

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2020



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2020

LXXV



WARSZAWA 2019

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

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 CGG IGiK

SPIS TREŚCI

Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym	4
Przedmowa	5
Dni świąteczne, pory roku, stałe precesyjne, obserwatoria astronomiczne	7
Czas gwiazdowy Greenwich i Kąt Obrótu Ziemi	8÷11
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	12÷19
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	20÷27
Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku	28
Planety, współrzędne równikowe	28
Fazy Księżyca, apogeum i perigeum	29
Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą	30÷31
Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski	32÷33
Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich	34
Kalendarz astronomiczny — wschody i zachody Słońca oraz wybranych planet w Warszawie .	35
Konfiguracje planet	37
Zaćmienia Słońca i Księżyca	38÷39
Współrzędne bieguna <i>CIP</i> i poprawka do czasu uniwersalnego	40÷41
Miejsca średnie gwiazd	42÷60
Pozycje gwiazd w systemie <i>ICRS</i> (<i>BCRS</i>) (<i>J2000.0</i>)	61÷79
Wielkości redukcyjne	80÷87
Miejsca pozorne gwiazd	88÷101
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych	102÷111
Barycentryczne i heliocentryczne współrzędne Ziemi	112÷119
Wpółrzędne bieguna <i>CIP</i> (<i>IAU2006</i>) w odniesieniu do bieguna <i>GCRS</i>	120÷121
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd	122÷135
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd okołobiegunowych	136÷145
Przybliżony azymut Biegunowej	146
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej	147
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej	148
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych	149
Refrakcja i ekstynkcja	150÷151
Sygnały czasu	152
Mapa deklinacji magnetycznej	153
Zestawienie gwiazdozbiorów	154÷155
Mapa nieba gwiazdzistego	156÷159
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne	160÷165
Objaśnienia — część ogólna	166÷183
Objaśnienia — część szczegółowa	184÷206
Rezolucje XXX ZG IAU	207
Rezolucje XXVII ZG IUGG	209

SKRÓTY STOSOWANE W ROCZNIKU

BG	—	Borowa Góra
BIH	—	Bureau International de l'Heure (Międzynarodowe Biuro Czasu)
BIPM	—	Bureau International des Poids et Mesures (Międzynarodowe Biuro Wag i Miar)
BCRS	—	Barycentric Celestial Reference System (Barycentryczny Niebieski System Odniesienia)
CEO	—	Celestial Ephemeris Origin (Niebieski Efemerydalny Punkt Początkowy)
CEP	—	Celestial Ephemeris Pole (Efemerydalny Biegun Niebieski)
CIO	—	Celestial Intermediate Origin (Niebieski Pośredni Punkt Początkowy)
CIO*	—	Conventional International Origin (międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi)
CIP	—	Celestial Intermediate Pole (Pośredni Biegun Niebieski)
CRP	—	Conventional Reference Pole (Konwencjonalny Biegun Odniesienia)
CSE	—	czas środkowoeuropejski (str. 180)
CTRS	—	Conventional Terrestrial Reference System (Konwencjonalny Ziemi System Odniesienia)
DORIS	—	Doppler Orbit Determination and Radio Positioning Integrated on Satellite (francuski globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
DUT1	—	różnica czasów <i>UT1</i> i <i>UTC</i>
EOP	—	Earth Orientation Parameters (parametry ruchu obrotowego Ziemi)
ERA	—	Earth Rotation Angle (Kąt Obrótu Ziemi) (str. 170)
ET	—	Czas Efemeryd (str. 181)
FK4	—	czwarty fundamentalny katalog gwiazd
FK5	—	piąty fundamentalny katalog gwiazd
FK6	—	szósty fundamentalny katalog gwiazd
GCRS	—	Geocentric Celestial Reference System (Geocentryczny Niebieski System Odniesienia)
GMT	—	czas słoneczny średni Greenwich (str. 177)
GMST	—	średni czas gwiazdowy Greenwich (str. 178)
GPS	—	Global Positioning System (Globalny System Nawigacyjny)
GPST	—	GPS Time (czas GPS)
GRS	—	Geodetic Reference System (Geodezyjny System Odniesienia)
GSD	—	patrz <i>JSD</i>
GST	—	prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich (str. 178)
GTRS	—	Geocentric Terrestrial Reference System (Geocentryczny Ziemi System Odniesienia)
IAU	—	International Astronomical Union (Międzynarodowa Unia Astronomiczna)
ICRS	—	International Celestial Reference System (Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia)
IERS	—	International Earth Rotation and Reference Systems Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia)
ILS	—	International Latitude Service (Międzynarodowa Służba Szerokości)
IPMS	—	International Polar Motion Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Bieguna)
IRM	—	IERS Reference Meridian (południk zerowy IERS)
IRP	—	IERS Reference Pole (biegun odniesienia IERS)
IRS	—	Intermediate Reference System (Pośredni System Odniesienia)
ITRS	—	International Terrestrial Reference System (Międzynarodowy Ziemi System Odniesienia)
IUGG	—	International Union of Geodesy and Geophysics (Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki)
JD	—	data juliańska odniesiona do czasu ziemskiego (<i>TT</i>) (str. 183)
JED	—	data juliańska odniesiona do skali Czasu Efemeryd (str. 183)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	juliańska data gwiazdowa (str. 183)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	—	zmodyfikowana data juliańska (str. 183)
NRO	—	Non-Rotating Origin (Nieobracający się Punkt Początkowy)
RA	—	Rocznik Astronomiczny IGiK
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	—	Dynamiczny Czas Gwiazdowy (str. 179)
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR	—	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI	—	Międzynarodowy Czas Atomowy (str. 175)
TCB	—	czas współrzędnych barycentrycznych (str. 176)
TCG	—	czas współrzędnych geocentrycznych (str. 176)
TDB	—	Barycentryczny Czas Dynamiczny (str. 176)
TDT	—	Ziemi Czas Dynamiczny (str. 182)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (Ziemi Efemerydalny Punkt Początkowy)
TIO	—	Terrestrial Intermediate Origin (Ziemi Pośredni Punkt Początkowy)
TT	—	Czas Ziemi (str. 175)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	czas uniwersalny (str. str. 177, 180)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 180)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 177, 180)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 180)
UTC	—	Czas Uniwersalny Koordynowany (str. 179)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT	—	czas strefowy (str. 180)

PRZEDMOWA

Niniejszy, jubileuszowy, LXXV 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 LXXV tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński i Marcin Sękowski.

Podobnie jak w latach 2002–2019 Rocznik Astronomiczny na rok 2020 obok wersji drukowanej został opracowany także w formie elektronicznej, w formacie *pdf*. Począwszy od Rocznika na 2015 rok obie wersje są jednak różne. Wersja elektroniczna pozostała w swojej strukturze niezmienną natomiast wersja drukowana Rocznika jest istotnie skrócona w stosunku do wersji elektronicznej; ze względów edytorskich zmieniono w niej również układ tablic. Obie wersje Rocznika uzupełnia **Rocznik Astronomiczny „on-line”**.

