46.06$	- 1.384	44.22	8.65	11 57 56.119	-0.5392	3 15	20 01
	24	658.5	6 08 44.067	102.963	$+23 25 00.51$	- 2.415	44.16	8.65	11 57 43.204	-0.5368	3 15	20 01
	25	659.5	6 12 53.460	112.361	$+23 23 50.23$	- 3.444	44.10	8.65	11 57 30.358	-0.5334	3 16	20 01
	26	660.5	6 17 02.759	61.664	$+23 22 15.25$	- 4.472	44.05	8.65	11 57 17.606	-0.5291	3 16	20 01
	27	661.5	6 21 11.944	70.854	$+23 20 15.60$	- 5.498	44.01	8.65	11 57 04.968	-0.5238	3 16	20 01
	28	662.5	6 25 20.989	79.905	$+23 17 51.34$	- 6.521	43.97	8.65	11 56 52.470	-0.5175	3 17	20 01
	29	663.5	6 29 29.872	88.797	$+23 15 02.54$	- 7.542	43.93	8.65	11 56 40.133	-0.5102	3 18	20 01
	30	664.5	6 33 38.569	97.505	$+23 11 49.27$	- 8.560	43.90	8.65	11 56 27.984	-0.5019	3 18	20 01
Lipiec	1	665.5	6 37 47.053	106.004	$+23 08 11.61$	- 9.574	43.87	8.65	11 56 16.047	-0.4925	3 19	20 00
	2	666.5	6 41 55.300	114.268	$+23 04 09.68$	-10.584	43.85	8.65	11 56 04.347	-0.4820	3 20	20 00

SŁOŃCE 2019, 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.
	2458					15'					
Lipiec	1	665.5	$6^h37^m47.^s053$	$106.^s004$	$+23^{\circ}08'11.''61$	$-9''574$	$43''.87$	$8''.65$	$11^h56^m16.^s047$	$-0.^s4925$	$3^h19^m20.^h00^m$
	2	666.5	6 41 55.300	114.268	+23 04 09.68	-10.584	43.85	8.65	11 56 04.347	-0.4820	3 20 20 00
	3	667.5	6 46 03.282	62.268	+22 59 43.56	-11.590	43.84	8.65	11 55 52.912	-0.4705	3 20 20 00
	4	668.5	6 50 10.974	69.978	+22 54 53.39	-12.591	43.83	8.65	11 55 41.767	-0.4578	3 21 19 59
	5	669.5	6 54 18.348	77.367	+22 49 39.27	-13.587	43.83	8.65	11 55 30.940	-0.4441	3 22 19 59
	6	670.5	6 58 25.380	84.410	+22 44 01.32	-14.578	43.83	8.65	11 55 20.455	-0.4293	3 23 19 58
	7	671.5	7 02 32.044	91.082	+22 37 59.69	-15.562	43.84	8.65	11 55 10.337	-0.4135	3 24 19 57
	8	672.5	7 06 38.320	97.363	+22 31 34.50	-16.539	43.85	8.65	11 55 00.609	-0.3969	3 25 19 57
	9	673.5	7 10 44.186	103.233	+22 24 45.91	-17.510	43.87	8.65	11 54 51.290	-0.3795	3 26 19 56
	10	674.5	7 14 49.624	108.675	+22 17 34.09	-18.473	43.90	8.65	11 54 42.398	-0.3613	3 27 19 55
	11	675.5	7 18 54.619	113.677	+22 09 59.21	-19.429	43.92	8.65	11 54 33.951	-0.3425	3 28 19 55
	12	676.5	7 22 59.155	118.222	+22 02 01.47	-20.377	43.96	8.65	11 54 25.962	-0.3231	3 29 19 54
	13	677.5	7 27 03.219	62.297	+21 53 41.07	-21.318	43.99	8.65	11 54 18.444	-0.3031	3 30 19 53
	14	678.5	7 31 06.800	65.892	+21 44 58.20	-22.249	44.03	8.65	11 54 11.411	-0.2827	3 31 19 52
	15	679.5	7 35 09.886	68.993	+21 35 53.08	-23.173	44.07	8.65	11 54 04.871	-0.2619	3 32 19 51
	16	680.5	7 39 12.468	71.590	+21 26 25.92	-24.088	44.12	8.65	11 53 58.836	-0.2407	3 34 19 50
	17	681.5	7 43 14.537	73.673	+21 16 36.93	-24.993	44.17	8.65	11 53 53.314	-0.2192	3 35 19 49
	18	682.5	7 47 16.084	75.233	+21 06 26.32	-25.890	44.22	8.65	11 53 48.314	-0.1973	3 36 19 47
	19	683.5	7 51 17.101	76.260	+20 55 54.32	-26.777	44.27	8.65	11 53 43.843	-0.1751	3 37 19 46
	20	684.5	7 55 17.582	76.749	+20 45 01.13	-27.655	44.33	8.65	11 53 39.909	-0.1526	3 39 19 45
	21	685.5	7 59 17.520	76.692	+20 33 47.00	-28.523	44.39	8.65	11 53 36.519	-0.1298	3 40 19 44
	22	686.5	8 03 16.908	76.084	+20 22 12.15	-29.382	44.46	8.65	11 53 33.678	-0.1068	3 41 19 42
	23	687.5	8 07 15.740	74.920	+20 10 16.81	-30.230	44.53	8.66	11 53 31.393	-0.0835	3 43 19 41
	24	688.5	8 11 14.011	73.194	+19 58 01.22	-31.068	44.60	8.66	11 53 29.669	-0.0601	3 44 19 40
	25	689.5	8 15 11.715	70.902	+19 45 25.63	-31.895	44.68	8.66	11 53 28.511	-0.0364	3 46 19 38
	26	690.5	8 19 08.849	68.042	+19 32 30.30	-32.712	44.76	8.66	11 53 27.925	-0.0124	3 47 19 37
	27	691.5	8 23 05.407	64.609	+19 19 15.47	-33.518	44.84	8.66	11 53 27.914	+0.0117	3 49 19 35
	28	692.5	8 27 01.384	60.598	+19 05 41.43	-34.313	44.93	8.66	11 53 28.484	+0.0360	3 50 19 34
	29	693.5	8 30 56.775	116.003	+18 51 48.44	-35.096	45.03	8.66	11 53 29.639	+0.0605	3 52 19 32
	30	694.5	8 34 51.576	110.820	+18 37 36.79	-35.868	45.13	8.66	11 53 31.385	+0.0852	3 53 19 31
Sierpień	31	695.5	8 38 45.781	105.042	+18 23 06.78	-36.628	45.23	8.66	11 53 33.727	+0.1102	3 55 19 29
	1	696.5	8 42 39.383	98.659	+18 08 18.70	-37.376	45.34	8.66	11 53 36.672	+0.1354	3 56 19 27
	2	697.5	8 46 32.378	91.665	+17 53 12.84	-38.111	45.46	8.66	11 53 40.224	+0.1609	3 58 19 26
	3	698.5	8 50 24.759	84.053	+17 37 49.51	-38.833	45.58	8.67	11 53 44.390	+0.1865	3 59 19 24
	4	699.5	8 54 16.522	75.820	+17 22 08.99	-39.543	45.71	8.67	11 53 49.174	+0.2123	4 01 19 22
	5	700.5	8 58 07.665	66.965	+17 06 11.59	-40.240	45.84	8.67	11 53 54.578	+0.2381	4 02 19 20
	6	701.5	9 01 58.188	117.490	+16 49 57.62	-40.923	45.98	8.67	11 54 00.601	+0.2639	4 04 19 19
	7	702.5	9 05 48.093	107.399	+16 33 27.36	-41.594	46.12	8.67	11 54 07.244	+0.2896	4 06 19 17
	8	703.5	9 09 37.383	96.696	+16 16 41.15	-42.252	46.27	8.67	11 54 14.500	+0.3151	4 07 19 15
	9	704.5	9 13 26.065	85.387	+15 59 39.29	-42.896	46.42	8.67	11 54 22.366	+0.3404	4 09 19 13
	10	705.5	9 17 14.144	73.477	+15 42 22.11	-43.529	46.57	8.67	11 54 30.834	+0.3653	4 11 19 11
	11	706.5	9 21 01.630	60.976	+15 24 49.90	-44.148	46.73	8.68	11 54 39.895	+0.3898	4 12 19 09
	12	707.5	9 24 48.531	107.890	+15 07 02.99	-44.755	46.89	8.68	11 54 49.540	+0.4140	4 14 19 07
	13	708.5	9 28 34.859	94.230	+14 49 01.68	-45.349	47.05	8.68	11 54 59.759	+0.4377	4 15 19 05
	14	709.5	9 32 20.625	80.007	+14 30 46.28	-45.931	47.21	8.68	11 55 10.541	+0.4608	4 17 19 03
	15	710.5	9 36 05.840	65.230	+14 12 17.09	-46.500	47.38	8.68	11 55 21.873	+0.4835	4 19 19 01
	16	711.5	9 39 50.517	109.913	+13 53 34.40	-47.056	47.55	8.68	11 55 33.743	+0.5057	4 20 18 59

SŁOŃCE 2019, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		JD	0 ^h TT								CSE	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Sierpień	16	2458 711.5	9 ^h 39 ^m 50. ^s 517	109 ^s 913	+13°53′34″40	−47″056	47″55	8″68	11 ^h 55 ^m 33. ^s 743	+0. ^s 5057	4 ^h 20 ^m	18 ^h 59 ^m
	17	712.5	9 43 34.669	94.069	+13 34 38.51	−47.600	47.72	8.68	11 55 46.138	+0.5272	4 22	18 57
	18	713.5	9 47 18.309	77.711	+13 15 29.73	−48.131	47.90	8.69	11 55 59.044	+0.5483	4 24	18 55
	19	714.5	9 51 01.452	60.855	+12 56 08.34	−48.650	48.07	8.69	11 56 12.449	+0.5687	4 25	18 53
	20	715.5	9 54 44.111	103.515	+12 36 34.64	−49.156	48.25	8.69	11 56 26.336	+0.5885	4 27	18 51
	21	716.5	9 58 26.301	85.707	+12 16 48.93	−49.650	48.44	8.69	11 56 40.693	+0.6078	4 28	18 49
	22	717.5	10 02 08.036	67.445	+11 56 51.52	−50.131	48.62	8.69	11 56 55.505	+0.6264	4 30	18 47
	23	718.5	10 05 49.331	108.745	+11 36 42.69	−50.599	48.81	8.69	11 57 10.757	+0.6445	4 32	18 44
	24	719.5	10 09 30.200	89.623	+11 16 22.76	−51.055	49.00	8.70	11 57 26.435	+0.6619	4 33	18 42
	25	720.5	10 13 10.658	70.091	+10 55 52.04	−51.497	49.19	8.70	11 57 42.524	+0.6788	4 35	18 40
	26	721.5	10 16 50.718	110.164	+10 35 10.85	−51.927	49.39	8.70	11 57 59.011	+0.6951	4 37	18 38
	27	722.5	10 20 30.393	89.853	+10 14 19.52	−52.343	49.59	8.70	11 58 15.882	+0.7108	4 38	18 36
	28	723.5	10 24 09.697	69.171	+ 9 53 18.37	−52.746	49.80	8.70	11 58 33.126	+0.7261	4 40	18 33
	29	724.5	10 27 48.641	108.125	+ 9 32 07.74	−53.135	50.01	8.71	11 58 50.729	+0.7409	4 42	18 31
	30	725.5	10 31 27.236	86.727	+ 9 10 47.98	−53.509	50.22	8.71	11 59 08.681	+0.7552	4 43	18 29
Wrzesień	31	726.5	10 35 05.492	64.986	+ 8 49 19.41	−53.869	50.44	8.71	11 59 26.972	+0.7690	4 45	18 27
	1	727.5	10 38 43.420	102.915	+ 8 27 42.38	−54.215	50.66	8.71	11 59 45.590	+0.7825	4 47	18 24
	2	728.5	10 42 21.033	80.527	+ 8 05 57.23	−54.546	50.89	8.71	12 00 04.525	+0.7954	4 48	18 22
	3	729.5	10 45 58.342	117.837	+ 7 44 04.29	−54.863	51.12	8.72	12 00 23.763	+0.8077	4 50	18 20
	4	730.5	10 49 35.362	94.861	+ 7 22 03.90	−55.165	51.35	8.72	12 00 43.290	+0.8194	4 52	18 18
	5	731.5	10 53 12.109	71.615	+ 6 59 56.40	−55.453	51.59	8.72	12 01 03.090	+0.8305	4 53	18 15
	6	732.5	10 56 48.599	108.114	+ 6 37 42.14	−55.727	51.83	8.72	12 01 23.146	+0.8408	4 55	18 13
	7	733.5	11 00 24.853	84.379	+ 6 15 21.46	−55.988	52.07	8.72	12 01 43.440	+0.8503	4 56	18 11
	8	734.5	11 04 00.887	60.424	+ 5 52 54.69	−56.235	52.31	8.73	12 02 03.952	+0.8590	4 58	18 08
	9	735.5	11 07 36.724	96.271	+ 5 30 22.15	−56.469	52.56	8.73	12 02 24.662	+0.8668	5 00	18 06
	10	736.5	11 11 12.383	71.940	+ 5 07 44.17	−56.689	52.81	8.73	12 02 45.550	+0.8738	5 01	18 04
	11	737.5	11 14 47.885	107.449	+ 4 45 01.08	−56.897	53.06	8.73	12 03 06.595	+0.8798	5 03	18 01
	12	738.5	11 18 23.253	82.822	+ 4 22 13.18	−57.091	53.31	8.74	12 03 27.774	+0.8850	5 05	17 59
	13	739.5	11 21 58.509	118.080	+ 3 59 20.80	−57.272	53.56	8.74	12 03 49.065	+0.8892	5 06	17 57
	14	740.5	11 25 33.674	93.246	+ 3 36 24.24	−57.440	53.81	8.74	12 04 10.447	+0.8925	5 08	17 54
	15	741.5	11 29 08.772	68.344	+ 3 13 23.81	−57.594	54.06	8.74	12 04 31.896	+0.8948	5 10	17 52
	16	742.5	11 32 43.825	103.396	+ 2 50 19.82	−57.736	54.32	8.75	12 04 53.389	+0.8962	5 11	17 50
	17	743.5	11 36 18.857	78.428	+ 2 27 12.58	−57.865	54.57	8.75	12 05 14.905	+0.8966	5 13	17 47
	18	744.5	11 39 53.889	113.461	+ 2 04 02.39	−57.981	54.83	8.75	12 05 36.420	+0.8961	5 15	17 45
	19	745.5	11 43 28.945	88.521	+ 1 40 49.56	−58.084	55.08	8.75	12 05 57.910	+0.8946	5 16	17 42
	20	746.5	11 47 04.048	63.630	+ 1 17 34.41	−58.173	55.34	8.75	12 06 19.355	+0.8922	5 18	17 40
	21	747.5	11 50 39.218	98.808	+ 0 54 17.26	−58.249	55.60	8.76	12 06 40.731	+0.8889	5 19	17 38
	22	748.5	11 54 14.480	74.081	+ 0 30 58.43	−58.312	55.85	8.76	12 07 02.017	+0.8847	5 21	17 35
	23	749.5	11 57 49.852	109.466	+ 0 07 38.25	−58.361	56.11	8.76	12 07 23.191	+0.8796	5 23	17 33
	24	750.5	12 01 25.357	84.983	− 0 15 42.95	−58.396	56.38	8.76	12 07 44.233	+0.8737	5 24	17 31
	25	751.5	12 05 01.014	60.650	− 0 39 04.81	−58.417	56.64	8.77	12 08 05.123	+0.8670	5 26	17 28
	26	752.5	12 08 36.841	96.485	− 1 02 26.98	−58.424	56.90	8.77	12 08 25.844	+0.8595	5 28	17 26
	27	753.5	12 12 12.855	72.502	− 1 25 49.09	−58.415	57.17	8.77	12 08 46.376	+0.8514	5 29	17 24
	28	754.5	12 15 49.073	108.721	− 1 49 10.80	−58.391	57.44	8.77	12 09 06.705	+0.8426	5 31	17 21
	29	755.5	12 19 25.511	85.158	− 2 12 31.72	−58.351	57.71	8.78	12 09 26.814	+0.8331	5 33	17 19
30	756.5	12 23 02.184	61.831	− 2 35 51.50	−58.295	57.99	8.78	12 09 46.688	+0.8230	5 34	17 17	
Październik	1	757.5	12 26 39.107	98.756	− 2 59 09.76	−58.223	58.26	8.78	12 10 06.312	+0.8122	5 36	17 14

SŁOŃCE 2019, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data		JD	0 ^h TT								CSE	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Październik	1	2458 757.5	12 ^h 26 ^m 39 ^s .107	98 ^s .756	− 2°59′09″.76	−58″.223	58″.26	8″.78	12 ^h 10 ^m 06 ^s .312	+0 ^s .8122	5 ^h 36 ^m	17 ^h 14 ^m
	2	758.5	12 30 16.296	75.950	− 3 22 26.12	−58.135	58.54	8.78	12 10 25.670	+0.8008	5 38	17 12
	3	759.5	12 33 53.769	113.432	− 3 45 40.21	−58.032	58.82	8.79	12 10 44.744	+0.7886	5 40	17 10
	4	760.5	12 37 31.544	91.217	− 4 08 51.64	−57.913	59.10	8.79	12 11 03.516	+0.7756	5 41	17 07
	5	761.5	12 41 09.640	69.325	− 4 32 00.05	−57.779	59.38	8.79	12 11 21.967	+0.7618	5 43	17 05
	6	762.5	12 44 48.077	107.773	− 4 55 05.06	−57.630	59.67	8.79	12 11 40.077	+0.7472	5 45	17 03
	7	763.5	12 48 26.874	86.580	− 5 18 06.30	−57.465	59.95	8.80	12 11 57.827	+0.7317	5 46	17 00
	8	764.5	12 52 06.054	65.768	− 5 41 03.40	−57.286	60.23	8.80	12 12 15.194	+0.7154	5 48	16 58
	9	765.5	12 55 45.636	105.356	− 6 03 56.00	−57.091	60.51	8.80	12 12 32.158	+0.6982	5 50	16 56
	10	766.5	12 59 25.643	85.366	− 6 26 43.74	−56.882	60.79	8.80	12 12 48.698	+0.6800	5 52	16 54
	11	767.5	13 03 06.096	65.821	− 6 49 26.27	−56.658	61.07	8.81	12 13 04.793	+0.6610	5 53	16 51
	12	768.5	13 06 47.016	106.741	− 7 12 03.23	−56.419	61.35	8.81	12 13 20.419	+0.6411	5 55	16 49
	13	769.5	13 10 28.425	88.150	− 7 34 34.26	−56.165	61.63	8.81	12 13 35.557	+0.6203	5 57	16 47
	14	770.5	13 14 10.345	70.070	− 7 56 59.02	−55.896	61.91	8.81	12 13 50.184	+0.5985	5 58	16 45
	15	771.5	13 17 52.797	112.524	− 8 19 17.15	−55.612	62.18	8.82	12 14 04.279	+0.5759	6 00	16 43
	16	772.5	13 21 35.802	95.532	− 8 41 28.31	−55.314	62.46	8.82	12 14 17.821	+0.5524	6 02	16 40
	17	773.5	13 25 19.382	79.119	− 9 03 32.13	−55.000	62.73	8.82	12 14 30.788	+0.5281	6 04	16 38
	18	774.5	13 29 03.557	63.303	− 9 25 28.25	−54.671	63.00	8.82	12 14 43.160	+0.5029	6 05	16 36
	19	775.5	13 32 48.347	108.104	− 9 47 16.32	−54.327	63.26	8.83	12 14 54.918	+0.4768	6 07	16 34
	20	776.5	13 36 33.770	93.540	−10 08 55.97	−53.968	63.53	8.83	12 15 06.041	+0.4500	6 09	16 32
	21	777.5	13 40 19.847	79.630	−10 30 26.81	−53.593	63.79	8.83	12 15 16.511	+0.4224	6 11	16 30
	22	778.5	13 44 06.593	66.388	−10 51 48.47	−53.202	64.06	8.83	12 15 26.312	+0.3942	6 13	16 28
	23	779.5	13 47 54.025	113.829	−11 13 00.54	−52.795	64.32	8.84	12 15 35.427	+0.3653	6 14	16 25
	24	780.5	13 51 42.157	101.968	−11 34 02.62	−52.371	64.58	8.84	12 15 43.842	+0.3358	6 16	16 23
	25	781.5	13 55 31.003	90.817	−11 54 54.32	−51.931	64.84	8.84	12 15 51.543	+0.3058	6 18	16 21
	26	782.5	13 59 20.574	80.389	−12 15 35.21	−51.473	65.11	8.84	12 15 58.519	+0.2754	6 20	16 19
	27	783.5	14 03 10.880	70.695	−12 36 04.89	−50.997	65.37	8.85	12 16 04.760	+0.2446	6 22	16 17
	28	784.5	14 07 01.929	61.747	−12 56 22.93	−50.504	65.63	8.85	12 16 10.258	+0.2135	6 23	16 15
	29	785.5	14 10 53.728	113.552	−13 16 28.93	−49.992	65.89	8.85	12 16 15.005	+0.1821	6 25	16 13
	30	786.5	14 14 46.286	106.119	−13 36 22.44	−49.463	66.15	8.85	12 16 18.995	+0.1504	6 27	16 12
Listopad	31	787.5	14 18 39.607	99.452	−13 56 03.05	−48.915	66.41	8.86	12 16 22.220	+0.1184	6 29	16 10
	1	788.5	14 22 33.700	93.559	−14 15 30.33	−48.350	66.67	8.86	12 16 24.674	+0.0861	6 31	16 08
	2	789.5	14 26 28.572	88.445	−14 34 43.84	−47.767	66.93	8.86	12 16 26.350	+0.0535	6 32	16 06
	3	790.5	14 30 24.229	84.115	−14 53 43.16	−47.167	67.19	8.86	12 16 27.239	+0.0206	6 34	16 04
	4	791.5	14 34 20.680	80.577	−15 12 27.88	−46.550	67.44	8.87	12 16 27.335	−0.0126	6 36	16 02
	5	792.5	14 38 17.933	77.838	−15 30 57.57	−45.916	67.69	8.87	12 16 26.630	−0.0462	6 38	16 00
	6	793.5	14 42 15.993	75.905	−15 49 11.84	−45.266	67.94	8.87	12 16 25.116	−0.0800	6 40	15 59
	7	794.5	14 46 14.870	74.786	−16 07 10.27	−44.598	68.19	8.87	12 16 22.786	−0.1141	6 42	15 57
	8	795.5	14 50 14.568	74.487	−16 24 52.47	−43.914	68.44	8.87	12 16 19.635	−0.1485	6 43	15 55
	9	796.5	14 54 15.095	75.016	−16 42 18.04	−43.214	68.68	8.88	12 16 15.655	−0.1831	6 45	15 54
	10	797.5	14 58 16.456	76.380	−16 59 26.60	−42.497	68.92	8.88	12 16 10.841	−0.2180	6 47	15 52
	11	798.5	15 02 18.656	78.583	−17 16 17.77	−41.764	69.15	8.88	12 16 05.188	−0.2531	6 49	15 50
	12	799.5	15 06 21.701	81.634	−17 32 51.15	−41.016	69.38	8.88	12 15 58.690	−0.2883	6 51	15 49
	13	800.5	15 10 25.593	85.534	−17 49 06.39	−40.251	69.61	8.89	12 15 51.344	−0.3237	6 52	15 47
	14	801.5	15 14 30.337	90.289	−18 05 03.10	−39.471	69.83	8.89	12 15 43.147	−0.3592	6 54	15 46
	15	802.5	15 18 35.935	95.901	−18 20 40.92	−38.676	70.05	8.89	12 15 34.096	−0.3949	6 56	15 45
16	803.5	15 22 42.389	102.370	−18 35 59.49	−37.865	70.27	8.89	12 15 24.190	−0.4305	6 58	15 43	

SŁOŃCE 2019, 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.
	2458					16'					
Listopad 16	803.5	15 ^h 22 ^m 42 ^s .389	102 ^s .370	−18°35'59".49	−37".865	10".27	8".89	12 ^h 15 ^m 24 ^s .190	−0 ^s .4305	6 ^h 58 ^m	15 ^h 43 ^m
17	804.5	15 26 49.697	109.694	−18 50 58.42	−37.039	10.48	8.89	12 15 13.428	−0.4661	6 59	15 42
18	805.5	15 30 57.860	117.872	−19 05 37.35	−36.197	10.68	8.90	12 15 01.813	−0.5017	7 01	15 40
19	806.5	15 35 06.874	66.898	−19 19 55.90	−35.340	10.89	8.90	12 14 49.346	−0.5371	7 03	15 39
20	807.5	15 39 16.734	76.768	−19 33 53.69	−34.468	11.08	8.90	12 14 36.032	−0.5723	7 05	15 38
21	808.5	15 43 27.434	87.475	−19 47 30.35	−33.580	11.28	8.90	12 14 21.879	−0.6071	7 06	15 37
22	809.5	15 47 38.965	99.010	−20 00 45.50	−32.677	11.47	8.90	12 14 06.896	−0.6415	7 08	15 36
23	810.5	15 51 51.315	111.363	−20 13 38.78	−31.759	11.66	8.90	12 13 51.093	−0.6753	7 10	15 34
24	811.5	15 56 04.470	64.522	−20 26 09.81	−30.826	11.85	8.91	12 13 34.484	−0.7085	7 11	15 33
25	812.5	16 00 18.415	78.474	−20 38 18.25	−29.877	12.03	8.91	12 13 17.086	−0.7411	7 13	15 32
26	813.5	16 04 33.132	93.201	−20 50 03.75	−28.913	12.21	8.91	12 12 58.916	−0.7728	7 14	15 31
27	814.5	16 08 48.601	108.684	−21 01 25.95	−27.935	12.39	8.91	12 12 39.994	−0.8037	7 16	15 31
28	815.5	16 13 04.801	64.900	−21 12 24.52	−26.942	12.57	8.91	12 12 20.341	−0.8337	7 17	15 30
29	816.5	16 17 21.710	81.826	−21 22 59.12	−25.936	12.75	8.91	12 11 59.979	−0.8628	7 19	15 29
30	817.5	16 21 39.307	99.439	−21 33 09.41	−24.916	12.92	8.92	12 11 38.929	−0.8910	7 21	15 28
Grudzień 1	818.5	16 25 57.568	117.715	−21 42 55.09	−23.883	13.09	8.92	12 11 17.215	−0.9182	7 22	15 27
2	819.5	16 30 16.472	76.632	−21 52 15.84	−22.839	13.25	8.92	12 10 54.858	−0.9445	7 23	15 27
3	820.5	16 34 35.995	96.164	−22 01 11.37	−21.782	13.41	8.92	12 10 31.882	−0.9699	7 25	15 26
4	821.5	16 38 56.114	116.291	−22 09 41.40	−20.715	13.57	8.92	12 10 08.309	−0.9942	7 26	15 26
5	822.5	16 43 16.806	76.989	−22 17 45.67	−19.637	13.73	8.92	12 09 44.165	−1.0176	7 27	15 25
6	823.5	16 47 38.047	98.235	−22 25 23.93	−18.548	13.88	8.92	12 09 19.471	−1.0399	7 29	15 25
7	824.5	16 51 59.811	120.003	−22 32 35.94	−17.451	14.02	8.93	12 08 54.254	−1.0613	7 30	15 24
8	825.5	16 56 22.075	82.272	−22 39 21.48	−16.344	14.16	8.93	12 08 28.537	−1.0815	7 31	15 24
9	826.5	17 00 44.812	105.016	−22 45 40.35	−15.229	14.30	8.93	12 08 02.347	−1.1007	7 32	15 24
10	827.5	17 05 07.998	68.212	−22 51 32.36	−14.106	14.42	8.93	12 07 35.708	−1.1188	7 33	15 23
11	828.5	17 09 31.606	91.832	−22 56 57.33	−12.976	14.55	8.93	12 07 08.646	−1.1359	7 35	15 23
12	829.5	17 13 55.612	115.853	−23 01 55.10	−11.839	14.67	8.93	12 06 41.188	−1.1519	7 36	15 23
13	830.5	17 18 19.988	80.247	−23 06 25.53	−10.696	14.78	8.93	12 06 13.358	−1.1668	7 37	15 23
14	831.5	17 22 44.708	104.985	−23 10 28.48	− 9.547	14.88	8.93	12 05 45.185	−1.1806	7 38	15 23
15	832.5	17 27 09.746	70.040	−23 14 03.81	− 8.393	14.98	8.93	12 05 16.694	−1.1932	7 38	15 23
16	833.5	17 31 35.073	95.383	−23 17 11.42	− 7.235	15.08	8.94	12 04 47.914	−1.2047	7 39	15 23
17	834.5	17 36 00.661	60.983	−23 19 51.18	− 6.073	15.16	8.94	12 04 18.873	−1.2150	7 40	15 24
18	835.5	17 40 26.480	86.811	−23 22 02.99	− 4.906	15.25	8.94	12 03 49.601	−1.2240	7 41	15 24
19	836.5	17 44 52.499	112.836	−23 23 46.76	− 3.737	15.32	8.94	12 03 20.129	−1.2317	7 41	15 24
20	837.5	17 49 18.686	79.028	−23 25 02.42	− 2.565	15.39	8.94	12 02 50.489	−1.2380	7 42	15 25
21	838.5	17 53 45.006	105.353	−23 25 49.89	− 1.391	15.46	8.94	12 02 20.716	−1.2428	7 43	15 25
22	839.5	17 58 11.424	71.779	−23 26 09.15	− 0.216	15.52	8.94	12 01 50.845	−1.2461	7 43	15 25
23	840.5	18 02 37.903	98.268	−23 26 00.17	+ 0.961	15.58	8.94	12 01 20.912	−1.2478	7 44	15 26
24	841.5	18 07 04.406	64.784	−23 25 22.94	+ 2.138	15.64	8.94	12 00 50.957	−1.2480	7 44	15 27
25	842.5	18 11 30.893	91.287	−23 24 17.47	+ 3.315	15.69	8.94	12 00 21.017	−1.2465	7 44	15 27
26	843.5	18 15 57.325	117.737	−23 22 43.78	+ 4.491	15.74	8.94	11 59 51.132	−1.2434	7 45	15 28
27	844.5	18 20 23.663	84.093	−23 20 41.91	+ 5.665	15.78	8.94	11 59 21.341	−1.2387	7 45	15 29
28	845.5	18 24 49.868	110.314	−23 18 11.90	+ 6.837	15.82	8.94	11 58 51.682	−1.2324	7 45	15 30
29	846.5	18 29 15.904	76.364	−23 15 13.82	+ 8.006	15.86	8.94	11 58 22.194	−1.2245	7 45	15 31
30	847.5	18 33 41.732	102.203	−23 11 47.74	+ 9.170	15.89	8.94	11 57 52.912	−1.2151	7 45	15 31
31	848.5	18 38 07.317	67.797	−23 07 53.76	+10.331	15.92	8.94	11 57 23.874	−1.2043	7 45	15 32
32	849.5	18 42 32.625	93.112	−23 03 31.98	+11.486	15.95	8.94	11 56 55.113	−1.1921	7 45	15 33

KSIĘŻYC 2019, 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	$13^h 55^m 12.848^s$	$70^s.340$	$-6^{\circ} 16' 03''.01$	$-699''.17$	$15' 36''.23$	$57' 15''.944$	23.8^d	$1^h 30^m$	$7^h 06^m$	$12^h 32^m$
	1	14 45 00.461	57.961	-10 42 05.26	-626.46	15 26.14	56 38.914	24.8	2 43	7 54	12 55
	2	15 35 12.656	70.166	-14 33 46.62	-527.94	15 17.04	56 05.527	25.8	3 54	8 42	13 22
	3	16 26 09.618	67.142	-17 41 26.64	-406.99	15 08.97	55 35.906	26.8	5 03	9 31	13 53
	4	17 17 52.850	110.388	-19 56 59.84	-268.33	15 01.90	55 09.945	27.8	6 07	10 20	14 31
	5	18 10 04.848	62.401	-21 14 38.70	-118.77	14 55.80	54 47.552	28.8	7 04	11 10	15 15
	6	19 02 13.541	71.109	-21 31 42.19	+ 33.11	14 50.70	54 28.818	29.8	7 54	12 00	16 07
	7	19 53 41.421	99.003	-20 49 02.48	+178.42	14 46.69	54 14.109	0.9	8 36	12 49	17 05
	8	20 43 56.435	114.030	-19 10 50.77	+309.74	14 43.96	54 04.090	1.9	9 10	13 36	18 07
	9	21 32 40.445	98.050	-16 43 45.24	+422.36	14 42.75	53 59.673	2.9	9 38	14 21	19 12
	10	22 19 52.792	110.406	-13 35 43.22	+514.32	14 43.37	54 01.922	3.9	10 02	15 05	20 17
	11	23 05 49.448	107.069	-9 55 03.36	+585.61	14 46.09	54 11.921	4.9	10 22	15 47	21 23
	12	23 50 59.926	117.551	-5 49 53.83	+636.89	14 51.19	54 30.623	5.9	10 42	16 30	22 29
	13	0 36 03.948	61.577	-1 28 10.88	+668.31	14 58.83	54 58.674	6.9	11 00	17 12	23 37
	14	1 21 48.738	106.372	+ 3 01 55.24	+678.41	15 09.06	55 36.212	7.9	11 19	17 56	—
	15	2 09 06.616	64.256	+ 7 31 12.60	+663.39	15 21.71	56 22.632	8.9	11 41	18 43	0 47
	16	2 58 51.576	109.224	+11 48 26.51	+616.85	15 36.33	57 16.325	9.9	12 05	19 33	2 00
	17	3 51 52.660	110.318	+15 39 22.28	+530.44	15 52.17	58 14.444	10.9	12 36	20 27	3 15
	18	4 48 41.850	99.522	+18 46 27.11	+396.66	16 08.07	59 12.809	11.9	13 15	21 25	4 31
	19	5 49 16.689	74.377	+20 50 07.90	+214.06	16 22.59	60 06.093	12.9	14 06	22 27	5 43
	20	6 52 45.099	102.805	+21 32 34.43	- 6.46	16 34.13	60 48.468	13.9	15 10	23 30	6 49
	21	7 57 27.686	85.409	+20 43 14.35	-239.66	16 41.28	61 14.714	14.9	16 26	—	7 43
	22	9 01 26.890	84.628	+18 23 30.09	-453.14	16 43.13	61 21.498	15.9	17 50	0 33	8 26
	23	10 03 08.462	66.210	+14 47 00.51	-620.01	16 39.54	61 08.308	16.9	19 15	1 33	9 01
	24	11 01 47.183	104.938	+10 15 29.38	-727.38	16 31.16	60 37.556	17.9	20 38	2 30	9 29
	25	11 57 25.728	83.487	+ 5 12 59.29	-775.86	16 19.24	59 53.795	18.9	21 59	3 23	9 53
	26	12 50 37.965	95.727	+ 0 01 34.06	-773.65	16 05.25	59 02.470	19.9	23 17	4 14	10 15
	27	13 42 11.189	68.955	- 5 00 31.98	-730.89	15 50.62	58 08.746	20.9	—	5 03	10 37
	28	14 32 53.395	111.166	- 9 38 55.21	-656.36	15 36.45	57 16.766	21.9	0 32	5 51	11 00
	29	15 23 25.263	83.042	-13 42 16.05	-556.62	15 23.54	56 29.383	22.9	1 45	6 40	11 26
	30	16 14 14.896	72.685	-17 01 30.83	-436.61	15 12.33	55 48.229	23.9	2 55	7 28	11 55
	31	17 05 34.287	92.089	-19 29 27.20	-300.88	15 03.00	55 13.963	24.9	4 00	8 17	12 31
Luty	1	17 57 17.974	75.788	-21 00 49.49	-154.76	14 55.53	54 46.568	25.9	4 59	9 07	13 13
	2	18 49 05.143	62.970	-21 32 44.94	- 4.84	14 49.83	54 25.633	26.9	5 51	9 56	14 02
	3	19 40 25.828	83.668	-21 05 11.32	+141.40	14 45.73	54 10.606	27.9	6 35	10 45	14 58
	4	20 30 49.835	107.685	-19 41 04.99	+276.78	14 43.11	54 00.986	28.9	7 11	11 32	15 59
	5	21 19 55.320	113.179	-17 25 59.26	+395.57	14 41.88	53 56.465	0.2	7 41	12 18	17 02
	6	22 07 34.178	92.044	-14 27 19.43	+494.21	14 42.03	53 57.011	1.2	8 06	13 03	18 07
	7	22 53 53.388	111.258	-10 53 31.44	+571.13	14 43.63	54 02.888	2.2	8 28	13 46	19 13
	8	23 39 13.434	71.306	- 6 53 20.79	+626.12	14 46.83	54 14.615	3.2	8 47	14 28	20 19
	9	0 24 05.583	63.457	- 2 35 31.39	+659.37	14 51.80	54 32.869	4.2	9 06	15 10	21 26
	10	1 09 09.245	67.121	+ 1 51 13.25	+670.59	14 58.74	54 58.334	5.2	9 25	15 53	22 34
	11	1 55 09.726	67.604	+ 6 17 48.27	+658.17	15 07.78	55 31.510	6.2	9 44	16 37	23 44
	12	2 42 55.773	113.656	+10 34 09.43	+618.70	15 18.94	56 12.471	7.2	10 07	17 24	—
	13	3 33 15.581	73.470	+14 28 27.34	+546.89	15 32.05	57 00.592	8.2	10 33	18 15	0 56
	14	4 26 49.403	107.302	+17 46 31.60	+436.57	15 46.67	57 54.249	9.2	11 07	19 09	2 09
	15	5 23 57.532	115.443	+20 11 58.37	+283.42	16 02.01	58 50.569	10.2	11 50	20 07	3 21

KSIĘŻYC 2019, 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	$5^h 23^m 57^s.532$	$115^s.443$	$+20^\circ 11' 58''.37$	$+283''.42$	$16' 02''.01$	$58' 50''.569$	10.2^d	$11^h 50^m$	$20^h 07^m$	$3^h 21^m$
	16	6 24 25.649	83.574	+21 27 47.61	+ 89.62	16 16.93	59 45.334	11.2	12 46	21 08	4 28
	17	7 27 15.930	73.870	+21 19 57.66	-131.59	16 29.98	60 33.220	12.2	13 55	22 10	5 27
	18	8 30 55.758	113.711	+19 42 07.55	-355.60	16 39.60	61 08.513	13.2	15 14	23 12	6 15
	19	9 33 46.357	104.321	+16 39 01.93	-553.18	16 44.44	61 26.293	14.2	16 40	—	6 54
	20	10 34 35.303	93.272	+12 26 19.56	-700.63	16 43.75	61 23.747	15.2	18 06	0 11	7 26
	21	11 32 52.636	110.607	+ 7 26 49.01	-786.35	16 37.56	61 01.039	16.2	19 32	1 08	7 52
	22	12 28 46.393	104.365	+ 2 05 27.30	-810.76	16 26.73	60 21.281	17.2	20 54	2 01	8 16
	23	13 22 47.741	105.713	- 3 14 41.06	-781.96	16 12.65	59 29.625	18.2	22 14	2 53	8 39
	24	14 15 36.115	94.089	- 8 14 28.80	-710.90	15 56.94	58 31.940	19.2	23 30	3 44	9 02
	25	15 07 48.384	106.363	-12 39 11.28	-608.15	15 41.05	57 33.647	20.2	—	4 34	9 27
	26	15 59 51.899	109.885	-16 17 58.19	-482.61	15 26.17	56 39.026	21.2	0 43	5 23	9 56
	27	16 52 00.428	58.424	-19 03 13.29	-341.64	15 13.09	55 50.999	22.2	1 52	6 13	10 30
	28	17 44 12.791	70.797	-20 50 06.37	-191.85	15 02.25	55 11.227	23.2	2 54	7 03	11 10
Marzec	1	18 36 14.609	72.625	-21 36 22.76	- 39.66	14 53.84	54 40.357	24.2	3 49	7 53	11 57
	2	19 27 43.323	101.350	-21 22 21.86	+108.55	14 47.83	54 18.300	25.2	4 35	8 42	12 51
	3	20 18 15.332	73.367	-20 10 51.80	+246.85	14 44.07	54 04.486	26.2	5 13	9 29	13 50
	4	21 07 32.992	91.034	-18 06 51.92	+370.32	14 42.32	53 58.084	27.2	5 45	10 16	14 53
	5	21 55 29.339	87.386	-15 17 04.01	+475.37	14 42.35	53 58.186	28.2	6 11	11 01	15 58
	6	22 42 09.713	67.763	-11 49 20.00	+559.71	14 43.92	54 03.953	29.2	6 34	11 44	17 04
	7	23 27 50.917	108.967	- 7 52 14.57	+621.99	14 46.86	54 14.739	0.7	6 53	12 27	18 11
	8	0 12 59.168	117.218	- 3 34 47.89	+661.35	14 51.06	54 30.159	1.7	7 12	13 09	19 18
	9	0 58 07.843	65.893	+ 0 53 39.60	+676.88	14 56.50	54 50.105	2.7	7 30	13 52	20 26
	10	1 43 55.383	113.433	+ 5 23 20.95	+667.21	15 03.20	55 14.706	3.7	7 50	14 36	21 35
	11	2 31 03.076	61.128	+ 9 43 46.85	+630.15	15 11.24	55 44.205	4.7	8 11	15 21	22 46
	12	3 20 11.892	69.948	+13 43 24.09	+562.58	15 20.66	56 18.782	5.7	8 35	16 10	23 58
	13	4 11 57.215	115.277	+17 09 18.27	+460.99	15 31.43	56 58.313	6.7	9 05	17 01	—
	14	5 06 40.681	98.753	+19 47 18.75	+322.90	15 43.36	57 42.094	7.7	9 43	17 56	1 08
	15	6 04 20.029	78.113	+21 22 52.57	+149.43	15 56.02	58 28.564	8.7	10 32	18 54	2 16
	16	7 04 21.459	79.556	+21 43 08.74	- 51.59	16 08.70	59 15.103	9.7	11 33	19 53	3 16
	17	8 05 41.835	99.943	+20 40 01.46	-264.24	16 20.39	59 58.009	10.7	12 45	20 53	4 07
	18	9 07 04.779	62.896	+18 13 07.01	-466.65	16 29.86	60 32.797	11.7	14 06	21 52	4 48
	19	10 07 24.330	82.454	+14 31 04.47	-636.49	16 35.88	60 54.893	12.7	15 31	22 49	5 22
	20	11 06 02.695	60.821	+ 9 50 35.20	-756.68	16 37.45	61 00.654	13.7	16 57	23 44	5 50
	21	12 02 53.858	111.984	+ 4 33 33.53	-818.46	16 34.11	60 48.392	14.7	18 22	—	6 15
	22	12 58 15.636	73.761	- 0 56 18.17	-821.38	16 26.09	60 18.959	15.7	19 46	0 38	6 38
	23	13 52 37.466	95.591	- 6 16 27.84	-771.32	16 14.28	59 35.596	16.7	21 06	1 30	7 01
	24	14 46 29.177	87.305	-11 07 34.21	-677.87	15 59.98	58 43.118	17.7	22 24	2 22	7 26
	25	15 40 12.619	70.753	-15 14 26.39	-552.00	15 44.65	57 46.837	18.7	23 37	3 13	7 53
	26	16 33 56.517	114.658	-18 26 18.16	-404.61	15 29.60	56 51.624	19.7	—	4 05	8 26
	27	17 27 34.889	93.040	-20 36 37.19	-245.88	15 15.91	56 01.360	20.7	0 44	4 56	9 04
	28	18 20 49.460	107.622	-21 42 43.03	- 84.92	15 04.30	55 18.746	21.7	1 43	5 47	9 50
	29	19 13 15.644	73.816	-21 45 17.56	+ 70.58	14 55.21	54 45.375	22.7	2 33	6 37	10 42
	30	20 04 30.225	88.406	-20 47 47.15	+214.65	14 48.81	54 21.904	23.7	3 15	7 26	11 40
	31	20 54 18.042	76.230	-18 55 38.84	+343.20	14 45.10	54 08.269	24.7	3 48	8 12	12 43
Kwiecień	1	21 42 35.706	93.900	-16 15 38.26	+453.70	14 43.90	54 03.868	25.7	4 16	8 58	13 47
	2	22 29 32.116	90.312	-12 55 17.82	+544.65	14 44.95	54 07.724	26.7	4 39	9 42	14 53

KSIEŻYC 2019, KWIECIEŃ – MAJ

Data	0 ^h TT						wiek	CSE			
	α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π		w Warszawie			
								wsch.	górow.	zach.	
Kwiecień	1	21 ^h 42 ^m 35 ^s .706	93.900	−16°15′38″.26	+453″.70	14′43″.90	54′03″.868	25. ^d 7	4 ^h 16 ^m	8 ^h 58 ^m	13 ^h 47 ^m
	2	22 29 32.116	90.312	−12 55 17.82	+544.65	14 44.95	54 07.724	26.7	4 39	9 42	14 53
	3	23 15 26.799	84.997	− 9 02 40.14	+614.95	14 47.92	54 18.628	27.7	4 59	10 25	16 00
	4	0 00 47.471	105.669	− 4 46 16.06	+663.27	14 52.46	54 35.276	28.7	5 18	11 07	17 08
	5	0 46 07.645	65.842	− 0 15 13.27	+687.82	14 58.21	54 56.400	0.1	5 36	11 50	18 16
	6	1 32 04.502	62.700	+ 4 20 29.65	+686.16	15 04.88	55 20.885	1.1	5 55	12 34	19 26
	7	2 19 16.632	74.831	+ 8 49 48.70	+655.30	15 12.23	55 47.862	2.1	6 15	13 19	20 38
	8	3 08 20.857	79.060	+13 00 24.68	+592.05	15 20.10	56 16.740	3.1	6 39	14 07	21 50
	9	3 59 47.262	105.472	+16 38 45.91	+493.73	15 28.39	56 47.172	4.1	7 07	14 58	23 01
	10	4 53 52.042	110.261	+19 30 35.36	+359.51	15 37.04	57 18.924	5.1	7 42	15 51	—
	11	5 50 29.446	87.677	+21 21 56.61	+192.27	15 45.97	57 51.680	6.1	8 26	16 48	0 10
	12	6 49 06.809	65.052	+22 01 04.75	+ 0.30	15 54.99	58 24.801	7.1	9 22	17 45	1 12
	13	7 48 48.150	106.406	+21 20 43.69	−202.44	16 03.79	58 57.096	8.1	10 29	18 43	2 04
	14	8 48 28.482	86.749	+19 20 01.62	−398.43	16 11.85	59 26.680	9.1	11 45	19 41	2 47
	15	9 47 13.165	71.439	+16 05 13.43	−570.25	16 18.48	59 51.010	10.1	13 06	20 36	3 22
	16	10 44 32.140	90.419	+11 48 57.19	−703.78	16 22.88	60 07.160	11.1	14 29	21 31	3 51
	17	11 40 23.093	81.374	+ 6 48 34.89	−789.59	16 24.30	60 12.358	12.1	15 53	22 23	4 16
	18	12 35 05.295	63.577	+ 1 24 17.60	−822.96	16 22.20	60 04.671	13.1	17 16	23 15	4 38
	19	13 29 09.346	67.627	− 4 02 43.77	−803.55	16 16.46	59 43.614	14.1	18 38	—	5 01
	20	14 23 06.731	65.016	− 9 11 58.34	−734.97	16 07.43	59 10.446	15.1	19 58	0 07	5 24
	21	15 17 20.811	79.101	−13 45 05.51	−624.38	15 55.86	58 27.992	16.1	21 16	0 59	5 50
	22	16 11 59.995	118.294	−17 27 11.99	−481.78	15 42.81	57 40.102	17.1	22 28	1 52	6 20
	23	17 06 54.405	112.715	−20 07 49.55	−319.05	15 29.42	56 50.939	18.1	23 33	2 45	6 56
	24	18 01 37.697	96.020	−21 41 24.84	−148.62	15 16.73	56 04.371	19.1	—	3 37	7 40
	25	18 55 34.478	92.813	−22 07 12.71	+ 18.20	15 05.61	55 23.573	20.1	0 28	4 29	8 30
	26	19 48 10.933	69.279	−21 28 30.25	+172.74	14 56.70	54 50.866	21.1	1 14	5 19	9 28
	27	20 39 04.338	62.694	−19 51 23.10	+309.65	14 50.39	54 27.710	22.1	1 50	6 07	10 29
	28	21 28 08.047	66.411	−17 23 27.07	+426.62	14 46.87	54 14.792	23.1	2 20	6 53	11 34
	29	22 15 31.540	89.910	−14 12 47.95	+523.27	14 46.15	54 12.122	24.1	2 44	7 38	12 40
	30	23 01 37.445	95.818	−10 27 30.94	+599.81	14 48.06	54 19.138	25.1	3 05	8 21	13 46
Maj	1	23 46 57.752	116.127	− 6 15 39.21	+656.04	14 52.32	54 34.779	26.1	3 24	9 03	14 54
	2	0 32 10.539	68.916	− 1 45 33.80	+690.61	14 58.53	54 57.571	27.1	3 42	9 46	16 02
	3	1 17 57.410	115.789	+ 2 53 34.42	+700.69	15 06.20	55 25.721	28.1	4 01	10 29	17 12
	4	2 05 01.066	59.448	+ 7 31 10.46	+682.14	15 14.79	55 57.246	29.1	4 20	11 15	18 24
	5	2 54 01.961	60.348	+11 54 48.85	+630.06	15 23.75	56 30.151	0.4	4 42	12 02	19 37
	6	3 45 32.873	91.268	+15 50 08.75	+540.00	15 32.60	57 02.616	1.4	5 08	12 53	20 51
	7	4 39 50.800	109.207	+19 01 27.97	+410.01	15 40.93	57 33.175	2.4	5 41	13 47	22 03
	8	5 36 47.649	106.070	+21 13 11.96	+243.10	15 48.46	58 00.823	3.4	6 22	14 43	23 08
	9	6 35 44.573	103.009	+22 12 18.24	+ 49.10	15 55.05	58 25.007	4.4	7 15	15 41	—
	10	7 35 36.740	95.191	+21 51 00.48	−155.83	16 00.63	58 45.501	5.4	8 19	16 39	0 04
	11	8 35 10.775	69.240	+20 08 42.68	−352.79	16 05.18	59 02.182	6.4	9 32	17 36	0 50
	12	9 33 27.328	85.803	+17 12 06.14	−524.98	16 08.61	59 14.802	7.4	10 50	18 31	1 26
	13	10 29 56.426	114.909	+13 13 36.20	−660.78	16 10.80	59 22.813	8.4	12 11	19 24	1 56
	14	11 24 39.623	98.110	+ 8 29 11.78	−753.82	16 11.49	59 25.339	9.4	13 33	20 16	2 20
	15	12 18 02.336	60.826	+ 3 16 37.82	−801.32	16 10.39	59 21.310	10.4	14 54	21 06	2 43
	16	13 10 42.814	101.307	− 2 05 40.79	−802.54	16 07.24	59 09.759	11.4	16 14	21 56	3 04
	17	14 03 21.657	80.154	− 7 19 19.05	−758.21	16 01.91	58 50.187	12.4	17 34	22 47	3 26

KSIĘŻYC 2019, MAJ – CZERWIEC

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.
Maj	17	14 ^h 03 ^m 21. ^s 657	80. ^s 154	− 7°19′19″05	−758″21	16′01″91	58′50″187	12. ^d 4	17 ^h 34 ^m	22 ^h 47 ^m	3 ^h 26 ^m
	18	14 56 32.684	91.188	−12 06 30.52	−670.94	15 54.47	58 22.879	13.4	18 52	23 39	3 50
	19	15 50 34.945	93.459	−16 11 02.24	−546.06	15 45.25	57 49.054	14.4	20 08	—	4 17
	20	16 45 26.637	85.164	−19 19 29.55	−392.31	15 34.83	57 10.794	15.4	21 17	0 32	4 50
	21	17 40 43.383	101.923	−21 22 36.93	−221.58	15 23.92	56 30.771	16.4	22 18	1 25	5 30
	22	18 35 43.503	102.059	−22 16 16.64	− 47.23	15 13.33	55 51.887	17.4	23 09	2 18	6 18
	23	19 29 40.002	98.572	−22 01 34.55	+118.43	15 03.80	55 16.929	18.4	23 50	3 10	7 13
	24	20 21 54.514	113.097	−20 43 53.29	+266.59	14 56.01	54 48.311	19.4	—	4 00	8 14
	25	21 12 07.061	65.655	−18 31 14.70	+392.81	14 50.45	54 27.921	20.4	0 22	4 47	9 18
	26	22 00 18.719	77.321	−15 32 41.48	+496.22	14 47.49	54 17.060	21.4	0 49	5 32	10 24
	27	22 46 48.731	107.340	−11 57 09.65	+577.94	14 47.32	54 16.426	22.4	1 11	6 16	11 31
	28	23 32 09.501	68.115	− 7 53 02.53	+639.34	14 49.96	54 26.113	23.4	1 30	6 58	12 37
	29	0 17 01.983	60.601	− 3 28 20.65	+680.77	14 55.27	54 45.604	24.4	1 48	7 40	13 45
	30	1 02 12.334	70.955	+ 1 08 43.52	+700.78	15 02.94	55 13.758	25.4	2 06	8 23	14 54
	31	1 48 29.369	87.995	+ 5 48 56.80	+695.74	15 12.49	55 48.804	26.4	2 24	9 07	16 05
Czerwiec	1	2 36 41.604	100.237	+10 21 13.88	+660.02	15 23.27	56 28.380	27.4	2 45	9 54	17 18
	2	3 27 32.212	90.854	+14 31 58.47	+586.93	15 34.52	57 09.652	28.4	3 09	10 44	18 33
	3	4 21 30.371	89.025	+18 05 01.82	+470.93	15 45.39	57 49.559	29.4	3 39	11 37	19 48
	4	5 18 39.172	97.842	+20 42 50.74	+311.19	15 55.09	58 25.162	0.7	4 17	12 34	20 58
	5	6 18 24.647	83.334	+22 09 07.69	+115.38	16 02.96	58 54.058	1.7	5 06	13 33	21 59
	6	7 19 35.424	94.129	+22 12 37.76	− 99.13	16 08.59	59 14.717	2.7	6 08	14 32	22 50
	7	8 20 40.382	99.103	+20 50 26.31	−309.10	16 11.84	59 26.635	3.7	7 20	15 31	23 30
	8	9 20 18.355	77.090	+18 08 52.39	−492.92	16 12.82	59 30.246	4.7	8 38	16 28	—
	9	10 17 42.159	100.904	+14 21 30.56	−636.50	16 11.83	59 26.613	5.7	9 59	17 21	0 01
	10	11 12 44.834	103.585	+ 9 45 48.96	−734.21	16 09.22	59 17.030	6.7	11 20	18 13	0 27
	11	12 05 51.046	109.803	+ 4 40 16.01	−786.06	16 05.31	59 02.675	7.7	12 40	19 03	0 50
	12	12 57 43.428	102.188	− 0 37 13.30	−794.34	16 00.33	58 44.403	8.7	13 59	19 52	1 11
	13	13 49 10.295	69.061	− 5 49 44.09	−761.57	15 54.42	58 22.722	9.7	15 17	20 41	1 31
	14	14 40 56.039	114.812	−10 41 18.78	−690.06	15 47.67	57 57.914	10.7	16 35	21 31	1 53
	15	15 33 33.078	91.861	−14 56 59.78	−582.71	15 40.13	57 30.249	11.7	17 50	22 23	2 18
	16	16 27 14.739	73.536	−18 23 20.45	−444.43	15 31.94	57 00.202	12.7	19 01	23 15	2 48
	17	17 21 50.400	109.211	−20 49 29.68	−283.41	15 23.33	56 28.609	13.7	20 06	—	3 24
	18	18 16 46.070	104.898	−22 08 33.31	−111.08	15 14.64	55 56.712	14.7	21 01	0 08	4 08
	19	19 11 12.870	71.713	−22 18 35.11	+ 59.60	15 06.30	55 26.109	15.7	21 47	1 00	5 01
	20	20 04 21.520	80.378	−21 22 39.48	+217.04	14 58.81	54 58.611	16.7	22 23	1 51	6 00
	21	20 55 36.565	95.436	−19 27 46.61	+353.46	14 52.67	54 36.079	17.7	22 52	2 40	7 03
	22	21 44 44.253	103.135	−16 43 08.99	+465.56	14 48.36	54 20.256	18.7	23 16	3 27	8 09
	23	22 31 52.799	111.689	−13 18 33.32	+553.52	14 46.29	54 12.633	19.7	23 36	4 11	9 16
	24	23 17 27.965	86.860	− 9 23 18.53	+619.17	14 46.75	54 14.343	20.7	23 54	4 54	10 22
	25	0 02 07.648	66.549	− 5 05 56.80	+664.32	14 49.95	54 26.068	21.7	—	5 35	11 29
	26	0 46 37.577	96.482	− 0 34 30.27	+689.50	14 55.91	54 47.951	22.7	0 11	6 17	12 36
	27	1 31 48.407	107.317	+ 4 02 47.53	+693.13	15 04.50	55 19.494	23.7	0 29	7 00	13 45
	28	2 18 33.318	92.234	+ 8 36 35.21	+671.09	15 15.39	55 59.435	24.7	0 48	7 45	14 56
	29	3 07 44.476	103.400	+12 55 23.24	+616.92	15 27.98	56 45.655	25.7	1 10	8 32	16 10
	30	4 00 06.230	65.167	+16 44 48.47	+522.95	15 41.46	57 35.139	26.7	1 36	9 24	17 25
Lipiec	1	4 56 03.359	62.310	+19 47 38.00	+383.36	15 54.80	58 24.097	27.7	2 10	10 19	18 38
	2	5 55 25.734	84.702	+21 45 28.32	+199.00	16 06.84	59 08.306	28.7	2 55	11 18	19 46

KSIĘŻYC 2019, 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	$4^h 56^m 03.^s 359$	$62.^s 310$	$+19^{\circ} 47' 38''.00$	$+383''.36$	$15' 54''.80$	$58' 24''.097$	$27.^d 7$	$2^h 10^m$	$10^h 19^m$	$18^h 38^m$
	2	$5 55 25.734$	84.702	$+21 45 28.32$	$+199.00$	$16 06.84$	$59 08.306$	28.7	$2 55$	$11 18$	$19 46$
	3	$6 57 17.500$	76.486	$+22 22 26.02$	$- 17.93$	$16 16.49$	$59 43.702$	0.2	$3 52$	$12 19$	$20 42$
	4	$8 00 03.847$	62.851	$+21 29 55.07$	-243.78	$16 22.86$	$60 07.106$	1.2	$5 01$	$13 20$	$21 28$
	5	$9 02 00.089$	59.108	$+19 09 58.96$	-450.56	$16 25.52$	$60 16.860$	2.2	$6 20$	$14 20$	$22 03$
	6	$10 01 47.505$	106.535	$+15 35 01.48$	-616.07	$16 24.50$	$60 13.103$	3.2	$7 43$	$15 16$	$22 32$
	7	$10 58 53.080$	112.118	$+11 04 07.53$	-729.42	$16 20.27$	$59 57.580$	4.2	$9 06$	$16 09$	$22 56$
	8	$11 53 26.645$	85.687	$+ 5 58 34.55$	-789.80	$16 13.59$	$59 33.055$	5.2	$10 28$	$17 00$	$23 17$
	9	$12 46 05.793$	64.840	$+ 0 38 43.57$	-801.91	$16 05.29$	$59 02.600$	6.2	$11 48$	$17 50$	$23 38$
	10	$13 37 40.152$	99.204	$- 4 37 19.34$	-771.77	$15 56.13$	$58 28.999$	7.2	$13 06$	$18 39$	$23 59$
	11	$14 28 59.455$	118.513	$- 9 33 45.78$	-704.64	$15 46.71$	$57 54.405$	8.2	$14 23$	$19 28$	—
	12	$15 20 44.834$	103.900	$-13 56 40.47$	-604.79	$15 37.40$	$57 20.253$	9.2	$15 38$	$20 18$	$0 23$
	13	$16 13 21.746$	80.825	$-17 33 47.41$	-476.46	$15 28.45$	$56 47.374$	10.2	$16 50$	$21 10$	$0 50$
	14	$17 06 54.354$	113.446	$-20 14 48.02$	-325.42	$15 19.95$	$56 16.196$	11.2	$17 56$	$22 02$	$1 24$
	15	$18 01 03.305$	62.412	$-21 52 12.55$	-160.08	$15 11.99$	$55 46.987$	12.2	$18 54$	$22 54$	$2 04$
	16	$18 55 09.751$	68.873	$-22 22 23.37$	$+ 8.80$	$15 04.66$	$55 20.055$	13.2	$19 43$	$23 45$	$2 53$
	17	$19 48 26.268$	85.405	$-21 46 13.37$	$+169.85$	$14 58.07$	$54 55.889$	14.2	$20 22$	—	$3 49$
	18	$20 40 10.969$	70.117	$-20 08 49.93$	$+313.62$	$14 52.44$	$54 35.224$	15.2	$20 54$	$0 34$	$4 51$
	19	$21 29 58.656$	117.815	$-17 38 25.41$	$+434.31$	$14 48.03$	$54 19.028$	16.2	$21 19$	$1 22$	$5 56$
	20	$22 17 45.192$	104.359	$-14 24 44.52$	$+529.92$	$14 45.14$	$54 08.434$	17.2	$21 41$	$2 07$	$7 03$
	21	$23 03 45.753$	104.925	$-10 37 44.48$	$+601.16$	$14 44.11$	$54 04.643$	18.2	$22 00$	$2 50$	$8 09$
	22	$23 48 30.222$	89.398	$- 6 26 48.67$	$+649.89$	$14 45.24$	$54 08.796$	19.2	$22 17$	$3 32$	$9 15$
	23	$0 32 38.585$	97.765	$- 2 00 36.61$	$+677.70$	$14 48.80$	$54 21.852$	20.2	$22 34$	$4 13$	$10 22$
	24	$1 16 57.570$	116.753	$+ 2 32 36.33$	$+684.86$	$14 54.95$	$54 44.437$	21.2	$22 52$	$4 55$	$11 29$
	25	$2 02 18.335$	77.522	$+ 7 04 17.76$	$+669.58$	$15 03.74$	$55 16.690$	22.2	$23 12$	$5 38$	$12 38$
	26	$2 49 34.102$	93.295	$+11 24 43.66$	$+627.66$	$15 15.01$	$55 58.071$	23.2	$23 35$	$6 23$	$13 49$
	27	$3 39 35.936$	95.139	$+15 22 00.97$	$+552.66$	$15 28.39$	$56 47.158$	24.2	—	$7 11$	$15 02$
	28	$4 33 04.530$	63.744	$+18 41 28.45$	$+437.39$	$15 43.18$	$57 41.453$	25.2	$0 05$	$8 04$	$16 15$
	29	$5 30 16.778$	76.006	$+21 05 54.84$	$+277.29$	$15 58.40$	$58 37.299$	26.2	$0 43$	$9 00$	$17 25$
	30	$6 30 50.212$	109.457	$+22 17 43.46$	$+ 75.75$	$16 12.76$	$59 30.010$	27.2	$1 33$	$10 00$	$18 27$
Sierpień	31	$7 33 35.684$	94.945	$+22 03 01.86$	-151.52	$16 24.84$	$60 14.370$	28.2	$2 37$	$11 02$	$19 19$
	1	$8 36 51.099$	110.374	$+20 16 38.15$	-377.75	$16 33.32$	$60 45.494$	29.2	$3 53$	$12 04$	$20 00$
	2	$9 38 55.368$	114.655	$+17 04 54.24$	-573.73	$16 37.25$	$60 59.903$	0.9	$5 17$	$13 03$	$20 32$
	3	$10 38 41.838$	101.132	$+12 44 34.81$	-718.19	$16 36.29$	$60 56.384$	1.9	$6 43$	$14 00$	$20 58$
	4	$11 35 50.892$	110.190	$+ 7 38 25.66$	-802.45	$16 30.80$	$60 36.249$	2.9	$8 09$	$14 53$	$21 22$
	5	$12 30 41.516$	100.816	$+ 2 10 24.86$	-828.43	$16 21.71$	$60 02.865$	3.9	$9 32$	$15 45$	$21 43$
	6	$13 23 54.518$	113.820	$- 3 17 32.61$	-803.63	$16 10.22$	$59 20.680$	4.9	$10 53$	$16 35$	$22 05$
	7	$14 16 17.294$	76.600	$- 8 26 54.03$	-736.86	$15 57.55$	$58 34.203$	5.9	$12 12$	$17 25$	$22 28$
	8	$15 08 32.769$	92.082	$-13 02 29.67$	-636.03	$15 44.76$	$57 47.262$	6.9	$13 29$	$18 16$	$22 54$
	9	$16 01 11.502$	70.823	$-16 52 05.18$	-507.92	$15 32.61$	$57 02.654$	7.9	$14 42$	$19 07$	$23 25$
	10	$16 54 26.005$	85.338	$-19 46 03.44$	-359.06	$15 21.57$	$56 22.124$	8.9	$15 49$	$19 58$	—
	11	$17 48 07.947$	67.293	$-21 37 33.10$	-196.89	$15 11.87$	$55 46.547$	9.9	$16 50$	$20 50$	$0 03$
	12	$18 41 50.097$	109.456	$-22 22 58.63$	$- 30.29$	$15 03.60$	$55 16.183$	10.9	$17 41$	$21 41$	$0 49$
	13	$19 34 54.025$	113.396	$-22 02 28.82$	$+131.13$	$14 56.73$	$54 50.949$	11.9	$18 23$	$22 30$	$1 42$
	14	$20 26 41.585$	100.966	$-20 39 56.98$	$+278.57$	$14 51.19$	$54 30.651$	12.9	$18 56$	$23 18$	$2 42$
	15	$21 16 45.654$	105.044	$-18 22 21.93$	$+405.57$	$14 46.98$	$54 15.167$	13.9	$19 23$	—	$3 46$
	16	$22 04 56.161$	115.557	$-15 18 41.85$	$+508.65$	$14 44.09$	$54 04.561$	14.9	$19 46$	$0 04$	$4 52$

KSIĘŻYC 2019, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		$0^h TT$						wiek	CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Sierpień	16	22 ^h 04 ^m 56 ^s .161	115 ^s .557	−15°18′41″.85	+508″.65	14′44″.09	54′04″.561	14.9	19 ^h 46 ^m	0 ^h 04 ^m	4 ^h 52 ^m
	17	22 51 20.621	80.020	−11 38 45.34	+586.96	14 42.61	53 59.146	15.9	20 05	0 48	5 59
	18	23 36 21.154	80.556	− 7 32 19.97	+641.26	14 42.70	53 59.469	16.9	20 23	1 30	7 05
	19	0 20 30.545	89.948	− 3 08 46.81	+672.81	14 44.55	54 06.260	17.9	20 40	2 11	8 11
	20	1 04 28.910	88.315	+ 1 23 00.10	+682.46	14 48.38	54 20.323	18.9	20 57	2 52	9 18
	21	1 49 01.324	60.730	+ 5 54 13.65	+669.84	14 54.40	54 42.403	19.9	21 15	3 34	10 25
	22	2 34 55.847	115.256	+10 15 38.46	+632.90	15 02.73	55 13.006	20.9	21 37	4 18	11 34
	23	3 23 00.765	60.180	+14 16 46.86	+567.67	15 13.41	55 52.189	21.9	22 03	5 04	12 45
	24	4 13 59.428	118.851	+17 45 17.74	+468.83	15 26.25	56 39.317	22.9	22 36	5 53	13 56
	25	5 08 21.179	80.612	+20 26 40.67	+331.36	15 40.82	57 32.788	23.9	23 19	6 46	15 06
	26	6 06 08.710	68.156	+22 05 01.57	+154.00	15 56.35	58 29.801	24.9	—	7 43	16 11
	27	7 06 46.831	106.292	+22 25 26.02	− 56.31	16 11.73	59 26.252	25.9	0 15	8 43	17 06
	28	8 09 02.692	62.165	+21 17 54.89	−281.81	16 25.54	60 16.938	26.9	1 24	9 44	17 52
	29	9 11 24.695	84.179	+18 41 25.17	−496.55	16 36.24	60 56.204	27.9	2 44	10 44	18 28
	30	10 12 32.959	92.451	+14 45 40.27	−674.11	16 42.46	61 19.039	28.9	4 11	11 43	18 57
	31	11 11 42.592	102.086	+ 9 49 39.30	−795.65	16 43.36	61 22.336	0.8	5 39	12 39	19 22
Wrzesień	1	12 08 48.074	107.569	+ 4 17 41.80	−853.44	16 38.85	61 05.788	1.8	7 06	13 33	19 45
	2	13 04 12.763	72.257	− 1 24 51.20	−849.59	16 29.64	60 31.961	2.8	8 31	14 26	20 07
	3	13 58 33.758	93.254	− 6 54 49.97	−792.25	16 16.98	59 45.510	3.8	9 54	15 18	20 30
	4	14 52 28.652	88.151	−11 52 55.77	−691.99	16 02.39	58 51.941	4.8	11 14	16 10	20 55
	5	15 46 25.750	85.256	−16 04 07.57	−559.48	15 47.27	57 56.462	5.8	12 31	17 02	21 25
	6	16 40 37.570	97.085	−19 17 33.12	−404.76	15 32.78	57 03.264	6.8	13 42	17 54	22 01
	7	17 34 57.993	117.519	−21 26 15.60	−237.48	15 19.70	56 15.259	7.8	14 45	18 46	22 45
	8	18 29 04.130	63.667	−22 27 07.59	− 67.11	15 08.49	55 34.146	8.8	15 39	19 37	23 36
	9	19 22 23.248	82.796	−22 20 44.75	+ 97.34	14 59.37	55 00.651	9.8	16 24	20 27	—
	10	20 14 22.770	82.327	−21 11 04.92	+248.18	14 52.33	54 34.804	10.8	16 59	21 16	0 35
	11	21 04 39.524	99.087	−19 04 46.41	+379.83	14 47.26	54 16.205	11.8	17 28	22 02	1 38
	12	21 53 05.019	64.588	−16 10 13.34	+489.03	14 44.00	54 04.256	12.8	17 52	22 46	2 43
	13	22 39 46.102	105.674	−12 36 43.48	+574.46	14 42.39	53 58.344	13.8	18 12	23 29	3 50
	14	23 25 02.522	62.094	− 8 33 50.18	+636.02	14 42.29	53 57.985	14.8	18 29	—	4 56
	15	0 09 23.514	83.085	− 4 11 02.46	+674.06	14 43.64	54 02.912	15.8	18 46	0 10	6 03
	16	0 53 24.751	84.322	+ 0 22 18.51	+688.79	14 46.42	54 13.119	16.8	19 03	0 52	7 10
	17	1 37 46.061	105.632	+ 4 56 50.23	+679.82	14 50.70	54 28.844	17.8	19 21	1 33	8 17
	18	2 23 09.546	69.118	+ 9 22 50.27	+645.84	14 56.60	54 50.490	18.8	19 41	2 16	9 25
	19	3 10 17.275	76.851	+13 29 51.85	+584.47	15 04.23	55 18.502	19.8	20 04	3 01	10 35
	20	3 59 47.472	107.054	+17 06 20.38	+492.53	15 13.68	55 53.172	20.8	20 34	3 48	11 45
	21	4 52 08.163	67.754	+19 59 23.47	+366.94	15 24.91	56 34.409	21.8	21 11	4 38	12 54
	22	5 47 28.365	87.967	+21 55 15.63	+206.77	15 37.73	57 21.462	22.8	22 00	5 32	13 59
	23	6 45 29.521	89.135	+22 40 41.09	+ 15.92	15 51.68	58 12.641	23.8	23 02	6 29	14 57
	24	7 45 23.228	82.854	+22 05 21.16	−194.52	16 05.97	59 05.086	24.8	—	7 27	15 45
	25	8 46 01.115	60.751	+20 04 51.63	−406.40	16 19.49	59 54.726	25.8	0 15	8 26	16 23
	26	9 46 15.433	75.076	+16 42 56.99	−597.95	16 30.89	60 36.557	26.8	1 37	9 25	16 55
	27	10 45 19.672	79.319	+12 11 56.90	−748.85	16 38.74	61 05.384	27.8	3 04	10 21	17 21
	28	11 42 58.186	117.834	+ 6 51 16.80	−844.45	16 41.89	61 16.945	28.8	4 32	11 17	17 44
	29	12 39 22.735	82.382	+ 1 04 44.33	−877.69	16 39.75	61 09.077	0.6	5 59	12 11	18 06
	30	13 35 01.386	61.032	− 4 42 35.65	−849.06	16 32.49	60 42.425	1.6	7 25	13 04	18 29
Październik	1	14 30 25.776	85.425	−10 07 07.44	−765.19	16 21.01	60 00.299	2.6	8 50	13 58	18 54

KSIĘŻYC 2019, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data		0 ^h TT						wiek	CSE		
		α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.	
Październik	1	14 ^h 30 ^m 25 ^s .776	85 ^s .425	−10°07′07″.44	−765″.19	16′21″.01	60′00″.299	2.6	8 ^h 50 ^m	13 ^h 58 ^m	18 ^h 54 ^m
	2	15 25 59.921	119.575	−14 48 48.51	−636.87	16 06.70	59 07.775	3.6	10 11	14 51	19 22
	3	16 21 51.966	111.628	−18 32 25.51	−477.12	15 51.09	58 10.475	4.6	11 28	15 45	19 57
	4	17 17 50.369	110.043	−21 08 09.46	−299.74	15 35.57	57 13.527	5.6	12 37	16 39	20 38
	5	18 13 26.163	85.847	−22 31 38.78	−118.01	15 21.25	56 20.959	6.6	13 36	17 32	21 28
	6	19 08 01.399	61.095	−22 43 31.95	+ 56.57	15 08.87	55 35.521	7.6	14 24	18 23	22 25
	7	20 01 00.746	60.452	−21 48 29.88	+215.45	14 58.86	54 58.780	8.6	15 03	19 13	23 28
	8	20 52 01.286	61.000	−19 53 57.95	+353.47	14 51.38	54 31.338	9.6	15 33	19 59	—
	9	21 40 57.075	116.795	−17 08 48.00	+468.45	14 46.41	54 13.089	10.6	15 58	20 44	0 33
	10	22 27 58.461	118.184	−13 42 19.63	+560.05	14 43.78	54 03.432	11.6	16 18	21 27	1 40
	11	23 13 28.477	88.201	− 9 43 49.29	+628.69	14 43.25	54 01.477	12.6	16 36	22 09	2 46
	12	23 57 58.716	118.441	− 5 22 23.92	+674.63	14 44.53	54 06.201	13.6	16 53	22 50	3 53
	13	0 42 05.988	65.713	− 0 47 11.20	+697.51	14 47.37	54 16.597	14.6	17 10	23 32	5 00
	14	1 26 29.928	89.653	+ 3 52 22.29	+696.09	14 51.51	54 31.790	15.6	17 27	—	6 08
	15	2 11 51.054	110.781	+ 8 26 10.95	+668.38	14 56.77	54 51.129	16.6	17 46	0 15	7 17
	16	2 58 48.433	108.163	+12 43 13.09	+611.76	15 03.07	55 14.226	17.6	18 08	0 59	8 27
	17	3 47 55.994	115.731	+16 31 22.46	+523.57	15 10.35	55 40.940	18.6	18 35	1 46	9 38
	18	4 39 36.833	96.578	+19 37 37.45	+402.08	15 18.61	56 11.279	19.6	19 09	2 35	10 47
	19	5 33 55.928	115.685	+21 48 40.56	+248.00	15 27.87	56 45.242	20.6	19 54	3 28	11 54
	20	6 30 33.928	93.698	+22 52 18.75	+ 66.26	15 38.04	57 22.587	21.6	20 50	4 22	12 53
	21	7 28 46.851	106.634	+22 39 19.91	−132.95	15 48.93	58 02.572	22.6	21 57	5 19	13 43
	22	8 27 35.609	95.404	+21 05 34.59	−334.91	16 00.14	58 43.696	23.6	23 14	6 16	14 23
	23	9 26 03.369	63.173	+18 13 15.87	−522.96	16 10.99	59 23.536	24.6	—	7 13	14 56
	24	10 23 32.348	92.159	+14 11 09.21	−681.50	16 20.59	59 58.761	25.6	0 36	8 08	15 22
	25	11 19 51.919	111.733	+ 9 13 42.73	−797.77	16 27.86	60 25.450	26.6	2 01	9 02	15 46
	26	12 15 16.381	76.196	+ 3 39 49.25	−862.52	16 31.76	60 39.758	27.6	3 26	9 55	16 07
	27	13 10 16.156	75.971	− 2 08 41.00	−870.27	16 31.50	60 38.816	28.6	4 52	10 48	16 29
	28	14 05 26.577	86.395	− 7 48 38.14	−819.99	16 26.81	60 21.577	0.2	6 18	11 41	16 52
	29	15 01 16.474	76.298	−12 57 26.76	−715.69	16 18.00	59 49.247	1.2	7 42	12 36	17 18
	30	15 57 57.751	117.584	−17 15 12.92	−566.78	16 05.96	59 05.071	2.2	9 04	13 31	17 50
Listopad	31	16 55 18.179	78.024	−20 26 47.29	−387.37	15 51.94	58 13.593	3.2	10 19	14 26	18 29
	1	17 52 41.120	100.978	−22 23 17.87	−194.36	15 37.26	57 19.713	4.2	11 25	15 21	19 16
	2	18 49 14.676	74.548	−23 02 41.79	− 4.38	15 23.14	56 27.897	5.2	12 20	16 15	20 12
	3	19 44 07.583	67.469	−22 28 58.36	+169.49	15 10.55	55 41.702	6.2	13 03	17 06	21 14
	4	20 36 44.212	104.108	−20 50 18.07	+319.54	15 00.18	55 03.622	7.2	13 37	17 55	22 19
	5	21 26 52.005	111.910	−18 16 52.26	+443.20	14 52.42	54 35.130	8.2	14 03	18 41	23 26
	6	22 14 40.548	100.460	−14 59 09.72	+541.23	14 47.43	54 16.832	9.2	14 25	19 24	—
	7	23 00 35.970	95.886	−11 07 01.82	+615.66	14 45.19	54 08.625	10.2	14 44	20 06	0 33
	8	23 45 14.740	74.659	− 6 49 32.75	+668.19	14 45.53	54 09.853	11.2	15 00	20 48	1 40
	9	0 29 18.946	78.867	− 2 15 19.92	+699.25	14 48.14	54 19.438	12.2	15 17	21 29	2 47
	10	1 13 33.240	93.164	+ 2 26 50.76	+707.68	14 52.65	54 35.993	13.2	15 33	22 11	3 55
	11	1 58 42.688	102.615	+ 7 07 25.77	+690.71	14 58.63	54 57.957	14.2	15 51	22 55	5 04
	12	2 45 30.334	90.266	+11 35 30.47	+644.44	15 05.66	55 23.724	15.2	16 12	23 42	6 15
	13	3 34 33.247	93.188	+15 38 30.96	+564.71	15 13.30	55 51.799	16.2	16 37	—	7 27
	14	4 26 16.136	76.088	+19 02 24.64	+448.60	15 21.24	56 20.932	17.2	17 09	0 31	8 39
	15	5 20 42.980	102.945	+21 32 35.07	+296.59	15 29.22	56 50.209	18.2	17 50	1 23	9 48
16	6 17 29.875	89.856	+22 55 39.54	+114.63	15 37.08	57 19.068	19.2	18 43	2 18	10 50	

KSIEŻYC 2019, 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	$6^h 17^m 29^s.875$	89.856	$+22^{\circ} 55' 39''.54$	$+114''.63$	$15' 37''.08$	$57' 19''.068$	19.2^d	$18^h 43^m$	$2^h 18^m$	$10^h 50^m$
17	7 15 45.059	105.056	$+23 01 53.71$	$- 85.12$	15 44.75	57 47.206	20.2	19 47	3 15	11 43
18	8 14 20.725	80.736	$+21 47 22.84$	-286.23	15 52.16	58 14.405	21.2	21 00	4 12	12 26
19	9 12 13.599	73.623	$+19 14 58.47$	-471.99	15 59.21	58 40.283	22.2	22 19	5 07	13 00
20	10 08 43.735	103.769	$+15 33 38.58$	-629.00	16 05.69	59 04.068	23.2	23 41	6 02	13 27
21	11 03 42.446	102.486	$+10 56 49.57$	-748.25	16 11.24	59 24.436	24.2	—	6 54	13 50
22	11 57 28.884	88.929	$+ 5 40 50.48$	-824.08	16 15.35	59 39.522	25.2	1 03	7 46	14 11
23	12 50 40.558	100.606	$+ 0 03 52.32$	-852.61	16 17.43	59 47.143	26.2	2 26	8 37	14 31
24	13 44 02.470	62.522	$- 5 34 33.55$	-831.03	16 16.91	59 45.240	27.2	3 50	9 28	14 53
25	14 38 16.410	76.469	$-10 54 06.93$	-758.29	16 13.42	59 32.434	28.2	5 13	10 21	15 16
26	15 33 50.096	110.165	$-15 34 39.82$	-636.78	16 06.91	59 08.529	29.2	6 36	11 15	15 44
27	16 30 46.735	106.818	$-19 18 02.71$	-474.26	15 57.70	58 34.752	0.5	7 55	12 10	16 19
28	17 28 38.569	98.668	$-21 50 25.35$	-284.53	15 46.50	57 53.634	1.5	9 07	13 07	17 03
29	18 26 30.149	90.265	$-23 04 27.31$	$- 85.72$	15 34.22	57 08.576	2.5	10 09	14 02	17 56
30	19 23 13.773	73.906	$-23 00 13.88$	$+103.99$	15 21.88	56 23.282	3.5	10 58	14 56	18 56
Grudzień 1	20 17 50.913	111.060	$-21 44 18.49$	$+271.08$	15 10.43	55 41.244	4.5	11 37	15 46	20 02
2	21 09 48.270	108.429	$-19 27 17.46$	$+408.93$	15 00.66	55 05.390	5.5	12 06	16 34	21 10
3	21 59 02.024	62.193	$-16 21 09.45$	$+516.93$	14 53.17	54 37.917	6.5	12 30	17 19	22 18
4	22 45 52.663	112.840	$-12 37 21.56$	$+597.84$	14 48.36	54 20.253	7.5	12 50	18 02	23 25
5	23 30 56.638	116.821	$- 8 26 01.11$	$+655.19$	14 46.41	54 13.103	8.5	13 07	18 44	—
6	0 14 59.269	119.456	$- 3 56 00.44$	$+691.47$	14 47.34	54 16.498	9.5	13 23	19 25	0 32
7	0 58 50.194	110.386	$+ 0 44 26.23$	$+707.26$	14 50.98	54 29.856	10.5	13 39	20 06	1 39
8	1 43 20.707	80.904	$+ 5 26 50.85$	$+700.81$	14 57.02	54 52.014	11.5	13 56	20 49	2 47
9	2 29 21.557	81.761	$+10 01 36.09$	$+668.15$	15 04.99	55 21.273	12.5	14 15	21 34	3 57
10	3 17 39.497	99.711	$+14 17 07.77$	$+603.68$	15 14.30	55 55.471	13.5	14 39	22 23	5 09
11	4 08 50.924	111.151	$+17 59 32.13$	$+501.71$	15 24.29	56 32.124	14.5	15 08	23 15	6 22
12	5 03 11.890	72.132	$+20 53 03.53$	$+359.16$	15 34.24	57 08.641	15.5	15 45	—	7 34
13	6 00 26.784	87.042	$+22 41 49.38$	$+179.12$	15 43.50	57 42.615	16.5	16 35	0 10	8 41
14	6 59 42.831	103.108	$+23 12 53.50$	$- 26.60$	15 51.54	58 12.117	17.5	17 36	1 08	9 39
15	7 59 39.284	99.578	$+22 19 41.53$	-238.60	15 58.02	58 35.925	18.5	18 48	2 06	10 27
16	8 58 52.019	112.329	$+20 04 03.52$	-435.40	16 02.83	58 53.587	19.5	20 07	3 03	11 04
17	9 56 20.746	81.069	$+16 35 42.66$	-599.94	16 06.03	59 05.303	20.5	21 29	3 59	11 33
18	10 51 43.338	103.669	$+12 09 42.64$	-722.68	16 07.75	59 11.643	21.5	22 50	4 52	11 57
19	11 45 13.656	73.994	$+ 7 03 34.95$	-800.41	16 08.18	59 13.221	22.5	—	5 43	12 18
20	12 37 30.189	90.531	$+ 1 35 23.13$	-833.14	16 07.42	59 10.413	23.5	0 12	6 32	12 38
21	13 29 23.364	83.712	$- 3 57 01.43$	-821.56	16 05.46	59 03.219	24.5	1 32	7 22	12 58
22	14 21 44.586	104.941	$- 9 15 59.94$	-766.01	16 02.21	58 51.308	25.5	2 53	8 12	13 19
23	15 15 16.278	76.643	$-14 04 03.02$	-667.16	15 57.56	58 34.220	26.5	4 14	9 04	13 44
24	16 10 21.705	82.084	$-18 04 19.32$	-527.91	15 51.41	58 11.671	27.5	5 33	9 58	14 15
25	17 06 55.540	115.934	$-21 01 57.76$	-355.73	15 43.83	57 43.852	28.5	6 48	10 53	14 54
26	18 04 19.800	80.212	$-22 46 15.26$	-163.81	15 35.05	57 11.624	29.5	7 54	11 49	15 42
27	19 01 31.045	91.475	$-23 12 40.89$	$+ 30.58$	15 25.50	56 36.548	0.8	8 49	12 43	16 39
28	19 57 19.289	79.734	$-22 23 44.28$	$+210.52$	15 15.74	56 00.739	1.8	9 33	13 36	17 44
29	20 50 49.865	110.325	$-20 27 48.98$	$+364.05$	15 06.44	55 26.622	2.8	10 07	14 26	18 52
30	21 41 36.837	97.308	$-17 36 43.59$	$+486.06$	14 58.28	54 56.644	3.8	10 33	15 12	20 01
31	22 29 43.975	104.455	$-14 03 06.46$	$+577.12$	14 51.85	54 33.042	4.8	10 54	15 57	21 09
32	23 15 37.799	98.286	$- 9 58 41.62$	$+640.72$	14 47.66	54 17.667	5.8	11 13	16 39	22 16

Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2019 roku

Data TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Styczeń 20 ^d 9 ^h 0	Wodnik ♒	300°
Luty 18 23.1	Ryby ♓	330
Marzec 20 22.0	Baran ♈	0
Kwiecień 20 8.9	Byk ♉	30
Maj 21 8.0	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 21 15.9	Rak ♋	90

Data TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Lipiec 23 ^d 2 ^h 8	Lew ♌	120°
Sierpień 23 10.0	Panna ♍	150
Wrzesień 23 7.8	Waga ♎	180
Paździ. 23 17.3	Skorpion ♏	210
Listopad 22 15.0	Strzelec ♏	240
Grudzień 22 4.3	Koziorożec ♐	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

Planety 2019, 0^h TT

Data	MERKURY				WENUS				MARS			
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I 1	17 ^h 32 ^m 17.3 ^s	−23°10′09″	6.8	2.6	15 ^h 27 ^m 02.0 ^s	−15°18′39″	13.9	13.1	23 ^h 59 ^m 16.5 ^s	− 0°17′59″	7.0	3.7
11	18 38 00.0	−24 08 48	6.3	2.4	16 08 19.2	−17 33 41	12.4	11.7	0 23 41.1	+ 2 34 25	6.5	3.5
21	19 46 51.9	−22 57 19	6.2	2.4	16 52 49.5	−19 27 12	11.2	10.6	0 48 20.9	+ 5 24 16	6.1	3.3
31	20 56 59.6	−19 21 08	6.3	2.4	17 39 56.2	−20 43 47	10.2	9.7	1 13 17.5	+ 8 09 18	5.8	3.1
II 10	22 06 35.3	−13 16 51	6.7	2.6	18 28 51.6	−21 11 48	9.4	8.9	1 38 35.6	+10 47 35	5.5	2.9
20	23 10 29.2	− 5 21 33	7.9	3.0	19 18 40.7	−20 44 12	8.7	8.3	2 04 17.4	+13 17 01	5.2	2.8
III 2	23 50 12.1	+ 1 26 41	10.4	4.0	20 08 32.3	−19 19 04	8.2	7.7	2 30 24.6	+15 35 36	5.0	2.6
12	23 41 59.2	+ 2 06 49	13.6	5.2	20 57 41.5	−16 59 09	7.7	7.3	2 57 00.0	+17 41 36	4.7	2.5
22	23 12 15.2	− 2 35 53	14.2	5.4	21 45 40.1	−13 51 08	7.3	6.9	3 24 02.9	+19 33 15	4.5	2.4
IV 1	23 10 11.4	− 5 29 39	12.3	4.7	22 32 23.2	−10 04 02	6.9	6.5	3 51 31.7	+21 08 57	4.4	2.3
11	23 37 08.4	− 4 30 14	10.3	3.9	23 18 00.4	− 5 48 16	6.6	6.3	4 19 24.3	+22 27 26	4.2	2.2
21	0 20 58.6	− 0 33 45	8.7	3.3	0 02 54.5	− 1 14 52	6.3	6.0	4 47 35.0	+23 27 35	4.1	2.2
V 1	1 16 18.3	+ 5 28 19	7.7	2.9	0 47 38.6	+ 3 25 12	6.1	5.8	5 15 57.6	+24 08 37	3.9	2.1
11	2 23 40.1	+12 50 24	6.9	2.6	1 32 47.5	+ 8 00 44	5.9	5.6	5 44 25.7	+24 30 07	3.8	2.0
21	3 45 57.3	+20 10 00	6.6	2.5	2 18 54.8	+12 20 13	5.7	5.4	6 12 50.2	+24 31 59	3.7	2.0
31	5 17 16.2	+24 47 28	7.1	2.7	3 06 31.0	+16 12 06	5.6	5.3	6 41 03.6	+24 14 32	3.6	1.9
VI 10	6 39 00.7	+25 12 00	8.2	3.1	3 55 53.9	+19 24 36	5.4	5.1	7 08 59.4	+23 38 21	3.6	1.9
20	7 39 44.4	+22 39 33	9.9	3.8	4 47 03.0	+21 46 24	5.3	5.0	7 36 30.3	+22 44 23	3.5	1.9
30	8 15 36.4	+19 02 23	12.0	4.6	5 39 38.8	+23 08 04	5.2	5.0	8 03 32.3	+21 33 46	3.4	1.8
VII 10	8 22 25.6	+16 06 23	14.3	5.5	6 32 59.7	+23 23 11	5.2	4.9	8 30 03.2	+20 07 49	3.4	1.8
20	8 01 30.6	+15 27 34	15.2	5.8	7 26 11.6	+22 29 42	5.1	4.9	8 56 01.0	+18 28 01	3.4	1.8
30	7 40 16.3	+17 10 23	13.3	5.1	8 18 25.2	+20 30 23	5.1	4.8	9 21 26.9	+16 35 51	3.3	1.8
VIII 9	7 54 44.3	+19 04 39	10.1	3.9	9 09 05.1	+17 32 12	5.1	4.8	9 46 23.2	+14 32 52	3.3	1.8
19	8 50 58.7	+18 18 24	7.8	3.0	9 57 57.5	+13 45 07	5.1	4.8	10 10 52.3	+12 20 39	3.3	1.8
29	10 07 23.2	+13 19 19	6.7	2.6	10 45 12.0	+ 9 20 30	5.1	4.8	10 34 59.5	+10 00 41	3.3	1.7
IX 8	11 19 45.6	+ 5 51 20	6.4	2.4	11 31 13.4	+ 4 30 24	5.1	4.9	10 58 49.4	+ 7 34 29	3.3	1.8
18	12 23 01.8	− 1 58 32	6.4	2.5	12 16 36.4	− 0 32 59	5.2	4.9	11 22 27.2	+ 5 03 37	3.3	1.8
28	13 20 02.7	− 9 12 37	6.7	2.6	13 02 03.1	− 5 37 35	5.3	5.0	11 45 59.6	+ 2 29 31	3.3	1.8
X 8	14 12 59.0	−15 23 04	7.3	2.8	13 48 15.1	−10 31 04	5.3	5.1	12 09 32.4	− 0 06 18	3.4	1.8
18	15 00 42.7	−20 02 37	8.4	3.2	14 35 49.4	−15 00 33	5.4	5.2	12 33 11.6	− 2 42 14	3.4	1.8
28	15 33 59.3	−22 22 12	10.2	3.9	15 25 15.3	−18 53 03	5.6	5.3	12 57 04.4	− 5 16 47	3.4	1.8
XI 7	15 26 16.9	−20 21 05	12.7	4.8	16 16 43.4	−21 55 31	5.7	5.4	13 21 16.3	− 7 48 16	3.5	1.9
17	14 43 07.8	−14 09 56	12.0	4.6	17 09 58.5	−23 56 08	5.9	5.6	13 45 53.0	−10 14 56	3.6	1.9
27	14 50 30.2	−13 52 32	9.1	3.5	18 04 20.8	−24 46 08	6.0	5.7	14 11 00.8	−12 35 06	3.6	1.9
XII 7	15 37 40.0	−17 51 32	7.4	2.8	18 58 48.7	−24 21 27	6.2	5.9	14 36 43.5	−14 46 49	3.7	2.0
17	16 37 58.3	−21 46 52	6.6	2.5	19 52 14.9	−22 43 38	6.5	6.1	15 03 04.6	−16 48 11	3.8	2.0
27	17 43 56.1	−24 11 12	6.2	2.4	20 43 48.8	−19 59 35	6.7	6.4	15 30 07.1	−18 37 20	4.0	2.1

Planety 2019, 0^h TT

Data		JOWISZ				SATURN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	16 ^h 40 ^m 24 ^s .8	−21°34′19″	1″.4	14″.9	18 ^h 48 ^m 20 ^s .4	−22°28′01″	0″.8	6″.7
	21	16 57 32.8	−22 03 30	1.5	15.4	18 58 26.2	−22 16 10	0.8	6.7
II	10	17 12 30.9	−22 22 57	1.5	16.1	19 07 53.2	−22 02 44	0.8	6.8
III	2	17 24 18.4	−22 34 13	1.6	17.0	19 16 02.8	−21 49 23	0.8	7.0
	22	17 31 55.3	−22 39 32	1.7	18.0	19 22 20.3	−21 38 06	0.9	7.2
IV	11	17 34 31.8	−22 40 54	1.8	19.2	19 26 16.5	−21 30 48	0.9	7.4
V	1	17 31 46.9	−22 39 21	1.9	20.3	19 27 32.1	−21 28 58	0.9	7.6
	21	17 24 15.6	−22 34 40	2.0	21.1	19 26 03.3	−21 33 00	0.9	7.9
VI	10	17 13 48.3	−22 26 35	2.1	21.5	19 22 08.4	−21 42 09	1.0	8.1
	30	17 03 13.6	−22 16 42	2.0	21.3	19 16 31.0	−21 54 25	1.0	8.2
VII	20	16 55 20.1	−22 09 02	2.0	20.5	19 10 16.4	−22 07 16	1.0	8.2
VIII	9	16 52 00.6	−22 07 41	1.9	19.5	19 04 38.8	−22 18 26	1.0	8.1
	29	16 53 55.4	−22 14 25	1.8	18.4	19 00 45.2	−22 26 26	0.9	7.9
IX	18	17 00 51.0	−22 28 01	1.7	17.3	18 59 20.3	−22 30 33	0.9	7.6
X	8	17 12 05.7	−22 45 08	1.6	16.4	19 00 42.8	−22 30 32	0.9	7.4
	28	17 26 48.4	−23 01 40	1.5	15.7	19 04 48.1	−22 26 10	0.9	7.2
XI	17	17 44 06.3	−23 13 43	1.5	15.2	19 11 14.7	−22 17 15	0.8	7.0
XII	7	18 03 07.6	−23 18 15	1.4	14.9	19 19 30.6	−22 03 48	0.8	6.8
	27	18 23 01.0	−23 13 29	1.4	14.8	19 28 58.4	−21 46 04	0.8	6.7
Data		URAN				NEPTUN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	1 ^h 46 ^m 10 ^s .5	+10°28′55″	0″.5	1″.8	23 ^h 01 ^m 53 ^s .2	− 7°09′29″	0″.3	1″.1
	21	1 46 25.8	+10 31 06	0.4	1.8	23 03 44.5	− 6 57 32	0.3	1.1
II	10	1 47 58.8	+10 40 28	0.4	1.7	23 06 09.0	− 6 42 16	0.3	1.1
III	2	1 50 40.7	+10 56 04	0.4	1.7	23 08 52.9	− 6 25 08	0.3	1.1
	22	1 54 16.0	+11 16 17	0.4	1.7	23 11 41.1	− 6 07 44	0.3	1.1
IV	11	1 58 25.7	+11 39 14	0.4	1.7	23 14 18.3	− 5 51 38	0.3	1.1
V	1	2 02 49.0	+12 02 56	0.4	1.7	23 16 30.9	− 5 38 18	0.3	1.1
	21	2 07 05.0	+12 25 30	0.4	1.7	23 18 07.5	− 5 28 52	0.3	1.1
VI	10	2 10 53.8	+12 45 15	0.4	1.7	23 19 00.3	− 5 24 11	0.3	1.1
	30	2 13 56.9	+13 00 43	0.4	1.7	23 19 05.3	− 5 24 34	0.3	1.1
VII	20	2 15 59.0	+13 10 46	0.4	1.8	23 18 23.8	− 5 29 49	0.3	1.1
VIII	9	2 16 49.2	+13 14 39	0.4	1.8	23 17 02.3	− 5 39 08	0.3	1.2
	29	2 16 23.3	+13 12 06	0.5	1.8	23 15 12.9	− 5 51 11	0.3	1.2
IX	18	2 14 46.2	+13 03 35	0.5	1.8	23 13 11.6	− 6 04 11	0.3	1.2
X	8	2 12 12.7	+12 50 19	0.5	1.9	23 11 16.9	− 6 16 10	0.3	1.2
	28	2 09 07.8	+12 34 24	0.5	1.9	23 09 46.9	− 6 25 18	0.3	1.1
XI	17	2 06 02.3	+12 18 29	0.5	1.9	23 08 56.2	− 6 30 07	0.3	1.1
XII	7	2 03 28.3	+12 05 23	0.5	1.8	23 08 53.8	− 6 29 46	0.3	1.1
	27	2 01 52.2	+11 57 29	0.5	1.8	23 09 42.3	− 6 24 06	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2019 w TT

Miesiąc	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)
Styczeń	06 ^d 02 ^h 28 ^m (1188)	14 ^d 07 ^h 45 ^m	21 ^d 06 ^h 16 ^m	27 ^d 22 ^h 10 ^m	^d ^h ^m
Luty	04 22 03 (1189)	12 23 26	19 16 53	26 12 28	—
Marzec	06 17 03 (1190)	14 11 27	21 02 42	28 05 10	—
Kwiecień	05 09 50 (1191)	12 20 05	19 12 12	26 23 18	—
Maj	04 23 46 (1192)	12 02 11	18 22 12	26 17 33	—
Czerwiec	03 11 02 (1193)	10 06 59	17 09 31	25 10 46	—
Lipiec	02 20 16 (1194)	09 11 55	16 22 38	25 02 18	—
Sierpień	01 04 11 (1195)	07 18 31	15 13 28	23 15 56	30 11 36 (1196)
Wrzesień	—	06 04 10	14 05 32	22 03 41	28 19 26 (1197)
Paźdz.	—	05 17 47	13 22 08	21 13 39	28 04 38 (1198)
Listopad	—	04 11 22	12 14 35	19 22 10	26 16 06 (1199)
Grudzień	—	04 07 57	12 06 12	19 05 57	26 06 13 (1200)

Perigeum Księżyca 2019

w TT

Apogeum Księżyca 2019

Styczeń	21 ^d 20 ^h	Sierpień	2 ^d 07 ^h	Styczeń	9 ^d 04 ^h	Lipiec	21 ^d 00 ^h
Luty	19 09	Sierpień	30 16	Luty	5 09	Sierpień	17 11
Marzec	19 20	Wrzesień	28 02	Marzec	4 11	Wrzesień	13 14
Kwiecień	16 22	Paźdz.	26 11	Kwiecień	1 00	Paźdz.	10 18
Maj	13 22	Listopad	23 08	Kwiecień	28 18	Listopad	7 09
Czerwiec	7 23	Grudzień	18 20	Maj	26 13	Grudzień	5 04
Lipiec	5 05			Czerwiec	23 08		

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

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

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

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

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

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

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

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

Poprawki do obliczeń momentów początku i końca zmiernych cywilnego w Warszawie

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

początek brzasku = wschód Słońca - poprawka

koniec zmiernych = zachód Słońca + poprawka

Wschód i zachód Słońca w 2019 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	6	7 ^h 40 ^m	15 ^h 26 ^m	8 ^h 01 ^m	15 ^h 47 ^m	8 ^h 05 ^m	15 ^h 38 ^m	7 ^h 43 ^m	15 ^h 57 ^m	7 ^h 39 ^m	15 ^h 48 ^m	8 ^h 14 ^m	15 ^h 49 ^m	7 ^h 38 ^m	15 ^h 54 ^m	7 ^h 33 ^m	15 ^h 38 ^m
	13	7 36	15 37	7 56	15 57	8 00	15 48	7 39	16 06	7 35	15 57	8 09	15 59	7 35	16 03	7 29	15 48
	20	7 29	15 48	7 49	16 09	7 52	16 01	7 34	16 17	7 29	16 08	8 02	16 11	7 29	16 14	7 23	15 59
	27	7 20	16 01	7 40	16 22	7 43	16 14	7 26	16 28	7 21	16 20	7 52	16 25	7 21	16 25	7 15	16 11
II	3	7 09	16 15	7 29	16 35	7 31	16 28	7 16	16 40	7 11	16 32	7 40	16 39	7 12	16 37	7 05	16 23
	10	6 56	16 28	7 16	16 49	7 17	16 43	7 05	16 52	7 00	16 44	7 27	16 53	7 00	16 49	6 53	16 36
	17	6 42	16 42	7 02	17 02	7 03	16 57	6 52	17 05	6 47	16 57	7 12	17 07	6 48	17 01	6 40	16 48
	24	6 27	16 55	6 47	17 16	6 47	17 11	6 39	17 17	6 33	17 09	6 57	17 21	6 35	17 13	6 26	17 01
III	3	6 11	17 09	6 32	17 29	6 31	17 25	6 24	17 28	6 19	17 21	6 40	17 35	6 20	17 25	6 11	17 13
	10	5 55	17 22	6 15	17 42	6 14	17 39	6 09	17 40	6 03	17 33	6 23	17 49	6 06	17 36	5 56	17 25
	17	5 38	17 35	5 59	17 55	5 56	17 52	5 54	17 51	5 48	17 45	6 06	18 02	5 51	17 48	5 40	17 37
	24	5 21	17 47	5 42	18 08	5 39	18 06	5 39	18 03	5 32	17 56	5 49	18 16	5 35	17 59	5 25	17 49
IV	31	5 05	18 00	5 25	18 20	5 21	18 19	5 24	18 14	5 17	18 08	5 31	18 29	5 20	18 10	5 09	18 00
	7	4 48	18 12	5 09	18 33	5 04	18 32	5 08	18 25	5 01	18 19	5 14	18 42	5 05	18 21	4 53	18 12
	14	4 32	18 25	4 52	18 46	4 47	18 46	4 54	18 36	4 46	18 31	4 57	18 55	4 50	18 32	4 38	18 24
	21	4 16	18 38	4 37	18 58	4 31	18 59	4 39	18 47	4 32	18 42	4 41	19 08	4 36	18 43	4 23	18 35
V	28	4 01	18 50	4 22	19 11	4 15	19 12	4 26	18 58	4 18	18 53	4 26	19 21	4 23	18 54	4 09	18 47
	5	3 47	19 02	4 08	19 23	4 00	19 25	4 13	19 09	4 05	19 04	4 11	19 34	4 10	19 05	3 56	18 58
	12	3 34	19 14	3 55	19 35	3 47	19 38	4 02	19 19	3 53	19 15	3 58	19 47	3 59	19 15	3 44	19 09
	19	3 23	19 26	3 44	19 46	3 35	19 50	3 52	19 29	3 43	19 25	3 46	19 59	3 49	19 25	3 34	19 19
VI	26	3 14	19 36	3 35	19 56	3 25	20 01	3 44	19 38	3 35	19 35	3 36	20 09	3 41	19 34	3 26	19 29
	2	3 07	19 45	3 27	20 05	3 18	20 10	3 38	19 46	3 29	19 43	3 28	20 19	3 35	19 41	3 19	19 37
	9	3 02	19 52	3 23	20 12	3 12	20 17	3 34	19 52	3 25	19 49	3 23	20 26	3 32	19 48	3 15	19 43
	16	3 00	19 56	3 21	20 17	3 10	20 22	3 33	19 57	3 23	19 53	3 21	20 31	3 30	19 52	3 14	19 48
VII	23	3 01	19 58	3 21	20 19	3 11	20 24	3 34	19 58	3 24	19 55	3 22	20 33	3 31	19 54	3 14	19 50
	30	3 04	19 58	3 25	20 18	3 14	20 23	3 37	19 58	3 27	19 55	3 25	20 32	3 34	19 53	3 17	19 49
	7	3 10	19 54	3 31	20 15	3 20	20 20	3 42	19 55	3 32	19 52	3 31	20 28	3 39	19 51	3 23	19 46
	14	3 18	19 48	3 38	20 09	3 29	20 13	3 49	19 50	3 39	19 47	3 40	20 22	3 46	19 46	3 30	19 41
VIII	21	3 27	19 40	3 48	20 00	3 39	20 04	3 57	19 43	3 48	19 39	3 49	20 13	3 54	19 38	3 38	19 33
	28	3 38	19 29	3 58	19 50	3 50	19 53	4 06	19 34	3 57	19 30	4 00	20 02	4 03	19 29	3 48	19 24
	4	3 49	19 17	4 09	19 38	4 02	19 40	4 16	19 23	4 07	19 19	4 12	19 49	4 13	19 19	3 58	19 12
	11	4 01	19 04	4 21	19 24	4 14	19 26	4 26	19 11	4 18	19 06	4 25	19 35	4 23	19 07	4 09	19 00
IX	18	4 12	18 49	4 33	19 10	4 27	19 11	4 37	18 58	4 29	18 53	4 37	19 20	4 34	18 54	4 20	18 46
	25	4 24	18 34	4 45	18 54	4 39	18 54	4 47	18 44	4 40	18 39	4 50	19 04	4 44	18 40	4 31	18 32
	1	4 36	18 17	4 57	18 38	4 52	18 38	4 58	18 29	4 50	18 24	5 02	18 47	4 54	18 25	4 42	18 17
	8	4 48	18 01	5 09	18 21	5 05	18 20	5 08	18 14	5 01	18 08	5 15	18 30	5 05	18 10	4 53	18 01
X	15	5 00	17 44	5 21	18 05	5 17	18 03	5 19	17 59	5 12	17 53	5 27	18 13	5 15	17 55	5 04	17 45
	22	5 12	17 27	5 33	17 48	5 30	17 45	5 29	17 43	5 23	17 37	5 40	17 55	5 26	17 39	5 15	17 29
	29	5 25	17 10	5 45	17 31	5 43	17 28	5 40	17 28	5 34	17 21	5 53	17 38	5 36	17 24	5 26	17 13
	6	5 37	16 53	5 57	17 14	5 56	17 10	5 51	17 12	5 45	17 05	6 06	17 20	5 47	17 09	5 38	16 57
XI	13	5 49	16 37	6 10	16 58	6 09	16 53	6 02	16 57	5 56	16 50	6 19	17 03	5 58	16 54	5 49	16 42
	20	6 02	16 21	6 23	16 42	6 23	16 37	6 14	16 43	6 08	16 36	6 32	16 47	6 09	16 40	6 01	16 27
	27	6 15	16 07	6 36	16 27	6 36	16 21	6 25	16 30	6 20	16 22	6 46	16 32	6 21	16 27	6 13	16 13
	3	6 28	15 53	6 49	16 13	6 50	16 07	6 37	16 17	6 32	16 09	7 00	16 17	6 33	16 14	6 25	16 01
XII	10	6 42	15 40	7 02	16 01	7 04	15 54	6 49	16 06	6 44	15 58	7 13	16 04	6 44	16 03	6 38	15 49
	17	6 54	15 30	7 15	15 50	7 18	15 42	7 00	15 57	6 56	15 48	7 27	15 53	6 56	15 54	6 49	15 39
	24	7 07	15 21	7 27	15 41	7 30	15 33	7 11	15 49	7 07	15 41	7 40	15 44	7 07	15 47	7 01	15 31
	1	7 18	15 14	7 38	15 35	7 42	15 26	7 21	15 44	7 17	15 35	7 51	15 37	7 17	15 41	7 11	15 26
	8	7 27	15 11	7 48	15 31	7 52	15 22	7 30	15 41	7 26	15 32	8 01	15 33	7 25	15 38	7 20	15 23
	15	7 35	15 10	7 55	15 30	8 00	15 21	7 37	15 41	7 33	15 32	8 09	15 32	7 32	15 38	7 27	15 22
	22	7 40	15 12	8 00	15 33	8 05	15 23	7 41	15 43	7 38	15 34	8 14	15 34	7 37	15 41	7 32	15 24
	29	7 42	15 17	8 02	15 38	8 07	15 28	7 44	15 48	7 40	15 39	8 16	15 39	7 39	15 45	7 34	15 29

Wschód i zachód Słońca w 2019 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	6	7 ^h 48 ^m	15 ^h 48 ^m	7 ^h 54 ^m	15 ^h 34 ^m	7 ^h 49 ^m	15 ^h 59 ^m	8 ^h 01 ^m	15 ^h 55 ^m	7 ^h 30 ^m	15 ^h 46 ^m	8 ^h 16 ^m	15 ^h 59 ^m	7 ^h 55 ^m	16 ^h 01 ^m	8 ^h 05 ^m	16 ^h 03 ^m
	13	7 44	15 58	7 50	15 44	7 45	16 09	7 57	16 05	7 26	15 55	8 12	16 10	7 51	16 10	8 01	16 13
	20	7 38	16 09	7 42	15 56	7 39	16 19	7 51	16 16	7 21	16 06	8 05	16 21	7 45	16 21	7 54	16 24
	27	7 29	16 21	7 33	16 09	7 31	16 31	7 42	16 29	7 13	16 17	7 55	16 34	7 37	16 33	7 46	16 36
II	3	7 19	16 34	7 21	16 23	7 21	16 43	7 31	16 42	7 03	16 29	7 44	16 48	7 26	16 46	7 35	16 49
	10	7 07	16 47	7 08	16 37	7 10	16 56	7 19	16 55	6 52	16 41	7 31	17 02	7 15	16 58	7 23	17 02
	17	6 53	17 00	6 54	16 51	6 57	17 08	7 05	17 08	6 40	16 53	7 17	17 16	7 02	17 11	7 10	17 15
	24	6 39	17 12	6 39	17 05	6 44	17 20	6 50	17 22	6 26	17 05	7 02	17 29	6 48	17 23	6 55	17 28
III	3	6 24	17 25	6 23	17 18	6 29	17 32	6 35	17 34	6 12	17 17	6 46	17 43	6 33	17 35	6 40	17 41
	10	6 09	17 37	6 06	17 32	6 14	17 44	6 19	17 47	5 57	17 28	6 29	17 56	6 18	17 47	6 25	17 53
	17	5 53	17 49	5 49	17 45	5 59	17 56	6 03	18 00	5 42	17 39	6 13	18 09	6 02	17 59	6 09	18 05
	24	5 37	18 01	5 32	17 58	5 43	18 07	5 47	18 12	5 27	17 51	5 56	18 22	5 47	18 11	5 52	18 17
IV	31	5 21	18 13	5 15	18 11	5 28	18 18	5 30	18 24	5 12	18 02	5 39	18 35	5 31	18 22	5 36	18 29
	7	5 05	18 25	4 58	18 24	5 12	18 30	5 14	18 36	4 57	18 13	5 22	18 47	5 15	18 34	5 20	18 41
	14	4 49	18 37	4 41	18 37	4 57	18 41	4 58	18 48	4 42	18 24	5 06	19 00	5 00	18 46	5 05	18 53
	21	4 34	18 49	4 25	18 50	4 43	18 52	4 43	19 01	4 28	18 35	4 50	19 13	4 45	18 57	4 50	19 05
V	28	4 20	19 01	4 10	19 03	4 29	19 04	4 28	19 13	4 15	18 46	4 34	19 25	4 31	19 08	4 35	19 17
	5	4 07	19 12	3 55	19 15	4 16	19 15	4 15	19 25	4 02	18 56	4 20	19 38	4 19	19 20	4 22	19 29
	12	3 55	19 23	3 42	19 28	4 05	19 25	4 02	19 36	3 51	19 07	4 07	19 50	4 07	19 31	4 10	19 40
	19	3 44	19 34	3 31	19 39	3 55	19 35	3 52	19 47	3 41	19 17	3 56	20 01	3 57	19 41	3 59	19 51
VI	26	3 36	19 44	3 21	19 50	3 47	19 45	3 43	19 57	3 33	19 25	3 47	20 12	3 48	19 50	3 51	20 00
	2	3 29	19 52	3 14	19 59	3 41	19 52	3 36	20 05	3 27	19 33	3 39	20 21	3 42	19 58	3 44	20 09
	9	3 25	19 58	3 09	20 06	3 37	19 59	3 31	20 12	3 24	19 39	3 35	20 28	3 38	20 05	3 40	20 15
	16	3 23	20 03	3 07	20 11	3 35	20 03	3 29	20 17	3 22	19 43	3 33	20 32	3 36	20 09	3 38	20 20
VII	23	3 24	20 05	3 07	20 13	3 36	20 05	3 30	20 19	3 23	19 45	3 33	20 34	3 37	20 11	3 39	20 22
	30	3 27	20 04	3 11	20 12	3 39	20 04	3 34	20 18	3 26	19 45	3 37	20 34	3 40	20 10	3 42	20 21
	7	3 32	20 01	3 17	20 09	3 44	20 02	3 39	20 15	3 31	19 42	3 43	20 30	3 46	20 08	3 47	20 18
	14	3 40	19 56	3 25	20 02	3 51	19 56	3 47	20 09	3 38	19 37	3 50	20 24	3 53	20 02	3 55	20 12
VIII	21	3 48	19 48	3 34	19 54	4 00	19 49	3 56	20 01	3 46	19 30	4 00	20 16	4 01	19 55	4 03	20 04
	28	3 58	19 38	3 45	19 43	4 09	19 40	4 06	19 51	3 55	19 21	4 11	20 05	4 11	19 45	4 13	19 55
	4	4 09	19 27	3 57	19 30	4 19	19 29	4 17	19 39	4 05	19 10	4 22	19 53	4 21	19 34	4 24	19 43
	11	4 20	19 14	4 09	19 17	4 29	19 17	4 28	19 26	4 15	18 59	4 34	19 39	4 32	19 22	4 35	19 30
IX	18	4 31	19 00	4 21	19 02	4 40	19 03	4 39	19 12	4 25	18 45	4 46	19 24	4 42	19 08	4 46	19 16
	25	4 42	18 45	4 33	18 46	4 51	18 49	4 51	18 57	4 36	18 32	4 58	19 09	4 53	18 54	4 58	19 01
	1	4 54	18 30	4 46	18 29	5 02	18 34	5 03	18 41	4 46	18 17	5 10	18 52	5 04	18 38	5 09	18 46
	8	5 05	18 14	4 58	18 12	5 12	18 19	5 14	18 25	4 57	18 02	5 22	18 36	5 15	18 23	5 21	18 30
X	15	5 16	17 58	5 11	17 55	5 23	18 03	5 26	18 08	5 07	17 47	5 35	18 19	5 26	18 07	5 32	18 14
	22	5 27	17 41	5 23	17 38	5 34	17 47	5 37	17 52	5 18	17 31	5 47	18 01	5 37	17 51	5 43	17 57
	29	5 39	17 25	5 35	17 20	5 45	17 32	5 49	17 35	5 28	17 16	5 59	17 44	5 48	17 35	5 55	17 41
	6	5 50	17 09	5 48	17 03	5 56	17 16	6 01	17 19	5 39	17 01	6 12	17 27	6 00	17 20	6 06	17 25
XI	13	6 02	16 54	6 01	16 47	6 07	17 01	6 13	17 03	5 50	16 46	6 24	17 11	6 11	17 04	6 18	17 09
	20	6 14	16 39	6 14	16 31	6 19	16 47	6 26	16 48	6 01	16 32	6 37	16 55	6 23	16 50	6 31	16 54
	27	6 27	16 25	6 27	16 16	6 30	16 33	6 38	16 33	6 13	16 18	6 50	16 40	6 35	16 36	6 43	16 40
	3	6 39	16 12	6 41	16 01	6 42	16 21	6 51	16 20	6 24	16 06	7 04	16 26	6 47	16 23	6 56	16 27
XII	10	6 52	16 00	6 55	15 49	6 54	16 09	7 04	16 08	6 36	15 55	7 17	16 14	6 59	16 12	7 08	16 15
	17	7 04	15 50	7 08	15 37	7 06	16 00	7 16	15 57	6 47	15 46	7 30	16 03	7 11	16 02	7 20	16 05
	24	7 15	15 42	7 20	15 28	7 17	15 52	7 28	15 49	6 58	15 38	7 42	15 54	7 22	15 54	7 32	15 57
	1	7 26	15 36	7 32	15 22	7 27	15 47	7 39	15 43	7 08	15 33	7 54	15 47	7 33	15 48	7 43	15 51
	8	7 35	15 32	7 42	15 18	7 36	15 44	7 48	15 39	7 17	15 30	8 03	15 43	7 42	15 45	7 52	15 47
	15	7 42	15 32	7 49	15 17	7 43	15 43	7 56	15 39	7 24	15 30	8 11	15 43	7 49	15 45	7 59	15 47
	22	7 47	15 34	7 54	15 19	7 48	15 46	8 00	15 41	7 28	15 32	8 16	15 45	7 53	15 47	8 04	15 49
	29	7 49	15 39	7 56	15 24	7 50	15 51	8 03	15 46	7 31	15 37	8 18	15 50	7 56	15 52	8 06	15 54

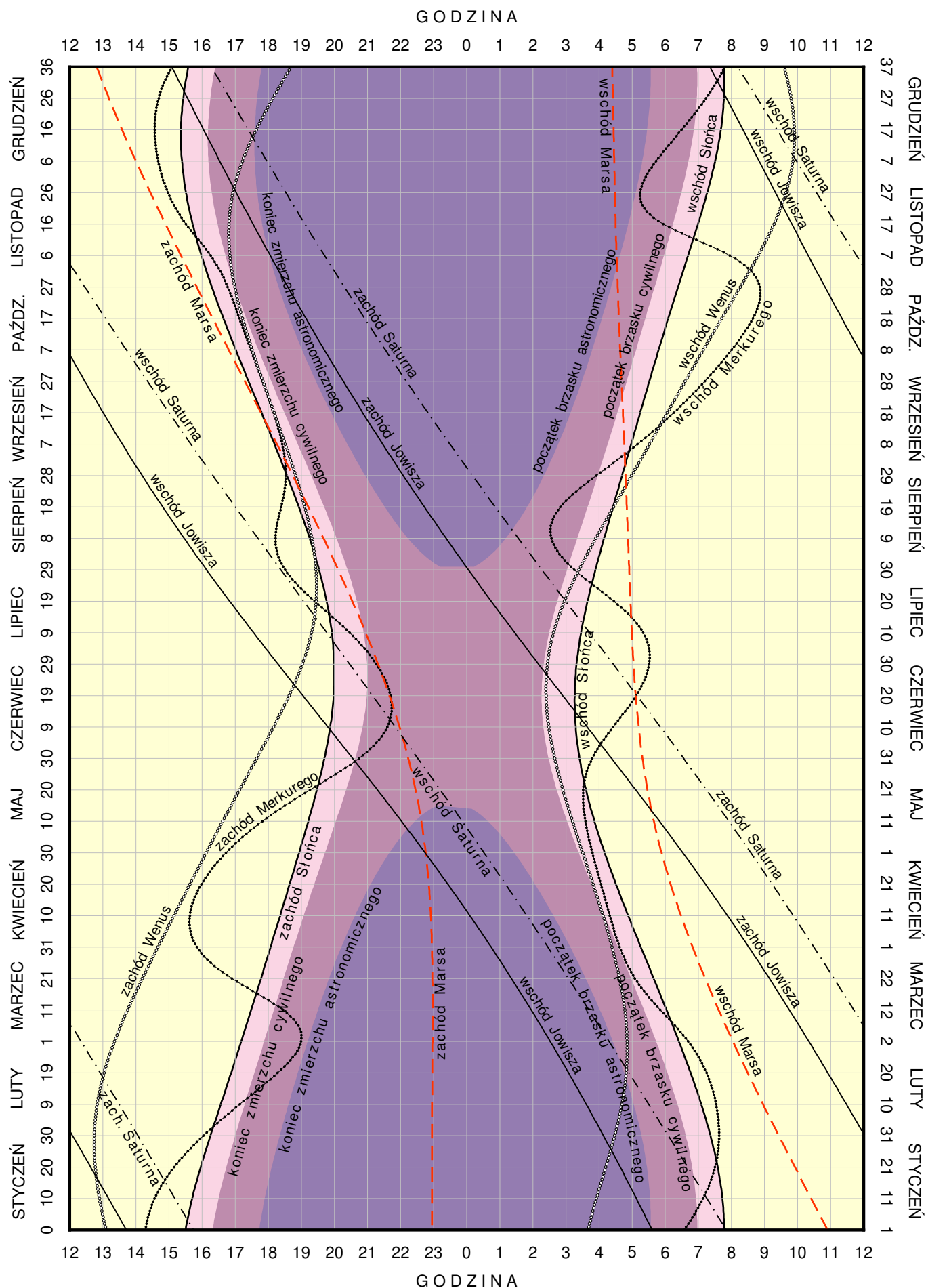
Wschód i zachód Słońca w 2019 roku w niektórych stolicach europejskich
w CSE

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

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

KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2019

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE



Konfiguracje planet 2019

Data TT	Zjawisko	Data TT	Zjawisko
I 1 22 34	Wenus w koniunkcji z Księżycem 1.2 S	VII 4 5 42	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.1 S
2 5 52	Saturn w koniunkcji ze Słońcem	4 9 17	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.2 S
3 8 49	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 3.1 S	5 23 08	Merkury w koniunkcji z Marsem 3.8 S
4 18 13	Merkury w koniunkcji z Księżycem 2.8 S	9 17 09	Saturn w opozycji do Słońca
5 18 43	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.9 S	13 20 32	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.3 S
6 4 55	Wenus w elongacji zach. 47.0	16 7 17	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.2 N
11 0 26	Neptun w koniunkcji z Księżycem 2.9 N	21 10 27	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.6 N
13 11 47	Merkury w koniunkcji z Saturnem 1.7 S	31 20 46	Wenus w koniunkcji z Księżycem 0.6 S
22 15 16	Wenus w koniunkcji z Jowiszem 2.4 N	VIII 1 20 36	Mars w koniunkcji z Księżycem 1.6 S
30 2 38	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	9 23 09	Merkury w elongacji zach. 19.0
31 0 48	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.7 S	9 23 47	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.4 S
31 17 37	Wenus w koniunkcji z Księżycem 0.1 S	12 9 54	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.0 N
II 2 7 05	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.6 S	13 23 04	Wenus w koniunkcji d. ze Słońcem
5 7 09	Merkury w koniunkcji z Księżycem 0.2 N	17 15 51	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.5 N
7 8 22	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.0 N	21 17 50	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.3 N
13 5 39	Mars w koniunkcji z Uranem 1.0 N	24 16 55	Wenus w koniunkcji z Marsem 0.3 N
18 12 20	Wenus w koniunkcji z Saturnem 1.1 N	30 2 09	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.9 S
19 5 26	Merkury w koniunkcji z Neptunem 0.7 N	30 11 59	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.9 S
27 1 26	Merkury w elongacji wsch. 18.1	30 17 58	Wenus w koniunkcji z Księżycem 2.8 S
27 14 55	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.3 S	IX 2 11 25	Mars w koniunkcji ze Słońcem
III 1 18 28	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.3 S	3 15 57	Merkury w koniunkcji z Marsem 0.6 N
2 21 49	Wenus w koniunkcji z Księżycem 1.2 N	4 3 21	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
6 16 28	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.0 N	6 7 41	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.3 S
7 1 01	Neptun w koniunkcji ze Słońcem	8 13 43	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.0 N
15 3 59	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	10 7 25	Neptun w opozycji do Słońca
27 2 55	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.9 S	13 13 03	Merkury w koniunkcji z Wenus 0.3 S
29 5 01	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.1 N	13 20 27	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.4 N
IV 2 6 10	Wenus w koniunkcji z Księżycem 2.5 N	17 22 48	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.2 N
2 19 48	Merkury w koniunkcji z Neptunem 0.4 N	28 3 49	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.8 S
3 1 07	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.1 N	29 15 42	Wenus w koniunkcji z Księżycem 4.0 S
3 1 44	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.4 N	X 3 20 58	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.8 S
6 16 17	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.5 N	5 20 38	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.3 N
10 6 05	Wenus w koniunkcji z Neptunem 0.3 S	11 1 19	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.4 N
11 19 43	Merkury w elongacji wsch. 27.7	15 2 46	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.1 N
16 19 03	Merkury w koniunkcji z Wenus 4.3 N	20 4 03	Merkury w elongacji wsch. 24.6
22 23 08	Uran w koniunkcji ze Słońcem	26 19 52	Mars w koniunkcji z Księżycem 4.2 S
23 11 59	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.6 S	28 8 17	Uran w opozycji do Słońca
25 14 31	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.4 N	29 15 42	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.7 S
30 10 15	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.3 N	31 4 36	Merkury w koniunkcji z Wenus 2.5 S
V 2 14 36	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.4 N	31 14 43	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.3 S
3 8 48	Merkury w koniunkcji z Księżycem 2.7 N	XI 2 7 24	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.6 N
4 2 27	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.4 N	7 7 23	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.6 N
8 0 21	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.2 N	11 7 29	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.1 N
8 15 32	Merkury w koniunkcji z Uranem 1.3 S	11 15 21	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
18 16 35	Wenus w koniunkcji z Uranem 1.1 S	24 11 54	Mars w koniunkcji z Księżycem 4.0 S
20 17 21	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.7 S	24 12 31	Wenus w koniunkcji z Jowiszem 1.4 S
21 12 14	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	25 4 01	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.8 S
22 22 18	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.5 N	28 10 30	Merkury w elongacji zach. 20.1
27 19 21	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.5 N	28 10 58	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 0.7 S
31 13 40	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.5 N	28 19 06	Wenus w koniunkcji z Księżycem 1.9 S
VI 1 20 16	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.1 N	29 21 08	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.9 N
4 16 25	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.6 N	XII 4 15 04	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.8 N
5 15 05	Mars w koniunkcji z Księżycem 1.6 N	8 13 54	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.3 N
10 15 30	Jowisz w opozycji do Słońca	11 9 30	Wenus w koniunkcji z Saturnem 1.8 S
16 19 27	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.0 S	23 3 53	Mars w koniunkcji z Księżycem 3.3 S
18 17 59	Merkury w koniunkcji z Marsem 0.2 N	25 11 41	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.9 S
19 3 50	Saturn w koniunkcji z Księżycem 0.4 N	26 7 32	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 0.2 S
23 23 17	Merkury w elongacji wsch. 25.2	27 11 57	Saturn w koniunkcji z Księżycem 1.2 N
24 3 37	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.6 N	27 18 27	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem
VII 1 22 06	Wenus w koniunkcji z Księżycem 1.6 N	29 1 57	Wenus w koniunkcji z Księżycem 1.0 N

Tabela zawiera wszystkie koniunkcje, w których odległość kątowa ciał niebieskich nie przekracza 4°.5.

Zaćmienia Słońca, Księżyca w 2019 roku

1. Częściowe zaćmienie Słońca 6 stycznia 2019 roku.

Zaćmienie widoczne będzie na dalekim wschodzie Rosji, w Mongolii, w północno-wschodniej części Chin, w Korei, Japonii i w północnej części Oceanu Spokojnego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2019 styczeń 6^d 1^h43^m34.7^s UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście w półcień	styczeń 5 ^d 23 ^h 34.0 ^m
Moment największej fazy	styczeń 6 1 41.4
Wyjście z półcienia	3 48.7

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8.9, Księżyca = 54'27.6 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'15.9, Księżyca = 14'50.4 w momencie koniunkcji.

2. Całkowite zaćmienie Księżyca 21 stycznia 2019 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny na obszarze obu Ameryk, na Grenlandii, w Arktyce, a także w Afryce, w Europie i europejskiej części Azji.

Koniec zaćmienia będzie widoczny na obszarze obu Ameryk, na Grenlandii, na Oceanie Spokojnym, w Arktyce i na dalekim wschodzie Rosji.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2019 styczeń 21^d 5^h17^m14.0^s UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżyca w półcień	styczeń 21 ^d 2 ^h 36.5 ^m
Początek częściowego zaćmienia	3 33.9
Początek całkowitego zaćmienia	4 41.3
Moment największej fazy	5 13.5
Koniec całkowitego zaćmienia	5 43.3
Koniec częściowego zaćmienia	6 50.7
Wyjście Księżyca z półcienia	7 48.0

Kątowy promień półcienia = 7806.24, kątowy promień cienia = 4303.08.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.1953 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8.9, Księżyca = 61'17.9 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'15.2, Księżyca = 16'42.1 w momencie opozycji.

3. Całkowite zaćmienie Słońca 2 lipca 2019 roku.

Zaćmienie widoczne będzie na południowym i wschodnim obszarze Oceanu Spokojnego oraz w zachodniej części Ameryki Południowej.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2019 lipiec 2^d 19^h21^m36.4^s UT.

Fazy zaćmienia	UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Wejście w półcień	lipiec 2 ^d 16 ^h 55.1 ^m		
Początek częściowego zaćmienia	18 01.1		
Początek centralnego zaćmienia	18 03.4		
Moment największego zaćmienia	19 22.9	17°22.7 S	108°58.8 W
Koniec centralnego zaćmienia	20 42.3		
Koniec częściowego zaćmienia	20 44.7		
Wyjście z półcienia	21 50.6		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8.6, Księżyca = 59'37.8 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'43.8, Księżyca = 16'14.9 w momencie koniunkcji.

4. Częściowe zaćmienie Księżyca 16 lipca 2019 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w zachodniej części Oceanu Spokojnego, w Australii, Nowej Zelandii i Oceanii, w Azji z wyjątkiem północno-wschodniej Syberii, w południowo-wschodniej Europie, na większości obszaru Afryki, a także na Oceanie Indyjskim, południowym Atlantyku oraz na Antarktydzie.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w południowo-zachodniej Azji, w Europie i Afryce, w zachodniej części Oceanu Indyjskiego, na Atlantyku oraz w Ameryce Południowej i na Antarktydzie.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2019 lipiec 16^d 21^h39^m22^s.1 UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżyca w półcień	lipiec 16 ^d 18 ^h 43 ^m 9 ^s
Początek częściowego zaćmienia	20 01.7
Moment największej fazy	21 31.9
Koniec częściowego zaćmienia	22 59.7
Wyjście Księżyca z półcienia	lipiec 17 00 17.6

Kątowy promień półcienia = 4284^{''}.00, kątowy promień cienia = 2395^{''}.80.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.6531 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}.7, Księżyca = 54'58^{''}.2 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'44^{''}.1, Księżyca = 14'58^{''}.7 w momencie opozycji.

5. Przejście Merkurego przez tarczę Słońca 11 listopada 2019 roku.

Początek przejścia będzie widoczny na zachodnich krańcach Azji, w Europie, Afryce, Oceanie Atlantyckim, Ameryce Południowej i środkowej oraz na Antarktydzie.

Koniec przejścia będzie widoczny na większości obszaru Oceanu Atlantyckiego, w Ameryce Południowej i Północnej z wyjątkiem Alaski, w południowo-wschodniej części Pacyfiku oraz na Antarktydzie.

Moment koniunkcji Słońca i Merkurego w rektascensji: 2019 listopad 11^d 15^h19^m47^s.7 UT.

Fazy przejścia	UT
Wejście w kontakt zewnętrzny	listopad 11 ^d 12 ^h 35 ^m 5 ^s
Wejście w kontakt wewnętrzny	12 37.1
Najmniejsza odległość środków tarcz — 75 ^{''} .9	15 19.8
Wyjście z kontaktu wewnętrznego	18 02.6
Wyjście z kontaktu zewnętrznego	18 04.2

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}.9, Merkurego = 13^{''}.0 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'09^{''}.3, Merkurego = 5^{''}.0 w momencie koniunkcji.

6. Obrączkowe zaćmienie Słońca 26 grudnia 2019 roku.

Zaćmienie będzie widoczne we wschodniej części Azji, północno-wschodnim skraju Afryki, w północnej części Oceanu Indyjskiego, w Oceanii i północno-zachodniej części Australii oraz na północno-zachodnim skraju Pacyfiku.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2019 grudzień 26^d 5^h14^m26^s.7 UT.

Fazy zaćmienia	UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Wejście w półcień	grudzień 26 ^d 2 ^h 29 ^m 7 ^s		
Początek całkowitego zaćmienia półcieniowego	3 34.4		
Początek częściowego zaćmienia	3 37.5		
Początek centralnego zaćmienia	5 01.3		
Moment największego zaćmienia	5 17.6	1°00'3 N	102°16'5 E
Koniec centralnego zaćmienia	5 34.0		
Koniec częściowego zaćmienia	6 57.7		
Koniec całkowitego zaćmienia półcieniowego	7 00.9		
Wyjście z półcienia	8 05.6		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}.9, Księżyca = 57'04^{''}.1 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'15^{''}.7, Księżyca = 15'33^{''}.0 w momencie koniunkcji.

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

Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	$UT1 - UTC$	Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	$UT1 - UTC$
2017		0°00001	0°00001	0°000001	2018		0°00001	0°00001	0°000001
X 18	58044	+20260	+27541	+298583	V 1	58239	+ 6886	+43763	+101643
23	58049	+19607	+26837	+292294	6	58244	+ 7331	+44108	+ 97588
28	58054	+18665	+26119	+287927	11	58249	+ 7902	+44536	+ 93701
					16	58254	+ 8972	+44547	+ 88469
XI 2	58059	+17919	+25591	+281950	21	58259	+ 9820	+44770	+ 85394
7	58064	+17185	+25158	+275012	26	58264	+10609	+44796	+ 80651
12	58069	+16497	+24615	+268861	31	58269	+11328	+44716	+ 77264
17	58074	+15606	+24354	+262171					
22	58079	+14380	+23914	+257780	VI 5	58274	+12038	+44693	+ 75598
27	58084	+13359	+23703	+253965	10	58279	+12579	+44630	+ 72043
					15	58284	+13318	+44450	+ 69331
XII 2	58089	+12169	+23635	+246940	20	58289	+14044	+43858	+ 67713
7	58094	+10959	+23348	+240629	25	58294	+15030	+43501	+ 67311
12	58099	+ 9779	+23611	+233704	30	58299	+16100	+43034	+ 69932
17	58104	+ 8485	+23858	+228445					
22	58109	+ 7196	+23825	+225779	VII 5	58304	+17246	+42532	+ 72211
27	58114	+ 6738	+24159	+221593	10	58309	+17928	+42381	+ 71902
					15	58314	+18561	+41869	+ 71669
2018					20	58319	+19059	+41573	+ 69422
I 1	58119	+ 5924	+24763	+216345	25	58324	+19558	+41190	+ 69296
6	58124	+ 5265	+25291	+212298	30	58329	+19837	+40768	+ 70001
11	58129	+ 4511	+25855	+208978					
16	58134	+ 3781	+26188	+208029	VIII 4	58334	+20007	+40207	+ 68930
21	58139	+ 3059	+27032	+206770	9	58339	+20084	+39613	+ 68329
26	58144	+ 2250	+27906	+202400	14	58344	+20427	+38882	+ 66222
31	58149	+ 1675	+28618	+197662	19	58349	+20579	+38187	+ 64391
					24	58354	+20919	+37718	+ 65017
II 5	58154	+ 834	+29536	+190143	29	58359	+21123	+37170	+ 64435
10	58159	+ 416	+30314	+183894					
15	58164	+ 197	+31326	+180007	IX 3	58364	+21176	+36445	+ 62815
20	58169	+ 122	+32169	+174810	8	58369	+21279	+35983	+ 61759
25	58174	+ 204	+33384	+169803	13	58374	+21414	+35588	+ 57487
					18	58379	+21213	+35032	+ 55900
III 2	58179	+ 119	+34369	+165237	23	58384	+21166	+34260	+ 54897
7	58184	+ 734	+35668	+159504	28	58389	+21051	+33471	+ 50929
12	58189	+ 1148	+36392	+155680					
17	58194	+ 1494	+37303	+151103	X 3	58394	+21044	+32859	+ 47063
22	58199	+ 1927	+37963	+145151	8	58399	+20710	+32266	+ 41779
27	58204	+ 2574	+38639	+140384	13	58404	+20318	+31690	+ 35810
					18	58409	+20027	+31103	+ 33146
IV 1	58209	+ 3236	+39447	+134006	23	58414	+19471	+30496	+ 29095
6	58214	+ 3447	+40385	+128883	28	58419	+19172	+30212	+ 22981
11	58219	+ 3809	+41186	+125471					
16	58224	+ 4409	+42027	+120222	XI 2	58424	+18320	+29523	+ 18303
21	58229	+ 5403	+42599	+114499					
26	58234	+ 6276	+43299	+108624					

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}	$UT1-UTC$
2018					2019				
XI 7	58429	+0.18 ^{''}	+0.29 ^{''}	+0.01 ^s	V 1	58604	+0.08 ^{''}	+0.43 ^{''}	-0.16 ^s
12	58434	+0.17	+0.29	+0.01	6	58609	+0.08	+0.44	-0.16
17	58439	+0.16	+0.28	+0.00	11	58614	+0.09	+0.44	-0.17
22	58444	+0.15	+0.28	-0.00	16	58619	+0.10	+0.44	-0.17
27	58449	+0.15	+0.28	-0.00	21	58624	+0.11	+0.45	-0.18
					26	58629	+0.11	+0.45	-0.18
XII 2	58454	+0.14	+0.28	-0.01	31	58634	+0.12	+0.45	-0.18
7	58459	+0.13	+0.28	-0.01					
12	58464	+0.12	+0.28	-0.02	VI 5	58639	+0.13	+0.45	-0.19
17	58469	+0.11	+0.28	-0.02	10	58644	+0.14	+0.45	-0.18
22	58474	+0.11	+0.28	-0.02	15	58649	+0.15	+0.45	-0.19
27	58479	+0.10	+0.28	-0.03	20	58654	+0.16	+0.45	-0.18
					25	58659	+0.16	+0.44	-0.18
2019					30	58664	+0.17	+0.44	-0.18
I 1	58484	+0.09	+0.28	-0.03					
6	58489	+0.08	+0.29	-0.04	VII 5	58669	+0.18	+0.44	-0.18
11	58494	+0.08	+0.29	-0.04	10	58674	+0.19	+0.43	-0.18
16	58499	+0.07	+0.30	-0.04	15	58679	+0.19	+0.43	-0.18
21	58504	+0.06	+0.30	-0.05	20	58684	+0.20	+0.42	-0.17
26	58509	+0.06	+0.31	-0.05	25	58689	+0.21	+0.42	-0.17
31	58514	+0.05	+0.31	-0.06	30	58694	+0.21	+0.41	-0.17
II 5	58519	+0.05	+0.32	-0.06	VIII 4	58699	+0.22	+0.41	-0.17
10	58524	+0.04	+0.32	-0.06	9	58704	+0.22	+0.40	-0.17
15	58529	+0.04	+0.33	-0.07	14	58709	+0.22	+0.39	-0.17
20	58534	+0.04	+0.34	-0.07	19	58714	+0.23	+0.38	-0.17
25	58539	+0.04	+0.35	-0.08	24	58719	+0.23	+0.38	-0.17
					29	58724	+0.23	+0.37	-0.17
III 2	58544	+0.04	+0.35	-0.09					
7	58549	+0.04	+0.36	-0.09	IX 3	58729	+0.23	+0.36	-0.18
12	58554	+0.04	+0.37	-0.10	8	58734	+0.23	+0.35	-0.18
17	58559	+0.04	+0.38	-0.10	13	58739	+0.23	+0.35	-0.18
22	58564	+0.04	+0.38	-0.11	18	58744	+0.23	+0.34	-0.18
27	58569	+0.04	+0.39	-0.12	23	58749	+0.22	+0.33	-0.18
					28	58754	+0.22	+0.32	-0.19
IV 1	58574	+0.04	+0.40	-0.12					
6	58579	+0.05	+0.40	-0.13	X 3	58759	+0.22	+0.32	-0.19
11	58584	+0.05	+0.41	-0.13	8	58764	+0.21	+0.31	-0.20
16	58589	+0.06	+0.42	-0.14	13	58769	+0.21	+0.31	-0.20
21	58594	+0.06	+0.42	-0.15	18	58774	+0.20	+0.30	-0.21
26	58599	+0.07	+0.43	-0.15	23	58779	+0.19	+0.29	-0.21
					28	58784	+0.19	+0.29	-0.22

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 URL-<ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						^{0°0001}			^{0°001}
902	4.03	F5	0 ^h 012	0 ^m 00 ^s 18.865	+3.086	+ 103	+ 6°58'16.40	+19.93	− 115
903	4.71	B9	0.000	0 00 54.984	+3.071	+ 76	−65 28 07.37	+20.02	− 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 34.233	+2.992	− 186	−76 57 29.20	+19.86	− 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 57.634	+3.077	+ 34	− 5 54 20.70	+20.00	− 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 44.242	+3.069	+ 18	−17 13 39.01	+20.03	− 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 20.032	+3.071	− 6	− 5 35 54.98	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 23.997	+3.116	+ 104	+29 11 52.93	+19.86	− 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 10 13.844	+3.244	+ 685	+59 15 26.12	+19.84	− 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 23.702	+3.025	+ 118	−45 38 23.86	+19.84	− 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 20.517	+3.145	+ 7	+46 10 50.60	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 43.279	+3.037	+ 141	−35 01 26.59	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 14 14.548	+3.098	+ 2	+15 17 30.69	+19.99	− 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 36.897	+3.116	+ 66	+20 18 54.03	+19.99	− 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 21.132	+3.155	− 53	+36 53 35.62	+19.93	− 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 25.272	+3.056	− 9	− 8 42 57.50	+19.93	− 36
10	4.34	F8	0.134	0 21 04.459	+3.082	+2667	−64 45 37.30	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 22 09.261	+3.181	+ 50	+38 04 35.26	+19.91	− 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 44.909	+3.057	+6635	−77 08 40.83	+20.23	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 27 14.594	+2.950	+ 183	−42 12 01.36	+19.50	− 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 21.116	+2.876	+ 145	−48 41 45.28	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 34 07.413	+3.465	+ 4	+63 02 20.98	+19.82	− 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 55.679	+3.224	+ 12	+33 49 35.18	+19.76	− 4
17	3.72	B3	0.000	0 38 04.133	+3.382	+ 22	+54 00 14.34	+19.76	− 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 35.463	+3.187	− 174	+29 25 02.50	+19.49	− 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 22.568	+3.226	+ 106	+30 58 02.58	+19.64	− 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 37.580	+3.448	+ 64	+56 38 38.40	+19.68	− 32
1015	4.65	K0	0.000	0 42 14.619	+2.821	− 13	−45 58 41.69	+19.70	− 1
23	4.53	A0	0.039	0 44 13.433	+2.675	− 8	−57 21 23.12	+19.68	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 34.045	+3.008	+ 164	−17 52 47.57	+19.70	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 49.274	+3.376	+ 20	+48 23 26.80	+19.63	− 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 22.594	+3.195	− 73	+24 22 22.48	+19.51	− 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 15.591	+2.058	+ 331	−74 49 02.94	+19.55	− 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 41.771	+3.120	+ 57	+ 7 41 26.97	+19.52	− 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 53.813	+3.335	+ 20	+41 11 05.12	+19.53	− 19
1022	4.92	K0	0.000	0 54 00.359	+3.070	+ 5	− 1 02 19.58	+19.47	− 17
33	3.94	A2	0.032	0 57 50.571	+3.355	+ 130	+38 36 16.91	+19.44	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 57 54.081	+3.677	+ 36	+60 49 18.76	+19.40	− 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 32.633	+2.885	+ 17	−29 15 08.91	+19.37	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 57.469	+3.122	− 53	+ 7 59 40.69	+19.29	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 41.140	+2.731	+ 33	−41 22 59.24	+19.16	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 34.266	+3.019	+ 147	−10 04 45.66	+18.99	− 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 10 49.826	+3.382	+ 146	+35 43 24.33	+18.98	− 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 30.335	+3.239	+ 27	+21 08 16.22	+19.04	− 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 44.390	+3.323	+ 56	+30 11 33.61	+19.01	− 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 32.599	+3.315	+ 19	+27 21 57.51	+18.80	− 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 29.857	+3.565	+ 31	+45 37 49.31	+18.73	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 59.925	+3.001	− 53	− 8 05 00.00	+18.46	− 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 27 06.521	+3.986	+ 400	+60 20 09.30	+18.56	− 52
46	4.97	K0	0.012	1 27 20.262	+4.333	+ 134	+68 13 51.79	+18.63	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 28 49.916	+3.623	+ 334	+45 30 24.37	+18.45	− 107
49	3.40	K5	0.000	1 29 12.616	+2.598	− 13	−43 13 07.87	+18.33	− 208

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
1043	5.13	A0	0.021	1 ^h 30 ^m 32.232 ^s	+2.877	+ 40	−21°31′44.47″	+18.50	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 32 03.687	+2.489	+ 144	−48 58 18.84	+18.60	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 31.819	+3.222	+ 19	+15 26 44.45	+18.42	− 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 56.996	+3.550	− 153	+41 30 08.26	+17.86	−382
54	0.60	B5	0.023	1 38 26.276	+2.226	+ 117	−57 08 17.28	+18.19	− 35
52	3.77	K0	0.021	1 39 12.013	+3.720	+ 65	+48 43 34.55	+18.08	−113
56	4.68	K0	0.034	1 42 26.921	+3.130	− 14	+ 5 35 08.12	+18.07	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 44 53.665	+3.802	+ 27	+50 47 10.27	+17.96	− 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 58.469	+2.789	−1190	−15 50 07.29	+18.83	+858
60	4.50	K0	0.018	1 46 25.574	+3.178	+ 50	+ 9 15 18.57	+17.97	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 32.617	+2.950	− 99	−10 35 26.29	+17.66	− 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 25.440	+2.964	+ 28	−10 14 21.84	+17.64	− 39
64	3.58	F5	0.050	1 54 11.937	+3.440	+ 9	+29 40 22.99	+17.37	−235
67	4.41	M3	0.000	1 54 25.567	+2.400	− 83	−46 12 27.68	+17.51	− 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 34.043	+3.114	+ 15	+ 3 16 58.84	+17.61	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 55 10.521	+2.485	− 26	−42 24 07.02	+17.53	− 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 25.886	+1.528	+ 130	−67 33 06.23	+17.63	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 55 43.281	+3.329	+ 68	+20 54 09.15	+17.43	−111
63 *	3.38	B3	0.000	1 55 49.167	+4.393	+ 48	+63 45 54.43	+17.52	− 21
68	3.73	G5	0.052	1 56 42.920	+2.329	+ 730	−51 30 44.76	+17.79	+291
72	3.02	F0	0.041	1 59 23.037	+1.889	+ 369	−61 28 31.66	+17.41	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 00 55.435	+2.827	+ 97	−20 59 02.60	+17.29	− 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 36.843	+4.044	+ 40	+54 34 51.13	+17.19	− 2
73 ^{pr}	2.28	K0	0.000	2 05 06.295	+3.713	+ 40	+42 25 20.54	+17.08	− 52
70	4.06	A2	0.000	2 05 08.426	+5.268	− 99	+72 30 51.88	+17.15	+ 22
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 21.857	+2.688	+ 9	−29 12 14.24	+17.13	+ 8
74 *	2.00	K2	0.043	2 08 16.632	+3.398	+ 138	+23 33 13.45	+16.83	−149
75	3.08	A5	0.012	2 10 42.651	+3.594	+ 122	+35 04 42.95	+16.83	− 40
1056	5.92	M0	0.000	2 11 42.688	+3.340	+ 62	+19 35 29.18	+16.79	− 28
1058	4.54	G5	0.015	2 14 02.180	+3.190	− 15	+ 8 56 14.37	+16.70	− 9
82	3.78	B8	0.000	2 17 12.371	+2.142	+ 102	−51 25 21.38	+16.53	− 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 28.816	+3.590	+ 38	+33 56 11.19	+16.44	− 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 32.901	+3.908	− 58	+47 28 07.96	+16.38	− 8
1065	4.26	A2	0.042	2 22 06.115	+1.088	− 91	−68 34 15.56	+16.31	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 53.584	+2.902	− 7	−12 12 12.16	+16.05	− 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 42.004	+2.198	+ 23	−47 37 01.41	+16.01	− 10
85	4.34	A0	0.022	2 29 11.913	+3.200	+ 27	+ 8 32 47.45	+15.93	− 9
1071	4.82	F5	0.023	2 33 00.737	+2.846	− 49	−15 09 35.56	+15.62	−120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 54.021	+3.158	− 18	+ 5 40 38.43	+15.50	− 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 53.758	+0.946	+ 155	−68 11 01.36	+15.36	− 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 29.045	+3.082	+ 9	+ 0 24 41.91	+15.32	− 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 26.200	+2.367	+ 120	−39 46 21.93	+15.24	− 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 36.082	+3.539	+ 6	+27 47 20.38	+15.08	− 12
97	4.39	B5	0.000	2 45 03.089	+2.859	− 5	−13 46 37.37	+15.05	− 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 32.558	+4.137	+ 343	+49 18 34.71	+14.95	− 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 59.962	+3.254	+ 192	+10 11 43.36	+14.97	− 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 54.404	+2.512	+ 71	−32 19 29.65	+14.94	+155
100	3.68	B8	0.031	2 51 08.201	+3.550	+ 50	+27 20 23.02	+14.59	−118
102	4.81	K0	0.024	2 51 55.433	+2.724	− 33	−20 55 28.46	+14.64	− 19
99	3.95	K0	0.000	2 52 08.024	+4.428	+ 20	+55 58 30.03	+14.64	− 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
103	4.06	G0+A5	0.012	2 ^h 55 ^m 39.155 ^s	+4.298	− 0	+52°50′27″22	+14″43	− 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 22.888	+2.936	+ 53	− 8 49 17.62	+14.11	−220
106 _{pr}	3.42	A2	0.028	2 59 00.073	+2.276	− 39	−40 13 38.59	+14.25	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	3 00 16.556	+3.740	− 38	+35 15 36.11	+14.16	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 45.773	+3.225	+ 3	+ 8 59 02.31	+14.11	− 14
1085	4.16	A3	0.051	3 03 15.124	+2.647	− 105	−23 32 56.10	+13.92	− 53
107	2.82	M0	0.000	3 03 18.071	+3.144	− 6	+ 4 09 54.38	+13.89	− 78
110	5.16	F0	0.018	3 04 04.538	+1.423	− 97	−59 39 45.62	+13.85	− 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 06 13.286	+4.390	− 0	+53 34 52.83	+13.78	− 5
109	3.3–4.1	M3	0.000	3 06 26.000	+3.870	+ 111	+38 54 52.22	+13.66	−106
111	2.2–3.5	B8	0.031	3 09 26.717	+3.931	+ 3	+41 01 45.95	+13.57	− 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 29.107	+4.369	+1301	+49 41 10.41	+13.41	− 94
114	4.53	K0	0.025	3 12 44.893	+3.445	+ 107	+19 47 57.12	+13.35	− 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 46.265	+3.069	+ 131	− 1 07 27.29	+13.23	− 67
1089	4.95	A0	0.015	3 16 01.582	+3.463	− 20	+21 06 55.72	+13.07	− 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 46.944	+2.920	− 1	− 8 44 54.12	+13.14	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 23.202	+3.155	+ 181	+ 3 26 25.76	+12.95	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 42.391	+2.396	+2774	−42 59 46.41	+13.55	+719
1094	5.17	B3	0.000	3 22 21.407	+3.478	+ 18	+21 12 57.80	+12.70	− 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 25 43.507	+4.320	+ 25	+49 55 44.45	+12.47	− 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 51.923	+3.238	− 45	+ 9 05 46.52	+12.41	− 78
123	3.75	B8	0.000	3 28 13.732	+3.261	+ 40	+ 9 47 57.99	+12.28	− 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 43.399	+1.065	+ 562	−62 52 09.32	+12.59	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 30 39.839	+4.915	− 3	+60 00 23.10	+12.15	− 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 35.206	+2.983	+ 10	− 5 00 33.94	+12.10	+ 7
125	4.28	K0	0.000	3 31 57.156	+3.323	+ 13	+13 00 08.00	+12.06	− 2
124	4.55	K0	0.000	3 31 57.537	+4.263	+ 4	+48 03 39.48	+12.08	+ 20
127	3.81	K0	0.303	3 33 51.058	+2.832	− 658	− 9 23 35.99	+11.95	+ 23
1099	4.32	B8	0.000	3 34 39.014	+2.653	+ 34	−21 34 06.73	+11.85	− 27
130	4.58	K0	0.000	3 37 47.713	+2.156	− 5	−40 12 41.66	+11.62	− 30
1101	4.40	G5	0.054	3 37 52.198	+3.069	− 156	+ 0 27 44.30	+11.16	−483
133	4.93	B5	0.000	3 43 01.495	+2.389	+ 7	−31 52 37.38	+11.29	+ 14
135	3.72	K0	0.109	3 44 11.047	+2.880	− 61	− 9 41 54.78	+11.94	+745
131	3.10	B5	0.000	3 44 19.327	+4.303	+ 28	+47 50 53.71	+11.15	− 34
141	3.80	K0	0.042	3 44 27.004	+0.773	+ 490	−64 44 45.51	+11.25	+ 75
137	5.09	B8	0.000	3 45 30.043	+3.054	+ 1	− 1 06 10.25	+11.09	− 7
136	3.81	B5p	0.019	3 46 02.248	+3.577	+ 14	+24 10 23.59	+11.01	− 46
134	3.93	F5	0.014	3 46 31.550	+4.101	− 13	+42 38 18.58	+11.02	− 2
146	3.17	M0	0.000	3 46 57.439	−0.856	+ 116	−74 10 43.90	+11.11	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 41.274	+2.584	− 115	−23 11 35.38	+10.41	−529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 38.857	+3.580	+ 14	+24 09 50.25	+10.82	− 46
143	4.24	K0	0.018	3 50 11.089	+2.248	− 38	−36 08 31.53	+10.70	− 51
142	3.80	B8	0.000	3 50 19.544	+3.581	+ 13	+24 06 41.69	+10.70	− 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 52 26.935	+6.448	+ 34	+71 23 23.30	+10.54	− 43
144	2.91	B1	0.000	3 55 21.758	+3.789	+ 4	+31 56 23.93	+10.36	− 10
149	3.19	K5	0.000	3 58 56.421	+2.803	+ 42	−13 27 15.24	+ 9.99	−112
1110	4.41	M0	0.000	3 59 03.513	+0.964	+ 15	−61 20 44.16	+10.07	− 18
147	2.96	B1	0.000	3 59 10.110	+4.048	+ 16	+40 03 53.82	+10.06	− 26
148	4.05	O5e	0.000	4 00 14.137	+3.912	+ 2	+35 50 43.59	+10.00	+ 0
150	3.8–4.1	B3	0.000	4 01 45.801	+3.333	− 4	+12 32 38.60	+ 9.87	− 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
151	3.94	A0	0.022	^h 04 ^m 11.749	+3.199	^s 0°00'01" + 3	+ 6°02'31.38	+9.70	- 3
1112	4.50	K0	0.013	4 05 51.088	+3.559	+ 65	+22 08 01.32	+9.52	- 59
1113	4.33	A0	0.000	4 08 02.711	+4.500	- 16	+50 24 08.39	+9.37	- 36
152	4.03	B3p	0.015	4 10 05.086	+4.383	+ 20	+47 45 45.90	+9.22	- 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 49.139	+2.934	+ 7	- 6 47 16.80	+9.12	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 38.962	+1.992	+ 41	-42 14 50.18	+8.68	-209
156	3.36	G5	0.000	4 14 40.829	+0.789	+ 65	-62 25 31.43	+8.93	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 16 20.215	+4.432	+ 5	+48 27 25.17	+8.74	- 18
157	4.36	F5	0.053	4 16 32.369	+1.579	+114	-51 26 17.49	+8.93	+182
1118	4.32	B3	0.000	4 16 35.728	+3.266	+ 14	+ 8 56 23.18	+8.71	- 24
159	3.86	K0	0.000	4 20 54.344	+3.424	+ 80	+15 40 23.55	+8.37	- 25
158	5.10	G5	0.000	4 21 40.884	+3.912	- 20	+34 36 43.72	+8.33	- 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 06.291	+0.666	+133	-63 20 25.56	+8.48	+172
162	3.93	K0	0.016	4 24 03.728	+3.470	+ 75	+17 35 12.14	+8.12	- 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 46.222	+2.257	+ 56	-33 58 21.44	+8.14	+ 50
164	3.63	K0	0.018	4 29 45.480	+3.513	+ 76	+19 13 19.56	+7.65	- 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 26.029	+1.842	+ 6	-44 54 46.04	+7.55	- 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 25.197	+1.304	+60	-55 00 19.37	+7.31	- 4
1125	4.75	A5	0.022	4 34 57.456	+3.413	+ 71	+14 53 01.90	+7.24	- 27
170	3.88	K0	0.000	4 36 18.590	+2.336	- 35	-30 31 24.49	+7.14	- 12
168 *	0.85	K5	0.048	4 37 02.512	+3.451	+ 44	+16 32 48.98	+6.91	-190
169	4.12	B2	0.000	4 37 17.687	+3.003	+ 1	- 3 18 50.22	+7.07	- 5
172	3.98	K0	0.036	4 39 04.452	+2.751	- 52	-14 16 01.30	+6.78	-155
1129	4.52	F2	0.038	4 41 11.471	+1.937	-126	-41 49 38.96	+6.68	- 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 44.923	+2.126	+ 41	-37 06 26.11	+6.82	+193
174	4.33	B5	0.000	4 43 25.092	+3.611	- 1	+22 59 33.69	+6.56	- 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 28.734	+3.005	+ 10	- 3 13 12.99	+6.31	- 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 54.032	+3.263	+313	+ 6 59 37.68	+5.96	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 51 13.626	+4.052	- 32	+37 31 15.18	+5.96	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 52 14.777	+3.201	- 1	+ 5 38 13.03	+5.84	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 31.041	+3.518	+ 56	+18 52 17.09	+5.78	- 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 38.275	+3.401	+ 0	+14 16 53.55	+5.67	- 57
180	3.87	B3	0.000	4 55 16.127	+3.131	+ 0	+ 2 28 16.09	+5.59	- 0
178	4.38	B0	0.000	4 56 00.122	+6.011	- 1	+66 22 23.07	+5.53	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 58 15.998	+3.918	+ 3	+33 11 42.63	+5.32	- 18
183	3.1-3.8	F5p	0.000	5 03 22.336	+4.320	- 1	+43 51 00.50	+4.90	- 4
1137	3.94v	K0+B1	0.000	5 03 50.690	+4.207	+ 8	+41 06 08.47	+4.84	- 22
184	4.70	A5	0.000	5 04 15.803	+3.594	+ 47	+21 36 58.05	+4.78	- 42
182	4.22	G0p	0.000	5 05 09.654	+5.366	- 9	+60 28 05.80	+4.73	- 16
187	4.92	K5	0.000	5 05 28.423	+1.560	+ 73	-49 33 07.75	+4.72	- 3
1140	4.65	B9	0.012	5 05 41.110	+3.435	+ 11	+15 25 46.67	+4.67	- 34
189	4.76	F8	0.078	5 05 50.850	+1.037	- 37	-57 26 47.91	+4.81	+115
186	3.29	K5	0.000	5 06 17.243	+2.543	+ 18	-22 20 45.79	+4.58	- 74
185	3.28	B3	0.013	5 07 53.145	+4.220	+ 26	+41 15 32.07	+4.45	- 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 48.559	+2.954	- 63	- 5 03 45.43	+4.36	- 81
190	4.34	B2	0.000	5 10 04.841	+2.875	+ 1	- 8 43 49.62	+4.33	- 4
196	4.78	K0	0.000	5 13 44.819	-0.030	+ 33	-67 09 48.09	+4.05	+ 36
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 48.498	+2.698	+ 30	-16 11 01.51	+3.99	- 26
192	4.78	A3	0.019	5 14 45.956	+4.116	- 16	+38 30 20.41	+3.86	- 75
194 *	0.12	B8p	0.000	5 15 28.555	+2.887	+ 0	- 8 10 49.77	+3.87	- 1

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
193 *	0.08	G0	0.073	5 ^h 18 ^m 07 ^s .982	+4.444	0 ^s .0001 + 72	+46°00'56.83	+3.22	0 ^s .001 -425
197	4.91	K0	0.012	5 18 11.326	+2.167	+ 72	-34 52 37.95	+3.30	-337
195	3.68	B5	0.000	5 18 33.263	+2.917	- 10	- 6 49 28.93	+3.60	- 8
1146	4.29	B1	0.000	5 20 28.478	+2.768	- 1	-13 09 28.71	+3.44	- 3
1145	4.85	G0	0.066	5 20 30.925	+4.229	+451	+40 06 51.80	+2.77	-666
1147	4.65	B3	0.000	5 22 45.540	+3.067	- 0	- 0 21 53.02	+3.24	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 26 10.681	+3.222	- 6	+ 6 21 56.82	+2.93	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 31.575	+3.799	+ 17	+28 37 19.49	+2.66	-175
204	2.96	G0	0.014	5 29 04.899	+2.574	- 3	-20 44 42.55	+2.61	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 07.191	-2.341	+320	-76 19 33.67	+2.80	+282
206	2.48	B0	0.000	5 33 00.233	+3.069	+ 1	- 0 17 10.15	+2.35	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 35.453	+2.649	+ 1	-17 48 34.56	+2.31	+ 2
212	3.81 ^v	F5p	0.000	5 33 47.797	+0.528	+ 3	-62 28 38.57	+2.30	+ 9
1151	4.88	B1	0.000	5 33 59.932	+3.911	- 1	+32 12 16.55	+2.27	- 3
208	4.53	B0	0.000	5 35 53.540	+3.298	+ 1	+ 9 30 04.22	+2.10	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 23.260	+2.938	+ 0	- 5 53 54.58	+2.06	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 37 12.234	+3.048	+ 1	- 1 11 27.42	+1.99	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 48.680	+3.590	+ 0	+21 09 09.72	+1.83	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 21.369	+2.176	+ 5	-34 03 53.46	+1.69	- 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 48.574	+0.114	- 49	-65 43 41.88	+1.34	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 16.596	+2.503	-212	-22 26 35.73	+0.92	-369
219	3.67	A2	0.042	5 47 50.393	+2.721	- 11	-14 48 57.65	+1.06	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 40.922	+2.848	+ 1	- 9 39 50.72	+0.99	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 10.981	+1.094	+ 99	-56 09 44.54	+0.78	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 19.754	+1.361	+ 6	-52 06 18.48	+0.68	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 38.900	+2.119	+ 49	-35 45 43.54	+1.13	+401
222	3.90	K0	0.022	5 52 09.635	+2.582	+161	-20 52 43.47	+0.04	-649
221	4.18	K0	0.017	5 52 50.545	+4.162	- 4	+39 09 08.06	+0.63	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 33.240	+3.774	+ 2	+27 36 54.03	+0.46	- 12
224 *	0.4-1.3	M0	0.000	5 56 13.693	+3.251	+ 17	+ 7 24 32.85	+0.34	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 56 28.904	+5.033	- 15	+55 42 32.94	+0.33	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 17.621	+2.735	- 28	-14 09 55.78	+0.38	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 13.740	+2.130	- 0	-35 16 56.12	+0.16	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 44.670	+1.839	+ 20	-42 48 54.17	+0.01	- 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 00 57.587	+4.404	- 54	+44 56 50.37	-0.08	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 01 08.016	+4.943	+ 92	+54 17 01.94	-0.22	-126
1163	4.30	G5	0.026	6 05 18.357	+3.649	- 6	+23 15 38.17	-0.56	-100
232	4.40	B2	0.000	6 08 41.159	+3.428	+ 4	+14 45 52.13	-0.78	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 39.460	-1.795	+294	-74 45 32.17	-1.06	-214
235	4.84	B1	0.000	6 10 40.724	+1.171	- 4	-54 58 25.02	-0.93	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 37.244	+3.823	- 57	+29 29 20.58	-1.71	-262
238	4.51	K0	0.019	6 17 14.798	+2.137	- 0	-35 08 53.13	-1.42	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 32.341	+3.371	+ 56	+12 15 54.38	-1.35	+186
1170	5.13	B3	0.000	6 20 39.186	+2.892	- 3	- 7 49 56.94	-1.80	+ 0
234	4.73	A0	0.013	6 20 59.503	+6.598	+ 2	+69 18 35.25	-1.94	-107
240	3.10	B3	0.000	6 21 03.748	+2.306	+ 7	-30 04 23.44	-1.84	+ 3
237	4.42	A0	0.035	6 21 20.527	+5.288	- 10	+59 00 05.12	-1.84	+ 26
243	1.99	B1	0.014	6 23 33.522	+2.644	- 4	-17 58 00.74	-2.06	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 24 08.402	+3.630	+ 39	+22 30 06.54	-2.22	-111
245	-0.86	F0	0.018	6 24 23.118	+1.333	+ 25	-52 42 25.24	-2.11	+ 21
244	4.48	A5	0.024	6 24 48.105	+3.181	- 12	+ 4 34 53.12	-2.15	+ 11

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						0 ^s 0001			0 ^o 001
242	5.10 _v	K2	0.000	6 ^h 26 ^m 23.936 ^s	+4.617	− 2	+49°16′32.87″	−2.30	− 1
246	4.98	B3	0.000	6 28 55.364	+2.964	− 4	− 4 46 32.09	−2.52	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 30 07.245	+3.562	− 5	+20 11 53.05	−2.64	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 57.507	+3.245	− 1	+ 7 19 01.66	−2.96	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 37.317	+3.047	− 2	− 1 14 11.18	−3.04	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 52.440	+2.516	+ 8	−22 58 53.29	−3.11	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 21.507	+1.838	+ 2	−43 12 50.23	−3.34	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 38 50.304	+3.465	+ 29	+16 22 51.65	−3.42	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 45 07.867	+3.689	− 4	+25 06 36.19	−3.93	− 13
257 _{cg} *	−1.46	A0	0.375	6 46 00.407	+2.643	−386	−16 44 38.70	−5.20	−1204
256	3.40	F5	0.051	6 46 23.014	+3.366	− 79	+12 52 22.65	−4.22	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 23.391	+0.613	− 96	−61 57 45.45	−3.93	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 48 52.650	+3.129	− 12	+ 2 23 21.54	−4.25	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 25.221	+1.490	+ 38	−50 38 18.98	−4.44	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 34.196	+2.243	− 5	−32 31 55.45	−4.38	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 54 04.365	+3.949	− 2	+33 56 09.21	−4.73	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 55 05.774	+2.789	− 93	−12 03 51.69	−4.78	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 55 47.740	+6.430	+ 6	+68 51 45.60	−4.82	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 23.561	+2.360	+ 3	−28 59 58.97	−5.13	+ 3
1183	3.68	K5	0.017	7 02 29.786	+2.392	− 4	−27 57 49.97	−5.39	+ 5
260 [*]	4.55	K5	0.020	7 02 52.882	+8.644	+210	+76 56 54.89	−5.44	− 14
270	3.12	B5p	0.000	7 03 50.342	+2.507	− 3	−23 51 46.69	−5.51	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 38.434	+2.715	− 1	−15 39 47.95	−5.59	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 05 15.858	+3.555	− 6	+20 32 24.14	−5.63	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 34.576	−0.531	+ 47	−70 31 49.61	−5.80	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 09 11.080	+2.441	− 2	−26 25 31.01	−5.95	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 11 11.799	+2.980	+ 0	− 4 16 08.20	−5.91	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 12 51.599	+3.064	− 1	− 0 31 35.24	−6.26	+ 5
274	5.07	K2	0.022	7 12 59.632	+4.117	+ 38	+39 17 12.72	−6.27	+ 3
275	4.47	F0	0.040	7 13 07.020	+1.712	−128	−46 47 33.95	−6.18	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 48.922	−0.048	− 12	−67 59 34.50	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 49.904	+2.121	− 8	−37 08 00.63	−6.67	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 19 12.751	+3.444	− 33	+16 30 13.09	−6.83	− 37
279	3.52	F0	0.059	7 21 17.158	+3.578	− 19	+21 56 41.25	−6.97	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 52.006	+2.375	− 3	−29 20 31.95	−7.25	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 56.141	+3.719	− 93	+27 45 27.54	−7.51	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 28 12.449	+3.251	− 35	+ 8 14 54.86	−7.56	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 50.995	+1.905	− 50	−43 20 30.48	−7.47	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 30 21.813	+3.851	+121	+31 44 38.14	−7.52	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 52.855	+3.337	+ 0	+11 57 53.18	−7.76	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 53.285	+2.570	− 29	−22 20 21.77	−8.02	+ 46
287 _{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.99 \\ 2.85 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} A0 \\ A0 \end{smallmatrix} \right\}$	0.072	7 35 50.518	+3.820	−135	+31 50 38.86	−8.24	− 98
1198	4.92	K5	0.000	7 36 08.647	+1.483	+ 26	−52 34 41.22	−8.18	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 37 07.310	+3.689	− 26	+26 51 02.76	−8.35	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 38 05.420	+2.222	− 18	−35 00 48.00	−8.30	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 38 14.850	+2.982	− 45	− 4 09 21.01	−8.31	+ 17
291 _{cg}	0.48	F5	0.288	7 40 19.299	+3.137	−477	+ 5 10 25.25	−9.52	−1022
297	3.89	K0	0.011	7 41 34.105	−0.782	+ 67	−72 39 09.27	−8.58	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 42 10.735	+2.867	− 49	− 9 35 52.38	−8.66	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 44 38.790	+5.040	− 48	+58 39 45.36	−8.89	− 50
294	3.70	G5	0.025	7 45 37.348	+3.614	− 24	+24 20 58.79	−8.97	− 52