Wprowadzone zmiany mają swe źródło, przede wszystkim, w dążeniu do zapewnienia największej możliwej spójności pomiędzy dokładnościami danych zawartych w Roczniku a ich możliwym do osiągnięcia poziomem, wynikającym z dokładności danych źródłowych oraz stosowanych wspólnie modeli obliczeniowych. Dotyczy to przede wszystkim pozycji pozornych gwiazd w Niebieskim Systemie Pośrednim (*IRS*) obliczanych przy wykorzystaniu tablic miejsc pozornych gwiazd w tym systemie. Dokładność wartości interpolowanych wewnątrz przedziału danych podawanych w tablicach przy przyjętym dla większości gwiazd 7-dniowym kroku tablicowania pozostawała na poziomie znacząco niższym od wartości możliwych do osiągnięcia na drodze bezpośrednich obliczeń na zadany moment. Naturalnym rozwiązaniem tego problemu była więc rezygnacja z dotychczasowego sposobu tabelarycznej prezentacji części danych w wersji drukowanej Rocznika i przeniesienie ich do Internetu — Rocznika Astronomicznego „on-line”.

W wersji drukowanej Rocznika, począwszy od wydania na 2015 rok, usunięto tablice miejsc pozornych gwiazd w systemie *IRS*, tablice miejsc pozornych gwiazd okołobiegunowych w systemie *IRS*, tablice pozycji gwiazd w systemie *ICRS* oraz tablice barycentrycznych i heliocentrycznych pozycji Ziemi. W wersji drukowanej Rocznika na 2017 rok usunięto dodatkowo tablice miejsc średnich gwiazd FK5, tablice wielkości redukcyjnych, tablice miejsc pozornych gwiazd w systemie FK5 oraz tablice miejsc pozornych gwiazd okołobiegunowych w systemie FK5. Usunięte tablice zastąpił **kalkulator pozycji pozornej gwiazd** zapewniający możliwość bezpośredniego obliczenia pozycji pozornej wybranej gwiazdy na dowolny zadany moment.

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

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

Zawarte w tablicach Rocznika na 2020 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 2020 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 2020 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 Kamila Karkowska.

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

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

Algorytmy i programy opracowane do obliczania podanych w niniejszym Roczniku pozycji ciał niebieskich, wyrażonych w nowych systemach odniesienia, były poddane skrupulatnej kontroli wewnętrznej i weryfikacji. Ich poprawność została także potwierdzona zgodnością publikowanych danych z danymi zawartymi w innych wydawnictwach rocznikowych, w których w ostatnim okresie zostały wdrożone zalecenia IAU (Apparent Places of Fundamental Stars, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg; Astronomičeskij Jeżegodnik, Institut Prikladnoj Astronomii RAN, St. Petersburg; The Astronomical Almanac, Waszyngton/Londyn).

Jan Kryński
Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego

ROK 2020

DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	środa	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	11	czerwca
Trzech Króli	poniedziałek	6	stycznia	Wniebowzięcie NMP	sobota	15	sierpnia
Wielkanoc	niedziela	12	kwietnia	Wszystkich Świętych	niedziela	1	listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	13	kwietnia	Nar. Św. Niepodległości	środa	11	listopada
Święto Pracy	piątek	1	maja	Boże Narodzenie	piątek	25	grudnia
Św. Narod. 3 Maja	niedziela	3	maja	Świętego Szczepana	sobota	26	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	31	maja				

PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	3 ^h 49 ^m 7 ^s	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	20	czerwca	21 43.7	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	22	września	13 30.7	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	10 02.3	„
Ziemia w perihelium	5	stycznia	7 ^h 8	„
Ziemia w aphelium	4	lipca	11.6	„

STAŁE PRECESYJNE(2020.5)

IAU1976

IAU2006

Roczna precesja w długości	p	50 ^h 29 ^m 55 ^s	50 ^h 29 ^m 25 ^s
Roczna precesja równika	p_1	50.3888	50.3804
Roczna precesja ekliptyki	p_2	0.1017	0.0958
Roczna precesja w rektascensji	m	46.1301 = 3 ^s 07534	46.1274 = 3 ^s 07516
Roczna precesja w deklinacji	n	20.0414 = 1.33609	20.0401 = 1.33601
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	ε	23°26'11 ^h .85	23°26'11 ^h .80

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 2020

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Styczeń	0	6 ^h 36 ^m 32. ^s 6789	0 ^s 0001 −10071	31. ^s 6718	6 ^h 35 ^m 31. ^s 1915	Luty	15	9 ^h 37 ^m 54. ^s 2259	0 ^s 0001 − 9786	53. ^s 2472	9 ^h 36 ^m 52. ^s 3511
	1	6 40 29.2343	−10087	28.2256	6 39 27.7384		16	9 41 50.7813	− 9791	49.8022	9 40 48.8981
	2	6 44 25.7897	−10118	24.7779	6 43 24.2854		17	9 45 47.3366	− 9768	46.3599	9 44 45.4450
	3	6 48 22.3450	−10154	21.3297	6 47 20.8323		18	9 49 43.8920	− 9727	42.9193	9 48 41.9920
	4	6 52 18.9004	−10187	17.8818	6 51 17.3793		19	9 53 40.4474	− 9680	39.4793	9 52 38.5389
	5	6 56 15.4558	−10207	14.4351	6 55 13.9262		20	9 57 37.0027	− 9640	36.0387	9 56 35.0859
	6	7 00 12.0111	−10207	10.9904	6 59 10.4732		21	10 01 33.5581	− 9617	32.5964	10 00 31.6328
	7	7 04 08.5665	−10181	07.5484	7 03 07.0201		22	10 05 30.1135	− 9617	29.1517	10 04 28.1798
	8	7 08 05.1219	−10127	04.1092	7 07 03.5671		23	10 09 26.6688	− 9643	25.7045	10 08 24.7267
	9	7 12 01.6773	−10048	00.6724	7 11 00.1140		24	10 13 23.2242	− 9694	22.2548	10 12 21.2737
	10	7 15 58.2326	− 9954	57.2372	7 14 56.6610		25	10 17 19.7796	− 9763	18.8033	10 16 17.8206
	11	7 19 54.7880	− 9860	53.8020	7 18 53.2079		26	10 21 16.3349	− 9844	15.3506	10 20 14.3676
	12	7 23 51.3434	− 9783	50.3650	7 22 49.7549		27	10 25 12.8903	− 9927	11.8976	10 24 10.9145
	13	7 27 47.8987	− 9738	46.9249	7 26 46.3018		28	10 29 09.4457	−10004	08.4453	10 28 07.4615
	14	7 31 44.4541	− 9731	43.4810	7 30 42.8487		29	10 33 06.0010	−10066	04.9945	10 32 04.0084
Luty	15	7 35 41.0095	− 9756	40.0339	7 34 39.3957	Marzec	1	10 37 02.5564	−10107	01.5458	10 36 00.5554
	16	7 39 37.5648	− 9800	36.5848	7 38 35.9426		2	10 40 59.1118	−10123	58.0995	10 39 57.1023
	17	7 43 34.1202	− 9845	33.1357	7 42 32.4896		3	10 44 55.6671	−10115	54.6557	10 43 53.6493
	18	7 47 30.6756	− 9874	29.6882	7 46 29.0365		4	10 48 52.2225	−10085	51.2140	10 47 50.1962
	19	7 51 27.2309	− 9876	26.2433	7 50 25.5835		5	10 52 48.7779	−10043	47.7736	10 51 46.7432
	20	7 55 23.7863	− 9848	22.8015	7 54 22.1304		6	10 56 45.3333	−10001	44.3331	10 55 43.2901
	21	7 59 20.3417	− 9795	19.3622	7 58 18.6774		7	11 00 41.8886	− 9975	40.8911	10 59 39.8371
	22	8 03 16.8970	− 9724	15.9246	8 02 15.2243		8	11 04 38.4440	− 9980	37.4459	11 03 36.3840
	23	8 07 13.4524	− 9650	12.4874	8 06 11.7713		9	11 08 34.9994	−10023	33.9970	11 07 32.9310
	24	8 11 10.0078	− 9585	09.0493	8 10 08.3182		10	11 12 31.5547	−10099	30.5448	11 11 29.4779
	25	8 15 06.5631	− 9539	05.6092	8 14 04.8652		11	11 16 28.1101	−10192	27.0909	11 15 26.0249
	26	8 19 03.1185	− 9519	02.1666	8 18 01.4121		12	11 20 24.6655	−10279	23.6375	11 19 22.5718
	27	8 22 59.6739	− 9525	58.7214	8 21 57.9591		13	11 24 21.2208	−10341	20.1867	11 23 19.1187
	28	8 26 56.2293	− 9554	55.2738	8 25 54.5060		14	11 28 17.7762	−10369	16.7393	11 27 15.6657
	29	8 30 52.7846	− 9602	51.8245	8 29 51.0530		15	11 32 14.3316	−10365	13.2951	11 31 12.2126
	30	8 34 49.3400	− 9658	48.3742	8 33 47.5999		16	11 36 10.8869	−10338	09.8532	11 35 08.7596
	31	8 38 45.8954	− 9715	44.9239	8 37 44.1469		17	11 40 07.4423	−10302	06.4121	11 39 05.3065
	1	8 42 42.4507	− 9763	41.4745	8 41 40.6938	Kwiecień	18	11 44 03.9977	−10271	02.9706	11 43 01.8535
	2	8 46 39.0061	− 9794	38.0267	8 45 37.2408		19	11 47 59.5530	−10256	59.5275	11 46 58.4004
	3	8 50 35.5615	− 9802	34.5812	8 49 33.7877		20	11 51 57.1084	−10262	56.0822	11 50 54.9474
	4	8 54 32.1168	− 9785	31.1384	8 53 30.3347		21	11 55 53.6638	−10294	52.6344	11 54 51.4943
	5	8 58 28.6722	− 9741	27.6981	8 57 26.8816		22	11 59 50.2191	−10349	49.1842	11 58 48.0413
	6	9 02 25.2276	− 9678	24.2597	9 01 23.4286		23	12 03 46.7745	−10425	45.7320	12 02 44.5882
	7	9 06 21.7829	− 9608	20.8222	9 05 19.9755		24	12 07 43.3299	−10513	42.2786	12 06 41.1352
	8	9 10 18.3383	− 9546	17.3837	9 09 16.5225		25	12 11 39.8853	−10604	38.8248	12 10 37.6821
	9	9 14 14.8937	− 9510	13.9427	9 13 13.0694		26	12 15 36.4406	−10691	35.3715	12 14 34.2291
	10	9 18 11.4490	− 9511	10.4980	9 17 09.6164		27	12 19 32.9960	−10764	31.9196	12 18 30.7760
	11	9 22 08.0044	− 9550	07.0494	9 21 06.1633		28	12 23 29.5514	−10816	28.4697	12 22 27.3230
	12	9 26 04.5598	− 9616	03.5981	9 25 02.7103		29	12 27 26.1067	−10844	25.0223	12 26 23.8699
	13	9 30 01.1151	− 9690	00.1461	9 28 59.2572		30	12 31 22.6621	−10847	21.5774	12 30 20.4169
	14	9 33 57.6705	− 9751	56.6954	9 32 55.8042		31	12 35 19.2175	−10828	18.1346	12 34 16.9638
	15	9 37 54.2259	− 9786	53.2472	9 36 52.3511		1	12 39 15.7728	−10795	14.6934	12 38 13.5108

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2020

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Kwiecień	1	12 ^h 39 ^m 15 ^s .7728	0°0001 -10795	14 ^s .6934	12 ^h 38 ^m 13 ^s .5108	Maj	17	15 ^h 40 ^m 37 ^s .3198	0°0001 -11114	36 ^s .2084	15 ^h 39 ^m 34 ^s .6704
	2	12 43 12.3282	-10757	11.2525	12 42 10.0577		18	15 44 33.8751	-11168	32.7584	15 43 31.2174
	3	12 47 08.8836	-10729	07.8107	12 46 06.6047		19	15 48 30.4305	-11221	29.3085	15 47 27.7643
	4	12 51 05.4389	-10723	04.3666	12 50 03.1516		20	15 52 26.9859	-11263	25.8596	15 51 24.3113
	5	12 55 01.9943	-10750	00.9193	12 53 59.6986		21	15 56 23.5413	-11288	22.4125	15 55 20.8582
	6	12 58 58.5497	-10811	57.4686	12 57 56.2455		22	16 00 20.0966	-11288	18.9678	15 59 17.4052
	7	13 02 55.1050	-10896	54.0155	13 01 52.7925		23	16 04 16.6520	-11262	15.5258	16 03 13.9521
	8	13 06 51.6604	-10984	50.5620	13 05 49.3394		24	16 08 13.2074	-11211	12.0863	16 07 10.4991
	9	13 10 48.2158	-11055	47.1103	13 09 45.8864		25	16 12 09.7627	-11142	08.6485	16 11 07.0460
	10	13 14 44.7711	-11090	43.6621	13 13 42.4333		26	16 16 06.3181	-11064	05.2117	16 15 03.5930
	11	13 18 41.3265	-11087	40.2178	13 17 38.9803		27	16 20 02.8735	-10991	01.7743	16 19 00.1399
	12	13 22 37.8819	-11053	36.7766	13 21 35.5272		28	16 23 59.4288	-10935	58.3353	16 22 56.6869
	13	13 26 34.4373	-11004	33.3369	13 25 32.0742		29	16 27 55.9842	-10906	54.8936	16 26 53.2338
	14	13 30 30.9926	-10955	29.8972	13 29 28.6211		30	16 31 52.5396	-10908	51.4488	16 30 49.7808
	15	13 34 27.5480	-10919	26.4560	13 33 25.1681		31	16 35 49.0949	-10937	48.0012	16 34 46.3277
	16	13 38 24.1034	-10906	23.0127	13 37 21.7150	Czerwiec	1	16 39 45.6503	-10983	44.5520	16 38 42.8747
	17	13 42 20.6587	-10919	19.5668	13 41 18.2620		2	16 43 42.2057	-11027	41.1030	16 42 39.4216
	18	13 46 17.2141	-10956	16.1184	13 45 14.8089		3	16 47 38.7610	-11051	37.6559	16 46 35.9686
	19	13 50 13.7695	-11015	12.6680	13 49 11.3559		4	16 51 35.3164	-11041	34.2123	16 50 32.5155
	20	13 54 10.3248	-11087	09.2161	13 53 07.9028		5	16 55 31.8718	-10991	30.7726	16 54 29.0625
	21	13 58 06.8802	-11165	05.7637	13 57 04.4498		6	16 59 28.4271	-10910	27.3361	16 58 25.6094
	22	14 02 03.4356	-11239	02.3117	14 01 00.9967		7	17 03 24.9825	-10812	23.9013	17 02 22.1564
	23	14 05 59.9909	-11300	58.8609	14 04 57.5437		8	17 07 21.5379	-10716	20.4663	17 06 18.7033
	24	14 09 56.5463	-11342	55.4121	14 08 54.0906		9	17 11 18.0933	-10638	17.0295	17 10 15.2503
	25	14 13 53.1017	-11359	51.9658	14 12 50.6376		10	17 15 14.6486	-10586	13.5900	17 14 11.7972
	26	14 17 49.6570	-11350	48.5220	14 16 47.1845		11	17 19 11.2040	-10564	10.1476	17 18 08.3442
	27	14 21 46.2124	-11318	45.0806	14 20 43.7315		12	17 23 07.7594	-10569	06.7024	17 22 04.8911
	28	14 25 42.7678	-11270	41.6408	14 24 40.2784		13	17 27 04.3147	-10595	03.2552	17 26 01.4381
	29	14 29 39.3231	-11216	38.2016	14 28 36.8254		14	17 30 60.8701	-10633	59.8068	17 29 57.9850
	30	14 33 35.8785	-11168	34.7617	14 32 33.3723		15	17 34 57.4255	-10673	56.3582	17 33 54.5320
Maj	1	14 37 32.4339	-11138	31.3200	14 36 29.9193		16	17 38 53.9808	-10706	52.9102	17 37 51.0789
	2	14 41 28.9893	-11137	27.8756	14 40 26.4662		17	17 42 50.5362	-10725	49.4637	17 41 47.6259
	3	14 45 25.5446	-11167	24.4279	14 44 23.0132		18	17 46 47.0916	-10721	46.0195	17 45 44.1728
	4	14 49 22.1000	-11223	20.9777	14 48 19.5601		19	17 50 43.6469	-10691	42.5778	17 49 40.7198
	5	14 53 18.6554	-11292	17.5262	14 52 16.1071		20	17 54 40.2023	-10636	39.1387	17 53 37.2667
	6	14 57 15.2107	-11351	14.0756	14 56 12.6540		21	17 58 36.7577	-10559	35.7018	17 57 33.8137
	7	15 01 11.7661	-11382	10.6279	15 00 09.2010		22	18 02 33.3130	-10471	32.2659	18 01 30.3606
	8	15 05 08.3215	-11373	07.1842	15 04 05.7479		23	18 06 29.8684	-10385	28.8299	18 05 26.9076
	9	15 09 04.8768	-11326	03.7442	15 08 02.2948		24	18 10 26.4238	-10313	25.3924	18 09 23.4545
	10	15 13 01.4322	-11254	00.3068	15 11 58.8418		25	18 14 22.9792	-10269	21.9522	18 13 20.0015
	11	15 16 57.9876	-11175	56.8701	15 15 55.3887		26	18 18 19.5345	-10257	18.5088	18 17 16.5484
	12	15 20 54.5429	-11104	53.4325	15 19 51.9357		27	18 22 16.0899	-10276	15.0623	18 21 13.0954
	13	15 24 51.0983	-11056	49.9927	15 23 48.4826		28	18 26 12.6453	-10314	11.6139	18 25 09.6423
	14	15 28 47.6537	-11034	46.5503	15 27 45.0296		29	18 30 09.2006	-10356	08.1650	18 29 06.1893
	15	15 32 44.2090	-11040	43.1051	15 31 41.5765		30	18 34 05.7560	-10384	04.7176	18 33 02.7362
	16	15 36 40.7644	-11069	39.6576	15 35 38.1235	Lipiec	1	18 38 02.3114	-10383	01.2730	18 36 59.2832
	17	15 40 37.3198	-11114	36.2084	15 39 34.6704		2	18 41 58.8667	-10347	57.8320	18 40 55.8301