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
295 *	1.14	K0	0.093	$7^h 46^m 30.^s 389$	+3.662	0 ^s .0001 -474	+27°58'39".13	- 9".03	0 ^s .001 - 45
1202	5.11	F0	0.023	7 46 50.746	+2.763	- 8	-14 36 44.63	- 9.00	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 47 15.090	+3.468	- 53	+18 27 39.47	- 9.10	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 50 06.888	+2.525	- 2	-24 54 35.36	- 9.26	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 42.624	+3.110	- 10	+ 1 42 56.81	- 9.47	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 53.294	+2.064	- 8	-40 37 37.35	- 9.47	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 41.252	+3.663	- 26	+26 42 49.53	- 9.65	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 16.435	+1.524	- 32	-53 02 07.02	- 9.79	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 26.787	+2.394	- 4	-30 23 16.91	- 9.90	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 42.582	+2.996	- 36	- 3 44 02.49	-10.08	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 44.494	+2.690	- 2	-18 27 13.96	-10.12	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 16.207	+2.111	- 24	-40 03 32.59	-10.33	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 42.760	+3.674	- 19	+27 44 17.16	-10.42	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 22.499	+2.557	- 61	-24 21 41.54	-10.60	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 09 54.945	+4.483	- 63	+51 26 55.09	-10.77	- 4
309	1.92	Oap	0.000	8 10 08.044	+1.850	- 4	-47 23 41.54	-10.77	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 14 13.751	+2.758	- 9	-15 50 53.23	-11.08	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 34.305	+3.249	- 30	+ 9 07 26.93	-11.37	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 17.156	+2.248	- 88	-36 43 14.44	-11.35	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 20 01.380	-1.921	-412	-77 32 47.92	-11.45	+ 43
1217	5.16	F5	0.061	8 21 14.734	+3.633	- 14	+27 09 11.19	-11.96	-378
1219	4.94	K0	0.021	8 22 09.153	+2.365	- 7	-33 07 02.34	-11.64	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 54.741	+1.225	- 35	-59 34 22.17	-11.69	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 24 09.844	+4.085	- 20	+43 07 26.41	-11.89	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 56.599	+0.633	- 60	-66 12 08.29	-12.07	-155
316	3.95	A0	0.019	8 26 38.065	+2.996	- 44	- 3 58 16.27	-11.99	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 31 52.161	+4.930	-182	+60 39 03.99	-12.44	-107
324	4.13	A5	0.012	8 38 19.840	+2.113	- 5	-43 03 29.29	-12.76	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 41.244	+3.172	- 44	+ 5 38 04.49	-12.80	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 46.541	+3.133	- 12	+ 3 16 18.36	-12.89	- 18
1227	3.68	B3	0.000	8 40 51.122	+1.719	- 24	-52 59 30.68	-12.92	+ 20
325	5.15	K2	0.022	8 40 56.900	+2.843	- 55	-12 32 43.38	-12.95	- 2
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 16.465	+1.994	+ 0	-46 43 07.97	-12.96	+ 3
327	3.70	B2	0.000	8 44 22.614	+2.414	- 9	-33 15 27.19	-13.16	+ 11
1228	4.73	A0	0.000	8 44 24.684	+3.462	- 76	+21 23 49.54	-13.21	- 39
326	4.17	K0	0.015	8 45 47.441	+3.401	- 13	+18 04 53.01	-13.49	-228
328	4.20	G5	0.021	8 47 52.382	+3.617	- 19	+28 41 14.25	-13.44	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 20.493	+3.014	- 14	- 3 30 59.25	-13.58	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 21.642	+2.549	- 98	-27 46 59.11	-13.54	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 29.265	+1.355	- 28	-60 43 10.58	-13.85	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 25.405	+3.167	- 66	+ 5 52 12.78	-13.93	+ 15
337	4.27	A3	0.018	8 59 33.106	+3.275	+ 23	+11 46 52.01	-14.17	- 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 32.019	+4.077	-443	+47 57 49.49	-14.43	-226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 49.165	+2.244	- 35	-41 19 49.53	-14.18	+ 45
339 _{cg}	4.09	F5	0.070	9 01 53.937	+3.871	-393	+41 42 15.31	-14.53	-245
343	4.18	A5	0.044	9 02 45.005	+0.931	- 3	-66 28 27.32	-14.44	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 04 16.603	+5.315	- 37	+67 33 06.59	-14.41	+ 19
342	3.69	K0	0.014	9 04 49.712	+2.073	- 44	-47 10 33.97	-14.48	- 13
341	3.68	A0	0.010	9 04 56.893	+4.066	- 32	+47 04 41.03	-14.53	- 54
1237	4.71	G5	0.019	9 07 45.829	+3.795	- 24	+38 22 22.81	-14.66	- 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
345	2.22	K5	0.015	9 ^h 08 ^m 42 ^s .889	+2.211	− 17	−43°30′43″.38	−14.69	+ 13
1238	5.14	B8	0.000	9 08 48.088	+3.244	− 14	+10 35 19.10	−14.71	− 10
348	1.80	A0	0.038	9 13 24.339	+0.631	− 311	−69 47 51.76	−14.87	+108
347	3.84	A0	0.019	9 15 22.685	+3.118	+ 86	+ 2 13 51.49	−15.40	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 36.707	+1.605	− 26	−59 21 27.35	−15.21	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 22 14.268	+3.637	− 179	+34 18 32.37	−15.46	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 21.457	+2.660	− 8	−26 02 57.32	−15.49	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 43.111	+1.861	− 10	−55 05 40.45	−15.50	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 47.166	+3.481	− 25	+26 05 50.33	−15.72	− 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 32.740	+2.948	− 9	− 8 44 38.55	−15.79	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 30 03.111	+2.482	− 18	−36 02 14.80	−15.90	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 48.926	+1.826	− 39	−57 07 15.40	−15.99	+ 4
1246	5.12	G5	0.027	9 32 59.691	+3.227	− 64	+11 12 45.05	−16.14	− 82
355	3.75	F0	0.034	9 33 02.741	+4.658	+ 160	+62 58 30.82	−16.03	+ 27
1247	5.16	K0	0.045	9 34 06.390	+2.766	− 14	−21 12 10.27	−16.10	+ 15
358	3.26	F8p	0.052	9 34 09.013	+3.974	−1024	+51 35 14.37	−16.65	−530
360	4.62	G5	0.000	9 35 24.705	+3.655	+ 5	+36 18 35.73	−16.21	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 36 10.364	+5.189	− 121	+69 44 35.24	−16.15	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 28.260	+3.126	− 109	+ 4 33 37.19	−16.44	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 51.083	+3.062	+ 32	− 1 13 56.11	−16.52	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 41 14.478	+2.878	− 19	−14 25 17.68	−16.50	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 42 11.383	+3.196	− 96	+ 9 48 09.81	−16.56	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 45 04.351	+2.680	− 36	−27 51 34.24	−16.63	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 46.955	+1.649	− 20	−62 35 53.79	−16.69	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 57.275	+3.393	− 34	+23 41 00.71	−16.77	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 49 50.325	+3.839	+ 215	+45 55 44.92	−16.99	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 52 21.615	+4.210	− 379	+58 56 45.36	−17.16	−151
371	4.10	K0	0.022	9 53 52.132	+3.399	− 160	+25 54 51.21	−17.14	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 47.452	+2.833	− 33	−19 06 09.02	−17.21	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 32.971	+2.115	− 12	−54 39 40.15	−17.25	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 58 52.291	+3.650	− 103	+40 57 42.86	−17.33	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 01 14.555	+3.166	− 21	+ 7 56 59.58	−17.43	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 06 04.481	+2.924	− 25	−13 09 35.64	−17.60	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 23.592	+3.262	− 1	+16 40 00.56	−17.71	− 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 24.513	+3.189	− 169	+11 52 16.23	−17.75	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 32.356	+2.927	− 138	−12 27 03.94	−17.93	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 11.915	+1.421	− 76	−70 08 06.17	−17.94	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 33.454	+2.529	− 131	−42 13 09.09	−17.95	+ 45
1264	3.44	K5	0.000	10 17 44.207	+2.013	− 34	−61 25 48.60	−18.07	+ 5
384	3.65	F0	0.000	10 17 46.280	+3.325	+ 13	+23 19 09.94	−18.09	− 7
383	3.52	A2	0.021	10 18 15.911	+3.592	− 149	+42 48 58.56	−18.14	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 23 09.973	+2.584	− 20	−41 44 55.29	−18.22	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 29.025	+3.550	− 72	+41 24 02.66	−18.26	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 46.581	+1.173	− 52	−74 07 51.75	−18.36	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 30.876	+4.247	− 13	+65 28 00.98	−18.38	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 27 02.086	+2.906	− 89	−16 56 11.20	−18.49	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 28 02.801	+2.754	− 58	−31 10 03.39	−18.44	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 35.897	+2.216	− 17	−58 50 22.02	−18.47	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 29 00.324	+3.449	− 98	+36 36 24.03	−18.58	−101
394	4.84	F5	0.080	10 31 51.692	+3.794	− 209	+55 52 47.54	−18.61	− 30

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
397	3.58	B5p	0.000	10 ^h 32 ^m 43 ^s .275	+2.147	0.0001 − 27	−61°47′09.75	−18.60	0.001 + 9
1273	5.14	K0	0.000	10 33 46.492	+2.545	− 18	−47 06 15.46	−18.64	+ 3
396	3.85	B0p	0.000	10 33 50.196	+3.154	− 4	+ 9 12 20.40	−18.64	− 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 40.981	+0.654	−143	−78 42 32.30	−18.69	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 36 24.255	+3.817	+ 82	+56 58 53.59	−18.68	+ 39
395 *	4.84	G5	0.024	10 36 41.905	+4.919	− 82	+75 36 41.69	−18.74	− 3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 48.782	+3.360	+ 0	+31 52 27.70	−18.82	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 40 05.233	+2.404	− 22	−55 42 18.80	−18.83	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 39.368	+2.156	− 35	−64 29 49.03	−18.93	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 44 28.379	+3.251	− 84	+23 05 08.91	−18.95	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 56.413	+0.480	−200	−80 38 35.05	−19.00	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 50 35.307	+2.965	+ 66	−16 17 46.15	−18.93	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 23.834	+3.338	+ 70	+34 06 33.45	−19.50	−279
414	4.70	K0	0.017	10 57 37.799	+2.809	+ 65	−37 14 34.97	−19.43	−128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 33.129	+3.338	−278	+40 19 32.59	−19.31	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 43.577	+2.929	−323	−18 24 10.73	−19.24	+130
415	4.56	A2	0.000	11 01 03.220	+2.768	+ 25	−42 19 51.06	−19.38	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 34.046	+3.097	+ 10	+ 3 30 44.57	−19.41	− 16
416 *	2.37	A0	0.042	11 03 00.362	+3.578	+ 99	+56 16 38.76	−19.39	+ 34
417 *	1.79	K0	0.031	11 04 54.945	+3.648	−167	+61 38 42.58	−19.53	− 66
418	4.66	F0	0.014	11 06 01.338	+3.092	−229	+ 7 13 48.84	−19.53	− 46
419	5.06	F5	0.033	11 06 16.451	+2.900	−141	−27 23 56.99	−19.50	− 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 25.742	+2.586	− 9	−59 04 51.43	−19.56	− 0
420	3.15	K0	0.000	11 10 45.154	+3.348	− 60	+44 23 32.42	−19.61	− 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 37.181	+2.959	+ 2	−22 55 57.38	−19.71	−100
422	2.58	A3	0.040	11 15 08.570	+3.182	+101	+20 24 59.58	−19.79	−130
423	3.41	A0	0.019	11 15 15.690	+3.142	− 42	+15 19 21.60	−19.74	− 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 39.215	+3.052	− 72	− 3 45 30.61	−19.74	− 36
425	3.71	K0	0.013	11 19 31.679	+3.226	− 20	+32 59 15.41	−19.70	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 20 11.356	+3.251	− 48	+38 04 41.88	−19.81	− 68
426	3.82	K0	0.019	11 20 19.051	+3.006	− 84	−14 53 03.62	−19.53	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 54.186	+2.760	− 41	−54 35 53.24	−19.77	− 6
427	4.13	A0	0.000	11 22 08.494	+3.092	− 62	+ 5 55 19.95	−19.78	− 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 51.501	+3.005	− 69	−17 47 28.76	−19.82	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 56.410	+3.085	+ 12	+ 2 44 55.00	−19.87	− 12
433	4.06	M0	0.024	11 32 32.472	+3.489	− 73	+69 13 23.63	−19.91	− 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 57.904	+2.965	−162	−31 57 56.49	−19.95	− 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 41.382	+2.802	− 61	−63 07 40.14	−19.94	− 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 40.350	+3.049	− 41	− 9 54 36.89	−19.94	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 56.867	+3.073	+ 3	− 0 55 53.75	−19.91	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 41 11.169	+2.996	− 34	−34 51 10.25	−19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 45.238	+3.050	+ 22	−18 27 33.33	−20.03	− 30
442	3.80	A5	0.000	11 46 32.324	+2.875	−174	−66 50 12.85	−19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 51.681	+3.083	− 12	+ 6 25 11.83	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 47 04.398	+3.144	−136	+47 40 16.32	−19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 47 27.997	+2.938	− 37	−61 17 12.72	−20.03	− 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 59.368	+3.088	−106	+20 06 37.72	−20.02	− 3
444	2.23	A2	0.076	11 50 03.185	+3.056	−342	+14 27 46.71	−20.14	−114
445	3.80	F8	0.098	11 51 42.683	+3.126	+495	+ 1 39 17.04	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 52 07.575	+3.022	− 67	−45 16 55.49	−20.04	− 10
447 *	2.44	A0	0.020	11 54 50.884	+3.127	+107	+53 35 10.65	−20.02	+ 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						⁰ 0001			⁰ 001
1309	5.16	A0	0.036	11 ^h 57 ^m 00.722	+3.066	− 36	−17°15′33.92	−20.05	− 6
1311	4.57	A3	0.017	12 01 52.339	+3.074	+ 1	+ 6 30 20.03	−20.07	− 30
450	4.24	G5	0.037	12 06 12.114	+3.055	−148	+ 8 37 28.78	−19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 22.645	+3.139	− 36	−50 49 51.44	−20.03	− 8
453	3.21	K0	0.020	12 11 07.855	+3.097	− 51	−22 43 41.29	−20.00	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 13 05.425	+2.734	+ 29	+77 30 28.71	−19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 16 11.484	+3.226	− 53	−58 51 26.16	−20.00	− 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 22.993	+2.941	+127	+56 55 27.72	−19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 48.699	+3.095	−112	−17 39 00.35	−19.96	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 31.790	+3.667	−174	−79 25 13.08	−19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 54.271	+3.073	− 42	− 0 46 30.14	−19.98	− 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 20.435	+3.049	−195	+ 3 12 14.57	−20.02	− 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 29.002	+3.009	− 8	+25 44 17.04	−19.95	− 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 41.817	+3.389	− 53	−63 12 24.90	−19.91	− 12
464	4.16	B3	0.000	12 29 06.193	+3.276	− 32	−50 20 18.55	−19.89	− 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 52.560	+3.114	−146	−16 37 25.66	−20.00	−138
468	1.61	M3	0.000	12 32 15.520	+3.369	+ 29	−57 13 19.70	−20.11	−262
469	4.04	B5	0.000	12 33 39.336	+3.673	−126	−72 14 25.45	−19.83	− 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 18.299	+2.526	−112	+69 40 51.29	−19.81	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 39.887	+2.836	−625	+41 15 06.11	−19.52	+292
471	2.84	G5	0.027	12 35 24.921	+3.165	+ 2	−23 30 15.66	−19.86	− 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 49.275	+2.984	− 47	+22 31 19.41	−19.78	+ 21
473 _{sq}	5.18	K0	0.000	12 36 06.373	+3.006	− 4	+18 16 11.67	−19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 21.996	+3.654	− 90	−69 14 33.73	−19.77	− 13
475	4.78	K0	0.014	12 40 15.274	+3.103	− 51	− 8 06 09.67	−19.76	− 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 52.277	+3.037	+ 57	+10 07 42.21	−19.78	− 90
1327	4.8–6.0	N3	0.000	12 46 02.584	+2.806	− 1	+45 20 02.15	−19.62	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 48 52.422	+3.555	− 63	−59 47 41.90	−19.60	− 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 44.999	+3.276	− 23	−34 06 19.16	−19.55	− 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 38.808	+2.916	− 9	+27 26 05.58	−19.52	− 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 31.396	+3.348	+ 55	−40 17 04.62	−19.50	− 22
483 [*]	1.77	A0p	0.000	12 54 52.911	+2.621	+132	+55 51 15.51	−19.48	− 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 22.140	+3.128	− 17	− 9 38 40.26	−19.47	− 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 35.199	+3.025	−313	+ 3 17 30.52	−19.49	− 54
485 _{sq}	2.90	A0p	0.023	12 56 56.228	+2.797	−198	+38 12 48.30	−19.37	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 03 08.850	+2.987	−185	+10 51 16.96	−19.27	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 38.486	+4.234	+543	−71 39 12.45	−19.29	− 20
1337	5.11	B9	0.000	13 06 39.025	+2.798	− 25	+35 41 41.82	−19.18	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 08 03.550	+3.539	− 27	−50 00 36.72	−19.18	− 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 57.695	+3.113	− 21	− 5 38 33.56	−19.12	− 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 46.913	+2.795	−604	+27 46 47.06	−18.16	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 35.629	+4.153	− 74	−67 59 50.21	−18.94	− 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 24.861	+2.682	−110	+40 28 13.43	−18.86	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 35.420	+3.033	− 4	+ 5 22 03.36	−18.86	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 25.734	+3.151	−751	−18 25 09.23	−19.92	−1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 59.148	+3.277	+ 47	−23 16 26.10	−18.88	− 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 41.984	+3.396	−284	−36 48 52.57	−18.87	− 86
1347	4.62	B5	0.000	13 23 54.493	+3.936	− 53	−61 05 23.62	−18.73	− 14
497 ^{*pr}	2.27	A2p	0.037	13 24 42.458	+2.405	+141	+54 49 26.32	−18.71	− 20
498 [*]	0.98	B2	0.021	13 26 13.385	+3.170	− 28	−11 15 45.07	−18.67	− 28
1349	5.16	G0	0.041	13 29 23.051	+2.936	−162	+13 40 30.47	−19.11	− 577

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
1351	4.93	A2p	0 ^u .016	13 ^h 35 ^m 07. ^s 296	+3.045	+ 30	+ 3° 33' 33 ^u .68	-18 ^u .36	- 24
502	4.96	F0	0.019	13 35 39.949	+2.673	+ 72	+37 04 58.95	-18.33	- 9
501	3.44	A2	0.035	13 35 41.298	+3.063	- 190	- 0 41 42.17	-18.28	+ 42
504	2.56	B1	0.000	13 41 08.110	+3.845	- 32	-53 33 53.15	-18.14	- 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 38.345	+3.159	- 64	- 8 48 02.81	-18.03	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 46 48.089	+3.431	- 367	-33 08 29.99	-18.05	- 147
507	4.51	F5	0.056	13 48 11.349	+2.852	- 336	+17 21 36.78	-17.81	+ 40
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 18.430	+2.358	- 125	+49 12 59.45	-17.86	- 11
508	3.32	B2p	0.000	13 50 47.969	+3.644	- 21	-42 34 12.42	-17.76	- 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 56.080	+3.273	- 70	-18 13 50.19	-17.78	- 38
511	4.77	M0	0.014	13 52 00.100	+1.753	+ 1	+64 37 38.40	-17.70	- 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 36.792	+2.857	- 44	+18 18 02.21	-17.90	- 358
512	3.06	B2p	0.000	13 56 45.967	+3.778	- 56	-47 23 00.64	-17.54	- 42
514	4.68	K0	0.025	13 59 04.768	+4.416	- 67	-63 46 52.41	-17.43	- 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 37.081	+3.383	- 36	-25 03 59.91	-17.40	- 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 38.440	+3.059	+ 12	+ 1 27 03.21	-17.26	- 21
521	3.64	A0p	0.011	14 04 55.090	+1.629	- 84	+64 16 58.98	-17.12	+ 18
518	0.86	B1	0.016	14 05 13.020	+4.296	- 43	-60 27 57.71	-17.14	- 19
519	3.48	K0	0.039	14 07 29.230	+3.435	+ 33	-26 46 31.63	-17.16	- 139
520	2.26	K0	0.059	14 07 50.212	+3.555	- 429	-36 27 54.26	-17.52	- 520
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 48.033	-0.134	- 98	+77 27 20.95	-16.93	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 11 17.292	+2.736	- 16	+24 59 59.86	-16.90	- 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 56.336	+3.211	+ 6	-10 21 49.15	-16.57	+ 140
526 *	-0.04	K0	0.090	14 16 33.082	+2.739	- 769	+19 04 53.82	-18.59	-2000
528	4.87	A5	0.044	14 16 51.314	+2.122	- 160	+51 16 40.44	-16.48	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 17 02.427	+3.155	- 2	- 6 05 33.96	-17.00	- 432
527	4.26	A0	0.043	14 17 07.451	+2.278	- 179	+45 59 57.82	-16.40	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 49.245	+2.535	+ 3	+35 25 12.90	-16.46	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 20 10.094	+3.258	- 11	-13 27 35.90	-16.38	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 21 42.119	+4.243	- 16	-56 28 30.92	-16.34	- 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 45.027	+3.675	- 53	-37 58 26.50	-16.34	- 12
1375	5.08	A3	0.023	14 25 09.656	+2.991	- 52	+ 5 43 56.94	-16.15	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 51.618	+2.042	- 253	+51 45 40.37	-16.52	- 398
1377	4.65	B3	0.000	14 27 23.885	+3.884	- 12	-45 18 30.82	-16.05	- 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.404	-0.047	+ 23	+75 36 33.40	-16.01	+ 23
533	4.99	K0	0.043	14 29 12.553	+3.099	- 93	- 2 18 52.11	-15.94	- 2
532	5.00	B8	0.000	14 29 19.278	+3.533	- 18	-29 34 41.67	-15.96	- 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 40.209	+2.585	- 77	+30 17 11.74	-15.64	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 51.765	+2.415	- 97	+38 13 25.25	-15.59	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 31.759	+2.612	+ 145	+29 39 40.36	-15.47	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 36 45.212	+3.839	- 31	-42 14 32.65	-15.57	- 35
538 _{cg}	$\begin{Bmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} G0 \\ K5 \end{Bmatrix}$	0.752	14 40 56.218	+4.127	-5000	-60 54 52.96	-14.61	+ 693
541	2.89	B2	0.000	14 43 14.168	+4.025	- 21	-47 28 14.40	-15.19	- 18
545	3.95	F5	0.039	14 44 05.439	+3.171	+ 73	- 5 44 31.15	-15.44	- 316
539	3.42	F0	0.049	14 44 06.341	+4.931	- 302	-65 03 30.77	-15.35	- 232
1383	4.93 _v	M0	0.000	14 44 16.802	+2.638	- 10	+26 26 44.64	-15.13	- 17
544	4.13	K0	0.000	14 44 51.379	+3.692	- 52	-35 15 23.56	-15.26	- 180
547	3.76	A0	0.030	14 47 14.192	+3.040	- 76	+ 1 48 41.77	-14.96	- 27
546	5.20	K0	0.015	14 48 23.864	+4.239	- 17	-52 27 53.25	-14.95	- 82
542	3.81	K5	0.020	14 50 22.419	+7.778	- 41	-79 07 30.62	-14.77	- 16

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
550 *	2.08	K5	0.031	$14^h50^m40.s103$	$-0.s106$	– 76	$+74^{\circ}04'32''.66$	$-14''.72$	+ 12
548	2.90	A3	0.049	14 51 57.644	+3.331	– 73	–16 07 18.23	–14.73	– 67
554	4.86 _v	M3	0.011	14 57 53.941	+0.974	–129	+65 51 18.35	–14.27	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	14 59 49.054	+3.959	– 32	–43 12 40.51	–14.22	– 39
553	3.35	B3	0.000	15 00 26.281	+3.931	– 17	–42 10 52.44	–14.17	– 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 02 01.026	+3.215	– 43	– 8 35 42.92	–14.05	– 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 40.842	+2.261	– 36	+40 18 52.01	–14.03	– 28
556	3.41	M3	0.056	15 05 12.969	+3.528	– 54	–25 21 26.66	–13.89	– 43
557	4.67	K0	0.016	15 05 16.909	+2.573	–130	+26 52 20.89	–13.85	– 6
1396	5.03	F0	0.061	15 08 09.492	+2.637	+136	+24 47 38.86	–13.82	–165
1398	4.14	B9	0.000	15 13 18.010	+4.206	– 96	–48 48 37.98	–13.37	– 49
559	4.66	A0p	0.023	15 13 20.208	+3.433	– 25	–19 51 51.54	–13.36	– 39
558	3.50	K0	0.036	15 13 41.835	+4.350	–122	–52 10 19.06	–13.37	– 73
1399	4.95	F0	0.000	15 15 49.332	+3.695	– 4	–31 35 26.39	–13.16	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 16 17.368	+2.421	+ 69	+33 14 34.58	–13.24	–112
564	2.74	B8	0.000	15 18 03.540	+3.238	– 65	– 9 27 13.34	–13.03	– 19
561	4.16	A3	0.046	15 19 03.350	+4.751	–129	–58 52 20.60	–13.08	–137
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 42.736	–0.043	– 40	+71 45 52.61	–12.81	+ 20
560	3.06	A0	0.000	15 20 45.459	+5.701	–132	–68 44 58.42	–12.86	– 31
1402	3.43	B2	0.000	15 22 39.552	+3.963	– 13	–40 43 00.48	–12.73	– 26
566	3.59	K5	0.000	15 23 02.987	+3.829	– 74	–36 19 50.71	–12.76	– 84
1403	4.69	B3	0.000	15 24 24.474	+3.855	– 15	–36 55 37.42	–12.61	– 23
568 _{pr}	4.47	F0	0.030	15 25 13.665	+2.268	–122	+37 18 34.67	–12.44	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 21.961	+1.345	– 12	+58 53 53.74	–12.50	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 38.013	+2.476	–137	+29 02 21.97	–12.21	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 37.828	+2.157	+ 10	+40 46 02.71	–12.09	– 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 43.002	+2.422	– 15	+31 17 39.11	–11.95	– 11
1409	4.83	K0	0.024	15 35 14.817	+3.289	+209	–10 07 48.45	–12.07	–234
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 30.855	+2.543	+ 91	+26 39 00.26	–11.90	– 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 37.210	+3.367	+ 45	–14 51 11.85	–11.73	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 38 12.759	+3.658	– 7	–28 11 53.58	–11.62	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 38 31.637	+5.571	+ 39	–66 22 49.99	–11.66	– 55
1413	4.96	K5	0.032	15 43 04.416	+3.469	– 26	–19 44 26.54	–11.38	–103
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 24.063	–2.004	+ 62	+77 44 01.16	–11.25	– 1
582	2.75	K0	0.046	15 45 13.804	+2.960	+ 92	+ 6 21 55.74	–11.07	+ 47
587	5.13	A2	0.013	15 46 58.107	+0.931	+ 57	+62 32 22.80	–11.05	– 55
583	3.74	A2	0.034	15 47 05.325	+2.773	+ 46	+15 21 42.88	–11.03	– 45
584	4.28	K5	0.019	15 49 37.110	+2.704	– 35	+18 04 56.71	–10.88	– 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 38.407	+3.138	– 57	– 3 29 19.08	–10.75	– 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 47.387	+2.996	+ 86	+ 4 25 12.95	–10.57	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 51 58.072	+2.264	– 5	+35 35 52.13	–10.97	–347
586	4.11	B9	0.000	15 52 12.188	+3.830	– 5	–33 41 06.14	–10.64	– 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 21.032	+2.077	+396	+42 23 52.34	– 9.89	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 28.180	+3.495	– 8	–20 13 26.31	–10.46	– 24
589	3.04	F0	0.078	15 56 52.675	+5.348	–283	–63 29 19.40	–10.65	–398
591	3.86	F5	0.069	15 57 21.311	+2.776	+217	+15 35 56.93	–11.50	–1281
595	4.96	A5	0.019	15 58 15.326	+1.431	–173	+54 41 43.05	–10.04	+ 109
593	4.22	K0	0.021	15 58 23.747	+2.487	– 57	+26 49 20.77	–10.20	– 62
1417	4.68	B3p	0.000	15 59 17.059	+3.370	– 8	–14 20 03.30	–10.09	– 15
592	3.00	B2	0.000	16 00 02.128	+3.643	– 8	–26 10 07.48	–10.04	– 26
1418	5.07	G5	0.014	16 00 50.326	+4.108	– 36	–41 47 55.58	– 9.98	– 18

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
594	2.54	B0	0.000	16 ^h 01 ^m 29.393 ^s	+3.560	0 [°] 0001 − 8	−22°40′32.54″	−9.93	0 [°] 001 − 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 15.431	+1.134	−410	+58 30 49.15	−9.51	+334
597 _{pr}	2.90	B1	0.000	16 06 34.449	+3.500	− 4	−19 51 26.35	−9.54	− 19
596	4.84	A3p	0.012	16 07 52.532	+4.264	+ 2	−45 13 27.80	−9.39	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 07 52.678	+3.958	− 14	−36 51 13.50	−9.45	− 29
601	4.26	B9p	0.012	16 09 23.107	+1.894	− 24	+44 53 04.60	−9.26	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 41.125	+2.196	− 45	+36 26 32.24	−8.95	+333
600	5.09	K0	0.016	16 15 01.596	+4.766	− 3	−54 40 44.27	−8.89	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 22.169	+3.151	− 29	− 3 44 35.41	−8.98	−143
612	5.04	F0	0.038	16 16 57.507	−1.672	−233	+75 42 34.42	−8.46	+252
602	4.03	G0	0.022	16 17 13.675	+5.515	+ 3	−63 43 59.34	−8.70	− 11
605	3.34	K0	0.036	16 19 21.309	+3.181	+ 57	− 4 44 19.15	−8.48	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 19.680	+1.808	− 11	+46 16 03.87	−8.40	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 21 18.447	+4.516	−161	−50 12 05.30	−8.42	− 54
607	3.10 _v	B1	0.000	16 22 22.630	+3.659	− 8	−25 38 16.98	−8.30	− 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 46.887	+2.650	− 33	+19 06 30.51	−8.21	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 23 03.700	+3.044	−104	+ 0 59 04.30	−8.18	+ 50
1424	4.78	M3	0.013	16 23 19.449	+9.194	− 47	−78 44 27.70	−8.24	− 35
613	4.53	A0p	0.033	16 26 19.025	+2.773	+ 30	+13 59 22.54	−8.03	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 57.218	−0.088	− 46	+68 43 33.25	−7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 30 35.295	+6.532	+383	−70 07 32.16	−7.51	+109
616 _{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.22v \\ 5.2 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} M0 \\ A3 \end{smallmatrix} \right\}$	0.019	16 30 36.367	+3.690	− 7	−26 28 25.10	−7.64	− 20
618 [*]	2.77	K0	0.017	16 31 03.551	+2.582	− 70	+21 26 53.72	−7.60	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 39.635	+3.935	− 7	−34 44 42.31	−7.47	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 43.970	+1.938	− 10	+42 23 51.62	−7.24	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 36 30.090	+9.415	−452	−78 56 12.83	−7.22	− 77
620	2.91	B0	0.014	16 37 05.985	+3.746	− 6	−28 15 17.43	−7.11	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 38 14.084	+3.311	+ 9	−10 36 18.40	−6.97	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 16.692	+1.633	− 48	+48 53 27.55	−6.88	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 42.196	+3.478	− 14	−17 46 42.10	−6.63	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 33.941	+2.060	+ 32	+38 53 10.21	−6.64	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 40.131	+1.146	+ 22	+56 44 51.22	−6.32	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 50 44.743	+6.411	+ 26	−69 03 38.49	−6.00	− 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 54.870	+3.326	+ 65	−10 48 57.63	−6.04	− 93
628	2.36	K0	0.049	16 51 25.800	+3.898	−493	−34 19 36.94	−6.16	−257
1435	3.68	K5	0.017	16 51 28.693	+5.211	+ 49	−59 04 26.18	−5.93	− 28
1440	5.20	K0	0.010	16 52 33.815	+2.490	+ 8	+24 37 29.22	−5.81	+ 6
1439	3.09 _v	B3p	0.000	16 53 11.708	+4.077	− 9	−38 04 44.61	−5.78	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 55.905	+2.843	− 34	+10 08 04.23	−5.65	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 35.544	+2.844	−197	+ 9 20 45.65	−5.32	− 11
631	3.06	K5	0.036	17 00 14.421	+4.988	− 23	−56 01 07.31	−5.20	− 36
634	3.92	A0	0.022	17 01 02.193	+2.298	− 36	+30 53 55.58	−5.07	+ 28
632	4.15	K2	0.000	17 01 08.665	+4.802	+ 4	−53 11 18.04	−5.07	+ 17
1445	5.00	K0	0.014	17 02 05.378	+3.169	− 27	− 4 15 01.45	−5.09	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 17.006	+2.786	+ 35	+12 42 55.32	−4.66	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 50.819	+0.188	− 33	+65 41 26.66	−4.41	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 33.212	+4.309	+ 23	−43 15 46.41	−4.32	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 43.640	+2.093	− 22	+36 47 17.48	−3.84	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 50.020	+2.467	− 15	+24 49 02.59	−4.00	−157
1454	5.17	M0	0.000	17 21 10.482	+2.647	+ 6	+18 02 17.85	−3.43	− 55

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
644	3.37	B3	0 ^{''} .000	17 ^h 23 ^m 12 ^s .540	+3 ^s .691	− 3	−25° 01' 02 ^{''} .12	−3 ^{''} .22	− 20
645	2.80	K2	0.026	17 26 55.495	+5.002	− 10	−55 32 45.68	−2.91	− 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 28.992	+2.980	+ 3	+ 4 07 29.27	−2.83	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 33.766	+3.670	+ 0	−24 11 29.54	−2.94	−116
647	4.61	F0	0.027	17 27 40.025	+3.187	− 62	− 5 06 08.42	−2.86	− 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 36.104	+3.837	+ 16	−29 52 58.63	−2.88	−139
653 *	2.79	G0	0.000	17 30 52.458	+1.360	− 17	+52 17 15.50	−2.53	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 31.647	+2.427	+ 15	+26 05 49.65	−2.47	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 32 05.502	+4.086	− 1	−37 18 34.23	−2.47	− 31
655	4.98	A5	0.026	17 32 33.668	+1.186	+ 171	+55 10 17.51	−2.34	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 39.148	+1.187	+ 173	+55 09 36.86	−2.33	+ 57
648	3.79	B8	0.000	17 32 51.769	+5.431	− 80	−60 41 51.23	−2.46	− 96
651	2.97	B3p	0.000	17 33 21.114	+4.648	− 32	−49 53 22.28	−2.40	− 70
652	1.71	B2	0.000	17 34 56.085	+4.080	− 1	−37 06 58.07	−2.22	− 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 50.433	+2.788	+ 82	+12 32 49.84	−2.33	−226
664	4.87	F5	0.039	17 36 50.379	−0.343	+ 0	+68 44 55.69	−1.70	+323
658	3.64	A5	0.026	17 38 42.257	+3.439	− 29	−15 24 33.13	−1.92	− 58
654	2.04	F0	0.020	17 38 43.330	+4.318	+ 14	−43 00 29.67	−1.86	− 2
663	3.79	B3	0.000	17 40 00.971	+1.697	− 5	+45 59 48.50	−1.74	+ 5
670 <i>pr</i>	4.90	F5	0.046	17 41 35.793	−1.052	+ 58	+72 08 19.62	−1.87	−267
660	2.51	B2	0.000	17 43 50.299	+4.156	− 5	−39 02 17.29	−1.44	− 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 26.196	+2.966	− 27	+ 4 33 38.03	−1.20	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 35.972	+3.599	− 68	−21 41 27.58	−1.39	− 43
667	3.48	G5	0.108	17 47 13.362	+2.351	− 233	+27 42 37.27	−1.87	−752
661	3.58	K0	0.017	17 47 38.983	+5.899	− 21	−64 43 49.51	−1.13	− 54
675	5.04	F5	0.031	17 48 34.800	−2.676	+ 102	+76 57 32.38	−0.75	+248
1464	4.4–5.0	F5-G0	0.028	17 48 47.340	+3.780	− 1	−27 50 11.27	−0.99	− 10
668	3.74	A0	0.032	17 48 52.272	+3.011	− 15	+ 2 42 04.94	−1.05	− 74
666	3.14	F5p	0.013	17 48 56.985	+4.200	− 0	−40 07 57.52	−0.97	− 8
669	3.25	K2	0.032	17 51 11.191	+4.087	+ 41	−37 02 51.37	−0.74	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 52.003	+1.040	+ 114	+56 52 12.37	−0.46	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 55.347	+2.060	+ 4	+37 14 56.21	−0.26	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 57 03.578	+1.396	− 8	+51 29 14.43	−0.28	− 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 31.396	+2.334	+ 64	+29 14 48.97	−0.15	− 17
673	3.50	K0	0.015	18 00 06.043	+3.305	− 4	− 9 46 28.10	−0.11	−116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 55.531	+2.673	− 5	+16 45 03.92	+0.07	− 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 37.353	+3.007	+ 1	+ 2 55 55.37	+0.13	− 8
679	3.07	K0	0.018	18 07 03.671	+3.855	− 41	−30 25 19.33	+0.43	−185
1471	3.90	B1p	0.000	18 08 08.943	+4.671	− 10	−50 05 17.25	+0.70	− 14
680	3.73	A3	0.037	18 08 16.485	+2.846	− 41	+ 9 34 04.75	+0.80	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 08 18.228	+2.342	+ 1	+28 45 58.70	+0.74	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 12 40.598	+4.453	− 16	−45 56 56.17	+1.07	− 37
685	5.03	F5	0.047	18 14 00.534	+0.345	+ 538	+64 24 14.67	+1.26	+ 37
682	4.01	B8p	0.000	18 14 55.790	+3.589	+ 1	−21 03 07.32	+1.31	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 18 56.798	+4.059	− 106	−36 45 14.26	+1.49	−167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 32.747	+2.105	− 13	+36 04 27.69	+1.84	+ 43
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 42.185	−1.088	+1199	+72 44 27.10	+1.46	−346
1476	4.92	G5	0.016	18 21 50.499	+2.997	+ 0	+ 3 23 14.28	+1.92	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 22 14.542	+3.840	+ 27	−29 49 05.06	+1.91	− 28
688	3.42	K0	0.054	18 22 19.167	+3.106	− 364	− 2 53 32.26	+1.25	−701

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
690	3.92	K0	0 ^{''} 016	18 ^h 24 ^m 31. ^s 779	+2 ^s 559	+141	+21°46'47 ^{''} .41	+1 ^{''} .90	−242
686	4.25	K2	0.010	18 25 01.273	+5.520	+ 2	−61 28 56.97	+2.19	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 27.954	+3.981	− 31	−34 22 24.91	+2.10	−124
691	3.76	B3	0.000	18 28 25.105	+4.445	− 15	−45 57 20.36	+2.42	− 54
692	2.94	K0	0.046	18 29 10.433	+3.702	− 32	−25 24 33.16	+2.36	−185
696	4.73	A3	0.017	18 30 18.536	+3.419	+ 2	−14 33 06.37	+2.64	− 2
697	4.69	G5	0.000	18 34 53.648	+4.280	+ 28	−42 17 47.42	+3.02	− 22
1482	4.06	K0	0.013	18 36 16.107	+3.265	− 10	− 8 13 44.02	+2.85	−312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 35.966	+2.033	+172	+38 48 10.03	+3.56	+287
1486	4.70 _v	F0	0.020	18 43 20.484	+3.285	+ 6	− 9 01 56.59	+3.77	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 34.968	+3.267	+ 15	− 8 15 15.99	+3.88	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 45 18.108	+6.969	− 8	−71 24 29.42	+3.78	−156
703	4.26	F5	0.049	18 46 30.106	+2.584	− 5	+20 33 58.25	+3.70	−335
1488	4.92	K0	0.023	18 46 51.651	+2.419	+ 13	+26 41 02.79	+4.09	+ 24
1487	3.30	B8	0.000	18 46 52.427	+3.745	+ 40	−26 58 08.45	+4.07	+ 1
1491	4.37	A3	0.045	18 47 52.951	+2.651	+ 51	+18 12 16.00	+4.27	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 48 12.552	+3.183	− 3	− 4 43 31.94	+4.17	− 16
705	3.4–4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 48.021	+2.217	+ 3	+33 23 10.91	+4.40	− 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 29.295	+0.882	+104	+59 24 45.48	+4.49	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 54 01.003	+5.535	− 8	−62 09 45.87	+4.67	− 14
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 09.144	−0.757	+102	+71 19 22.47	+4.74	+ 44
711	4.0–4.5	M3	0.000	18 55 55.729	+1.827	+ 21	+43 58 21.54	+4.92	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 28.396	+3.716	+ 10	−26 16 14.95	+4.83	− 54
709 _{pr}	4.50	A5	0.026	18 57 11.356	+2.983	+ 32	+ 4 13 49.23	+4.98	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 58 53.535	+3.576	+ 24	−21 04 45.83	+5.08	− 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 40.411	+2.246	− 2	+32 43 02.48	+5.16	+ 2
708	5.03	B9	0.000	19 00 01.071	+4.784	+ 11	−52 54 39.45	+5.18	− 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 30.478	+2.724	− 35	+15 05 45.63	+5.16	− 73
716	3.02	A0	0.036	19 06 18.396	+2.758	− 3	+13 53 37.33	+5.62	− 96
717	3.55	B9	0.025	19 07 17.009	+3.183	− 11	− 4 51 06.64	+5.71	− 90
719	5.13	B5	0.000	19 07 59.905	+2.143	+ 1	+36 07 54.24	+5.86	− 4
1496	3.42	K0	0.038	19 08 09.367	+3.740	− 40	−27 38 24.93	+5.62	−251
718	4.12	A2	0.029	19 10 47.773	+4.072	+ 71	−37 52 20.39	+6.00	− 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 55.339	+3.564	− 0	−20 59 27.67	+6.07	− 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.264	−0.003	+164	+67 41 45.05	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 09.755	−1.198	−328	+73 23 27.93	+6.56	+106
724	4.46	K0	0.010	19 17 02.726	+2.084	− 1	+38 10 09.91	+6.61	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 33.158	+1.385	+ 66	+53 24 18.35	+6.78	+125
725	5.14	A5	0.000	19 18 43.926	+2.817	+ 2	+11 37 54.65	+6.76	+ 13
722	5.03	K0	0.000	19 18 46.451	+3.506	− 8	−18 55 00.21	+6.74	− 14
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 22 50.559	+3.432	+ 1	−15 55 00.88	+7.08	− 6
1502	4.31	B8	0.000	19 24 02.158	+4.298	+ 9	−44 25 13.67	+7.17	− 20
728	4.11	B8	0.000	19 25 14.012	+4.144	+ 27	−40 34 39.03	+7.16	−123
730	3.44	F0	0.062	19 26 28.876	+3.024	+171	+ 3 09 18.00	+7.47	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 31.037	+2.498	− 92	+24 42 19.75	+7.52	−106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 11.818	+1.511	+ 22	+51 46 19.28	+7.82	+130
732 _{pr}	3.24	K0+A0	0.010	19 31 30.506	+2.421	+ 2	+28 00 06.11	+7.79	− 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 29.820	+2.231	+ 1	+34 29 43.60	+7.87	− 3
1511	4.65	K0	0.038	19 35 02.512	+2.931	+146	+ 7 25 17.84	+7.92	−156
735	5.02	K0	0.000	19 36 39.441	+4.431	− 9	−48 03 19.12	+8.17	− 38

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
738	4.64	F5	0.066	19 ^h 36 ^m 57 ^s .851	+1.608	− 19	+50°16′00.88	+ 8.49	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 37 53.499	+3.643	+ 51	−24 50 20.37	+ 8.28	− 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 56.341	+3.224	+ 2	− 6 58 57.89	+ 8.30	− 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 55.499	+2.695	+ 7	+17 31 20.59	+ 8.59	− 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 37.965	+3.426	+ 47	−16 04 36.70	+ 8.75	− 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 58.829	+2.165	+ 63	+37 24 08.62	+ 8.90	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 47 11.201	+2.852	+ 12	+10 39 43.22	+ 9.03	− 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 29.875	+3.493	− 91	−19 42 45.94	+ 8.97	− 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 48 15.447	+2.676	+ 5	+18 35 00.66	+ 9.13	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 51 44.068	+2.926	+ 363	+ 8 55 15.94	+ 9.78	+ 387
746	3.7–4.4	G0p	0.000	19 53 27.940	+3.054	+ 7	+ 1 03 25.17	+ 9.51	− 7
749	3.90	K0	0.070	19 56 16.258	+2.946	+ 33	+ 6 27 24.06	+ 9.26	− 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 36.094	+4.121	+ 15	−41 48 55.59	+ 9.82	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 57 02.296	+2.252	− 26	+35 08 10.28	+ 9.77	− 27
1522	5.05	A0	0.046	19 59 03.285	+3.397	+ 12	−15 26 18.19	+ 9.85	− 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 37.469	+2.669	+ 46	+19 32 46.47	+10.02	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 01 00.087	+3.891	+ 5	−35 13 19.29	+10.07	− 26
1523	4.74	A5	0.025	20 01 54.259	+2.472	+ 44	+27 48 30.64	+10.17	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 02 48.749	+6.816	+ 170	−72 51 22.47	+10.10	− 131
753	4.60	M3	0.020	20 03 51.250	+3.678	+ 27	−27 39 14.87	+10.33	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 08 11.833	−2.146	+ 35	+77 46 09.41	+10.66	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 08 52.243	+4.564	− 15	−52 49 23.44	+10.69	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 10 09.106	+2.230	+ 4	+36 53 52.61	+10.79	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 10 37.202	+5.817	+1997	−66 07 47.94	+ 9.69	−1126
756	3.37	A0	0.000	20 12 18.604	+3.093	+ 26	− 0 45 44.63	+10.94	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 50.998	+1.391	+ 76	+56 37 40.67	+11.13	+ 83
757	3.95 _v	K0+B8	0.000	20 14 14.760	+1.890	+ 4	+46 48 04.54	+11.08	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 15 10.768	+2.776	+ 40	+15 15 29.11	+11.20	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 43.615	+3.319	+ 15	−12 26 47.85	+11.41	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 19 08.070	+3.323	+ 44	−12 28 59.16	+11.44	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 22 06.287	+3.364	+ 29	−14 43 06.62	+11.65	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 55.727	+2.155	+ 4	+40 19 11.90	+11.70	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 27 10.679	+4.703	+ 8	−56 40 15.08	+11.91	− 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 54.324	+0.995	+ 65	+63 03 36.04	+12.18	− 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 30 11.575	+2.454	+ 5	+30 26 04.49	+12.21	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 40.092	+3.132	+ 48	− 2 49 10.13	+12.23	− 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 13.684	−0.869	+ 14	+75 01 16.12	+12.27	− 15
768	3.98	B5	0.016	20 34 08.670	+2.866	+ 9	+11 22 14.25	+12.46	− 22
769	3.21	K0	0.039	20 38 55.845	+4.191	+ 52	−47 13 19.21	+12.88	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 23.611	+2.681	+ 51	+21 16 14.31	+12.85	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 32.646	+2.787	+ 46	+15 58 54.58	+12.92	− 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 42 05.838	+2.047	+ 3	+45 21 02.87	+13.02	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 22.166	+2.801	− 13	+15 08 43.87	+13.13	− 43
776	4.70	F0	0.029	20 45 27.633	+4.369	+ 171	−51 50 59.55	+13.19	− 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 40.998	+1.210	+ 120	+61 54 53.93	+14.08	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 50.117	+1.487	− 78	+57 39 00.90	+13.03	− 237
775	3.60	A5	0.026	20 46 41.493	+5.323	− 76	−66 07 52.47	+13.34	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 47 00.072	+2.430	+ 286	+34 02 39.06	+13.67	+ 328
779	4.26	F8	0.090	20 47 14.809	+3.540	− 36	−25 11 58.52	+13.20	− 157
1541 _{sq}	4.49	G5	0.022	20 47 33.791	+2.784	− 22	+16 11 43.97	+13.18	− 197

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°00'01			0°00'01
781	3.83	A0	0.015	20 ^h 48 ^m 43.794 ^s	+3.242	+ 24	− 9°25'23.64	+13.42	− 34
1543	4.60	M0	0.000	20 48 45.901	+3.161	+ 2	− 4 57 18.70	+13.42	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 49 48.043	+4.042	+ 171	−43 54 57.74	+13.42	− 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 58.900	+3.567	− 5	−26 50 41.90	+13.73	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 42.246	+3.230	+ 30	− 8 54 32.51	+13.75	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 56 19.130	+4.636	+ 21	−58 22 44.56	+13.92	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 54.101	+2.241	+ 11	+41 14 34.95	+14.03	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 29.395	+2.044	+ 6	+47 35 52.12	+14.20	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 28.942	+3.663	− 2	−32 10 49.20	+14.33	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 38.488	+2.186	+ 8	+44 00 22.96	+14.52	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 07 02.449	+3.364	+ 58	−17 09 15.32	+14.54	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 08 15.899	+3.497	− 17	−24 55 36.41	+14.63	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 39.271	+3.261	+ 65	−11 17 30.12	+14.80	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 11 17.412	+2.918	+ 38	+10 12 39.67	+14.70	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 46.044	+2.557	+ 1	+30 18 27.95	+14.94	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 15 08.203	+5.508	+ 78	−70 02 42.30	+15.05	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 47.901	+2.998	+ 39	+ 5 19 45.85	+15.08	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 18 10.989	+2.361	+ 1	+39 28 37.77	+15.25	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 43.264	+2.472	+ 12	+34 58 46.18	+15.28	− 2
803 *	2.44	A5	0.063	21 19 02.613	+1.427	+ 219	+62 40 07.13	+15.35	+ 50
801	4.79	A0	0.027	21 19 06.949	+3.621	+ 46	−32 05 24.02	+15.28	− 26
802	4.92	A2p	0.000	21 22 00.056	+3.813	+ 61	−40 43 33.73	+15.46	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 59.344	+2.777	+ 75	+19 53 19.65	+15.58	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 23 19.793	+3.332	+ 23	−16 45 01.97	+15.54	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 27 46.631	+3.414	+ 1	−22 19 33.20	+15.80	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 28 01.864	+4.874	+ 123	−65 16 35.67	+16.59	+ 800
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 54.245	+0.747	+ 21	+70 38 47.54	+15.85	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 49.954	+2.721	+ 18	+23 43 30.39	+15.95	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 35.048	+3.154	+ 14	− 5 29 04.21	+16.03	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 42.965	+2.263	− 22	+45 40 43.31	+16.05	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 43.985	+2.411	− 1	+40 30 06.54	+16.32	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 47.303	+3.188	+ 78	− 7 45 57.25	+16.33	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 41 10.123	+3.315	+ 132	−16 34 24.10	+16.45	− 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 12.010	+0.854	+ 243	+71 24 05.32	+16.63	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 43 34.295	+6.414	+ 140	−77 18 06.27	+16.35	− 240
815 *	0.7–3.5	K0	0.000	21 45 08.632	+2.947	+ 21	+ 9 57 54.55	+16.67	− 1
1572	4.46	A2p	0.000	21 46 00.719	+1.733	− 4	+61 12 40.47	+16.71	− 3
814	4.35	A0	0.032	21 46 06.197	+3.555	+ 27	−32 56 09.26	+16.62	− 94
821	4.26	B3	0.000	21 47 30.960	+2.224	+ 4	+49 24 01.41	+16.78	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 48 06.872	+3.303	+ 183	−16 02 16.67	+16.52	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 42.548	+2.660	+ 15	+30 15 56.50	+16.91	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 57.090	+2.735	+ 7	+26 01 03.19	+17.08	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 21.436	+3.263	+ 215	−13 27 33.12	+17.12	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 55 06.202	+3.611	+ 86	−37 16 20.32	+17.12	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 59 13.920	+4.037	+ 55	−54 53 56.26	+17.32	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 04 50.254	+4.537	+4818	−56 42 17.08	+15.03	−2529
827	3.19	G0	0.000	22 06 47.088	+3.079	+ 13	− 0 13 27.96	+17.64	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 07 17.012	+3.593	− 19	−39 26 54.44	+17.54	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 29.285	+3.233	+ 29	−13 46 27.61	+17.62	− 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 55.236	+2.799	+ 220	+25 26 27.45	+17.72	+ 25

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
829	2.16	B5	0.051	22 ^h 09 ^m 27. ^s 198	+3. ^s 749	0 ^o 0001 +126	-46°51'56. ^o 78	+17. ^o 60	-151
832	4.62	A2	0.023	22 09 30.971	+3.482	+ 63	-32 53 33.44	+17.73	- 31
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 10.629	+1.136	+ 72	+72 26 15.16	+17.79	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 51.332	+2.672	- 11	+33 16 28.12	+17.79	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 11 11.004	+3.026	+185	+ 6 17 40.00	+17.85	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 32.041	+2.091	+ 19	+58 17 52.18	+17.84	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 43.115	+2.585	+ 33	+39 48 43.85	+17.98	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 51.698	+3.161	+ 82	- 7 41 08.07	+18.06	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 19 49.262	+4.052	- 96	-60 09 41.83	+18.11	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 22 06.186	+6.345	+171	-80 20 29.07	+18.20	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 28.715	+2.956	+ 6	+12 18 14.42	+18.26	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 39.766	+3.096	+ 88	- 1 17 18.55	+18.27	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 19.852	+2.372	- 14	+52 19 37.97	+18.13	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 26 16.358	+3.063	+ 13	+ 1 28 36.78	+18.39	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 53.940	+2.241	+ 19	+58 30 55.42	+18.51	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 25.660	+3.559	+ 26	-43 23 43.25	+18.53	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 40.641	+3.169	+ 2	-10 34 39.42	+18.54	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 32 05.933	+2.486	+144	+50 22 59.59	+18.60	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 36.577	+3.394	+ 51	-32 14 43.72	+18.58	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 21.479	+3.082	+ 61	- 0 00 59.32	+18.67	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 40 08.384	+2.704	+ 1	+39 09 08.00	+18.83	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 43.840	+3.305	+ 23	-26 56 29.12	+18.88	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 26.130	+2.995	+ 55	+10 56 00.98	+18.89	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 43 49.418	+3.553	+133	-46 46 55.74	+18.94	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 55.145	+2.822	+ 11	+30 19 25.26	+18.92	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 28.363	+2.897	+ 42	+23 40 07.32	+19.04	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 43.374	+3.589	+115	-51 12 49.84	+19.04	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 22.776	+2.154	-108	+66 18 11.82	+19.00	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 37.339	+3.170	- 8	-13 29 21.39	+19.09	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 50 56.804	+2.904	+108	+24 42 17.87	+19.10	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 37.833	+3.126	+ 8	- 7 28 31.58	+19.24	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 40.982	+3.177	- 28	-15 43 00.16	+19.23	- 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 58 43.457	+3.301	+255	-29 31 06.61	+19.16	-165
868	4.18	G5	0.031	23 02 01.273	+3.506	- 74	-52 38 57.03	+19.39	- 14
869	3.63 _v	B5+A2p	0.000	23 02 49.357	+2.776	+ 20	+42 25 51.91	+19.41	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 34.264	+3.303	+ 61	-34 38 37.24	+19.54	+ 80
870	2.61 _v	M0	0.015	23 04 43.352	+2.919	+143	+28 11 20.10	+19.60	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 52.176	+3.054	+ 9	+ 3 55 31.30	+19.45	- 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 05 44.026	+2.994	+ 44	+15 18 37.80	+19.44	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 59.264	+3.026	+ 8	+ 9 30 54.43	+19.51	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 29.023	+3.190	+ 40	-21 03 58.47	+19.61	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 27.347	+3.370	+129	-45 08 26.95	+19.56	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 43.321	+3.032	- 4	+ 8 49 34.63	+19.61	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 19.917	+3.105	+ 28	- 5 56 36.97	+19.47	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 54.741	+3.140	+251	- 8 58 52.39	+19.67	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 18 10.622	+3.112	+509	+ 3 23 20.69	+19.73	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 33.314	+3.458	- 37	-58 07 42.80	+19.79	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 52.362	+3.225	+ 15	-32 25 31.85	+19.66	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 58.484	+3.117	+ 32	- 9 30 13.87	+19.73	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 21 36.319	+2.979	+ 24	+23 50 50.32	+19.75	- 7

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2019.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2019.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
1612	4.20	K0	0.029	23 ^h 23 ^m 59.534	+ 3.143	− 85	−19°59′37.99	+19.70	− 96
882	5.20	K5	0.000	23 25 42.750	+ 2.696	+ 15	+62 23 24.21	+19.81	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 21.350	+ 3.004	+ 141	+23 30 42.02	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 55.953	+ 3.077	+ 59	+ 1 21 45.06	+19.75	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 57.507	+ 3.047	− 82	+ 6 29 10.49	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 30 08.572	+ 3.040	+ 44	+12 52 05.93	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 34 00.700	+ 3.200	+ 74	−37 42 37.67	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 36 07.154	+ 3.207	+ 42	−42 30 25.80	+19.93	− 1
890	4.00 _v	K0	0.043	23 38 31.498	+ 2.959	+ 157	+46 33 50.25	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 38 53.595	+ 3.207	+ 69	−45 23 03.76	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 39 05.940	+ 2.963	+ 27	+43 22 34.20	+19.96	− 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 40 09.847	+ 2.523	− 212	+77 44 29.04	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 57.280	+ 3.090	+ 253	+ 5 43 55.42	+19.53	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 22.512	+ 2.977	+ 78	+44 26 31.28	+19.96	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 43 02.544	+ 3.063	− 86	+ 1 53 14.83	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 43.942	+ 3.107	+ 70	−14 26 13.15	+19.92	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 47 00.431	+ 2.997	+ 10	+46 31 43.15	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 51.530	+ 2.918	+ 26	+67 54 54.86	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 56.322	+ 3.114	+ 79	−28 01 20.74	+19.92	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 55 22.085	+ 3.032	− 3	+57 36 28.57	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 45.359	+ 3.069	− 25	+25 14 59.15	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 40.298	+ 3.072	− 34	− 3 26 52.16	+19.97	− 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 55.935	+ 3.082	+ 61	−52 38 12.96	+20.10	+ 61

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0°0001			0°001
906	4.52	K0	0.000	1 ^h 11 ^m 48.156	+ 9.629	+ 802	+86°21′37.85	+19.05	− 13
907 *	2.02 _v	F8 _v	0.000	2 56 23.234	+84.740	+2134	+89 20 45.62	+14.37	− 19
1636	5.78	K0	0.022	3 37 18.282	+15.464	+ 458	+84 58 28.48	+11.55	−137
909	5.26	M0	0.000	7 48 54.982	+25.477	− 582	+86 58 19.49	− 9.20	− 27
1640	6.26	F0	0.000	9 19 07.066	+11.440	+ 179	+84 05 55.60	−15.29	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 39 43.460	+ 8.048	− 83	+81 14 16.27	−16.42	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 33 17.773	+ 6.761	− 422	+82 27 29.22	−18.59	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 41 55.686	− 1.365	+ 182	+82 39 15.18	−18.13	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 49 09.101	− 3.600	+ 903	+82 25 50.21	−15.05	−221
912 *	4.23	G5	0.014	16 44 02.269	− 5.909	+ 81	+82 00 08.71	− 6.52	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 26 01.041	−18.978	+ 77	+86 34 19.90	− 2.90	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 21 32.506	− 8.048	+ 85	+83 11 09.59	+ 1.85	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 41 03.500	− 4.762	+ 147	+82 36 06.38	+12.98	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 11 15.803	− 6.075	+ 513	+86 12 17.98	+17.87	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 10.838	− 0.756	+ 635	+84 27 01.88	+19.25	+ 27

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0°0001			0°001
918	5.38	F0	0.000	8 ^h 53 ^m 28.799	−10.062	−1044	−85°44′16.88	−13.72	+ 39
919	5.38	K0	0.000	12 57 14.368	+ 7.081	+ 497	−85 13 42.70	−19.39	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 05 44.153	+33.326	− 525	−87 34 42.33	+ 5.53	−140
923	5.48	F0	0.000	21 24 47.240	+45.760	+ 775	−88 52 27.29	+15.62	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 47 56.252	+ 5.740	− 294	−81 16 42.77	+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	0 ^h 01 ^m 35 ^s .7037	−77°03′56″.608	−16.8344	−176.9483	14.770	23.70	K2III
154	1630	4.37	0 01 57.6190	− 6 00 50.660	3.1252	−41.3201	7.860	−11.80	M3III
301	905	4.55	0 03 44.3898	−17 20 09.556	1.9953	−7.2800	14.310	−5.00	B9IVn
443 _{cg}	1002	4.61	0 05 20.1409	− 5 42 27.426	−0.5554	88.1902	25.380	−6.10	K1III
677 _{cg}	1	2.07	0 08 23.2586	+29 05 25.555	10.3511	−162.9516	33.600	−11.70	B9p
746*	2	2.28	0 09 10.6851	+59 08 59.207	68.0423	−180.4372	59.890	11.80	F2III-IV
765	3	3.88	0 09 24.6420	−45 44 50.734	11.6698	−180.1300	23.280	−9.20	K0III
841	4	5.01	0 10 19.2458	+46 04 20.178	0.4334	0.2100	3.240	−5.40	F2II
950	6	5.24	0 11 44.0086	−35 07 59.230	13.7773	113.7511	45.850	−2.20	F3/F5V
1067	7	2.83	0 13 14.1528	+15 11 00.945	0.3247	−8.2400	9.790	4.10	B2IV
1168	1004	4.79	0 14 36.1645	+20 12 24.126	6.4404	1.8799	10.010	−45.80	M2III
1473	1005	4.51	0 18 19.6569	+36 47 06.807	−5.5364	−42.4803	23.110	−8.00	A2V
1562	9	3.56	0 19 25.6746	− 8 49 26.117	−0.9695	−37.8399	11.260	18.60	K2III
1599	10	4.23	0 20 04.2601	−64 52 29.246	268.0727	1165.6009	116.379	9.41	F9V
1686	1009	5.16	0 21 07.2690	+37 58 06.971	4.9318	−39.6500	20.420	9.10	F5III
2021	11	2.82	0 25 45.0719	−77 15 15.284	670.7790	325.2762	133.776	23.31	G2IV
2081	12	2.40	0 26 17.0510	−42 18 21.533	20.9809	−353.6180	42.139	74.60	K0III...
2472	15	4.76	0 31 24.9807	−48 48 12.652	14.2455	19.4710	18.970	−5.00	A0V
2599	16	4.17	0 32 59.9917	+62 55 54.418	0.5845	−2.1000	0.790	−2.30	B1Ia
2912 _{cg}	18	4.34	0 36 52.8497	+33 43 09.637	1.2207	−3.5600	4.970	8.70	B5V
2920	17	3.69	0 36 58.2846	+53 53 48.874	2.0105	−9.1500	5.460	2.00	B2IV
3031	19	4.34	0 38 33.3458	+29 18 42.305	−17.5400	−254.0886	19.340	−83.60	G5III...
3092	20	3.27	0 39 19.6758	+30 51 39.686	8.9607	−83.0507	32.190	−7.30	K3III...
3179*	21	2.24	0 40 30.4405	+56 32 14.392	6.0888	−32.1702	14.270	−3.80	K0II-IIIvar
3245	1015	4.59	0 41 19.5517	−46 05 06.025	−2.7797	1.0400	13.190	18.80	G8III
3405	23	4.36	0 43 21.2384	−57 27 47.016	−0.6396	15.5000	13.570	10.00	A0IV
3419*	22	2.04	0 43 35.3711	−17 59 11.777	16.3166	32.7105	34.040	12.90	K0III
3504 _{cg}	25	4.48	0 44 43.5177	+48 17 03.711	1.7823	−7.6200	3.600	−8.00	B5III
3693	27	4.08	0 47 20.3254	+24 16 01.841	−7.4028	−81.8908	17.980	−23.70	K1II
3781	31	5.09	0 48 35.4173	−74 55 24.375	34.1421	−34.5871	15.940	9.50	K5III
3786	28	4.44	0 48 40.9443	+ 7 35 06.285	5.5916	−50.4797	10.690	32.30	K5III
3881	1021	4.53	0 49 48.8473	+41 04 44.079	2.0058	−18.0501	4.800	−23.90	B5V SB
4147	1022	4.78	0 53 00.4943	− 1 08 39.337	0.4328	−16.2900	6.280	15.80	M0III
4427*	32	2.15	0 56 42.5317	+60 43 00.265	3.4960	−3.8201	5.320	−6.80	B0IV:evan
4436	33	3.86	0 56 45.2116	+38 29 57.641	13.0145	36.8191	23.930	7.60	A5V
4577	35	4.30	0 58 36.3609	−29 21 26.817	1.7164	6.3000	4.850	10.20	B7IIIp
4906	36	4.27	1 02 56.6084	+ 7 53 24.488	−5.4227	25.8799	17.140	7.00	K0III
5300 _{ph}	1031	5.21	1 07 47.8533	−41 29 12.898	3.2038	7.8500	16.480	9.00	A3V
5364	40	3.46	1 08 35.3916	−10 10 56.151	14.6175	−138.3288	27.730	11.90	K2III
5447*	42	2.07	1 09 43.9236	+35 37 14.008	14.4004	−112.2309	16.360	0.30	M0IIIvar
5571	1032	4.66	1 11 27.2202	+21 02 04.740	2.9756	−10.5500	7.420	15.80	K0III
5586	43	4.51	1 11 39.6368	+30 05 22.698	5.7240	−37.6097	20.110	29.80	K0III-IV...
6193	45	4.74	1 19 27.9951	+27 15 50.611	1.9657	−11.6200	10.490	8.00	A3V
6411	1035	4.87	1 22 20.4198	+45 31 43.600	3.0652	8.7300	16.680	−11.70	K0III-IV
6537	47	3.60	1 24 01.4050	− 8 10 59.724	−5.2790	−206.8782	28.480	16.50	K0III
6686*	48	2.66	1 25 48.9523	+60 14 07.019	39.9159	−49.4964	32.810	6.70	A5Vv SB
6692	46	4.72	1 25 56.0217	+68 07 48.045	13.4354	26.8195	16.890	−11.50	K0III
6813	1040	4.83	1 27 39.3817	+45 24 24.074	33.8984	−109.3247	35.330	10.80	F5IV
6867 _{cg}	49	3.41	1 28 21.9271	−43 19 05.642	−1.6686	−207.7087	13.940	25.70	K5II-III
6960	1043	5.11	1 29 36.1352	−21 37 45.620	3.9903	3.2201	14.720	−7.70	A0V
7083	1044	3.93	1 31 15.1046	−49 04 21.728	14.0660	154.2014	22.150	−7.30	K0III-IV

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
19167	1113	4.25	4 ^h 06 ^m 35.0434 ^s	+50°21′04″543	−1.3614	−36.3700	9.410	6.10	A0IVn
19343	152	3.96	4 08 39.6908	+47 42 45.046	2.0004	−33.2600	5.890	3.00	B3Ve
19587	154	4.04	4 11 51.9402	− 6 50 15.292	0.8004	81.2796	25.980	11.00	F2II-III
19747	155	3.85	4 14 00.1143	−42 17 39.725	3.7754	−203.6477	27.850	21.70	K1III
19780	156	3.33	4 14 25.4837	−62 28 25.889	6.0066	49.7195	19.980	35.60	G7III
19812	1117	4.12	4 14 53.8622	+48 24 33.591	0.5062	−17.3500	4.510	7.70	G0Ib...
19860	1118	4.27	4 15 32.0573	+ 8 53 32.485	1.3759	−21.7500	7.500	17.30	B3IV
19893	157	4.26	4 16 01.5856	−51 29 11.933	10.7668	184.2264	49.259	25.20	F4III
20205	159	3.65	4 19 47.6037	+15 37 39.512	7.9809	−23.8598	21.170	38.50	G8III
20252	158	4.93	4 20 24.6384	+34 34 00.211	−2.0199	−7.0001	14.420	−27.40	G8III
20384	163	5.24	4 21 53.3267	−63 23 11.009	12.6791	174.3694	8.580	45.00	G7III
20455	162	3.77	4 22 56.0933	+17 32 33.051	7.5336	−28.8397	21.290	38.40	G8III
20535	1121	3.97	4 24 02.2173	−34 01 00.647	5.9333	57.5699	11.950	24.10	K4III
20889	164	3.53	4 28 36.9995	+19 10 49.554	7.5687	−36.7696	21.040	39.00	K0III
21060	167	5.07	4 30 50.0997	−44 57 13.498	0.2299	−2.4800	4.590	14.20	B2IV-V
21273 _{cg}	1125	4.65	4 33 50.9178	+14 50 39.928	7.1512	−25.9397	21.390	37.50	A8V
21281 _A	171	3.30	4 33 59.7776	−55 02 41.909	6.7558	12.7301	18.560	25.60	A0V:
21393	170	3.81	4 35 33.0386	−30 33 44.429	−3.7875	−12.7500	15.620	−4.00	G8III
21421*	168	0.87	4 35 55.2387	+16 30 33.485	4.3651	−189.3509	50.089	54.10	K5III
21444	169	3.93	4 36 19.1416	− 3 21 08.853	0.1155	−4.5400	5.560	14.90	B2III SB
21594 _A	172	3.86	4 38 10.8241	−14 18 14.471	−5.3566	−178.0560	29.840	41.80	K1III
21770	1129	4.44	4 40 33.7125	−41 51 49.509	−12.6381	−74.9493	49.670	−1.30	F2V
21861	1130	5.04	4 42 03.4806	−37 08 39.468	3.9224	193.1367	36.160	26.80	F3V
21881 _{ph}	174	4.27	4 42 14.7017	+22 57 24.934	−0.2056	−20.3300	8.140	14.60	B3V
22109	176	4.01	4 45 30.1511	− 3 15 16.767	1.1532	−13.5100	6.130	7.00	B5IV
22449	1134	3.19	4 49 50.4106	+ 6 57 40.592	31.1238	11.6183	124.597	24.30	F6V
22453	1133	4.89	4 49 54.6383	+37 29 17.789	−3.2263	38.4801	6.180	−23.30	K4II
22549	179	3.68	4 51 12.3639	+ 5 36 18.374	−0.2425	1.0300	2.590	23.30	B2III SB
22565	1135	5.08	4 51 22.4624	+18 50 23.500	5.6112	−32.7597	17.270	36.80	A7IV-V
22667 _{ph}	1136	4.71	4 52 31.9621	+14 15 02.311	−0.1802	−56.1300	6.020	−6.90	M3Sv
22783	178	4.26	4 54 03.0113	+66 20 33.641	0.0814	7.3100	0.470	6.10	O9.5Ia SB:
22797	180	3.71	4 54 15.0965	+ 2 26 26.419	0.0954	0.2300	2.430	23.40	B2III SB
23015	181	2.69	4 56 59.6188	+33 09 57.925	0.2891	−18.5400	6.370	17.50	K3IIvar
23416 _{cg}	183	3.03	5 01 58.1342	+43 49 23.910	0.0166	−2.3100	1.600	−2.50	F0Ia
23453 _{cg}	1137	3.69	5 02 28.6869	+41 04 33.015	0.7853	−21.4300	4.140	12.80	K4II comp
23497	184	4.62	5 03 05.7473	+21 35 23.865	4.9427	−40.8495	20.010	40.60	A7V
23522	182	4.03	5 03 25.0901	+60 26 32.084	−0.8257	−14.7800	3.270	−1.70	G0Ib
23607	1140	4.65	5 04 34.1495	+15 24 14.779	1.2724	−30.9899	8.150	16.80	A0p Si
23649	187	5.05	5 04 58.0144	−49 34 40.215	7.0675	−3.0298	6.880	36.00	M2IIIvar
23685	186	3.19	5 05 27.6642	−22 22 15.717	1.3892	−72.3500	14.390	1.00	K4III
23693	189	4.71	5 05 30.6558	−57 28 21.734	−3.9514	117.4203	85.830	−1.40	F7V
23767	185	3.18	5 06 30.8928	+41 14 04.108	2.7127	−68.4099	14.870	7.30	B3V
23875	188	2.78	5 07 50.9851	− 5 05 11.206	−5.5813	−75.4404	36.710	−9.20	A3IIIvar
23972	190	4.25	5 09 08.7830	− 8 45 14.691	0.0000	−2.0100	1.860	3.00	B2IVn
24305	1144	3.29	5 12 55.9008	−16 12 19.686	3.1699	−16.1298	17.690	27.70	B9IV: HgMn
24340	192	4.82	5 13 25.7177	+38 29 04.193	−1.5892	−72.4094	20.080	23.00	A4m
24372	196	4.81	5 13 45.4542	−67 11 06.918	3.1257	38.9600	5.970	10.50	K2III
24436*	194	0.18	5 14 32.2723	− 8 12 05.906	0.1260	−0.5600	4.220	20.70	B8Ia
24608 _{cg} *	193	0.08	5 16 41.3591	+45 59 52.768	7.2470	−427.1124	77.288	30.20	M1: comp
24659	197	4.81	5 17 29.0900	−34 53 42.747	7.6168	−336.5260	29.630	21.10	K0/K1III/IV

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE *ICRS* (*BCRS*) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

gwiazdy okołobiegunowe północne

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

gwiazdy okołobiegunowe południowe

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

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2019

<i>UT1</i>		<i>0^h SDT</i>								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Styczeń	0.722	2465 216.0	-0.5014	-16.048	$+4.710$	-3.325	$+20.533$	$0^{\circ}0001$ - 20	$0''001$ - 51	$0''001$ - 46
	1.719	217.0	0.4987	15.985	4.735	3.654	20.468	- 20	- 58	- 7
	2.717	218.0	0.4960	15.907	4.757	3.983	20.397	- 20	- 50	+ 32
	3.714	219.0	0.4933	15.816	4.771	4.310	20.319	- 20	- 30	+ 62
	4.711	220.0	0.4905	15.718	4.770	4.636	20.234	- 20	- 2	+ 79
	5.708	221.0	-0.4878	-15.619	+4.754	- 4.961	+20.142	- 20	+ 28	+ 81
	6.706	222.0	0.4851	15.524	4.723	5.284	20.044	- 20	+ 54	+ 68
	7.703	223.0	0.4823	15.439	4.679	5.605	19.939	- 20	+ 71	+ 44
	8.700	224.0	0.4796	15.365	4.628	5.924	19.828	- 20	+ 76	+ 12
	9.697	225.0	0.4769	15.306	4.574	6.241	19.711	- 19	+ 67	- 21
	10.695	226.0	-0.4741	-15.260	+4.523	- 6.556	+19.587	- 20	+ 45	- 51
	11.692	227.0	0.4714	15.225	4.480	6.868	19.457	- 20	+ 14	- 73
	12.689	228.0	0.4687	15.196	4.449	7.178	19.321	- 20	- 24	- 81
	13.686	229.0	0.4660	15.168	4.433	7.485	19.179	- 20	- 62	- 75
	14.684	230.0	0.4632	15.135	4.432	7.790	19.031	- 20	- 95	- 53
	15.681	231.0	-0.4605	-15.090	+4.443	- 8.092	+18.877	- 20	-115	- 18
	16.678	232.0	0.4578	15.027	4.461	8.390	18.718	- 20	-117	+ 24
	17.676	233.0	0.4550	14.944	4.478	8.686	18.554	- 20	- 98	+ 66
	18.673	234.0	0.4523	14.842	4.483	8.979	18.384	- 20	- 59	+ 96
	19.670	235.0	0.4496	14.727	4.466	9.269	18.209	- 19	- 7	+104
	20.667	236.0	-0.4468	-14.611	+4.423	- 9.556	+18.029	- 19	+ 45	+ 87
	21.665	237.0	0.4441	14.510	4.356	9.841	17.844	- 19	+ 85	+ 46
	22.662	238.0	0.4414	14.432	4.277	10.122	17.654	- 19	+102	- 6
	23.659	239.0	0.4386	14.381	4.200	10.401	17.460	- 19	+ 92	- 56
	24.656	240.0	0.4359	14.350	4.139	10.677	17.260	- 19	+ 63	- 91
	25.654	241.0	-0.4332	-14.330	+4.100	-10.950	+17.054	- 19	+ 24	-102
	26.651	242.0	0.4305	14.309	4.085	11.220	16.844	- 19	- 14	- 90
	27.648	243.0	0.4277	14.278	4.087	11.487	16.628	- 19	- 41	- 60
	28.646	244.0	0.4250	14.233	4.098	11.751	16.406	- 19	- 53	- 21
	29.643	245.0	0.4223	14.172	4.110	12.011	16.180	- 19	- 49	+ 19
	30.640	246.0	-0.4195	-14.099	+4.115	-12.268	+15.948	- 19	- 32	+ 52
	31.637	247.0	0.4168	14.017	4.108	12.521	15.711	- 19	- 6	+ 74
Luty	1.635	248.0	0.4141	13.933	4.087	12.769	15.469	- 19	+ 24	+ 80
	2.632	249.0	0.4113	13.851	4.051	13.014	15.222	- 19	+ 51	+ 72
	3.629	250.0	0.4086	13.778	4.001	13.254	14.969	- 19	+ 71	+ 52
	4.626	251.0	-0.4059	-13.716	+3.944	-13.490	+14.713	- 19	+ 80	+ 22
	5.624	252.0	0.4032	13.669	3.882	13.722	14.451	- 19	+ 76	- 11
	6.621	253.0	0.4004	13.635	3.822	13.949	14.185	- 19	+ 58	- 43
	7.618	254.0	0.3977	13.613	3.769	14.171	13.914	- 19	+ 29	- 67
	8.615	255.0	0.3950	13.599	3.728	14.388	13.640	- 19	- 7	- 80
	9.613	256.0	-0.3922	-13.588	+3.702	-14.601	+13.361	- 19	- 46	- 79
	10.610	257.0	0.3895	13.575	3.690	14.808	13.078	- 20	- 81	- 62
	11.607	258.0	0.3868	13.552	3.692	15.011	12.792	- 20	-107	- 32
	12.605	259.0	0.3840	13.515	3.704	15.209	12.502	- 20	-118	+ 6
	13.602	260.0	0.3813	13.461	3.718	15.401	12.209	- 20	-110	+ 48
	14.599	261.0	-0.3786	-13.387	+3.726	-15.589	+11.913	- 20	- 83	+ 83
	15.596	262.0	-0.3758	-13.298	+3.719	-15.771	+11.613	- 20	- 39	+103

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2019

<i>UT1</i>		<i>0^h SDT</i>								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Luty		2465						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	15.596	262.0	−0 ^a .3758	−13 [″] .298	+3 [″] .719	−15 [″] .771	+11 [″] .613	− 20	− 39	+103
	16.594	263.0	0.3731	13.202	3.689	15.949	11.311	− 19	+ 12	+ 99
	17.591	264.0	0.3704	13.111	3.635	16.121	11.006	− 19	+ 58	+ 71
	18.588	265.0	0.3677	13.037	3.562	16.289	10.698	− 19	+ 88	+ 24
	19.585	266.0	0.3649	12.989	3.482	16.452	10.388	− 19	+ 93	− 31
	20.583	267.0	−0.3622	−12.966	+3.412	−16.611	+10.075	− 19	+ 74	− 76
	21.580	268.0	0.3595	12.959	3.362	16.765	9.759	− 20	+ 38	−101
	22.577	269.0	0.3567	12.958	3.339	16.914	9.441	− 20	− 2	−100
	23.575	270.0	0.3540	12.949	3.340	17.059	9.119	− 20	− 34	− 76
	24.572	271.0	0.3513	12.926	3.355	17.198	8.795	− 20	− 52	− 38
	25.569	272.0	−0.3485	−12.886	+3.374	−17.333	+ 8.468	− 20	− 52	+ 5
	26.566	273.0	0.3458	12.832	3.389	17.462	8.139	− 20	− 37	+ 42
	27.564	274.0	0.3431	12.767	3.393	17.586	7.806	− 20	− 12	+ 68
	28.561	275.0	0.3404	12.697	3.384	17.705	7.471	− 20	+ 19	+ 79
Marzec	1.558	276.0	0.3376	12.630	3.360	17.818	7.134	− 20	+ 48	+ 76
	2.555	277.0	−0.3349	−12.569	+3.322	−17.925	+ 6.795	− 20	+ 71	+ 59
	3.553	278.0	0.3322	12.518	3.275	18.027	6.453	− 20	+ 84	+ 31
	4.550	279.0	0.3294	12.481	3.224	18.123	6.109	− 20	+ 84	− 2
	5.547	280.0	0.3267	12.458	3.173	18.214	5.764	− 20	+ 70	− 34
	6.545	281.0	0.3240	12.447	3.128	18.298	5.417	− 20	+ 45	− 62
	7.542	282.0	−0.3212	−12.445	+3.094	−18.377	+ 5.069	− 20	+ 10	− 79
	8.539	283.0	0.3185	12.448	3.074	18.449	4.719	− 21	− 29	− 82
	9.536	284.0	0.3158	12.449	3.070	18.516	4.368	− 21	− 66	− 70
	10.534	285.0	0.3130	12.443	3.081	18.577	4.016	− 21	− 95	− 44
	11.531	286.0	0.3103	12.424	3.103	18.631	3.663	− 21	−111	− 8
	12.528	287.0	−0.3076	−12.388	+3.130	−18.680	+ 3.310	− 21	−110	+ 33
	13.525	288.0	0.3049	12.334	3.154	18.723	2.957	− 21	− 92	+ 70
	14.523	289.0	0.3021	12.265	3.167	18.760	2.603	− 21	− 57	+ 95
	15.520	290.0	0.2994	12.185	3.162	18.792	2.249	− 21	− 12	+102
	16.517	291.0	0.2967	12.104	3.135	18.817	1.896	− 21	+ 34	+ 85
	17.514	292.0	−0.2939	−12.034	+3.087	−18.838	+ 1.543	− 21	+ 70	+ 48
	18.512	293.0	0.2912	11.984	3.026	18.852	1.190	− 21	+ 86	− 3
	19.509	294.0	0.2885	11.957	2.967	18.862	0.837	− 21	+ 79	− 53
	20.506	295.0	0.2857	11.951	2.922	18.867	0.484	− 21	+ 50	− 90
	21.504	296.0	0.2830	11.957	2.901	18.866	+ 0.132	− 21	+ 10	−103
Kwiecień	22.501	297.0	−0.2803	−11.960	+2.907	−18.861	− 0.220	− 22	− 28	− 90
	23.498	298.0	0.2776	11.952	2.934	18.850	0.572	− 22	− 53	− 57
	24.495	299.0	0.2748	11.924	2.972	18.834	0.924	− 22	− 60	− 14
	25.493	300.0	0.2721	11.879	3.010	18.813	1.275	− 22	− 50	+ 29
	26.490	301.0	0.2694	11.820	3.038	18.786	1.627	− 22	− 25	+ 61
	27.487	302.0	−0.2666	−11.753	+3.052	−18.754	− 1.978	− 22	+ 7	+ 79
	28.484	303.0	0.2639	11.686	3.051	18.716	2.328	− 22	+ 39	+ 80
	29.482	304.0	0.2612	11.623	3.036	18.672	2.678	− 22	+ 67	+ 67
	30.479	305.0	0.2584	11.570	3.009	18.623	3.027	− 22	+ 84	+ 42
	31.476	306.0	0.2557	11.530	2.976	18.568	3.376	− 22	+ 89	+ 10
	1.474	307.0	−0.2530	−11.503	+2.941	−18.508	− 3.723	− 22	+ 80	− 25
	2.471	308.0	−0.2503	−11.489	+2.911	−18.442	− 4.069	− 22	+ 58	− 55

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2019

<i>UT1</i>		0^h <i>SDT</i>								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Kwiecień		2465						0 ^s 0001	0 ^m 001	0 ^s 001
	1.474	307.0	−0 ^a .2530	−11 ^h .503	+2 ^m .941	−18 ^s .508	− 3 ^m .723	− 22	+ 80	− 25
	2.471	308.0	0.2503	11.489	2.911	18.442	4.069	− 22	+ 58	− 55
	3.468	309.0	0.2475	11.485	2.891	18.370	4.413	− 22	+ 26	− 76
	4.465	310.0	0.2448	11.487	2.884	18.292	4.756	− 22	− 12	− 85
	5.463	311.0	0.2421	11.489	2.893	18.209	5.098	− 22	− 51	− 78
	6.460	312.0	−0.2393	−11.484	+2.918	−18.120	− 5.437	− 23	− 83	− 56
	7.457	313.0	0.2366	11.468	2.956	18.026	5.775	− 23	−104	− 22
	8.454	314.0	0.2339	11.434	3.000	17.926	6.110	− 23	−109	+ 19
	9.452	315.0	0.2311	11.382	3.044	17.820	6.443	− 23	− 95	+ 58
	10.449	316.0	0.2284	11.313	3.078	17.710	6.773	− 23	− 64	+ 88
	11.446	317.0	−0.2257	−11.233	+3.096	−17.594	− 7.100	− 23	− 23	+101
	12.443	318.0	0.2229	11.149	3.094	17.473	7.425	− 23	+ 21	+ 92
	13.441	319.0	0.2202	11.071	3.070	17.347	7.747	− 23	+ 59	+ 63
	14.438	320.0	0.2175	11.009	3.032	17.217	8.066	− 23	+ 81	+ 18
	15.435	321.0	0.2148	10.968	2.990	17.082	8.381	− 23	+ 81	− 32
	16.433	322.0	−0.2120	−10.948	+2.954	−16.942	− 8.694	− 23	+ 60	− 75
	17.430	323.0	0.2093	10.942	2.938	16.798	9.004	− 23	+ 24	− 99
	18.427	324.0	0.2066	10.940	2.947	16.650	9.311	− 23	− 16	− 99
	19.424	325.0	0.2038	10.931	2.979	16.498	9.615	− 23	− 50	− 75
	20.422	326.0	0.2011	10.905	3.028	16.341	9.916	− 23	− 67	− 35
	21.419	327.0	−0.1984	−10.858	+3.083	−16.180	−10.215	− 23	− 64	+ 11
	22.416	328.0	0.1956	10.794	3.132	16.015	10.511	− 23	− 44	+ 50
	23.413	329.0	0.1929	10.718	3.168	15.845	10.804	− 23	− 13	+ 76
	24.411	330.0	0.1902	10.637	3.187	15.671	11.094	− 23	+ 23	+ 85
	25.408	331.0	0.1875	10.559	3.189	15.493	11.381	− 23	+ 55	+ 77
	26.405	332.0	−0.1847	−10.489	+3.177	−15.310	−11.665	− 23	+ 79	+ 55
	27.403	333.0	0.1820	10.431	3.157	15.122	11.945	− 23	+ 90	+ 24
	28.400	334.0	0.1793	10.386	3.133	14.930	12.222	− 23	+ 87	− 11
	29.397	335.0	0.1765	10.355	3.110	14.734	12.496	− 23	+ 70	− 45
	30.394	336.0	0.1738	10.335	3.095	14.533	12.766	− 23	+ 41	− 71
Maj	1.392	337.0	−0.1711	−10.322	+3.093	−14.328	−13.032	− 23	+ 4	− 85
	2.389	338.0	0.1683	10.312	3.105	14.118	13.294	− 24	− 36	− 84
	3.386	339.0	0.1656	10.298	3.133	13.904	13.553	− 24	− 72	− 67
	4.383	340.0	0.1629	10.273	3.175	13.686	13.807	− 24	− 98	− 36
	5.381	341.0	0.1601	10.231	3.226	13.464	14.056	− 24	−108	+ 4
	6.378	342.0	−0.1574	−10.171	+3.279	−13.238	−14.301	− 24	−100	+ 45
	7.375	343.0	0.1547	10.091	3.325	13.008	14.542	− 24	− 73	+ 80
	8.372	344.0	0.1520	9.997	3.356	12.775	14.777	− 24	− 33	+ 99
	9.370	345.0	0.1492	9.898	3.365	12.537	15.008	− 23	+ 13	+ 97
	10.367	346.0	0.1465	9.802	3.352	12.297	15.234	− 23	+ 54	+ 74
	11.364	347.0	−0.1438	− 9.720	+3.323	−12.053	−15.454	− 23	+ 80	+ 33
	12.362	348.0	0.1410	9.658	3.285	11.807	15.670	− 23	+ 87	− 16
	13.359	349.0	0.1383	9.617	3.250	11.558	15.881	− 23	+ 72	− 61
	14.356	350.0	0.1356	9.592	3.230	11.306	16.087	− 23	+ 40	− 92
	15.353	351.0	0.1328	9.575	3.231	11.051	16.289	− 23	− 1	−101
	16.351	352.0	−0.1301	− 9.555	+3.255	−10.794	−16.485	− 24	− 38	− 86
	17.348	353.0	−0.1274	− 9.522	+3.299	−10.534	−16.677	− 24	− 64	− 53