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2020

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Lipiec	1	18 ^h 38 ^m 02. ^s 3114	0 ^s .0001	01. ^s 2730	18 ^h 36 ^m 59. ^s 2832	Sierpień	16	21 ^h 39 ^m 23. ^s 8583	0 ^s .0001	22. ^s 8792	21 ^h 38 ^m 20. ^s 4428
	2	18 41 58.8667	−10383	57.8320	18 40 55.8301		17	21 43 20.4137	−9791	19.4399	21 42 16.9898
	3	18 45 55.4221	−10347	54.3943	18 44 52.3771		18	21 47 16.9690	−9738	15.9986	21 46 13.5367
	4	18 49 51.9775	−10278	50.9588	18 48 48.9240		19	21 51 13.5244	−9705	12.5541	21 50 10.0837
	5	18 53 48.5328	−10187	47.5238	18 52 45.4710		20	21 55 10.0798	−9703	09.1060	21 54 06.6306
	6	18 57 45.0882	−10091	44.0876	18 56 42.0179		21	21 59 06.6352	−9737	05.6549	21 58 03.1776
	7	19 01 41.6436	−10006	40.6491	19 00 38.5648		22	22 03 03.1905	−9803	02.2022	22 01 59.7245
	8	19 05 38.1989	−9945	37.2076	19 04 35.1118		23	22 06 59.7459	−9883	58.7501	22 05 56.2715
	9	19 09 34.7543	−9913	33.7631	19 08 31.6587		24	22 10 56.3013	−9958	55.3003	22 09 52.8184
	10	19 13 31.3097	−9912	30.3161	19 12 28.2057		25	22 14 52.8566	−10010	51.8538	22 13 49.3654
	11	19 17 27.8650	−9935	26.8676	19 16 24.7526		26	22 18 49.4120	−10028	48.4107	22 17 45.9123
	12	19 21 24.4204	−9975	23.4183	19 20 21.2996		27	22 22 45.9674	−10013	44.9700	22 21 42.4593
	13	19 25 20.9758	−10021	19.9694	19 24 17.8465		28	22 26 42.5227	−9974	41.5305	22 25 39.0062
	14	19 29 17.5312	−10063	16.5217	19 28 14.3935		29	22 30 39.0781	−9923	38.0906	22 29 35.5532
	15	19 33 14.0865	−10094	13.0759	19 32 10.9404		30	22 34 35.6335	−9875	34.6491	22 33 32.1001
	16	19 37 10.6419	−10106	09.6325	19 36 07.4874		31	22 38 32.1888	−9844	31.2051	22 37 28.6471
	17	19 41 07.1973	−10094	06.1916	19 40 04.0343	Wrzesień	1	22 42 28.7442	−9838	27.7581	22 41 25.1940
	18	19 45 03.7526	−10056	02.7531	19 44 00.5813		2	22 46 25.2996	−9861	24.3085	22 45 21.7410
	19	19 48 60.3080	−9995	59.3161	19 47 57.1282		3	22 50 21.8549	−9911	20.8567	22 49 18.2879
	20	19 52 56.8634	−9919	55.8794	19 51 53.6752		4	22 54 18.4103	−9983	17.4036	22 53 14.8348
	21	19 56 53.4187	−9839	52.4417	19 55 50.2221		5	22 58 14.9657	−10067	13.9502	22 57 11.3818
	22	20 00 49.9741	−9771	49.0014	19 59 46.7691		6	23 02 11.5210	−10154	10.4976	23 01 07.9287
	23	20 04 46.5295	−9727	45.5578	20 03 43.3160		7	23 06 08.0764	−10235	07.0464	23 05 04.4757
	24	20 08 43.0848	−9717	42.1107	20 07 39.8630		8	23 10 04.6318	−10300	03.5973	23 09 01.0226
	25	20 12 39.6402	−9741	38.6612	20 11 36.4099		9	23 14 01.1872	−10345	00.1506	23 12 57.5696
	26	20 16 36.1956	−9790	35.2108	20 15 32.9569		10	23 17 57.7425	−10366	56.7062	23 16 54.1165
	27	20 20 32.7509	−9848	31.7614	20 19 29.5038		11	23 21 54.2979	−10363	53.2638	23 20 50.6635
	28	20 24 29.3063	−9895	28.3145	20 23 26.0508		12	23 25 50.8533	−10341	49.8227	23 24 47.2104
	29	20 28 25.8617	−9918	24.8709	20 27 22.5977		13	23 29 47.4086	−10306	46.3817	23 28 43.7574
	30	20 32 22.4170	−9908	21.4305	20 31 19.1447		14	23 33 43.9640	−10269	42.9396	23 32 40.3043
	31	20 36 18.9724	−9865	17.9925	20 35 15.6916		15	23 37 40.5194	−10244	39.4949	23 36 36.8513
Sierpień	1	20 40 15.5278	−9865	14.5554	20 39 12.2386		16	23 41 37.0747	−10244	36.0469	23 40 33.3982
	2	20 44 12.0832	−9724	11.1176	20 43 08.7855		17	23 45 33.6301	−10278	32.5955	23 44 29.9452
	3	20 48 08.6385	−9656	07.6779	20 47 05.3325		18	23 49 30.1855	−10346	29.1418	23 48 26.4921
	4	20 52 05.1939	−9606	04.2354	20 51 01.8794		19	23 53 26.7408	−10437	25.6878	23 52 23.0391
	5	20 56 01.7493	−9585	00.7899	20 54 58.4264		20	23 57 23.2962	−10530	22.2359	23 56 19.5860
	6	20 59 58.3046	−9594	57.3416	20 58 54.9733		21	0 01 19.8516	−10603	18.7873	0 00 16.1330
	7	21 03 54.8600	−9630	53.8915	21 02 51.5203		22	0 05 16.4069	−10642	15.3426	0 04 12.6799
	8	21 07 51.4154	−9685	50.4403	21 06 48.0672		23	0 09 12.9623	−10643	11.9009	0 08 09.2269
	9	21 11 47.9707	−9751	46.9891	21 10 44.6142		24	0 13 09.5177	−10614	08.4607	0 12 05.7738
	10	21 15 44.5261	−9817	43.5388	21 14 41.1611		25	0 17 06.0730	−10570	05.0204	0 16 02.3208
	11	21 19 41.0815	−9873	40.0901	21 18 37.7081		26	0 21 02.6284	−10527	01.5787	0 19 58.8677
	12	21 23 37.6368	−9914	36.6436	21 22 34.2550		27	0 24 59.1838	−10498	58.1345	0 23 55.4147
	13	21 27 34.1922	−9932	33.1996	21 26 30.8020		28	0 28 55.7392	−10493	54.6876	0 27 51.9616
	14	21 31 30.7476	−9926	29.7580	21 30 27.3489		29	0 32 52.2945	−10516	51.2379	0 31 48.5086
	15	21 35 27.3029	−9896	26.3182	21 34 23.8959		30	0 36 48.8499	−10566	47.7861	0 35 45.0555
	16	21 39 23.8583	−9848	22.8792	21 38 20.4428	Październik	1	0 40 45.4053	−10638	44.3328	0 39 41.6025
			−9791						−10725		