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2019

<i>UT1</i>		<i>0^h SDT</i>								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Maj		2465						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	17.348	353.0	−0 ^a .1274	−9 ^a .522	+3 ^a .299	−10 ^a .534	−16 ^a .677	− 24	− 64	− 53
	18.345	354.0	0.1247	9.470	3.352	10.272	16.865	− 24	− 71	− 9
	19.342	355.0	0.1219	9.399	3.404	10.008	17.048	− 24	− 59	+ 34
	20.340	356.0	0.1192	9.312	3.447	9.740	17.226	− 23	− 32	+ 68
	21.337	357.0	0.1165	9.216	3.473	9.471	17.400	− 23	+ 3	+ 85
	22.334	358.0	−0.1137	−9.119	+3.480	− 9.199	−17.569	− 23	+ 39	+ 85
	23.332	359.0	0.1110	9.028	3.472	8.924	17.734	− 23	+ 68	+ 68
	24.329	360.0	0.1083	8.949	3.451	8.646	17.893	− 23	+ 85	+ 39
	25.326	361.0	0.1055	8.883	3.423	8.366	18.048	− 23	+ 89	+ 5
	26.323	362.0	0.1028	8.832	3.394	8.084	18.198	− 23	+ 77	− 31
	27.321	363.0	−0.1001	−8.793	+3.370	− 7.799	−18.343	− 23	+ 53	− 61
	28.318	364.0	0.0974	8.763	3.356	7.512	18.483	− 23	+ 19	− 81
	29.315	365.0	0.0946	8.738	3.356	7.222	18.617	− 23	− 21	− 87
	30.312	366.0	0.0919	8.712	3.371	6.930	18.746	− 23	− 59	− 76
	31.310	367.0	0.0892	8.679	3.401	6.636	18.870	− 23	− 91	− 51
Czerwiec	1.307	368.0	−0.0864	−8.631	+3.442	− 6.340	−18.988	− 23	−108	− 13
	2.304	369.0	0.0837	8.565	3.489	6.042	19.101	− 23	−108	+ 29
	3.301	370.0	0.0810	8.478	3.531	5.742	19.207	− 23	− 87	+ 69
	4.299	371.0	0.0782	8.374	3.560	5.441	19.308	− 23	− 49	+ 96
	5.296	372.0	0.0755	8.260	3.569	5.138	19.403	− 23	− 2	+102
	6.293	373.0	−0.0728	−8.147	+3.553	− 4.834	−19.491	− 23	+ 44	+ 86
	7.291	374.0	0.0700	8.046	3.517	4.528	19.574	− 23	+ 79	+ 49
	8.288	375.0	0.0673	7.964	3.469	4.222	19.651	− 22	+ 93	+ 0
	9.285	376.0	0.0646	7.905	3.420	3.915	19.721	− 22	+ 85	− 48
	10.282	377.0	0.0619	7.865	3.382	3.608	19.786	− 22	+ 57	− 85
	11.280	378.0	−0.0591	−7.836	+3.365	− 3.300	−19.846	− 23	+ 18	−101
	12.277	379.0	0.0564	7.808	3.369	2.992	19.900	− 23	− 23	− 94
	13.274	380.0	0.0537	7.770	3.394	2.683	19.948	− 23	− 54	− 67
	14.271	381.0	0.0509	7.717	3.431	2.375	19.991	− 23	− 69	− 26
	15.269	382.0	0.0482	7.645	3.471	2.066	20.029	− 23	− 65	+ 17
	16.266	383.0	−0.0455	−7.556	+3.504	− 1.756	−20.061	− 23	− 45	+ 55
	17.263	384.0	0.0427	7.455	3.523	1.446	20.089	− 22	− 13	+ 80
	18.261	385.0	0.0400	7.351	3.525	1.136	20.111	− 22	+ 22	+ 87
	19.258	386.0	0.0373	7.249	3.508	0.826	20.128	− 22	+ 55	+ 77
	20.255	387.0	0.0346	7.157	3.477	0.515	20.139	− 22	+ 78	+ 53
	21.252	388.0	−0.0318	−7.078	+3.436	− 0.204	−20.146	− 22	+ 88	+ 20
	22.250	389.0	0.0291	7.015	3.392	+ 0.107	20.146	− 22	+ 82	− 16
	23.247	390.0	0.0264	6.965	3.350	0.419	20.142	− 22	+ 63	− 49
	24.244	391.0	0.0236	6.927	3.316	0.730	20.132	− 22	+ 32	− 73
	25.241	392.0	0.0209	6.896	3.294	1.042	20.116	− 22	− 6	− 85
	26.239	393.0	−0.0182	−6.867	+3.286	+ 1.354	−20.095	− 22	− 46	− 82
	27.236	394.0	0.0154	6.833	3.293	1.665	20.068	− 22	− 81	− 63
	28.233	395.0	0.0127	6.789	3.314	1.977	20.035	− 22	−106	− 31
	29.231	396.0	0.0100	6.729	3.342	2.288	19.996	− 22	−114	+ 11
	30.228	397.0	0.0072	6.650	3.371	2.599	19.952	− 22	−103	+ 53
Lipiec	1.225	398.0	−0.0045	−6.551	+3.392	+ 2.909	−19.901	− 22	− 72	+ 88
	2.222	399.0	−0.0018	−6.437	+3.394	+ 3.219	−19.845	− 22	− 27	+105

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2019

<i>UT1</i>		<i>0^h SDT</i>								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Lipiec		2465						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	1.225	398.0	−0 ^a .0045	−6 [″] .551	+3 [″] .392	+ 2 [″] .909	−19 [″] .901	− 22	− 72	+ 88
	2.222	399.0	−0.0018	6.437	3.394	3.219	19.845	− 22	− 27	+105
	3.220	400.0	+0.0009	6.319	3.372	3.527	19.782	− 21	+ 24	+ 98
	4.217	401.0	0.0037	6.207	3.326	3.835	19.713	− 21	+ 67	+ 67
	5.214	402.0	0.0064	6.115	3.262	4.141	19.639	− 21	+ 93	+ 20
	6.211	403.0	+0.0091	−6.046	+3.193	+ 4.446	−19.558	− 21	+ 94	− 32
	7.209	404.0	0.0119	6.001	3.132	4.749	19.472	− 21	+ 73	− 76
	8.206	405.0	0.0146	5.971	3.090	5.050	19.380	− 21	+ 36	−100
	9.203	406.0	0.0173	5.945	3.071	5.349	19.282	− 21	− 5	−101
	10.200	407.0	0.0201	5.914	3.074	5.646	19.180	− 21	− 40	− 79
	11.198	408.0	+0.0228	−5.869	+3.091	+ 5.942	−19.072	− 21	− 61	− 42
	12.195	409.0	0.0255	5.807	3.115	6.235	18.959	− 21	− 64	+ 2
	13.192	410.0	0.0282	5.728	3.134	6.527	18.842	− 21	− 49	+ 42
	14.190	411.0	0.0310	5.636	3.143	6.816	18.719	− 21	− 22	+ 71
	15.187	412.0	0.0337	5.538	3.135	7.104	18.592	− 21	+ 12	+ 85
	16.184	413.0	+0.0364	−5.440	+3.110	+ 7.390	−18.460	− 21	+ 45	+ 82
	17.181	414.0	0.0392	5.350	3.069	7.674	18.323	− 21	+ 72	+ 63
	18.179	415.0	0.0419	5.273	3.016	7.956	18.181	− 21	+ 86	+ 33
	19.176	416.0	0.0446	5.210	2.958	8.236	18.034	− 21	+ 87	− 2
	20.173	417.0	0.0474	5.162	2.900	8.514	17.883	− 21	+ 72	− 37
	21.170	418.0	+0.0501	−5.127	+2.848	+ 8.790	−17.726	− 21	+ 45	− 65
	22.168	419.0	0.0528	5.102	2.807	9.064	17.565	− 21	+ 9	− 81
	23.165	420.0	0.0556	5.081	2.780	9.336	17.398	− 21	− 30	− 84
	24.162	421.0	0.0583	5.059	2.768	9.606	17.227	− 21	− 68	− 71
	25.160	422.0	0.0610	5.029	2.769	9.873	17.051	− 21	− 98	− 45
	26.157	423.0	+0.0637	−4.986	+2.781	+10.138	−16.870	− 21	−115	− 7
	27.154	424.0	0.0665	4.926	2.798	10.401	16.683	− 21	−114	+ 35
	28.151	425.0	0.0692	4.848	2.811	10.661	16.492	− 21	− 93	+ 74
	29.149	426.0	0.0719	4.752	2.811	10.918	16.295	− 21	− 55	+100
	30.146	427.0	0.0747	4.646	2.790	11.172	16.094	− 21	− 6	+106
	31.143	428.0	+0.0774	−4.540	+2.744	+11.423	−15.887	− 21	+ 43	+ 86
Sierpień	1.140	429.0	0.0801	4.447	2.676	11.671	15.675	− 21	+ 80	+ 45
	2.138	430.0	0.0829	4.376	2.596	11.915	15.458	− 20	+ 95	− 9
	3.135	431.0	0.0856	4.332	2.518	12.156	15.237	− 20	+ 84	− 60
	4.132	432.0	0.0883	4.309	2.456	12.393	15.010	− 21	+ 52	− 95
	5.129	433.0	+0.0910	−4.296	+2.418	+12.626	−14.780	− 21	+ 12	−105
	6.127	434.0	0.0938	4.281	2.406	12.854	14.545	− 21	− 27	− 90
	7.124	435.0	0.0965	4.254	2.412	13.079	14.307	− 21	− 52	− 57
	8.121	436.0	0.0992	4.210	2.428	13.300	14.064	− 21	− 60	− 13
	9.119	437.0	0.1020	4.148	2.443	13.518	13.818	− 21	− 51	+ 29
	10.116	438.0	+0.1047	−4.073	+2.450	+13.731	−13.568	− 21	− 26	+ 62
	11.113	439.0	0.1074	3.990	2.441	13.940	13.315	− 21	+ 6	+ 81
	12.110	440.0	0.1102	3.906	2.416	14.146	13.058	− 21	+ 40	+ 83
	13.108	441.0	0.1129	3.828	2.375	14.348	12.798	− 21	+ 68	+ 69
	14.105	442.0	0.1156	3.761	2.321	14.546	12.534	− 21	+ 87	+ 42
	15.102	443.0	+0.1183	−3.708	+2.261	+14.740	−12.267	− 21	+ 91	+ 8
	16.099	444.0	+0.1211	−3.670	+2.199	+14.931	−11.997	− 21	+ 82	− 26
	17.097	445.0	+0.1238	−3.646	+2.142	+15.118	−11.723	− 21	+ 59	− 57

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2019

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Sierpień	17.097	2465 445.0	+0. ^a 1238	−3. ^a 646	+2. ^a 142	+15. ^a 118	−11. ^a 723	− 21	+ 59	− 57
	18.094	446.0	0.1265	3.633	2.095	15.301	11.446	− 21	+ 25	− 77
	19.091	447.0	0.1293	3.626	2.062	15.479	11.166	− 21	− 14	− 85
	20.089	448.0	0.1320	3.620	2.043	15.654	10.882	− 21	− 54	− 78
	21.086	449.0	0.1347	3.608	2.040	15.825	10.594	− 21	− 87	− 56
	22.083	450.0	+0.1375	−3.586	+2.048	+15.992	−10.304	− 21	−110	− 22
	23.080	451.0	0.1402	3.549	2.063	16.155	10.010	− 22	−117	+ 18
	24.078	452.0	0.1429	3.494	2.078	16.314	9.713	− 22	−106	+ 58
	25.075	453.0	0.1457	3.422	2.086	16.468	9.412	− 21	− 77	+ 90
	26.072	454.0	0.1484	3.337	2.078	16.617	9.109	− 21	− 35	+106
	27.069	455.0	+0.1511	−3.247	+2.047	+16.762	− 8.801	− 21	+ 14	+ 99
	28.067	456.0	0.1538	3.162	1.994	16.903	8.491	− 21	+ 57	+ 69
	29.064	457.0	0.1566	3.094	1.922	17.038	8.178	− 21	+ 83	+ 20
	30.061	458.0	0.1593	3.051	1.845	17.168	7.861	− 21	+ 86	− 35
	31.058	459.0	0.1620	3.032	1.777	17.293	7.542	− 21	+ 64	− 81
	Wrzesień	1.056	460.0	+0.1648	−3.030	+1.731	+17.412	− 7.220	− 21	+ 26
2.053		461.0	0.1675	3.031	1.714	17.526	6.896	− 22	− 15	−101
3.050		462.0	0.1702	3.024	1.721	17.635	6.570	− 22	− 47	− 73
4.048		463.0	0.1730	2.999	1.744	17.738	6.242	− 22	− 61	− 30
5.045		464.0	0.1757	2.955	1.770	17.836	5.913	− 22	− 55	+ 15
6.042		465.0	+0.1784	−2.895	+1.788	+17.928	− 5.582	− 22	− 33	+ 53
7.039		466.0	0.1811	2.825	1.794	18.016	5.250	− 22	− 1	+ 77
8.037		467.0	0.1839	2.752	1.782	18.098	4.916	− 22	+ 34	+ 84
9.034		468.0	0.1866	2.683	1.755	18.176	4.581	− 22	+ 66	+ 74
10.031		469.0	0.1893	2.624	1.715	18.248	4.245	− 22	+ 88	+ 51
11.028		470.0	+0.1921	−2.578	+1.666	+18.316	− 3.907	− 22	+ 97	+ 18
12.026		471.0	0.1948	2.546	1.615	18.378	3.569	− 22	+ 92	− 17
13.023		472.0	0.1975	2.529	1.567	18.436	3.229	− 22	+ 72	− 50
14.020		473.0	0.2003	2.524	1.529	18.488	2.888	− 22	+ 41	− 74
15.018		474.0	0.2030	2.526	1.503	18.536	2.547	− 22	+ 3	− 86
16.015		475.0	+0.2057	−2.531	+1.492	+18.578	− 2.204	− 23	− 37	− 83
17.012		476.0	0.2085	2.531	1.497	18.616	1.860	− 23	− 73	− 66
18.009		477.0	0.2112	2.522	1.515	18.648	1.516	− 23	−100	− 35
19.007		478.0	0.2139	2.500	1.542	18.676	1.170	− 23	−113	+ 3
20.004		479.0	0.2166	2.460	1.572	18.698	0.823	− 23	−109	+ 43
21.001		480.0	+0.2194	−2.404	+1.597	+18.715	− 0.476	− 23	− 88	+ 78
21.998		481.0	0.2221	2.333	1.610	18.727	− 0.128	− 23	− 53	+100
22.996		482.0	0.2248	2.254	1.604	18.733	+ 0.221	− 23	− 9	+103
23.993		483.0	0.2276	2.175	1.577	18.734	0.571	− 23	+ 34	+ 84
24.990		484.0	0.2303	2.107	1.530	18.729	0.921	− 23	+ 67	+ 45
25.987		485.0	+0.2330	−2.058	+1.471	+18.719	+ 1.272	− 23	+ 80	− 7
26.985		486.0	0.2358	2.033	1.414	18.702	1.623	− 23	+ 70	− 58
27.982		487.0	0.2385	2.029	1.372	18.680	1.974	− 23	+ 39	− 95
28.979		488.0	0.2412	2.035	1.356	18.651	2.325	− 23	− 3	−106
29.977		489.0	0.2439	2.037	1.369	18.617	2.676	− 23	− 41	− 90
Paźdz.	30.974	490.0	+0.2467	−2.024	+1.404	+18.577	+ 3.025	− 24	− 64	− 51
	1.971	491.0	+0.2494	−1.990	+1.449	+18.530	+ 3.374	− 24	− 66	− 3
	2.968	492.0	+0.2521	−1.935	+1.491	+18.478	+ 3.722	− 24	− 48	+ 41

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2019

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Paźdz.	1.971	2465 491.0	+0. ^a 2494	−1. ^h 990	+1. ^h 449	+18. ^h 530	+ 3. ^h 374	0 ^s 0001 − 24	0 ^s 001 − 66	0 ^s 001 − 3
	2.968	492.0	0.2521	1.935	1.491	18.478	3.722	− 24	− 48	+ 41
	3.966	493.0	0.2549	1.867	1.521	18.421	4.068	− 24	− 16	+ 72
	4.963	494.0	0.2576	1.792	1.533	18.358	4.413	− 24	+ 22	+ 86
	5.960	495.0	0.2603	1.719	1.528	18.290	4.756	− 23	+ 58	+ 81
	6.957	496.0	+0.2631	−1.654	+1.508	+18.216	+ 5.099	− 23	+ 86	+ 61
	7.955	497.0	0.2658	1.602	1.479	18.137	5.439	− 23	+100	+ 30
	8.952	498.0	0.2685	1.564	1.444	18.053	5.778	− 24	+100	− 6
	9.949	499.0	0.2713	1.541	1.412	17.964	6.116	− 24	+ 85	− 41
	10.947	500.0	0.2740	1.530	1.386	17.870	6.451	− 24	+ 57	− 69
	11.944	501.0	+0.2767	−1.528	+1.373	+17.771	+ 6.785	− 24	+ 21	− 86
	12.941	502.0	0.2794	1.529	1.375	17.666	7.118	− 24	− 20	− 88
	13.938	503.0	0.2822	1.528	1.392	17.557	7.448	− 24	− 58	− 75
	14.936	504.0	0.2849	1.518	1.424	17.443	7.777	− 24	− 89	− 48
	15.933	505.0	0.2876	1.495	1.466	17.324	8.104	− 25	−106	− 11
	16.930	506.0	+0.2904	−1.455	+1.513	+17.199	+ 8.429	− 25	−108	+ 30
	17.927	507.0	0.2931	1.398	1.557	17.070	8.752	− 25	− 92	+ 67
	18.925	508.0	0.2958	1.325	1.591	16.936	9.073	− 25	− 61	+ 94
	19.922	509.0	0.2986	1.242	1.608	16.797	9.392	− 24	− 21	+103
	20.919	510.0	0.3013	1.157	1.604	16.652	9.709	− 24	+ 21	+ 92
	21.917	511.0	+0.3040	−1.079	+1.581	+16.503	+10.024	− 24	+ 56	+ 61
	22.914	512.0	0.3067	1.016	1.544	16.348	10.337	− 24	+ 75	+ 15
	23.911	513.0	0.3095	0.973	1.502	16.187	10.647	− 24	+ 73	− 36
	24.908	514.0	0.3122	0.951	1.468	16.022	10.955	− 24	+ 50	− 79
	25.906	515.0	0.3149	0.943	1.454	15.851	11.259	− 25	+ 11	−103
	26.903	516.0	+0.3177	−0.939	+1.467	+15.674	+11.561	− 25	− 30	−100
	27.900	517.0	0.3204	0.924	1.505	15.492	11.859	− 25	− 63	− 72
	28.897	518.0	0.3231	0.890	1.560	15.305	12.153	− 25	− 76	− 27
	29.895	519.0	0.3259	0.832	1.620	15.113	12.444	− 25	− 67	+ 22
	30.892	520.0	0.3286	0.755	1.671	14.916	12.731	− 25	− 39	+ 62
	Listopad	31.889	521.0	+0.3313	−0.666	+1.705	+14.714	+13.014	− 25	+ 1
1.886		522.0	0.3340	0.575	1.719	14.508	13.292	− 25	+ 41	+ 88
2.884		523.0	0.3368	0.490	1.716	14.297	13.566	− 25	+ 76	+ 73
3.881		524.0	0.3395	0.417	1.699	14.082	13.837	− 24	+ 97	+ 44
4.878		525.0	0.3422	0.358	1.674	13.863	14.102	− 24	+104	+ 9
5.876		526.0	+0.3450	−0.315	+1.649	+13.640	+14.364	− 24	+ 95	− 28
6.873		527.0	0.3477	0.285	1.629	13.413	14.621	− 25	+ 72	− 61
7.870		528.0	0.3504	0.265	1.619	13.182	14.874	− 25	+ 38	− 83
8.867		529.0	0.3532	0.250	1.622	12.947	15.123	− 25	− 2	− 91
9.865		530.0	0.3559	0.235	1.642	12.708	15.367	− 25	− 43	− 83
10.862		531.0	+0.3586	−0.213	+1.676	+12.466	+15.607	− 25	− 77	− 61
11.859		532.0	0.3614	0.179	1.722	12.220	15.842	− 25	−100	− 26
12.856		533.0	0.3641	0.128	1.775	11.970	16.073	− 25	−107	+ 15
13.854		534.0	0.3668	−0.059	1.827	11.717	16.300	− 25	− 96	+ 55
14.851		535.0	0.3695	+0.027	1.870	11.460	16.522	− 25	− 68	+ 87
15.848		536.0	+0.3723	+0.125	+1.897	+11.200	+16.740	− 25	− 30	+103
16.846		537.0	+0.3750	+0.228	+1.903	+10.936	+16.953	− 25	+ 13	+ 98

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2019

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Listopad		2465						0 ^s 0001	0 ^m 001	0 ^m 001
	16.846	537.0	+0. ^a 3750	+0. ^m 228	+1. ^m 903	+10. ^m 936	+16. ^m 953	− 25	+ 13	+ 98
	17.843	538.0	0.3777	0.326	1.888	10.669	17.162	− 25	+ 51	+ 73
	18.840	539.0	0.3805	0.411	1.857	10.397	17.366	− 24	+ 74	+ 31
	19.837	540.0	0.3832	0.477	1.818	10.123	17.565	− 24	+ 78	− 18
	20.835	541.0	0.3859	0.522	1.782	9.844	17.759	− 24	+ 61	− 64
	21.832	542.0	+0.3887	+0.552	+1.761	+ 9.562	+17.949	− 25	+ 27	− 95
	22.829	543.0	0.3914	0.573	1.763	9.277	18.132	− 25	− 15	−103
	23.826	544.0	0.3941	0.599	1.789	8.988	18.311	− 25	− 53	− 86
	24.824	545.0	0.3968	0.641	1.835	8.695	18.484	− 25	− 77	− 48
	25.821	546.0	0.3996	0.703	1.891	8.400	18.650	− 25	− 79	− 0
	26.818	547.0	+0.4023	+0.788	+1.944	+ 8.101	+18.811	− 25	− 60	+ 46
	27.815	548.0	0.4050	0.890	1.984	7.799	18.966	− 24	− 25	+ 79
	28.813	549.0	0.4078	0.999	2.005	7.495	19.114	− 24	+ 17	+ 92
	29.810	550.0	0.4105	1.107	2.004	7.189	19.256	− 24	+ 57	+ 85
	30.807	551.0	0.4132	1.205	1.986	6.881	19.392	− 24	+ 87	+ 61
Grudzień	1.805	552.0	+0.4160	+1.288	+1.956	+ 6.570	+19.522	− 24	+102	+ 26
	2.802	553.0	0.4187	1.355	1.923	6.258	19.645	− 24	+100	− 12
	3.799	554.0	0.4214	1.407	1.891	5.943	19.763	− 24	+ 82	− 48
	4.796	555.0	0.4242	1.447	1.868	5.627	19.874	− 24	+ 52	− 75
	5.794	556.0	0.4269	1.479	1.856	5.310	19.979	− 24	+ 14	− 89
	6.791	557.0	+0.4296	+1.509	+1.859	+ 4.991	+20.078	− 24	− 27	− 89
	7.788	558.0	0.4323	1.542	1.877	4.671	20.171	− 24	− 65	− 72
	8.785	559.0	0.4351	1.585	1.909	4.349	20.258	− 24	− 93	− 42
	9.783	560.0	0.4378	1.643	1.949	4.027	20.339	− 24	−107	− 2
	10.780	561.0	0.4405	1.719	1.991	3.703	20.414	− 24	−103	+ 41
	11.777	562.0	+0.4433	+1.813	+2.027	+ 3.378	+20.483	− 24	− 81	+ 77
	12.775	563.0	0.4460	1.923	2.049	3.052	20.546	− 24	− 44	+100
	13.772	564.0	0.4487	2.040	2.050	2.726	20.603	− 24	+ 1	+104
	14.769	565.0	0.4515	2.156	2.028	2.398	20.654	− 23	+ 44	+ 84
	15.766	566.0	0.4542	2.260	1.986	2.069	20.700	− 23	+ 75	+ 46
	16.764	567.0	+0.4569	+2.344	+1.932	+ 1.739	+20.740	− 23	+ 86	− 3
	17.761	568.0	0.4596	2.407	1.879	1.408	20.773	− 23	+ 75	− 51
	18.758	569.0	0.4624	2.451	1.837	1.076	20.800	− 23	+ 45	− 88
	19.755	570.0	0.4651	2.483	1.815	0.744	20.821	− 23	+ 5	−103
	20.753	571.0	0.4678	2.516	1.816	0.410	20.836	− 23	− 36	− 94
	21.750	572.0	+0.4706	+2.560	+1.839	+ 0.076	+20.844	− 23	− 67	− 64
	22.747	573.0	0.4733	2.621	1.874	− 0.259	20.845	− 23	− 79	− 20
	23.744	574.0	0.4760	2.703	1.911	0.594	20.839	− 23	− 70	+ 27
	24.742	575.0	0.4788	2.804	1.940	0.929	20.827	− 23	− 43	+ 66
	25.739	576.0	0.4815	2.916	1.952	1.263	20.807	− 23	− 5	+ 89
	26.736	577.0	+0.4842	+3.031	+1.943	− 1.598	+20.781	− 23	+ 37	+ 91
	27.734	578.0	0.4870	3.140	1.914	1.932	20.748	− 22	+ 72	+ 75
	28.731	579.0	0.4897	3.236	1.870	2.265	20.708	− 22	+ 94	+ 44
	29.728	580.0	0.4924	3.315	1.818	2.597	20.661	− 22	+100	+ 6
	30.725	581.0	0.4951	3.377	1.766	2.928	20.608	− 22	+ 90	− 32
	31.723	582.0	+0.4979	+3.425	+1.719	− 3.258	+20.548	− 22	+ 65	− 64
	32.720	583.0	+0.5006	+3.462	+1.682	− 3.586	+20.481	− 22	+ 29	− 84

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		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°15'	0 ^h 41 ^m	+56°38'	0 ^h 44 ^m	−17°52'	0 ^h 57 ^m	+60°48'
Styczeń	−5.3	11. ^s 683	27 ^{''} 18	35. ^s 529	38 ^{''} 35	31. ^s 665	71 ^{''} 55	52. ^s 153	79 ^{''} 23
	4.7	11.349	26.80	35.231	38.33	31.540	72.21	51.811	79.50
	14.7	11.017	25.86	34.924	37.76	31.413	72.63	51.452	79.21
	24.7	10.704	24.43	34.624	36.72	31.290	72.79	51.095	78.39
Luty	3.6	10.416	22.56	34.336	35.21	31.173	72.70	50.747	77.08
	13.6	10.171	20.29	34.077	33.29	31.070	72.33	50.428	75.31
	23.6	09.980	17.78	33.862	31.08	30.985	71.70	50.155	73.19
Marzec	5.6	09.852	15.07	33.697	28.64	30.924	70.81	49.935	70.79
	15.5	09.799	12.30	33.598	26.08	30.893	69.64	49.787	68.20
	25.5	09.825	09.62	33.570	23.53	30.898	68.23	49.719	65.57
Kwiecień	4.5	09.930	07.08	33.616	21.07	30.941	66.58	49.734	62.97
	14.4	10.121	04.82	33.743	18.81	31.028	64.70	49.840	60.53
	24.4	10.385	02.93	33.944	16.87	31.157	62.65	50.031	58.36
Maj	4.4	10.721	01.45	34.216	15.27	31.328	60.44	50.304	56.50
	14.4	11.119	00.47	34.554	14.12	31.540	58.12	50.654	55.06
	24.3	11.562	00.00	34.944	13.45	31.787	55.75	51.065	54.07
Czerwiec	3.3	12.043	00.05	35.377	13.25	32.065	53.36	51.529	53.56
	13.3	12.546	00.66	35.842	13.57	32.366	51.03	52.033	53.57
	23.3	13.053	01.76	36.320	14.37	32.682	48.83	52.557	54.08
Lipiec	3.2	13.557	03.33	36.804	15.64	33.006	46.78	53.092	55.06
	13.2	14.039	05.36	37.278	17.36	33.328	44.96	53.622	56.53
	23.2	14.489	07.76	37.730	19.45	33.640	43.41	54.132	58.40
Sierpień	2.1	14.900	10.49	38.154	21.89	33.935	42.17	54.615	60.65
	12.1	15.258	13.50	38.535	24.62	34.205	41.27	55.057	63.25
	22.1	15.561	16.68	38.870	27.56	34.445	40.73	55.451	66.09
Wrzesień	1.1	15.804	20.02	39.156	30.67	34.652	40.53	55.794	69.15
	11.0	15.981	23.41	39.383	33.88	34.819	40.70	56.074	72.37
	21.0	16.096	26.79	39.554	37.11	34.949	41.17	56.294	75.64
Paźdz.	31.0	16.148	30.12	39.669	40.33	35.041	41.93	56.452	78.96
	11.0	16.135	33.29	39.724	43.45	35.094	42.94	56.543	82.22
	20.9	16.067	36.26	39.726	46.41	35.114	44.11	56.574	85.37
Listopad	30.9	15.943	38.98	39.673	49.17	35.102	45.40	56.543	88.35
	9.9	15.768	41.35	39.569	51.64	35.062	46.75	56.449	91.07
	19.8	15.551	43.33	39.422	53.78	35.000	48.07	56.302	93.48
Grudzień	29.8	15.292	44.88	39.229	55.53	34.917	49.34	56.100	95.54
	9.8	15.002	45.91	38.999	56.82	34.818	50.47	55.850	97.14
	19.8	14.690	46.44	38.740	57.65	34.709	51.44	55.561	98.28
	29.7	14.361	46.41	38.454	57.97	34.589	52.22	55.236	98.90
	39.7	14.030	45.82	38.155	57.75	34.467	52.76	54.890	98.96
Miejsce śr. 2019.5		13. ^s 844	26 ^{''} 13	37. ^s 580	38 ^{''} 40	34. ^s 045	47 ^{''} 57	54. ^s 081	78 ^{''} 76
sec δ tan δ		+1.956	+1.681	+1.819	+1.519	+1.051	−0.323	+2.051	+1.791
dwukrotne górowanie		IX.24		X.01		X.02		X.06	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.158	+0.999	+0.172	+0.984	+0.149	+0.981	+0.183	+0.968
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.112	−0.045	+0.100	−0.181	−0.021	−0.193	+0.116	−0.250

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
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°43'	1 ^h 27 ^m	+60°19'	1 ^h 55 ^m	+63°45'	2 ^h 08 ^m	+23°32'
Styczeń	−5.2	47.688	18 ^h 59	04.656	69 ^h 20	47.476	54 ^h 38	14.685	63 ^h 83
	4.8	47.529	18.42	04.341	69.82	47.139	55.43	14.576	63.70
	14.7	47.357	17.90	03.998	69.88	46.759	55.94	14.445	63.38
	24.7	47.181	17.07	03.645	69.43	46.355	55.91	14.298	62.90
Luty	3.7	47.005	15.97	03.291	68.48	45.939	55.37	14.140	62.27
	13.7	46.840	14.61	02.953	67.04	45.530	54.29	13.979	61.50
	23.6	46.696	13.09	02.651	65.22	45.152	52.76	13.825	60.65
Marzec	5.6	46.578	11.45	02.395	63.07	44.815	50.84	13.686	59.74
	15.6	46.499	09.78	02.203	60.68	44.543	48.60	13.572	58.81
	25.5	46.465	08.16	02.085	58.18	44.350	46.18	13.491	57.95
Kwiecień	4.5	46.478	06.66	02.047	55.65	44.242	43.64	13.450	57.17
	14.5	46.548	05.36	02.099	53.20	44.233	41.09	13.456	56.55
	24.5	46.670	04.33	02.237	50.96	44.321	38.68	13.510	56.13
Maj	4.4	46.846	03.60	02.460	48.97	44.505	36.44	13.613	55.93
	14.4	47.072	03.23	02.764	47.34	44.786	34.50	13.768	56.00
	24.4	47.341	03.23	03.136	46.12	45.147	32.92	13.966	56.34
Czerwiec	3.4	47.646	03.61	03.568	45.33	45.582	31.72	14.205	56.96
	13.3	47.981	04.37	04.048	45.04	46.080	30.99	14.480	57.85
	23.3	48.333	05.49	04.556	45.22	46.619	30.73	14.780	58.97
Lipiec	3.3	48.695	06.92	05.086	45.86	47.191	30.92	15.099	60.32
	13.2	49.057	08.66	05.620	46.98	47.779	31.60	15.428	61.85
	23.2	49.408	10.62	06.143	48.52	48.366	32.72	15.758	63.51
Sierpień	2.2	49.744	12.78	06.650	50.44	48.944	34.25	16.083	65.27
	12.2	50.054	15.08	07.123	52.73	49.496	36.19	16.396	67.08
	22.1	50.334	17.46	07.556	55.29	50.012	38.44	16.689	68.89
Wrzesień	1.1	50.582	19.89	07.945	58.11	50.489	41.00	16.960	70.67
	11.1	50.791	22.31	08.279	61.11	50.911	43.81	17.203	72.38
	21.1	50.962	24.67	08.557	64.21	51.277	46.78	17.418	73.98
Paźdz.	1.0	51.095	26.94	08.778	67.41	51.584	49.90	17.602	75.47
	11.0	51.187	29.07	08.934	70.59	51.822	53.09	17.754	76.81
	21.0	51.244	31.04	09.032	73.71	51.995	56.27	17.875	78.00
Listopad	30.9	51.266	32.82	09.067	76.72	52.098	59.42	17.964	79.03
	9.9	51.252	34.36	09.039	79.52	52.127	62.43	18.021	79.89
	19.9	51.209	35.65	08.954	82.08	52.089	65.24	18.049	80.59
Grudzień	29.9	51.135	36.67	08.809	84.33	51.977	67.80	18.045	81.12
	9.8	51.033	37.37	08.609	86.17	51.795	70.01	18.010	81.46
	19.8	50.910	37.76	08.363	87.60	51.552	71.84	17.949	81.65
	29.8	50.763	37.81	08.071	88.54	51.248	73.21	17.858	81.65
	39.7	50.602	37.52	07.748	88.96	50.897	74.07	17.744	81.46
Miejsce śr. 2019.5		49.826	24 ^h 33	06.521	69 ^h 30	49.167	54 ^h 43	16.632	73 ^h 45
sec δ tan δ		+1.232	+0.719	+2.021	+1.756	+2.262	+2.029	+1.091	+0.436
dwukrotne górowanie		X.09		X.13		X.20		X.23	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.168	+0.953	+0.197	+0.929	+0.219	+0.875	+0.169	+0.847
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.046	−0.304	+0.109	−0.371	+0.118	−0.484	+0.025	−0.531

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis	
		$1^m 79$	F5	$4^m 63$	A0	$0^m 85$	<i>Aldebaran</i> K5	$0^m 12$	<i>Rigel</i> B8p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$3^h 25^m$	$+49^{\circ} 55'$	$3^h 52^m$	$+71^{\circ} 23'$	$4^h 36^m$	$+16^{\circ} 32'$	$5^h 15^m$	$-8^{\circ} 10'$
Styczeń	−5.1	41. ^s 798	40." ^s 82	25. ^s 691	21." ^s 88	61. ^s 035	40." ^s 63	27. ^s 536	59." ^s 05
	4.9	41.684	42.16	25.440	24.29	61.037	40.46	27.558	60.63
	14.8	41.518	43.16	25.073	26.31	60.995	40.30	27.534	62.06
	24.8	41.310	43.82	24.613	27.89	60.914	40.14	27.469	63.27
Luty	3.8	41.065	44.11	24.074	28.99	60.796	39.98	27.366	64.29
	13.7	40.797	44.00	23.477	29.52	60.646	39.82	27.227	65.06
	23.7	40.521	43.52	22.860	29.52	60.477	39.65	27.064	65.58
Marzec	5.7	40.248	42.68	22.240	28.98	60.296	39.46	26.883	65.86
	15.7	39.996	41.52	21.652	27.90	60.113	39.28	26.694	65.87
	25.6	39.780	40.12	21.128	26.39	59.942	39.11	26.511	65.64
Kwiecień	4.6	39.609	38.52	20.683	24.49	59.791	38.97	26.339	65.16
	14.6	39.497	36.79	20.345	22.28	59.669	38.89	26.190	64.42
	24.6	39.450	35.06	20.129	19.88	59.586	38.89	26.073	63.46
Maj	4.5	39.470	33.35	20.036	17.36	59.545	38.97	25.990	62.26
	14.5	39.563	31.75	20.084	14.83	59.551	39.19	25.949	60.85
	24.5	39.723	30.35	20.261	12.39	59.604	39.53	25.951	59.25
Czerwiec	3.4	39.946	29.16	20.563	10.10	59.702	40.01	25.995	57.49
	13.4	40.230	28.26	20.988	08.05	59.846	40.63	26.084	55.59
	23.4	40.561	27.66	21.512	06.31	60.030	41.37	26.212	53.63
Lipiec	3.4	40.934	27.37	22.128	04.89	60.248	42.23	26.376	51.62
	13.3	41.338	27.42	22.822	03.87	60.497	43.17	26.574	49.63
	23.3	41.761	27.79	23.567	03.26	60.767	44.17	26.797	47.73
Sierpień	2.3	42.197	28.46	24.355	03.04	61.056	45.19	27.043	45.95
	12.3	42.635	29.44	25.168	03.27	61.356	46.20	27.307	44.39
	22.2	43.065	30.67	25.983	03.90	61.660	47.16	27.582	43.07
Wrzesień	1.2	43.486	32.14	26.797	04.92	61.966	48.04	27.865	42.04
	11.2	43.884	33.82	27.587	06.35	62.268	48.82	28.151	41.37
	21.1	44.258	35.66	28.341	08.10	62.561	49.46	28.435	41.05
Paźdz.	1.1	44.606	37.65	29.053	10.19	62.846	49.97	28.716	41.10
	11.1	44.917	39.74	29.702	12.58	63.115	50.33	28.986	41.53
	21.1	45.192	41.89	30.281	15.19	63.367	50.56	29.244	42.30
Listopad	31.0	45.428	44.10	30.783	18.02	63.600	50.67	29.487	43.38
	10.0	45.616	46.30	31.186	20.99	63.807	50.68	29.707	44.73
	20.0	45.759	48.45	31.491	24.03	63.988	50.61	29.903	46.26
Grudzień	30.0	45.850	50.53	31.683	27.11	64.137	50.49	30.070	47.93
	9.9	45.884	52.46	31.753	30.09	64.249	50.34	30.200	49.66
	19.9	45.866	54.22	31.705	32.93	64.324	50.18	30.294	51.36
	29.9	45.789	55.74	31.532	35.55	64.355	50.02	30.345	53.01
	39.8	45.659	56.96	31.240	37.82	64.344	49.86	30.352	54.52
Miejsce śr. 2019.5		43. ^s 507	44." ^s 45	26. ^s 935	23." ^s 30	62. ^s 512	48." ^s 98	28. ^s 555	49." ^s 77
sec δ tan δ		+1.553	+1.189	+3.134	+2.970	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144
dwukrotne górowanie		XI.12		XI.19		XI.30		XII.10	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.215	+0.623	+0.322	+0.528	+0.172	+0.354	+0.144	+0.193
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.049	−0.782	+0.105	−0.849	+0.007	−0.935	−0.002	−0.981

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
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°00′	5 ^h 37 ^m	−1°11′	5 ^h 56 ^m	+7°24′	6 ^h 00 ^m	+44°56′		
Styczeń	−5.0	06 ^s .339	52 [″] .63	11.105	34 [″] .54	12 ^s .426	27 [″] .36	55 ^s .934	46 [″] .13		
	4.9	06.382	54.15	11.154	35.82	12.499	26.53	56.037	47.59		
	14.9	06.359	55.59	11.155	36.97	12.523	25.79	56.072	49.05		
	24.9	06.275	56.87	11.113	37.96	12.501	25.19	56.042	50.46		
Luty	3.8	06.133	57.98	11.029	38.79	12.435	24.70	55.949	51.77		
	13.8	05.941	58.83	10.906	39.43	12.327	24.34	55.798	52.91		
	23.8	05.712	59.41	10.756	39.87	12.187	24.10	55.602	53.83		
Marzec	5.8	05.458	59.69	10.584	40.14	12.023	23.96	55.370	54.50		
	15.7	05.193	59.65	10.401	40.21	11.843	23.94	55.117	54.87		
	25.7	04.935	59.32	10.219	40.09	11.662	24.01	54.860	54.96		
Kwiecień	4.7	04.695	58.71	10.046	39.80	11.486	24.18	54.610	54.76		
	14.7	04.489	57.84	09.892	39.31	11.328	24.46	54.384	54.29		
	24.6	04.329	56.79	09.768	38.64	11.197	24.84	54.194	53.58		
Maj	4.6	04.218	55.59	09.676	37.79	11.096	25.34	54.045	52.68		
	14.6	04.169	54.30	09.624	36.75	11.034	25.95	53.951	51.62		
	24.5	04.181	52.99	09.613	35.57	11.014	26.67	53.913	50.46		
Czerwiec	3.5	04.253	51.70	09.644	34.23	11.034	27.50	53.931	49.25		
	13.5	04.388	50.47	09.719	32.77	11.098	28.44	54.011	48.03		
	23.5	04.578	49.37	09.832	31.23	11.201	29.44	54.144	46.85		
Lipiec	3.4	04.819	48.39	09.982	29.63	11.341	30.52	54.330	45.73		
	13.4	05.107	47.59	10.166	28.02	11.516	31.62	54.565	44.71		
	23.4	05.430	46.97	10.376	26.46	11.719	32.70	54.839	43.82		
Sierpień	2.4	05.785	46.53	10.611	24.98	11.947	33.75	55.150	43.04		
	12.3	06.165	46.30	10.865	23.65	12.196	34.71	55.491	42.42		
	22.3	06.559	46.25	11.132	22.52	12.460	35.54	55.854	41.94		
Wrzesień	1.3	06.965	46.38	11.410	21.61	12.737	36.21	56.237	41.60		
	11.2	07.376	46.70	11.694	20.99	13.023	36.67	56.633	41.42		
	21.2	07.785	47.17	11.978	20.66	13.312	36.93	57.035	41.38		
Paźdz.	1.2	08.190	47.81	12.264	20.63	13.605	36.96	57.443	41.50		
	11.2	08.583	48.61	12.543	20.93	13.895	36.76	57.847	41.78		
	21.1	08.960	49.54	12.813	21.51	14.179	36.34	58.244	42.20		
Listopad	31.1	09.317	50.63	13.072	22.36	14.454	35.73	58.630	42.79		
	10.1	09.644	51.84	13.311	23.44	14.714	34.96	58.993	43.55		
	20.1	09.937	53.17	13.529	24.68	14.954	34.08	59.330	44.47		
Grudzień	30.0	10.188	54.61	13.720	26.03	15.169	33.13	59.632	45.56		
	10.0	10.389	56.12	13.877	27.43	15.351	32.16	59.887	46.79		
	20.0	10.536	57.67	13.997	28.82	15.497	31.22	60.092	48.13		
	29.9	10.621	59.23	14.075	30.15	15.601	30.34	60.238	49.57		
	39.9	10.642	60.73	14.108	31.38	15.658	29.55	60.318	51.04		
Miejsce śr. 2019.5		07 ^s .982	56 [″] .83	12 ^s .234	27 [″] .42	13 ^s .693	32 [″] .85	57 ^s .587	50 [″] .37		
sec δ tan δ		+1.440	+1.036	+1.000	−0.021	+1.008	+0.130	+1.413	+0.998		
dwukrotne górowanie		XII.11		XII.15		XII.20		XII.21			
a a'		+0.221	+0.182	+0.152	+0.099	+0.162	+0.016	+0.220	−0.004		
b b'		+0.013	−0.983	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000		

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
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}
		$6^h 45^m$	$-16^{\circ} 44'$	$7^h 02^m$	$+76^{\circ} 56'$	$7^h 46^m$	$+27^{\circ} 58'$	$9^h 00^m$	$+47^{\circ} 57'$
Styczeń	−5.0	59.458	40.76	51.455	50.42	28.752	37.87	29.981	47.24
	5.0	59.553	43.13	51.872	53.29	28.955	37.93	30.324	47.91
	15.0	59.598	45.35	52.083	56.27	29.105	38.18	30.608	48.96
	24.9	59.593	47.35	52.094	59.24	29.199	38.62	30.825	50.31
Luty	3.9	59.541	49.13	51.908	62.12	29.236	39.20	30.971	51.92
	13.9	59.442	50.61	51.526	64.77	29.215	39.88	31.041	53.72
	23.9	59.307	51.77	50.983	67.10	29.144	40.63	31.039	55.60
Marzec	5.8	59.141	52.63	50.301	69.03	29.028	41.39	30.970	57.51
	15.8	58.953	53.15	49.509	70.47	28.875	42.12	30.841	59.33
	25.8	58.756	53.35	48.662	71.38	28.700	42.77	30.666	60.99
Kwiecień	4.7	58.557	53.23	47.785	71.76	28.512	43.33	30.455	62.44
	14.7	58.368	52.78	46.922	71.56	28.321	43.76	30.221	63.60
	24.7	58.199	52.03	46.118	70.85	28.142	44.07	29.982	64.45
Maj	4.7	58.053	51.00	45.393	69.64	27.979	44.24	29.744	64.96
	14.6	57.941	49.69	44.784	67.97	27.844	44.28	29.522	65.12
	24.6	57.864	48.15	44.314	65.95	27.742	44.21	29.326	64.94
Czerwiec	3.6	57.824	46.39	43.987	63.63	27.674	44.04	29.158	64.43
	13.6	57.825	44.45	43.829	61.07	27.646	43.78	29.030	63.61
	23.5	57.865	42.40	43.834	58.38	27.658	43.44	28.944	62.52
Lipiec	3.5	57.942	40.27	43.999	55.61	27.707	43.05	28.899	61.18
	13.5	58.057	38.12	44.333	52.84	27.796	42.61	28.901	59.63
	23.4	58.204	36.03	44.812	50.15	27.919	42.12	28.946	57.91
Sierpień	2.4	58.381	34.04	45.433	47.57	28.075	41.58	29.035	56.05
	12.4	58.586	32.25	46.189	45.19	28.263	41.00	29.170	54.07
	22.4	58.813	30.72	47.051	43.05	28.478	40.37	29.344	52.03
Wrzesień	1.3	59.061	29.49	48.017	41.16	28.720	39.69	29.561	49.93
	11.3	59.326	28.64	49.067	39.62	28.987	38.95	29.819	47.84
	21.3	59.602	28.20	50.177	38.42	29.274	38.17	30.114	45.77
Paźdz.	1.3	59.890	28.19	51.343	37.59	29.581	37.33	30.447	43.75
	11.2	60.182	28.65	52.534	37.19	29.905	36.47	30.814	41.85
	21.2	60.474	29.54	53.729	37.21	30.239	35.60	31.210	40.10
Listopad	31.2	60.764	30.85	54.917	37.67	30.585	34.73	31.635	38.53
	10.1	61.041	32.54	56.057	38.58	30.931	33.92	32.076	37.21
	20.1	61.302	34.51	57.131	39.92	31.272	33.20	32.528	36.17
Grudzień	30.1	61.540	36.73	58.117	41.70	31.602	32.59	32.981	35.46
	10.1	61.746	39.11	58.972	43.86	31.908	32.14	33.420	35.12
	20.0	61.915	41.53	59.683	46.33	32.184	31.87	33.835	35.16
	30.0	62.042	43.94	60.224	49.09	32.420	31.80	34.212	35.59
	40.0	62.120	46.25	60.568	52.00	32.606	31.93	34.536	36.41
Miejsce śr. 2019.5		60.176	39.94	52.882	54.89	30.389	39.13	32.019	49.49
sec δ tan δ		+1.044	−0.301	+4.428	+4.314	+1.132	+0.531	+1.493	+1.109
dwukrotne górowanie		I.02		I.06		I.17		II.05	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.134	−0.199	+0.430	−0.271	+0.185	−0.448	+0.206	−0.709
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.004	−0.980	−0.078	−0.963	−0.016	−0.894	−0.052	−0.705

*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Hydrae		α Leonis		9H Draconis		β Ursae Maioris		
		1 ^m 98	K2	1 ^m 35	Regulus	B8	4 ^m 84	G5	2 ^m 37	A0
		α _{app} ^γ	δ _{app}	α _{app} ^γ	δ _{app}	α _{app} ^γ	δ _{app}	α _{app} ^γ	δ _{app}	
		9 ^h 28 ^m	−8°44′	10 ^h 09 ^m	+11°52′	10 ^h 36 ^m	+75°36′	11 ^h 02 ^m	+56°16′	
Styczeń	−4.9	31.304	26.87	22.586	24.22	39.063	36.85	57.761	36.64	
	5.1	31.558	29.13	22.880	22.69	40.042	37.55	58.268	36.35	
	15.1	31.772	31.32	23.141	21.38	40.929	38.85	58.737	36.63	
	25.1	31.941	33.37	23.360	20.33	41.693	40.67	59.154	37.44	
Luty	4.0	32.062	35.25	23.534	19.55	42.320	42.94	59.511	38.74	
	14.0	32.131	36.92	23.656	19.05	42.777	45.60	59.791	40.50	
	24.0	32.151	38.33	23.729	18.81	43.058	48.48	59.990	42.59	
Marzec	5.9	32.127	39.50	23.754	18.81	43.164	51.51	60.110	44.94	
	15.9	32.062	40.40	23.733	19.02	43.088	54.54	60.147	47.45	
	25.9	31.965	41.04	23.677	19.40	42.853	57.44	60.110	49.98	
Kwiecień	4.9	31.845	41.45	23.590	19.90	42.473	60.13	60.008	52.46	
	14.8	31.707	41.61	23.480	20.50	41.965	62.47	59.846	54.77	
	24.8	31.563	41.55	23.358	21.14	41.369	64.40	59.643	56.82	
Maj	4.8	31.417	41.28	23.228	21.81	40.701	65.86	59.406	58.56	
	14.7	31.277	40.80	23.097	22.48	39.992	66.79	59.146	59.91	
	24.7	31.150	40.14	22.974	23.11	39.277	67.18	58.881	60.84	
Czerwiec	3.7	31.036	39.32	22.859	23.70	38.569	67.03	58.614	61.34	
	13.7	30.943	38.33	22.760	24.25	37.900	66.32	58.357	61.37	
	23.6	30.872	37.24	22.678	24.72	37.291	65.12	58.121	60.96	
Lipiec	3.6	30.822	36.03	22.614	25.12	36.748	63.43	57.905	60.12	
	13.6	30.799	34.77	22.572	25.42	36.298	61.29	57.722	58.85	
	23.6	30.801	33.48	22.552	25.63	35.946	58.80	57.574	57.21	
Sierpień	2.5	30.828	32.20	22.554	25.72	35.695	55.96	57.462	55.22	
	12.5	30.885	31.00	22.584	25.67	35.566	52.86	57.397	52.91	
	22.5	30.969	29.92	22.639	25.47	35.551	49.57	57.375	50.35	
Wrzesień	1.4	31.082	29.01	22.722	25.11	35.656	46.13	57.402	47.55	
	11.4	31.227	28.33	22.837	24.54	35.892	42.63	57.484	44.59	
	21.4	31.401	27.93	22.981	23.77	36.245	39.14	57.619	41.51	
Paźdz.	1.4	31.606	27.84	23.159	22.79	36.723	35.70	57.812	38.36	
	11.3	31.842	28.10	23.371	21.60	37.324	32.43	58.066	35.21	
	21.3	32.103	28.72	23.613	20.20	38.033	29.37	58.374	32.14	
Listopad	31.3	32.390	29.70	23.887	18.62	38.851	26.60	58.742	29.18	
	10.3	32.696	31.04	24.187	16.89	39.760	24.23	59.162	26.46	
	20.2	33.013	32.67	24.506	15.06	40.739	22.28	59.625	24.01	
Grudzień	30.2	33.335	34.57	24.840	13.17	41.778	20.84	60.126	21.92	
	10.2	33.651	36.67	25.175	11.30	42.838	19.97	60.648	20.27	
	20.1	33.952	38.88	25.505	09.51	43.893	19.67	61.178	19.09	
	30.1	34.230	41.16	25.819	07.85	44.918	19.98	61.703	18.45	
	40.1	34.471	43.41	26.104	06.39	45.868	20.91	62.199	18.37	
Miejsce śr. 2019.5		32.740	38.55	24.513	16.23	41.905	41.69	60.362	38.76	
sec δ tan δ		+1.012	−0.154	+1.022	+0.210	+4.024	+3.898	+1.801	+1.498	
dwukrotne górowanie		II.12		II.22		III.01		III.08		
a a′		+0.147	−0.789	+0.160	−0.886	+0.246	−0.935	+0.178	−0.969	
b b′		+0.008	−0.614	−0.012	−0.464	−0.243	−0.356	−0.097	−0.246	

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
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^h04^m	$+61^\circ38'$	11^h54^m	$+53^\circ34'$	12^h54^m	$+55^\circ50'$	13^h24^m	$+54^\circ49'$
Styczeń	−4.8	$52^s.276$	$39''.63$	$48^s.115$	$69''.85$	$49^s.900$	$75''.21$	$39^s.368$	$26''.67$
	5.2	52.851	39.49	48.607	68.83	50.403	73.51	39.846	24.62
	15.1	53.387	39.95	49.081	68.40	50.908	72.42	40.336	23.15
	25.1	53.862	40.96	49.519	68.55	51.396	71.94	40.819	22.29
Luty	4.1	54.269	42.47	49.913	69.25	51.857	72.07	41.283	22.05
	14.1	54.589	44.44	50.247	70.49	52.271	72.83	41.712	22.45
	24.0	54.817	46.73	50.513	72.17	52.627	74.13	42.092	23.44
Marzec	6.0	54.952	49.29	50.709	74.23	52.922	75.92	42.418	24.97
	16.0	54.991	51.99	50.830	76.58	53.144	78.13	42.678	26.97
	26.0	54.943	54.68	50.880	79.08	53.295	80.62	42.872	29.32
Kwiecień	4.9	54.818	57.31	50.866	81.65	53.376	83.30	43.001	31.94
	14.9	54.621	59.73	50.790	84.18	53.388	86.07	43.061	34.71
	24.9	54.375	61.86	50.666	86.54	53.340	88.79	43.061	37.49
Maj	4.8	54.086	63.65	50.499	88.70	53.237	91.39	43.005	40.22
	14.8	53.770	65.01	50.300	90.54	53.085	93.75	42.895	42.77
	24.8	53.445	65.92	50.080	92.01	52.896	95.79	42.745	45.05
Czerwiec	3.8	53.116	66.36	49.846	93.10	52.676	97.49	42.557	47.03
	13.7	52.798	66.30	49.606	93.72	52.431	98.75	42.337	48.61
	23.7	52.503	65.78	49.370	93.91	52.174	99.56	42.097	49.75
Lipiec	3.7	52.232	64.79	49.141	93.66	51.906	99.92	41.838	50.46
	13.7	52.000	63.35	48.928	92.93	51.638	99.76	41.571	50.66
	23.6	51.809	61.53	48.736	91.80	51.377	99.15	41.303	50.39
Sierpień	2.6	51.662	59.34	48.566	90.26	51.127	98.07	41.036	49.65
	12.6	51.569	56.81	48.430	88.32	50.898	96.52	40.783	48.41
	22.5	51.530	54.04	48.329	86.07	50.695	94.58	40.550	46.76
Wrzesień	1.5	51.547	51.04	48.267	83.50	50.524	92.24	40.341	44.67
	11.5	51.630	47.87	48.253	80.66	50.397	89.54	40.170	42.19
	21.5	51.775	44.61	48.287	77.63	50.316	86.56	40.041	39.39
Paźdz.	1.4	51.987	41.29	48.376	74.41	50.290	83.31	39.962	36.27
	11.4	52.269	38.00	48.526	71.11	50.327	79.87	39.944	32.92
	21.4	52.615	34.81	48.733	67.79	50.428	76.33	39.988	29.40
Listopad	31.4	53.028	31.78	49.002	64.49	50.598	72.71	40.101	25.75
	10.3	53.502	29.01	49.331	61.32	50.840	69.14	40.286	22.09
	20.3	54.024	26.56	49.712	58.35	51.147	65.70	40.538	18.50
Grudzień	30.3	54.591	24.49	50.142	55.66	51.518	62.45	40.859	15.05
	10.2	55.183	22.92	50.607	53.35	51.944	59.54	41.240	11.88
	20.2	55.784	21.84	51.095	51.48	52.409	57.02	41.667	09.06
	30.2	56.379	21.33	51.594	50.10	52.907	54.97	42.134	06.67
	40.2	56.944	21.42	52.083	49.30	53.415	53.49	42.620	04.83
Miejsce śr. 2019.5		$54^s.945$	$42''.58$	$50^s.884$	$70''.65$	$52^s.911$	$75''.51$	$42^s.458$	$26''.32$
sec δ tan δ		+2.106	+1.853	+1.685	+1.356	+1.782	+1.474	+1.736	+1.419
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	−0.238	−0.090	−0.022	−0.095	+0.237	−0.088	+0.361

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
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°15′	13 ^h 48 ^m	+49°12′	14 ^h 08 ^m	+77°26′	14 ^h 16 ^m	+19°04′
Styczeń	−4.7	10.428	24 ^h 82	15.339	61 ^h 28	43.915	79 ^h 27	29.998	64 ^h 55
	5.3	10.762	26.80	15.759	58.91	44.899	77.05	30.315	62.04
	15.2	11.095	28.84	16.195	57.08	45.967	75.47	30.644	59.78
	25.2	11.417	30.86	16.631	55.82	47.068	74.53	30.973	57.86
Luty	4.2	11.722	32.81	17.056	55.15	48.178	74.25	31.296	56.31
	14.2	12.000	34.63	17.456	55.13	49.251	74.68	31.603	55.19
	24.1	12.246	36.26	17.816	55.70	50.244	75.75	31.884	54.52
Marzec	6.1	12.459	37.70	18.134	56.83	51.136	77.41	32.138	54.29
	16.1	12.635	38.92	18.398	58.48	51.886	79.60	32.359	54.50
	26.1	12.776	39.90	18.606	60.52	52.477	82.19	32.544	55.09
Kwiecień	5.0	12.884	40.67	18.760	62.89	52.902	85.10	32.697	56.01
	15.0	12.958	41.22	18.854	65.48	53.138	88.19	32.813	57.22
	25.0	13.003	41.58	18.896	68.15	53.198	91.33	32.896	58.61
Maj	4.9	13.021	41.78	18.888	70.85	53.085	94.43	32.949	60.13
	14.9	13.014	41.80	18.832	73.43	52.799	97.37	32.969	61.72
	24.9	12.985	41.71	18.736	75.82	52.369	100.02	32.963	63.29
Czerwiec	3.9	12.935	41.49	18.603	77.96	51.805	102.35	32.930	64.81
	13.8	12.866	41.17	18.438	79.76	51.121	104.24	32.872	66.20
	23.8	12.782	40.77	18.249	81.17	50.354	105.67	32.792	67.41
Lipiec	3.8	12.683	40.28	18.038	82.19	49.510	106.60	32.691	68.45
	13.8	12.572	39.73	17.812	82.74	48.616	106.98	32.573	69.25
	23.7	12.454	39.14	17.578	82.84	47.703	106.83	32.441	69.80
Sierpień	2.7	12.331	38.51	17.340	82.48	46.777	106.15	32.297	70.10
	12.7	12.210	37.88	17.107	81.65	45.872	104.92	32.149	70.11
	22.6	12.097	37.26	16.885	80.39	45.007	103.22	32.001	69.84
Wrzesień	1.6	11.994	36.68	16.679	78.69	44.194	101.03	31.859	69.29
	11.6	11.914	36.19	16.503	76.58	43.468	98.41	31.732	68.43
	21.6	11.860	35.82	16.360	74.12	42.840	95.42	31.626	67.28
Paźdz.	1.5	11.839	35.60	16.259	71.30	42.324	92.09	31.547	65.84
	11.5	11.860	35.59	16.211	68.21	41.954	88.50	31.506	64.11
	21.5	11.923	35.80	16.218	64.89	41.729	84.74	31.506	62.12
Listopad	31.5	12.035	36.28	16.287	61.39	41.669	80.83	31.553	59.88
	10.4	12.196	37.04	16.422	57.81	41.789	76.92	31.650	57.42
	20.4	12.402	38.08	16.621	54.23	42.080	73.08	31.797	54.79
Grudzień	30.4	12.652	39.40	16.884	50.71	42.551	69.39	31.993	52.05
	10.3	12.937	40.98	17.204	47.41	43.192	66.00	32.234	49.26
	20.3	13.249	42.75	17.571	44.37	43.978	62.98	32.510	46.51
	30.3	13.581	44.69	17.978	41.71	44.901	60.41	32.817	43.87
	40.3	13.918	46.73	18.408	39.53	45.921	58.43	33.142	41.44
Miejsce śr. 2019.5		13.385	45 ^h 07	18.430	59 ^h 45	48.033	80 ^h 95	33.082	53 ^h 82
sec δ tan δ		+1.020	−0.199	+1.531	+1.159	+4.604	+4.494	+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	−0.828
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.012	+0.367	−0.069	+0.455	−0.254	+0.533	−0.019	+0.561

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		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°04′	15 ^h 20 ^m	+71°45′	15 ^h 35 ^m	+26°38′	15 ^h 43 ^m	+77°43′
Styczeń	−4.6	36 ^s .216	32 [″] .08	38 ^s .956	52 [″] .82	27 ^s .501	67 [″] .17	19 ^s .752	61 [″] .54
	5.3	36.924	29.34	39.520	49.77	27.775	64.33	20.441	58.39
	15.3	37.723	27.17	40.177	47.21	28.077	61.73	21.286	55.69
	25.3	38.574	25.61	40.896	45.23	28.397	59.49	22.243	53.54
Luty	4.2	39.458	24.68	41.660	43.86	28.726	57.63	23.288	51.97
	14.2	40.340	24.47	42.439	43.20	29.055	56.27	24.383	51.08
	24.2	41.183	24.93	43.201	43.21	29.373	55.42	25.476	50.87
Marzec	6.2	41.971	26.03	43.931	43.89	29.678	55.08	26.545	51.33
	16.1	42.669	27.75	44.598	45.22	29.962	55.28	27.543	52.46
	26.1	43.257	29.95	45.182	47.10	30.218	55.97	28.434	54.15
Kwiecień	5.1	43.729	32.57	45.675	49.46	30.448	57.09	29.204	56.35
	15.1	44.062	35.50	46.055	52.21	30.645	58.60	29.816	58.98
	25.0	44.258	38.59	46.321	55.20	30.810	60.40	30.262	61.88
Maj	5.0	44.319	41.76	46.471	58.34	30.943	62.42	30.537	64.98
	15.0	44.238	44.87	46.496	61.53	31.040	64.58	30.625	68.17
	24.9	44.034	47.81	46.410	64.60	31.103	66.77	30.539	71.29
Czerwiec	3.9	43.711	50.52	46.213	67.53	31.132	68.95	30.284	74.29
	13.9	43.276	52.87	45.910	70.17	31.125	71.03	29.860	77.06
	23.9	42.755	54.83	45.520	72.47	31.087	72.93	29.297	79.50
Lipiec	3.8	42.152	56.35	45.046	74.37	31.015	74.64	28.599	81.59
	13.8	41.486	57.35	44.501	75.80	30.912	76.08	27.785	83.22
	23.8	40.779	57.84	43.907	76.75	30.784	77.23	26.886	84.38
Sierpień	2.8	40.038	57.81	43.267	77.20	30.631	78.07	25.909	85.07
	12.7	39.288	57.23	42.603	77.09	30.459	78.55	24.885	85.20
	22.7	38.548	56.14	41.933	76.48	30.276	78.68	23.841	84.84
Wrzesień	1.7	37.826	54.55	41.265	75.34	30.085	78.46	22.788	83.96
	11.6	37.153	52.47	40.625	73.69	29.899	77.86	21.765	82.55
	21.6	36.542	49.97	40.028	71.59	29.724	76.90	20.794	80.69
Paźdz.	1.6	36.005	47.05	39.486	69.04	29.567	75.58	19.890	78.36
	11.6	35.573	43.79	39.026	66.08	29.442	73.90	19.096	75.61
	21.5	35.251	40.27	38.657	62.81	29.353	71.90	18.422	72.52
Listopad	31.5	35.054	36.51	38.394	59.23	29.308	69.58	17.892	69.10
	10.5	35.002	32.63	38.256	55.46	29.314	66.99	17.537	65.45
	20.5	35.090	28.72	38.241	51.59	29.372	64.20	17.356	61.67
Grudzień	30.4	35.329	24.85	38.362	47.67	29.484	61.22	17.369	57.80
	10.4	35.717	21.18	38.619	43.87	29.650	58.17	17.583	54.00
	20.4	36.235	17.77	38.999	40.25	29.862	55.13	17.982	50.35
	30.3	36.881	14.73	39.501	36.94	30.117	52.16	18.569	46.96
	40.3	37.628	12.20	40.104	34.06	30.405	49.39	19.321	43.97
Miejsce śr. 2019.5		40 ^s .103	32 [″] .66	42 ^s .736	52 [″] .61	30 ^s .855	60 [″] .26	24 ^s .063	61 [″] .16
sec δ tan δ		+3.645	+3.505	+3.196	+3.035	+1.119	+0.502	+4.707	+4.599
dwukrotne górowanie		V.05		V.12		V.16		V.18	
<i>a</i> <i>a'</i>		−0.005	−0.735	−0.002	−0.640	+0.126	−0.589	−0.100	−0.561
<i>b</i> <i>b'</i>		−0.172	+0.678	−0.130	+0.768	−0.020	+0.808	−0.172	+0.828

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
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}
		$16^h 31^m$	$+21^\circ 26'$	$17^h 30^m$	$+52^\circ 17'$	$17^h 57^m$	$+51^\circ 28'$	$18^h 20^m$	$+72^\circ 44'$
Styczeń	−4.6	00. ^s 055	60. ^{''} 35	49. ^s 069	18. ^{''} 61	00. ^s 210	77. ^{''} 58	38. ^s 521	30. ^{''} 56
	5.4	00.277	57.58	49.229	14.98	00.328	73.97	38.552	26.87
	15.4	00.534	54.98	49.456	11.51	00.514	70.46	38.731	23.22
Luty	25.3	00.814	52.63	49.736	08.35	00.755	67.20	39.044	19.77
	4.3	01.113	50.58	50.064	05.56	01.047	64.25	39.481	16.59
	14.3	01.421	48.96	50.431	03.28	01.384	61.77	40.034	13.84
Marzec	24.3	01.730	47.79	50.822	01.59	01.750	59.84	40.672	11.62
	6.2	02.035	47.09	51.230	00.51	02.139	58.50	41.383	09.97
	16.2	02.329	46.92	51.643	00.11	02.541	57.83	42.139	08.99
Kwiecień	26.2	02.607	47.22	52.048	00.37	02.942	57.81	42.910	08.68
	5.2	02.868	47.97	52.440	01.26	03.338	58.42	43.679	09.02
	15.1	03.106	49.15	52.806	02.76	03.716	59.67	44.418	10.03
Maj	25.1	03.317	50.66	53.138	04.75	04.065	61.45	45.099	11.62
	5.1	03.502	52.44	53.432	07.18	04.384	63.71	45.714	13.73
	15.0	03.656	54.43	53.677	09.97	04.658	66.36	46.234	16.29
Czerwiec	25.0	03.777	56.52	53.872	12.98	04.886	69.28	46.650	19.17
	4.0	03.865	58.66	54.012	16.13	05.063	72.40	46.956	22.32
	14.0	03.916	60.77	54.092	19.33	05.180	75.62	47.132	25.62
Lipiec	23.9	03.931	62.77	54.113	22.45	05.241	78.81	47.186	28.95
	3.9	03.910	64.64	54.074	25.46	05.241	81.94	47.113	32.26
	13.9	03.851	66.30	53.974	28.23	05.178	84.88	46.910	35.43
Sierpień	23.9	03.760	67.71	53.820	30.71	05.059	87.56	46.592	38.38
	2.8	03.637	68.88	53.613	32.86	04.884	89.96	46.161	41.09
	12.8	03.486	69.73	53.358	34.59	04.657	91.98	45.625	43.43
Wrzesień	22.8	03.315	70.27	53.067	35.90	04.390	93.59	45.007	45.39
	1.7	03.127	70.50	52.743	36.76	04.084	94.78	44.311	46.93
	11.7	02.934	70.37	52.399	37.11	03.754	95.46	43.560	47.97
Paźdz.	21.7	02.744	69.91	52.048	36.97	03.410	95.67	42.776	48.54
	1.7	02.563	69.10	51.697	36.33	03.060	95.38	41.969	48.58
	11.6	02.405	67.93	51.363	35.16	02.722	94.56	41.171	48.08
Listopad	21.6	02.276	66.45	51.057	33.52	02.405	93.26	40.401	47.07
	31.6	02.184	64.64	50.788	31.40	02.119	91.45	39.673	45.53
	10.6	02.139	62.52	50.572	28.83	01.880	89.17	39.022	43.47
Grudzień	20.5	02.142	60.16	50.413	25.91	01.694	86.50	38.458	40.98
	30.5	02.197	57.57	50.320	22.64	01.567	83.44	37.999	38.04
	10.5	02.304	54.83	50.299	19.14	01.510	80.11	37.669	34.78
	20.4	02.459	52.01	50.347	15.51	01.519	76.60	37.468	31.28
	30.4	02.659	49.19	50.468	11.82	01.598	72.96	37.409	27.60
	40.4	02.898	46.47	50.656	08.25	01.745	69.38	37.499	23.91
Miejsce śr. 2019.5		03. ^s 551	53. ^{''} 72	52. ^s 458	15. ^{''} 50	03. ^s 578	74. ^{''} 43	42. ^s 185	27. ^{''} 10
sec δ tan δ		+1.074	+0.393	+1.635	+1.293	+1.606	+1.257	+3.370	+3.219
dwukrotne górowanie		V.30		VI.14		VI.21		VI.27	
a a'		+0.129	−0.378	+0.068	−0.127	+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 2019
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	−4.5	32 ^s .576	72 ^{''} .46	05 ^s .705	26 ^{''} .21	23 ^s .795	16 ^{''} .41	06 ^s .363	31 ^{''} .91
	5.5	32.652	69.23	05.634	22.61	23.910	16.19	06.197	28.42
	15.5	32.782	66.02	05.699	18.96	24.070	15.97	06.183	24.82
	25.4	32.958	62.96	05.891	15.42	24.267	15.76	06.313	21.27
Luty	4.4	33.175	60.11	06.205	12.06	24.494	15.54	06.584	17.84
	14.4	33.430	57.64	06.636	09.05	24.751	15.30	06.993	14.70
	24.3	33.712	55.62	07.159	06.51	25.028	15.04	07.514	11.98
Marzec	6.3	34.020	54.09	07.764	04.47	25.324	14.74	08.138	09.73
	16.3	34.344	53.17	08.431	03.08	25.635	14.39	08.844	08.08
	26.3	34.677	52.83	09.128	02.33	25.953	14.00	09.597	07.06
Kwiecień	5.2	35.014	53.10	09.845	02.24	26.280	13.57	10.384	06.68
	15.2	35.347	53.96	10.552	02.83	26.609	13.12	11.174	06.99
	25.2	35.667	55.35	11.225	04.03	26.934	12.67	11.936	07.93
Maj	5.2	35.971	57.22	11.853	05.80	27.254	12.23	12.658	09.45
	15.1	36.249	59.51	12.409	08.09	27.560	11.85	13.309	11.52
	25.1	36.497	62.09	12.878	10.76	27.847	11.54	13.871	14.02
Czerwiec	4.1	36.709	64.92	13.256	13.78	28.111	11.32	14.336	16.89
	14.0	36.878	67.90	13.520	17.02	28.342	11.21	14.679	20.05
	24.0	37.001	70.91	13.673	20.38	28.538	11.22	14.899	23.37
Lipiec	4.0	37.077	73.91	13.710	23.80	28.693	11.35	14.993	26.80
	14.0	37.100	76.80	13.623	27.15	28.800	11.59	14.947	30.22
	23.9	37.073	79.49	13.425	30.36	28.862	11.94	14.776	33.54
Sierpień	2.9	36.996	81.98	13.115	33.39	28.874	12.37	14.477	36.73
	12.9	36.871	84.14	12.698	36.12	28.838	12.86	14.054	39.66
	22.9	36.706	85.97	12.193	38.52	28.758	13.38	13.530	42.30
Wrzesień	1.8	36.502	87.45	11.605	40.55	28.638	13.89	12.905	44.60
	11.8	36.270	88.48	10.951	42.11	28.486	14.37	12.199	46.47
	21.8	36.019	89.11	10.253	43.22	28.312	14.80	11.435	47.90
Paźdz.	1.7	35.757	89.28	09.519	43.82	28.123	15.14	10.622	48.85
	11.7	35.496	88.97	08.777	43.88	27.932	15.38	09.789	49.25
	21.7	35.248	88.22	08.047	43.42	27.752	15.52	08.958	49.15
Listopad	31.7	35.019	86.99	07.341	42.41	27.589	15.56	08.142	48.49
	10.6	34.824	85.31	06.690	40.85	27.458	15.51	07.376	47.26
	20.6	34.668	83.23	06.108	38.80	27.364	15.39	06.674	45.53
Grudzień	30.6	34.556	80.76	05.610	36.26	27.313	15.21	06.056	43.27
	10.6	34.497	77.97	05.221	33.32	27.311	15.00	05.550	40.57
	20.5	34.490	74.95	04.943	30.06	27.356	14.77	05.162	37.51
	30.5	34.537	71.76	04.792	26.54	27.448	14.55	04.907	34.14
	40.5	34.637	68.53	04.775	22.92	27.586	14.33	04.801	30.60
Miejsce śr. 2019.5		35 ^s .966	70 ^{''} .03	09 ^s .144	22 ^{''} .47	28 ^s .396	14 ^{''} .95	09 ^s .755	27 ^{''} .93
sec δ tan δ		+1.283	+0.804	+3.123	+2.958	+1.115	−0.494	+3.498	+3.353
dwukrotne górowanie		VII.01		VII.05		VII.06		VII.11	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.101	+0.163	−0.038	+0.234	+0.185	+0.244	−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 2019
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°45′	19 ^h 51 ^m	+8°55′	20 ^h 08 ^m	+77°45′	20 ^h 42 ^m	+45°20′
Styczeń	−4.5	08.607	82.05	40.417	12.83	08.563	74.08	02.779	64.13
	5.5	08.580	78.73	40.454	11.14	08.076	70.99	02.685	61.41
	15.5	08.619	75.31	40.529	09.42	07.780	67.63	02.642	58.46
	25.5	08.719	71.92	40.638	07.75	07.678	64.17	02.649	55.41
Luty	4.4	08.879	68.64	40.779	06.17	07.769	60.67	02.705	52.33
	14.4	09.098	65.64	40.952	04.78	08.065	57.31	02.815	49.36
	24.4	09.365	63.03	41.150	03.65	08.538	54.23	02.973	46.65
Marzec	6.4	09.677	60.88	41.373	02.80	09.178	51.49	03.178	44.24
	16.3	10.027	59.30	41.618	02.31	09.968	49.24	03.429	42.29
	26.3	10.402	58.32	41.880	02.20	10.862	47.56	03.717	40.85
Kwiecień	5.3	10.798	57.97	42.158	02.45	11.843	46.46	04.038	39.95
	15.2	11.202	58.29	42.447	03.10	12.873	46.03	04.386	39.67
	25.2	11.602	59.21	42.740	04.08	13.906	46.24	04.748	39.97
Maj	5.2	11.993	60.70	43.036	05.38	14.924	47.06	05.121	40.85
	15.2	12.360	62.73	43.325	06.96	15.883	48.50	05.492	42.29
	25.1	12.695	65.18	43.602	08.73	16.751	50.44	05.850	44.19
Czerwiec	4.1	12.992	67.99	43.863	10.65	17.516	52.86	06.190	46.53
	14.1	13.239	71.09	44.098	12.66	18.140	55.67	06.497	49.24
	24.1	13.432	74.33	44.304	14.68	18.613	58.76	06.767	52.19
Lipiec	4.0	13.567	77.69	44.474	16.68	18.929	62.08	06.993	55.35
	14.0	13.637	81.04	44.603	18.60	19.064	65.53	07.165	58.62
	24.0	13.644	84.29	44.691	20.38	19.031	69.01	07.284	61.90
Sierpień	2.9	13.588	87.41	44.734	22.00	18.825	72.47	07.346	65.15
	12.9	13.467	90.28	44.731	23.43	18.444	75.80	07.347	68.26
	22.9	13.292	92.86	44.687	24.64	17.912	78.94	07.294	71.18
Wrzesień	1.9	13.063	95.12	44.604	25.63	17.231	81.85	07.187	73.88
	11.8	12.791	96.96	44.486	26.37	16.417	84.41	07.031	76.25
	21.8	12.486	98.37	44.343	26.87	15.501	86.61	06.836	78.28
Paźdz.	1.8	12.155	99.33	44.180	27.13	14.488	88.40	06.605	79.93
	11.8	11.813	99.77	44.007	27.13	13.412	89.68	06.351	81.12
	21.7	11.471	99.71	43.834	26.89	12.302	90.47	06.085	81.87
Listopad	31.7	11.138	99.12	43.669	26.41	11.172	90.72	05.811	82.12
	10.7	10.830	97.99	43.521	25.67	10.066	90.39	05.545	81.86
	20.6	10.555	96.38	43.398	24.73	09.006	89.51	05.293	81.12
Grudzień	30.6	10.322	94.26	43.304	23.55	08.016	88.06	05.063	79.86
	10.6	10.142	91.71	43.247	22.19	07.140	86.06	04.866	78.13
	20.6	10.016	88.82	43.225	20.67	06.391	83.61	04.705	75.99
	30.5	09.952	85.62	43.241	19.03	05.795	80.72	04.585	73.46
	40.5	09.953	82.26	43.296	17.32	05.381	77.53	04.514	70.65
Miejsce śr. 2019.5		11 ^s 818	79.28	44 ^s 068	15.94	11 ^s 833	69.41	05 ^s 838	62.87
sec δ tan δ		+1.616	+1.269	+1.012	+0.157	+4.720	+4.613	+1.423	+1.012
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.20		VII.24		VIII.02	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.075	+0.383	+0.144	+0.468	−0.107	+0.531	+0.102	+0.650
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.032	+0.924	+0.005	+0.883	+0.163	+0.848	+0.044	+0.760

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		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^h18^m	$+62^{\circ}39'$	21^h28^m	$+70^{\circ}38'$	21^h42^m	$+71^{\circ}23'$	21^h45^m	$+9^{\circ}57'$
Styczeń	−4.4	59.793	70.50	51.538	51.86	09.369	69.63	05.400	45.75
	5.6	59.522	67.98	51.094	49.50	08.879	67.43	05.340	44.45
	15.6	59.321	65.08	50.744	46.70	08.482	64.77	05.308	43.07
	25.5	59.195	61.94	50.498	43.61	08.189	61.79	05.304	41.69
Luty	4.5	59.146	58.64	50.360	40.30	08.005	58.55	05.328	40.33
	14.5	59.184	55.31	50.347	36.92	07.949	55.20	05.384	39.08
	24.5	59.305	52.13	50.453	33.62	08.016	51.89	05.471	38.01
Marzec	6.4	59.507	49.15	50.677	30.48	08.208	48.71	05.590	37.15
	16.4	59.792	46.54	51.019	27.67	08.527	45.82	05.743	36.58
	26.4	60.144	44.40	51.459	25.29	08.951	43.33	05.927	36.33
Kwiecień	5.4	60.558	42.76	51.990	23.39	09.474	41.30	06.142	36.43
	15.3	61.024	41.74	52.595	22.09	10.081	39.84	06.386	36.89
	25.3	61.522	41.33	53.247	21.39	10.742	38.97	06.653	37.70
Maj	5.3	62.043	41.53	53.933	21.31	11.447	38.71	06.941	38.84
	15.2	62.570	42.38	54.629	21.88	12.168	39.11	07.242	40.30
	25.2	63.084	43.78	55.308	23.03	12.878	40.09	07.549	41.99
Czerwiec	4.2	63.577	45.71	55.960	24.74	13.567	41.63	07.857	43.90
	14.2	64.028	48.14	56.556	26.97	14.204	43.72	08.154	45.97
	24.1	64.427	50.93	57.083	29.60	14.774	46.23	08.436	48.11
Lipiec	4.1	64.767	54.05	57.532	32.61	15.268	49.14	08.694	50.29
	14.1	65.033	57.42	57.882	35.91	15.663	52.37	08.921	52.44
	24.1	65.223	60.92	58.131	39.38	15.957	55.80	09.111	54.50
Sierpień	3.0	65.334	64.51	58.275	43.00	16.144	59.40	09.262	56.45
	13.0	65.358	68.08	58.303	46.65	16.213	63.07	09.368	58.23
	23.0	65.304	71.55	58.226	50.24	16.173	66.70	09.432	59.82
Wrzesień	1.9	65.170	74.89	58.042	53.74	16.022	70.28	09.451	61.21
	11.9	64.961	77.98	57.755	57.02	15.763	73.67	09.428	62.35
	21.9	64.690	80.77	57.382	60.05	15.412	76.82	09.370	63.26
Paźdz.	1.9	64.359	83.23	56.925	62.77	14.971	79.69	09.280	63.93
	11.8	63.982	85.25	56.399	65.07	14.455	82.17	09.164	64.34
	21.8	63.573	86.81	55.823	66.94	13.881	84.22	09.033	64.52
Listopad	31.8	63.137	87.88	55.203	68.32	13.256	85.80	08.889	64.47
	10.8	62.694	88.38	54.563	69.13	12.603	86.83	08.745	64.17
	20.7	62.255	88.33	53.920	69.39	11.940	87.30	08.605	63.67
Grudzień	30.7	61.828	87.70	53.283	69.04	11.276	87.17	08.474	62.95
	10.7	61.433	86.49	52.682	68.08	10.642	86.43	08.360	62.03
	20.6	61.076	84.76	52.127	66.58	10.048	85.13	08.266	60.96
	30.6	60.769	82.51	51.634	64.52	09.512	83.25	08.193	59.73
	40.6	60.527	79.85	51.227	61.99	09.059	80.87	08.148	58.41
Miejsce śr. 2019.5		62^s613	$67''13$	54^s245	$47''54$	12^s010	$65''32$	08^s632	$54''55$
sec δ tan δ		+2.178	+1.935	+3.018	+2.847	+3.135	+2.972	+1.015	+0.176
dwukrotne górowanie		VIII.11		VIII.14		VIII.17		VIII.18	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.070	+0.763	+0.037	+0.790	+0.041	+0.825	+0.147	+0.832
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.098	+0.646	+0.150	+0.613	+0.163	+0.566	+0.010	+0.555

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2019
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei	
		4 ^m 79	G5	1 ^m 16	<i>Fomalhaut</i> A3	2 ^m 49	A0	3 ^m 21	K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		22 ^h 10 ^m	+72°25'	22 ^h 58 ^m	−29°30'	23 ^h 05 ^m	+15°18'	23 ^h 40 ^m	+77°44'
Styczeń	−4.3	08 ^s .165	79 ^{''} .49	40 ^s .041	91 ^{''} .33	41 ^s .218	27 ^{''} .57	08 ^s .152	32 ^{''} .99
	5.6	07.594	77.65	39.932	91.20	41.110	26.48	07.184	32.50
	15.6	07.107	75.29	39.846	90.77	41.017	25.26	06.260	31.36
	25.6	06.719	72.55	39.784	90.08	40.943	23.96	05.416	29.67
Luty	4.6	06.438	69.49	39.748	89.12	40.889	22.62	04.672	27.47
	14.5	06.287	66.23	39.742	87.90	40.862	21.30	04.071	24.84
	24.5	06.266	62.95	39.768	86.46	40.864	20.09	03.632	21.93
Marzec	6.5	06.378	59.71	39.827	84.81	40.899	19.02	03.369	18.81
	16.4	06.628	56.68	39.925	82.96	40.971	18.17	03.307	15.63
	26.4	06.999	53.99	40.059	80.96	41.081	17.60	03.436	12.55
Kwiecień	5.4	07.484	51.69	40.233	78.83	41.229	17.33	03.757	09.64
	15.4	08.070	49.92	40.446	76.61	41.417	17.42	04.265	07.04
	25.3	08.728	48.72	40.694	74.35	41.639	17.86	04.928	04.85
Maj	5.3	09.446	48.09	40.976	72.08	41.894	18.65	05.733	03.11
	15.3	10.198	48.11	41.286	69.88	42.177	19.79	06.652	01.94
	25.2	10.954	48.73	41.617	67.79	42.477	21.24	07.642	01.32
Czerwiec	4.2	11.701	49.92	41.963	65.84	42.792	22.95	08.688	01.27
	14.2	12.409	51.69	42.315	64.12	43.110	24.91	09.748	01.83
	24.2	13.058	53.92	42.663	62.66	43.422	27.02	10.789	02.94
Lipiec	4.1	13.639	56.59	43.000	61.48	43.724	29.25	11.794	04.58
	14.1	14.126	59.63	43.315	60.64	44.004	31.53	12.725	06.73
	24.1	14.513	62.93	43.601	60.14	44.256	33.80	13.563	09.28
Sierpień	3.1	14.795	66.45	43.852	59.98	44.476	36.03	14.297	12.23
	13.0	14.955	70.10	44.059	60.19	44.656	38.15	14.897	15.50
	23.0	15.004	73.78	44.221	60.70	44.797	40.12	15.363	18.98
Wrzesień	2.0	14.937	77.46	44.334	61.51	44.897	41.93	15.687	22.65
	11.9	14.753	81.02	44.398	62.58	44.953	43.52	15.852	26.41
	21.9	14.469	84.39	44.416	63.83	44.972	44.88	15.873	30.17
Paźdz.	1.9	14.084	87.53	44.390	65.22	44.954	46.02	15.741	33.90
	11.9	13.610	90.32	44.325	66.67	44.903	46.89	15.457	37.46
	21.8	13.067	92.74	44.231	68.11	44.828	47.53	15.041	40.80
Listopad	31.8	12.457	94.71	44.111	69.50	44.731	47.91	14.488	43.87
	10.8	11.804	96.15	43.974	70.75	44.619	48.04	13.814	46.53
	20.8	11.125	97.06	43.831	71.81	44.499	47.94	13.043	48.77
Grudzień	30.7	10.429	97.37	43.684	72.66	44.373	47.59	12.177	50.49
	10.7	09.747	97.06	43.543	73.24	44.249	47.01	11.251	51.62
	20.7	09.092	96.17	43.413	73.56	44.129	46.24	10.289	52.17
	30.6	08.481	94.68	43.297	73.59	44.016	45.27	09.309	52.08
	40.6	07.943	92.65	43.201	73.32	43.918	44.14	08.358	51.34
Miejsce śr. 2019.5		10 ^s .629	75 ^{''} .16	43 ^s .457	66 ^{''} .61	44 ^s .026	37 ^{''} .80	09 ^s .847	29 ^{''} .04
sec δ tan δ		+3.314	+3.160	+1.149	−0.566	+1.037	+0.274	+4.710	+4.602
dwukrotne górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.16	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.056	+0.887	+0.163	+0.964	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.187	+0.461	−0.036	+0.264	+0.018	+0.235	+0.306	+0.086