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2020

Data		0 ^h UT1				Data		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Październik	1	0 ^h 40 ^m 45 ^s .4053	0 ^s .0001	44 ^s .3328	0 ^h 39 ^m 41 ^s .6025	Listopad	16	3 ^h 42 ^m 06 ^s .9522	0 ^s .0001	05 ^s .8200	3 ^h 41 ^m 02 ^s .7621
	2	0 44 41.9606	−10725	40.8790	0 43 38.1494		17	3 46 03.5076	−11322	02.3837	3 44 59.3091
	3	0 48 38.5160	−10816	37.4258	0 47 34.6964		18	3 49 60.0629	−11239	58.9489	3 48 55.8560
	4	0 52 35.0714	−10902	33.9740	0 51 31.2433		19	3 53 56.6183	−11140	55.5136	3 52 52.4030
	5	0 56 31.6267	−10974	30.5242	0 55 27.7903		20	3 57 53.1737	−11047	52.0761	3 56 48.9499
	6	1 00 28.1821	−11026	27.0767	0 59 24.3372		21	4 01 49.7291	−10975	48.6356	4 00 45.4969
	7	1 04 24.7375	−11054	23.6317	1 03 20.8842		22	4 05 46.2844	−10935	45.1919	4 04 42.0438
	8	1 08 21.2928	−11057	20.1888	1 07 17.4311		23	4 09 42.8398	−10925	41.7455	4 08 38.5908
	9	1 12 17.8482	−11040	16.7473	1 11 13.9781		24	4 13 39.3952	−10943	38.2972	4 12 35.1377
	10	1 16 14.4036	−11009	13.3064	1 15 10.5250		25	4 17 35.9505	−10979	34.8480	4 16 31.6847
	11	1 20 10.9589	−10972	10.9589	1 19 07.0720		26	4 21 32.5059	−11025	31.3989	4 20 28.2316
	12	1 24 07.5143	−10942	09.8648	1 23 03.6189		27	4 25 29.0613	−11070	27.9508	4 24 24.7786
	13	1 28 04.0697	−10929	06.4214	1 27 00.1659		28	4 29 25.6166	−11105	24.5044	4 28 21.3255
	14	1 31 60.6250	−10945	02.9752	1 30 56.7128		29	4 33 22.1720	−11122	21.0604	4 32 17.8725
	15	1 35 57.1804	−10993	59.5257	1 34 53.2598		30	4 37 18.7274	−11116	17.6190	4 36 14.4194
	16	1 39 53.7358	−11068	56.0736	1 38 49.8067	Grudzień	1	4 41 15.2827	−11084	14.1798	4 40 10.9664
	17	1 43 50.2912	−11155	52.6203	1 42 46.3537		2	4 45 11.8381	−11029	10.7425	4 44 07.5133
	18	1 47 46.8465	−11231	49.1680	1 46 42.9006		3	4 49 08.3935	−10956	07.3060	4 48 04.0603
	19	1 51 43.4019	−11275	45.7190	1 50 39.4476		4	4 53 04.9488	−10874	03.8694	4 52 00.6072
	20	1 55 39.9573	−11277	42.2742	1 54 35.9945		5	4 57 01.5042	−10795	00.4314	4 56 57.1542
	21	1 59 36.5126	−11240	38.8332	1 58 32.5415		6	5 00 58.0596	−10728	56.9911	5 00 53.7011
	22	2 03 33.0680	−11180	35.3947	2 02 29.0884		7	5 04 54.6149	−10685	53.5480	5 04 50.2481
	23	2 07 29.6234	−11114	31.9566	2 06 25.6354		8	5 08 51.1703	−10670	50.1021	5 08 46.7950
	24	2 11 26.1787	−11061	28.5173	2 10 22.1823		9	5 12 47.7257	−10683	46.6541	5 12 43.3420
	25	2 15 22.7341	−11031	25.0756	2 14 18.7293		10	5 16 44.2811	−10716	43.2056	5 16 39.8889
	26	2 19 19.2895	−11030	21.6311	2 18 15.2762		11	5 20 40.8364	−10754	39.7584	5 20 36.4359
	27	2 23 15.8448	−11058	18.1837	2 22 11.8232		12	5 24 37.3918	−10780	36.3143	5 24 32.9828
	28	2 27 12.4002	−11109	14.7339	2 26 08.3701		13	5 28 33.9472	−10775	32.8743	5 28 29.5298
	29	2 31 08.9556	−11176	11.2826	2 30 04.9171		14	5 32 30.5025	−10729	29.4383	5 32 26.0767
	30	2 35 05.5109	−11249	07.8307	2 34 01.4640		15	5 36 27.0579	−10642	26.0050	5 36 22.6237
Listopad	31	2 39 02.0663	−11318	04.3791	2 38 58.0109		16	5 40 23.6133	−10529	22.5722	5 40 19.1706
	1	2 42 58.6217	−11375	00.9288	2 41 54.5579		17	5 44 20.1686	−10411	19.1379	5 44 15.7176
	2	2 46 55.1770	−11413	57.4804	2 45 51.1048		18	5 48 16.7240	−10307	15.7007	5 48 12.2645
	3	2 50 51.7324	−11426	54.0345	2 49 47.6518		19	5 52 13.2794	−10233	12.2599	5 52 08.8115
	4	2 54 48.2878	−11414	50.5910	2 53 44.1987		20	5 56 09.8347	−10194	08.8160	5 56 05.3584
	5	2 58 44.8432	−11380	47.1497	2 57 40.7457		21	6 00 06.3901	−10187	05.3697	6 00 01.9054
	6	3 02 41.3985	−11331	43.7101	3 01 37.2926		22	6 04 02.9455	−10204	01.9220	6 04 58.4523
	7	3 06 37.9539	−11274	40.2712	3 05 33.8396		23	6 07 59.5008	−10235	58.4739	6 07 54.9993
	8	3 10 34.5093	−11220	36.8319	3 09 30.3865		24	6 11 56.0562	−10269	55.0265	6 11 51.5462
	9	3 14 31.0646	−11181	33.3911	3 13 26.9335		25	6 15 52.6116	−10297	51.5807	6 15 48.0932
	10	3 18 27.6200	−11166	29.9480	3 17 23.4804		26	6 19 49.1669	−10309	48.1369	6 19 44.6401
	11	3 22 24.1754	−11180	26.5020	3 21 20.0274		27	6 23 45.7223	−10301	44.6955	6 23 41.1871
	12	3 26 20.7307	−11222	23.0532	3 25 16.5743		28	6 27 42.2777	−10268	41.2565	6 27 37.7340
	13	3 30 17.2861	−11281	19.6026	3 29 13.1213		29	6 31 38.8331	−10211	37.8195	6 31 34.2809
	14	3 34 13.8415	−11339	16.1522	3 33 09.6682		30	6 35 35.3884	−10135	34.3837	6 35 30.8279
	15	3 38 10.3968	−11375	12.7040	3 37 06.2152		31	6 39 31.9438	−10047	30.9479	6 39 27.3748
	16	3 42 06.9522	−11371	09.2598	3 41 02.7621		32	6 43 28.4992	−9959	27.5109	6 43 23.9218
			−11322	05.8200					−9883		

SŁOŃCE 2020, STYCZEŃ – LUTY

Data		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w Warszawie wsch.	zach.
Styczeń	0	2458 848.5	18 ^h 38 ^m 07.317	67 ^s .797	−23°07′53″.76	+10″.331	15″.92	8″.94	11 ^h 57 ^m 23.874	−1 ^s .2043	7 ^h 45 ^m	15 ^h 32 ^m
	1	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
	2	850.5	18 46 57.623	118.116	−22 58 42.54	+12.635	15.97	8.94	11 56 26.663	−1.1785	7 45	15 35
	3	851.5	18 51 22.277	82.774	−22 53 25.57	+13.778	15.98	8.94	11 55 58.556	−1.1635	7 45	15 36
	4	852.5	18 55 46.557	107.059	−22 47 41.24	+14.914	15.99	8.94	11 55 30.822	−1.1473	7 45	15 37
	5	853.5	19 00 10.433	70.942	−22 41 29.72	+16.043	15.99	8.94	11 55 03.493	−1.1299	7 44	15 38
	6	854.5	19 04 33.878	94.395	−22 34 51.20	+17.163	15.99	8.94	11 54 36.596	−1.1113	7 44	15 39
	7	855.5	19 08 56.863	117.391	−22 27 45.88	+18.275	15.99	8.94	11 54 10.157	−1.0916	7 44	15 41
	8	856.5	19 13 19.363	79.905	−22 20 13.99	+19.377	15.97	8.94	11 53 44.204	−1.0709	7 43	15 42
	9	857.5	19 17 41.356	101.914	−22 12 15.76	+20.470	15.96	8.94	11 53 18.758	−1.0492	7 43	15 43
	10	858.5	19 22 02.818	63.394	−22 03 51.43	+21.553	15.93	8.94	11 52 53.843	−1.0267	7 42	15 45
	11	859.5	19 26 23.729	84.323	−21 55 01.25	+22.626	15.90	8.94	11 52 29.479	−1.0033	7 42	15 46
	12	860.5	19 30 44.071	104.681	−21 45 45.48	+23.688	15.86	8.94	11 52 05.684	−0.9792	7 41	15 48
	13	861.5	19 35 03.826	64.449	−21 36 04.37	+24.739	15.82	8.94	11 51 42.476	−0.9544	7 40	15 49
	14	862.5	19 39 22.976	83.608	−21 25 58.19	+25.778	15.76	8.94	11 51 19.873	−0.9289	7 39	15 51
	15	863.5	19 43 41.506	102.144	−21 15 27.20	+26.806	15.71	8.94	11 50 57.890	−0.9028	7 39	15 52
	16	864.5	19 47 59.400	120.042	−21 04 31.68	+27.821	15.64	8.94	11 50 36.543	−0.8759	7 38	15 54
	17	865.5	19 52 16.641	77.287	−20 53 11.91	+28.824	15.58	8.94	11 50 15.849	−0.8484	7 37	15 55
	18	866.5	19 56 33.213	93.865	−20 41 28.20	+29.814	15.50	8.94	11 49 55.823	−0.8202	7 36	15 57
	19	867.5	20 00 49.100	109.760	−20 29 20.87	+30.791	15.42	8.94	11 49 36.483	−0.7913	7 35	15 59
	20	868.5	20 05 04.285	64.956	−20 16 50.25	+31.754	15.34	8.94	11 49 17.845	−0.7617	7 34	16 00
	21	869.5	20 09 18.752	79.437	−20 03 56.68	+32.703	15.25	8.94	11 48 59.925	−0.7314	7 33	16 02
	22	870.5	20 13 32.484	93.184	−19 50 40.53	+33.637	15.16	8.94	11 48 42.740	−0.7004	7 31	16 04
	23	871.5	20 17 45.466	106.182	−19 37 02.14	+34.556	15.07	8.94	11 48 26.305	−0.6689	7 30	16 06
	24	872.5	20 21 57.683	118.414	−19 23 01.89	+35.460	14.97	8.93	11 48 10.635	−0.6367	7 29	16 07
	25	873.5	20 26 09.122	69.866	−19 08 40.16	+36.348	14.87	8.93	11 47 55.743	−0.6040	7 28	16 09
	26	874.5	20 30 19.769	80.523	−18 53 57.31	+37.221	14.76	8.93	11 47 41.643	−0.5708	7 26	16 11
	27	875.5	20 34 29.614	90.376	−18 38 53.73	+38.077	14.65	8.93	11 47 28.345	−0.5372	7 25	16 13
	28	876.5	20 38 38.648	99.416	−18 23 29.81	+38.916	14.54	8.93	11 47 15.858	−0.5032	7 24	16 15
29	877.5	20 42 46.862	107.633	−18 07 45.93	+39.739	14.43	8.93	11 47 04.191	−0.4689	7 22	16 16	
Luty	30	878.5	20 46 54.251	115.025	−17 51 42.50	+40.545	14.31	8.93	11 46 53.349	−0.4344	7 21	16 18
	31	879.5	20 51 00.809	61.586	−17 35 19.92	+41.334	14.18	8.93	11 46 43.338	−0.3998	7 19	16 20
	1	880.5	20 55 06.533	67.314	−17 18 38.59	+42.106	14.06	8.93	11 46 34.161	−0.3650	7 18	16 22
	2	881.5	20 59 11.422	72.208	−17 01 38.92	+42.861	13.93	8.92	11 46 25.819	−0.3302	7 16	16 24
	3	882.5	21 03 15.476	76.269	−16 44 21.33	+43.598	13.79	8.92	11 46 18.312	−0.2954	7 14	16 26
	4	883.5	21 07 18.696	79.500	−16 26 46.24	+44.318	13.65	8.92	11 46 11.639	−0.2607	7 13	16 28
	5	884.5	21 11 21.085	81.901	−16 08 54.07	+45.021	13.51	8.92	11 46 05.797	−0.2261	7 11	16 29
	6	885.5	21 15 22.648	83.479	−15 50 45.23	+45.707	13.36	8.92	11 46 00.781	−0.1918	7 09	16 31
	7	886.5	21 19 23.391	84.238	−15 32 20.16	+46.375	13.20	8.92	11 45 56.584	−0.1578	7 08	16 33
	8	887.5	21 23 23.324	84.185	−15 13 39.26	+47.027	13.04	8.92	11 45 53.199	−0.1242	7 06	16 35
	9	888.5	21 27 22.455	83.328	−14 54 42.95	+47.662	12.88	8.92	11 45 50.615	−0.0911	7 04	16 37
	10	889.5	21 31 20.796	81.678	−14 35 31.62	+48.280	12.70	8.91	11 45 48.820	−0.0584	7 02	16 39
	11	890.5	21 35 18.361	79.247	−14 16 05.67	+48.882	12.53	8.91	11 45 47.802	−0.0264	7 00	16 41
	12	891.5	21 39 15.163	76.051	−13 56 25.48	+49.467	12.35	8.91	11 45 47.548	+0.0051	6 59	16 43
	13	892.5	21 43 11.214	72.103	−13 36 31.42	+50.036	12.16	8.91	11 45 48.043	+0.0361	6 57	16 44
	14	893.5	21 47 06.530	67.421	−13 16 23.88	+50.588	11.97	8.91	11 45 49.274	+0.0665	6 55	16 46
15	894.5	21 51 01.122	62.018	−12 56 03.27	+51.124	11.77	8.91	11 45 51.229	+0.0964	6 53	16 48	