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2019
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 55 ^m	+89°20'		2 ^h 54 ^m	+89°20'		2 ^h 54 ^m	+89°20'		2 ^h 54 ^m	+89°20'
Styczeń 0.8	104 ^s .61	47 ^{''} .88	Luty 15.7	83 ^s .37	52 ^{''} .69	Kwiecień 2.6	12 ^s .97	45 ^{''} .02	Maj 18.5	06 ^s .67	31 ^{''} .31
1.8	103.34	48.09	16.7	81.66	52.69	3.6	11.83	44.73	19.5	07.58	31.01
2.8	102.10	48.31	17.7	79.83	52.69	4.6	10.75	44.43	20.5	08.54	30.74
3.8	100.84	48.54	18.7	77.86	52.68	5.6	09.78	44.12	21.5	09.48	30.48
4.8	99.53	48.77	19.7	75.77	52.66	6.6	08.93	43.80	22.5	10.38	30.24
5.8	98.14	49.01	20.7	73.63	52.60	7.6	08.22	43.48	23.5	11.21	30.00
6.8	96.64	49.26	21.7	71.52	52.52	8.6	07.63	43.16	24.5	11.97	29.77
7.8	95.03	49.49	22.7	69.53	52.40	9.6	07.16	42.86	25.4	12.68	29.53
8.8	93.32	49.72	23.7	67.67	52.28	10.6	06.74	42.57	26.4	13.36	29.29
9.8	91.53	49.93	24.7	65.94	52.14	11.6	06.32	42.30	27.4	14.04	29.03
10.8	89.68	50.13	25.7	64.31	52.02	12.6	05.86	42.05	28.4	14.76	28.76
11.8	87.80	50.31	26.7	62.72	51.90	13.6	05.31	41.80	29.4	15.55	28.48
12.8	85.94	50.46	27.7	61.14	51.79	14.6	04.67	41.55	30.4	16.45	28.20
13.8	84.13	50.60	28.7	59.53	51.68	15.6	03.96	41.28	31.4	17.47	27.91
14.8	82.40	50.73	Marzec 1.7	57.86	51.58	16.6	03.23	41.00	Czerwiec 1.4	18.63	27.63
15.8	80.75	50.85	2.7	56.12	51.48	17.6	02.56	40.69	2.4	19.92	27.36
16.8	79.20	50.98	3.7	54.31	51.37	18.5	02.02	40.36	3.4	21.30	27.12
17.8	77.71	51.11	4.7	52.45	51.25	19.5	01.64	40.02	4.4	22.72	26.90
18.8	76.24	51.27	5.7	50.55	51.11	20.5	01.43	39.68	5.4	24.11	26.70
19.8	74.71	51.44	6.7	48.65	50.96	21.5	01.35	39.35	6.4	25.43	26.52
20.8	73.06	51.62	7.7	46.77	50.78	22.5	01.34	39.04	7.4	26.64	26.35
21.8	71.24	51.80	8.7	44.97	50.59	23.5	01.36	38.74	8.4	27.74	26.18
22.8	69.26	51.97	9.7	43.26	50.38	24.5	01.34	38.46	9.4	28.78	25.99
23.8	67.18	52.11	10.7	41.67	50.16	25.5	01.27	38.18	10.4	29.82	25.79
24.8	65.07	52.21	11.7	40.20	49.94	26.5	01.14	37.91	11.4	30.93	25.56
25.8	63.02	52.29	12.7	38.84	49.73	27.5	00.96	37.63	12.4	32.16	25.33
26.8	61.06	52.35	13.6	37.57	49.53	28.5	00.74	37.35	13.4	33.54	25.09
27.8	59.21	52.40	14.6	36.34	49.34	29.5	00.51	37.05	14.4	35.05	24.86
28.8	57.45	52.45	15.6	35.08	49.17	30.5	00.30	36.74	15.4	36.68	24.65
29.8	55.74	52.50	16.6	33.76	49.01	Maj 1.5	00.15	36.42	16.4	38.35	24.46
30.8	54.05	52.56	17.6	32.32	48.85	2.5	00.09	36.08	17.4	40.04	24.29
31.8	52.33	52.63	18.6	30.78	48.68	3.5	00.16	35.74	18.4	41.68	24.14
Luty 1.8	50.56	52.70	19.6	29.17	48.49	4.5	00.36	35.40	19.4	43.26	24.00
2.8	48.70	52.78	20.6	27.57	48.27	5.5	00.71	35.06	20.4	44.76	23.87
3.8	46.75	52.85	21.6	26.05	48.02	6.5	01.17	34.74	21.4	46.18	23.73
4.7	44.72	52.91	22.6	24.69	47.75	7.5	01.71	34.44	22.4	47.56	23.60
5.7	42.61	52.95	23.6	23.49	47.48	8.5	02.26	34.15	23.4	48.91	23.45
6.7	40.46	52.98	24.6	22.43	47.21	9.5	02.79	33.89	24.4	50.27	23.29
7.7	38.30	52.99	25.6	21.46	46.95	10.5	03.23	33.64	25.4	51.68	23.13
8.7	36.15	52.98	26.6	20.53	46.70	11.5	03.58	33.40	26.4	53.17	22.95
9.7	34.06	52.95	27.6	19.59	46.46	12.5	03.84	33.14	27.4	54.77	22.78
10.7	32.06	52.90	28.6	18.61	46.23	13.5	04.08	32.87	28.4	56.48	22.61
11.7	30.16	52.85	29.6	17.57	46.01	14.5	04.34	32.58	29.4	58.32	22.45
12.7	28.36	52.79	30.6	16.47	45.78	15.5	04.70	32.27	30.4	60.26	22.31
13.7	26.66	52.75	31.6	15.33	45.54	16.5	05.20	31.94	Lipiec 1.3	62.26	22.19
14.7	25.01	52.71	Kwiecień 1.6	14.15	45.28	17.5	05.86	31.62	2.3	64.26	22.10
15.7	23.37	52.69	2.6	12.97	45.02	18.5	06.67	31.31	3.3	66.19	22.04

Dwukrotne dołowanie 6.V, dwukrotne górowanie 5.XI .
Miejsca średnie 2019.5 $\alpha = 2^h56^m23^s.29$ $\delta = +89^\circ20'45''.61$

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2019
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 55 ^m	+89°20'		2 ^h 56 ^m	+89°20'		2 ^h 57 ^m	+89°20'		2 ^h 57 ^m	+89°20'
Lipiec 3.3	06 ^s .19	22 ^o .04	Sierpień 18.2	34 ^s .56	22 ^o .76	Paźdz. 3.1	53 ^s .80	33 ^o .07	Listopad 18.0	87 ^s .38	49 ^o .44
4.3	08.00	21.99	19.2	36.33	22.87	4.1	55.38	33.39	19.0	87.30	49.85
5.3	09.68	21.94	20.2	38.16	22.97	5.1	56.88	33.73	20.0	87.08	50.26
6.3	11.26	21.89	21.2	40.07	23.07	6.1	58.27	34.08	21.0	86.75	50.65
7.3	12.81	21.82	22.2	42.07	23.17	7.1	59.53	34.43	22.0	86.39	51.01
8.3	14.39	21.72	23.2	44.16	23.29	8.1	60.68	34.79	23.0	86.06	51.35
9.3	16.07	21.62	24.2	46.32	23.42	9.1	61.72	35.14	23.9	85.83	51.68
10.3	17.88	21.51	25.2	48.51	23.58	10.1	62.68	35.48	24.9	85.70	52.00
11.3	19.82	21.40	26.2	50.67	23.76	11.1	63.60	35.81	25.9	85.66	52.33
12.3	21.86	21.32	27.2	52.75	23.97	12.1	64.50	36.13	26.9	85.66	52.68
13.3	23.97	21.25	28.2	54.70	24.20	13.1	65.43	36.43	27.9	85.64	53.05
14.3	26.08	21.20	29.2	56.50	24.43	14.1	66.41	36.73	28.9	85.52	53.43
15.3	28.16	21.17	30.2	58.16	24.65	15.1	67.46	37.03	29.9	85.26	53.82
16.3	30.17	21.16	31.2	59.76	24.85	16.1	68.58	37.33	30.9	84.86	54.22
17.3	32.09	21.16	Wrzesień 1.2	61.39	25.03	17.1	69.76	37.65	Grudzień 1.9	84.31	54.61
18.3	33.93	21.16	2.2	63.10	25.19	18.0	70.98	37.98	2.9	83.65	54.98
19.3	35.70	21.15	3.2	64.95	25.35	19.0	72.17	38.33	3.9	82.91	55.34
20.3	37.42	21.15	4.2	66.92	25.51	20.0	73.31	38.71	4.9	82.11	55.68
21.3	39.13	21.13	5.2	68.95	25.70	21.0	74.34	39.10	5.9	81.31	56.01
22.3	40.86	21.10	6.2	71.01	25.90	22.0	75.22	39.50	6.9	80.53	56.32
23.3	42.64	21.07	7.2	73.02	26.13	23.0	75.95	39.90	7.9	79.80	56.62
24.3	44.50	21.03	8.2	74.96	26.37	24.0	76.55	40.29	8.9	79.14	56.91
25.3	46.46	20.99	9.2	76.80	26.63	25.0	77.07	40.66	9.9	78.54	57.21
26.3	48.54	20.96	10.2	78.53	26.89	26.0	77.58	41.01	10.9	78.01	57.51
27.3	50.71	20.95	11.2	80.16	27.15	27.0	78.17	41.34	11.9	77.49	57.83
28.3	52.94	20.96	12.1	81.70	27.41	28.0	78.87	41.67	12.9	76.94	58.17
29.3	55.20	21.00	13.1	83.18	27.65	29.0	79.68	41.99	13.9	76.30	58.52
30.3	57.42	21.06	14.1	84.64	27.89	30.0	80.57	42.34	14.9	75.52	58.88
31.3	59.53	21.15	15.1	86.11	28.12	31.0	81.47	42.70	15.9	74.58	59.25
Sierpień 1.3	61.50	21.24	16.1	87.62	28.34	Listopad 1.0	82.29	43.08	16.9	73.48	59.60
2.3	63.33	21.34	17.1	89.20	28.55	2.0	83.01	43.48	17.9	72.27	59.94
3.3	65.07	21.41	18.1	90.86	28.77	3.0	83.59	43.89	18.9	71.00	60.24
4.3	66.81	21.47	19.1	92.59	29.00	4.0	84.02	44.29	19.9	69.75	60.53
5.3	68.61	21.51	20.1	94.38	29.24	5.0	84.34	44.69	20.9	68.57	60.79
6.2	70.53	21.54	21.1	96.21	29.50	6.0	84.55	45.08	21.9	67.49	61.04
7.2	72.59	21.57	22.1	98.01	29.78	7.0	84.70	45.46	22.9	66.52	61.30
8.2	74.74	21.61	23.1	99.76	30.09	8.0	84.82	45.82	23.9	65.60	61.56
9.2	76.96	21.68	24.1	101.38	30.42	9.0	84.94	46.16	24.9	64.70	61.84
10.2	79.19	21.76	25.1	102.86	30.75	10.0	85.10	46.50	25.9	63.73	62.13
11.2	81.38	21.87	26.1	104.19	31.09	11.0	85.32	46.83	26.9	62.66	62.43
12.2	83.50	21.99	27.1	105.41	31.40	12.0	85.61	47.16	27.9	61.45	62.74
13.2	85.53	22.12	28.1	106.59	31.70	13.0	85.96	47.50	28.9	60.09	63.04
14.2	87.46	22.26	29.1	107.82	31.98	14.0	86.35	47.85	29.9	58.61	63.33
15.2	89.31	22.40	30.1	109.16	32.24	15.0	86.74	48.22	30.8	57.04	63.60
16.2	91.09	22.53	Paźdz. 1.1	110.63	32.50	16.0	87.07	48.61	31.8	55.41	63.85
17.2	92.83	22.65	2.1	112.19	32.78	17.0	87.30	49.02	32.8	53.76	64.08
18.2	94.56	22.76	3.1	113.80	33.07	18.0	87.38	49.44	33.8	52.14	64.29

δ	+89°20'10 ^o	+89°20'20 ^o	+89°20'30 ^o	+89°20'40 ^o	+89°20'50 ^o	+89°21'00 ^o	+89°21'10 ^o	+89°21'20 ^o
sec δ	86.3052	86.6678	87.0335	87.4022	87.7742	88.1492	88.5276	88.9091
tan δ	86.2994	86.6620	87.0277	87.3965	87.7685	88.1436	88.5219	88.9035

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2019
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 39 ^m	+81°14'		9 ^h 39 ^m	+81°14'		9 ^h 39 ^m	+81°14'		9 ^h 39 ^m	+81°14'
Styczeń 1.1	41. ^s 75	11. ^s 83	Luty 16.0	45. ^s 38	23. ^s 66	Kwiecień 2.9	43. ^s 35	36. ^s 66	Maj 18.7	37. ^s 84	40. ^s 86
2.1	41.87	11.98	17.0	45.42	23.94	3.9	43.24	36.90	19.7	37.72	40.78
3.1	41.99	12.12	18.0	45.46	24.23	4.9	43.13	37.14	20.7	37.60	40.69
4.1	42.13	12.27	19.0	45.50	24.56	5.9	43.00	37.37	21.7	37.49	40.61
5.1	42.26	12.43	20.0	45.52	24.91	6.9	42.88	37.57	22.7	37.39	40.53
6.1	42.40	12.60	21.0	45.53	25.26	7.9	42.75	37.75	23.7	37.29	40.46
7.1	42.54	12.79	22.0	45.51	25.62	8.9	42.63	37.91	24.7	37.19	40.40
8.1	42.68	13.00	23.0	45.49	25.95	9.9	42.52	38.05	25.7	37.08	40.35
9.1	42.81	13.22	24.0	45.47	26.27	10.9	42.42	38.19	26.7	36.97	40.30
10.1	42.93	13.47	25.0	45.44	26.57	11.8	42.32	38.32	27.7	36.85	40.26
11.1	43.05	13.72	26.0	45.42	26.85	12.8	42.24	38.46	28.7	36.73	40.21
12.1	43.15	13.98	27.0	45.40	27.13	13.8	42.15	38.61	29.7	36.60	40.14
13.1	43.25	14.24	28.0	45.39	27.40	14.8	42.06	38.78	30.7	36.47	40.06
14.1	43.34	14.49	29.0	45.38	27.68	15.8	41.96	38.96	31.7	36.34	39.96
15.1	43.42	14.73	Marzec 2.0	45.37	27.98	16.8	41.84	39.15	Czerwiec 1.7	36.21	39.84
16.1	43.51	14.96	3.0	45.36	28.28	17.8	41.72	39.33	2.7	36.08	39.69
17.1	43.59	15.17	4.0	45.34	28.60	18.8	41.58	39.48	3.7	35.98	39.52
18.1	43.69	15.37	5.0	45.32	28.93	19.8	41.44	39.62	4.7	35.88	39.35
19.1	43.79	15.57	5.9	45.29	29.27	20.8	41.30	39.72	5.7	35.79	39.18
20.1	43.91	15.78	6.9	45.25	29.61	21.8	41.17	39.80	6.7	35.72	39.02
21.1	44.03	16.01	7.9	45.20	29.95	22.8	41.05	39.88	7.7	35.64	38.87
22.1	44.15	16.27	8.9	45.14	30.27	23.8	40.94	39.94	8.7	35.56	38.75
23.1	44.26	16.55	9.9	45.07	30.59	24.8	40.83	40.02	9.7	35.47	38.64
24.1	44.35	16.86	10.9	45.00	30.88	25.8	40.73	40.10	10.7	35.36	38.52
25.1	44.42	17.17	11.9	44.93	31.16	26.8	40.62	40.19	11.7	35.25	38.39
26.1	44.49	17.48	12.9	44.87	31.42	27.8	40.51	40.29	12.7	35.14	38.25
27.1	44.54	17.77	13.9	44.81	31.66	28.8	40.40	40.40	13.7	35.02	38.08
28.0	44.59	18.04	14.9	44.76	31.90	29.8	40.27	40.51	14.7	34.91	37.88
29.0	44.65	18.31	15.9	44.72	32.14	30.8	40.14	40.61	15.7	34.81	37.67
30.0	44.71	18.56	16.9	44.69	32.40	Maj 1.8	40.01	40.71	16.7	34.72	37.44
31.0	44.77	18.81	17.9	44.65	32.67	2.8	39.86	40.80	17.7	34.64	37.22
Luty 1.0	44.84	19.07	18.9	44.60	32.97	3.8	39.72	40.86	18.7	34.57	37.00
2.0	44.91	19.34	19.9	44.54	33.27	4.8	39.57	40.90	19.7	34.50	36.78
3.0	44.98	19.62	20.9	44.47	33.58	5.8	39.43	40.92	20.7	34.43	36.59
4.0	45.05	19.92	21.9	44.38	33.88	6.8	39.30	40.92	21.7	34.37	36.40
5.0	45.11	20.24	22.9	44.28	34.15	7.8	39.17	40.90	22.7	34.29	36.22
6.0	45.16	20.57	23.9	44.18	34.39	8.8	39.06	40.88	23.6	34.22	36.04
7.0	45.21	20.91	24.9	44.09	34.62	9.8	38.96	40.86	24.6	34.13	35.86
8.0	45.24	21.25	25.9	44.00	34.83	10.8	38.86	40.86	25.6	34.04	35.68
9.0	45.27	21.59	26.9	43.92	35.03	11.8	38.76	40.87	26.6	33.95	35.48
10.0	45.29	21.93	27.9	43.84	35.24	12.8	38.65	40.90	27.6	33.86	35.26
11.0	45.30	22.25	28.9	43.77	35.45	13.8	38.53	40.93	28.6	33.77	35.02
12.0	45.30	22.56	29.9	43.70	35.68	14.8	38.40	40.96	29.6	33.68	34.76
13.0	45.31	22.85	30.9	43.62	35.91	15.8	38.26	40.97	30.6	33.61	34.48
14.0	45.33	23.12	31.9	43.54	36.15	16.8	38.12	40.96	Lipiec 1.6	33.55	34.18
15.0	45.35	23.39	Kwiecień 1.9	43.45	36.40	17.7	37.98	40.92	2.6	33.50	33.89
16.0	45.38	23.66	2.9	43.35	36.66	18.7	37.84	40.86	3.6	33.46	33.60

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 15.II .
Miejsca średnie 2019.5 $\alpha = 9^h39^m43^s.46$ $\delta = +81^\circ14'16''.27$

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2019
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 39 ^m	+81°14'		9 ^h 39 ^m	+81°14'		9 ^h 39 ^m	+81°13'		9 ^h 39 ^m	+81°13'
Lipiec 3.6	33.46	33.60	Sierpień 18.5	32.91	19.47	Paźdz. 3.4	36.52	64.56	Listopad 18.2	43.50	55.64
4.6	33.43	33.34	19.5	32.92	19.17	4.4	36.65	64.24	19.2	43.69	55.57
5.6	33.40	33.09	20.5	32.94	18.85	5.4	36.79	63.93	20.2	43.87	55.52
6.6	33.36	32.86	21.5	32.96	18.52	6.4	36.93	63.64	21.2	44.05	55.49
7.6	33.31	32.64	22.5	32.98	18.17	7.4	37.08	63.36	22.2	44.21	55.47
8.6	33.25	32.41	23.5	33.01	17.80	8.4	37.22	63.11	23.2	44.36	55.44
9.6	33.18	32.16	24.5	33.05	17.43	9.4	37.37	62.87	24.2	44.51	55.40
10.6	33.11	31.89	25.5	33.10	17.04	10.4	37.50	62.65	25.2	44.66	55.34
11.6	33.05	31.60	26.5	33.17	16.66	11.3	37.63	62.43	26.2	44.82	55.27
12.6	32.99	31.29	27.5	33.24	16.28	12.3	37.75	62.22	27.2	44.98	55.18
13.6	32.95	30.97	28.5	33.33	15.93	13.3	37.87	62.00	28.2	45.16	55.11
14.6	32.91	30.64	29.5	33.41	15.61	14.3	37.99	61.77	29.2	45.35	55.05
15.6	32.89	30.32	30.5	33.48	15.30	15.3	38.10	61.53	30.2	45.54	55.01
16.6	32.87	30.01	31.5	33.54	15.01	16.3	38.23	61.28	Grudzień 1.2	45.73	54.99
17.6	32.85	29.72	Wrzesień 1.5	33.60	14.71	17.3	38.35	61.02	2.2	45.91	55.00
18.6	32.84	29.43	2.5	33.64	14.39	18.3	38.49	60.75	3.2	46.09	55.03
19.6	32.82	29.16	3.5	33.68	14.06	19.3	38.64	60.48	4.2	46.26	55.07
20.6	32.79	28.89	4.4	33.74	13.70	20.3	38.81	60.22	5.2	46.42	55.13
21.6	32.76	28.63	5.4	33.80	13.33	21.3	38.98	59.97	6.2	46.58	55.18
22.6	32.73	28.36	6.4	33.87	12.95	22.3	39.15	59.75	7.2	46.73	55.23
23.6	32.69	28.08	7.4	33.95	12.58	23.3	39.32	59.56	8.2	46.87	55.28
24.6	32.65	27.79	8.4	34.04	12.22	24.3	39.48	59.38	9.2	47.01	55.31
25.6	32.61	27.48	9.4	34.14	11.88	25.3	39.64	59.22	10.2	47.16	55.33
26.6	32.58	27.15	10.4	34.23	11.55	26.3	39.78	59.06	11.2	47.31	55.34
27.6	32.55	26.80	11.4	34.33	11.24	27.3	39.91	58.89	12.2	47.48	55.35
28.6	32.54	26.44	12.4	34.42	10.95	28.3	40.04	58.70	13.2	47.65	55.37
29.6	32.54	26.07	13.4	34.51	10.66	29.3	40.18	58.49	14.2	47.83	55.39
30.5	32.56	25.71	14.4	34.59	10.38	30.3	40.33	58.26	15.2	48.01	55.45
31.5	32.58	25.36	15.4	34.66	10.09	31.3	40.49	58.04	16.2	48.20	55.52
Sierpień 1.5	32.61	25.04	16.4	34.74	09.80	Listopad 1.3	40.66	57.83	17.2	48.38	55.63
2.5	32.63	24.74	17.4	34.81	09.50	2.3	40.84	57.63	18.2	48.54	55.76
3.5	32.64	24.45	18.4	34.88	09.18	3.3	41.02	57.46	19.2	48.70	55.89
4.5	32.64	24.17	19.4	34.96	08.84	4.3	41.20	57.30	20.2	48.84	56.02
5.5	32.63	23.87	20.4	35.05	08.50	5.3	41.38	57.17	21.2	48.97	56.15
6.5	32.62	23.55	21.4	35.15	08.15	6.3	41.55	57.06	22.2	49.10	56.25
7.5	32.61	23.21	22.4	35.26	07.80	7.3	41.71	56.96	23.1	49.23	56.34
8.5	32.60	22.85	23.4	35.38	07.45	8.3	41.86	56.86	24.1	49.38	56.43
9.5	32.61	22.48	24.4	35.52	07.13	9.3	42.01	56.76	25.1	49.53	56.51
10.5	32.63	22.10	25.4	35.65	06.83	10.3	42.16	56.66	26.1	49.69	56.60
11.5	32.66	21.73	26.4	35.78	06.56	11.3	42.30	56.54	27.1	49.85	56.70
12.5	32.69	21.37	27.4	35.90	06.30	12.3	42.45	56.42	28.1	50.01	56.84
13.5	32.74	21.03	28.4	36.01	06.05	13.3	42.60	56.28	29.1	50.18	56.99
14.5	32.78	20.70	29.4	36.11	05.79	14.3	42.76	56.13	30.1	50.33	57.17
15.5	32.82	20.38	30.4	36.20	05.51	15.3	42.93	55.99	31.1	50.47	57.36
16.5	32.85	20.07	Paźdz. 1.4	36.30	05.21	16.2	43.11	55.85	32.1	50.61	57.57
17.5	32.88	19.77	2.4	36.41	04.89	17.2	43.30	55.73	33.1	50.73	57.78
18.5	32.91	19.47	3.4	36.52	04.56	18.2	43.50	55.64	34.1	50.85	57.99

δ	+81°13'50.0"	+81°14'00.0"	+81°14'10.0"	+81°14'20.0"	+81°14'30.0"	+81°14'40.0"	+81°14'50.0"	+81°15'00.0"
sec δ	6.5591	6.5612	6.5633	6.5653	6.5674	6.5695	6.5715	6.5736
tan δ	6.4825	6.4846	6.4866	6.4887	6.4908	6.4929	6.4950	6.4971

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2019
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 44 ^m	+81°59′			16 ^h 44 ^m	+81°59′			16 ^h 44 ^m	+82°00′
Styczeń	1.4	57 ^s 53	68 ^m 23	Luty	16.3	02 ^s 92	56 ^m 99	Kwiecień	3.2	10 ^s 03	58 ^m 24	Maj	19.0	13 ^s 80	10 ^m 40
	2.4	57.59	67.92		17.3	03.06	56.84		4.2	10.18	58.41		20.0	13.81	10.74
	3.4	57.65	67.60		18.3	03.21	56.68		5.2	10.32	58.61		21.0	13.81	11.06
	4.4	57.71	67.28		19.3	03.37	56.52		6.2	10.46	58.83		22.0	13.82	11.37
	5.4	57.77	66.94		20.3	03.54	56.38		7.2	10.59	59.06		23.0	13.82	11.66
	6.4	57.84	66.59		21.3	03.72	56.27		8.2	10.71	59.29		24.0	13.83	11.94
	7.4	57.92	66.24		22.3	03.89	56.19		9.1	10.82	59.53		25.0	13.84	12.23
	8.4	58.00	65.88		23.3	04.05	56.14		10.1	10.93	59.76		26.0	13.85	12.51
	9.4	58.09	65.53		24.3	04.22	56.11		11.1	11.03	59.98		27.0	13.87	12.80
	10.4	58.19	65.19		25.3	04.37	56.09		12.1	11.14	60.18		28.0	13.88	13.11
11.4	58.29	64.86	26.3	04.52	56.06	13.1	11.24	60.36	29.0	13.89	13.42				
12.4	58.40	64.56	27.3	04.67	56.03	14.1	11.35	60.54	30.0	13.89	13.76				
13.4	58.51	64.27	28.3	04.82	55.99	15.1	11.47	60.72	31.0	13.89	14.11				
14.4	58.61	63.99	Marzec	1.3	04.98	55.95	Maj	16.1	11.59	60.91	Czerwiec	1.0	13.88	14.46	
15.4	58.71	63.73		2.3	05.13	55.90		17.1	11.71	61.13		2.0	13.86	14.82	
16.4	58.81	63.48		3.3	05.30	55.84		18.1	11.82	61.38		3.0	13.83	15.17	
17.4	58.91	63.23		4.2	05.46	55.79		19.1	11.93	61.65		4.0	13.80	15.50	
18.4	59.00	62.97		5.2	05.63	55.76		20.1	12.03	61.94		5.0	13.76	15.81	
19.4	59.09	62.69		6.2	05.81	55.73		21.1	12.12	62.23		6.0	13.72	16.10	
20.4	59.19	62.39		7.2	05.98	55.73		22.1	12.21	62.52		7.0	13.69	16.37	
21.4	59.29	62.08		8.2	06.16	55.74		23.1	12.28	62.80		8.0	13.66	16.62	
22.4	59.41	61.75		9.2	06.33	55.78		24.1	12.36	63.06		9.0	13.63	16.89	
23.4	59.54	61.44		10.2	06.49	55.84		25.1	12.44	63.31		10.0	13.60	17.16	
24.4	59.67	61.16	11.2	06.65	55.91	26.1	12.52	63.55	11.0	13.58	17.45				
25.4	59.81	60.90	12.2	06.81	55.99	27.1	12.60	63.79	12.0	13.55	17.77				
26.3	59.94	60.67	13.2	06.96	56.06	28.1	12.69	64.03	13.0	13.51	18.10				
27.3	60.07	60.46	14.2	07.10	56.13	29.1	12.78	64.28	14.0	13.46	18.44				
28.3	60.20	60.26	15.2	07.24	56.19	30.1	12.86	64.54	15.0	13.41	18.77				
29.3	60.32	60.07	16.2	07.39	56.23	Maj	1.1	12.95	64.82	16.0	13.34	19.10			
30.3	60.45	59.87	17.2	07.54	56.26		2.1	13.03	65.12	17.0	13.28	19.41			
31.3	60.57	59.67	18.2	07.69	56.28		3.1	13.11	65.43	18.0	13.21	19.70			
Luty	1.3	60.69	59.45	19.2	07.85		56.32	4.1	13.18	65.76	19.0	13.14	19.97		
	2.3	60.83	59.23	20.2	08.02		56.37	5.1	13.24	66.09	20.0	13.07	20.23		
	3.3	60.96	59.00	21.2	08.18		56.46	6.1	13.29	66.43	21.0	13.01	20.47		
	4.3	61.10	58.77	22.2	08.34		56.58	7.1	13.34	66.76	21.9	12.95	20.72		
	5.3	61.25	58.55	23.2	08.50		56.72	8.1	13.38	67.07	22.9	12.89	20.97		
	6.3	61.40	58.34	24.2	08.64		56.87	9.1	13.41	67.36	23.9	12.83	21.23		
	7.3	61.56	58.14	25.2	08.78		57.03	10.1	13.45	67.64	24.9	12.77	21.50		
	8.3	61.72	57.96	26.2	08.91	57.18	11.1	13.49	67.90	25.9	12.70	21.79			
	9.3	61.88	57.81	27.2	09.05	57.32	12.1	13.54	68.16	26.9	12.63	22.08			
	10.3	62.04	57.67	28.2	09.18	57.45	13.1	13.59	68.42	27.9	12.56	22.38			
11.3	62.20	57.55	29.2	09.31	57.57	14.1	13.64	68.71	28.9	12.47	22.69				
12.3	62.35	57.44	30.2	09.45	57.69	15.1	13.69	69.01	29.9	12.38	22.99				
13.3	62.50	57.34	31.2	09.59	57.81	16.0	13.73	69.34	30.9	12.28	23.28				
14.3	62.64	57.24	Kwiecień	1.2	09.74	57.94	17.0	13.76	69.69	Lipiec	1.9	12.17	23.54		
15.3	62.78	57.12		2.2	09.88	58.08	18.0	13.78	70.05		2.9	12.06	23.78		
16.3	62.92	56.99		3.2	10.03	58.24	19.0	13.80	70.40		3.9	11.95	23.99		

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .
Miejsca średnie 2019.5 $\alpha = 16^h44^m02^s.27$ $\delta = +82^\circ00'08''.71$

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2019
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 44 ^m	+82°00'				16 ^h 43 ^m	+82°00'				16 ^h 43 ^m	+82°00'				16 ^h 43 ^m	+81°59'
Lipiec	3.9	11 ^s 95	23 ⁹ 99	Sierpień	18.8	65 ^s 71	30 ⁸ 85	Paźdz.	3.7	57 ^s 91	27 ⁸ 85	Listopad	18.5	52 ^s 39	75 ⁹ 20	Grudzień	1.5	51.73	70.50
	4.9	11.85	24.18		19.8	65.55	30.91		4.7	57.74	27.67		19.5	52.33	74.80		2.5	51.70	70.09
	5.9	11.76	24.37		20.8	65.40	30.98		5.7	57.57	27.46		20.5	52.27	74.41		3.5	51.69	69.69
	6.9	11.67	24.57		21.8	65.23	31.05		6.7	57.41	27.24		21.5	52.22	74.03		4.5	51.67	69.30
	7.9	11.58	24.78		22.8	65.06	31.12		7.7	57.26	27.01		22.5	52.18	73.67		5.5	51.67	68.92
	8.9	11.48	25.02		23.8	64.89	31.18		8.7	57.11	26.78		23.5	52.13	73.34		6.5	51.66	68.56
	9.9	11.38	25.27		24.8	64.70	31.23		9.6	56.97	26.54		24.5	52.08	73.02		7.5	51.66	68.22
	10.9	11.27	25.53		25.8	64.52	31.25		10.6	56.83	26.31		25.5	52.03	72.70		8.5	51.65	67.88
	11.9	11.16	25.79		26.8	64.34	31.25		11.6	56.70	26.08		26.5	51.97	72.38		9.5	51.65	67.55
	12.9	11.03	26.04		27.8	64.15	31.22		12.6	56.56	25.87		27.5	51.91	72.04		10.5	51.63	67.22
	13.9	10.91	26.27		28.8	63.98	31.17		13.6	56.43	25.67		28.5	51.85	71.68		11.5	51.62	66.89
	14.9	10.78	26.49		29.8	63.81	31.11		14.6	56.29	25.47		29.5	51.80	71.30		12.5	51.61	66.53
	15.9	10.65	26.68		30.8	63.65	31.05		15.6	56.15	25.28		30.5	51.76	70.90		13.5	51.60	66.16
	16.9	10.52	26.86		31.8	63.49	31.02		16.6	56.00	25.09		31.5	51.73	70.50		14.5	51.59	65.76
	17.9	10.39	27.02	Wrzesień	1.8	63.33	31.00		17.6	55.85	24.88		1.5	51.73	70.50		15.5	51.60	65.35
	18.9	10.27	27.17		2.7	63.17	31.01		18.6	55.70	24.66		2.5	51.70	70.09		16.5	51.61	64.93
	19.9	10.15	27.33		3.7	63.00	31.02		19.6	55.55	24.41		3.5	51.69	69.69		17.5	51.63	64.51
	20.9	10.04	27.49		4.7	62.82	31.02		20.6	55.40	24.14		4.5	51.67	69.30		18.5	51.66	64.11
	21.9	09.92	27.67		5.7	62.63	31.01		21.6	55.26	23.85		5.5	51.67	68.92		19.5	51.70	63.74
	22.9	09.80	27.85		6.7	62.44	30.98		22.6	55.13	23.54		6.5	51.66	68.56		20.5	51.74	63.38
	23.9	09.68	28.04		7.7	62.26	30.93		23.6	55.00	23.23		7.5	51.66	68.22		21.4	51.77	63.05
	24.9	09.55	28.24		8.7	62.08	30.86		24.6	54.89	22.92		8.5	51.65	67.88		22.4	51.80	62.73
	25.9	09.42	28.44		9.7	61.90	30.77		25.6	54.78	22.63		9.5	51.65	67.55		23.4	51.83	62.41
	26.9	09.27	28.64		10.7	61.73	30.67		26.6	54.66	22.36		10.5	51.63	67.22		24.4	51.85	62.08
	27.8	09.12	28.83		11.7	61.56	30.56		27.6	54.55	22.11		11.5	51.62	66.89		25.4	51.87	61.73
	28.8	08.97	29.00		12.7	61.40	30.46		28.6	54.43	21.87		12.5	51.61	66.53		26.4	51.90	61.36
	29.8	08.81	29.14		13.7	61.24	30.36		29.6	54.30	21.62		13.5	51.60	66.16		27.4	51.94	60.98
	30.8	08.65	29.26		14.7	61.09	30.27		30.6	54.17	21.36		14.5	51.59	65.76		28.4	51.99	60.59
	31.8	08.49	29.35		15.7	60.93	30.19		31.6	54.04	21.08		15.5	51.60	65.35		29.4	52.04	60.20
Sierpień	1.8	08.35	29.42		16.7	60.77	30.12	Listopad	1.6	53.92	20.78		16.5	51.61	64.93		30.4	52.11	59.81
	2.8	08.21	29.50		17.7	60.60	30.05		2.6	53.80	20.45		17.5	51.63	64.51		31.4	52.18	59.44
	3.8	08.07	29.59		18.7	60.43	29.99		3.6	53.69	20.11		18.5	51.66	64.11		32.4	52.25	59.08
	4.8	07.93	29.70		19.7	60.26	29.92		4.6	53.59	19.77		19.5	51.70	63.74		33.4	52.33	58.74
	5.8	07.79	29.83		20.7	60.08	29.83		5.6	53.49	19.42		20.5	51.74	63.38		34.4	52.41	58.42
	6.8	07.64	29.98		21.7	59.89	29.73		6.6	53.41	19.08		21.4	51.77	63.05				
	7.8	07.48	30.12		22.7	59.71	29.60		7.6	53.32	18.75		22.4	51.80	62.73				
	8.8	07.32	30.26		23.7	59.53	29.44		8.6	53.24	18.43		23.4	51.83	62.41				
	9.8	07.15	30.38		24.7	59.36	29.26		9.6	53.16	18.12		24.4	51.85	62.08				
	10.8	06.98	30.48		25.7	59.19	29.07		10.6	53.08	17.83		25.4	51.87	61.73				
	11.8	06.81	30.55		26.7	59.04	28.87		11.6	52.99	17.54		26.4	51.90	61.36				
	12.8	06.64	30.61		27.7	58.89	28.69		12.6	52.91	17.25		27.4	51.94	60.98				
	13.8	06.48	30.65		28.7	58.74	28.53		13.6	52.82	16.95		28.4	51.99	60.59				
	14.8	06.32	30.69		29.7	58.58	28.39		14.5	52.72	16.64		29.4	52.04	60.20				
	15.8	06.16	30.72		30.7	58.42	28.26		15.5	52.63	16.31		30.4	52.11	59.81				
	16.8	06.01	30.75	Paźdz.	1.7	58.26	28.14		16.5	52.54	15.96		31.4	52.18	59.44				
	17.8	05.86	30.80		2.7	58.09	28.00		17.5	52.46	15.59		32.4	52.25	59.08				
	18.8	05.71	30.85		3.7	57.91	27.85		18.5	52.39	15.20		33.4	52.33	58.74				
													34.4	52.41	58.42				

δ	+81°59'40 ⁰ 0	+81°59'50 ⁰ 0	+82°00'00 ⁰ 0	+82°00'10 ⁰ 0	+82°00'20 ⁰ 0	+82°00'30 ⁰ 0	+82°00'40 ⁰ 0	+82°00'50 ⁰ 0
sec δ	7.1803	7.1828	7.1853	7.1878	7.1903	7.1927	7.1952	7.1977
tan δ	7.1104	7.1129	7.1154	7.1179	7.1204	7.1229	7.1254	7.1279

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2019
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 26 ^m	+86°34'				17 ^h 26 ^m	+86°34'				17 ^h 26 ^m	+86°34'
Styczeń	1.4	53 ^s .41	20 ^h .27	Luty	16.3	03 ^s .01	07 ^h .70	Kwiecień	3.2	19 ^s .21	06 ^h .43	Maj	19.1	29 ^s .80	16 ^h .90				
	2.4	53.47	19.96		17.3	03.29	07.50		4.2	19.58	06.55		20.1	29.87	17.23				
	3.4	53.52	19.65		18.3	03.60	07.30		5.2	19.95	06.69		21.1	29.93	17.54				
	4.4	53.58	19.32		19.3	03.92	07.09		6.2	20.30	06.85		22.1	29.98	17.84				
	5.4	53.64	18.98		20.3	04.28	06.90		7.2	20.64	07.02		23.1	30.03	18.13				
	6.4	53.71	18.62		21.3	04.65	06.73		8.2	20.96	07.21		24.1	30.08	18.40				
	7.4	53.80	18.26		22.3	05.03	06.59		9.2	21.26	07.40		25.1	30.15	18.67				
	8.4	53.91	17.89		23.3	05.40	06.49		10.2	21.54	07.59		26.1	30.22	18.94				
	9.4	54.04	17.52		24.3	05.76	06.40		11.2	21.80	07.76		27.0	30.30	19.22				
	10.4	54.19	17.16		25.3	06.11	06.33		12.2	22.06	07.92		28.0	30.38	19.51				
	11.4	54.35	16.81		26.3	06.44	06.25		13.2	22.33	08.07		29.0	30.46	19.81				
	12.4	54.53	16.48		27.3	06.76	06.17		14.2	22.60	08.20		30.0	30.54	20.13				
	13.4	54.71	16.17		28.3	07.09	06.08		15.2	22.89	08.33		31.0	30.59	20.47				
	14.4	54.89	15.87	Marzec	1.3	07.42	05.99	Maj	16.2	23.19	08.48	Czerwiec	1.0	30.63	20.82				
	15.4	55.07	15.59		2.3	07.75	05.88		17.2	23.51	08.65		2.0	30.64	21.17				
	16.4	55.24	15.31		3.3	08.10	05.78		18.2	23.82	08.84		3.0	30.63	21.53				
	17.4	55.39	15.04		4.3	08.47	05.67		19.2	24.12	09.06		4.0	30.59	21.86				
	18.4	55.53	14.77		5.3	08.84	05.57		20.1	24.40	09.31		5.0	30.54	22.18				
	19.4	55.66	14.47		6.3	09.23	05.49		21.1	24.66	09.56		6.0	30.48	22.48				
	20.4	55.80	14.15		7.3	09.63	05.42		22.1	24.90	09.81		7.0	30.43	22.75				
	21.4	55.96	13.82		8.3	10.04	05.37		23.1	25.12	10.05		8.0	30.39	23.02				
	22.4	56.15	13.47		9.3	10.44	05.35		24.1	25.33	10.28		9.0	30.37	23.28				
	23.4	56.37	13.13		10.3	10.83	05.34		25.1	25.54	10.50		10.0	30.36	23.55				
	24.4	56.61	12.81		11.3	11.21	05.36		26.1	25.76	10.71		11.0	30.35	23.85				
	25.4	56.86	12.51		12.3	11.57	05.38		27.1	25.98	10.91		12.0	30.34	24.16				
	26.4	57.12	12.24		13.3	11.92	05.40		28.1	26.22	11.11		13.0	30.31	24.50				
	27.4	57.38	12.00		14.2	12.25	05.42		29.1	26.46	11.32		14.0	30.25	24.84				
	28.4	57.62	11.76		15.2	12.57	05.43		30.1	26.70	11.55		15.0	30.18	25.19				
	29.4	57.86	11.54		16.2	12.89	05.42	Maj	1.1	26.95	11.78		16.0	30.08	25.53				
	30.4	58.09	11.31		17.2	13.22	05.40		2.1	27.20	12.04		17.0	29.96	25.86				
	31.4	58.31	11.07		18.2	13.57	05.37		3.1	27.43	12.31		18.0	29.84	26.17				
Luty	1.4	58.54	10.82		19.2	13.94	05.34		4.1	27.65	12.61		19.0	29.71	26.46				
	2.4	58.78	10.57		20.2	14.33	05.34		5.1	27.85	12.91		20.0	29.59	26.74				
	3.4	59.03	10.30		21.2	14.72	05.36		6.1	28.03	13.22		21.0	29.48	27.00				
	4.4	59.30	10.03		22.2	15.12	05.42		7.1	28.18	13.52		22.0	29.37	27.26				
	5.4	59.59	09.77		23.2	15.49	05.50		8.1	28.31	13.82		23.0	29.27	27.53				
	6.3	59.89	09.51		24.2	15.85	05.60		9.1	28.43	14.09		24.0	29.18	27.80				
	7.3	60.21	09.27		25.2	16.19	05.70		10.1	28.55	14.34		25.0	29.09	28.09				
	8.3	60.54	09.04		26.2	16.52	05.80		11.1	28.68	14.59		26.0	28.99	28.38				
	9.3	60.88	08.83		27.2	16.83	05.89		12.1	28.82	14.82		27.0	28.88	28.69				
	10.3	61.21	08.64		28.2	17.15	05.98		13.1	28.98	15.06		28.0	28.75	29.02				
	11.3	61.54	08.48		29.2	17.47	06.05		14.1	29.14	15.32		29.0	28.60	29.34				
	12.3	61.86	08.32		30.2	17.80	06.12		15.1	29.31	15.59		30.0	28.43	29.67				
	13.3	62.17	08.17		31.2	18.14	06.18		16.1	29.46	15.90		31.0	28.23	29.99				
	14.3	62.46	08.03	Kwiecień	1.2	18.49	06.25		17.1	29.60	16.22	Lipiec	1.9	28.02	30.29				
	15.3	62.74	07.87		2.2	18.85	06.34		18.1	29.71	16.56		2.9	27.79	30.56				
	16.3	63.01	07.70		3.2	19.21	06.43		19.1	29.80	16.90		3.9	27.56	30.81				

Dwukrotne dołowanie 13.XII, dwukrotne górowanie 13.VI .
Miejsca średnie 2019.5 $\alpha = 17^h26^m01^s.04$ $\delta = +86^\circ34'19''.90$

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2019
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 26 ^m	+86°34'				17 ^h 25 ^m	+86°34'				17 ^h 25 ^m	+86°34'				17 ^h 25 ^m	+86°34'
Lipiec	3.9	27 ^s 56	30 ^o 81	Sierpień	18.8	74 ^s 01	39 ^o 77	Paźdz.	3.7	55 ^s 15	39 ^o 78	Listopad	18.6	39 ^s 53	29 ^o 75	Grudzień	1.5	36.92	25.52
	4.9	27.35	31.03		19.8	73.67	39.89		4.7	54.71	39.67		19.6	39.30	29.39		2.5	36.77	25.15
	5.9	27.15	31.25		20.8	73.32	40.01		5.7	54.27	39.54		20.6	39.09	29.04		3.5	36.65	24.77
	6.9	26.97	31.48		21.8	72.95	40.14		6.7	53.84	39.39		21.6	38.90	28.69		4.5	36.54	24.40
	7.9	26.80	31.72		22.8	72.57	40.27		7.7	53.43	39.23		22.6	38.72	28.37		5.5	36.44	24.04
	8.9	26.62	31.98		23.8	72.16	40.40		8.7	53.03	39.05		23.6	38.54	28.07		6.5	36.36	23.70
	9.9	26.44	32.26		24.8	71.74	40.51		9.7	52.65	38.88		24.6	38.36	27.78		7.5	36.28	23.37
	10.9	26.23	32.55		25.8	71.31	40.61		10.7	52.29	38.70		25.5	38.16	27.50		8.5	36.19	23.06
	11.9	26.00	32.85		26.8	70.86	40.67		11.7	51.93	38.54		26.5	37.94	27.22		9.5	36.10	22.75
	12.9	25.75	33.14		27.8	70.42	40.71		12.7	51.59	38.38		27.5	37.72	26.92		10.5	35.99	22.44
	13.9	25.48	33.41		28.8	69.99	40.73		13.7	51.24	38.24		28.5	37.50	26.60		11.5	35.88	22.13
	14.9	25.21	33.67		29.8	69.59	40.73		14.7	50.88	38.10		29.5	37.29	26.26		12.5	35.75	21.80
	15.9	24.93	33.91		30.8	69.20	40.74		15.7	50.51	37.97		30.5	37.09	25.90		13.5	35.63	21.45
	16.9	24.65	34.12		31.8	68.83	40.76		16.7	50.13	37.84		31.6	36.92	25.52		14.5	35.52	21.07
	17.9	24.38	34.33		1.8	68.46	40.80		17.7	49.74	37.70		17.5	35.32	19.87		15.5	35.43	20.68
	18.9	24.12	34.53		2.8	68.08	40.87		18.7	49.33	37.54		18.5	35.31	19.48		16.5	35.36	20.28
	19.9	23.87	34.72		3.8	67.68	40.94		19.6	48.92	37.37		19.5	35.31	19.11		17.5	35.32	18.76
	20.9	23.62	34.92		4.8	67.26	41.01		20.6	48.52	37.16		20.5	35.32	18.60		18.5	35.32	18.43
	21.9	23.38	35.13		5.8	66.82	41.07		21.6	48.12	36.94		21.5	35.32	18.30		19.5	35.32	18.11
	22.9	23.14	35.35		6.8	66.37	41.12		22.6	47.74	36.69		22.5	35.32	18.11		20.5	35.32	18.11
	23.9	22.89	35.58		7.8	65.92	41.13		23.6	47.38	36.44		23.5	35.30	17.80		21.5	35.32	18.11
	24.9	22.63	35.82		8.8	65.48	41.13		24.6	47.05	36.18		24.5	35.27	17.48		22.5	35.32	18.11
	25.9	22.35	36.06		9.8	65.04	41.11		25.6	46.73	35.94		25.5	35.24	17.15		23.5	35.30	17.80
	26.9	22.05	36.31		10.8	64.62	41.08		26.6	46.42	35.73		26.5	35.21	16.79		24.5	35.27	17.48
	27.9	21.72	36.55		11.8	64.21	41.04		27.6	46.11	35.53		27.5	35.20	16.42		25.5	35.24	17.15
Sierpień	28.9	21.38	36.77	Wrzesień	12.8	63.81	41.00	Listopad	28.6	45.78	35.34	Grudzień	28.5	35.21	16.03		26.5	35.21	16.79
	29.9	21.02	36.97		13.7	63.43	40.96		29.6	45.43	35.16		29.5	35.24	15.64		27.5	35.20	16.42
	30.9	20.65	37.15		14.7	63.05	40.93		30.6	45.07	34.96		30.5	35.30	15.25		28.5	35.21	16.03
	31.9	20.30	37.29		15.7	62.67	40.91		31.6	44.70	34.74		31.4	35.38	14.86		29.5	35.24	17.15
	1.9	19.96	37.42		16.7	62.29	40.90		1.6	44.33	34.50		32.4	35.47	14.50		30.5	35.30	15.25
	2.9	19.64	37.55		17.7	61.89	40.90		2.6	43.98	34.23		33.4	35.58	14.14		31.4	35.38	14.86
	3.9	19.34	37.68		18.7	61.48	40.90		3.6	43.65	33.95		34.4	35.69	13.81		32.4	35.47	14.50
	4.9	19.04	37.84		19.7	61.06	40.89		4.6	43.33	33.66		35.69				33.4	35.58	14.14
	5.9	18.73	38.02		20.7	60.62	40.88		5.6	43.04	33.36						34.4	35.69	13.81
	6.9	18.41	38.21		21.7	60.17	40.85		6.6	42.76	33.07								
	7.8	18.07	38.41		22.7	59.71	40.79		7.6	42.50	32.78								
	8.8	17.71	38.60		23.7	59.25	40.71		8.6	42.25	32.50								
	9.8	17.33	38.78		24.7	58.80	40.60		9.6	42.00	32.24								
	10.8	16.94	38.94		25.7	58.37	40.48		10.6	41.75	31.99								
	11.8	16.54	39.08		26.7	57.97	40.35		11.6	41.50	31.74								
	12.8	16.16	39.20		27.7	57.58	40.23		12.6	41.23	31.50								
	13.8	15.77	39.31		28.7	57.20	40.13		13.6	40.95	31.25								
	14.8	15.40	39.40		29.7	56.83	40.05		14.6	40.66	31.00								
	15.8	15.04	39.49		30.7	56.43	39.99		15.6	40.37	30.72								
	16.8	14.70	39.57		1.7	56.02	39.93		16.6	40.08	30.42								
Sierpień	17.8	14.35	39.67	Paźdz.	2.7	55.59	39.86	Listopad	17.6	39.80	30.09	Grudzień	33.4	35.58	14.14				
	18.8	14.01	39.77		3.7	55.15	39.78		18.6	39.53	29.75		34.4	35.69	13.81				

δ	+86°33'50 ^o 0	+86°34'00 ^o 0	+86°34'10 ^o 0	+86°34'20 ^o 0	+86°34'30 ^o 0	+86°34'40 ^o 0	+86°34'50 ^o 0	+86°35'00 ^o 0
sec δ	16.6846	16.6981	16.7116	16.7251	16.7387	16.7522	16.7658	16.7794
tan δ	16.6546	16.6681	16.6816	16.6952	16.7088	16.7224	16.7360	16.7496

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2019
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}
		22 ^h 54 ^m	+84°26'			22 ^h 54 ^m	+84°26'			22 ^h 54 ^m	+84°26'			22 ^h 54 ^m	+84°26'
Styczeń	1.7	08 ^s .17	66 ^u .24	Luty	16.5	01 ^s .03	55 ^u .89	Kwiecień	3.4	01 ^s .91	41 ^u .53	Maj	19.3	10 ^s .15	34 ^u .31
	2.7	07.98	66.14		17.5	00.94	55.62		4.4	02.02	41.22		20.3	10.39	34.32
	3.7	07.78	66.05		18.5	00.84	55.32		5.4	02.15	40.92		21.3	10.61	34.34
	4.7	07.58	65.96		19.5	00.74	55.00		6.4	02.29	40.64		22.3	10.83	34.37
	5.7	07.37	65.86		20.5	00.65	54.65		7.4	02.44	40.37		23.3	11.03	34.38
	6.7	07.15	65.74		21.5	00.57	54.29		8.4	02.60	40.13		24.3	11.23	34.39
	7.7	06.93	65.61		22.5	00.52	53.93		9.4	02.77	39.91		25.3	11.43	34.39
	8.7	06.70	65.46		23.5	00.49	53.59		10.4	02.92	39.70		26.3	11.62	34.38
	9.7	06.48	65.28		24.5	00.47	53.26		11.4	03.07	39.51		27.3	11.82	34.36
	10.6	06.26	65.10		25.5	00.45	52.95		12.4	03.21	39.32		28.3	12.03	34.35
11.6	06.05	64.89	26.5	00.44	52.65	13.4	03.34	39.12	29.3	12.24	34.34				
12.6	05.85	64.68	27.5	00.42	52.35	14.4	03.46	38.91	30.3	12.47	34.34				
13.6	05.66	64.47	28.5	00.40	52.06	15.4	03.58	38.68	31.3	12.70	34.35				
14.6	05.48	64.26	Marzec	1.5	00.37	51.76	16.4	03.71	38.43	Czerwiec	1.3	12.95	34.39		
15.6	05.32	64.06		2.5	00.34	51.45	17.4	03.85	38.19		2.3	13.19	34.46		
16.6	05.16	63.88		3.5	00.31	51.13	18.4	04.02	37.95		3.3	13.44	34.55		
17.6	05.01	63.71		4.5	00.28	50.79	19.4	04.20	37.72		4.3	13.67	34.66		
18.6	04.85	63.55		5.5	00.25	50.44	20.4	04.39	37.52		5.3	13.89	34.77		
19.6	04.67	63.39		6.5	00.23	50.08	21.4	04.59	37.35		6.2	14.10	34.89		
20.6	04.49	63.23		7.5	00.23	49.71	22.4	04.79	37.19		7.2	14.29	35.00		
21.6	04.29	63.04		8.5	00.23	49.35	23.4	04.98	37.05		8.2	14.47	35.09		
22.6	04.08	62.82		9.5	00.26	48.99	24.4	05.16	36.92		9.2	14.65	35.17		
23.6	03.88	62.57		10.5	00.29	48.64	25.4	05.33	36.78		10.2	14.84	35.23		
24.6	03.70	62.31	11.5	00.34	48.31	26.4	05.50	36.63	11.2	15.04	35.30				
25.6	03.53	62.03	12.5	00.39	48.00	27.4	05.66	36.47	12.2	15.26	35.37				
26.6	03.38	61.76	13.5	00.44	47.70	28.4	05.82	36.31	13.2	15.49	35.47				
27.6	03.25	61.49	14.5	00.49	47.42	29.4	05.99	36.13	14.2	15.72	35.59				
28.6	03.12	61.24	15.5	00.54	47.15	30.3	06.16	35.95	15.2	15.96	35.73				
29.6	03.00	61.00	16.5	00.57	46.88	Maj	1.3	06.35	35.78	16.2	16.18	35.90			
30.6	02.88	60.77	17.5	00.59	46.59		2.3	06.55	35.61	17.2	16.40	36.07			
31.6	02.75	60.54	18.5	00.61	46.28		3.3	06.75	35.45	18.2	16.61	36.25			
Luty	1.6	02.61	60.30	19.5	00.63		45.95	4.3	06.97	35.32	19.2	16.80	36.43		
	2.6	02.47	60.06	20.5	00.67		45.60	5.3	07.20	35.20	20.2	16.99	36.60		
	3.6	02.33	59.79	21.5	00.72		45.25	6.3	07.43	35.11	21.2	17.17	36.76		
	4.6	02.18	59.52	22.5	00.80		44.92	7.3	07.66	35.05	22.2	17.34	36.91		
	5.6	02.04	59.22	23.5	00.89		44.60	8.3	07.87	35.00	23.2	17.52	37.05		
	6.6	01.90	58.91	24.4	00.99		44.31	9.3	08.08	34.95	24.2	17.69	37.18		
	7.6	01.77	58.59	25.4	01.10		44.03	10.3	08.27	34.90	25.2	17.88	37.32		
	8.6	01.65	58.26	26.4	01.20	43.77	11.3	08.45	34.84	26.2	18.08	37.47			
	9.6	01.55	57.92	27.4	01.30	43.51	12.3	08.63	34.76	27.2	18.28	37.63			
	10.6	01.46	57.60	28.4	01.39	43.25	13.3	08.81	34.67	28.2	18.49	37.81			
11.6	01.38	57.28	29.4	01.47	42.99	14.3	09.00	34.58	29.2	18.71	38.01				
12.6	01.31	56.98	30.4	01.55	42.72	15.3	09.21	34.48	30.2	18.92	38.24				
13.6	01.25	56.69	31.4	01.64	42.43	16.3	09.43	34.41	Lipiec	1.2	19.12	38.49			
14.6	01.18	56.42	Kwiecień	1.4	01.72	42.14	17.3	09.67		34.35	2.2	19.32	38.75		
15.6	01.11	56.16		2.4	01.81	41.83	18.3	09.91		34.32	3.2	19.49	39.02		
16.5	01.03	55.89		3.4	01.91	41.53	19.3	10.15		34.31	4.2	19.65	39.28		

Dwukrotne dołowanie 6.III, dwukrotne górowanie 4.IX .
Miejsca średnie 2019.5 $\alpha = 22^h54^m10^s.84$ $\delta = +84^\circ27'01''.88$

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2019
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°26'				22 ^h 54 ^m	+84°26'				22 ^h 54 ^m	+84°27'				22 ^h 54 ^m	+84°27'
Lipiec	4.2	19 ^s 65	39 ["] 28	Sierpień	19.0	24 ^s 75	53 ["] 32	Paźdz.	3.9	23 ^s 32	10 ["] 35	Listopad	18.8	15 ^s 56	22 ["] 74	Grudzień	1.8	12.64	24.44
	5.2	19.79	39.52		20.0	24.80	53.65		4.9	23.22	10.73		19.8	15.31	22.90		2.8	12.39	24.51
	6.2	19.93	39.74		21.0	24.86	53.98		5.9	23.10	11.11		20.8	15.07	23.03		3.8	12.13	24.56
	7.2	20.07	39.95		22.0	24.92	54.34		6.9	22.97	11.47		21.8	14.83	23.14		4.8	11.88	24.60
	8.2	20.22	40.15		23.0	24.97	54.71		7.9	22.83	11.81		22.8	14.60	23.24		5.7	11.64	24.62
	9.2	20.38	40.36		24.0	25.03	55.10		8.9	22.69	12.13		23.8	14.39	23.35		6.7	11.41	24.64
	10.2	20.56	40.58		25.0	25.08	55.51		9.9	22.54	12.44		24.8	14.19	23.48		7.7	11.19	24.67
	11.2	20.74	40.83		26.0	25.11	55.93		10.9	22.39	12.74		25.8	14.00	23.61		8.7	10.98	24.69
	12.1	20.93	41.09		27.0	25.12	56.34		11.9	22.26	13.02		26.8	13.80	23.77		9.7	10.78	24.73
	13.1	21.11	41.38		28.0	25.12	56.75		12.9	22.12	13.30		27.8	13.60	23.93		10.7	10.57	24.78
	14.1	21.28	41.68		29.0	25.10	57.14		13.9	22.00	13.59		28.8	13.38	24.08		11.7	10.37	24.85
	15.1	21.44	41.99		30.0	25.07	57.51		14.9	21.88	13.88		29.8	13.14	24.22		12.7	10.15	24.91
	16.1	21.58	42.29		31.0	25.04	57.85		15.9	21.76	14.19		30.8	12.89	24.34		13.7	09.92	24.97
	17.1	21.71	42.59	Wrzesień	1.0	25.03	58.19		16.9	21.65	14.51		31.8	12.64	24.44		14.7	09.67	25.02
	18.1	21.83	42.88		2.0	25.03	58.53		17.9	21.53	14.85		1.8	12.39	24.51		15.7	09.41	25.05
	19.1	21.95	43.15		3.0	25.04	58.88		18.9	21.39	15.19		2.8	12.13	24.56		16.7	09.15	25.05
	20.1	22.06	43.42		4.0	25.06	59.26		19.9	21.25	15.53		3.8	11.88	24.60		17.7	08.89	25.02
	21.1	22.18	43.68		5.0	25.08	59.65		20.9	21.09	15.87		4.8	11.64	24.62		18.7	08.63	24.97
	22.1	22.30	43.93		6.0	25.08	60.06		21.9	20.91	16.19		5.8	11.41	24.64		19.7	08.39	24.90
	23.1	22.43	44.19		7.0	25.08	60.48		22.9	20.72	16.49		6.7	11.19	24.67		20.7	08.17	24.84
	24.1	22.56	44.46		8.0	25.06	60.89		23.9	20.52	16.77		7.7	10.98	24.69		21.7	07.96	24.79
	25.1	22.71	44.74		9.0	25.02	61.29		24.9	20.33	17.02		8.7	10.78	24.73		22.7	07.75	24.75
	26.1	22.85	45.04		10.0	24.98	61.68		25.9	20.15	17.26		9.7	10.57	24.78		23.7	07.56	24.72
	27.1	23.00	45.37		11.0	24.92	62.06		26.9	19.98	17.50		10.7	10.37	24.85		24.7	07.35	24.71
	28.1	23.14	45.71		12.0	24.87	62.42		27.9	19.82	17.75		11.7	10.15	24.91		25.7	07.14	24.69
	29.1	23.27	46.07		13.0	24.81	62.76		28.9	19.68	18.02		12.7	09.92	24.97		26.7	06.91	24.67
	30.1	23.38	46.44		14.0	24.75	63.10		29.8	19.53	18.30		13.7	09.67	25.02		27.7	06.67	24.63
	31.1	23.47	46.81		15.0	24.70	63.43		30.8	19.38	18.60		14.7	09.41	25.05		28.7	06.43	24.56
Sierpień	1.1	23.55	47.17		16.0	24.65	63.77	Listopad	31.8	19.21	18.90		15.7	09.15	25.05		29.7	06.18	24.47
	2.1	23.61	47.50		17.0	24.61	64.11		1.8	19.02	19.19		16.7	08.89	25.02		30.7	05.94	24.36
	3.1	23.67	47.81		18.0	24.58	64.46		2.8	18.83	19.47		17.7	08.63	24.97		31.7	05.70	24.23
	4.1	23.74	48.11		19.0	24.55	64.83		3.8	18.62	19.72		18.7	08.39	24.90		32.7	05.47	24.08
	5.1	23.83	48.40		20.0	24.51	65.21		4.8	18.40	19.96		19.7	08.17	24.84		17.8	15.81	22.56
	6.1	23.92	48.71		21.0	24.47	65.61		5.8	18.18	20.17		20.7	07.96	24.79		18.8	15.56	22.74
	7.1	24.03	49.04		22.0	24.42	66.02		6.8	17.97	20.36		21.7	07.75	24.75		33.7	05.25	23.93
	8.1	24.14	49.39		23.0	24.35	66.43		7.8	17.76	20.55		22.7	07.56	24.72		34.7	05.04	23.78
	9.1	24.24	49.75		23.9	24.26	66.83		8.8	17.56	20.73		23.7	07.35	24.71				
	10.1	24.34	50.14		24.9	24.15	67.21		9.8	17.36	20.90		24.7	07.14	24.69				
	11.1	24.42	50.52		25.9	24.04	67.58		10.8	17.18	21.08		25.7	06.91	24.67				
	12.1	24.48	50.91		26.9	23.92	67.92		11.8	17.00	21.27		26.7	06.67	24.63				
	13.1	24.54	51.28		27.9	23.81	68.24		12.8	16.82	21.48		27.7	06.43	24.56				
	14.1	24.58	51.65		28.9	23.71	68.55		13.8	16.64	21.69		28.7	06.18	24.47				
	15.1	24.61	52.00		29.9	23.63	68.88		14.8	16.45	21.91		29.7	05.94	24.36				
	16.1	24.65	52.34		30.9	23.56	69.22		15.8	16.25	22.14		30.7	05.70	24.23				
	17.1	24.68	52.67	Paźdz.	1.9	23.49	69.58		16.8	16.04	22.36		31.7	05.47	24.08				
	18.0	24.71	52.99		2.9	23.41	69.96		17.8	15.81	22.56		32.7	05.25	23.93				
	19.0	24.75	53.32		3.9	23.32	70.35		18.8	15.56	22.74		33.7	05.04	23.78				

δ	+84°26'30 ["] 0	+84°26'40 ["] 0	+84°26'50 ["] 0	+84°27'00 ["] 0	+84°27'10 ["] 0	+84°27'20 ["] 0	+84°27'30 ["] 0	+84°27'40 ["] 0
sec δ	10.3243	10.3294	10.3346	10.3397	10.3449	10.3501	10.3552	10.3604
tan δ	10.2757	10.2809	10.2861	10.2913	10.2964	10.3016	10.3068	10.3120

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2019**
($\times 10^{-9}$) 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	−154250559	897976046	389206803	−17285075	−2516356	−1090570	−153502539	891139118	386305382
I 1	−171511541	895320700	388056064	−17235952	−2794242	−1210869	−170755664	888482032	385153670
2	−188720585	892387775	386785152	−17181195	−3071491	−1330906	−187956846	885547374	383881787
3	−205872048	889177983	385394360	−17120787	−3347947	−1450618	−205100441	882335857	382490029
4	−222960274	885692198	383884045	−17054726	−3623451	−1569942	−222180795	878848354	380978750
5	−239979621	881931450	382254627	−16983029	−3897848	−1688814	−239192264	875085896	379348370
6	−256924465	877896921	380506588	−16905729	−4170986	−1807172	−256129226	871049666	377599374
7	−273789226	873589945	378640476	−16822870	−4442720	−1924952	−272986099	866740996	375732306
8	−290568371	869011995	376656896	−16734508	−4712912	−2042096	−289757351	862161359	373747776
9	−307256430	864164679	374556516	−16640711	−4981431	−2158544	−306437512	857312365	371646447
10	−323848004	859049731	372340058	−16541550	−5248156	−2274244	−323021183	852195746	369429043
11	−340337769	853669004	370008296	−16437105	−5512972	−2389141	−339503039	846813356	367096340
12	−356720482	848024460	367562060	−16327461	−5775770	−2503186	−355877838	841167158	364649166
13	−372990988	842118169	365002225	−16212708	−6036450	−2616330	−372140425	835259221	362088395
14	−389144227	835952298	362329715	−16092943	−6294915	−2728528	−388285739	829091711	359414953
15	−405175238	829529106	359545498	−15968272	−6551079	−2839736	−404308821	822666889	356629808
16	−421079174	822850934	356650586	−15838812	−6804863	−2949914	−420204822	815987095	353733970
17	−436851308	815920192	353646025	−15704688	−7056211	−3059028	−435969016	809054739	350728487
18	−452487040	808739337	350532893	−15566032	−7305086	−3167052	−451596802	801872279	347614437
19	−467981904	801310846	347312289	−15422971	−7551483	−3273974	−467083715	794442191	344392917
20	−483331550	793637188	343985314	−15275613	−7795428	−3379794	−482425406	786766944	341065030
21	−498531722	785720790	340553064	−15124031	−8036972	−3484525	−497617617	778848966	337631873
22	−513578211	777564026	337016618	−14968246	−8276170	−3588190	−512656139	770690630	334094522
23	−528466803	769169217	333377033	−14808228	−8513063	−3690806	−527536759	762294259	330454036
24	−543193235	760538666	329635352	−14643912	−8747654	−3792382	−542255214	753662153	326711457
25	−557753166	751674692	325792618	−14475213	−8979897	−3892910	−556807163	744796633	322867829
26	−572142175	742579683	321849890	−14302057	−9209705	−3992363	−571188184	735700087	318924211
27	−586355777	733256134	317808263	−14124394	−9436956	−4090703	−585393794	726375010	314881696
28	−600389451	723706669	313668873	−13942200	−9661514	−4187878	−599419470	716824025	310741423
29	−614238669	713934052	309432911	−13755483	−9883234	−4283837	−613260685	707049898	306504582
30	−627898920	703941194	305101622	−13564273	−10101975	−4378524	−626912927	697055538	302172417
31	−641365733	693731143	300676306	−13368618	−10317597	−4471883	−640371727	686843994	297746228
II 1	−654634695	683307083	296158316	−13168581	−10529970	−4563862	−653632670	676418450	293227370
2	−667701460	672672328	291549060	−12964239	−10738968	−4654407	−666691412	665782220	288617249
3	−680561766	661830313	286849997	−12755677	−10944471	−4743469	−679543689	654938739	283917324
4	−693211438	650784589	282062634	−12542990	−11146366	−4830998	−692185328	643891559	279129104
5	−705646405	639538818	277188528	−12326283	−11344549	−4916947	−704612256	632644340	274254144
6	−717862703	628096763	272229280	−12105670	−11538919	−5001274	−716820509	621200846	269294047
7	−729856482	616462280	267186536	−11881269	−11729388	−5083934	−728806240	609564935	264250456
8	−741624020	604639314	262061979	−11653207	−11915875	−5164892	−740565725	597740549	259125058
9	−753161721	592631883	256857332	−11421616	−12098307	−5244110	−752095366	585731707	253919572
10	−764466121	580444074	251574350	−11186631	−12276621	−5321556	−763391703	573542497	248635756
11	−775533897	568080031	246214820	−10948392	−12450765	−5397203	−774451412	561177062	243275395
12	−786361868	555543948	240780553	−10707045	−12620695	−5471025	−785271310	548639597	237840301
13	−796947002	542840055	235273384	−10462741	−12786383	−5543002	−795848365	535934330	232332310
14	−807286416	529972601	229695167	−10215634	−12947815	−5613121	−806179697	523065513	226753275

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2019**
($\times 10^{-9}$) 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	−817377386	516945842	224047764	−9965877	−13104999	−5681376	−816262580	510037398	221105056	
	16	−827217337	503764008	218333035	−9713619	−13257970	−5747772	−826094439	496854220	215389516	
	17	−836803832	490431286	212552832	−9458985	−13406788	−5812328	−835672838	483520163	209608507	
	18	−846134546	476951789	206708983	−9202068	−13551535	−5875072	−844995451	470039339	203763854	
	19	−855207222	463329545	200803282	−8942913	−13692297	−5936038	−854060022	456415778	197857354	
	20	−864019623	449568501	194837488	−8681512	−13829143	−5995261	−862864312	442653427	191890765	
	21	−872569484	435672551	188813332	−8417822	−13962108	−6052764	−871406058	428756180	185865818	
	22	−880854484	421645584	182732532	−8151781	−14091173	−6108550	−879682939	414727924	179784230	
	23	−888872245	407491526	176596809	−7883338	−14216273	−6162605	−887692576	400572587	173647724	
	24	−896620351	393214391	170407908	−7612469	−14337310	−6214900	−895432553	386294183	167458043	
	25	−904096379	378818299	164167608	−7339188	−14454168	−6265395	−902900448	371896831	161216968	
	26	−911297938	364307488	157877732	−7063540	−14566729	−6314048	−910093869	357384769	154926319	
	27	−918222694	349686310	151540142	−6785597	−14674884	−6360814	−917010482	342762351	148587962	
	28	−924868397	334959223	145156745	−6505450	−14778532	−6405656	−923648038	328034032	142203801	
	III	1	−931232893	320130778	138729484	−6223201	−14877585	−6448536	−930004383	313204366	135775780
		2	−937314135	305205611	132260339	−5938961	−14971964	−6489420	−936077468	298277987	129305879
		3	−943110189	290188432	125751320	−5652845	−15061598	−6528278	−941865361	283259605	122796108
		4	−948619242	275084018	119204468	−5364978	−15146422	−6565081	−947366247	268154000	116248508
		5	−953839603	259897210	112621852	−5075486	−15226379	−6599803	−952578439	252966009	109665148
		6	−958769718	244632900	106005565	−4784506	−15301417	−6632418	−957500378	237700527	103048122
		7	−963408166	229296030	99357725	−4492178	−15371494	−6662906	−962130646	222362494	96399547
		8	−967753674	213891577	92680469	−4198649	−15436576	−6691246	−966467969	206956889	89721560
		9	−971805115	198424551	85975953	−3904072	−15496639	−6717426	−970511221	191488721	83016316
		10	−975561521	182899976	79246342	−3608603	−15551673	−6741433	−974259432	175963013	76285982
		11	−979022076	167322881	72493813	−3312399	−15601679	−6763262	−977711789	160384797	69532734
		12	−982186128	151698289	65720544	−3015621	−15646671	−6782913	−980867637	144759094	62758751
		13	−985053179	136031201	58928712	−2718426	−15686679	−6800390	−983726481	129090905	55966209
		14	−987622892	120326577	52120483	−2420968	−15721751	−6815707	−986287982	113385190	49157275
15		−989895076	104589324	45298010	−2123394	−15751949	−6828884	−988551950	97646857	42334101	
16		−991869685	88824275	38463419	−1825837	−15777359	−6839949	−990518338	81880739	35498813	
17		−993546792	73036169	31618804	−1528406	−15798081	−6848941	−992187220	66091574	28653505	
18		−994926566	57229638	24766214	−1231180	−15814228	−6855904	−993558764	50283995	21800227	
19		−996009233	41409199	17907654	−934195	−15825915	−6860890	−994633198	34462519	14940984	
20		−996795034	25579263	11045079	−637443	−15833236	−6863942	−995410761	18631556	8077730	
21		−997284184	9744162	4180402	−340885	−15836252	−6865098	−995891669	2795439	1212379	
22		−997476850	−6091810	−2684491	−44467	−15834977	−6864375	−996076090	−13041538	−5653184	
23		−997373148	−21924351	−9547722	251857	−15829380	−6861774	−995964139	−28875073	−12517080	
24		−996973162	−37749107	−16407407	548102	−15819396	−6857279	−995555899	−44700813	−19377426	
25		−996276976	−53561654	−23261640	844250	−15804945	−6850865	−994851456	−60514333	−26232315	
26		−995284714	−69357482	−30108489	1140244	−15785945	−6842505	−993850933	−76311122	−33079815	
27		−993996567	−85132003	−36945991	1436002	−15762322	−6832169	−992554522	−92086594	−39917964	
28		−992412822	−100880566	−43772162	1731423	−15734019	−6819836	−990962510	−107836097	−46744777	
29		−990533871	−116598466	−50584992	2026395	−15700990	−6805487	−989075287	−123554926	−53558244	
30		−988360221	−132280961	−57382458	2320801	−15663204	−6789105	−986893362	−139238338	−60356343	
31		−985892498	−147923279	−64162521	2614521	−15620635	−6770681	−984417360	−154881564	−67137035	
IV	1	−983131450	−163520632	−70923136	2907431	−15573269	−6750205	−981648030	−170479812	−73898273	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2019**
($\times 10^{-9}$) 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	-980077948	-179068213	-77662245	3199406	-15521093	-6727670	-978586243	-186028278	-80638001
	3	-976732993	-194561213	-84377788	3490315	-15464104	-6703071	-975233000	-201522152	-87354157
	4	-973097718	-209994818	-91067698	3780021	-15402304	-6676406	-971589434	-216956619	-94044677
	5	-969173398	-225364221	-97729910	4068383	-15335703	-6647673	-967656819	-232326873	-100707493
	6	-964961449	-240664631	-104362357	4355253	-15264324	-6616878	-963436573	-247628124	-107340540
	7	-960463439	-255891289	-110962982	4640480	-15188204	-6584030	-958930263	-262855611	-113941760
	8	-955681086	-271039476	-117529737	4923913	-15107394	-6549143	-954139607	-278004617	-120509105
	9	-950616261	-286104536	-124060595	5205403	-15021963	-6512240	-949066475	-293070484	-127040549
	10	-945270976	-301081890	-130553555	5484809	-14931996	-6473351	-943712881	-308048634	-133534089
	11	-939647380	-315967050	-137006647	5762003	-14837596	-6432512	-938080974	-322934579	-139987758
	12	-933747745	-330755641	-143417944	6036872	-14738877	-6389767	-932173025	-337723944	-146399625
	13	-927574442	-345443408	-149785564	6309325	-14635968	-6345168	-925991405	-352412473	-152767812
	14	-921129922	-360026226	-156107679	6579297	-14529003	-6298768	-919538567	-366996043	-159090489
	15	-914416688	-374500107	-162382519	6846753	-14418117	-6250627	-912817010	-381470665	-165365886
	16	-907437256	-388861195	-168608372	7111693	-14303436	-6200803	-905829254	-395832483	-171592290
	17	-900194131	-403105749	-174783581	7374146	-14185063	-6149347	-898577803	-410077755	-177768046
	18	-892689775	-417230116	-180906536	7634165	-14063072	-6096300	-891065118	-424202829	-183891543
	19	-884926592	-431230698	-186975660	7891809	-13937494	-6041690	-883293604	-438204107	-189961206
	20	-876906931	-445103907	-192989398	8147127	-13808325	-5985526	-875265611	-452078001	-195975476
	21	-868633105	-458846139	-198946193	8400142	-13675531	-5927805	-866983449	-465820907	-201932800
	22	-860107417	-472453745	-204844485	8650845	-13539064	-5868516	-858449424	-479429176	-207831615
	23	-851332199	-485923027	-210682697	8899193	-13398876	-5807642	-849665867	-492899110	-213670346
	24	-842309840	-499250243	-216459237	9145115	-13254925	-5745170	-840635167	-506226966	-219447399
	25	-833042807	-512431615	-222172502	9388524	-13107187	-5681090	-831359792	-519408969	-225161173
	26	-823533662	-525463350	-227820879	9629322	-12955650	-5615395	-821842302	-532441322	-230810054
	27	-813785068	-538341649	-233402754	9867406	-12800317	-5548086	-812085361	-545320230	-236392429
	28	-803799789	-551062722	-238916514	10102673	-12641200	-5479165	-802091734	-558041900	-241906683
	29	-793580696	-563622794	-244360549	10335017	-12478317	-5408638	-791864292	-570602557	-247351208
	30	-783130765	-576018110	-249733256	10564332	-12311695	-5336512	-781406009	-582998449	-252724401
	V	1	-772453078	-588244947	-255033043	10790510	-12141363	-5262797	-770719970	-595225850
2		-761550829	-600299611	-260258325	11013436	-11967356	-5187504	-759809367	-607281067	-263250425
3		-750427330	-612178448	-265407530	11232991	-11789718	-5110647	-748677512	-619160446	-268400101
4		-739086013	-623877855	-270479102	11449049	-11608505	-5032242	-737327839	-630860384	-273472140
5		-727530440	-635394289	-275471506	11661481	-11423787	-4952314	-725763908	-642377340	-278465005
6		-715764303	-646724289	-280383233	11870158	-11235653	-4870893	-713989411	-653707850	-283377189
7		-703791417	-657864492	-285212808	12074958	-11044212	-4788018	-702008165	-664848552	-288207216
8		-691615717	-668811654	-289958801	12275770	-10849593	-4703737	-689824103	-675796202	-292953657
9		-679241235	-679562666	-294619832	12472507	-10651939	-4618106	-677441259	-686547692	-297615131
10		-666672081	-690114571	-299194583	12665107	-10451404	-4531186	-664863742	-697100064	-302190320
11		-653912413	-700464566	-303681797	12853534	-10248144	-4443044	-652095709	-707450515	-306677968
12		-640966407	-710610003	-308080286	13037784	-10042313	-4353746	-639141338	-717596399	-311076885
13		-627838231	-720548381	-312388926	13217880	-9834048	-4263357	-626004796	-727535212	-315385950
14		-614532016	-730277329	-316606655	13393869	-9623472	-4171934	-612690214	-737264586	-319604099
15		-601051840	-739794585	-320732467	13565817	-9410678	-4079528	-599201670	-746782257	-323730326
16		-587401706	-749097967	-324765397	13733795	-9195731	-3986178	-585543168	-756086044	-327763667
17		-573585549	-758185341	-328704517	13897876	-8978665	-3891910	-571718642	-765173812	-331703194

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2019**
($\times 10^{-9}$) 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	−559607235	−767054594	−332548915	14058115	−8759487	−3796736	−557731958	−774043449	−335547994
	19	−545470587	−775703607	−336297689	14214548	−8538182	−3700662	−543586939	−782692836	−339297166
	20	−531179406	−784130241	−339949937	14367180	−8314726	−3603683	−529287387	−791119835	−342949808
	21	−516737501	−792332333	−343504751	14515989	−8089093	−3505792	−514837110	−799322281	−346505011
	22	−502148717	−800307696	−346961217	14660930	−7861267	−3406986	−500239954	−807297989	−349961861
	23	−487416952	−808054135	−350318417	14801939	−7631245	−3307262	−485499816	−815044762	−353319442
	24	−472546173	−815569457	−353575435	14938945	−7399036	−3206622	−470620663	−822560408	−356576836
	25	−457540422	−822851486	−356731358	15071871	−7164663	−3105075	−455606536	−829842752	−359733132
	26	−442403817	−829898073	−359785285	15200640	−6928160	−3002631	−440461555	−836889644	−362787427
	27	−427140554	−836707109	−362736326	15325173	−6689567	−2899305	−425189916	−843698975	−365738832
	28	−411754909	−843276525	−365583606	15445393	−6448929	−2795112	−409795894	−850268677	−368586472
	29	−396251233	−849604303	−368326268	15561219	−6206299	−2690071	−394283840	−856596730	−371329489
	30	−380633963	−855688476	−370963473	15672569	−5961730	−2584201	−378658190	−862681170	−373967045
	31	−364907617	−861527138	−373494401	15779353	−5715287	−2477523	−362923464	−868520088	−376498321
VI	1	−349076811	−867118450	−375918257	15881474	−5467044	−2370062	−347084277	−874111647	−378922520
	2	−333146256	−872460655	−378234274	15978834	−5217091	−2261850	−331145339	−879454089	−381238876
	3	−317120763	−877552098	−380441719	16071333	−4965538	−2152925	−315111463	−884545759	−383446656
	4	−301005240	−882391243	−382539903	16158881	−4712521	−2043338	−298987555	−889385122	−385545172
	5	−284804677	−886976702	−384528194	16241404	−4458193	−1933148	−282778606	−893970789	−387533789
	6	−268524121	−891307250	−386406022	16318861	−4202727	−1822424	−266489664	−898301535	−389411939
	7	−252168647	−895381835	−388172888	16391242	−3946298	−1711238	−250125802	−902376309	−391179124
	8	−235743320	−899199583	−389828369	16458576	−3689077	−1599666	−233692086	−906194235	−392834919
	9	−219253158	−902759778	−391372114	16520922	−3431218	−1487778	−217193535	−909754599	−394378974
	10	−202703111	−906061848	−392803839	16578362	−3172848	−1375636	−200635097	−913056829	−395811006
	11	−186098036	−909105336	−394123320	16630994	−2914067	−1263295	−184021630	−916100466	−397130788
	12	−169442692	−911889868	−395330376	16678918	−2654945	−1150794	−167357893	−918885137	−398338142
	13	−152741739	−914415129	−396424864	16722228	−2395529	−1038163	−150648545	−921410528	−399432924
	14	−135999746	−916680834	−397406666	16761008	−2135837	−925423	−133898158	−923676353	−400415015
	15	−119221210	−918686713	−398275678	16795324	−1875874	−812584	−117111226	−925682341	−401284312
	16	−102410572	−920432490	−399031802	16825219	−1615633	−699649	−100292191	−927428219	−402040717
	17	−85572238	−921917882	−399674944	16850715	−1355101	−586620	−83445459	−928913702	−402684136
	18	−68710607	−923142592	−400205009	16871811	−1094267	−473493	−66575430	−930138492	−403214474
	19	−51830088	−924106315	−400621899	16888488	−833129	−360270	−49686511	−931102287	−403631632
	20	−34935116	−924808751	−400925518	16900710	−571695	−246953	−32783139	−931804785	−403935516
	21	−18030166	−925249614	−401115776	16908437	−309986	−133548	−15869787	−932245699	−404126034
	22	−1119757	−925428641	−401192589	16911621	−48032	−20066	1049024	−932424768	−404203103
	23	15791544	−925345610	−401155887	16910213	214125	93479	17968729	−932341769	−404166653
	24	32699122	−925000341	−401005616	16904166	476435	207070	34884711	−931996522	−404016629
	25	49598313	−924392708	−400741739	16893431	738843	320686	51792307	−931388902	−403752996
	26	66484404	−923522642	−400364241	16877959	1001290	434308	68686804	−930518839	−403375738
	27	83352634	−922390137	−399873128	16857698	1263711	547913	85563440	−929386327	−402884860
	28	100198184	−920995252	−399268430	16832591	1526035	661475	102417398	−927991427	−402280393
	29	117016179	−919338127	−398550202	16802575	1788178	774966	119243801	−926334275	−401562392
	30	133801675	−917418988	−397718533	16767584	2050044	888351	136037707	−924415101	−400730947
VII	1	150549665	−915238172	−396773549	16727551	2311512	1001588	152794107	−922234239	−399786181
	2	167255078	−912796145	−395715424	16682420	2572439	1114624	169507930	−919792157	−398728271

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2019**
($\times 10^{-9}$) 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	183912795	−910093531	−394544390	16632158	2832657	1227393	186174059	−917089479	−397557448	
	4	200517683	−907131128	−393260752	16576765	3091983	1339821	202787360	−914127002	−396274016	
	5	217064629	−903909923	−391864889	16516285	3350232	1451828	219342719	−910905714	−394878356	
	6	233548585	−900431080	−390357261	16450804	3607234	1563338	235835090	−907426777	−393370926	
	7	249964611	−896695920	−388738401	16380445	3862846	1674282	252259530	−903691514	−391752261	
	8	266307894	−892705887	−387008905	16305344	4116964	1784603	268611230	−899701368	−390022955	
	9	282573765	−888462513	−385169417	16225644	4369520	1894261	284885518	−895457872	−388183653	
	10	298757692	−883967380	−383220615	16141476	4620477	2003227	301077862	−890962607	−386235033	
	11	314855266	−879222097	−381163199	16052954	4869820	2111486	317183854	−886217183	−384177795	
	12	330862181	−874228278	−378997882	15960173	5117549	2219028	333199189	−881223214	−382012652	
	13	346774216	−868987533	−376725383	15863205	5363674	2325850	349119644	−875982308	−379740322	
	14	362587213	−863501462	−374346422	15762102	5608205	2431952	364941061	−870496066	−377361527	
	15	378297054	−857771651	−371861719	15656899	5851153	2537334	380659325	−864766076	−374876986	
	16	393899651	−851799682	−369271993	15547615	6092522	2641998	396270344	−858793918	−372287418	
	17	409390924	−845587133	−366577962	15434252	6332312	2745943	411770041	−852581170	−369593541	
	18	424766795	−839135588	−363780347	15316806	6570512	2849167	427154335	−846129416	−366796075	
	19	440023171	−832446646	−360879872	15195263	6807100	2951661	442419137	−839440257	−363895745	
	20	455155950	−825521935	−357877270	15069606	7042045	3053418	457560341	−832515318	−360893285	
	21	470161005	−818363116	−354773286	14939814	7275309	3154423	472573823	−825356262	−357789438	
	22	485034193	−810971894	−351568679	14805869	7506842	3254661	487455439	−817964794	−354584965	
	23	499771352	−803350027	−348264225	14667750	7736592	3354114	502201026	−810342669	−351280640	
	24	514368296	−795499325	−344860720	14525438	7964498	3452760	516806399	−802491702	−347877260	
	25	528820823	−787421666	−341358982	14378911	8190497	3550577	531267356	−794413767	−344375643	
	26	543124705	−779118990	−337759850	14228144	8414517	3647541	545579669	−786110807	−340776628	
	27	557275688	−770593318	−334064193	14073107	8636476	3743623	559739084	−777584840	−337081084	
	28	571269486	−761846758	−330272908	13913770	8856276	3838790	573741315	−768837975	−333289908	
	29	585101784	−752881523	−326386933	13750102	9073802	3932998	587582046	−759872427	−329404037	
	30	598768240	−743699958	−322407249	13582084	9288914	4026196	601256936	−750690538	−325424454	
	31	612264504	−734304556	−318334898	13409721	9501446	4118320	614761634	−741294802	−321352200	
	VIII	1	625586247	−724697985	−314170992	13233054	9711220	4209295	628091812	−731687889	−317188386
		2	638729206	−714883094	−309916717	13052174	9918058	4299044	641243208	−721872646	−312934200
3		651689236	−704862901	−305573338	12867219	10121801	4387492	654211675	−711852091	−308590906	
4		664462344	−694640565	−301142188	12678363	10322328	4474578	666993221	−701629383	−304159835	
5		677044723	−684219341	−296624651	12485791	10519569	4560257	679584038	−691207778	−299642376	
6		689432748	−673602533	−292022151	12289685	10713492	4644504	691980503	−680590580	−295039947	
7		701622967	−662793461	−287336125	12090201	10904102	4727307	704179161	−669781107	−290353990	
8		713612068	−651795428	−282568019	11887470	11091419	4808665	716176704	−658782664	−285585948	
9		725396858	−640611712	−277719274	11681593	11275472	4888585	727969935	−647598529	−280737263	
10		736974231	−629245562	−272791326	11472648	11456290	4967073	739555750	−636231950	−275809371	
11		748341152	−617700201	−267785602	11260695	11633898	5044138	750931113	−624686151	−270803699	
12		759494635	−605978830	−262703523	11045780	11808313	5119784	762093040	−612964332	−265721669	
13		770431736	−594084636	−257546505	10827937	11979546	5194018	773038586	−601069681	−260564695	
14		781149541	−582020798	−252315958	10607191	12147600	5266841	783764836	−589005376	−255334188	
15		791645156	−569790497	−247013292	10383559	12312471	5338256	794268896	−576774599	−250031558	
16		801915703	−557396921	−241639917	10157056	12474147	5408258	804547889	−564380537	−244658216	
17		811958314	−544843275	−236197248	9927689	12632607	5476844	814598947	−551826396	−239215575	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2019**
($\times 10^{-9}$) 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	821770129	−532132787	−230686704	9695465	12787824	5544006	824419210	−539115404	−233705056
	19	831348294	−519268720	−225109715	9460391	12939760	5609732	834005825	−526250823	−228128087
	20	840689962	−506254375	−219467722	9222471	13088374	5674011	843355942	−513235954	−222486111
	21	849792289	−493093097	−213762181	8981711	13233615	5736825	852466720	−500074144	−216780583
	22	858652438	−479788287	−207994565	8738116	13375429	5798157	861335321	−486768792	−211012976
	23	867267576	−466343403	−202166367	8491690	13513751	5857986	869958913	−473323357	−205184783
	24	875634875	−452761973	−196279102	8242436	13648509	5916286	878334666	−459741365	−199297520
	25	883751507	−439047602	−190334314	7990358	13779616	5973028	886459753	−446026424	−193352729
	26	891614651	−425203992	−184333579	7735463	13906968	6028173	894331354	−432182234	−187351988
	27	899221500	−411234958	−178278517	7477771	14030442	6081674	901946660	−418212611	−181296914
	28	906569275	−397144449	−172170797	7217325	14149893	6133476	909302894	−404121503	−175189180
	29	913655259	−382936566	−166012153	6954208	14265164	6183512	916397340	−389913011	−169030518
	30	920476841	−368615565	−159804384	6688546	14376103	6231714	923227383	−375591391	−162822727
	31	927031561	−354185848	−153549359	6420516	14482579	6278017	929790566	−361161045	−156567674
IX	1	933317155	−339651926	−147249000	6150331	14584504	6322372	936084625	−346626484	−150267285
	2	939331578	−325018369	−140905273	5878211	14681845	6364751	942107514	−331992279	−143923523
	3	945073003	−310289759	−134520159	5604367	14774616	6405146	947857406	−317263011	−137538370
	4	950539796	−295470645	−128095640	5328974	14862864	6443564	953332668	−302443228	−131113808
	5	955730482	−280565518	−121633683	5052174	14946652	6480025	958531824	−287537422	−124651804
	6	960643710	−265578805	−115136234	4774072	15026046	6514551	963453523	−272550021	−118154304
	7	965278219	−250514872	−108605219	4494749	15101102	6547163	968096505	−257485389	−111623233
	8	969632822	−235378032	−102042539	4214268	15171867	6577882	972459581	−242347839	−105060493
	9	973706387	−220172556	−95450081	3932682	15238378	6606723	976541622	−227141644	−98467971
	10	977497833	−204902685	−88829715	3650035	15300662	6633699	980341543	−211871043	−91847537
	11	981006118	−189572634	−82183300	3366367	15358739	6658823	983858306	−196540252	−85201048
	12	984230239	−174186604	−75512683	3081714	15412623	6682103	987090906	−181153471	−78530354
	13	987169228	−158748784	−68819706	2796108	15462320	6703546	990038374	−165714889	−71837296
	14	989822146	−143263359	−62106203	2509576	15507831	6723155	992699773	−150228693	−65123707
	15	992188081	−127734519	−55374006	2222146	15549150	6740934	995074190	−134699070	−58391419
	16	994266147	−112166461	−48624945	1933841	15586263	6756882	997160738	−119130219	−51642263
	17	996055478	−96563401	−41860853	1644683	15619150	6770995	998958553	−103526356	−44878072
	18	997555236	−80929579	−35083568	1354696	15647782	6783268	1000466795	−87891719	−38100683
	19	998764601	−65269269	−28294935	1063903	15672120	6793689	1001684646	−72230584	−31311942
	20	999682783	−49586784	−21496812	772331	15692121	6802245	1002611314	−56547264	−24513707
	21	1000309013	−33886491	−14691073	480008	15707728	6808919	1003246031	−40846124	−17707849
	22	1000642558	−18172815	−7879609	186966	15718874	6813688	1003588064	−25131591	−10896264
	23	1000682719	−2450256	−1064341	−106753	15725479	6816522	1003636713	−9408164	−4080870
	24	1000428845	13276598	5752779	−401093	15727447	6817386	1003391328	6319569	2736381
	25	999880352	29003056	12569759	−695974	15724670	6816234	1002851326	22046917	9553497
	26	999036755	44724318	19384559	−991281	15717033	6813018	1002016218	37769079	16368437
	27	997897699	60435467	26195090	−1286860	15704429	6807686	1000885653	53481140	23179112
	28	996463009	76131492	32999211	−1582513	15686774	6800194	999459455	69178086	29983383
	29	994732724	91807316	39794747	−1878012	15664027	6790511	997737661	84854844	36779073
	30	992707116	107457851	46579501	−2173119	15636200	6778630	995720545	100506324	43563985
X	1	990386689	123078044	53351277	−2467617	15603355	6764560	993408611	116127471	50335924
	2	987772147	138662919	60107902	−2761321	15565584	6748333	990802562	131713313	57092717

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2019**
($\times 10^{-9}$) 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	984864359	154207607	66847237	−3054090	15522998	6729988	987903267	147258978	63832225	
	4	981664315	169707345	73567186	−3345820	15475702	6709566	984711716	162759704	70552351	
	5	978173091	185157472	80265691	−3636436	15423790	6687108	981228985	178210830	77251038	
	6	974391832	200553414	86940735	−3925881	15367343	6662649	977456220	193607782	83926269	
	7	970321735	215890669	93590333	−4214106	15306427	6636220	973394616	208946059	90576058	
	8	965964042	231164797	100212527	−4501067	15241097	6607847	969045416	224221219	97198448	
	9	961320037	246371407	106805388	−4786721	15171399	6577556	964409906	239428872	103791509	
	10	956391049	261506153	113367006	−5071029	15097375	6545366	959489411	254564673	110353333	
	11	951178441	276564728	119895494	−5353953	15019062	6511299	954285296	269624314	116882032	
	12	945683616	291542858	126388985	−5635459	14936491	6475373	948798964	284603520	123375737	
	13	939908007	306436299	132845626	−5915515	14849687	6437604	943031848	299498049	129832599	
	14	933853078	321240828	139263583	−6194095	14758670	6398006	936985410	314303677	136250780	
	15	927520318	335952238	145641031	−6471173	14663450	6356589	930661142	329016197	142628458	
	16	920911242	350566328	151976157	−6746723	14564028	6313361	924060558	343631408	148963817	
	17	914027390	365078891	158267150	−7020719	14460394	6268323	917185197	358145104	155255049	
	18	906870332	379485706	164512199	−7293129	14352529	6221473	910036630	372553063	161500342	
	19	899441673	393782528	170709489	−7563916	14240401	6172804	902616460	386851039	167697880	
	20	891743059	407965073	176857195	−7833029	14123970	6122302	894926335	401034750	173845840	
	21	883776193	422029016	182953476	−8100407	14003186	6069950	886967958	415099869	179942379	
	22	875542850	435969975	188996472	−8365969	13877992	6015726	878743103	429042016	185985637	
	23	867044895	449783509	194984295	−8629610	13748327	5959603	870253635	442856749	191973728	
	24	858284314	463465118	200915034	−8891197	13614132	5901552	861501540	456539568	197904740	
	25	849263240	477010246	206786747	−9150565	13475361	5841547	852488951	470085918	203776730	
	26	839983990	490414307	212597471	−9407515	13331994	5779570	843218184	483491211	209587735	
	27	830449087	503672708	218345229	−9661832	13184051	5715617	833691765	496750856	215335780	
	28	820661277	516780903	224028051	−9913296	13031594	5649702	823912436	509860305	221018894	
	29	810623514	529734429	229643991	−10161704	12874734	5581859	813883154	522815096	226635130	
	30	800338942	542528948	235191142	−10406892	12713606	5512137	803607061	535610891	232182582	
	31	789810847	555160269	240667657	−10648733	12548363	5440595	793087443	548243500	237659403	
	XI	1	779042619	567624352	246071747	−10887145	12379154	5367296	782327692	560708881	243063803
		2	768037720	579917299	251401683	−11122070	12206112	5292298	771331268	573003137	248394055
3		756799653	592035338	256655794	−11353473	12029355	5215654	760101675	585122496	253648486	
4		745331957	603974805	261832459	−11581325	11848984	5137412	748642450	597063293	258825476	
5		733638194	615732131	266930101	−11805603	11665088	5057615	736957157	608821962	263923447	
6		721721950	627303833	271947183	−12026283	11477746	4976301	725049382	620395015	268940864	
7		709586836	638686500	276882209	−12243341	11287032	4893506	712922734	631779045	273876228	
8		697236483	649876795	281733713	−12456755	11093014	4809265	700580847	642970714	278728076	
9		684674546	660871448	286500269	−12666507	10895758	4723613	688027373	653966752	283494979	
10		671904694	671667253	291180479	−12872583	10695326	4636579	675265982	664763951	288175542	
11		658930609	682261058	295772977	−13074972	10491769	4548195	662300357	675359162	292768397	
12		645755980	692649765	300276427	−13273670	10285134	4458485	649134185	685749284	297272209	
13		632384502	702830311	304689513	−13468670	10075452	4367471	635771163	695931256	301685661	
14		618819874	712799661	309010939	−13659968	9862744	4275167	622214989	705902042	306007457	
15		605065804	722554792	313239420	−13847550	9647014	4181582	608469371	715658619	310236313	
16		591126021	732092680	317373677	−14031390	9428256	4086719	594538038	725197964	314370949	
17		577004285	741410290	321412431	−14211446	9206456	3990575	580424751	734517042	318410087	

**Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2019**
($\times 10^{-9}$) 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	562704410	750504571	325354397	-14387657	8981594	3893142	566133322	743612800	322352442
	19	548230281	759372450	329198282	-14559937	8753649	3794412	551667638	752482166	326196720
	20	533585883	768010838	332942785	-14728177	8522609	3694375	537031682	761122051	329941619
	21	518775317	776416637	336586595	-14892247	8288474	3593025	522229558	769529357	333585830
	22	503802830	784586761	340128398	-15051993	8051263	3490363	507265510	777700999	337128039
	23	488672829	792518154	343566887	-15207245	7811023	3386398	492143947	785633919	340566937
	24	473389896	800207824	346900767	-15357828	7567834	3281152	476869450	793325127	343901232
	25	457958787	807652877	350128777	-15503572	7321811	3174665	461446775	800771728	347129661
	26	442384416	814850552	353249700	-15644326	7073104	3066988	445880837	807970960	350251006
	27	426671837	821798246	356262378	-15779974	6821881	2958187	430176688	814920222	353264111
XII	28	410826199	828493536	359165725	-15910433	6568325	2848337	414339479	821617091	356167890
	29	394852715	834934178	361958728	-16035661	6312612	2737513	398374422	828059320	358961329
	30	378756627	841118097	364640450	-16155640	6054907	2625786	382286759	834244838	361643491
	1	362543182	847043375	367210022	-16270376	5795355	2513224	366081738	840171725	364213508
	2	346217619	852708234	369666641	-16379880	5534086	2399888	349764597	845838202	366670576
	3	329785160	858111013	372009559	-16484171	5271214	2285832	333340558	851242609	369013948
	4	313251010	863250163	374238082	-16583265	5006845	2171107	316814825	856383398	371242929
	5	296620356	868124235	376351566	-16677181	4741074	2055760	300192588	861259119	373356875
	6	279898369	872731875	378349410	-16765936	4473995	1939836	283479014	865868418	375355186
	7	263090198	877071819	380231060	-16849551	4205697	1823379	266679256	870210032	377237308
	8	246200973	881142890	381996004	-16928050	3936262	1706431	249798440	874282782	379002727
	9	229235793	884943991	383643771	-17001465	3665769	1589031	232841668	878085572	380650974
	10	212199726	888474098	385173928	-17069831	3394285	1471216	215814008	881617379	382181616
	11	195097802	891732248	386586076	-17133187	3121862	1353016	198720487	884877238	383594251
	12	177935010	894717522	387879839	-17191571	2848538	1234453	181566097	887864232	384888508
	13	160716309	897429030	389054866	-17245011	2574332	1115542	164355794	890577469	386064032
	14	143446633	899865894	390110811	-17293518	2299249	996291	147094516	893016073	387120479
	15	126130919	902027235	391047333	-17337082	2023284	876698	129787197	895179162	388057508
	16	108774129	903912165	391864091	-17375662	1746430	756761	112438799	897065852	388874776
	17	91381278	905519800	392560739	-17409191	1468692	636477	95054338	898675255	389571938
I	18	73957462	906849260	393136930	-17437576	1190089	515848	77638910	900006495	390148648
	19	56507877	907899703	393592324	-17460708	910665	394885	60197711	901058726	390604566
	20	39037836	908670339	393926595	-17478469	630490	273608	42736053	901831161	390939365
	21	21552769	909160464	394139444	-17490740	349662	152047	25259367	902323094	391152746
	22	4058224	909369487	394230609	-17497408	68308	30246	7773200	902533935	391244447
	23	-13440147	909296954	394199875	-17498377	-213423	-91739	-9716795	902463230	391214254
	24	-30936607	908942572	394047091	-17493575	-495361	-213844	-27204881	902110685	391062015
	25	-48425358	908306223	393772171	-17482956	-777326	-335996	-44685261	901476183	390787645
	26	-65900576	907387973	393375109	-17466507	-1059131	-458118	-62152110	900559791	390391135
	27	-83356434	906188073	392855972	-17444243	-1340599	-580132	-79599602	899361756	389872556

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2019
 $(\times 10^{-9})$ 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	1816482	-26600	II 15	1829743	-21953	IV 2	1838775	-18121	V 18	1848480	-20145
I 1	1816733	-26703	16	1830195	-21880	3	1838816	-17996	19	1848794	-20409
2	1817060	-26824	17	1830659	-21690	4	1838818	-17929	20	1849193	-20638
3	1817459	-26925	18	1831075	-21387	5	1838805	-17937	21	1849648	-20795
4	1817911	-26975	19	1831389	-21012	6	1838808	-18024	22	1850121	-20865
5	1818393	-26955	20	1831575	-20635	7	1838858	-18182	23	1850575	-20849
6	1818873	-26857	21	1831649	-20329	8	1838980	-18388	24	1850982	-20766
7	1819325	-26687	22	1831663	-20142	9	1839191	-18609	25	1851325	-20640
8	1819726	-26462	23	1831679	-20081	10	1839490	-18803	26	1851599	-20500
9	1820062	-26206	24	1831748	-20118	11	1839860	-18932	27	1851807	-20375
10	1820331	-25946	25	1831894	-20206	12	1840265	-18968	28	1851963	-20290
11	1820538	-25709	26	1832120	-20298	13	1840662	-18900	29	1852088	-20266
12	1820699	-25518	27	1832410	-20354	14	1841003	-18744	30	1852208	-20314
13	1820835	-25390	28	1832738	-20350	15	1841251	-18539	31	1852355	-20438
14	1820976	-25335	III 1	1833075	-20274	16	1841394	-18345	VI 1	1852561	-20625
15	1821152	-25351	2	1833393	-20129	17	1841447	-18220	2	1852852	-20849
16	1821395	-25420	3	1833671	-19925	18	1841456	-18209	3	1853242	-21069
17	1821729	-25512	4	1833889	-19684	19	1841478	-18321	4	1853724	-21238
18	1822164	-25582	5	1834042	-19430	20	1841566	-18532	5	1854268	-21315
19	1822687	-25578	6	1834128	-19191	21	1841748	-18793	6	1854826	-21276
20	1823253	-25459	7	1834159	-18994	22	1842026	-19049	7	1855341	-21128
21	1823800	-25211	8	1834154	-18859	23	1842376	-19255	8	1855770	-20905
22	1824262	-24862	9	1834140	-18800	24	1842764	-19384	9	1856090	-20664
23	1824599	-24473	10	1834147	-18817	25	1843153	-19430	10	1856309	-20462
24	1824811	-24119	11	1834203	-18900	26	1843513	-19401	11	1856461	-20346
25	1824937	-23857	12	1834332	-19023	27	1843821	-19317	12	1856593	-20339
26	1825031	-23710	13	1834548	-19154	28	1844065	-19204	13	1856757	-20434
27	1825146	-23669	14	1834848	-19252	29	1844243	-19089	14	1856991	-20603
28	1825319	-23700	15	1835214	-19278	30	1844360	-18999	15	1857315	-20799
29	1825566	-23762	16	1835610	-19204	V 1	1844433	-18959	16	1857727	-20975
30	1825884	-23814	17	1835984	-19023	2	1844483	-18988	17	1858203	-21092
31	1826258	-23822	18	1836285	-18757	3	1844541	-19094	18	1858710	-21125
II 1	1826663	-23767	19	1836477	-18458	4	1844638	-19276	19	1859211	-21069
2	1827072	-23638	20	1836554	-18195	5	1844805	-19514	20	1859674	-20936
3	1827458	-23439	21	1836549	-18030	6	1845062	-19776	21	1860075	-20748
4	1827797	-23183	22	1836519	-17995	7	1845415	-20019	22	1860404	-20536
5	1828073	-22892	23	1836525	-18081	8	1845847	-20201	23	1860662	-20328
6	1828281	-22592	24	1836610	-18247	9	1846325	-20289	24	1860861	-20151
7	1828424	-22312	25	1836787	-18437	10	1846803	-20268	25	1861018	-20028
8	1828514	-22076	26	1837044	-18603	11	1847231	-20152	26	1861158	-19974
9	1828572	-21903	27	1837354	-18711	12	1847571	-19977	27	1861312	-19992
10	1828626	-21803	28	1837684	-18744	13	1847810	-19797	28	1861509	-20077
11	1828706	-21776	29	1838003	-18702	14	1847956	-19667	29	1861780	-20210
12	1828839	-21808	30	1838285	-18597	15	1848046	-19633	30	1862143	-20357
13	1829051	-21874	31	1838513	-18449	16	1848131	-19713	VII 1	1862603	-20473
14	1829354	-21937	IV 1	1838677	-18281	17	1848264	-19896	2	1863143	-20510

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2019
 $(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h *TT* daty

Data			X	Y	Data			X	Y	Data			X	Y	
VII	3	1863719	-20434	VIII	18	1876878	-14284	X	3	1885133	-11372	XI	18	1896157	-13312
	4	1864273	-20236		19	1876914	-14115		4	1885468	-11516		19	1896558	-13152
	5	1864748	-19942		20	1876944	-14019		5	1885832	-11577		20	1896863	-12961
	6	1865108	-19607		21	1876996	-13995		6	1886186	-11552		21	1897071	-12795
	7	1865352	-19299		22	1877098	-14031		7	1886499	-11454		22	1897204	-12708
	8	1865511	-19072		23	1877271	-14104		8	1886751	-11308		23	1897308	-12735
	9	1865634	-18957		24	1877528	-14182		9	1886932	-11141		24	1897443	-12882
	10	1865776	-18951		25	1877870	-14225		10	1887043	-10983		25	1897658	-13121
	11	1865978	-19027		26	1878280	-14193		11	1887094	-10861		26	1897982	-13398
	12	1866263	-19140		27	1878721	-14057		12	1887105	-10799		27	1898411	-13652
	13	1866632	-19244		28	1879139	-13805		13	1887099	-10810		28	1898916	-13832
	14	1867069	-19300		29	1879478	-13462		14	1887107	-10899		29	1899450	-13913
	15	1867542	-19281		30	1879699	-13085	15	1887156	-11059	30	1899967	-13894		
	16	1868019	-19176		31	1879797	-12749	16	1887272	-11268	XII	1	1900431	-13795	
	17	1868465	-18991		IX	1	1879811	-12520	17	1887471		-11497	2	1900822	-13647
	18	1868856	-18745			2	1879803	-12428	18	1887754		-11710	3	1901134	-13483
	19	1869176	-18465			3	1879836	-12459	19	1888111		-11870	4	1901374	-13337
	20	1869422	-18182			4	1879951	-12567	20	1888515		-11947	5	1901558	-13233
	21	1869601	-17924			5	1880161	-12694	21	1888928		-11925	6	1901709	-13192
	22	1869731	-17715			6	1880450	-12791	22	1889306		-11806	7	1901854	-13222
	23	1869835	-17572			7	1880790	-12822	23	1889607		-11620	8	1902023	-13325
	24	1869940	-17501			8	1881144	-12773	24	1889807		-11416	9	1902245	-13489
	25	1870076	-17499			9	1881481	-12645	25	1889907		-11257	10	1902543	-13691
	26	1870271	-17551			10	1881771	-12451	26	1889940		-11199	11	1902931	-13895
	27	1870547	-17631			11	1881999	-12216	27	1889963		-11274	12	1903408	-14061
	28	1870915	-17702		12	1882154	-11967	28	1890041	-11473	13	1903954	-14149		
	29	1871369	-17717		13	1882240	-11734	29	1890218	-11749	14	1904528	-14130		
	30	1871882	-17636	14	1882268	-11543	30	1890509	-12039	15	1905082	-14001			
	31	1872402	-17434	15	1882258	-11415	31	1890891	-12281	16	1905569	-13781			
	VIII	1	1872868	-17118	16	1882238	-11362	XI	1	1891326	-12439	17	1905956	-13517	
		2	1873229	-16732	17	1882235	-11385		2	1891766	-12500	18	1906238	-13266	
3		1873462	-16347	18	1882277	-11474	3		1892175	-12475	19	1906435	-13083		
4		1873586	-16032	19	1882386	-11606	4		1892524	-12387	20	1906590	-13004		
5		1873653	-15833	20	1882576	-11751	5		1892801	-12267	21	1906757	-13039		
6		1873722	-15759	21	1882849	-11874	6		1893005	-12146	22	1906985	-13170		
7		1873844	-15782	22	1883192	-11938	7		1893144	-12053	23	1907307	-13351		
8		1874048	-15858	23	1883577	-11912	8		1893238	-12011	24	1907731	-13530		
9		1874337	-15937	24	1883960	-11780	9		1893308	-12038	25	1908239	-13653		
10		1874695	-15975	25	1884292	-11553	10		1893384	-12141	26	1908794	-13687		
11		1875095	-15945	26	1884530	-11267	11		1893495	-12317	27	1909349	-13618		
12		1875504	-15834	27	1884652	-10987	12		1893670	-12549	28	1909864	-13458		
13		1875889	-15644	28	1884673	-10784	13		1893927	-12809	29	1910310	-13233		
14		1876223	-15391	29	1884644	-10709	14		1894275	-13059	30	1910674	-12978		
15		1876491	-15099	30	1884633	-10774	15		1894703	-13261	31	1910957	-12728		
16		1876684	-14799	X	1	1884698	-10947		16	1895187	-13379	I	1	1911174	-12513
17		1876809	-14519		2	1884866	-11166		17	1895686	-13396		2	1911345	-12355

W roku 2019 średnia wartość parametru *s* wyniesie $1.2 \pm 1.6 \text{ mas}$ ($s = 0.57 \times 10^{-8} \text{ rad}$)

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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°14'	0 ^h 40 ^m	+56°38'	0 ^h 43 ^m	−17°52'	0 ^h 56 ^m	+60°48'
Styczeń	1.0	13 ^s .9460	86 ^{''} .953	37 ^s .8133	38 ^{''} .236	34 ^s .0769	72 ^{''} .027	54 ^s .4342	79 ^{''} .485
	8.0	13.6437	86.621	37.5339	38.151	33.9106	72.303	54.1235	79.596
	15.0	13.3307	85.721	37.2355	37.528	33.7518	72.722	53.7847	79.170
	22.0	13.0500	84.950	36.9663	37.008	33.5946	72.677	53.4794	78.814
	29.0	12.7705	83.621	36.6893	35.950	33.4479	72.828	53.1588	77.914
Luty	5.0	12.5188	82.351	36.4367	34.932	33.3077	72.586	52.8653	77.024
	12.0	12.2882	80.571	36.1948	33.401	33.1822	72.516	52.5778	75.604
	19.0	12.0968	79.054	35.9907	32.104	33.0683	71.930	52.3345	74.380
	26.0	11.9355	77.090	35.8068	30.343	32.9701	71.561	52.1087	72.673
Marzec	5.0	11.8046	75.310	35.6519	28.747	32.8874	70.787	51.9160	71.100
	12.0	11.7195	73.170	35.5327	26.759	32.8225	70.203	51.7594	69.105
	19.0	11.6697	71.447	35.4508	25.158	32.7762	69.093	51.6474	67.466
	26.0	11.6690	69.450	35.4090	23.244	32.7462	68.209	51.5777	65.484
Kwiecień	2.0	11.6899	67.764	35.3910	21.627	32.7366	66.945	51.5362	63.780
	9.0	11.7686	65.906	35.4228	19.785	32.7439	65.874	51.5491	61.816
	16.0	11.8663	64.575	35.4793	18.456	32.7726	64.324	51.5934	60.348
	23.0	12.0195	63.147	35.5850	16.974	32.8143	63.005	51.6925	58.696
Maj	30.0	12.1758	62.100	35.6995	15.876	32.8771	61.381	51.8036	57.426
	7.0	12.3896	61.050	35.8664	14.713	32.9524	59.950	51.9742	56.059
	14.0	12.5980	60.548	36.0372	14.108	33.0480	58.148	52.1528	55.253
	21.0	12.8585	60.087	36.2564	13.482	33.1502	56.582	52.3875	54.400
Czerwiec	28.0	13.0995	59.987	36.4643	13.240	33.2708	54.839	52.6113	53.948
	4.0	13.3898	60.003	36.7192	13.055	33.3967	53.289	52.8904	53.528
	11.0	13.6494	60.497	36.9548	13.379	33.5387	51.522	53.1508	53.640
	18.0	13.9519	61.118	37.2319	13.772	33.6791	49.989	53.4608	53.803
Lipiec	25.0	14.2145	61.993	37.4780	14.460	33.8322	48.445	53.7373	54.293
	2.0	14.5148	63.054	37.7620	15.280	33.9823	47.084	54.0597	54.900
	9.0	14.7642	64.451	38.0065	16.487	34.1418	45.678	54.3399	55.932
	16.0	15.0442	66.021	38.2821	17.816	34.2910	44.483	54.6588	57.077
Sierpień	23.0	15.2706	67.676	38.5121	19.283	34.4453	43.451	54.9264	58.402
	30.0	15.5226	69.555	38.7693	20.928	34.5879	42.564	55.2290	59.896
	6.0	15.7110	71.589	38.9730	22.790	34.7319	41.787	55.4721	61.657
	13.0	15.9168	73.813	39.1959	24.803	34.8575	41.163	55.7409	63.565
Wrzesień	20.0	16.0631	75.931	39.3650	26.767	34.9801	40.847	55.9480	65.472
	27.0	16.2234	78.289	39.5507	28.935	35.0833	40.593	56.1783	67.579
	3.0	16.3154	80.611	39.6755	31.134	35.1799	40.565	56.3395	69.768
	10.0	16.4115	83.122	39.8070	33.496	35.2524	40.585	56.5124	72.122
Paźdz.	17.0	16.4498	85.342	39.8832	35.624	35.3144	40.998	56.6204	74.287
	24.0	16.4907	87.804	39.9652	37.972	35.3524	41.344	56.7393	76.671
	1.0	16.4663	90.043	39.9857	40.160	35.3779	41.978	56.7871	78.943
	8.0	16.4335	92.454	40.0010	42.512	35.3771	42.514	56.8323	81.384
Listopad	15.0	16.3514	94.417	39.9654	44.466	35.3616	43.460	56.8166	83.463
	22.0	16.2611	96.607	39.9252	46.642	35.3221	44.179	56.7993	85.765
	29.0	16.1167	98.400	39.8305	48.475	35.2678	45.202	56.7169	87.762
	5.0	15.9542	100.329	39.7205	50.455	35.1902	45.970	56.6197	89.911
Grudzień	12.0	15.7572	101.688	39.5706	51.905	35.0984	47.110	56.4726	91.553
	19.0	15.5449	103.241	39.4086	53.558	34.9883	47.871	56.3141	93.399
	26.0	15.2986	104.257	39.2076	54.715	34.8655	48.923	56.1066	94.769
	3.0	15.0300	105.352	38.9861	55.975	34.7282	49.600	55.8767	96.246
	10.0	14.7494	105.809	38.7436	56.619	34.5817	50.586	55.6172	97.112
	17.0	14.4528	106.421	38.4875	57.438	34.4274	51.088	55.3432	98.151
	24.0	14.1516	106.424	38.2172	57.665	34.2664	51.857	55.0474	98.596
	31.0	13.8311	106.447	37.9283	57.941	34.1034	52.200	54.7297	99.090

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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°43'	1 ^h 26 ^m	+60°19'	1 ^h 54 ^m	+63°45'	2 ^h 07 ^m	+23°32'
Styczeń	1.0	50.0685	18.527	06.9385	69.657	49.7677	55.148	17.1115	63.811
	8.0	49.8816	18.391	06.6442	70.000	49.4562	55.788	16.9556	63.728
	15.0	49.6815	17.842	06.3130	69.843	49.0923	55.960	16.7843	63.376
	22.0	49.4961	17.455	06.0139	69.724	48.7638	56.123	16.6191	63.183
	29.0	49.3043	16.636	05.6903	69.086	48.3965	55.789	16.4441	62.682
Luty	5.0	49.1255	15.926	05.3915	68.436	48.0552	55.405	16.2750	62.312
	12.0	48.9513	14.800	05.0890	67.261	47.6982	54.496	16.1043	61.624
	19.0	48.7999	13.954	04.8309	66.242	47.3918	53.688	15.9493	61.205
	26.0	48.6590	12.713	04.5812	64.735	47.0843	52.379	15.7981	60.458
Marzec	5.0	48.5370	11.688	04.3643	63.336	46.8135	51.138	15.6609	59.940
	12.0	48.4347	10.316	04.1749	61.490	46.5636	49.421	15.5353	59.110
	19.0	48.3583	09.356	04.0331	59.963	46.3709	47.966	15.4315	58.667
Kwiecień	26.0	48.3047	08.093	03.9264	58.060	46.2096	46.101	15.3428	57.925
	2.0	48.2699	07.156	03.8505	56.414	46.0853	44.458	15.2719	57.509
	9.0	48.2639	05.983	03.8228	54.465	46.0087	42.464	15.2215	56.831
	16.0	48.2794	05.322	03.8327	52.985	45.9807	40.900	15.1936	56.638
Maj	23.0	48.3233	04.466	03.8930	51.275	46.0048	39.057	15.1869	56.194
	30.0	48.3797	03.998	03.9703	49.940	46.0530	37.573	15.1964	56.141
	7.0	48.4668	03.408	04.1041	48.456	46.1618	35.888	15.2299	55.886
	14.0	48.5654	03.356	04.2543	47.527	46.2976	34.744	15.2811	56.154
Czerwiec	21.0	48.6917	03.200	04.4588	46.500	46.4931	33.453	15.3546	56.218
	28.0	48.8200	03.417	04.6593	45.887	46.6903	32.585	15.4384	56.669
	4.0	48.9757	03.597	04.9145	45.254	46.9494	31.648	15.5447	56.972
	11.0	49.1298	04.257	05.1605	45.173	47.2072	31.279	15.6603	57.759
Lipiec	18.0	49.3069	04.876	05.4564	45.092	47.5226	30.867	15.7949	58.378
	25.0	49.4742	05.769	05.7256	45.372	47.8139	30.852	15.9311	59.300
	2.0	49.6627	06.682	06.0423	45.721	48.1615	30.865	16.0855	60.111
	9.0	49.8369	07.950	06.3256	46.537	48.4797	31.387	16.2391	61.300
Sierpień	16.0	50.0270	09.217	06.6496	47.420	48.8472	31.943	16.4060	62.351
	23.0	50.1968	10.601	06.9276	48.534	49.1674	32.787	16.5651	63.562
	30.0	50.3805	12.044	07.2436	49.776	49.5348	33.726	16.7361	64.693
	6.0	50.5394	13.677	07.5072	51.340	49.8497	35.050	16.8966	66.056
Wrzesień	13.0	50.7060	15.344	07.7995	53.016	50.2016	36.463	17.0630	67.317
	20.0	50.8446	16.946	08.0329	54.749	50.4894	38.002	17.2132	68.569
	27.0	50.9896	18.644	08.2934	56.649	50.8132	39.685	17.3682	69.785
	3.0	51.1025	20.357	08.4893	58.695	51.0681	41.588	17.5040	71.071
Paźdz.	10.0	51.2148	22.141	08.7003	60.882	51.3454	43.619	17.6381	72.312
	17.0	51.2948	23.689	08.8465	62.940	51.5488	45.595	17.7492	73.383
	24.0	51.3740	25.378	09.0077	65.195	51.7753	47.752	17.8580	74.486
	1.0	51.4175	26.914	09.0990	67.402	51.9236	49.938	17.9413	75.507
Listopad	8.0	51.4530	28.562	09.1913	69.768	52.0783	52.280	18.0157	76.561
	15.0	51.4559	29.836	09.2194	71.829	52.1567	54.386	18.0631	77.318
	22.0	51.4518	31.297	09.2499	74.102	52.2435	56.697	18.1023	78.196
	29.0	51.4132	32.455	09.2130	76.131	52.2512	58.834	18.1129	78.858
Grudzień	5.0	51.3612	33.760	09.1640	78.315	52.2497	61.132	18.1095	79.641
	12.0	51.2809	34.590	09.0588	80.040	52.1774	63.027	18.0790	80.041
	19.0	51.1901	35.646	08.9453	81.971	52.1005	65.129	18.0371	80.653
	26.0	51.0718	36.271	08.7768	83.474	51.9542	66.855	17.9685	80.934
	3.0	50.9386	37.058	08.5874	85.099	51.7870	68.714	17.8845	81.409
	10.0	50.7869	37.310	08.3593	86.144	51.5656	70.029	17.7784	81.445
	17.0	50.6258	37.807	08.1185	87.373	51.3329	71.528	17.6620	81.765
	24.0	50.4505	37.795	07.8468	88.033	51.0546	72.485	17.5269	81.667
	31.0	50.2637	37.932	07.5530	88.763	50.7516	73.523	17.3794	81.799

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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°55′	3 ^h 51 ^m	+71°23′	4 ^h 36 ^m	+16°32′	5 ^h 14 ^m	−8°10′
Styczeń	1.0	44 ^s 2237	41 ^s 510	28 ^s 0362	23 ^s 374	03 ^s 5292	40 ^s 620	30 ^s 0500	59 ^s 930
	8.0	44.0626	42.374	27.7744	24.960	03.4442	40.482	29.9743	61.040
	15.0	43.8534	42.992	27.3943	26.302	03.3338	40.377	29.8825	61.976
	22.0	43.6584	43.553	27.0518	27.492	03.2161	40.269	29.7705	62.884
	29.0	43.4228	43.813	26.6044	28.369	03.0777	40.143	29.6475	63.653
Luty	5.0	43.1953	44.014	26.1772	29.092	02.9319	40.062	29.5073	64.313
	12.0	42.9396	43.844	25.6698	29.401	02.7699	39.902	29.3586	64.871
	19.0	42.7114	43.699	25.2269	29.607	02.6101	39.838	29.1982	65.269
	26.0	42.4651	43.167	24.7247	29.375	02.4405	39.647	29.0353	65.619
Marzec	5.0	42.2386	42.670	24.2660	29.064	02.2733	39.598	28.8650	65.741
	12.0	42.0077	41.756	23.7776	28.261	02.1021	39.373	28.6959	65.859
	19.0	41.8153	41.004	23.3772	27.487	01.9433	39.356	28.5254	65.705
Kwiecień	26.0	41.6278	39.856	22.9684	26.246	01.7866	39.128	28.3617	65.609
	2.0	41.4676	38.883	22.6192	25.074	01.6414	39.148	28.2008	65.188
	9.0	41.3239	37.526	22.2880	23.434	01.5037	38.930	28.0500	64.861
	16.0	41.2217	36.495	22.0523	22.009	01.3860	39.041	27.9073	64.164
Maj	23.0	41.1419	35.116	21.8497	20.169	01.2801	38.885	27.7789	63.630
	30.0	41.0887	34.053	21.7063	18.572	01.1913	39.073	27.6614	62.702
	7.0	41.0657	32.685	21.6150	16.600	01.1181	38.996	27.5604	61.954
	14.0	41.0777	31.783	21.6060	15.025	01.0680	39.345	27.4744	60.770
Czerwiec	21.0	41.1218	30.602	21.6564	13.127	01.0354	39.391	27.4069	59.849
	28.0	41.1838	29.833	21.7474	11.614	01.0208	39.836	27.3555	58.509
	4.0	41.2819	28.845	21.9090	09.840	01.0256	40.004	27.3232	57.429
	11.0	41.4015	28.394	22.1235	08.591	01.0521	40.641	27.3097	55.902
Lipiec	18.0	41.5560	27.737	22.4090	07.119	01.0978	40.952	27.3151	54.725
	25.0	41.7140	27.506	22.7036	06.101	01.1583	41.655	27.3385	53.168
	2.0	41.9083	27.131	23.0753	04.926	01.2384	42.067	27.3799	51.945
	9.0	42.1073	27.285	23.4623	04.324	01.3349	42.923	27.4402	50.328
Sierpień	16.0	42.3385	27.295	23.9209	03.593	01.4484	43.443	27.5163	49.131
	23.0	42.5571	27.668	24.3523	03.300	01.5703	44.281	27.6087	47.651
	30.0	42.8084	27.955	24.8591	02.937	01.7087	44.822	27.7149	46.569
	6.0	43.0472	28.694	25.3431	03.116	01.8556	45.725	27.8363	45.195
Wrzesień	13.0	43.3121	29.349	25.8913	03.251	02.0147	46.304	27.9673	44.277
	20.0	43.5491	30.242	26.3778	03.736	02.1737	47.080	28.1098	43.213
	27.0	43.8128	31.104	26.9325	04.226	02.3436	47.575	28.2586	42.573
	3.0	44.0483	32.292	27.4297	05.163	02.5127	48.319	28.4163	41.767
Paźdz.	10.0	44.3015	33.459	27.9780	06.133	02.6869	48.787	28.5746	41.399
	17.0	44.5139	34.712	28.4355	07.321	02.8518	49.317	28.7369	41.022
	24.0	44.7450	35.996	28.9491	08.582	03.0203	49.627	28.8961	41.032
	1.0	44.9349	37.450	29.3755	10.146	03.1780	50.063	29.0555	40.990
Listopad	8.0	45.1322	38.953	29.8347	11.814	03.3328	50.319	29.2056	41.297
	15.0	45.2795	40.385	30.1818	13.539	03.4690	50.524	29.3507	41.693
	22.0	45.4358	41.919	30.5675	15.401	03.6013	50.620	29.4828	42.357
	29.0	45.5418	43.448	30.8432	17.381	03.7135	50.730	29.6063	43.051
Grudzień	5.0	45.6444	45.092	31.1298	19.515	03.8151	50.797	29.7111	43.928
	12.0	45.6927	46.515	31.2925	21.532	03.8910	50.730	29.8029	44.938
	19.0	45.7408	48.102	31.4735	23.725	03.9566	50.703	29.8739	46.026
	26.0	45.7356	49.499	31.5338	25.817	03.9959	50.587	29.9296	47.194
	3.0	45.7178	51.051	31.5828	28.075	04.0191	50.578	29.9608	48.333
	10.0	45.6489	52.241	31.5106	30.028	04.0140	50.372	29.9742	49.611
	17.0	45.5742	53.629	31.4412	32.157	03.9954	50.350	29.9637	50.754
	24.0	45.4530	54.646	31.2603	33.953	03.9500	50.135	29.9357	52.016
	31.0	45.3150	55.822	31.0527	35.882	03.8873	50.150	29.8831	53.046

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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°00′	5 ^h 36 ^m	−1°11′	5 ^h 55 ^m	+7°24′	5 ^h 59 ^m	+44°56′
Styczeń	1.0	08. ^s 8603	53. [″] 392	13. ^s 6340	35. [″] 173	14. ^s 9637	26. [″] 989	58. ^s 4912	46. [″] 988
	8.0	08.8035	54.394	13.5776	36.095	14.9256	26.364	58.4752	47.952
	15.0	08.6945	55.430	13.5015	36.828	14.8635	25.939	58.4081	49.056
	22.0	08.5870	56.313	13.4073	37.591	14.7860	25.433	58.3379	49.978
	29.0	08.4312	57.161	13.2978	38.200	14.6884	25.089	58.2191	50.972
Luty	5.0	08.2718	57.904	13.1721	38.751	14.5759	24.755	58.0925	51.849
	12.0	08.0701	58.502	13.0333	39.196	14.4453	24.522	57.9208	52.680
	19.0	07.8824	58.989	12.8844	39.550	14.3068	24.311	57.7574	53.355
	26.0	07.6607	59.276	12.7284	39.851	14.1561	24.147	57.5561	53.921
Marzec	5.0	07.4478	59.519	12.5654	39.978	13.9992	24.097	57.3590	54.415
	12.0	07.2104	59.478	12.3991	40.107	13.8340	24.028	57.1316	54.700
	19.0	07.0014	59.421	12.2325	40.033	13.6709	24.088	56.9273	54.903
	26.0	06.7778	59.056	12.0688	40.018	13.5059	24.074	56.7022	54.856
Kwiecień	2.0	06.5755	58.755	11.9078	39.729	13.3446	24.274	56.4949	54.830
	9.0	06.3683	58.102	11.7534	39.542	13.1857	24.352	56.2756	54.492
	16.0	06.2002	57.581	11.6081	39.043	13.0383	24.672	56.0921	54.206
	23.0	06.0356	56.705	11.4741	38.709	12.8986	24.812	55.9052	53.589
Maj	30.0	05.8995	56.034	11.3510	38.019	12.7708	25.262	55.7459	53.125
	7.0	05.7752	55.006	11.2419	37.514	12.6540	25.508	55.5912	52.311
	14.0	05.6929	54.270	11.1488	36.612	12.5555	26.100	55.4785	51.708
	21.0	05.6272	53.180	11.0723	35.971	12.4714	26.425	55.3762	50.747
Czerwiec	28.0	05.5898	52.423	11.0119	34.927	12.4041	27.125	55.3042	50.071
	4.0	05.5748	51.337	10.9694	34.143	12.3532	27.558	55.2488	49.049
	11.0	05.5971	50.672	10.9462	32.926	12.3235	28.398	55.2339	48.378
	18.0	05.6434	49.676	10.9416	32.051	12.3114	28.900	55.2382	47.352
Lipiec	25.0	05.7105	49.089	10.9544	30.786	12.3169	29.793	55.2679	46.705
	2.0	05.8053	48.212	10.9857	29.849	12.3409	30.360	55.3213	45.732
	9.0	05.9267	47.820	11.0360	28.506	12.3850	31.338	55.4072	45.196
	16.0	06.0746	47.136	11.1032	27.570	12.4467	31.923	55.5165	44.331
Sierpień	23.0	06.2305	46.868	11.1859	26.317	12.5232	32.851	55.6407	43.878
	30.0	06.4153	46.349	11.2840	25.453	12.6166	33.404	55.7910	43.124
	6.0	06.6124	46.310	11.3975	24.263	12.7259	34.312	55.9617	42.833
	13.0	06.8344	46.031	11.5229	23.514	12.8490	34.802	56.1558	42.254
Wrzesień	20.0	07.0494	46.113	11.6587	22.567	12.9814	35.540	56.3507	42.060
	27.0	07.2910	45.988	11.8039	22.037	13.1260	35.878	56.5711	41.602
	3.0	07.5291	46.287	11.9578	21.291	13.2793	36.482	56.7968	41.577
	10.0	07.7872	46.413	12.1161	20.972	13.4402	36.683	57.0427	41.328
Paźdz.	17.0	08.0231	46.804	12.2770	20.582	13.6022	37.020	57.2741	41.394
	24.0	08.2805	47.055	12.4391	20.578	13.7693	36.986	57.5272	41.259
	1.0	08.5181	47.635	12.6011	20.467	13.9359	37.120	57.7691	41.490
	8.0	08.7683	48.131	12.7582	20.703	14.1018	36.927	58.0252	41.587
Listopad	15.0	08.9821	48.781	12.9089	20.966	14.2592	36.774	58.2515	41.911
	22.0	09.2099	49.385	13.0515	21.508	14.4135	36.349	58.4933	42.129
	29.0	09.4025	50.195	13.1848	22.027	14.5572	36.008	58.7068	42.618
	5.0	09.5983	51.027	13.3039	22.740	14.6913	35.480	58.9262	43.086
Grudzień	12.0	09.7461	51.894	13.4081	23.534	14.8080	34.931	59.1023	43.683
	19.0	09.8993	52.819	13.4962	24.431	14.9136	34.271	59.2857	44.287
	26.0	10.0052	53.800	13.5675	25.364	15.0000	33.627	59.4262	45.036
	3.0	10.1047	54.899	13.6180	26.293	15.0698	32.977	59.5630	45.876
	10.0	10.1500	55.902	13.6483	27.325	15.1159	32.267	59.6474	46.726
	17.0	10.1936	57.043	13.6582	28.259	15.1458	31.628	59.7315	47.678
	24.0	10.1853	58.063	13.6480	29.286	15.1524	30.930	59.7646	48.611
	31.0	10.1637	59.259	13.6154	30.114	15.1390	30.405	59.7862	49.712

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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 01 ^m	+76°56′	7 ^h 45 ^m	+27°58′	8 ^h 59 ^m	+47°57′
Styczeń	1.0	62 ^s 0664	42 [″] 516	54 ^s 2346	52 [″] 093	31 ^s 3721	38 [″] 002	32 ^s 6928	48 [″] 375
	8.0	62.0403	44.235	54.4188	54.055	31.4268	37.986	32.8445	48.829
	15.0	61.9970	45.664	54.4301	56.276	31.4496	38.335	32.9597	49.780
	22.0	61.9267	47.204	54.4379	58.241	31.4580	38.469	33.0572	50.509
	29.0	61.8441	48.459	54.2690	60.373	31.4347	38.930	33.1140	51.690
Luty	5.0	61.7371	49.699	54.0783	62.315	31.3954	39.285	33.1509	52.757
	12.0	61.6188	50.682	53.7097	64.268	31.3227	39.877	33.1399	54.173
	19.0	61.4786	51.633	53.3703	65.906	31.2409	40.280	33.1158	55.321
	26.0	61.3336	52.366	52.8681	67.465	31.1299	40.855	33.0450	56.739
Marzec	5.0	61.1717	52.944	52.3795	68.808	31.0099	41.367	32.9617	58.012
	12.0	61.0074	53.355	51.7436	69.931	30.8625	41.948	32.8297	59.431
	19.0	60.8301	53.609	51.1864	70.748	30.7165	42.383	32.6976	60.549
	26.0	60.6573	53.758	50.5097	71.290	30.5497	42.822	32.5232	61.727
Kwiecień	2.0	60.4772	53.640	49.8937	71.661	30.3850	43.254	32.3506	62.754
	9.0	60.3042	53.469	49.1834	71.660	30.2035	43.603	32.1383	63.729
	16.0	60.1283	53.028	48.6005	71.460	30.0356	43.892	31.9435	64.431
	23.0	59.9653	52.614	47.9522	70.871	29.8581	44.039	31.7174	65.012
Maj	30.0	59.8047	51.847	47.4041	70.237	29.6937	44.270	31.5098	65.488
	7.0	59.6588	51.144	46.8183	69.171	29.5243	44.302	31.2764	65.765
	14.0	59.5192	50.085	46.3900	68.085	29.3786	44.398	31.0772	65.863
	21.0	59.3988	49.185	45.9460	66.576	29.2340	44.244	30.8600	65.714
Czerwiec	28.0	59.2887	47.883	45.6188	65.191	29.1101	44.281	30.6746	65.562
	4.0	59.1982	46.763	45.3014	63.385	28.9915	44.041	30.4778	65.115
	11.0	59.1211	45.245	45.1448	61.755	28.9023	43.990	30.3265	64.628
	18.0	59.0659	44.015	45.0106	59.726	28.8224	43.616	30.1696	63.817
Lipiec	25.0	59.0267	42.387	44.9823	57.986	28.7660	43.527	30.0510	63.130
	2.0	59.0084	41.060	44.9974	55.870	28.7222	43.104	29.9329	62.093
	9.0	59.0076	39.352	45.1524	54.099	28.7085	42.967	29.8645	61.158
	16.0	59.0278	38.048	45.3553	51.988	28.7091	42.460	29.8007	59.863
Sierpień	23.0	59.0665	36.410	45.6301	50.287	28.7313	42.292	29.7739	58.812
	30.0	59.1237	35.185	45.9701	48.269	28.7699	41.747	29.7566	57.381
	6.0	59.1988	33.653	46.4108	46.714	28.8353	41.536	29.7861	56.172
	13.0	59.2902	32.614	46.9146	44.897	28.9170	40.935	29.8276	54.597
Wrzesień	20.0	59.3989	31.350	47.4420	43.554	29.0142	40.684	29.8986	53.358
	27.0	59.5197	30.583	48.0470	41.965	29.1284	40.033	29.9851	51.731
	3.0	59.6553	29.615	48.7021	40.897	29.2619	39.723	30.1094	50.416
	10.0	59.7986	29.180	49.4267	39.660	29.4107	39.034	30.2505	48.761
Paźdz.	17.0	59.9542	28.643	50.1204	38.907	29.5657	38.670	30.4087	47.501
	24.0	60.1121	28.625	50.8964	37.993	29.7357	37.921	30.5856	45.878
	1.0	60.2781	28.509	51.6640	37.603	29.9140	37.497	30.7863	44.633
	8.0	60.4405	28.888	52.4989	37.152	30.1039	36.750	31.0053	43.110
Listopad	15.0	60.6070	29.262	53.2479	37.149	30.2883	36.291	31.2257	42.015
	22.0	60.7642	30.083	54.0747	37.082	30.4830	35.517	31.4652	40.627
	29.0	60.9207	30.877	54.8302	37.493	30.6728	35.041	31.7098	39.662
	5.0	61.0616	32.034	55.6398	37.952	30.8676	34.353	31.9706	38.522
Grudzień	12.0	61.1974	33.227	56.3116	38.776	31.0444	33.916	32.2148	37.824
	19.0	61.3126	34.700	57.0463	39.633	31.2248	33.288	32.4747	36.942
	26.0	61.4191	36.175	57.6485	40.854	31.3863	32.918	32.7180	36.495
	3.0	61.5003	37.802	58.2805	42.209	31.5447	32.485	32.9712	36.006
	10.0	61.5691	39.460	58.7317	43.789	31.6737	32.256	33.1891	35.932
	17.0	61.6100	41.174	59.2248	45.460	31.7991	31.978	33.4161	35.791
	24.0	61.6375	42.903	59.5384	47.302	31.8941	31.883	33.6051	36.032
	31.0	61.6356	44.542	59.8531	49.313	31.9787	31.873	33.7949	36.355

*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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°44′	10 ^h 08 ^m	+11°52′	10 ^h 35 ^m	+75°36′	11 ^h 01 ^m	+56°16′
Styczeń	1.0	33.9420	27.919	25.2444	23.428	42.0057	37.111	60.5417	36.582
	8.0	34.0339	29.637	25.3670	22.268	42.5893	37.646	60.8096	36.410
	15.0	34.1082	30.979	25.4739	21.566	43.1319	38.808	61.0660	36.853
	22.0	34.1626	32.635	25.5645	20.592	43.6152	39.820	61.2947	37.156
	29.0	34.2003	33.874	25.6376	20.101	44.0345	41.419	61.5022	38.061
Luty	5.0	34.2169	35.279	25.6931	19.472	44.3973	42.961	61.6834	38.927
	12.0	34.2143	36.286	25.7263	19.293	44.6602	45.006	61.8274	40.339
	19.0	34.1897	37.512	25.7409	18.874	44.8655	46.782	61.9414	41.528
	26.0	34.1494	38.345	25.7344	18.883	44.9595	48.971	62.0128	43.194
	5.0	34.0884	39.234	25.7104	18.795	45.0077	50.997	62.0599	44.742
Marzec	12.0	34.0116	39.780	25.6632	19.069	44.9217	53.310	62.0536	46.669
	19.0	33.9159	40.458	25.6007	19.119	44.8051	55.233	62.0259	48.263
	26.0	33.8098	40.832	25.5189	19.474	44.5579	57.336	61.9458	50.138
	2.0	33.6878	41.174	25.4247	19.760	44.2993	59.180	61.8536	51.805
	9.0	33.5569	41.274	25.3115	20.271	43.9030	61.081	61.7048	53.642
Kwiecień	16.0	33.4136	41.417	25.1907	20.594	43.5247	62.523	61.5534	55.074
	23.0	33.2680	41.377	25.0565	21.074	43.0224	63.931	61.3508	56.581
	30.0	33.1136	41.222	24.9182	21.526	42.5574	65.048	61.1558	57.838
	7.0	32.9589	40.946	24.7684	22.060	41.9746	66.031	60.9112	59.071
	14.0	32.7998	40.613	24.6204	22.475	41.4654	66.579	60.6873	59.900
Maj	21.0	32.6469	40.231	24.4668	22.904	40.8547	66.936	60.4208	60.638
	28.0	32.4933	39.651	24.3181	23.374	40.3282	67.056	60.1825	61.154
	4.0	32.3475	39.077	24.1662	23.794	39.7146	66.914	59.9068	61.501
	11.0	32.2055	38.353	24.0250	24.187	39.2211	66.443	59.6729	61.519
	18.0	32.0770	37.717	23.8863	24.465	38.6550	65.687	59.4086	61.327
Czerwiec	25.0	31.9553	36.814	23.7598	24.870	38.2051	64.818	59.1881	61.010
	2.0	31.8480	36.050	23.6379	25.104	37.6993	63.617	58.9435	60.423
	9.0	31.7514	35.073	23.5336	25.401	37.3417	62.242	58.7552	59.632
	16.0	31.6735	34.319	23.4384	25.469	36.9410	60.540	58.5494	58.556
	23.0	31.6083	33.264	23.3605	25.740	36.6673	58.887	58.3951	57.490
Lipiec	30.0	31.5616	32.487	23.2930	25.727	36.3656	56.870	58.2289	56.091
	6.0	31.5303	31.478	23.2472	25.846	36.2190	54.853	58.1255	54.631
	13.0	31.5199	30.821	23.2152	25.635	36.0574	52.505	58.0167	52.847
	20.0	31.5254	29.871	23.2022	25.680	36.0133	50.373	57.9592	51.218
	27.0	31.5502	29.334	23.2028	25.338	35.9656	47.876	57.9003	49.219
Sierpień	3.0	31.5921	28.584	23.2262	25.169	36.0608	45.548	57.9027	47.307
	10.0	31.6533	28.295	23.2653	24.593	36.1667	42.919	57.9107	45.063
	17.0	31.7304	27.756	23.3220	24.295	36.3648	40.657	57.9628	43.111
	24.0	31.8235	27.733	23.3932	23.535	36.5815	38.061	58.0229	40.785
	1.0	31.9316	27.533	23.4836	22.980	36.9121	35.791	58.1352	38.693
Wrzesień	8.0	32.0533	27.852	23.5886	21.984	37.2756	33.284	58.2623	36.299
	15.0	32.1867	27.971	23.7059	21.275	37.6946	31.268	58.4205	34.318
	22.0	32.3287	28.639	23.8350	20.088	38.1506	28.985	58.5940	32.002
	29.0	32.4799	29.151	23.9764	19.143	38.6765	27.168	58.8036	30.063
	5.0	32.6354	30.158	24.1275	17.790	39.2498	25.211	59.0335	27.899
Listopad	12.0	32.7947	30.989	24.2824	16.743	39.8323	23.839	59.2764	26.252
	19.0	32.9525	32.308	24.4431	15.279	40.4619	22.294	59.5378	24.354
	26.0	33.1109	33.463	24.6057	14.103	41.1023	21.318	59.8120	22.957
	3.0	33.2624	34.989	24.7705	12.633	41.7920	20.320	60.1064	21.452
	10.0	33.4085	36.331	24.9282	11.495	42.4351	19.942	60.3906	20.530
Grudzień	17.0	33.5421	38.013	25.0838	10.064	43.1220	19.487	60.6905	19.463
	24.0	33.6680	39.511	25.2297	08.956	43.7502	19.619	60.9744	18.958
	31.0	33.7768	41.182	25.3690	07.721	44.4151	19.834	61.2720	18.473

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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°38′	11 ^h 53 ^m	+53°34′	12 ^h 53 ^m	+55°50′	13 ^h 23 ^m	+54°49′
Styczeń	1.0	55 ^s .0585	40 ^{''} .673	50 ^s .9313	69 ^{''} .282	52 ^s .6856	74 ^{''} .073	42 ^s .1368	25 ^{''} .396
	8.0	55.3733	40.617	51.1922	68.615	52.9571	72.952	42.3925	24.026
	15.0	55.6761	41.186	51.4568	68.551	53.2507	72.398	42.6776	23.186
	22.0	55.9460	41.624	51.6946	68.392	53.5161	71.819	42.9365	22.353
	29.0	56.1921	42.670	51.9262	68.848	53.7929	71.840	43.2143	22.095
Luty	5.0	56.4076	43.682	52.1339	69.302	54.0464	71.913	43.4713	21.911
	12.0	56.5798	45.245	52.3192	70.349	54.2931	72.603	43.7299	22.339
	19.0	56.7169	46.581	52.4722	71.223	54.5024	73.194	43.9515	22.709
	26.0	56.8040	48.393	52.5958	72.638	54.6951	74.368	44.1645	23.667
Marzec	5.0	56.8631	50.083	52.6939	73.973	54.8593	75.510	44.3497	24.622
	12.0	56.8589	52.146	52.7502	75.776	54.9915	77.194	44.5105	26.143
	19.0	56.8301	53.866	52.7781	77.285	55.0856	78.644	44.6313	27.471
	26.0	56.7388	55.857	52.7627	79.171	55.1428	80.552	44.7215	29.290
Kwiecień	2.0	56.6343	57.628	52.7295	80.868	55.1753	82.297	44.7853	30.969
	9.0	56.4619	59.556	52.6465	82.844	55.1609	84.422	44.8078	33.073
	16.0	56.2875	61.061	52.5493	84.422	55.1194	86.170	44.7983	34.830
	23.0	56.0512	62.629	52.4053	86.184	55.0310	88.203	44.7462	36.919
Maj	30.0	55.8254	63.928	52.2596	87.677	54.9317	89.954	44.6788	38.735
	7.0	55.5392	65.189	52.0660	89.257	54.7818	91.898	44.5638	40.798
	14.0	55.2791	66.025	51.8790	90.397	54.6245	93.373	44.4342	42.398
	21.0	54.9668	66.755	51.6496	91.547	54.4200	94.960	44.2593	44.165
Czerwiec	28.0	54.6894	67.245	51.4374	92.421	54.2238	96.211	44.0868	45.583
	4.0	54.3658	67.551	51.1859	93.220	53.9812	97.486	43.8686	47.079
	11.0	54.0934	67.508	50.9618	93.615	53.7539	98.278	43.6573	48.073
	18.0	53.7828	67.244	50.7043	93.884	53.4855	99.036	43.4049	49.086
Lipiec	25.0	53.5256	66.838	50.4809	93.945	53.2447	99.488	43.1738	49.758
	2.0	53.2377	66.153	50.2288	93.811	52.9660	99.829	42.9037	50.368
	9.0	53.0182	65.246	50.0206	93.368	52.7227	99.744	42.6608	50.512
	16.0	52.7754	64.049	49.7901	92.704	52.4479	99.515	42.3851	50.558
Sierpień	23.0	52.5951	62.850	49.6046	91.950	52.2160	99.077	42.1468	50.343
	30.0	52.3982	61.314	49.4012	90.916	51.9560	98.428	41.8783	49.960
	6.0	52.2772	59.708	49.2518	89.704	51.7461	97.463	41.6530	49.204
	13.0	52.1473	57.777	49.0915	88.207	51.5163	96.273	41.4054	48.258
Wrzesień	20.0	52.0792	56.000	48.9804	86.765	51.3384	95.012	41.2063	47.183
	27.0	52.0071	53.854	48.8615	84.985	51.1427	93.467	40.9865	45.856
	3.0	52.0088	51.795	48.7997	83.173	51.0054	91.752	40.8204	44.294
	10.0	52.0148	49.412	48.7382	81.044	50.8603	89.757	40.6437	42.476
Paździ.	17.0	52.0737	47.326	48.7236	79.117	50.7699	87.849	40.5209	40.683
	24.0	52.1400	44.876	48.7107	76.825	50.6724	85.612	40.3877	38.582
	1.0	52.2690	42.667	48.7513	74.660	50.6351	83.374	40.3128	36.415
	8.0	52.4140	40.172	48.8021	72.182	50.6019	80.838	40.2392	33.958
Listopad	15.0	52.5961	38.102	48.8919	70.047	50.6203	78.553	40.2192	31.693
	22.0	52.7951	35.713	48.9916	67.562	50.6419	75.930	40.1993	29.101
	29.0	53.0375	33.716	49.1344	65.372	50.7183	73.501	40.2356	26.639
	5.0	53.3034	31.513	49.2943	62.922	50.8090	70.803	40.2838	23.902
Grudzień	12.0	53.5849	29.844	49.4799	60.948	50.9416	68.518	40.3789	21.529
	19.0	53.8881	27.942	49.6801	58.688	51.0851	65.940	40.4824	18.860
	26.0	54.2070	26.560	49.9053	56.886	51.2697	63.756	40.6318	16.535
	3.0	54.5503	25.088	50.1497	54.928	51.4741	61.390	40.7997	14.010
	10.0	54.8817	24.219	50.3999	53.552	51.7028	59.584	40.9996	12.013
	17.0	55.2327	23.219	50.6639	51.988	51.9444	57.569	41.2109	09.795
	24.0	55.5648	22.799	50.9277	50.995	52.2037	56.119	41.4476	08.115
	31.0	55.9147	22.413	51.2065	49.976	52.4814	54.605	41.7028	06.350

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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°15′	13 ^h 47 ^m	+49°12′	14 ^h 07 ^m	+77°27′	14 ^h 15 ^m	+19°04′
Styczeń	1.0	13 ^s 0954	25 [″] 973	18 ^s 0767	59 [″] 645	47 ^s 0041	18 [″] 066	32 ^s 6601	63 [″] 107
	8.0	13.2573	27.483	18.2942	58.052	47.6114	16.618	32.8093	61.344
	15.0	13.4171	28.783	18.5412	56.939	48.3417	15.669	32.9729	59.891
	22.0	13.5785	30.361	18.7676	55.847	48.9944	14.806	33.1324	58.378
	29.0	13.7339	31.632	19.0146	55.291	49.7426	14.488	33.3009	57.259
Luty	5.0	13.8864	33.103	19.2457	54.817	50.4362	14.304	33.4651	56.132
	12.0	14.0282	34.219	19.4826	54.934	51.1771	14.724	33.6306	55.471
	19.0	14.1614	35.600	19.6883	55.019	51.8092	15.154	33.7828	54.729
	26.0	14.2815	36.565	19.8907	55.686	52.4576	16.169	33.9310	54.486
Marzec	5.0	14.3894	37.705	20.0695	56.367	53.0295	17.221	34.0666	54.207
	12.0	14.4808	38.412	20.2313	57.626	53.5703	18.854	34.1914	54.451
	19.0	14.5562	39.389	20.3571	58.725	53.9880	20.342	34.2960	54.538
	26.0	14.6150	39.914	20.4599	60.340	54.3508	22.336	34.3863	55.129
Kwiecień	2.0	14.6559	40.613	20.5380	61.835	54.6357	24.207	34.4595	55.601
	9.0	14.6788	40.877	20.5834	63.793	54.8297	26.530	34.5135	56.556
	16.0	14.6821	41.426	20.5974	65.435	54.9173	28.521	34.5457	57.241
	23.0	14.6696	41.548	20.5767	67.455	54.9025	30.871	34.5580	58.363
Maj	30.0	14.6377	41.847	20.5388	69.217	54.8357	32.930	34.5537	59.267
	7.0	14.5900	41.763	20.4615	71.278	54.6465	35.270	34.5270	60.552
	14.0	14.5231	41.961	20.3658	72.897	54.3958	37.122	34.4822	61.470
	21.0	14.4447	41.794	20.2321	74.736	54.0219	39.173	34.4166	62.721
Czerwiec	28.0	14.3492	41.784	20.0951	76.231	53.6431	40.823	34.3394	63.686
	4.0	14.2432	41.473	19.9191	77.860	53.1345	42.585	34.2411	64.910
	11.0	14.1217	41.408	19.7423	78.989	52.6245	43.783	34.1320	65.721
	18.0	13.9956	41.064	19.5302	80.194	51.9912	45.035	34.0053	66.747
Lipiec	25.0	13.8573	40.822	19.3310	81.045	51.4079	45.866	33.8746	67.484
	2.0	13.7160	40.376	19.0979	81.888	50.7025	46.671	33.7274	68.357
	9.0	13.5653	40.115	18.8816	82.251	50.0556	46.921	33.5783	68.828
	16.0	13.4182	39.683	18.6368	82.564	49.2994	47.111	33.4174	69.397
	23.0	13.2659	39.271	18.4195	82.590	48.6430	46.944	33.2614	69.730
Sierpień	30.0	13.1190	38.773	18.1756	82.494	47.8801	46.649	33.0950	70.083
	6.0	12.9705	38.389	17.9633	81.995	47.2255	45.882	32.9361	70.092
	13.0	12.8338	37.966	17.7316	81.345	46.4843	44.967	32.7726	70.081
	20.0	12.6998	37.479	17.5385	80.526	45.8798	43.826	32.6223	69.928
	27.0	12.5792	37.048	17.3272	79.492	45.1892	42.481	32.4688	69.678
Wrzesień	3.0	12.4650	36.666	17.1583	78.178	44.6428	40.803	32.3313	69.175
	10.0	12.3697	36.397	16.9801	76.634	44.0383	38.916	32.1969	68.534
	17.0	12.2845	36.004	16.8474	75.066	43.5921	36.970	32.0827	67.859
	24.0	12.2189	35.823	16.7054	73.213	43.0855	34.769	31.9722	66.975
Paźdz.	1.0	12.1661	35.636	16.6121	71.239	42.7439	32.419	31.8845	65.950
	8.0	12.1366	35.722	16.5201	68.984	42.3770	29.829	31.8068	64.680
	15.0	12.1220	35.643	16.4755	66.865	42.1751	27.366	31.7539	63.490
	22.0	12.1292	35.924	16.4308	64.425	41.9431	24.630	31.7105	61.995
	29.0	12.1529	36.140	16.4355	62.058	41.8806	21.963	31.6933	60.501
Listopad	5.0	12.1998	36.757	16.4508	59.405	41.8268	19.067	31.6911	58.689
	12.0	12.2624	37.172	16.5099	57.060	41.9282	16.494	31.7144	57.081
	19.0	12.3446	38.054	16.5764	54.409	42.0290	13.672	31.7502	55.118
	26.0	12.4416	38.786	16.6856	52.047	42.2817	11.160	31.8111	53.327
Grudzień	3.0	12.5562	39.967	16.8113	49.459	42.5712	08.480	31.8880	51.215
	10.0	12.6826	40.891	16.9698	47.352	42.9836	06.316	31.9861	49.446
	17.0	12.8209	42.301	17.1381	45.003	43.4132	03.966	32.0953	47.337
	24.0	12.9684	43.452	17.3337	43.152	43.9478	02.148	32.2226	45.588
	31.0	13.1236	45.004	17.5458	41.183	44.5319	00.263	32.3624	43.587

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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°04'	15 ^h 19 ^m	+71°45'	15 ^h 34 ^m	+26°38'	15 ^h 42 ^m	+77°43'
Styczeń	1.0	39 ^s 0873	30 ^{''} 557	41 ^s 7744	51 ^{''} 002	30 ^s 1331	65 ^{''} 519	22 ^s 6558	59 ^{''} 796
	8.0	39.5070	28.742	42.0965	48.964	30.2550	63.563	23.0690	57.685
	15.0	40.0430	27.342	42.5302	47.271	30.4038	61.810	23.6595	55.868
	22.0	40.5235	26.073	42.9203	45.739	30.5514	60.129	24.1881	54.236
	29.0	41.1005	25.283	43.4064	44.627	30.7205	58.744	24.8733	52.977
Luty	5.0	41.6414	24.657	43.8662	43.699	30.8898	57.447	25.5234	51.914
	12.0	42.2438	24.597	44.3939	43.297	31.0733	56.553	26.2914	51.342
	19.0	42.7625	24.614	44.8516	43.019	31.2454	55.717	26.9575	50.924
	26.0	43.3177	25.198	45.3552	43.283	31.4249	55.332	27.7093	51.019
Marzec	5.0	43.8149	25.867	45.8110	43.663	31.5949	55.001	28.3927	51.251
	12.0	44.3115	27.128	46.2813	44.631	31.7646	55.181	29.1162	52.054
	19.0	44.7062	28.322	46.6615	45.591	31.9134	55.330	29.7044	52.885
Kwiecień	26.0	45.0785	30.050	47.0357	47.093	32.0559	55.985	30.3010	54.252
	2.0	45.3843	31.706	47.3499	48.560	32.1815	56.587	30.8072	55.607
	9.0	45.6378	33.865	47.6314	50.557	32.2943	57.702	31.2814	57.495
	16.0	45.7935	35.764	47.8208	52.351	32.3815	58.639	31.6121	59.217
Maj	23.0	45.8842	38.082	47.9642	54.597	32.4524	60.048	31.8886	61.401
	30.0	45.9208	40.147	48.0533	56.624	32.5040	61.263	32.0782	63.385
	7.0	45.8735	42.565	48.0783	59.048	32.5350	62.914	32.1849	65.786
	14.0	45.7564	44.544	48.0303	61.076	32.5416	64.232	32.1715	67.818
Czerwiec	21.0	45.5516	46.795	47.9129	63.424	32.5267	65.938	32.0648	70.193
	28.0	45.3243	48.657	47.7647	65.399	32.4957	67.328	31.9021	72.203
	4.0	45.0006	50.711	47.5375	67.618	32.4413	69.043	31.6294	74.486
	11.0	44.6503	52.212	47.2715	69.305	32.3685	70.313	31.2839	76.250
Lipiec	18.0	44.2065	53.844	46.9277	71.174	32.2739	71.865	30.8282	78.226
	25.0	43.7820	55.032	46.5877	72.593	32.1703	73.038	30.3660	79.746
	2.0	43.2618	56.270	46.1659	74.116	32.0446	74.421	29.7850	81.403
	9.0	42.7619	56.928	45.7452	75.053	31.9095	75.312	29.1894	82.470
Sierpień	16.0	42.1750	57.594	45.2494	76.046	31.7559	76.373	28.4834	83.627
	23.0	41.6491	57.850	44.7944	76.599	31.6027	77.065	27.8266	84.321
	30.0	41.0358	58.044	44.2623	77.139	31.4315	77.858	27.0541	85.039
	6.0	40.4853	57.708	43.7697	77.119	31.2614	78.175	26.3250	85.178
Wrzesień	13.0	39.8624	57.279	43.2124	77.048	31.0786	78.549	25.4971	85.298
	20.0	39.3351	56.544	42.7290	76.619	30.9062	78.620	24.7701	85.027
	27.0	38.7337	55.660	42.1780	76.084	30.7218	78.687	23.9384	84.685
	3.0	38.2293	54.360	41.6996	75.082	30.5491	78.347	23.2019	83.846
Paźdz.	10.0	37.6726	52.888	41.1722	73.938	30.3711	77.949	22.3869	82.894
	17.0	37.2360	51.261	40.7444	72.573	30.2129	77.354	21.7150	81.678
	24.0	36.7435	49.418	40.2636	71.025	30.0500	76.647	20.9569	80.312
	1.0	36.3726	47.325	39.8813	69.161	29.9084	75.645	20.3372	78.591
Listopad	8.0	35.9739	45.009	39.4704	67.091	29.7696	74.478	19.6668	76.686
	15.0	35.7091	42.716	39.1761	64.967	29.6583	73.238	19.1694	74.681
	22.0	35.4112	40.170	38.8479	62.611	29.5497	71.790	18.6126	72.469
	29.0	35.2482	37.586	38.6358	60.142	29.4698	70.199	18.2258	70.097
Grudzień	5.0	35.0844	34.768	38.4181	57.440	29.4000	68.363	17.8220	67.508
	12.0	35.0553	32.172	38.3236	54.882	29.3623	66.601	17.6062	65.011
	19.0	35.0171	29.329	38.2160	52.083	29.3331	64.570	17.3618	62.292
	26.0	35.1105	26.694	38.2284	49.418	29.3358	62.591	17.3004	59.657
	3.0	35.2271	23.870	38.2573	46.550	29.3535	60.343	17.2556	56.824
	10.0	35.4615	21.476	38.4001	44.042	29.4024	58.343	17.3917	54.302
	17.0	35.7029	18.887	38.5450	41.338	29.4620	56.071	17.5230	51.592
	24.0	36.0487	16.756	38.7929	39.027	29.5501	54.078	17.8197	49.232
	31.0	36.4310	14.526	39.0708	36.599	29.6536	51.861	18.1564	46.748

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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 56 ^m	+51°28'	18 ^h 19 ^m	+72°44'
Styczeń	1.0	02 ^s .6640	58 ^s .848	51 ^s .6537	76 ^s .379	02 ^s .7643	75 ^s .293	41 ^s .0273	28 ^s .356
	8.0	02.7519	56.958	51.6990	73.914	02.7813	72.837	40.9901	25.838
	15.0	02.8676	55.139	51.8066	71.446	02.8591	70.312	41.0911	23.192
	22.0	02.9883	53.446	51.9112	69.230	02.9372	68.055	41.1849	20.829
	29.0	03.1322	51.921	52.0744	67.114	03.0736	65.832	41.4153	18.441
Luty	5.0	03.2819	50.509	52.2413	65.221	03.2163	63.838	41.6542	16.290
	12.0	03.4496	49.389	52.4605	63.586	03.4130	62.041	42.0238	14.285
	19.0	03.6126	48.388	52.6629	62.236	03.5967	60.556	42.3587	12.621
	26.0	03.7870	47.742	52.9085	61.213	03.8260	59.346	42.8090	11.187
Marzec	5.0	03.9574	47.179	53.1438	60.409	04.0482	58.369	43.2397	10.007
	12.0	04.1328	47.055	53.4119	60.050	04.3069	57.795	43.7683	09.195
	19.0	04.2930	46.972	53.6463	59.913	04.5359	57.483	44.2254	08.691
Kwiecień	26.0	04.4520	47.343	53.9022	60.238	04.7904	57.600	44.7575	08.589
	2.0	04.5978	47.697	54.1333	60.681	05.0226	57.864	45.2365	08.670
	9.0	04.7363	48.536	54.3744	61.645	05.2698	58.625	45.7680	09.232
	16.0	04.8524	49.269	54.5692	62.668	05.4732	59.498	46.1959	09.963
Maj	23.0	04.9567	50.468	54.7642	64.183	05.6817	60.850	46.6543	11.165
	30.0	05.0428	51.504	54.9255	65.645	05.8571	62.183	47.0353	12.390
	7.0	05.1128	52.989	55.0772	67.598	06.0282	64.005	47.4247	14.106
	14.0	05.1581	54.199	55.1785	69.399	06.1491	65.729	47.6955	15.783
Czerwiec	21.0	05.1853	55.826	55.2641	71.643	06.2589	67.900	47.9593	17.912
	28.0	05.1941	57.152	55.3160	73.644	06.3336	69.860	48.1402	19.871
	4.0	05.1826	58.846	55.3447	76.050	06.3897	72.238	48.2955	22.261
	11.0	05.1489	60.129	55.3285	78.101	06.3985	74.307	48.3377	24.392
Lipiec	18.0	05.0952	61.748	55.2867	80.505	06.3857	76.746	48.3465	26.907
	25.0	05.0274	62.978	55.2199	82.513	06.3445	78.809	48.2873	29.074
	2.0	04.9389	64.484	55.1227	84.819	06.2762	81.194	48.1802	31.583
	9.0	04.8347	65.501	54.9927	86.625	06.1710	83.110	47.9828	33.657
Sierpień	16.0	04.7122	66.761	54.8333	88.675	06.0391	85.294	47.7361	36.017
	23.0	04.5831	67.614	54.6635	90.242	05.8920	87.001	47.4521	37.909
	30.0	04.4362	68.650	54.4608	92.005	05.7144	88.932	47.1075	40.048
	6.0	04.2822	69.186	54.2419	93.191	05.5148	90.300	46.7066	41.639
Wrzesień	13.0	04.1147	69.864	53.9940	94.509	05.2879	91.829	46.2495	43.409
	20.0	03.9498	70.177	53.7535	95.333	05.0627	92.849	45.7940	44.659
	27.0	03.7723	70.579	53.4813	96.251	04.8072	93.998	45.2723	46.061
	3.0	03.5979	70.526	53.2114	96.591	04.5476	94.563	44.7351	46.873
Paźdz.	10.0	03.4168	70.506	52.9166	96.950	04.2637	95.178	44.1415	47.753
	17.0	03.2481	70.206	52.6473	96.866	03.9994	95.318	43.5908	48.125
	24.0	03.0738	69.893	52.3507	96.779	03.7083	95.490	42.9748	48.554
	1.0	02.9129	69.217	52.0757	96.176	03.4325	95.122	42.3873	48.415
Listopad	8.0	02.7534	68.459	51.7831	95.487	03.1385	94.697	41.7501	48.236
	15.0	02.6154	67.535	51.5329	94.455	02.8817	93.882	41.1956	47.618
	22.0	02.4794	66.493	51.2628	93.331	02.6046	93.008	40.5838	46.962
	29.0	02.3662	65.221	51.0329	91.816	02.3622	91.702	40.0453	45.830
Grudzień	5.0	02.2622	63.769	50.7953	90.134	02.1108	90.252	39.4715	44.566
	12.0	02.1867	62.286	50.6141	88.259	01.9118	88.549	39.0158	42.988
	19.0	02.1197	60.603	50.4225	86.228	01.7014	86.719	38.5176	41.300
	26.0	02.0816	58.871	50.2861	84.004	01.5425	84.638	38.1334	39.303
	3.0	02.0584	56.905	50.1531	81.579	01.3853	82.369	37.7351	37.126
	10.0	02.0662	55.076	50.0847	79.163	01.2908	80.042	37.4805	34.822
	17.0	02.0858	53.015	50.0143	76.586	01.1933	77.573	37.2007	32.392
	24.0	02.1345	51.130	50.0058	74.076	01.1567	75.107	37.0610	29.898
	31.0	02.1997	49.021	50.0097	71.393	01.1310	72.470	36.9291	27.237

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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 53 ^m	+71°19'	18 ^h 55 ^m	−26°16'	19 ^h 14 ^m	+73°23'
Styczeń	1.0	35 ^s .1077	70 ^{''} .791	08 ^s .1566	24 ^{''} .137	26 ^s .3409	16 ^{''} .282	08 ^s .9160	29 ^{''} .948
	8.0	35.0958	68.603	08.0483	21.676	26.3632	16.023	08.7447	27.557
	15.0	35.1273	66.247	08.0625	19.000	26.4016	15.987	08.7060	24.896
	22.0	35.1669	64.177	08.0785	16.611	26.4725	15.720	08.6744	22.522
	29.0	35.2484	62.035	08.2184	14.109	26.5533	15.641	08.7791	19.979
Luty	5.0	35.3411	60.121	08.3733	11.838	26.6634	15.437	08.9045	17.661
	12.0	35.4745	58.296	08.6515	09.626	26.7826	15.347	09.1691	15.345
	19.0	35.6068	56.805	08.9084	07.777	26.9298	15.103	09.4162	13.402
	26.0	35.7736	55.486	09.2769	06.079	27.0790	14.926	09.7915	11.558
Marzec	5.0	35.9414	54.405	09.6353	04.650	27.2502	14.718	10.1601	09.986
	12.0	36.1388	53.630	10.0935	03.519	27.4211	14.502	10.6466	08.666
	19.0	36.3216	53.156	10.4956	02.744	27.6114	14.235	11.0767	07.725
	26.0	36.5255	53.027	10.9776	02.316	27.7942	13.914	11.6034	07.093
Kwiecień	2.0	36.7176	53.065	11.4166	02.104	27.9890	13.675	12.0859	06.696
	9.0	36.9240	53.530	11.9173	02.335	28.1741	13.325	12.6466	06.709
	16.0	37.1029	54.163	12.3286	02.803	28.3681	13.061	13.1112	06.999
	23.0	37.2881	55.221	12.7811	03.715	28.5459	12.645	13.6315	07.711
Maj	30.0	37.4508	56.295	13.1639	04.702	28.7256	12.439	14.0747	08.529
	7.0	37.6131	57.821	13.5684	06.169	28.8875	12.053	14.5524	09.813
	14.0	37.7399	59.313	13.8637	07.674	29.0483	11.899	14.9080	11.184
	21.0	37.8604	61.230	14.1653	09.631	29.1865	11.520	15.2806	13.000
Czerwiec	28.0	37.9535	62.976	14.3866	11.473	29.3171	11.470	15.5606	14.738
	4.0	38.0350	65.133	14.5968	13.758	29.4252	11.188	15.8377	16.919
	11.0	38.0792	67.046	14.6964	15.860	29.5232	11.260	15.9871	18.968
	18.0	38.1087	69.333	14.7763	18.363	29.5959	11.051	16.1231	21.423
Lipiec	25.0	38.1124	71.279	14.7843	20.564	29.6534	11.245	16.1727	23.610
	2.0	38.0974	73.566	14.7581	23.134	29.6872	11.162	16.1921	26.178
	9.0	38.0496	75.437	14.6369	25.332	29.7048	11.497	16.0976	28.416
	16.0	37.9825	77.606	14.4789	27.843	29.6982	11.507	15.9690	30.983
Sierpień	23.0	37.8970	79.316	14.2732	29.913	29.6719	11.934	15.7784	33.132
	30.0	37.7897	81.291	14.0191	32.267	29.6247	12.037	15.5398	35.583
	6.0	37.6585	82.742	13.6978	34.113	29.5588	12.558	15.2161	37.560
	13.0	37.5073	84.401	13.3301	36.172	29.4743	12.724	14.8453	39.768
Wrzesień	20.0	37.3487	85.552	12.9487	37.713	29.3692	13.259	14.4493	41.466
	27.0	37.1686	86.889	12.5111	39.447	29.2507	13.436	13.9947	43.382
	3.0	36.9767	87.663	12.0422	40.606	29.1153	13.978	13.4937	44.738
	10.0	36.7672	88.546	11.5236	41.867	28.9711	14.161	12.9396	46.220
Paździ.	17.0	36.5636	88.934	11.0294	42.596	28.8102	14.626	12.4027	47.160
	24.0	36.3414	89.425	10.4772	43.423	28.6473	14.731	11.8028	48.225
	1.0	36.1222	89.373	09.9344	43.669	28.4732	15.121	11.2022	48.707
	8.0	35.8904	89.331	09.3451	43.907	28.3036	15.191	10.5494	49.203
Listopad	15.0	35.6786	88.857	08.8185	43.655	28.1251	15.447	09.9574	49.184
	22.0	35.4538	88.399	08.2384	43.404	27.9586	15.397	09.3054	49.191
	29.0	35.2478	87.478	07.7115	42.633	27.7891	15.545	08.7026	48.656
	5.0	35.0366	86.476	07.1488	41.755	27.6384	15.466	08.0572	48.033
Grudzień	12.0	34.8588	85.155	06.6845	40.488	27.4884	15.489	07.5146	46.979
	19.0	34.6754	83.774	06.1786	39.142	27.3635	15.317	06.9231	45.868
	26.0	34.5255	82.081	05.7676	37.416	27.2438	15.254	06.4305	44.335
	3.0	34.3792	80.245	05.3389	35.522	27.1543	15.102	05.9138	42.645
	10.0	34.2765	78.263	05.0376	33.409	27.0733	14.976	05.5356	40.681
	17.0	34.1754	76.186	04.7100	31.190	27.0264	14.792	05.1248	38.626
	24.0	34.1175	74.023	04.5084	28.817	26.9894	14.617	04.8522	36.360
	31.0	34.0705	71.709	04.3094	26.275	26.9874	14.500	04.5780	33.928