SŁOŃCE 2020, LUTY – MARZEC

Data		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w Warszawie wsch.	zach.
Luty		2458										
	15	894.5	21 ^h 51 ^m 01.122	62. ^s 018	−12°56′03″.27	+51″.124	11″.77	8″.91	11 ^h 45 ^m 51. ^s 229	+0. ^s 0964	6 ^h 53 ^m	16 ^h 48 ^m
	16	895.5	21 54 55.002	115.906	−12 35 29.98	+51.643	11.57	8.90	11 45 53.896	+0.1258	6 51	16 50
	17	896.5	21 58 48.182	109.097	−12 14 44.44	+52.144	11.37	8.90	11 45 57.263	+0.1547	6 49	16 52
	18	897.5	22 02 40.673	101.600	−11 53 47.06	+52.629	11.16	8.90	11 46 01.319	+0.1832	6 47	16 54
	19	898.5	22 06 32.485	93.425	−11 32 38.26	+53.096	10.95	8.90	11 46 06.054	+0.2113	6 45	16 56
	20	899.5	22 10 23.630	84.583	−11 11 18.48	+53.545	10.74	8.90	11 46 11.456	+0.2389	6 43	16 58
	21	900.5	22 14 14.119	75.083	−10 49 48.13	+53.978	10.52	8.89	11 46 17.514	+0.2660	6 41	16 59
	22	901.5	22 18 03.962	64.934	−10 28 07.63	+54.392	10.31	8.89	11 46 24.218	+0.2927	6 39	17 01
	23	902.5	22 21 53.171	114.149	−10 06 17.42	+54.789	10.09	8.89	11 46 31.556	+0.3188	6 36	17 03
	24	903.5	22 25 41.758	102.739	− 9 44 17.90	+55.168	9.87	8.89	11 46 39.515	+0.3445	6 34	17 05
	25	904.5	22 29 29.737	90.720	− 9 22 09.50	+55.530	9.65	8.89	11 46 48.084	+0.3696	6 32	17 07
	26	905.5	22 33 17.119	78.102	− 8 59 52.64	+55.874	9.42	8.88	11 46 57.248	+0.3941	6 30	17 09
	27	906.5	22 37 03.920	64.903	− 8 37 27.72	+56.200	9.20	8.88	11 47 06.995	+0.4180	6 28	17 11
	28	907.5	22 40 50.153	111.137	− 8 14 55.17	+56.509	8.97	8.88	11 47 17.308	+0.4413	6 26	17 12
	29	908.5	22 44 35.834	96.820	− 7 52 15.40	+56.801	8.74	8.88	11 47 28.174	+0.4640	6 24	17 14
Marzec	1	909.5	22 48 20.979	81.969	− 7 29 28.82	+57.075	8.51	8.88	11 47 39.576	+0.4860	6 21	17 16
	2	910.5	22 52 05.605	66.602	− 7 06 35.85	+57.332	8.28	8.87	11 47 51.497	+0.5073	6 19	17 18
	3	911.5	22 55 49.729	110.735	− 6 43 36.89	+57.573	8.04	8.87	11 48 03.921	+0.5279	6 17	17 20
	4	912.5	22 59 33.368	94.386	− 6 20 32.35	+57.797	7.81	8.87	11 48 16.828	+0.5476	6 15	17 21
	5	913.5	23 03 16.543	77.573	− 5 57 22.64	+58.004	7.57	8.87	11 48 30.200	+0.5666	6 12	17 23
	6	914.5	23 06 59.273	120.316	− 5 34 08.15	+58.195	7.32	8.86	11 48 44.017	+0.5847	6 10	17 25
	7	915.5	23 10 41.579	102.633	− 5 10 49.29	+58.370	7.08	8.86	11 48 58.258	+0.6019	6 08	17 27
	8	916.5	23 14 23.484	84.546	− 4 47 26.44	+58.529	6.83	8.86	11 49 12.900	+0.6181	6 06	17 29
	9	917.5	23 18 05.012	66.078	− 4 23 59.95	+58.674	6.57	8.86	11 49 27.919	+0.6334	6 03	17 30
	10	918.5	23 21 46.186	107.253	− 4 00 30.20	+58.804	6.32	8.86	11 49 43.291	+0.6475	6 01	17 32
	11	919.5	23 25 27.033	88.099	− 3 36 57.51	+58.919	6.06	8.85	11 49 58.991	+0.6606	5 59	17 34
	12	920.5	23 29 07.578	68.644	− 3 13 22.21	+59.020	5.80	8.85	11 50 14.994	+0.6727	5 56	17 36
	13	921.5	23 32 47.845	108.913	− 2 49 44.65	+59.107	5.53	8.85	11 50 31.274	+0.6838	5 54	17 37
	14	922.5	23 36 27.858	88.932	− 2 26 05.16	+59.179	5.26	8.85	11 50 47.808	+0.6939	5 52	17 39
	15	923.5	23 40 07.639	68.721	− 2 02 24.10	+59.236	4.99	8.84	11 51 04.573	+0.7031	5 50	17 41
	16	924.5	23 43 47.211	108.305	− 1 38 41.83	+59.278	4.72	8.84	11 51 21.549	+0.7114	5 47	17 43
	17	925.5	23 47 26.592	87.698	− 1 14 58.72	+59.305	4.44	8.84	11 51 38.714	+0.7189	5 45	17 45
	18	926.5	23 51 05.804	66.921	− 0 51 15.15	+59.317	4.17	8.84	11 51 56.049	+0.7256	5 43	17 46
	19	927.5	23 54 44.865	105.992	− 0 27 31.49	+59.313	3.89	8.83	11 52 13.536	+0.7315	5 40	17 48
	20	928.5	23 58 23.792	84.927	− 0 03 48.12	+59.294	3.62	8.83	11 52 31.155	+0.7366	5 38	17 50
	21	929.5	0 02 02.605	63.745	+ 0 19 54.59	+59.259	3.34	8.83	11 52 48.889	+0.7411	5 36	17 52
	22	930.5	0 05 41.321	102.464	+ 0 43 36.26	+59.209	3.07	8.83	11 53 06.720	+0.7447	5 33	17 53
	23	931.5	0 09 19.958	81.102	+ 1 07 16.52	+59.143	2.79	8.82	11 53 24.630	+0.7477	5 31	17 55
	24	932.5	0 12 58.533	119.676	+ 1 30 55.00	+59.061	2.52	8.82	11 53 42.603	+0.7499	5 29	17 57
	25	933.5	0 16 37.063	98.206	+ 1 54 31.32	+58.963	2.24	8.82	11 54 00.620	+0.7514	5 26	17 58
	26	934.5	0 20 15.565	76.707	+ 2 18 05.11	+58.850	1.97	8.82	11 54 18.664	+0.7522	5 24	18 00
	27	935.5	0 23 54.057	115.201	+ 2 41 36.01	+58.721	1.69	8.81	11 54 36.719	+0.7523	5 22	18 02
	28	936.5	0 27 32.557	93.704	+ 3 05 03.63	+58.577	1.42	8.81	11 54 54.766	+0.7516	5 19	18 04
	29	937.5	0 31 11.080	72.232	+ 3 28 27.61	+58.417	1.15	8.81	11 55 12.790	+0.7502	5 17	18 05
	30	938.5	0 34 49.645	110.805	+ 3 51 47.58	+58.241	0.88	8.81	11 55 30.772	+0.7482	5 15	18 07
	31	939.5	0 38 28.269	89.440	+ 4 15 03.18	+58.050	0.61	8.80	11 55 48.695	+0.7453	5 12	18 09
Kwiecień	1	940.5	0 42 06.970	68.153	+ 4 38 14.02	+57.845	0.34	8.80	11 56 06.541	+0.7417	5 10	18 11