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
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°45'	19 ^h 50 ^m	+8°55'		20 ^h 07 ^m	+77°45'	20 ^h 41 ^m	+45°20'	
Styczeń	1.0	11. ^s 0898	80. [″] 086	42. ^s 9175	11. [″] 765		10. ^s 7960	72. [″] 415	05. ^s 2099	62. [″] 504	
	8.0	11.0065	77.824	42.8779	10.683		10.4082	70.282	05.0792	60.654	
	15.0	10.9781	75.275	42.8623	09.323		10.1762	67.751	04.9859	58.393	
	22.0	10.9599	73.029	42.8650	08.296		09.9709	65.494	04.9088	56.442	
	29.0	10.9979	70.591	42.8900	07.050		09.9337	62.933	04.8724	54.158	
Luty	5.0	11.0506	68.386	42.9337	06.042		09.9369	60.571	04.8545	52.099	
	12.0	11.1617	66.157	43.0010	04.936		10.1240	58.070	04.8830	49.857	
	19.0	11.2729	64.314	43.0830	04.181		10.3109	55.948	04.9227	48.025	
	26.0	11.4373	62.539	43.1840	03.393		10.6742	53.791	05.0067	46.101	
Marzec	5.0	11.6048	61.043	43.2982	02.826		11.0451	51.905	05.1017	44.468	
	12.0	11.8218	59.765	43.4299	02.341		11.5893	50.141	05.2419	42.893	
	19.0	12.0220	58.881	43.5683	02.167		12.0826	48.803	05.3804	41.771	
	26.0	12.2622	58.273	43.7179	02.122		12.7256	47.664	05.5575	40.778	
Kwiecień	2.0	12.4885	57.907	43.8717	02.226		13.3244	46.798	05.7316	40.075	
	9.0	12.7475	57.920	44.0338	02.542		14.0556	46.249	05.9409	39.615	
	16.0	12.9715	58.225	44.1927	03.049		14.6769	46.064	06.1320	39.551	
	23.0	13.2179	58.921	44.3533	03.789		15.4021	46.230	06.3498	39.763	
Maj	30.0	13.4347	59.733	44.5088	04.544		16.0313	46.576	06.5494	40.175	
	7.0	13.6653	60.983	44.6629	05.575		16.7397	47.338	06.7701	40.930	
	14.0	13.8475	62.337	44.8047	06.618		17.2912	48.307	06.9573	41.928	
	21.0	14.0353	64.113	44.9396	07.943		17.8977	49.688	07.1582	43.269	
Czerwiec	28.0	14.1845	65.817	45.0618	09.114		18.3757	51.085	07.3290	44.646	
	4.0	14.3313	67.946	45.1746	10.578		18.8822	52.915	07.5070	46.393	
	11.0	14.4245	69.960	45.2687	11.862		19.2102	54.744	07.6419	48.176	
	18.0	14.5101	72.361	45.3496	13.437		19.5507	56.979	07.7787	50.306	
Lipiec	25.0	14.5571	74.501	45.4133	14.700		19.7583	59.040	07.8800	52.280	
	2.0	14.5898	77.010	45.4624	16.252		19.9546	61.501	07.9774	54.606	
	9.0	14.5721	79.205	45.4898	17.463		19.9775	63.756	08.0288	56.759	
	16.0	14.5381	81.719	45.5006	18.955		19.9803	66.365	08.0727	59.222	
Sierpień	23.0	14.4733	83.817	45.4934	20.020		19.8730	68.628	08.0832	61.353	
	30.0	14.3869	86.215	45.4693	21.366		19.7254	71.235	08.0817	63.796	
	6.0	14.2603	88.149	45.4243	22.270		19.4328	73.465	08.0379	65.891	
	13.0	14.1123	90.317	45.3625	23.432		19.0963	75.969	07.9802	68.240	
Wrzesień	20.0	13.9475	91.973	45.2852	24.116		18.6924	78.003	07.8969	70.122	
	27.0	13.7575	93.853	45.1922	25.071		18.2279	80.308	07.7967	72.269	
	3.0	13.5425	95.182	45.0824	25.542		17.6642	82.117	07.6633	73.942	
	10.0	13.3045	96.647	44.9589	26.241		17.0405	84.103	07.5126	75.798	
Paźdz.	17.0	13.0671	97.567	44.8259	26.468		16.4037	85.546	07.3484	77.109	
	24.0	12.8041	98.628	44.6814	26.944		15.6932	87.176	07.1652	78.628	
	1.0	12.5352	99.111	44.5275	26.948		14.9423	88.241	06.9626	79.600	
	8.0	12.2453	99.631	44.3660	27.133		14.1240	89.376	06.7423	80.676	
Listopad	15.0	11.9751	99.626	44.2037	26.896		13.3519	89.948	06.5237	81.183	
	22.0	11.6822	99.675	44.0368	26.863		12.5020	90.611	06.2869	81.829	
	29.0	11.4051	99.181	43.8707	26.412		11.6805	90.698	06.0486	81.910	
	5.0	11.1130	98.629	43.7052	26.073		10.7959	90.746	05.7958	82.013	
Grudzień	12.0	10.8596	97.633	43.5491	25.398		10.0182	90.272	05.5618	81.581	
	19.0	10.5899	96.613	43.3969	24.859		09.1705	89.795	05.3138	81.216	
	26.0	10.3583	95.163	43.2562	24.000		08.4249	88.810	05.0847	80.341	
	3.0	10.1210	93.587	43.1250	23.175		07.6348	87.700	04.8481	79.413	
	10.0	09.9391	91.719	43.0127	22.133		07.0091	86.184	04.6475	78.057	
	17.0	09.7493	89.790	42.9120	21.163		06.3315	84.614	04.4399	76.726	
	24.0	09.6156	87.635	42.8315	20.026		05.8222	82.702	04.2705	75.028	
	31.0	09.4863	85.337	42.7673	18.856		05.2967	80.631	04.1025	73.240	

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
w momencie 0^h UT1

UT1		α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ε Pegasi	
		2 ^m 45	A7	3 ^m 23	B2	4 ^m 55	K0	2 ^m 38	K2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		21 ^h 18 ^m	+62°39'	21 ^h 27 ^m	+70°38'	21 ^h 41 ^m	+71°23'	21 ^h 44 ^m	+9°57'
Styczeń	1.0	02 ^s .1337	69 ^{''} .065	53 ^s .7898	50 ^{''} .557	11 ^s .5978	68 ^{''} .181	07 ^s .8467	45 ^{''} .125
	8.0	01.8825	67.321	53.4224	48.911	11.1994	66.645	07.7366	44.329
	15.0	01.6812	65.078	53.1202	46.734	10.8623	64.560	07.6441	43.168
	22.0	01.5046	63.099	52.8524	44.802	10.5632	62.709	07.5688	42.398
	29.0	01.3863	60.695	52.6631	42.413	10.3399	60.379	07.5121	41.289
Luty	5.0	01.2953	58.472	52.5112	40.182	10.1569	58.197	07.4737	40.465
	12.0	01.2758	55.967	52.4578	37.633	10.0721	55.667	07.4582	39.401
	19.0	01.2744	53.853	52.4302	35.460	10.0178	53.505	07.4610	38.779
	26.0	01.3450	51.557	52.5032	33.070	10.0652	51.098	07.4848	37.960
Marzec	5.0	01.4322	49.538	52.5993	30.944	10.1391	48.948	07.5260	37.442
	12.0	01.5964	47.490	52.8047	28.754	10.3256	46.701	07.5895	36.833
	19.0	01.7594	45.917	53.0091	27.035	10.5159	44.926	07.6674	36.671
Kwiecień	26.0	01.9919	44.402	53.3137	25.346	10.8105	43.151	07.7631	36.461
	2.0	02.2194	43.206	53.6110	23.974	11.1008	41.696	07.8703	36.519
	9.0	02.5140	42.193	54.0063	22.760	11.4946	40.369	07.9946	36.619
	16.0	02.7800	41.643	54.3620	22.020	11.8523	39.528	08.1250	37.092
Maj	23.0	03.1018	41.328	54.8008	21.496	12.2990	38.879	08.2666	37.629
	30.0	03.3929	41.280	55.1960	21.253	12.7032	38.523	08.4111	38.336
	7.0	03.7320	41.548	55.6640	21.313	13.1868	38.448	08.5646	39.169
	14.0	04.0162	42.162	56.0545	21.743	13.5939	38.766	08.7149	40.227
Czerwiec	21.0	04.3378	43.105	56.5035	22.495	14.0657	39.389	08.8680	41.416
	28.0	04.6077	44.178	56.8787	23.403	14.4626	40.189	09.0154	42.620
	4.0	04.9048	45.621	57.2984	24.678	14.9101	41.344	09.1631	43.993
	11.0	05.1288	47.222	57.6138	26.147	15.2517	42.722	09.2992	45.401
Lipiec	18.0	05.3718	49.175	57.9625	27.971	15.6322	44.446	09.4302	46.971
	25.0	05.5529	51.074	58.2221	29.772	15.9201	46.173	09.5484	48.379
	2.0	05.7429	53.343	58.5005	31.950	16.2324	48.270	09.6596	49.977
	9.0	05.8530	55.560	58.6643	34.115	16.4255	50.389	09.7527	51.423
Sierpień	16.0	05.9661	58.106	58.8386	36.619	16.6340	52.844	09.8346	53.047
	23.0	06.0191	60.407	58.9257	38.910	16.7498	55.110	09.8992	54.346
	30.0	06.0666	63.047	59.0110	41.552	16.8683	57.729	09.9514	55.855
	6.0	06.0384	65.442	58.9869	43.988	16.8710	60.173	09.9822	57.061
Wrzesień	13.0	06.0003	68.114	58.9543	46.713	16.8688	62.908	09.9978	58.456
	20.0	05.9141	70.377	58.8510	49.057	16.7892	65.283	09.9949	59.411
	27.0	05.8115	72.933	58.7296	51.708	16.6949	67.970	09.9770	60.600
	3.0	05.6468	75.087	58.5174	53.987	16.5022	70.313	09.9377	61.388
Paźdz.	10.0	05.4624	77.444	58.2813	56.485	16.2877	72.879	09.8822	62.377
	17.0	05.2490	79.277	58.0014	58.474	16.0223	74.951	09.8104	62.870
	24.0	05.0113	81.341	57.6904	60.708	15.7278	77.276	09.7239	63.623
	1.0	04.7329	82.887	57.3184	62.443	15.3645	79.121	09.6199	63.925
Listopad	8.0	04.4285	84.551	56.9115	64.309	14.9667	81.105	09.5021	64.435
	15.0	04.1191	85.625	56.4942	65.587	14.5516	82.505	09.3737	64.447
	22.0	03.7810	86.852	56.0374	67.028	14.0976	84.081	09.2344	64.730
	29.0	03.4306	87.497	55.5592	67.891	13.6149	85.084	09.0852	64.558
Grudzień	5.0	03.0530	88.168	55.0419	68.785	13.0919	86.130	08.9278	64.582
	12.0	02.6978	88.238	54.5524	69.068	12.5910	86.556	08.7689	64.148
	19.0	02.3147	88.383	54.0225	69.428	12.0487	87.072	08.6059	63.973
	26.0	01.9530	87.950	53.5185	69.198	11.5266	86.990	08.4433	63.381
	3.0	01.5698	87.458	52.9811	68.906	10.9688	86.857	08.2810	62.947
	10.0	01.2380	86.435	52.5129	68.056	10.4765	86.146	08.1278	62.139
	17.0	00.8852	85.434	52.0118	67.224	09.9496	85.462	07.9789	61.558
	24.0	00.5883	83.961	51.5864	65.892	09.4956	84.256	07.8415	60.654
	31.0	00.2812	82.381	51.1422	64.442	09.0200	82.939	07.7131	59.854

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2019
w momencie 0^h UT1

UT1		24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei	
		4 ^m 79	G8	1 ^m 17 Fomalhaut	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°25′	22 ^h 57 ^m	−29°30′	23 ^h 04 ^m	+15°18′	23 ^h 39 ^m	+77°44′
Styczeń	1.0	10 ^s .3500	78 [″] .381	42 ^s .4567	91 [″] .338	43 ^s .6412	26 [″] .966	10 ^s .2542	31 [″] .651
	8.0	09.8950	77.086	42.3095	91.026	43.4942	26.301	09.5247	31.259
	15.0	09.4894	75.211	42.1792	90.900	43.3572	25.243	08.7886	30.241
	22.0	09.1286	73.545	42.0635	90.240	43.2346	24.548	08.1324	29.334
	29.0	08.8345	71.359	41.9643	89.816	43.1250	23.466	07.4996	27.824
Luty	5.0	08.5852	69.296	41.8840	88.976	43.0311	22.654	06.9362	26.348
	12.0	08.4294	66.831	41.8228	88.334	42.9565	21.530	06.4451	24.330
	19.0	08.3139	64.713	41.7846	87.180	42.9006	20.852	06.0431	22.561
	26.0	08.2984	62.292	41.7622	86.259	42.8646	19.893	05.7343	20.330
Marzec	5.0	08.3162	60.110	41.7650	84.986	42.8462	19.255	05.4927	18.263
	12.0	08.4492	57.767	41.7837	83.903	42.8516	18.426	05.3813	15.839
	19.0	08.5974	55.890	41.8292	82.379	42.8744	18.094	05.3396	13.821
	26.0	08.8550	53.952	41.8852	81.067	42.9186	17.609	05.4332	11.549
Kwiecień	2.0	09.1154	52.335	41.9676	79.505	42.9772	17.459	05.5637	09.571
	9.0	09.4876	50.784	42.0593	78.114	43.0582	17.243	05.8481	07.455
	16.0	09.8337	49.738	42.1771	76.403	43.1504	17.506	06.1531	05.856
	23.0	10.2784	48.829	42.2969	74.882	43.2605	17.726	06.6041	04.207
Maj	30.0	10.6855	48.239	42.4405	73.245	43.3777	18.229	07.0394	02.924
	7.0	11.1835	47.880	42.5845	71.759	43.5117	18.759	07.6222	01.693
	14.0	11.6110	47.958	42.7506	70.117	43.6478	19.666	08.1602	00.997
	21.0	12.1148	48.299	42.9088	68.641	43.7953	20.601	08.8316	00.408
Czerwiec	28.0	12.5444	48.863	43.0851	67.212	43.9409	21.699	09.4292	00.162
	4.0	13.0370	49.748	43.2523	65.909	44.0957	22.877	10.1497	00.100
	11.0	13.4241	50.920	43.4348	64.632	44.2431	24.269	10.7634	00.498
	18.0	13.8619	52.410	43.5998	63.483	44.3942	25.730	11.4849	01.100
Lipiec	25.0	14.2028	53.960	43.7747	62.550	44.5351	27.182	12.0852	01.935
	2.0	14.5797	55.862	43.9316	61.698	44.6774	28.745	12.7780	03.032
	9.0	14.8324	57.858	44.0952	61.035	44.8042	30.337	13.3184	04.442
	16.0	15.1111	60.176	44.2332	60.442	44.9273	32.020	13.9357	06.104
Sierpień	23.0	15.2881	62.364	44.3717	60.202	45.0339	33.513	14.4051	07.831
	30.0	15.4781	64.897	44.4850	59.967	45.1350	35.143	14.9369	09.854
	6.0	15.5425	67.328	44.5961	60.034	45.2149	36.628	15.2928	12.010
	13.0	15.6105	70.048	44.6764	60.080	45.2849	38.225	15.6929	14.427
Wrzesień	20.0	15.5887	72.458	44.7484	60.559	45.3350	39.477	15.9408	16.720
	27.0	15.5603	75.184	44.7914	60.930	45.3745	40.902	16.2224	19.316
	3.0	15.4206	77.627	44.8246	61.651	45.3902	42.041	16.3266	21.851
	10.0	15.2647	80.304	44.8265	62.230	45.3920	43.321	16.4422	24.630
Paźdz.	17.0	15.0433	82.519	44.8137	63.251	45.3736	44.150	16.4205	27.100
	24.0	14.7986	85.002	44.7732	64.022	45.3419	45.195	16.4040	29.858
	1.0	14.4699	87.048	44.7189	65.136	45.2875	45.856	16.2285	32.362
	8.0	14.1092	89.253	44.6384	65.972	45.2180	46.693	16.0332	35.069
Listopad	15.0	13.7158	90.887	44.5417	67.196	45.1317	47.025	15.7308	37.304
	22.0	13.2863	92.717	44.4248	68.035	45.0324	47.614	15.4065	39.783
	29.0	12.8123	93.996	44.2947	69.169	44.9159	47.762	14.9609	41.831
	5.0	12.2971	95.340	44.1495	69.914	44.7864	48.108	14.4704	44.011
Grudzień	12.0	11.7892	96.055	43.9919	70.962	44.6474	47.947	13.9174	45.593
	19.0	11.2399	96.884	43.8274	71.530	44.4993	48.064	13.3230	47.353
	26.0	10.6964	97.106	43.6545	72.336	44.3433	47.726	12.6661	48.538
	3.0	10.1135	97.299	43.4819	72.704	44.1803	47.581	11.9524	49.765
	10.0	09.5842	96.879	43.3044	73.289	44.0183	46.972	11.2373	50.325
	17.0	09.0186	96.507	43.1360	73.371	43.8541	46.644	10.4772	50.994
	24.0	08.5155	95.572	42.9657	73.632	43.6940	45.899	09.7329	51.026
	31.0	07.9859	94.541	42.8114	73.492	43.5351	45.318	08.9385	51.016

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1^m.97) 2019
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 54 ^m	89°20'		2 ^h 53 ^m	89°20'		2 ^h 53 ^m	89°20'		2 ^h 53 ^m	89°20'
Styczeń 1	107. ^s 209	47. ^{''} 924	Luty 16	85. ^s 274	52. ^{''} 695	Kwiecień 3	14. ^s 630	44. ^{''} 908	Maj 19	08. ^s 987	31. ^{''} 152
2	105.932	48.136	17	83.518	52.693	4	13.505	44.616	20	09.917	30.867
3	104.674	48.355	18	81.632	52.694	5	12.464	44.309	21	10.859	30.601
4	103.395	48.584	19	79.606	52.686	6	11.537	43.991	22	11.769	30.352
5	102.056	48.822	20	77.482	52.653	7	10.743	43.667	23	12.619	30.113
6	100.627	49.065	21	75.336	52.588	8	10.084	43.345	24	13.401	29.879
7	99.092	49.308	22	73.252	52.492	9	09.544	43.032	25	14.124	29.643
8	97.448	49.545	23	71.289	52.373	10	09.086	42.734	26	14.808	29.401
9	95.705	49.771	24	69.465	52.242	11	08.662	42.454	27	15.481	29.148
10	93.884	49.981	25	67.760	52.111	12	08.219	42.192	28	16.177	28.885
11	92.015	50.173	26	66.135	51.985	13	07.711	41.941	29	16.931	28.610
12	90.132	50.345	27	64.543	51.868	14	07.112	41.693	30	17.775	28.326
13	88.270	50.499	28	62.943	51.760	15	06.427	41.438	31	18.737	28.038
14	86.461	50.636	Marzec 1	61.300	51.658	16	05.694	41.164	Czerwiec 1	19.834	27.753
15	84.730	50.762	2	59.596	51.557	17	04.980	40.866	2	21.064	27.478
16	83.092	50.885	3	57.821	51.453	18	04.358	40.545	3	22.402	27.221
17	81.539	51.012	4	55.981	51.340	19	03.885	40.207	4	23.802	26.989
18	80.042	51.151	5	54.092	51.213	20	03.582	39.864	5	25.203	26.782
19	78.544	51.308	6	52.179	51.070	21	03.430	39.527	6	26.544	26.596
20	76.974	51.482	7	50.276	50.906	22	03.382	39.205	7	27.784	26.424
21	75.267	51.666	8	48.417	50.724	23	03.379	38.899	8	28.916	26.253
22	73.392	51.846	9	46.638	50.524	24	03.371	38.610	9	29.969	26.072
23	71.369	52.008	10	44.964	50.312	25	03.322	38.331	10	30.999	25.874
24	69.263	52.141	11	43.411	50.093	26	03.215	38.057	11	32.073	25.657
25	67.154	52.241	12	41.977	49.874	27	03.050	37.783	12	33.249	25.426
26	65.111	52.315	13	40.645	49.663	28	02.840	37.503	13	34.564	25.189
27	63.168	52.371	14	39.378	49.465	29	02.605	37.212	14	36.022	24.956
28	61.329	52.419	15	38.128	49.283	30	02.377	36.908	15	37.601	24.736
29	59.570	52.467	16	36.838	49.116	Maj 1	02.189	36.591	16	39.256	24.536
30	57.855	52.521	17	35.461	48.957	2	02.077	36.260	17	40.934	24.357
31	56.144	52.584	18	33.974	48.796	3	02.073	35.919	18	42.587	24.198
Luty 1	54.398	52.653	19	32.392	48.619	4	02.202	35.574	19	44.180	24.055
2	52.586	52.727	20	30.769	48.417	5	02.472	35.232	20	45.697	23.920
3	50.692	52.801	21	29.187	48.185	6	02.873	34.900	21	47.140	23.787
4	48.707	52.870	22	27.722	47.927	7	03.371	34.586	22	48.524	23.651
5	46.638	52.927	23	26.415	47.655	8	03.915	34.293	23	49.876	23.507
6	44.505	52.969	24	25.266	47.380	9	04.450	34.022	24	51.229	23.354
7	42.336	52.993	25	24.238	47.111	10	04.923	33.767	25	52.617	23.191
8	40.164	52.995	26	23.279	46.854	11	05.305	33.519	26	54.073	23.020
9	38.025	52.978	27	22.337	46.610	12	05.598	33.269	27	55.626	22.845
10	35.950	52.943	28	21.372	46.375	13	05.833	33.005	28	57.294	22.670
11	33.965	52.895	29	20.359	46.147	14	06.068	32.722	29	59.086	22.505
12	32.084	52.841	30	19.287	45.918	15	06.371	32.419	30	60.988	22.356
13	30.305	52.787	31	18.160	45.684	16	06.799	32.101	Lipiec 1	62.964	22.230
14	28.607	52.742	Kwiecień 1	16.991	45.440	17	07.384	31.777	2	64.960	22.132
15	26.950	52.710	2	15.804	45.182	18	08.125	31.457	3	66.908	22.061
16	25.274	52.695	3	14.630	44.908	19	08.987	31.152	4	68.752	22.008

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ($1^m.97$) 2019
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}
	$2^h 54^m$	$89^\circ 20'$		$2^h 55^m$	$89^\circ 20'$		$2^h 56^m$	$89^\circ 20'$		$2^h 56^m$	$89^\circ 20'$
Lipiec 4	08. ^s 752	22. ^{''} 008	Sierpień 19	36. ^s 900	22. ^{''} 851	Paźdz. 4	55. ^s 913	33. ^{''} 369	Listopad 19	87. ^s 598	49. ^{''} 878
5	10.466	21.963	20	38.718	22.952	5	57.415	33.705	20	87.359	50.284
6	12.069	21.912	21	40.614	23.051	6	58.807	34.055	21	87.023	50.672
7	13.615	21.845	22	42.599	23.153	7	60.076	34.411	22	86.655	51.036
8	15.176	21.759	23	44.671	23.267	8	61.223	34.768	23	86.325	51.378
9	16.819	21.657	24	46.813	23.397	9	62.267	35.120	24	86.086	51.706
10	18.584	21.547	25	48.991	23.551	10	63.231	35.463	25	85.956	52.031
11	20.482	21.440	26	51.156	23.730	11	64.149	35.794	26	85.914	52.364
12	22.492	21.345	27	53.251	23.935	12	65.056	36.113	27	85.904	52.713
13	24.576	21.268	28	55.222	24.158	13	65.985	36.421	28	85.857	53.082
14	26.684	21.213	29	57.042	24.388	14	66.964	36.721	29	85.712	53.467
15	28.770	21.179	30	58.725	24.612	15	68.011	37.021	30	85.431	53.861
16	30.796	21.163	31	60.331	24.817	16	69.128	37.325	Grudzień 1	85.000	54.256
17	32.739	21.158	Wrzesień 1	61.947	25.000	17	70.304	37.640	2	84.431	54.644
18	34.595	21.159	2	63.649	25.165	18	71.508	37.973	3	83.749	55.020
19	36.376	21.158	3	65.477	25.324	19	72.700	38.326	4	82.988	55.379
20	38.104	21.152	4	67.425	25.489	20	73.831	38.700	5	82.183	55.720
21	39.810	21.137	5	69.452	25.670	21	74.854	39.091	6	81.373	56.045
22	41.529	21.113	6	71.503	25.872	22	75.734	39.494	7	80.588	56.354
23	43.293	21.080	7	73.525	26.095	23	76.461	39.897	8	79.855	56.654
24	45.132	21.043	8	75.476	26.337	24	77.056	40.289	9	79.189	56.949
25	47.066	21.005	9	77.327	26.591	25	77.571	40.663	10	78.591	57.246
26	49.106	20.973	10	79.070	26.853	26	78.083	41.013	11	78.043	57.553
27	51.247	20.955	11	80.708	27.115	27	78.666	41.345	12	77.507	57.874
28	53.464	20.958	12	82.258	27.373	28	79.364	41.668	13	76.933	58.214
29	55.715	20.987	13	83.748	27.623	29	80.177	41.995	14	76.262	58.570
30	57.940	21.044	14	85.211	27.862	30	81.059	42.338	15	75.449	58.935
31	60.074	21.125	15	86.681	28.091	31	81.942	42.702	16	74.472	59.300
Sierpień 1	62.073	21.220	16	88.189	28.312	Listopad 1	82.760	43.086	17	73.343	59.653
2	63.930	21.315	17	89.760	28.528	2	83.464	43.486	18	72.106	59.985
3	65.686	21.397	18	91.408	28.746	3	84.031	43.892	19	70.825	60.290
4	67.416	21.459	19	93.133	28.972	4	84.460	44.300	20	69.570	60.571
5	69.200	21.502	20	94.919	29.212	5	84.765	44.701	21	68.393	60.833
6	71.094	21.533	21	96.737	29.472	6	84.973	45.091	22	67.320	61.085
7	73.115	21.564	22	98.544	29.755	7	85.117	45.467	23	66.342	61.340
8	75.248	21.604	23	100.289	30.061	8	85.231	45.829	24	65.418	61.605
9	77.452	21.662	24	101.924	30.386	9	85.352	46.177	25	64.488	61.886
10	79.677	21.742	25	103.413	30.722	10	85.510	46.515	26	63.491	62.181
11	81.877	21.842	26	104.752	31.057	11	85.726	46.846	27	62.379	62.486
12	84.012	21.961	27	105.976	31.378	12	86.010	47.178	28	61.128	62.793
13	86.058	22.092	28	107.157	31.678	13	86.356	47.518	29	59.737	63.093
14	88.007	22.230	29	108.381	31.955	14	86.736	47.872	30	58.226	63.381
15	89.866	22.369	30	109.713	32.219	15	87.110	48.244	31	56.628	63.650
16	91.654	22.503	Paźdz. 1	111.174	32.483	16	87.425	48.635	Styczeń 1	54.982	63.898
17	93.399	22.628	2	112.733	32.758	17	87.632	49.043	2	53.325	64.126
18	95.137	22.744	3	114.335	33.053	18	87.694	49.460	3	51.693	64.336
19	96.900	22.851	4	115.913	33.369	19	87.598	49.878	4	50.113	64.531

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4^m28) 2019
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	$81^\circ14'$		9^h38^m	$81^\circ14'$		9^h38^m	$81^\circ14'$		9^h38^m	$81^\circ14'$
Styczeń 1	44. ^s 286	11. ^{''} 656	Luty 16	47. ^s 513	23. ^{''} 499	Kwiecień 3	45. ^s 197	36. ^{''} 529	Maj 19	39. ^s 354	40. ^{''} 689
2	44.396	11.806	17	47.537	23.778	4	45.089	36.778	20	39.217	40.607
3	44.508	11.951	18	47.565	24.078	5	44.972	37.016	21	39.088	40.518
4	44.625	12.099	19	47.590	24.404	6	44.849	37.238	22	38.967	40.432
5	44.746	12.254	20	47.607	24.751	7	44.722	37.439	23	38.851	40.354
6	44.871	12.424	21	47.610	25.108	8	44.593	37.617	24	38.738	40.287
7	44.997	12.612	22	47.599	25.462	9	44.467	37.774	25	38.625	40.231
8	45.123	12.819	23	47.576	25.800	10	44.345	37.915	26	38.510	40.182
9	45.244	13.045	24	47.547	26.117	11	44.231	38.047	27	38.390	40.138
10	45.361	13.286	25	47.515	26.415	12	44.125	38.179	28	38.266	40.092
11	45.470	13.540	26	47.485	26.699	13	44.024	38.320	29	38.136	40.039
12	45.571	13.799	27	47.458	26.976	14	43.926	38.476	30	38.001	39.972
13	45.663	14.059	28	47.435	27.253	15	43.826	38.649	31	37.863	39.887
14	45.748	14.312	Marzec 1	47.415	27.536	16	43.719	38.833	Czerwiec 1	37.723	39.778
15	45.827	14.555	2	47.396	27.830	17	43.601	39.020	2	37.586	39.645
16	45.904	14.783	3	47.377	28.136	18	43.472	39.196	3	37.455	39.490
17	45.981	14.996	4	47.356	28.456	19	43.334	39.351	4	37.334	39.320
18	46.062	15.198	5	47.329	28.787	20	43.191	39.479	5	37.223	39.145
19	46.151	15.396	6	47.295	29.126	21	43.048	39.580	6	37.123	38.976
20	46.248	15.604	7	47.252	29.467	22	42.910	39.661	7	37.029	38.822
21	46.351	15.833	8	47.201	29.805	23	42.779	39.732	8	36.938	38.686
22	46.455	16.090	9	47.141	30.134	24	42.654	39.801	9	36.844	38.565
23	46.554	16.376	10	47.075	30.448	25	42.534	39.875	10	36.742	38.452
24	46.641	16.682	11	47.004	30.743	26	42.418	39.957	11	36.633	38.335
25	46.714	16.994	12	46.931	31.019	27	42.302	40.051	12	36.515	38.203
26	46.775	17.301	13	46.860	31.277	28	42.184	40.153	13	36.394	38.049
27	46.827	17.594	14	46.794	31.522	29	42.062	40.262	14	36.271	37.870
28	46.874	17.872	15	46.734	31.761	30	41.935	40.373	15	36.153	37.668
29	46.920	18.136	16	46.680	32.005	Maj 1	41.801	40.480	16	36.041	37.449
30	46.968	18.392	17	46.632	32.262	2	41.660	40.577	17	35.939	37.223
31	47.020	18.646	18	46.584	32.538	3	41.513	40.659	18	35.846	36.996
Luty 1	47.075	18.904	19	46.531	32.834	4	41.363	40.719	19	35.759	36.777
2	47.133	19.173	20	46.468	33.142	5	41.212	40.755	20	35.678	36.569
3	47.191	19.456	21	46.392	33.449	6	41.063	40.767	21	35.599	36.373
4	47.249	19.756	22	46.303	33.742	7	40.920	40.760	22	35.519	36.188
5	47.304	20.072	23	46.205	34.013	8	40.786	40.741	23	35.436	36.010
6	47.352	20.401	24	46.104	34.257	9	40.660	40.720	24	35.350	35.834
7	47.393	20.741	25	46.004	34.481	10	40.543	40.706	25	35.258	35.653
8	47.426	21.086	26	45.907	34.691	11	40.430	40.707	26	35.163	35.463
9	47.449	21.429	27	45.816	34.896	12	40.317	40.723	27	35.064	35.257
10	47.464	21.765	28	45.730	35.103	13	40.200	40.752	28	34.964	35.031
11	47.473	22.089	29	45.646	35.318	14	40.074	40.785	29	34.866	34.783
12	47.477	22.397	30	45.564	35.543	15	39.939	40.811	30	34.773	34.512
13	47.480	22.688	31	45.479	35.779	16	39.795	40.818	Lipiec 1	34.689	34.225
14	47.485	22.964	Kwiecień 1	45.392	36.024	17	39.647	40.801	2	34.617	33.929
15	47.495	23.231	2	45.298	36.276	18	39.498	40.757	3	34.557	33.635
16	47.513	23.499	3	45.197	36.529	19	39.354	40.689	4	34.506	33.356

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4^m28) 2019
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	$81^\circ14'$		9^h38^m	$81^\circ14'$		9^h38^m	$81^\circ13'$		9^h38^m	$81^\circ13'$
Lipiec 4	34. ^s 506	33. ^s 356	Sierpień 19	33. ^s 565	19. ^s 180	Paźdz. 4	36. ^s 980	64. ^s 217	Listopad 19	43. ^s 668	55. ^s 433
5	34.461	33.097	20	33.582	18.868	5	37.104	63.900	20	43.846	55.381
6	34.414	32.859	21	33.598	18.543	6	37.235	63.600	21	44.018	55.350
7	34.362	32.633	22	33.614	18.202	7	37.371	63.319	22	44.180	55.327
8	34.301	32.407	23	33.633	17.844	8	37.509	63.057	23	44.332	55.302
9	34.232	32.171	24	33.658	17.470	9	37.647	62.815	24	44.477	55.264
10	34.159	31.916	25	33.693	17.086	10	37.781	62.586	25	44.619	55.207
11	34.084	31.637	26	33.739	16.699	11	37.911	62.367	26	44.764	55.134
12	34.014	31.337	27	33.797	16.319	12	38.036	62.152	27	44.915	55.053
13	33.950	31.021	28	33.865	15.957	13	38.156	61.935	28	45.075	54.974
14	33.895	30.696	29	33.938	15.618	14	38.273	61.710	29	45.243	54.908
15	33.849	30.371	30	34.010	15.304	15	38.388	61.474	30	45.416	54.863
16	33.812	30.053	31	34.075	15.006	16	38.504	61.225	Grudzień 1	45.592	54.843
17	33.780	29.746	Wrzesień 1	34.130	14.710	17	38.624	60.963	2	45.767	54.847
18	33.753	29.453	2	34.177	14.402	18	38.751	60.694	3	45.938	54.872
19	33.726	29.173	3	34.220	14.074	19	38.887	60.422	4	46.103	54.913
20	33.697	28.903	4	34.264	13.724	20	39.033	60.156	5	46.262	54.964
21	33.665	28.638	5	34.313	13.357	21	39.187	59.905	6	46.413	55.020
22	33.629	28.373	6	34.371	12.981	22	39.349	59.676	7	46.557	55.073
23	33.589	28.101	7	34.439	12.607	23	39.512	59.473	8	46.696	55.119
24	33.545	27.817	8	34.515	12.241	24	39.673	59.293	9	46.833	55.155
25	33.501	27.518	9	34.599	11.889	25	39.827	59.130	10	46.969	55.178
26	33.457	27.199	10	34.686	11.554	26	39.971	58.971	11	47.109	55.192
27	33.418	26.860	11	34.776	11.236	27	40.107	58.803	12	47.256	55.200
28	33.386	26.504	12	34.865	10.934	28	40.237	58.616	13	47.410	55.212
29	33.366	26.137	13	34.952	10.643	29	40.367	58.409	14	47.572	55.236
30	33.357	25.769	14	35.034	10.358	30	40.503	58.187	15	47.741	55.283
31	33.361	25.412	15	35.112	10.074	31	40.649	57.961	16	47.911	55.357
Sierpień 1	33.372	25.075	16	35.186	09.784	Listopad 1	40.803	57.742	17	48.078	55.458
2	33.385	24.761	17	35.257	09.485	2	40.966	57.540	18	48.238	55.581
3	33.394	24.468	18	35.328	09.171	3	41.133	57.358	19	48.387	55.716
4	33.396	24.182	19	35.402	08.843	4	41.303	57.200	20	48.525	55.851
5	33.388	23.890	20	35.480	08.501	5	41.472	57.063	21	48.654	55.976
6	33.373	23.582	21	35.567	08.150	6	41.637	56.944	22	48.778	56.085
7	33.357	23.252	22	35.664	07.797	7	41.798	56.837	23	48.901	56.178
8	33.344	22.901	23	35.771	07.449	8	41.952	56.739	24	49.029	56.260
9	33.337	22.534	24	35.888	07.116	9	42.101	56.641	25	49.162	56.340
10	33.339	22.159	25	36.012	06.806	10	42.244	56.539	26	49.303	56.428
11	33.350	21.785	26	36.138	06.521	11	42.385	56.427	27	49.450	56.533
12	33.370	21.418	27	36.259	06.257	12	42.525	56.304	28	49.599	56.662
13	33.397	21.063	28	36.371	06.005	13	42.667	56.168	29	49.747	56.815
14	33.427	20.723	29	36.474	05.748	14	42.814	56.024	30	49.891	56.990
15	33.460	20.399	30	36.569	05.476	15	42.970	55.878	31	50.029	57.183
16	33.491	20.087	Paźdz. 1	36.663	05.181	16	43.135	55.738	Styczeń 1	50.159	57.388
17	33.520	19.783	2	36.760	04.867	17	43.308	55.612	2	50.279	57.599
18	33.545	19.483	3	36.865	04.542	18	43.487	55.509	3	50.392	57.808
19	33.565	19.180	4	36.980	04.217	19	43.668	55.433	4	50.498	58.012

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2019
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 ^{<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>}	82°00′
Styczeń 1	00 ^{<i>s</i>} .147	68 ^{<i>″</i>} .289	Luty 16	05 ^{<i>s</i>} .088	56 ^{<i>″</i>} .963	Kwiecień 3	11 ^{<i>s</i>} .947	58 ^{<i>″</i>} .143	Maj 19	15 ^{<i>s</i>} .424	10 ^{<i>″</i>} .314
2	00.195	67.983	17	05.216	56.817	4	12.093	58.315	20	15.420	10.656
3	00.240	67.671	18	05.353	56.658	5	12.237	58.509	21	15.411	10.981
4	00.284	67.350	19	05.502	56.498	6	12.375	58.722	22	15.400	11.289
5	00.331	67.016	20	05.664	56.351	7	12.505	58.950	23	15.391	11.583
6	00.383	66.670	21	05.834	56.232	8	12.624	59.188	24	15.386	11.868
7	00.442	66.317	22	06.007	56.145	9	12.733	59.427	25	15.386	12.149
8	00.511	65.960	23	06.175	56.088	10	12.833	59.660	26	15.390	12.434
9	00.590	65.606	24	06.337	56.053	11	12.927	59.880	27	15.397	12.727
10	00.677	65.259	25	06.489	56.028	12	13.017	60.083	28	15.405	13.032
11	00.772	64.926	26	06.635	56.004	13	13.110	60.271	29	15.411	13.351
12	00.872	64.609	27	06.777	55.976	14	13.209	60.449	30	15.413	13.685
13	00.974	64.311	28	06.917	55.939	15	13.316	60.628	31	15.406	14.033
14	01.077	64.031	Marzec 1	07.059	55.894	16	13.431	60.819	Czerwiec 1	15.390	14.390
15	01.175	63.767	2	07.206	55.842	17	13.549	61.034	2	15.361	14.748
16	01.268	63.513	3	07.358	55.789	18	13.666	61.276	3	15.320	15.098
17	01.354	63.263	4	07.516	55.739	19	13.775	61.546	4	15.270	15.432
18	01.433	63.006	5	07.681	55.697	20	13.874	61.833	5	15.214	15.744
19	01.509	62.733	6	07.852	55.669	21	13.960	62.128	6	15.157	16.032
20	01.586	62.440	7	08.026	55.659	22	14.035	62.418	7	15.105	16.300
21	01.671	62.127	8	08.201	55.670	23	14.104	62.697	8	15.061	16.559
22	01.768	61.805	9	08.375	55.703	24	14.169	62.962	9	15.024	16.820
23	01.881	61.488	10	08.543	55.755	25	14.235	63.214	10	14.992	17.094
24	02.005	61.191	11	08.704	55.823	26	14.304	63.458	11	14.962	17.389
25	02.137	60.922	12	08.857	55.901	27	14.377	63.697	12	14.927	17.704
26	02.270	60.682	13	09.000	55.980	28	14.455	63.938	13	14.883	18.036
27	02.399	60.466	14	09.136	56.052	29	14.537	64.187	14	14.828	18.376
28	02.523	60.265	15	09.268	56.113	30	14.621	64.449	15	14.761	18.714
29	02.640	60.070	16	09.398	56.157	Maj 1	14.706	64.726	16	14.685	19.041
30	02.753	59.874	17	09.534	56.187	2	14.788	65.021	17	14.602	19.350
31	02.865	59.671	18	09.678	56.212	3	14.864	65.333	18	14.516	19.639
Luty 1	02.977	59.459	19	09.832	56.242	4	14.931	65.661	19	14.431	19.911
2	03.093	59.238	20	09.995	56.292	5	14.988	65.997	20	14.350	20.168
3	03.215	59.010	21	10.161	56.372	6	15.033	66.335	21	14.274	20.418
4	03.344	58.781	22	10.324	56.484	7	15.067	66.665	22	14.203	20.666
5	03.482	58.555	23	10.479	56.623	8	15.093	66.980	23	14.136	20.918
6	03.628	58.338	24	10.624	56.776	9	15.115	67.275	24	14.070	21.179
7	03.781	58.135	25	10.758	56.933	10	15.137	67.552	25	14.004	21.451
8	03.938	57.951	26	10.885	57.086	11	15.165	67.814	26	13.935	21.736
9	04.098	57.787	27	11.008	57.229	12	15.200	68.073	27	13.860	22.032
10	04.256	57.644	28	11.130	57.361	13	15.241	68.338	28	13.776	22.337
11	04.411	57.520	29	11.255	57.486	14	15.287	68.621	29	13.682	22.643
12	04.560	57.410	30	11.384	57.605	15	15.333	68.927	30	13.575	22.944
13	04.701	57.307	31	11.518	57.725	16	15.372	69.257	Lipiec 1	13.458	23.230
14	04.835	57.203	Kwiecień 1	11.657	57.852	17	15.402	69.605	2	13.333	23.492
15	04.962	57.091	2	11.801	57.989	18	15.419	69.961	3	13.206	23.727
16	05.088	56.963	3	11.947	58.143	19	15.424	70.314	4	13.083	23.937

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2019
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 43 ^m	82°00′		16 ^h 42 ^m	82°00′		16 ^h 42 ^m	82°00′		16 ^h 42 ^m	81°59′
Lipiec 4	13.083	23.937	Sierpień 19	66.417	30.794	Paździ. 4	58.326	27.725	Listopad 19	52.476	74.950
5	12.967	24.130	20	66.261	30.857	5	58.144	27.537	20	52.407	74.552
6	12.861	24.320	21	66.100	30.927	6	57.967	27.329	21	52.349	74.165
7	12.762	24.519	22	65.931	31.000	7	57.797	27.104	22	52.299	73.795
8	12.666	24.736	23	65.754	31.071	8	57.636	26.869	23	52.250	73.448
9	12.568	24.974	24	65.568	31.131	9	57.484	26.630	24	52.198	73.121
10	12.463	25.228	25	65.374	31.174	10	57.339	26.393	25	52.138	72.804
11	12.347	25.490	26	65.175	31.191	11	57.201	26.163	26	52.071	72.487
12	12.220	25.751	27	64.977	31.181	12	57.066	25.942	27	51.997	72.156
13	12.084	26.000	28	64.783	31.144	13	56.931	25.733	28	51.922	71.806
14	11.941	26.232	29	64.599	31.088	14	56.795	25.533	29	51.851	71.433
15	11.795	26.443	30	64.427	31.028	15	56.654	25.340	30	51.788	71.042
16	11.650	26.634	31	64.264	30.978	16	56.507	25.148	Grudzień 1	51.736	70.639
17	11.509	26.808	Wrzesień 1	64.105	30.948	17	56.353	24.949	2	51.695	70.231
18	11.372	26.970	2	63.944	30.940	18	56.193	24.737	3	51.665	69.826
19	11.242	27.127	3	63.775	30.947	19	56.030	24.506	4	51.644	69.429
20	11.116	27.285	4	63.595	30.958	20	55.867	24.250	5	51.631	69.045
21	10.994	27.449	5	63.407	30.960	21	55.709	23.970	6	51.621	68.675
22	10.872	27.622	6	63.212	30.945	22	55.558	23.670	7	51.612	68.321
23	10.750	27.805	7	63.015	30.908	23	55.419	23.357	8	51.602	67.979
24	10.623	27.999	8	62.819	30.849	24	55.291	23.042	9	51.588	67.647
25	10.488	28.200	9	62.627	30.770	25	55.174	22.739	10	51.568	67.318
26	10.345	28.404	10	62.443	30.676	26	55.061	22.455	11	51.543	66.983
27	10.192	28.604	11	62.265	30.574	27	54.948	22.194	12	51.514	66.637
28	10.028	28.791	12	62.095	30.467	28	54.827	21.949	13	51.484	66.271
29	09.856	28.958	13	61.932	30.364	29	54.698	21.708	14	51.457	65.883
30	09.680	29.097	14	61.772	30.267	30	54.560	21.458	15	51.439	65.476
31	09.506	29.207	15	61.614	30.180	31	54.418	21.189	16	51.433	65.057
Sierpień 1	09.338	29.294	16	61.455	30.103	Listopad 1	54.276	20.896	17	51.440	64.637
2	09.180	29.369	17	61.293	30.034	2	54.139	20.581	18	51.460	64.228
3	09.033	29.448	18	61.124	29.969	3	54.011	20.249	19	51.488	63.839
4	08.892	29.542	19	60.949	29.903	4	53.893	19.906	20	51.520	63.474
5	08.751	29.658	20	60.765	29.828	5	53.785	19.558	21	51.550	63.132
6	08.605	29.792	21	60.576	29.738	6	53.687	19.212	22	51.574	62.806
7	08.449	29.937	22	60.382	29.626	7	53.596	18.874	23	51.591	62.485
8	08.283	30.081	23	60.187	29.489	8	53.511	18.546	24	51.602	62.159
9	08.108	30.215	24	59.997	29.325	9	53.427	18.231	25	51.610	61.818
10	07.927	30.331	25	59.815	29.140	10	53.344	17.928	26	51.620	61.460
11	07.743	30.426	26	59.645	28.944	11	53.257	17.635	27	51.636	61.084
12	07.560	30.500	27	59.486	28.751	12	53.166	17.346	28	51.662	60.696
13	07.381	30.555	28	59.334	28.574	13	53.068	17.054	29	51.700	60.302
14	07.208	30.597	29	59.184	28.419	14	52.965	16.753	30	51.748	59.912
15	07.041	30.630	30	59.029	28.284	15	52.859	16.434	31	51.807	59.532
16	06.880	30.662	Paździ. 1	58.865	28.160	16	52.753	16.093	Styczeń 1	51.874	59.166
17	06.724	30.697	2	58.691	28.032	17	52.651	15.729	2	51.946	58.818
18	06.570	30.741	3	58.510	27.889	18	52.558	15.346	3	52.019	58.488
19	06.417	30.794	4	58.326	27.725	19	52.476	14.950	4	52.093	58.175

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2019
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 25 ^m	86°34′		17 ^h 25 ^m	86°34′		17 ^h 25 ^m	86°34′
Styczeń 1	56. ^s 106	20. [″] 321	Luty 16	05. ^s 228	07. [″] 672	Kwiecień 3	21. ^s 174	06. [″] 344	Maj 19	31. ^s 505	16. [″] 815
2	56.156	20.012	17	05.493	07.486	4	21.543	06.458	20	31.562	17.147
3	56.198	19.698	18	05.776	07.283	5	21.911	06.592	21	31.603	17.464
4	56.237	19.374	19	06.086	07.074	6	22.269	06.748	22	31.638	17.764
5	56.278	19.037	20	06.428	06.874	7	22.611	06.921	23	31.674	18.050
6	56.330	18.686	21	06.795	06.697	8	22.931	07.108	24	31.718	18.325
7	56.398	18.325	22	07.173	06.551	9	23.228	07.301	25	31.772	18.596
8	56.486	17.957	23	07.549	06.436	10	23.502	07.490	26	31.836	18.867
9	56.597	17.588	24	07.912	06.345	11	23.758	07.669	27	31.909	19.145
10	56.730	17.223	25	08.258	06.267	12	24.006	07.832	28	31.986	19.435
11	56.882	16.868	26	08.588	06.193	13	24.255	07.979	29	32.062	19.740
12	57.050	16.527	27	08.907	06.116	14	24.515	08.114	30	32.130	20.061
13	57.228	16.204	28	09.221	06.030	15	24.795	08.247	31	32.183	20.399
14	57.408	15.898	Marzec 1	09.538	05.936	16	25.094	08.389	Czerwiec 1	32.214	20.748
15	57.583	15.610	2	09.862	05.834	17	25.406	08.552	2	32.218	21.104
16	57.748	15.334	3	10.200	05.728	18	25.721	08.743	3	32.192	21.457
17	57.896	15.064	4	10.554	05.622	19	26.025	08.964	4	32.141	21.798
18	58.027	14.790	5	10.924	05.522	20	26.307	09.206	5	32.072	22.118
19	58.147	14.501	6	11.309	05.433	21	26.562	09.459	6	31.997	22.415
20	58.266	14.192	7	11.707	05.360	22	26.791	09.713	7	31.929	22.691
21	58.399	13.861	8	12.111	05.307	23	27.002	09.958	8	31.876	22.955
22	58.560	13.515	9	12.514	05.277	24	27.204	10.190	9	31.842	23.219
23	58.755	13.169	10	12.911	05.267	25	27.403	10.409	10	31.822	23.493
24	58.983	12.837	11	13.294	05.275	26	27.608	10.618	11	31.809	23.786
25	59.232	12.531	12	13.659	05.296	27	27.822	10.822	12	31.790	24.102
26	59.490	12.252	13	14.003	05.322	28	28.048	11.026	13	31.754	24.437
27	59.745	11.999	14	14.329	05.344	29	28.283	11.235	14	31.694	24.785
28	59.990	11.762	15	14.641	05.355	30	28.527	11.455	15	31.606	25.135
29	60.222	11.534	16	14.950	05.351	Maj 1	28.775	11.691	16	31.494	25.477
30	60.443	11.306	17	15.265	05.331	2	29.020	11.946	17	31.363	25.805
31	60.659	11.071	18	15.599	05.302	3	29.255	12.219	18	31.222	26.115
Luty 1	60.875	10.828	19	15.958	05.275	4	29.474	12.511	19	31.079	26.406
2	61.097	10.574	20	16.340	05.264	5	29.670	12.815	20	30.942	26.683
3	61.332	10.311	21	16.737	05.280	6	29.838	13.125	21	30.815	26.949
4	61.585	10.044	22	17.133	05.329	7	29.980	13.432	22	30.699	27.212
5	61.857	09.776	23	17.516	05.407	8	30.100	13.726	23	30.593	27.478
6	62.149	09.515	24	17.878	05.504	9	30.207	14.003	24	30.493	27.751
7	62.460	09.264	25	18.217	05.608	10	30.312	14.261	25	30.395	28.036
8	62.785	09.030	26	18.537	05.710	11	30.426	14.503	26	30.292	28.335
9	63.118	08.815	27	18.846	05.805	12	30.555	14.738	27	30.177	28.647
10	63.454	08.621	28	19.152	05.889	13	30.701	14.978	28	30.043	28.970
11	63.785	08.446	29	19.461	05.964	14	30.861	15.233	29	29.885	29.300
12	64.105	08.288	30	19.779	06.032	15	31.025	15.511	30	29.699	29.628
13	64.409	08.139	31	20.110	06.099	16	31.180	15.814	Lipiec 1	29.485	29.946
14	64.695	07.993	Kwiecień 1	20.453	06.170	17	31.316	16.139	2	29.249	30.244
15	64.965	07.840	2	20.809	06.250	18	31.424	16.476	3	29.002	30.515
16	65.228	07.672	3	21.174	06.344	19	31.505	16.815	4	28.758	30.761

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2019
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 25 ^m	86°34′		17 ^h 24 ^m	86°34′		17 ^h 24 ^m	86°34′		17 ^h 24 ^m	86°34′
Lipiec 4	28.758	30.761	Sierpień 19	74.750	39.724	Paźdz. 4	55.542	39.668	Listopad 19	39.614	29.501
5	28.529	30.987	20	74.403	39.840	5	55.086	39.553	20	39.378	29.143
6	28.321	31.206	21	74.046	39.965	6	54.637	39.416	21	39.170	28.791
7	28.132	31.431	22	73.673	40.096	7	54.203	39.260	22	38.982	28.453
8	27.954	31.674	23	73.279	40.228	8	53.787	39.092	23	38.803	28.138
9	27.774	31.937	24	72.862	40.354	9	53.391	38.916	24	38.620	27.843
10	27.581	32.219	25	72.425	40.464	10	53.013	38.739	25	38.422	27.561
11	27.365	32.513	26	71.972	40.553	11	52.649	38.567	26	38.205	27.282
12	27.125	32.810	27	71.513	40.614	12	52.296	38.403	27	37.972	26.992
13	26.860	33.099	28	71.060	40.647	13	51.947	38.250	28	37.732	26.684
14	26.577	33.374	29	70.625	40.658	14	51.594	38.107	29	37.497	26.352
15	26.283	33.630	30	70.216	40.660	15	51.233	37.973	30	37.276	25.999
16	25.986	33.865	31	69.831	40.668	16	50.857	37.842	Grudzień 1	37.077	25.630
17	25.693	34.083	Wrzesień 1	69.460	40.695	17	50.465	37.707	2	36.904	25.253
18	25.410	34.287	2	69.087	40.745	18	50.058	37.562	3	36.756	24.874
19	25.140	34.483	3	68.700	40.813	19	49.638	37.399	4	36.631	24.499
20	24.881	34.679	4	68.290	40.888	20	49.214	37.213	5	36.525	24.135
21	24.631	34.879	5	67.856	40.958	21	48.794	37.001	6	36.431	23.784
22	24.386	35.088	6	67.405	41.014	22	48.389	36.765	7	36.343	23.447
23	24.140	35.308	7	66.945	41.050	23	48.008	36.513	8	36.253	23.123
24	23.885	35.539	8	66.483	41.064	24	47.653	36.256	9	36.157	22.810
25	23.616	35.781	9	66.027	41.056	25	47.324	36.006	10	36.048	22.502
26	23.326	36.029	10	65.583	41.032	26	47.010	35.773	11	35.926	22.191
27	23.012	36.277	11	65.155	40.995	27	46.699	35.563	12	35.792	21.870
28	22.672	36.516	12	64.743	40.953	28	46.375	35.371	13	35.652	21.530
29	22.309	36.738	13	64.346	40.911	29	46.031	35.188	14	35.515	21.168
30	21.931	36.935	14	63.960	40.874	30	45.666	34.998	15	35.394	20.783
31	21.550	37.103	15	63.580	40.846	31	45.287	34.792	16	35.298	20.382
Sierpień 1	21.180	37.246	16	63.200	40.829	Listopad 1	44.904	34.563	17	35.233	19.975
2	20.832	37.373	17	62.813	40.821	2	44.529	34.310	18	35.198	19.574
3	20.508	37.500	18	62.413	40.820	3	44.169	34.037	19	35.187	19.190
4	20.202	37.640	19	61.997	40.820	4	43.831	33.749	20	35.190	18.828
5	19.900	37.801	20	61.561	40.815	5	43.515	33.453	21	35.193	18.489
6	19.590	37.982	21	61.107	40.797	6	43.222	33.156	22	35.186	18.168
7	19.261	38.177	22	60.639	40.759	7	42.948	32.863	23	35.163	17.855
8	18.907	38.376	23	60.165	40.697	8	42.688	32.578	24	35.125	17.539
9	18.531	38.568	24	59.695	40.607	9	42.436	32.306	25	35.078	17.211
10	18.137	38.745	25	59.241	40.493	10	42.186	32.045	26	35.031	16.863
11	17.732	38.903	26	58.810	40.365	11	41.930	31.795	27	34.995	16.497
12	17.325	39.039	27	58.406	40.235	12	41.664	31.551	28	34.978	16.114
13	16.923	39.155	28	58.023	40.118	13	41.384	31.307	29	34.987	15.722
14	16.531	39.256	29	57.649	40.023	14	41.089	31.056	30	35.023	15.329
15	16.153	39.347	30	57.266	39.949	15	40.782	30.789	31	35.084	14.942
16	15.789	39.434	Paźdz. 1	56.865	39.889	16	40.472	30.501	Styczeń 1	35.167	14.566
17	15.437	39.523	2	56.441	39.830	17	40.167	30.188	2	35.264	14.206
18	15.092	39.619	3	55.997	39.759	18	39.878	29.853	3	35.370	13.862
19	14.750	39.724	4	55.542	39.668	19	39.614	29.501	4	35.478	13.536

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2019
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°26′		22 ^h 53 ^m	84°26′		22 ^h 53 ^m	84°26′		22 ^h 53 ^m	84°26′
Styczeń 1	11.094	65.967	Luty 16	03.453	55.697	Kwiecień 3	03.974	41.318	Maj 19	11.875	33.978
2	10.892	65.868	17	03.352	55.430	4	04.082	41.010	20	12.102	33.985
3	10.686	65.776	18	03.241	55.146	5	04.204	40.707	21	12.317	34.004
4	10.474	65.685	19	03.128	54.836	6	04.340	40.415	22	12.520	34.026
5	10.253	65.590	20	03.024	54.500	7	04.487	40.140	23	12.714	34.045
6	10.024	65.484	21	02.938	54.145	8	04.640	39.887	24	12.901	34.056
7	09.788	65.363	22	02.873	53.785	9	04.796	39.656	25	13.086	34.057
8	09.550	65.223	23	02.830	53.430	10	04.947	39.444	26	13.272	34.049
9	09.313	65.062	24	02.801	53.091	11	05.089	39.247	27	13.463	34.035
10	09.081	64.883	25	02.780	52.769	12	05.220	39.056	28	13.663	34.019
11	08.857	64.687	26	02.760	52.462	13	05.340	38.862	29	13.873	34.006
12	08.644	64.480	27	02.737	52.165	14	05.453	38.656	30	14.093	34.002
13	08.443	64.267	28	02.708	51.871	15	05.566	38.433	31	14.323	34.013
14	08.255	64.054	Marzec 1	02.673	51.574	16	05.686	38.193	Czerwiec 1	14.559	34.047
15	08.078	63.848	2	02.634	51.268	17	05.822	37.945	2	14.797	34.105
16	07.909	63.653	3	02.593	50.951	18	05.978	37.699	3	15.030	34.189
17	07.742	63.474	4	02.553	50.620	19	06.152	37.467	4	15.253	34.294
18	07.571	63.309	5	02.518	50.275	20	06.339	37.258	5	15.461	34.412
19	07.390	63.153	6	02.492	49.918	21	06.531	37.074	6	15.652	34.532
20	07.194	62.995	7	02.479	49.553	22	06.721	36.913	7	15.830	34.643
21	06.984	62.822	8	02.479	49.186	23	06.903	36.768	8	16.000	34.739
22	06.767	62.621	9	02.494	48.821	24	07.076	36.630	9	16.172	34.818
23	06.552	62.390	10	02.523	48.467	25	07.241	36.491	10	16.352	34.886
24	06.350	62.133	11	02.563	48.127	26	07.398	36.346	11	16.546	34.950
25	06.167	61.860	12	02.610	47.805	27	07.553	36.193	12	16.755	35.023
26	06.004	61.583	13	02.657	47.503	28	07.708	36.030	13	16.975	35.114
27	05.857	61.312	14	02.702	47.216	29	07.868	35.858	14	17.202	35.228
28	05.721	61.053	15	02.737	46.941	30	08.036	35.681	15	17.428	35.366
29	05.589	60.807	16	02.762	46.667	Maj 1	08.215	35.503	16	17.647	35.526
30	05.457	60.570	17	02.776	46.384	2	08.407	35.330	17	17.854	35.700
31	05.320	60.338	18	02.786	46.084	3	08.610	35.169	18	18.048	35.881
Luty 1	05.176	60.104	19	02.799	45.763	4	08.824	35.024	19	18.229	36.060
2	05.026	59.863	20	02.824	45.423	5	09.045	34.903	20	18.401	36.232
3	04.872	59.610	21	02.870	45.074	6	09.267	34.806	21	18.567	36.393
4	04.715	59.341	22	02.938	44.730	7	09.485	34.733	22	18.731	36.545
5	04.560	59.055	23	03.024	44.403	8	09.692	34.677	23	18.898	36.688
6	04.411	58.752	24	03.121	44.097	9	09.887	34.631	24	19.071	36.826
7	04.270	58.434	25	03.221	43.813	10	10.068	34.584	25	19.252	36.965
8	04.142	58.105	26	03.318	43.545	11	10.239	34.528	26	19.442	37.110
9	04.028	57.772	27	03.409	43.286	12	10.406	34.456	27	19.639	37.267
10	03.928	57.440	28	03.492	43.029	13	10.579	34.370	28	19.843	37.442
11	03.841	57.115	29	03.570	42.768	14	10.762	34.274	29	20.049	37.640
12	03.763	56.803	30	03.643	42.498	15	10.962	34.178	30	20.252	37.863
13	03.691	56.506	31	03.717	42.218	16	11.178	34.094	Lipiec 1	20.445	38.109
14	03.619	56.226	Kwiecień 1	03.794	41.926	17	11.406	34.029	2	20.623	38.371
15	03.541	55.959	2	03.879	41.625	18	11.641	33.991	3	20.782	38.639
16	03.453	55.697	3	03.974	41.318	19	11.875	33.978	4	20.924	38.901

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2019
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°26′		22 ^h 53 ^m	84°26′		22 ^h 53 ^m	84°27′		22 ^h 53 ^m	84°27′
Lipiec 4	20. ^s 924	38. [″] 901	Sierpień 19	25. ^s 655	52. [″] 974	Paźdz. 4	23. ^s 943	10. [″] 049	Listopad 19	15. ^s 787	22. [″] 443
5	21.054	39.148	20	25.702	53.302	5	23.828	10.434	20	15.527	22.593
6	21.180	39.374	21	25.754	53.641	6	23.698	10.809	21	15.273	22.719
7	21.313	39.584	22	25.809	53.996	7	23.556	11.169	22	15.032	22.828
8	21.458	39.787	23	25.863	54.368	8	23.407	11.510	23	14.805	22.933
9	21.617	39.994	24	25.911	54.760	9	23.255	11.833	24	14.593	23.044
10	21.788	40.215	25	25.947	55.167	10	23.104	12.140	25	14.389	23.170
11	21.966	40.458	26	25.966	55.586	11	22.957	12.434	26	14.184	23.313
12	22.142	40.723	27	25.967	56.006	12	22.817	12.720	27	13.972	23.468
13	22.312	41.009	28	25.948	56.416	13	22.685	13.003	28	13.745	23.628
14	22.471	41.309	29	25.917	56.807	14	22.559	13.291	29	13.504	23.780
15	22.615	41.616	30	25.882	57.173	15	22.439	13.587	30	13.249	23.916
16	22.746	41.923	31	25.853	57.519	16	22.320	13.897	Grudzień 1	12.986	24.031
17	22.865	42.222	Wrzesień 1	25.838	57.855	17	22.197	14.220	2	12.718	24.121
18	22.975	42.512	2	25.839	58.195	18	22.065	14.556	3	12.452	24.188
19	23.082	42.789	3	25.850	58.551	19	21.920	14.900	4	12.191	24.236
20	23.189	43.055	4	25.865	58.927	20	21.760	15.244	5	11.938	24.269
21	23.299	43.314	5	25.875	59.324	21	21.582	15.581	6	11.695	24.292
22	23.416	43.570	6	25.873	59.733	22	21.389	15.901	7	11.463	24.313
23	23.541	43.829	7	25.857	60.149	23	21.188	16.199	8	11.239	24.336
24	23.673	44.097	8	25.826	60.562	24	20.985	16.471	9	11.022	24.366
25	23.810	44.378	9	25.781	60.967	25	20.789	16.721	10	10.808	24.408
26	23.950	44.679	10	25.726	61.359	26	20.607	16.960	11	10.591	24.463
27	24.088	45.001	11	25.664	61.734	27	20.440	17.200	12	10.365	24.526
28	24.218	45.345	12	25.599	62.095	28	20.284	17.453	13	10.126	24.592
29	24.335	45.706	13	25.536	62.442	29	20.133	17.726	14	09.873	24.652
30	24.433	46.078	14	25.478	62.779	30	19.976	18.015	15	09.605	24.695
31	24.511	46.448	15	25.426	63.113	31	19.806	18.315	16	09.329	24.713
Sierpień 1	24.573	46.804	16	25.381	63.447	Listopad 1	19.621	18.615	17	09.051	24.703
2	24.626	47.138	17	25.342	63.789	2	19.419	18.905	18	08.779	24.667
3	24.681	47.452	18	25.307	64.143	3	19.206	19.178	19	08.521	24.612
4	24.747	47.750	19	25.271	64.513	4	18.984	19.430	20	08.280	24.548
5	24.827	48.048	20	25.230	64.898	5	18.759	19.660	21	08.054	24.487
6	24.921	48.356	21	25.180	65.297	6	18.535	19.871	22	07.839	24.437
7	25.022	48.682	22	25.114	65.706	7	18.316	20.065	23	07.629	24.402
8	25.124	49.031	23	25.031	66.117	8	18.103	20.247	24	07.415	24.381
9	25.219	49.398	24	24.930	66.520	9	17.899	20.424	25	07.192	24.366
10	25.303	49.779	25	24.815	66.906	10	17.704	20.600	26	06.956	24.348
11	25.372	50.167	26	24.691	67.268	11	17.516	20.783	27	06.708	24.318
12	25.428	50.553	27	24.568	67.607	12	17.331	20.976	28	06.451	24.268
13	25.470	50.933	28	24.457	67.928	13	17.144	21.181	29	06.190	24.195
14	25.502	51.300	29	24.360	68.245	14	16.952	21.399	30	05.930	24.097
15	25.529	51.654	30	24.278	68.571	15	16.748	21.624	31	05.676	23.978
16	25.554	51.995	Paźdz. 1	24.204	68.915	16	16.529	21.850	Styczeń 1	05.432	23.841
17	25.582	52.326	2	24.128	69.280	17	16.294	22.067	2	05.199	23.694
18	25.615	52.650	3	24.043	69.661	18	16.045	22.267	3	04.979	23.541
19	25.655	52.974	4	23.943	70.049	19	15.787	22.443	4	04.771	23.389

Przybliżony azymut Biegunowej 2019

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

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2019

$$\delta = 89^{\circ}20'$$

t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t
0 ^h 00 ^m	-41'	24 ^h 00 ^m	4 ^h 00 ^m	-20'	20 ^h 00 ^m	6 ^h 06 ^m	+ 1'	17 ^h 54 ^m	8 ^h 14 ^m	+22'	15 ^h 46 ^m
0 27	-40	23 33	4 07	-19	19 53	6 11	+ 2	17 49	8 21	+23	15 39
0 58	-39	23 02	4 13	-18	19 47	6 17	+ 3	17 43	8 28	+24	15 32
1 17	-38	22 43	4 20	-17	19 40	6 23	+ 4	17 37	8 35	+25	15 25
1 33	-37	22 27	4 26	-16	19 34	6 29	+ 5	17 31	8 43	+26	15 17
1 46	-36	22 14	4 32	-15	19 28	6 34	+ 6	17 26	8 51	+27	15 09
1 58	-35	22 02	4 38	-14	19 22	6 40	+ 7	17 20	8 59	+28	15 01
2 09	-34	21 51	4 44	-13	19 16	6 46	+ 8	17 14	9 07	+29	14 53
2 19	-33	21 41	4 50	-12	19 10	6 52	+ 9	17 08	9 16	+30	14 44
2 29	-32	21 31	4 56	-11	19 04	6 58	+10	17 02	9 25	+31	14 35
2 38	-31	21 22	5 02	-10	18 58	7 04	+11	16 56	9 34	+32	14 26
2 47	-30	21 13	5 08	- 9	18 52	7 10	+12	16 50	9 44	+33	14 16
2 55	-29	21 05	5 14	- 8	18 46	7 16	+13	16 44	9 55	+34	14 05
3 03	-28	20 57	5 20	- 7	18 40	7 22	+14	16 38	10 07	+35	13 53
3 11	-27	20 49	5 25	- 6	18 35	7 28	+15	16 32	10 20	+36	13 40
3 19	-26	20 41	5 31	- 5	18 29	7 35	+16	16 25	10 34	+37	13 26
3 26	-25	20 34	5 37	- 4	18 23	7 41	+17	16 19	10 52	+38	13 08
3 33	-24	20 27	5 43	- 3	18 17	7 47	+18	16 13	11 16	+39	12 44
3 40	-23	20 20	5 48	- 2	18 12	7 54	+19	16 06	12 00		12 00
3 47	-22	20 13	5 54	- 1	18 06	8 00	+20	16 00			
3 54	-21	20 06	6 00	+ 0	18 00	8 07	+21	15 53			
4 00		20 00	6 06		17 54	8 14		15 46			

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

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			

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

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2019

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

Tablica poprawek V_I

t	p	38'40"	39'00"	39'20"	39'40"	p	t	p	38'40"	39'00"	39'20"	39'40"	p	t
0.0		-38'40"	-39'00"	-39'20"	-39'40"	24.0	6.0		+00'13"	+00'13"	+00'14"	+00'14"	18.0	
1		-38 39	-38 59	-39 19	-39 39	23.9	1		+01 14	+01 15	+01 15	+01 16	17.9	
2		-38 37	-38 57	-39 17	-39 37	8	2		+02 14	+02 16	+02 17	+02 18	8	
3		-38 33	-38 53	-39 13	-39 33	7	3		+03 15	+03 17	+03 19	+03 20	7	
4		-38 27	-38 47	-39 07	-39 27	6	4		+04 15	+04 18	+04 20	+04 22	6	
5		-38 20	-38 40	-39 00	-39 19	5	5		+05 16	+05 18	+05 21	+05 24	5	
6		-38 11	-38 31	-38 51	-39 10	4	6		+06 16	+06 19	+06 22	+06 26	4	
7		-38 01	-38 20	-38 40	-39 00	3	7		+07 15	+07 19	+07 23	+07 27	3	
8		-37 49	-38 08	-38 28	-38 47	2	8		+08 15	+08 19	+08 24	+08 28	2	
0.9		-37 35	-37 55	-38 14	-38 33	23.1	6.9		+09 14	+09 19	+09 24	+09 29	17.1	
1.0		-37 20	-37 39	-37 59	-38 18	23.0	7.0		+10 13	+10 18	+10 23	+10 29	17.0	
1		-37 03	-37 23	-37 42	-38 01	22.9	1		+11 11	+11 17	+11 23	+11 29	16.9	
2		-36 45	-37 04	-37 23	-37 42	8	2		+12 09	+12 15	+12 21	+12 28	8	
3		-36 25	-36 44	-37 03	-37 22	7	3		+13 06	+13 13	+13 20	+13 27	7	
4		-36 04	-36 23	-36 42	-37 00	6	4		+14 03	+14 10	+14 18	+14 25	6	
5		-35 41	-36 00	-36 18	-36 37	5	5		+14 59	+15 07	+15 15	+15 23	5	
6		-35 17	-35 36	-35 54	-36 12	4	6		+15 55	+16 03	+16 11	+16 19	4	
7		-34 52	-35 10	-35 28	-35 46	3	7		+16 49	+16 58	+17 07	+17 16	3	
8		-34 24	-34 42	-35 00	-35 18	2	8		+17 44	+17 53	+18 02	+18 11	2	
1.9		-33 56	-34 13	-34 31	-34 48	22.1	7.9		+18 37	+18 47	+18 57	+19 06	16.1	
2.0		-33 26	-33 43	-34 00	-34 18	22.0	8.0		+19 30	+19 40	+19 50	+20 00	16.0	
1		-32 55	-33 12	-33 29	-33 46	21.9	1		+20 22	+20 32	+20 43	+20 54	15.9	
2		-32 22	-32 39	-32 55	-33 12	8	2		+21 13	+21 24	+21 35	+21 46	8	
3		-31 48	-32 04	-32 21	-32 37	7	3		+22 03	+22 14	+22 26	+22 37	7	
4		-31 12	-31 29	-31 45	-32 01	6	4		+22 52	+23 04	+23 16	+23 28	6	
5		-30 36	-30 52	-31 07	-31 23	5	5		+23 41	+23 53	+24 05	+24 17	5	
6		-29 58	-30 13	-30 29	-30 44	4	6		+24 28	+24 41	+24 53	+25 06	4	
7		-29 19	-29 34	-29 49	-30 04	3	7		+25 14	+25 27	+25 41	+25 54	3	
8		-28 38	-28 53	-29 08	-29 23	2	8		+26 00	+26 13	+26 27	+26 40	2	
2.9		-27 57	-28 11	-28 25	-28 40	21.1	8.9		+26 44	+26 58	+27 12	+27 26	15.1	
3.0		-27 14	-27 28	-27 42	-27 56	21.0	9.0		+27 27	+27 41	+27 56	+28 10	15.0	
1		-26 30	-26 44	-26 57	-27 11	20.9	1		+28 09	+28 24	+28 38	+28 53	14.9	
2		-25 45	-25 58	-26 12	-26 25	8	2		+28 50	+29 05	+29 20	+29 35	8	
3		-24 59	-25 12	-25 25	-25 38	7	3		+29 30	+29 45	+30 00	+30 16	7	
4		-24 12	-24 25	-24 37	-24 49	6	4		+30 08	+30 24	+30 39	+30 55	6	
5		-23 24	-23 36	-23 48	-24 00	5	5		+30 45	+31 01	+31 17	+31 33	5	
6		-22 35	-22 47	-22 58	-23 10	4	6		+31 21	+31 38	+31 54	+32 10	4	
7		-21 45	-21 56	-22 08	-22 19	3	7		+31 56	+32 13	+32 29	+32 46	3	
8		-20 54	-21 05	-21 16	-21 27	2	8		+32 30	+32 46	+33 03	+33 20	2	
3.9		-20 03	-20 13	-20 23	-20 34	20.1	9.9		+33 02	+33 19	+33 36	+33 53	14.1	
4.0		-19 10	-19 20	-19 30	-19 40	20.0	10.0		+33 32	+33 50	+34 07	+34 25	14.0	
1		-18 17	-18 26	-18 36	-18 45	19.9	1		+34 02	+34 19	+34 37	+34 55	13.9	
2		-17 23	-17 32	-17 41	-17 50	8	2		+34 30	+34 48	+35 06	+35 23	8	
3		-16 28	-16 37	-16 45	-16 53	7	3		+34 56	+35 15	+35 33	+35 51	7	
4		-15 33	-15 41	-15 49	-15 57	6	4		+35 22	+35 40	+35 58	+36 17	6	
5		-14 37	-14 44	-14 52	-14 59	5	5		+35 45	+36 04	+36 22	+36 41	5	
6		-13 40	-13 47	-13 54	-14 01	4	6		+36 08	+36 26	+36 45	+37 04	4	
7		-12 43	-12 49	-12 56	-13 02	3	7		+36 28	+36 47	+37 06	+37 25	3	
8		-11 45	-11 51	-11 57	-12 03	2	8		+36 48	+37 07	+37 26	+37 45	2	
4.9		-10 47	-10 52	-10 58	-11 03	19.1	10.9		+37 06	+37 25	+37 44	+38 03	13.1	
5.0		-09 48	-09 53	-09 58	-10 03	19.0	11.0		+37 22	+37 41	+38 00	+38 20	13.0	
1		-08 49	-08 54	-08 58	-09 03	18.9	1		+37 37	+37 56	+38 16	+38 35	12.9	
2		-07 50	-07 54	-07 58	-08 02	8	2		+37 50	+38 09	+38 29	+38 49	8	
3		-06 50	-06 54	-06 57	-07 00	7	3		+38 02	+38 21	+38 41	+39 01	7	
4		-05 50	-05 53	-05 56	-05 59	6	4		+38 12	+38 32	+38 51	+39 11	6	
5		-04 50	-04 52	-04 55	-04 57	5	5		+38 20	+38 40	+39 00	+39 20	5	
6		-03 50	-03 51	-03 53	-03 55	4	6		+38 27	+38 47	+39 07	+39 27	4	
7		-02 49	-02 50	-02 52	-02 53	3	7		+38 33	+38 53	+39 13	+39 33	3	
8		-01 48	-01 49	-01 50	-01 51	2	8		+38 37	+38 57	+39 17	+39 37	2	
5.9		-00 48	-00 48	-00 48	-00 49	18.1	11.9		+38 39	+38 59	+39 19	+39 39	12.1	
6.0		+00 13	+00 13	+00 14	+00 14	18.0	12.0		+38 40	+39 00	+39 20	+39 40	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
$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} +$ $+ \frac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} +$ $+ \frac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \dots$ $\Delta_0^I = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$ $\Delta_0^{III} = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} +$ $+ \frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} +$ $+ \frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \dots$ $\Delta_{1/2}^{II} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$ $\Delta_{1/2}^{IV} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \binom{n}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \binom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} +$ $+ \binom{n}{4}\Delta_2^{IV} + \binom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \dots$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$ $\binom{n}{4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}, \dots$ $u_{-2} \Delta_{-3/2}^I \Delta_{-1}^{II}$ $u_{-1} \Delta_{-1/2}^I \Delta_0^{II} \Delta_{-1/2}^{III}$ $u_0 \Delta_{1/2}^I \Delta_1^{II} \Delta_{1/2}^{III} \Delta_0^{IV}$ $u_1 \Delta_{3/2}^I \Delta_2^{II} \Delta_{3/2}^{III}$ $u_2 \Delta_{5/2}^I$ u_3				

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

Refrakcja normalna R_0 (Radau)
i ekstynkcja średnia E_0

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

Współczynniki do obliczania refrakcji całkowitej

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

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

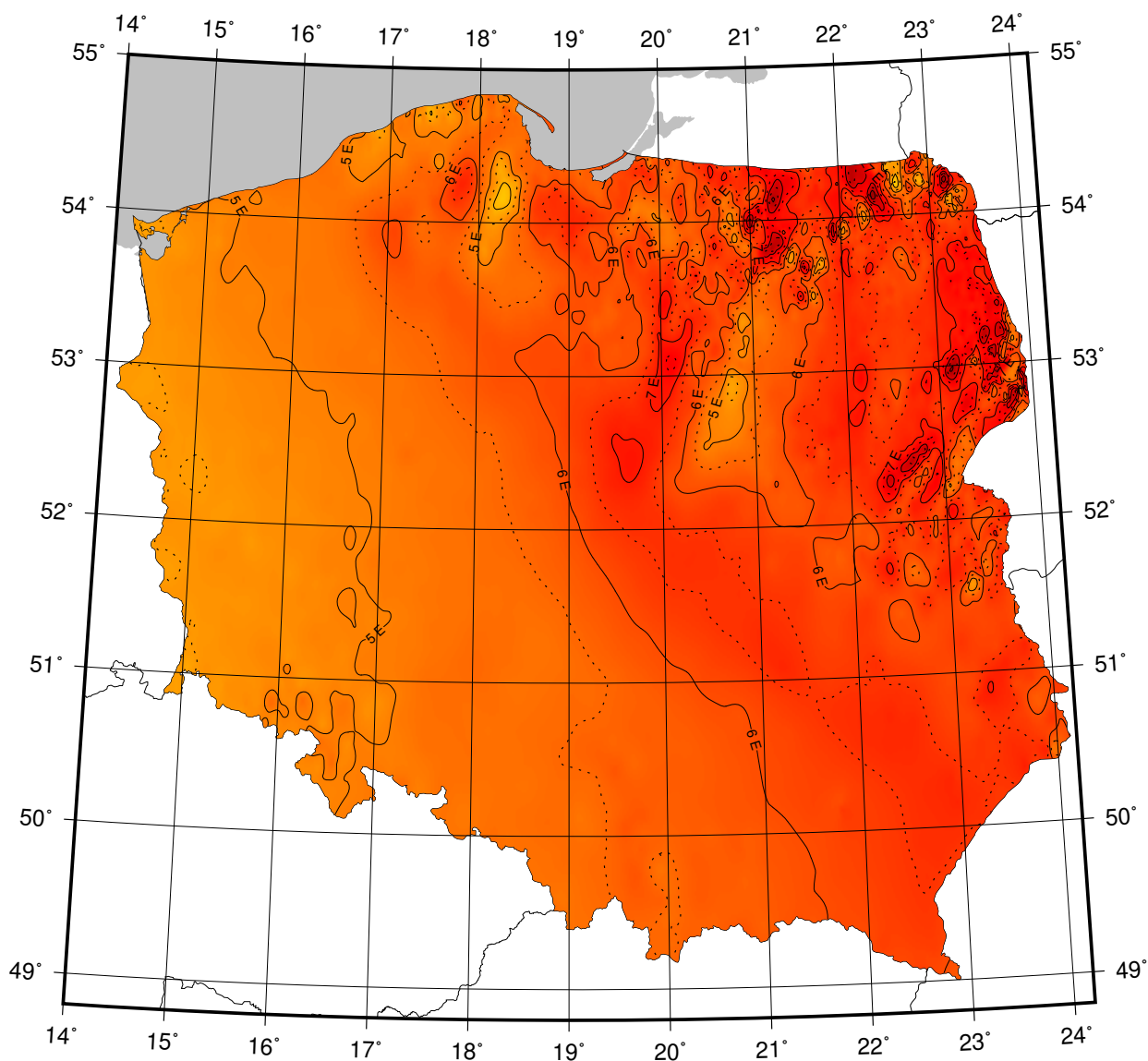
Sygnały czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie <i>UTC</i>	Skrócony opis sygnałów
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	Sygnały zgodne z chińskim czasem urzędowym <i>UTC</i> + 8 h. Nadawane z wyprzedzeniem 20ms wzgl. <i>UTC</i> . Modulowany sygnał 1 kHz. Impulsy sekundy (10 ms) i minutowe (300 ms). Pomiędzy 0 – 10, 15 – 25, 30 – 40 i 45 – 55 minutą sygnały <i>UTC</i> . Pomiędzy 25 – 29 i 55 – 59 minutą sygnały <i>UT1</i>
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 7850 14670	Przez całą dobę	Impulsy sekundy (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
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(2)	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°38'E	4996 9996 14996		Impulsy sekundy typu A1X i A1N. A1X pomiędzy 10 i 20 oraz 40 i 50 minutą. A1N pomiędzy 20 a 30 minutą. Poprawka <i>DUT1</i> kodowana
TDF	Allouis, Francja	47°10'N 2°12'E	162	Przez całą dobę z wyjątkiem wtorków między 8 ^h 00 ^m a 12 ^h 00 ^m	Sygnały w modulacji fazowej, zgodne z francuskim czasem urzędowym. Kodowane informacje o czasie letnim oraz świętach państwowych
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundy o długości 5 ms i modulacji 1200 Hz; 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty impulsy 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. 12, 2017*.

MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2019.5



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 8'

Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.

Dla punktu o współrzędnych $\varphi = 21^{\circ}00'$ i $\lambda = 50^{\circ}00'$
wartość deklinacji wschodniej na epokę 2019.5 wynosi

$$D_{2019.5} \approx 5^{\circ}50'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2019.8

$$D_{2019.8} = D_{2019.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2019.8 - 2019.5))$$

$$D_{2019.8} \approx 5^{\circ}52'$$

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

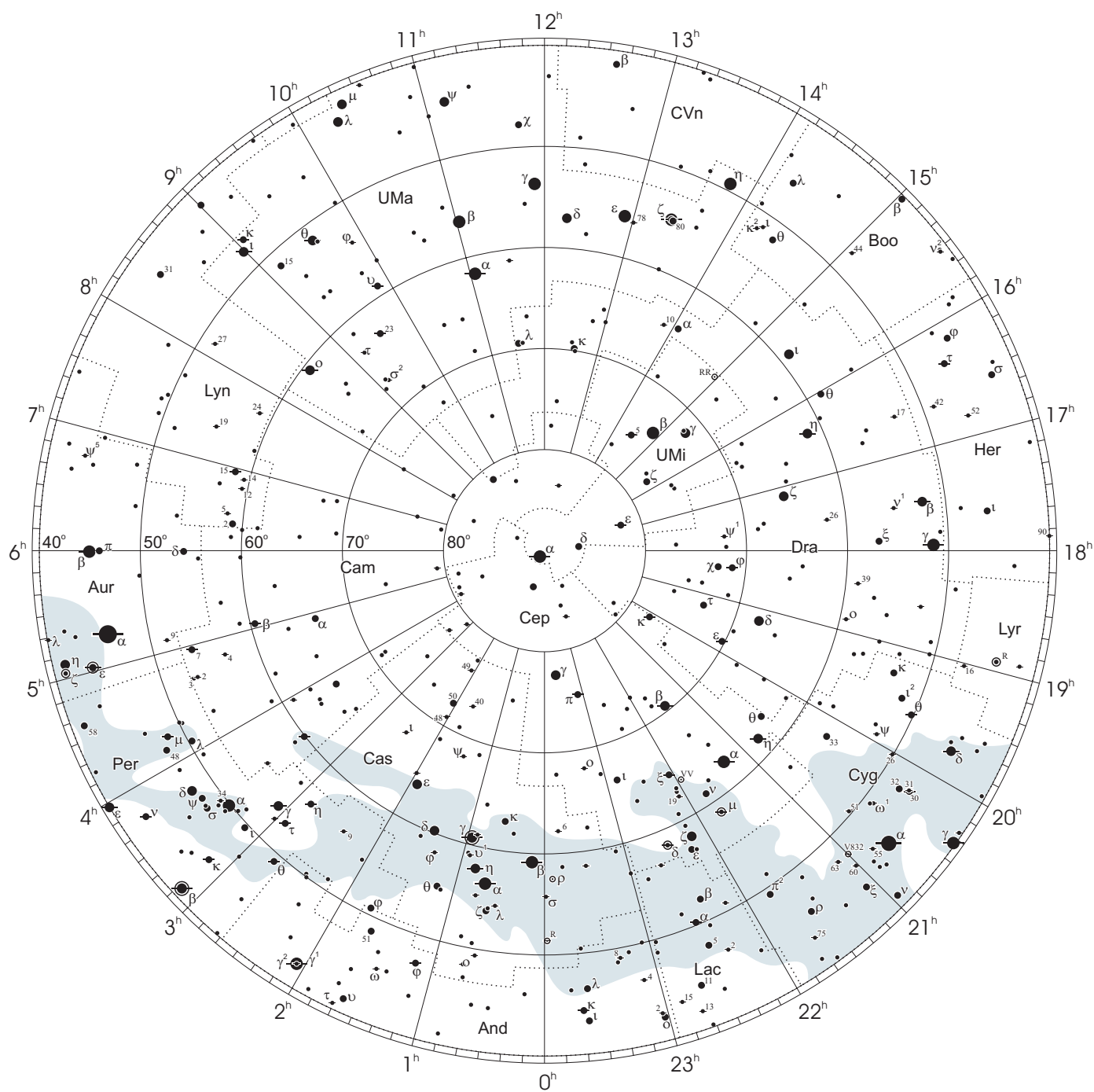
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

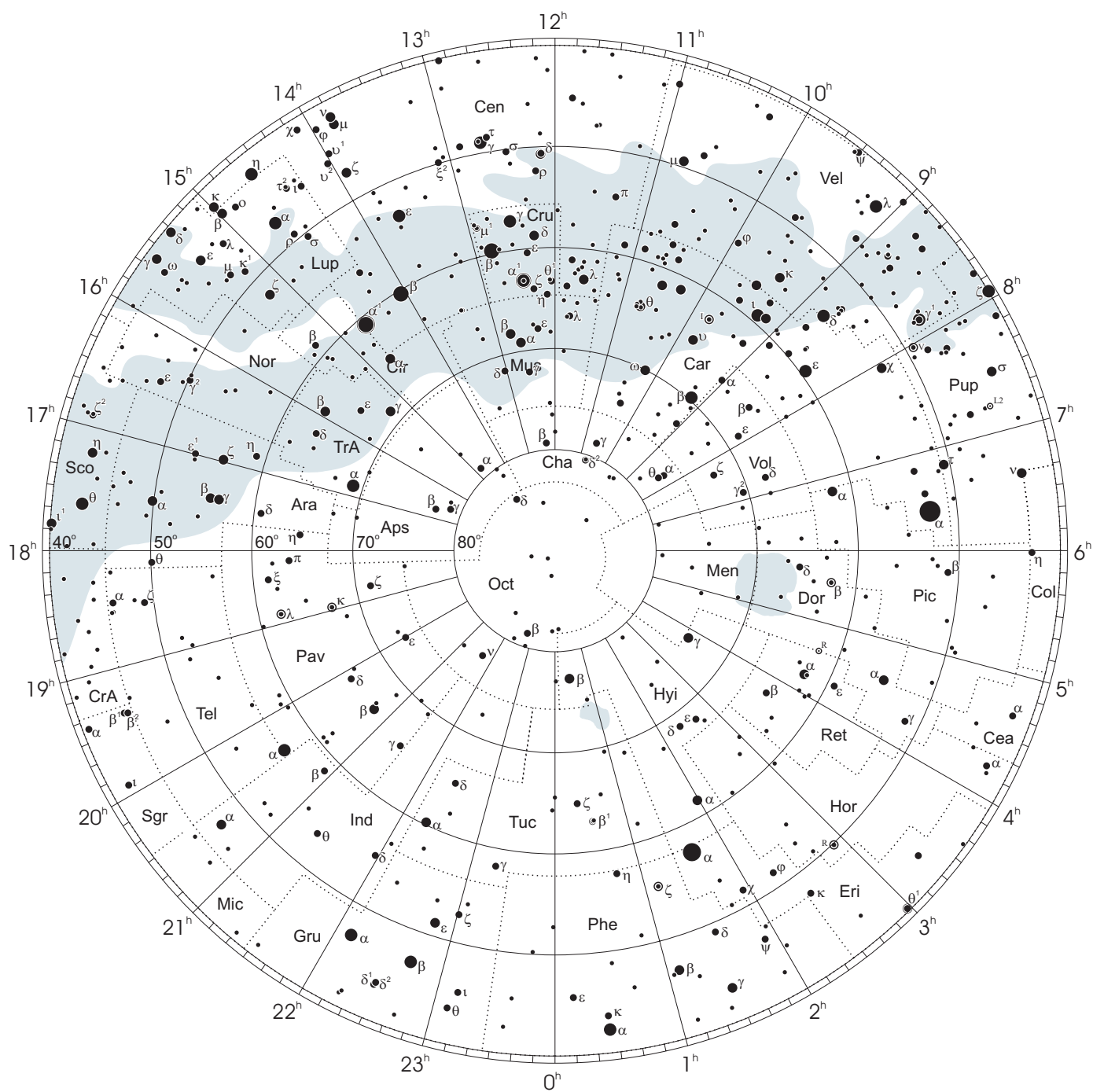


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

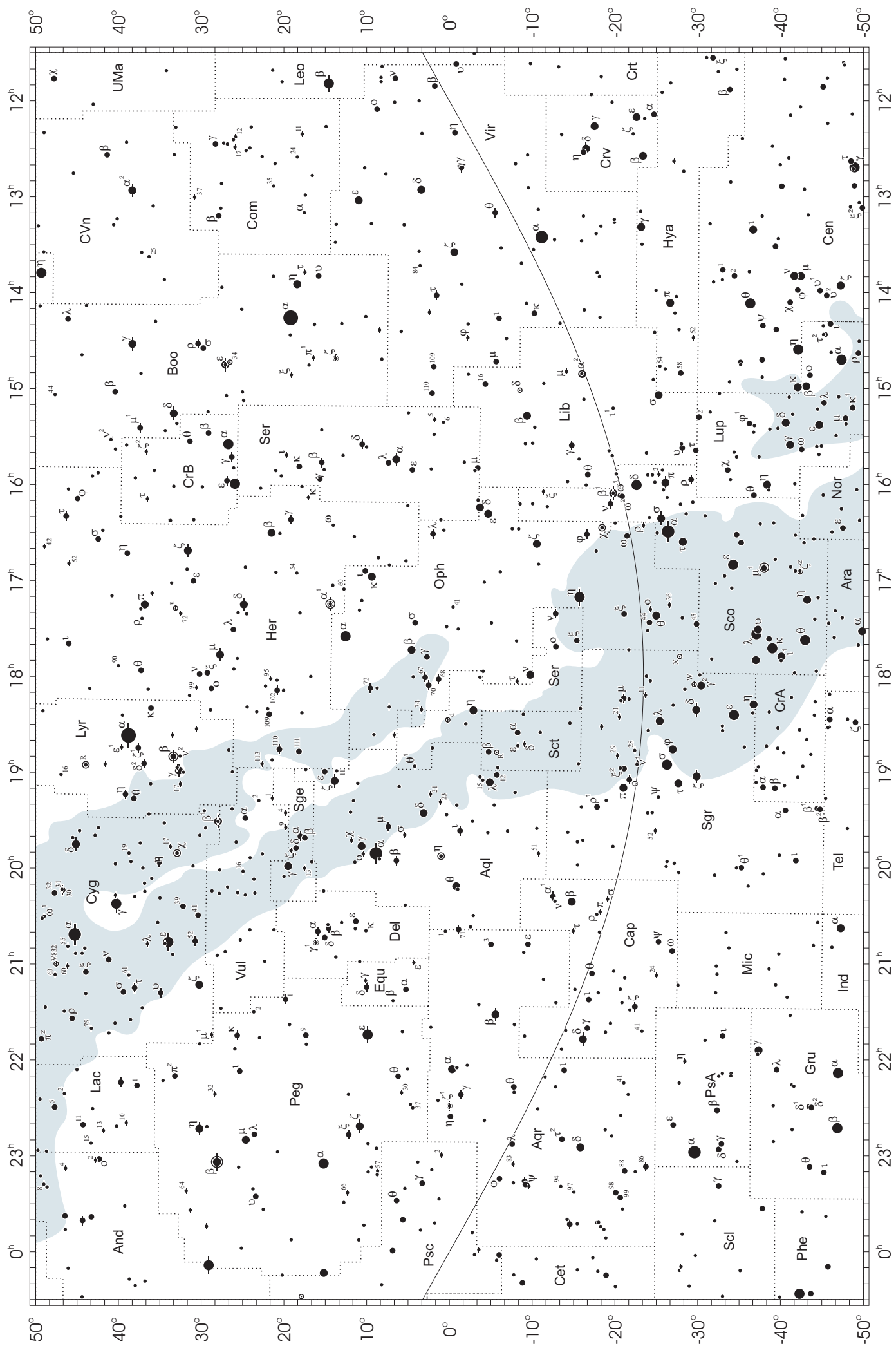
Mapa nieba

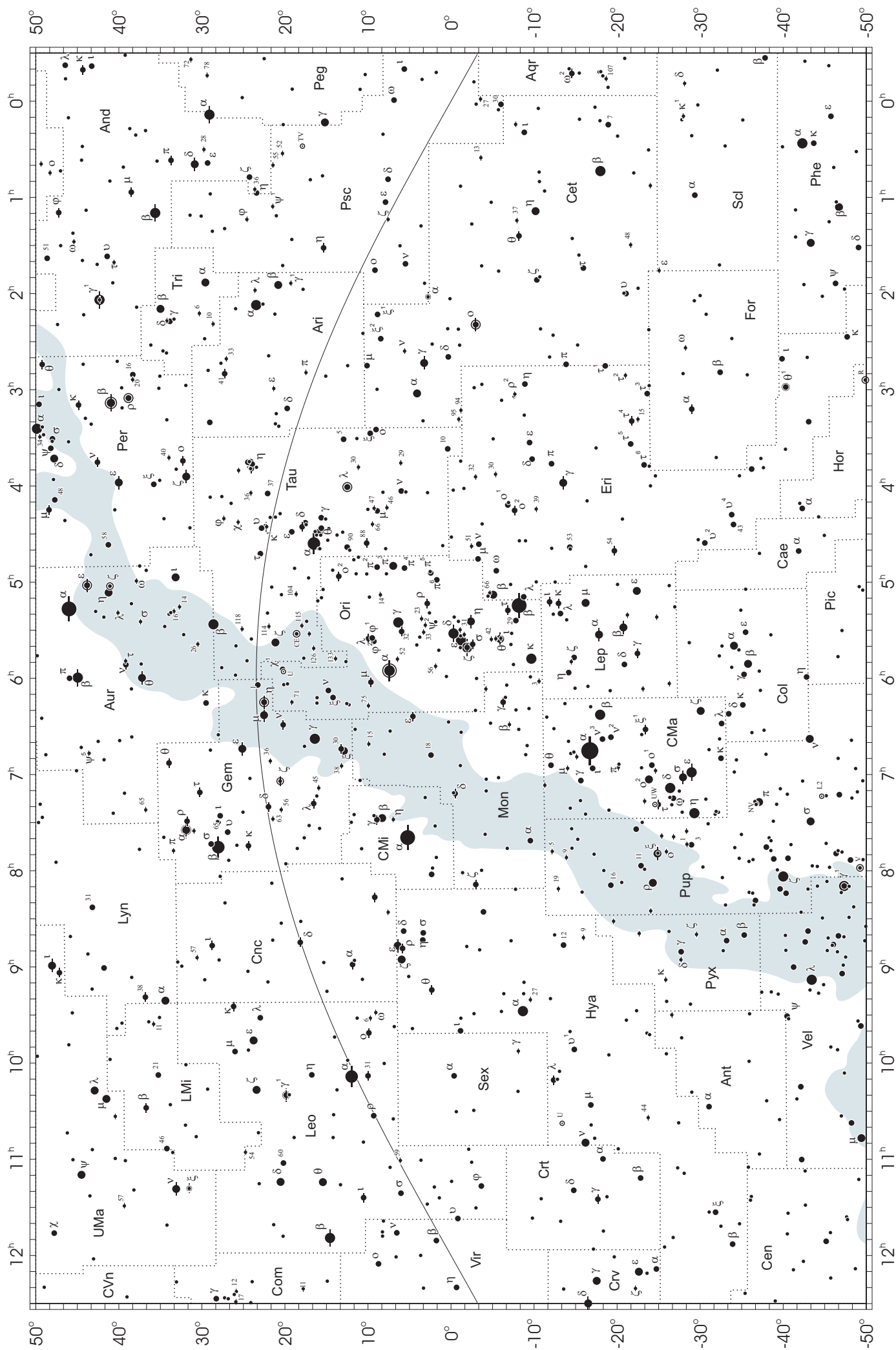
otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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, że z dniem 1 stycznia 2019 roku fundamentalną realizacją ICRS będzie trzecia realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia *ICRF3*.

Ośrodki zrzeszone w uniach IAU i IUGG są także zachęcane do prowadzenia badań pionowych i poziomych ruchów skorupy ziemskiej, do prac nad łącznym opracowywaniem obserwacji uzyskiwanych za pomocą różnych technik pomiarowych i do ściślejszej współpracy z grupami roboczymi tych unii. Do upowszechniania przyjętych standardów (konwencji) zobowiązano IERS³⁾.

Zasadnicze różnice w definicjach systemów odniesienia

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

³⁾ Dane szczegółowe na temat ewolucji systemu stałych astronomicznych można uzyskać m.in. na stronach internetowych IAU (<http://www.iau.org>) oraz IERS (<http://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	$k = 0.017\,202\,098\,95$
Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości	$\tau_{au} = 499.004\,783\,806\,1\,s$
Precesja ogólna w długości w epoce J2000.0 na stulecie juliańskie	$p = 5028.796195$
Stała nutacji w epoce J2000.0	$N = 9.2025$
Stała aberracji rocznej dla epoki J2000.0	$K = 20.49552$
Paralaksa Słońca ($\pi_S = a_E/au$)	$\pi_S = 8.794\,148$
Splaszczanie Ziemi ⁴⁾	$f = 1/298.256\,42$
Współczynnik dynamiczny Słońca	$J_{2S} = 2 \times 10^{-7}$
Masa Słońca ($M_S = GM_S \cdot G^{-1}$)	$M_S = 1.98842 \times 10^{30}\,kg$
Stosunek masy Słońca do masy Ziemi ($M_S/M_E = GM_S(GM_E)^{-1}$)	$M_S/M_E = 332\,946.04$
Stosunek masy Słońca do masy układu Ziemia—Księżyc	
$M_S/(M_E + M_M) = GM_S/(GM_E + M_M/M_E \cdot GM_E)$	$M_S/(M_E + M_M) = 328\,901$

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

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

Stałe definiujące (dokładnie)

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

Stałe pochodne

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

Geodezyjne elipsoidy odniesienia

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

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

Precesja w rektascensji na stulecie juliańskie

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

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie

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

Średnie nachylenie ekliptyki

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

Poprawka punktu równonocy przy przejściu z systemu FK4 do FK5⁵⁾

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

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

Precesja — kąty Eulera

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Średnie nachylenie Ekliptyki

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

Wzory na zamianę jednostek czasu gwiazdowego średniego i średniego czasu słonecznego

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

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

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

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

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

stąd

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

Podobnie dla przejścia od jednostek czasu gwiazdowego do jednostek czasu słonecznego

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

lub

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

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

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

OBJAŚNIENIA

CZĘŚĆ OGÓLNA

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

1. SYSTEMY ODNIESIENIA

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

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

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

⁶⁾ Czas współrzędnych nie jest mierzalnym.

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

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* jest zdefiniowany poprzez precyzyjnie wyznaczone pozycje 3414 zwartych astronomicznych radioźródeł. Jego poziom szumów nie przekracza $40 \mu\text{as}$, zaś stabilność jego osi kształtuje się na poziomie $10 \mu\text{as}$. Dopasowania *ICRF2* do *ICRS* dokonano przy użyciu 138 stabilnych radioźródeł, wspólnych dla *ICRF2* i *ICRF-Ext2*. *ICRF2* będzie utrzymywany przy wykorzystaniu 295 nowych definiujących radioźródeł wybranych w oparciu o kryterium stabilności oraz braku rozwiniętej wewnętrznej struktury źródła. Stabilność wspomnianych 295 definiujących radioźródeł oraz ich bardziej równomierny rozkład na sferze niebieskiej eliminują dwie najpoważniejsze słabości *ICRF*.

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

Geocentryczny Ziemi 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 Ziemi System Odniesienia (*ITRS*) jest określony przez zbiór zaleceń i ustaleń wraz z opisem modeli niezbędnych do zdefiniowania początku, skali, orientacji i zmienności w czasie *CTRS* monitorowanego przez IERS. Jest to system geocentryczny, którego jednostką długości jest metr (SI). W myśl postanowień IUGG i IAU (1991) skala *ITRS* jest spójna z czasem współrzędnych geocentrycznych *TCG*. Orientacja *ITRS* została początkowo zdefiniowana przez orientację BIH 1984.0, zaś jej zmienność w czasie jest określona poprzez zastosowanie warunku, iż globalna suma poziomych ruchów tektonicznych nie zawiera składowych obrotu. Zgodnie z Rezolucją 2 Zgromadzenia Generalnego IUGG (Perugia, 2007) *ITRS* jest zdefiniowany jako szczególny Geocentryczny Ziemi 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* i *ITRF2008*) 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 wyznaczone 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 **obróć** systemu pośredniego wokół osi „równika pośredniego” o kąt reprezentujący obrót Ziemi wokół własnej osi. Obrócony w ten sposób system pośredni staje się geocentrycznym systemem niebieskim, do którego odnoszą się tzw. miejsca pozorne. W ostatnim kroku system pośredni (a dokładnie utworzony w poprzednim kroku geocentryczny system niebieski) jest przeprowadzany w **system quasi-inercjalny** przy pomocy parametrów opisujących precesję i nutację. W transformacji są uwzględniane dodatkowo efekty aberracji i paralaksy, ruch własny gwiazd i efekty relatywistyczne.

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

zaś uwzględnienie precesji wiązało się z kolejną transformacją systemu niebieskiego z epoki obserwacji do epoki katalogu fundamentalnego (FK4, a od 1984 r. FK5).

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

Kolejne zmiany w procedurze transformacji systemu ziemskiego do niebieskiego zaszły w wyniku dalszego wzrostu dokładności teorii do poziomu μas , jaki nastąpił w latach 1990–1999 oraz rosnących wymagań dokładnościowych. Definicja *CEP* przestała być spójna z precyzją i rozdzielczością przestrzenną współczesnych technik obserwacyjnych, a także z dokładnością teorii i częstotliwością włączonych w nie wyrazów. Pełniejsze wykorzystanie opracowanej przez Guinot koncepcji kinematycznie zdefiniowanego punktu nazwanego Nieobracającym się Punktem Początkowym *NRO* posłużyło do sformułowania bardziej rozwiniętej definicji *CEP* — Pośredniego Bieguna Niebieskiego *CIP* oraz *CEO*, a także zdefiniowania punktu początkowego dla długości w systemie ziemskim, któremu nadano nazwę Ziemskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego *TEO*. Opracowano również spójną z tymi definicjami nową łączną teorię precesyjno-nutacyjną IAU2000, definicję *CIP* oraz definicję parametrów opisujących ruch bieguna. Parametry ruchu bieguna dają się obecnie wyznaczać z dokładnością lepszą od milisekundy łuku na podstawie kilkugodzinnych obserwacji GPS i VLBI. Jednocześnie wyrazy o okresach dobowych i sub-dobowych występujące zarówno w opisie nutacji jak i ruchu bieguna dają się wyznaczyć z dokładnością mikrosekund łuku. Aby sprostać wysokim wymaganiom dokładnościowym dotychczas stosowany w modelowaniu matematycznym rozdział zjawiskowy pomiędzy nutacją swobodną i wymuszoną został zastąpiony rozdziałem uwzględniającym charakterystykę częstotliwościową oddzielnych składowych tych efektów. Zgodnie z Rezolucją B1.7 IAU (Manchester, 2000) Pośredni Biegun Niebieski *CIP* rozdziela ruch bieguna ziemskiego systemu odniesienia w niebieskim systemie odniesienia na dwie części, z których jedna w postaci modelu matematycznego zawiera wyrazy precesyjne oraz część wyrazów nutacji wymuszonej, druga zaś wyrazy nutacji swobodnej, wyznaczone przez IERS jako parametry ruchu bieguna, efekty pływów oceanicznych oraz pozostałe wyrazy nutacji wymuszonej. Część zawierająca wszystkie wyrazy o okresach dłuższych od 2 dób (tj. o częstotliwościach pomiędzy -0.5 i $+0.5$ cykli na dobę gwiazdową) została określona jako precesja/nutacja, czyli ruch *CIP* względem systemu niebieskiego *GCRS*. Część zaś zawierająca wszystkie wyrazy ruchu wstecznego spoza pasma dobowego (tj. o częstotliwościach mniejszych od -1.5 i większych od -0.5 cykli na dobę gwiazdową) została określona jako ruch bieguna, czyli ruch *CIP* względem systemu ziemskiego *ITRS*.

Od 1 stycznia 2003 roku, na mocy Rezolucji B1.7 IAU (Manchester, 2000), obowiązuje nowa procedura transformacji systemu ziemskiego w system niebieski. Jako „równik obserwacyjny” przyjmuje się równik *ITRS*, zaś południk zerowy *ITRS* odgrywa rolę „zerowego południka obserwacyjnego”. Biegunem systemu pośredniego *IRS* jest Pośredni Biegun Niebieski

CIP, którego parametry położenia względem bieguna *ITRS* są obliczane w oparciu o dane dostarczane przez IERS. Transformacja *ITRS* do *IRS_{ZIEMSKI}* określa położenie *TEO* (dokładna realizacja chwilowego zerowego południka pośredniego) na równiku *CIP* zgodnie z kinematyczną definicją *NRO* w *ITRS* gdy *CIP* porusza się względem *ITRS* pod wpływem ruchu bieguna. Obrót systemu pośredniego *IRS* odbywa się wokół osi *CIP* o kąt równy **Kątowi Obrotu Ziemi (ERA)** będącemu liniową funkcją *UT1* i przeprowadza system *IRS_{ZIEMSKI}* w system *IRS_{NIEBIESKI}*, w którym jest określane miejsce pozorne. Uwzględnienie precesji/nutacji według teorii IAU2000 przeprowadza ten system do Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia *GCRS*. Dodatkowo z *GCRS* do Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia *BCRS* przechodzi się przez zastosowanie post-newtonowskiej transformacji współrzędnych narzuconej przez formę odpowiednich tensorów metrycznych obu systemów (Rezolucja B1.3 IAU, 2000).

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

Zależność pomiędzy wektorem jednostkowym \mathbf{e}_{ITRS} w *ITRS* i jego obrazem \mathbf{e}_{GCRS} w *GCRS* wyraża się przez transformację

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

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

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

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

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 internetowych IERS (<http://www.iers.org>). Wielkości $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}}$ 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 $s' = -47 \mu as \times t$.

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 $1 \mu as$ 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 $+94 \mu as$ ($[\sigma_0 N_0]$ 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 $1 \mu as$ $a = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}(X^2 + Y^2)$.

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 δX , δY (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 δX , δY wyraża się wzorami:

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

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

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

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

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

zaś geocentryczny wektor wodzący obiektu Q ma postać

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

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

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

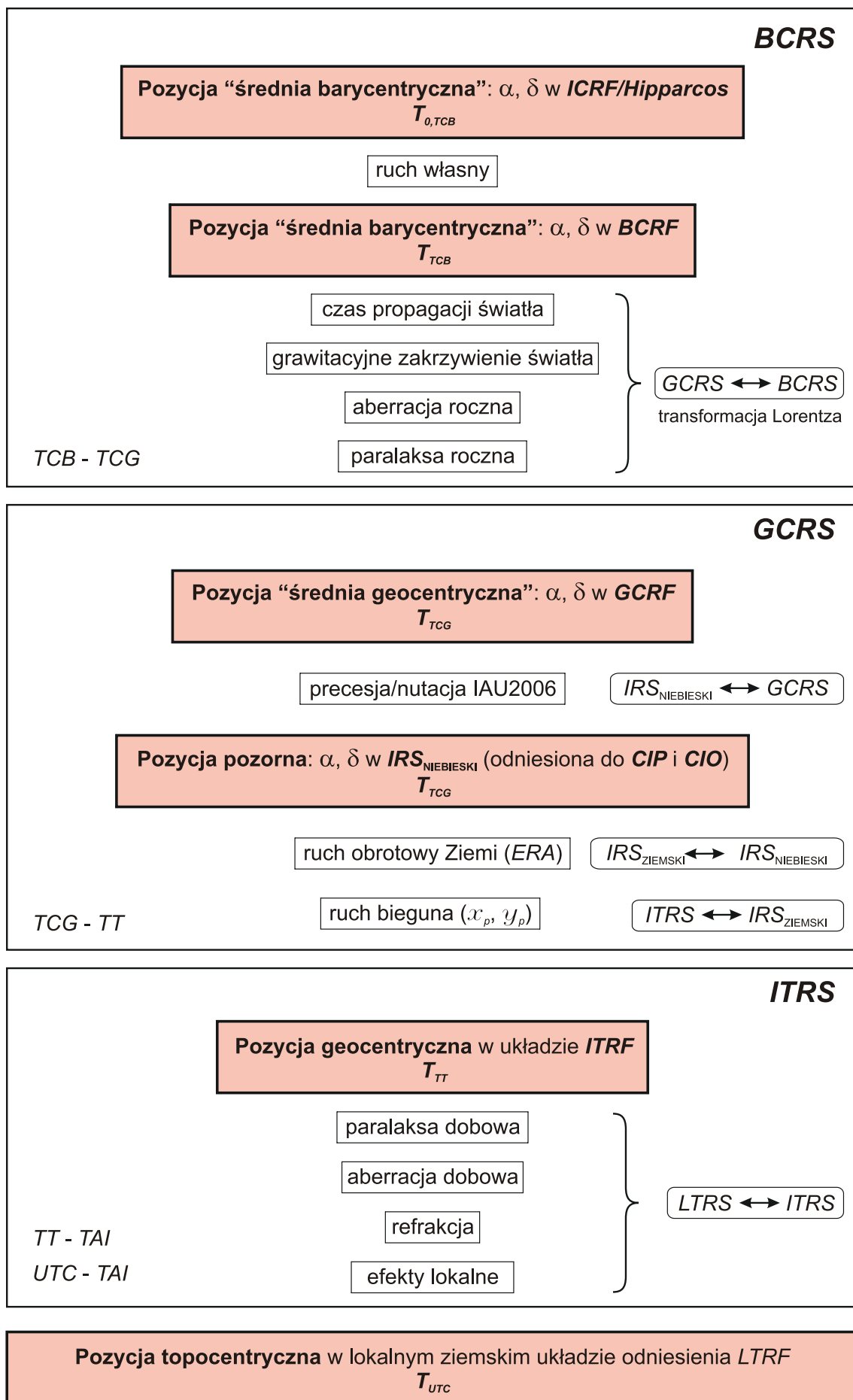
gdzie $E = |\mathbf{E}|$, $Q = |\mathbf{Q}|$ oraz $P = |\mathbf{P}|$, c jest prędkością światła, a GM_S — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

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

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

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

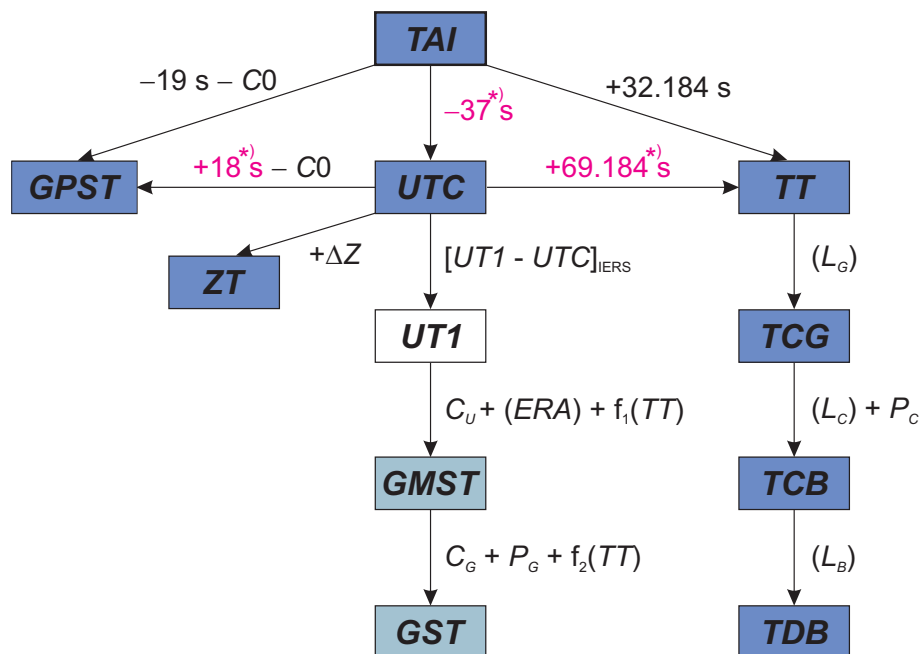
$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2GM_S}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q)\mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P)\mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (42)$$



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

2. SYSTEMY CZASU

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



Rys. 2 Współcześnie stosowane skale czasu i ich wzajemne relacje

*) Wartości obowiązujące w okresie od 1 stycznia 2017 do co najmniej 31 grudnia 2019.

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

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.

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 odmierzenia 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 definiującymi⁸⁾.

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 skale 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.

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⁾

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

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

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.

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 181 zostały przedstawione historyczne odmiany czasu uniwersalnego *UT0*, *UT1* i *UT2*, z których obecnie stosuje się jedynie skalę czasu *UT1*.

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

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

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

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

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

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:

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

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).

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

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

$$\text{czas gwiazdowy miejscowy} = \text{czas gwiazdowy Greenwich} + \lambda \quad (55)$$

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

$$GMST = 0.014\,506 + \theta + 4612.156\,534\,t + 1.391\,581\,7\,t^2 - 0.000\,000\,44\,t^3 - 0.000\,029\,956\,t^4 - 0.000\,000\,036\,8\,t^5 \quad (56)$$

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

$$GST = GMST + Eq \quad (57)$$

przy czym Eq jest to równanie równonocy.

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

$$Eq = \Delta\psi \cos \varepsilon_A + \sum_k [(C'_{s,0})_k \sin \alpha_k + (C'_{c,0})_k \cos \alpha_k] - 0.000\,000\,87\,t \sin \Omega \quad (58)$$

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>.

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

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

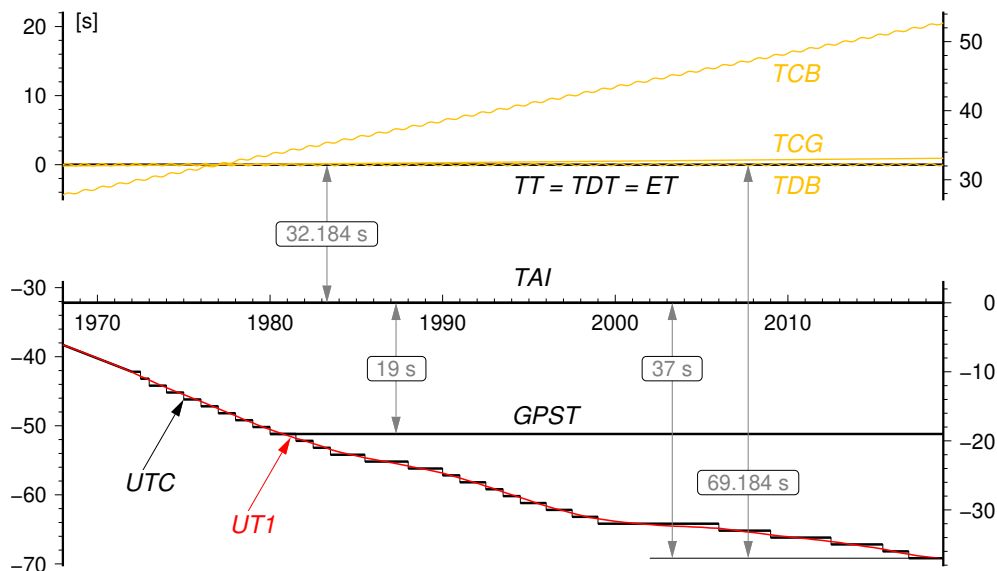
przy czym czas gwiazdowy prawdziwy jest obliczony bezpośrednio, wychodząc od pełnej macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 oraz tzw. równania początków (*equation of origins*). Podejście to jest równoważne poprzednio stosowanemu podejściu z użyciem modelu IAU2000.

Rolę jaką odgrywał czas gwiazdowy w transformacji pomiędzy układami ziemskim i niebieskim przejął Kąt Obrotu Ziemi (ERA), który nie jest obarczony 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 $GST - \theta$ określa rektascensję CIO , a tym samym położenie punktu równonocy wiosennej na równiku CIP .

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

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 Ziemi, 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.



Rys. 3 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

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 wyznaczane przez IERS na podstawie obserwacji VLBI, GPS, SLR i DORIS, a następnie publikowane w biuletynach IERS (<http://www.iers.org>).

¹³⁾ Wprowadzenie sekundy przestępnej jest każdorazowo ogłaszane w wydawanym przez IERS biuletynie C; (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/bulc/>).

Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni

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

Dane począwszy od 2017 roku: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 3 listopada 2016 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego środkowoeuropejskiego w latach 2017–2021, Dz. U. z dnia 14 listopada 2016 r., poz. 1833.

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.

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* związano również z ruchem orbitalnym Księżyca wokół Ziemi. Nie istnieje

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*.

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

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

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

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

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

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

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

W roku 2019, 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 2019 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°).

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

XXIII Zgromadzenie Generalne IAU (Kyoto, 1997) na mocy Rezolucji B1 zaleciło aby data juliańska była wyrażana w skali Czasu Ziemskiego 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:

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

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

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 2019 sierpień $26^d 8^h 48^m 30.0000$ czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do 0.0001 .

Czas wschodnioeuropejski	$8^h 48^m 30.0000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$- 2\,00\,00.0000$	
UTC	$6\,48\,30.0000$	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$- 0.1800$	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	$6\,48\,29.8200$	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	$+ 1\,07.1057$	^{a)}
Δs interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	$6\,49\,36.9257$	
$GMST \text{ o } 0^h UT1$	$+22\,15\,50.1471$	ze str. 10
$GMST$ w zadanym momencie	$5\,05\,27.0728$	
plus długość geogr. BG	$+ 1\,24\,08.9140$	^{b)}
śr. czas gwiazdowy BG	$6\,29\,35.9868$	
plus równanie równonocy Eq	$- 0.9703$	^{c)}
prawdziwy czas gwiazdowy BG	$6\,29\,35.0164$	

¹⁸⁾ Data juliańska na $0^h TT$ każdego dnia roku 2019 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) $6^h 48^m 29.8200^s = 24\,509.8200$; $24\,509.8200 \times 0.002\,737\,909\,3 = 67.1057$ (patrz wzór na str. 165).
- b) Wg uchwały IAU (Patras, 1982) (Rezolucja C4), długości geograficzne na wschód od Greenwich przybierają znak dodatni. Długość geograficzna BG wynosi $1^h 24^m 08.9140^s$ (str. 7).
- c) Ze str. 10 wypisujemy podane na 0^h czasu *UT1* na okalające daty wartości równania równonocy *Eq*, a następnie tworzymy różnice

25	-0.9764	$+0.0045$	
2019.VIII.26 0^h <i>UT1</i>	-0.9719	$+0.0056$	$+0.0011$
27	-0.9663	$+0.0047$	-0.0009
28	-0.9616		

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	$= -0.9719$
$n = \frac{6^h 48^m 29.8200^s}{24^h}$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= +0.0016$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0508$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II})$	$= +0.0000$
	u	$= -0.9703$

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 2019 sierpień 26 $6^h 29^m 35.0164^s$ prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001 .

Prawdziwy czas gw. BG	$6^h 29^m 35.0164^s$	
minus długość geogr. BG	$- 1^h 24^m 08.9140^s$	ze str. 7
<i>GST</i>	$5^h 05^m 26.1024^s$	
minus równanie równonocy <i>Eq</i>	$- 0.9703$	a)
<i>GMST</i> w zadanym momencie	$5^h 05^m 27.0728^s$	
minus <i>GMST</i> o 0^h <i>UT1</i>	$-22^h 15^m 50.1471^s$	ze str. 10
Δs – interwał cz. śr. gw. od 0^h <i>UT1</i>	$6^h 49^m 36.9257^s$	
minus red. int. Δs na odp. int. <i>UT1</i>	$1^h 07.1057^m$	wzór (17) ze str. 165
<i>UT1</i>	$6^h 48^m 29.8200^s$	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$- 0.1800$	ze str. 41 (interpolowane)
<i>UTC</i>	$6^h 48^m 30.0000^s$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1^h 00^m 00.0000^s$	
czas środkowoeuropejski	$7^h 48^m 30.0000^s$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1^h 00^m 00.0000^s$	
czas wschodnioeuropejski	$8^h 48^m 30.0000^s$	

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

czas gwiazdowy Greenwich	$5^h 05.44^m$	
minus czas gwiazdowy Gr. o 0^h <i>UT1</i>	$-22^h 15.84^m$	
Δs – interwał czasu gw. od 0^h <i>UT1</i>	$6^h 49.60^m$	
<i>UT1</i>	$6^h 48.48^m$	wzór (17) ze str. 165

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny: $n = \frac{6^h 48.48^m}{24^h} = +0.2837$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

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

- 3) Obliczyć wartość Kąta Obrotu Ziemi na moment 2019 luty 14^d 22^h 10^m 12^s.0000 czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	22 ^h 10 ^m 12 ^s .0000
minus redukcja strefowa ΔZ	— 1 00 00.0000
<i>UTC</i>	21 10 12.0000
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	— 0.0898 ze str. 41
<i>UT1</i>	21 10 11.9102

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 171, przyjmując $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\,458\,528.5 + \frac{21\,10\,11.9102}{24^h} - 2\,451\,545.0 = 6\,984.382\,082\,293$ oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi θ modulo 2π i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 6^h 47^m 36.7317^s$$

lub za pomocą liniowej interpolacji wartości θ , podanych w czwartej kolumnie tablicy na str. 10 Rocznika

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{21^h 10^m 11.9102^s}{24^h} = +0.882\,082\,293$$

	θ	Δ_0^I
2019 luty 14 ^d 0 ^h <i>UT1</i>	9 ^h 34 ^m 56 ^s .5313	24 ^h 03 ^m 56 ^s .5469
	24 ^h + 9 38 53.0782	
θ_0	= 9 ^h 34 ^m 56 ^s .5313	
$n\Delta_0^I$	= +21 13 40.5640	
θ	= 6 48 37.0953	

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 2019: $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -59.0$. 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 2019 sierpień $26^d 8^h 48^m 30^s$ czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga

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

Ze str. 17 Rocznika wypisujemy, podane na 0^h czasu TT , wartości α_{app}^{CIO} oraz δ_{app} na okalające daty i tworzymy różnice

	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
25	$10^h 16^m 50^s.718$	$+10^\circ 55' 52''.04$
	$+219^s.675$	$-1241''.19$
2019.VIII.26 ^d 0 ^h TT	$10\ 20\ 30.393$	$+10\ 35\ 10.85$
	$-0^s.371$	$-10''.14$
	$+219.304$	-1251.33
27	$10\ 24\ 09.697$	$+10\ 14\ 19.52$

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

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

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

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

skąd

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

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
u_0	$10^h 20^m 30^s.393$	$+10^\circ 35' 10''.85$
$n\Delta_0^I$	$+ 1\ 02.4407$	$- 5\ 54.538$
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	$- 0.0150$	$- 0.410$
u	$10^h 21^m 32^s.819$	$+10^\circ 29' 15''.90$

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

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

Tym razem, poszukując deklinacji na ten sam moment co poprzednio, wypisujemy ze str. 17, oprócz wartości δ_{app} , także jej przemiany na jedną godzinę, $V_\delta/1^h$ na okalające daty, a następnie tworzymy różnice przemian

25	$-51''.497$	$-0''.430$
2019.VIII.26 ^d 0 ^h TT	-51.927	-0.416
27	-52.343	

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

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

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

Dalszy rachunek przebiega następująco:

$\frac{n}{2}$	$= +0.1422$	V_0	$= -51''.927$	δ_0	$= +10^\circ 35' 10''.85$
np	$= +6.8276$	$\frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0)$	$= - 0.060$	npV	$= - 5\ 54.945$
		V	$= -51''.987$	δ	$= +10^\circ 29' 15''.90$

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2019 sierpień 26^d 8^h48^m30^s czasu wschodnioeuropejskiego.

Kąt godzinny Słońca prawdziwego oblicza się ze wzoru $t = T + E - \mu\Delta T'$, gdzie T jest czasem średnim słonecznym odniesionym do południka lokalnego, E efemerydalnym równaniem czasu, a $\mu\Delta T'$ poprawką związaną z przejściem pomiędzy czasem TT , w którym jest wyrażone równanie czasu, a czasem $UT1$. Wielkość $\mu = 0.002\,737\,909\,350\,795$ (por. wzór ze str. 165), zaś $\Delta T'$ jest zdefiniowana za pomocą wzoru

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

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2019 roku z dokładnością 0^s.005 wystarczy przyjąć $\Delta T' = 69^s$, skąd $\mu\Delta T' = 0^s.189$.

Czas wschodnioeuropejski	8 ^h 48 ^m 30 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	6 48 30.000	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	– 0.100	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	6 48 29.900	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	8 12 38.814	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.189	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 ^h	8 12 38.625	
plus równanie czasu plus 12 ^h	11 58 03.772 ^{a)}	
kąt godzinny Słońca prawdz. wzgl. południka BG	20 10 42.397	

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

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

Ze str. 17 Rocznika wypisujemy na najbliższą północ TT zwiększone o 12 godzin równanie czasu oraz przemiany równania czasu na okalające daty, a następnie obliczamy pierwsze różnice przemian

25	+0.6788	+0.0163
2019.VIII.26 ^d 0 ^h TT	+0.6951	+0.0157
27	+0.7108	

liczymy współczynniki

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

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 11^h57^m59.011 + 6.8276(0.6951 + 0.1422 \times 0.0160) = 11^h58^m03.772$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim $UT1$ moment, w którym w dniu 26 sierpnia 2019 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 20^h10^m42^s.397.

Kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. południka BG	20 ^h 10 ^m 42 ^s .397	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. poł. Greenwich	18 46 33.483	
minus $(E + 12^h)$	–11 58 03.772 ^{a)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 ^h	6 48 29.711	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.189	zob. przykład poprzedni
UT1	6 48 29.900	

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

kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. poł. Greenwich minus $(E + 12^h)$	$18^h 46^m 33.48^s$ $-11\ 58\ 03.77^s$ ^{b)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12^h plus $\mu\Delta T'$	$6\ 48\ 29.71$ $+ 0.19$	zob. przykład poprzedni
$UT1$ minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$6\ 48\ 29.90$ $+ 0.10$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC plus $(TAI - UTC)$	$6\ 48\ 30.00$ $+ 37.00$	wzór (60)
TAI plus $(TT - TAI)$	$6\ 49\ 07.00$ $+ 32.18$	wzór (44)
TT	$6\ 49\ 39.18$	

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

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

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

$$E + 12^h = 11^h 57^m 59.011^s + 6.8 \times 0.70 = 11^h 58^m 03.77^s$$

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

$$n = \frac{6\ 49\ 39.18^s}{24^h} = +0.284\ 481, \quad \frac{n}{2} = +0.1422, \quad np = +6.8276$$

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

$$E + 12^h = 11^h 57^m 59.011^s + 6.8276 (0.6951 + 0.1422 \times 0.0160) = 11^h 58^m 03.772^s$$

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

Księżyc (str. 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 9 czerwca 2019 roku w Szczecinie.

Ze str. 15 Rocznika dla Słońca i str. 23 dla Księżyca dostajemy

	Słońce		Księżyc		
	wschód zachód		wschód	górow. zachód	
V.6				16^h28^m	
V.7	3^h16^m	19^h55^m	9^h59^m	17^h21^m	0^h01^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

$$\tau_E = 17^h21^m - 9^h59^m = 7^h22^m, \quad \tau_W = 0^h01^m - 16^h28^m = 7^h33^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Szczecina

$$\varphi = +53^\circ 26' \quad \lambda = 14^\circ 33' = +0^h58^m2$$

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

	Słońce			Księżyc		długość geogr.	
	wsch.	zach.	τ	wsch.	zach.	W-wa Obs. PW	1 24.0
V.1	$+8^m9$	-3^m6	7^h20^m	$+4^m5$		Szczecin	0^h58^m2
11	9.6	-9.6	7 30	+4.0	-4.0	$-\Delta\lambda$	+25.8
			7 40		-3.5		

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
V.7	Warszawa, CSE	3^h16^m	19^h55^m	9^h59^m	0^h01^m
	poprawka w szerokości	+9.3	-7.2	+4.4	-3.9
	poprawka w długości	+25.8	+25.8	+25.8	+25.8
V.7	Szczecin, CSE	3^h51^m	20^h14^m	10^h29^m	0^h23^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_{IERS} , y_{IERS} Niebieskiego Bieguna Pośredniego *CIP* („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2017–2018 podano w pięciodniowych interwałach wraz z datą oraz zmodyfikowaną datą juliańską (*MJD*). Są one wyrażone w układzie płaskich współrzędnych prostokątnych o początku w *IRP* (IERS Reference Pole) w systemie *ITRS*. Do roku 1987 początkiem tego układu był *CIO** (Conventional International Origin) w systemie *BTS* (BIH Terrestrial System).

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

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

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

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

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

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

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

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

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 2017 i większą część roku 2018 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 2018 i znaczną część roku 2019 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 internetowym: <https://www.iers.org/iers/EN/DataProducts/EarthOrientationData/eop.htm>

²¹⁾ Biuletyny B są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/bulc/>.

²²⁾ Biuletyny A są dostępne pod adresem internetowym: <URLftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.

Miejsca średnie gwiazd (str. 42÷60)

Miejsca średnie ($\alpha_{2019.5}$, $\delta_{2019.5}$) 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 2019.5. 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 J2019.5 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 2019.5 zawarto w tablicach na stronach 42÷60. Przy nazwach gwiazd zamieszczono dodatkowo ich wielkości gwiazdowe i typy widmowe. U dołu kolumny każdej gwiazdy zamieszczono: miejsca średnie na środek roku, współczynniki $\sec \delta$ i $\tan \delta$ pomocne przy redukcji obserwacji przejść gwiazd przez południk, dzień, w którym przypada dwukrotne górowanie w południku Greenwich oraz wartości stałych redukcyjnych a, a', b, b' , służące do dodatkowego uwzględnienia krótkookresowej części nutacji, pominiętej w efemerydach tych gwiazd, według wzorów

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

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

Przykłady obliczenia miejsc pozornych

- 8) Obliczyć przy użyciu wzoru interpolacyjnego Stirlinga, na podstawie tablic miejsc pozornych gwiazd, współrzędne pozorne gwiazdy α *Cygni* (FK5 777) na moment 2019 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}
2019.X.11.. ^d 8	20 ^h 42 ^m 06 ^s .351		+45°21'21".12
	-0.266		+0.75
21.7	6.085	-0.008	21.87
	-0.274		+0.25
31.7	5.811		22.12

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'
2019.X.20 ^d 919	+0".021		+0".092
	+0.035		-0.031
21.917	+0.056	-0.016	+0.061
	+0.019		-0.046
22.914	+0.075		+0.015

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

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

wzór (16)

ze str. 11

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	2019.X.21 18 ^h 00 ^m
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2019.X.21 20 42
	<hr/> -0 02 42

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0^d 02^h 42^m}{10^d} = -0.0113$$

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 $UT1 = 21^d 16^h 00^m UT1$
epoka efemerydy	21.917 $UT1$
różnica	<hr/> -0.250 cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0.250}{0.997} = -0.251$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 20^h 42^m 06^s.085 - 0.0113 (-0.5 \times 0^s.540 + 0.5 \times 0.0113 \times 0^s.008) = 20^h 42^m 06^s.088 \\ \delta_{app} &= +45^{\circ} 21' 21''.87 - 0.0113 (+0.5 \times 1''.00 + 0.5 \times 0.0113 \times 0''.50) = +45^{\circ} 21' 21''.86 \\ A' &= +0''.056 - 0.251 (0.5 \times 0''.054 + 0.5 \times 0.251 \times 0''.016) = +0''.049 \\ B' &= +0''.061 - 0.251 (-0.5 \times 0''.077 + 0.5 \times 0.251 \times 0''.015) = +0''.070\end{aligned}$$

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 06 ^s .088	δ_{app} bez kr. nut.	+45°21'21''.86
$A'a$	+ 0.0050	$A'a'$	+ 0.032
$B'b$	+ 0.0031	$B'b'$	+ 0.053
α_{app}^{γ}	<hr/> 20 ^h 42 ^m 06 ^s .096	δ_{app}	<hr/> +45°21'21''.95

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{γ} i δ_{app} gwiazdy α *Cygni* (FK5 777) na moment 2019 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 2019.5 oraz paralaksę

$$\begin{array}{lll} \alpha_{2019.5} = 20^h 42^m 05^s.838 & \delta_{2019.5} = +45^{\circ} 21' 02''.87 \\ \mu_{\alpha} = +0.0003 & \mu_{\delta} = +0.002 \\ \pi = 0''.000 & \end{array}$$

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 919	+0 ^a .3013	-1 ^h .157	+1 ^h .604	+16 ^h .652	+9 ^h .709	-0 ^s .0024
		+78	-23	-149	+315	
21.917	+0.3040	-1.079	+1.581	16.503	+10.024	-0.0024
		+63	-37	-155	+313	
22.914	+0.3067	-1.016	+1.544	16.348	+10.337	-0.0024

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

$$\begin{array}{rcl} \text{moment zadany} & 2019.X.21^d 667 & UT1 \\ \text{epoka efemerydy} & 2019.X.21.917 & UT1 \\ \hline \text{różnica} & -0.250 & \text{cz. śr. sł.} \\ \\ \text{współczynnik interpolacyjny} & n = \frac{-0.250}{0.997} & = -0.251 \end{array}$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= +0''.3033 \\ A + A' &= -1''.097 \\ B + B' &= +1''.588 \\ C &= +16''.541 \\ D &= +9''.945 \\ E &= -0''.0024 \end{aligned}$$

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

$$\begin{array}{ll} a = +0.10215 & a' = +0.6498 \\ b = +0.04385 & b' = +0.7601 \\ c_\pi = +0.06164 & c'_\pi = +0.8454 \\ d_\pi = -0.07211 & d'_\pi = +0.4623 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{rclcl} \alpha_0 & 20^h 42^m 05^s.838 & \delta_0 & +45^\circ 21' 02''.87 \\ (A + A')a & - & 0.1121 & (A + A')a' & - & 0.713 \\ (B + B')b & + & 0.0696 & (B + B')b' & + & 1.207 \\ Cc_\pi & + & 1.0196 & Cc'_\pi & + & 13.984 \\ Dd_\pi & + & 0.7171 & Dd'_\pi & - & 4.597 \\ E & - & 0.0024 & & & \\ \mu_\alpha \tau & + & 0.0001 & \mu_\delta \tau & + & 0.001 \\ \hline \alpha_{app}^\gamma & 20^h 42^m 06^s.096 & \delta_{app} & +45^\circ 21' 21''.95 \end{array}$$

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 2019 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 2019 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 2019 roku wynosi 19.9 s. Ostatni człon P odnoszący się do wyrazów okresowych nie przekracza 0.0016 s. Człon środkowy, zależny od barycentrycznego położenia i prędkości Ziemi i obserwatora, przybiera wartości poniżej 1 μs .

Mając TCG można obliczyć TT ze wzoru (45). Na połowę roku 2019 różnica między TCG i TT wynosi 0.935 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.

- 10) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{CIO} i δ_{app} gwiazdy α Cygni (HIP 102098) w systemie $IRS_{NIEBESKI}$ na moment 2019 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 $[UT1 - UTC]_{IERS}$	− 0.2173	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	15 59 59.7827	
plus $(TAI - UTC)$	+ 37.0000	wzór (60)
TAI	16 00 36.7827	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.1840	wzór (44)
TT	16 01 08.9667	
plus $(TCG - TT)$	+ 0.9414	wzór (45)
TCG	16 01 09.9081	
plus $(TCB - TCG)$	+ 20.0023	wzór (47)
TCB	16 01 29.9104	

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

$$\begin{aligned}
 \alpha_{ICRF} &= 20^h 41^m 25.9147^s \\
 \delta_{ICRF} &= +45^\circ 16' 49.217'' \\
 \pi &= 1.010 \text{ mas} = 0.000\,000\,005 \text{ rad} \\
 \mu_{\alpha 0} &= +0.1478 \text{ ms/rok} = +0.000\,001\,075 \text{ rad/stulecie} \\
 \mu_{\delta 0} &= +1.5500 \text{ mas/rok} = +0.000\,000\,751 \text{ rad/stulecie} \\
 V_R &= -4.5 \text{ km/s} = -94.927\,275 \text{ au/stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ au/stulecie})
 \end{aligned}$$

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

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

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.000\,000\,019 \\ 0.000\,001\,146 \\ 0.000\,000\,198 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu t

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,458\,778.167\,7 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.198\,033\,339$$

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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.455\,649\,047 \\ -0.536\,181\,837 \\ 0.710\,558\,090 \end{pmatrix}$$

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	883 776 193		407 965 073		182 953 476
	–8 233 343		14 063 943		6 042 996
22	875 542 850	–264 612	422 029 016	13 690 550	188 996 472
	–8 497 955		27 754 493		5 987 823
23	867 044 895		449 783 509		194 984 295

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TCB	2019.X.21 ^d	16 ^h 01 ^m 29 ^s .9104
epoka efemerydy	2019.X.22	0 00 00.0000
różnica		– 7 58 30.0896

wsp. interpolacyjny $n = \text{różnica}/24^h = -0.332\,292\,704$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora \mathbf{E}_B

$$\begin{aligned} X_B^E &= [875\,542\,850 - \frac{1}{2} \cdot 0.332\,292\,704 \cdot (-8\,233\,343 - 8\,497\,955 + 264\,612 \cdot 0.332\,292\,704)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [422\,029\,016 - \frac{1}{2} \cdot 0.332\,292\,704 \cdot (14\,063\,943 + 27\,754\,493 - 13\,690\,550 \cdot 0.332\,292\,704)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [188\,996\,472 - \frac{1}{2} \cdot 0.332\,292\,704 \cdot (6\,042\,996 + 5\,987\,823 + 55\,173 \cdot 0.332\,292\,704)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} 0.878\,308\,085 \\ 0.415\,836\,880 \\ 0.186\,994\,549 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.455\,649\,043 \\ -0.536\,181\,839 \\ 0.710\,558\,089 \end{pmatrix}$$

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	886 967 958		415 099 869		179 942 379
	–8 224 855		13 942 147		6 043 258
22	878 743 103	–264 613	429 042 016	–127 414	185 985 637
	–8 489 468		13 814 733		5 988 091
23	870 253 635		442 856 749		191 973 728

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

$$\begin{aligned} X_H^E &= [878\,743\,103 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,292\,704 \cdot (-8\,224\,855 - 8\,489\,468 + 264\,613 \cdot -0.332\,292\,704)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [429\,042\,016 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,292\,704 \cdot (13\,942\,147 + 13\,814\,733 + 127\,414 \cdot -0.332\,292\,704)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [185\,985\,637 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,292\,704 \cdot (6\,043\,258 + 5\,988\,091 + 55\,167 \cdot -0.332\,292\,704)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} 0.881\,505\,518 \\ 0.424\,423\,277 \\ 0.183\,983\,627 \end{pmatrix}$$

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

$$E_H = 0.995\,508\,449$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} 0.455\,649\,086 \\ -0.536\,181\,889 \\ 0.710\,558\,156 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} 0.885\,482\,709 \\ 0.426\,338\,197 \\ 0.184\,813\,727 \end{pmatrix}$$

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

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} 0.000\,000\,011 \\ 0.000\,000\,009 \\ -0.000\,000\,001 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.455\,649\,097 \\ -0.536\,181\,880 \\ 0.710\,558\,155 \end{pmatrix}$$

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	-8 100 407		14 003 186		6 069 950	
		-265 562		-125 194		-54 224
22	-8 365 969	1 921	13 877 992	-4 471	6 015 726	-1 899
		-263 641		-129 665		-56 123
23	-8 629 610		13 748 327		5 959 603	

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

$$\dot{X}_H^E = [-8\,365\,969 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,292\,704 \cdot (-265\,562 - 263\,641 - 1\,921 \cdot -0.332\,292\,704)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{Y}_H^E = [13\,877\,992 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,292\,704 \cdot (-125\,194 - 129\,665 + 4\,471 \cdot -0.332\,292\,704)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{Z}_H^E = [6\,015\,726 - \frac{1}{2} \cdot -0.332\,292\,704 \cdot (-54\,224 - 56\,123 + 1\,899 \cdot -0.332\,292\,704)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.008\,277\,938 \\ 0.013\,920\,089 \\ 0.006\,033\,955 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\,047\,809 \\ 0.000\,080\,395 \\ 0.000\,034\,849 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,099\,817$$

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

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.455\,619\,570 \\ -0.536\,122\,997 \\ 0.710\,621\,516 \end{pmatrix}$$

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	1 888 928		-11 925	
		378		119
22	1 889 306	-77	-11 806	67
		301		186
23	1 889 607		-11 620	

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TT	2019.X.21 ^d	16 ^h 01 ^m 08 ^s .9667
epoka efemerydy	<u>2019.X.22</u>	<u>0 00 00.0000</u>
różnica		-7 58 51.0333

wsp. interpolacyjny $n = \frac{-7^h 58^m 51.0333^s}{24^h} = -0.332\,535\,108$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TT wartości X oraz Y składowych wektora jednostkowego CIP

$$X = [1\,889\,306 - \frac{1}{2} \cdot 0.332\,535\,108 \cdot (378 + 301 + 77 \cdot 0.332\,535\,108)] \times 10^{-9}$$

$$Y = [-11\,806 - \frac{1}{2} \cdot 0.332\,535\,108 \cdot (119 + 186 - 67 \cdot 0.332\,535\,108)] \times 10^{-9}$$

Korzystając z wrorów (33) lub (86) oraz przyjmując średnią wartość parametru s dla roku 2019 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 $s = 0$).

$$X^2 = 0.000\,003\,569, \quad XY = -0.000\,000\,022, \quad Y^2 = 0.000\,000\,000, \quad a = 0.500\,000\,446, \quad s = 0.000\,000\,012$$

$$1 - aX^2 = 0.999\,998\,215, \quad aXY = -0.000\,000\,011, \quad 1 - aY^2 = 1.000\,000\,000, \quad 1 - a(X^2 + Y^2) = 0.999\,998\,215$$

$$sX = sY = saXY = 0.000\,000\,000, \quad s(1 - aX^2) = 0.000\,000\,012, \quad s(1 - aY^2) = 0.000\,000\,012$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,998\,215 & 0.000\,000\,023 & 0.001\,889\,189 \\ -0.000\,000\,001 & 1.000\,000\,000 & -0.000\,011\,853 \\ -0.001\,889\,189 & 0.000\,011\,853 & 0.999\,998\,215 \end{pmatrix}$$

Stosując wzór (95) obliczamy pozycję gwiazdy w $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.454\,276\,259 \\ -0.536\,114\,564 \\ 0.711\,487\,354 \end{pmatrix}$$

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

$$\alpha_{app}^{CIO} = 20^h 41^m 06^s.300$$

$$\delta_{app} = +45^\circ 21' 21''.82$$

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 godzinowego t Biegunowej i szerokości geograficznej φ .

Dla wartości kąta godzinowego t odczytanych z kolumny po lewej stronie, wartości w tablicy wyznaczają azymut liczony w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara od kierunku północy (rzeczywisty azymut jest więc dopełnieniem podanych wartości do 360°); dla wartości t odczytanych z kolumny po prawej stronie tablicy, azymut jest liczony zgodnie z ruchem wskazówek zegara (tablica zawiera rzeczywiste wartości azymutu).

²⁹⁾ Obliczony wg wzoru: $\tan A = \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$.

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej (str. 147)

Tablice służą do obliczania wartości pozornej odległości zenitalnej Polaris z dokładnością jednej minuty łuku według wzoru

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \quad (97)$$

Argumentem tablic jest kąt godzinny t Biegunowej. Odstępy argumentu są dobrane tak, aby następującym po sobie interwałom kąta godzinnego odpowiadały kolejne, zmieniające się skokami co 1 minutę łuku wielkości Δz . Tak więc znając kąt t wystarczy odszukać w tablicach interwał, w którym on się mieści i odczytać poprawkę Δz odpowiadającą temu interwałowi.

W poprawkach Δz uwzględniono refrakcję normalną dla $\varphi = 52^\circ$.

Odległość zenitalną Biegunowej można obliczać przy pomocy omawianych tabel z dokładnością jednej minuty łuku w co najmniej dwudziestostopniowym pasie ($\varphi = 40^\circ \div 60^\circ$). Należy korzystać z tabeli, w której nagłówku znajduje się wartość deklinacji najbliższa deklinacji pozornej Polaris w zadanym momencie.

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej (str. 148)

Podstawą tablic odnoszących się do wyznaczania szerokości geograficznej φ z pomiaru wysokości $h = 90^\circ - z$ Biegunowej, jest wzór

$$\varphi = h - p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \tan h \sin 1'' - \dots \quad (98)$$

w którym $p = 90^\circ - \delta$ oznacza odległość biegunową a t kąt godzinny Biegunowej. Wzór ten można przedstawić w następującej postaci:

$$\begin{aligned} \varphi &= h + V_I + V_{II} \\ V_I &= -p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \sin 1'', \quad V_{II} = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t (\tan h - 1) \sin 1'' \end{aligned} \quad (99)$$

Wartości wyrazu V_I , w zależności od argumentów p oraz t , zawiera tablica główna, zaś wartości wyrazu V_{II} (oddzielnie dla $h < 40^\circ$ i $h > 40^\circ$), w zależności od h i t , zawierają tablice pomocnicze.

Współczynniki do wzorów interpolacyjnych (str. 149)

Tablice zawierają wartości współczynników do wzorów interpolacyjnych Stirlinga, Bessela i Newtona. Odnośne wzory zostały umieszczone u dołu strony. Przy interpolowaniu do środka ($n = 0.5$) szczególnie korzystne jest stosowanie wzoru Bessela.

Refrakcja (str. 150÷151)

Tablica na str. 150 zawiera wartości refrakcji normalnej R_0 według *Radau* oraz ekstynkcji E_0 , w zależności od pozornej odległości zenitalnej z' gwiazd, w odstępach 1° dla z' od 0° do 50° i w odstępach $20'$ dla z' od 50° do 91° .

Na str. 151 podane są wartości współczynników:

A zależny od temperatury t w $^\circ C$,

B zależny od ciśnienia H w $mm\ Hg$,

α zależny od pozornej odległości zenitalnej z' ,

β zależny od R_1 ,

γ zależny od odległości zenitalnej z' i temperatury t .

W celu wyznaczenia refrakcji całkowitej stosuje się następujące wzory:

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

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

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

z'	t [$^{\circ}\text{C}$]	H [mm]	A	α	γ	$(1 + A\alpha\gamma)$	R_0
$44^{\circ}09'18'' = 44.16$	+19.8	763.2	-0.0707	1.000	1.00000	0.92930	$0'58.3'' = 58.3$
$73\ 45\ 42 = 73.76$	-4.2	748.5	+0.0163	1.015	1.00000	1.01654	$3\ 23.8 = 203.8$
$81\ 12\ 38 = 81.21$	+10.9	752.5	-0.0401	1.047	0.99952	0.95804	$6\ 12.8 = 372.8$

R_1	B	β	$(1 + B\beta)$	R	z
$54.2'' = 0.90$	+0.0042	1.000	1.00420	$54.4''$	$44^{\circ}10'12''$
$207.2 = 3.45$	-0.0152	1.002	0.98477	204.0	$73\ 49\ 06$
$357.2 = 5.95$	-0.0098	1.004	0.99016	353.7	$81\ 18\ 32$

Sygnały czasu (str. 152)

Podano aktualne informacje o wybranych, europejskich i światowych radiostacjach nadających całodobowo sygnały czasu. Dane te zostały zaczerpnięte z *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 12, 2017*, 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 zanedbywalne w porównaniu do błędów znajomości czasu propagacji fal radiowych.

W Polsce sygnały czasu są nadawane przez rozgłośnie Polskiego Radia z Głównego Urzędu Miar, który wysyła sygnały złożone z sześciu krótkich znaków fonicznych, następujących po sobie w odstępach sekundowych. Początek ostatniego znaku oznacza równą godzinę z dokładnością większą niż 1 ms.

Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinnego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zanedbywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości $DUT1^{30)}$ i przy przejściach do czasu południka Greenwich pamiętać o różnicy między czasem uniwersalnym a czasem urzędowym

$$DUT1 = UT1 - UTC \quad (102)$$

Większość emitowanych sygnałów dokładnego czasu zawiera w sobie informację o wartości poprawki $DUT1$, wyrażonej w $0.1^{31)}$. Dodatnia wartość $DUT1$ jest wskazywana przez wyróżnienie następujących po sobie n sygnałów sekundowych po sygnale oznaczającym pełną minutę. Ujemna wartość $DUT1$ jest wskazywana przez n następujących po sobie, wyróżnionych sygnałów sekundowych, począwszy od dziewiętej sekundy po impulsie oznaczającym pełną minutę

$$DUT1 = n \times 0.1 \quad (103)$$

Impulsy sekundowe sygnalizujące wartość poprawki $DUT1$ są wyróżniane np.: przez przedłużenie sygnału, podwojenie, lub zmianę jego tonu.

Mapa deklinacji magnetycznej (str. 153)

Z mapy deklinacji magnetycznej na epokę 2019.5 można wyinterpolować przybliżoną wartość deklinacji magnetycznej dla dowolnego punktu na obszarze Polski. Aby otrzymać wartość deklinacji na inną epokę, należy ekstrapolować liniowo z uwzględnieniem podanej zmiany rocznej. Epoka, na którą dokonuje się ekstrapolacji nie powinna odbiegać bardziej niż 5 lat od epoki mapy deklinacji.

Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 154÷155)

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

³⁰⁾ Informacje o wartościach poprawek $DUT1$ są publikowane w biuletynie D IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/buld/>).

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

Mapa nieba gwiazdzistego (str. 156÷159)

Mapę sporządzono na podstawie *Bright Star Catalogue, 5th Revised Edition*. Mapa obejmuje gwiazdy jaśniejsze od 5 wielkości gwiazdowej. Współrzędne gwiazd odnoszą się do epoki J2000.0. Gwiazdy zmienne zaznaczono kółkami, zaś gwiazdy podwójne kreską. Oznaczenia literowe oraz liczbowe gwiazd podano dla gwiazd jaśniejszych od 4 wielkości gwiazdowej oraz wszystkich gwiazd zmiennych i podwójnych. Granice gwiazdozbiorów podano na podstawie *Catalogue of Constellation Boundary Data*, (A.C. Davenhall i S.K. Leggett, 1990), będącego przeliczoną na epokę J2000.0 wersją *Delimitation Scientifique des Constellations*, (E. Delporte, 1930).

Niektóre stałe, definicje, wzory astronomiczne i geodezyjne (str. 160÷165)

Dane zamieszczone w tym dziale zaczerpnięto z IERS Technical Note 21 (lipiec 1996) i Journal of Geodesy, Vol. 74, No 1 (2000), a także z IERS Technical Note 32 „*IERS Conventions 2003*”, IAU Bulletin 88 „*Resolutions of the XXIVth General Assembly*” oraz z Rezolucji XXVI ZG IAU (Praga, 2006), a także Rezolucji XXVII ZG IAU (Rio de Janeiro, 2009).

**Rezolucje XXIX Zgromadzenia Generalnego
Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU)
Honolulu, 3–13 sierpnia 2015 r.**

Rezolucja B3

o zalecanych nominalnych stałych konwersji dla wybranych własności słonecznych i planetarnych

XXIX Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

stwierdzając,

że do wyrażania i wyprowadzania fundamentalnych własności gwiazd i planet, używane były przez badaczy wyraźnie różniące się wartości masy, promienia, jasności i temperatury efektywnej Słońca, całkowitego promieniowania słonecznego, a także mas i promieni Ziemi i Jowisza oraz newtonowskiej stałej grawitacji G ,

zauważając,

1. że ani promienie słoneczne, ani masy i promienie planet nie są stałe i, że ich wartości chwilowe są stopniowo określane bardziej precyzyjnie dzięki ulepszonym technikom obserwacyjnym i metodom analizy danych oraz
2. że powszechna praktyka wyrażania własności gwiazd i planet w odpowiednich jednostkach własności Słońca, Ziemi lub Jowisza nieuchronnie prowadzi do zbędnych systematycznych różnic, które stają się widoczne wraz z szybko rosnącą dokładnością spektroskopowych, fotometrycznych i interferometrycznych obserwacji gwiazd i planet pozasłonecznych¹ oraz
3. że uniwersalna stała grawitacji G jest obecnie jedną z najmniej precyzyjnie wyznaczonych stałych, podczas gdy błąd iloczynu GM_{\odot} jest o pięć rzędów wielkości mniejszy (Petit i Luzum, 2010),

zaleca

aby we wszystkich publikacjach naukowych, w których wyprowadzono lub zacytowano **dokładne** wartości podstawowych własności gwiazdowych lub planetarnych:

1. za każdym razem, gdy własności gwiazd wyrażane są w jednostkach promienia słonecznego, całkowitego natężenia promieniowania słonecznego, jasności światła słonecznego, efektywnej temperatury słonecznej lub parametru masy Słońca, stosowano odpowiednio wartości nominalne \mathcal{R}_{\odot}^N , \mathcal{S}_{\odot}^N , \mathcal{L}_{\odot}^N , $\mathcal{T}_{\text{eff}\odot}^N$ oraz $(\mathcal{GM})_{\odot}^N$, które z definicji są dokładne i wyrażone w jednostkach SI. Wartości nominalne należy rozumieć wyłącznie jako współczynniki konwersji — wybrane jako bliskie najlepszym oszacowaniom (patrz tabela poniżej) — a nie jako prawdziwe właściwości słoneczne. Ich konsekwentne stosowanie we wszystkich odpowiednich formułach i/lub modelach zagwarantuje jednolitą konwersję do jednostek SI. Na przykład symbole, takie jak L_{\odot} i R_{\odot} powinny być używane wyłącznie w celu odniesienia do rzeczywistych oszacowań jasności słonecznej i promienia słonecznego (z niepewnością),
2. to samo stosowano dla wyrażania własności planet w jednostkach promieni równikowych i biegunowych Ziemi i Jowisza (tj. przyjmując nominalne wartości \mathcal{R}_{eE}^N , \mathcal{R}_{pE}^N , \mathcal{R}_{eJ}^N i \mathcal{R}_{pJ}^N , wyrażone w metrach) oraz, odpowiednio, nominalnych parametrów masy Ziemi i Jowisza $(\mathcal{GM})_E^N$ i $(\mathcal{GM})_J^N$, wyrażonych w $\text{m}^3 \text{s}^{-2}$. Symbole takie jak GM_E , wymienione w systemie stałych stałych astronomicznych IAU 2009 (Luzum i in., 2011), należy stosować wyłącznie w odniesieniu do rzeczywistych oszacowań (z niepewnością),
3. przyjęty był przedstawiony poniżej System Nominalnych Stałych Konwersji słonecznych i planetarnych IAU (2015):

Słoneczne Stałe Konwersji		
$1 \mathcal{R}_{\odot}^N$	=	$6.957 \times 10^8 \text{ m}$
$1 \mathcal{S}_{\odot}^N$	=	1321 W m^{-2}
$1 \mathcal{L}_{\odot}^N$	=	$3.828 \times 10^{26} \text{ W}$
$1 \mathcal{T}_{\text{eff}\odot}^N$	=	5772 K
$1 (\mathcal{GM})_{\odot}^N$	=	$1.327\,124\,4 \times 10^{20} \text{ m}^3 \text{s}^{-2}$

Planetarne Stałe Konwersji			
$1 \mathcal{R}_{eE}^N$	=	6.3781×10^6	m
$1 \mathcal{R}_{pE}^N$	=	6.3568×10^6	m
$1 \mathcal{R}_{eJ}^N$	=	7.1492×10^7	W
$1 \mathcal{R}_{pJ}^N$	=	6.6854×10^7	W
$1 (\mathcal{GM})_E^N$	=	$3.986\,004 \times 10^{14}$	$\text{m}^3 \text{s}^{-2}$
$1 (\mathcal{GM})_J^N$	=	$1.266\,865\,3 \times 10^{17}$	$\text{m}^3 \text{s}^{-2}$

- masę obiektu podawać w nominalnych masach Słońca $(\mathcal{M})_\odot^N$, biorąc stosunek $(GM)_{object}/(\mathcal{GM})_\odot^N$ lub w nominalnych masach Jowisza i Ziemi, $(\mathcal{M})_J^N$ i $(\mathcal{M})_E^N$, dzieląc odpowiednio przez $(\mathcal{GM})_J^N$ i $(\mathcal{GM})_E^N$. Jeśli masy SI są potrzebne jawnie, powinny być wyrażone jako $(GM)_{object}/G$, gdzie wartość newtonowskiej stałej G powinna być wyraźnie określona w publikacji (na przykład, w CODATA 2014 wartość $G = 6.67408 (\pm 0.00031) \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$).
- jeżeli potrzebne są nominalne objętości, to nominalna objętość Ziemi będzie dana jako $4\pi(\mathcal{R}_{eE}^N)^2\mathcal{R}_{pE}^N/3$, a nominalna objętość Jowisza przez $4\pi(\mathcal{R}_{eJ}^N)^2\mathcal{R}_{pJ}^N/3$.

Objaśnienia

- Potrzeba większej dokładności doprowadziła do konieczności rozróżnienia Barycentrycznego Czasu Koordynowanego (*TCB*) i Barycentrycznego Czasu Dynamicznego (*TDB*). Z tego powodu nominalna wartość parametru masy Słońca $(\mathcal{GM})_\odot^N$ jest przyjęta jako liczba dokładna, podana z precyzją, w której zgadzają się jej wartości określone w *TCB* i *TDB* (Luzum i in. 2011). Precyzja ta jest uważana za wystarczającą dla większości zastosowań w badaniach gwiazd i egzoplanet w dającej się przewidzieć przyszłości.
- Nominalny promień Słońca \mathcal{R}_\odot^N odpowiada słonecznemu promieniowi fotosferycznemu, zmierzonemu przez Habereiter i in. (2008)², który rozstrzygnął długotrwałą rozbieżność pomiędzy promieniem sejsmicznym i fotosferycznym Słońca. Taka wartość \mathcal{R}_\odot^N jest zgodna z przyjętą przez Torresa i in. (2010) w najnowszym zestawieniu zaktualizowanych promieni dobrze obserwowanych zaćmieniowych systemów binarnych.
- Nominalne całkowite natężenie promieniowania słonecznego \mathcal{S}_\odot^N odpowiada średniej całkowitej energii promieniowania elektromagnetycznego Słońca, scałkowanej po wszystkich długościach fal, padającej na jednostkę powierzchni, w jednostce czasu w odległości 1 au — mierzonej współcześnie jako całkowite natężenie promieniowania słonecznego (TSI; np. Willson 1978) i znane historycznie jako stała słoneczna (Pouillet 1838). \mathcal{S}_\odot^N odpowiada uśrednionej wartości TSI 23. cyklu słonecznego ($S = 1361 \pm 1 \text{ Wm}^{-2}$; niepewność 2σ (Kopp i in., w przyg.))³.
- Nominalna jasność Słońca \mathcal{L}_\odot^N odpowiada średniej jasności wypromieniowanej Słońca zaokrąglonej do odpowiedniej liczby cyfr znaczących. Aktualne (2015), najlepsze oszacowanie średniej jasności światła L_\odot zostało obliczone z użyciem TSI³ uśrednionej dla cyklu słonecznego i definicji jednostki astronomicznej IAU 2012⁴.
- Nominalna efektywna temperatura solarna $\mathcal{T}_{\text{eff}\odot}^N$ odpowiada efektywnej temperaturze obliczonej z wykorzystaniem bieżących (2015), najlepszych oszacowań jasności promieniowania słonecznego i promienia fotosferycznego oraz stałej Stefana-Boltzmann⁵ zawartej w CODATA 2014, w zaokrągleniu do odpowiedniej liczby cyfr znaczących.
- Parametry \mathcal{R}_{eE}^N i \mathcal{R}_{pE}^N odnoszą się odpowiednio do równikowego i biegunowego promienia Ziemi „zerowego pływu”, przyjętych w IERS Conventions 2003 i 2010 r. (McCarthy i Petit 2004; Petit i Luzum 2010), w systemie stałych astronomicznych IAU 2009 (Luzum i in. 2011) oraz przez grupę roboczą IAU ds. współrzędnych kartograficznych i elementów obrotowych (Archinal i in. 2011). Jeżeli promień równikowy lub biegunowy nie jest jawnie wskazany, należy zrozumieć, że za nominalny promień Ziemi uważa się \mathcal{R}_{eE}^N , jak powszechnym użyciu.
- Parametry \mathcal{R}_{eJ}^N i \mathcal{R}_{pJ}^N odnoszą się odpowiednio do promienia równikowego i biegunowego Jowisza przy ciśnieniu 1 bara, przyjętych przez Grupę Roboczą IAU ds. współrzędnych kartograficznych i elementów obrotowych 2009 (Archinal i in. 2011). Jeżeli promień równikowy lub biegunowy nie jest jawnie wskazany, należy rozumieć, że za nominalny promień Jowisza uważa się \mathcal{R}_{eJ}^N , jak powszechnym użyciu.
- Nominalny parametr masy Ziemi $(\mathcal{GM})_E^N$ przyjęto z systemu stałych astronomicznych IAU 2009 (Luzum i in. 2011), ale zaokrąglono do dokładności, w której zgadzają się wartości odniesione do *TCB* i *TDB*. Nominalny parametr masy Jowisza $(\mathcal{GM})_J^N$ oblicza się na podstawie parametru masy dla układu Jowisza z systemu stałych astronomicznych IAU 2009 (Luzum i in. 2011), po odjęciu efektu pochodzącego od satelitów galileuszowych (Jacobson i in.

2000). Podana wartość jest zaokrąglana do dokładności, w której zgadzają się wartości odniesione do *TCB* i *TDB*, a niepewność w masach satelitów jest zaniedbywalnie mała.

9. Nominalna wielkość Q w tekstach i równaniach, może być transkrybowana w LaTeX'u za pomocą definicji wymienionych poniżej:

```
\newcommand{\Qnom}{\hbox{$\mathcal{Q}^{\rm N}_{\odot}$}}
\newcommand{\Qn}{\mathcal{Q}^{\rm N}_{\odot}}
```

Literatura

- Archinal, B. A., A'Hearn, M. F., Bowell, E., et al., 2011, *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*, 109, 101
- Haberreiter, M., Schmutz, W., Kosovichev, A. G., 2008, *ApJ*, 675, L53
- Harmanec, P., Prša, A., 2011, *PASP*, 123, 976
- Jacobson, R. A., Haw, R. J., McElrath, T. P., & Antreasian, P. G., 2000, *J. Astronaut. Sci.* 48(4), 495
- Kopp, G., 2014, *Journal of Space Weather and Space Climate*, 4, A14
- Kopp, G., Lawrence, G., Rottman, G., 2005, *Solar Physics*, 230, 129
- Kopp, G., & Lean, J. L. 2011, *Geophys. Res. Letters*, 38, L01706
- Luzum, B., Capitaine, N., Fienga, A., et al., 2011, *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*, 110, 293
- McCarthy, D. D. & Petit, G., 2004 *IERS Technical Note No. 32*, 1
- Meftah, M., Irbah, A., Hauchecorne, A., et al., 2015, *Solar Physics*, 290, 673
- Petit, G., Luzum, B. (Eds.), 2010 *IERS Technical Note No. 36*
- Pouillet, C. S. M., 1838, *Memoire sur le chaleur solaire*, Paris, Bachelier
- Prša, A. & Harmanec, P., 2012, *Proc. IAU Symp.* 282, Cambridge Univ., Press, 339
- Schmutz W., Fehlmann A., Finsterle W., et al., 2013, *AIP Conf. Proc.* 1531, p. 624627, doi:10.1063/1.4804847
- Torres, G., Andersen, J., Gimnez, A., 2010, *A&A Rev.*, 18, 67
- Willson, R. C., 2014, *Astrophysics & Space Science*, 352, 341
- Willson, R. C., 1978, *Journal of Geophysical Research*, 83, 4003

-
- ¹⁾ Zauważmy na przykład, że ponieważ rzutowane prędkości rotacji gwiazd ($v \sin i$) są mierzone w jednostkach SI, użycie różnych wartości promienia Słońca może prowadzić do mierzalnych różnic w okresach obrotu gwiazd — olbrzymów (patrz Harmanec i Prša 2011).
- ²⁾ Haberreiter i in. (2008) wyznaczyli promień fotosferyczny Słońca 695 658 (± 140) km. Przyjęty współczynnik \mathcal{R}_{\odot}^N opiera się na tej wartości, z liczbą cyfr znaczących ustaloną przez niepewność, i nieznacznie różni się od nominalnego promienia Słońca wstępnie zaproponowanego w pracach Harmanec i Prša (2011) oraz Prša i Harmanec (2012).
- ³⁾ Zmienność TSI jest na poziomie $\sim 0.08\%$ ($\sim 1 \text{ W m}^{-2}$) i może osiągać nieco większe amplitudy w skali stuleci. Nowoczesne, kosmiczne instrumenty TSI są skalibrowane absolutnie na poziomie 0.03% (Kopp 2014). Eksperyment TIM/SORCE wyznaczył niższą wartość TSI niż poprzednio podano w oparciu o w pełni scharakteryzowany instrument TIM (Kopp i in. 2005, Kopp i Lean 2011). Ta zmieniona skala TSI została później potwierdzona przez PREMOS/PICARD, pierwszy kosmiczny radiometer TSI, który poddano kalibracji w próżni w TSI Radiometer Facility (TRF) z identyfikacją SI przed wprowadzeniem na orbitę (Schmutz i in. 2013). Instrumenty misji DIARAD/PREMOS (Meftah i in. 2015), ACRIM3/ACRIMSat (Willson 2014), VIRGO/SoHO i TCTE/STP-Sat3 (<http://lasp.colorado.edu/home/tcte/>) są obecnie zgodne z nową skalą TSI w zakresie niepewności samych instrumentów, przy czym DIARAD, ACRIM3 i VIRGO dokonały korekt po wprowadzeniu na orbitę, a TCTE została zwalidowana w TRF przed wystrzeleniem w 2013 r. Obserwacje 23. cyklu są zgodne z tymi eksperymentami ze średnią wartością $TSI_{\odot} = 1361 \text{ W m}^{-2} (\pm 1 \text{ W m}^{-2}; 2\sigma)$. Zakres niepewności obejmuje absolutną dokładność najnowszych instrumentów TSI, a także niepewność w ocenie trendu wiekowego w TSI, w 23. cyklu słonecznym przy wykorzystaniu starszych pomiarów.

- ⁴⁾ Uchwała B2 XXVIII Zgromadzenia Generalnego IAU z 2012 r. zdefiniowała jednostkę astronomiczną jako *konwencjonalną jednostkę długości równą dokładnie* 149 597 870 700 m. Przy użyciu najlepszego obecnie oszacowania TSI (omówionego w przypisie 3) jest to zgodne z bieżącym najlepszym oszacowaniem średniej jasności Słońca $L_{\odot} = 4\pi(1 \text{ au})^2 S_{\odot} = 3.8275(\pm 0.0014) \times 10^{26} \text{ W}$.
- ⁵⁾ Wartość stałej Stefana–Boltzmann w CODATA 2014 wynosi $\sigma = 5.670\,367(\pm 0.000\,013) \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$. Aktualne najlepsze obliczone oszacowanie efektywnej temperatury Słońca wynosi $T_{\text{eff},\odot} = 5772.0(\pm 0.8) \text{ K}$.

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

Cerberus.

Latitudo.

Tropicus

Hercules.