SŁOŃCE 2020, KWIECIEŃ – MAJ

Data		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w Warszawie wsch.	zach.
Kwiecień	1	2458 940.5	0 ^h 42 ^m 06. ^s 970	68. ^s 153	+ 4°38′14″.02	+57″.845	60″.34	8″.80	11 ^h 56 ^m 06. ^s 541	+0. ^s 7417	5 ^h 10 ^m	18 ^h 11 ^m
	2	941.5	0 45 45.765	106.960	+ 5 01 19.75	+57.624	60.07	8.80	11 56 24.292	+0.7374	5 08	18 12
	3	942.5	0 49 24.674	85.880	+ 5 24 20.00	+57.388	59.80	8.80	11 56 41.930	+0.7323	5 05	18 14
	4	943.5	0 53 03.716	64.931	+ 5 47 14.41	+57.138	59.52	8.79	11 56 59.435	+0.7263	5 03	18 16
	5	944.5	0 56 42.911	104.132	+ 6 10 02.64	+56.874	59.25	8.79	11 57 16.788	+0.7195	5 01	18 18
	6	945.5	1 00 22.279	83.502	+ 6 32 44.34	+56.596	58.98	8.79	11 57 33.966	+0.7118	4 58	18 19
	7	946.5	1 04 01.844	63.067	+ 6 55 19.19	+56.305	58.71	8.79	11 57 50.949	+0.7032	4 56	18 21
	8	947.5	1 07 41.627	102.850	+ 7 17 46.89	+56.001	58.43	8.78	11 58 07.713	+0.6936	4 54	18 23
	9	948.5	1 11 21.651	82.875	+ 7 40 07.14	+55.685	58.16	8.78	11 58 24.235	+0.6831	4 52	18 24
	10	949.5	1 15 01.939	63.168	+ 8 02 19.66	+55.355	57.88	8.78	11 58 40.494	+0.6717	4 49	18 26
	11	950.5	1 18 42.513	103.751	+ 8 24 24.13	+55.013	57.61	8.78	11 58 56.467	+0.6593	4 47	18 28
	12	951.5	1 22 23.393	84.642	+ 8 46 20.25	+54.657	57.33	8.77	11 59 12.135	+0.6462	4 45	18 30
	13	952.5	1 26 04.597	65.860	+ 9 08 07.69	+54.288	57.06	8.77	11 59 27.478	+0.6323	4 43	18 31
	14	953.5	1 29 46.142	107.418	+ 9 29 46.13	+53.906	56.78	8.77	11 59 42.479	+0.6177	4 40	18 33
	15	954.5	1 33 28.046	89.334	+ 9 51 15.22	+53.510	56.50	8.77	11 59 57.122	+0.6025	4 38	18 35
	16	955.5	1 37 10.323	71.621	+10 12 34.62	+53.099	56.23	8.76	12 00 11.392	+0.5866	4 36	18 36
	17	956.5	1 40 52.988	114.293	+10 33 44.00	+52.675	55.96	8.76	12 00 25.274	+0.5702	4 34	18 38
	18	957.5	1 44 36.052	97.362	+10 54 43.00	+52.236	55.69	8.76	12 00 38.757	+0.5532	4 32	18 40
	19	958.5	1 48 19.530	80.842	+11 15 31.28	+51.783	55.42	8.76	12 00 51.826	+0.5358	4 30	18 42
	20	959.5	1 52 03.431	64.744	+11 36 08.50	+51.316	55.15	8.75	12 01 04.471	+0.5179	4 27	18 43
	21	960.5	1 55 47.769	109.083	+11 56 34.32	+50.834	54.89	8.75	12 01 16.681	+0.4995	4 25	18 45
	22	961.5	1 59 32.551	93.866	+12 16 48.39	+50.337	54.63	8.75	12 01 28.445	+0.4808	4 23	18 47
	23	962.5	2 03 17.789	79.106	+12 36 50.37	+49.826	54.37	8.75	12 01 39.754	+0.4616	4 21	18 49
	24	963.5	2 07 03.491	64.812	+12 56 39.92	+49.301	54.11	8.74	12 01 50.600	+0.4422	4 19	18 50
	25	964.5	2 10 49.664	110.992	+13 16 16.69	+48.761	53.86	8.74	12 02 00.973	+0.4223	4 17	18 52
	26	965.5	2 14 36.317	97.655	+13 35 40.34	+48.206	53.61	8.74	12 02 10.867	+0.4022	4 15	18 54
	27	966.5	2 18 23.457	84.806	+13 54 50.54	+47.637	53.37	8.74	12 02 20.275	+0.3818	4 13	18 55
	28	967.5	2 22 11.089	72.451	+14 13 46.92	+47.054	53.12	8.73	12 02 29.189	+0.3611	4 11	18 57
	29	968.5	2 25 59.221	120.597	+14 32 29.16	+46.457	52.88	8.73	12 02 37.605	+0.3402	4 09	18 59
	30	969.5	2 29 47.858	109.247	+14 50 56.92	+45.847	52.64	8.73	12 02 45.514	+0.3190	4 07	19 00
Maj	1	970.5	2 33 37.007	98.408	+15 09 09.85	+45.222	52.41	8.73	12 02 52.912	+0.2975	4 05	19 02
	2	971.5	2 37 26.674	88.083	+15 27 07.62	+44.584	52.18	8.73	12 02 59.792	+0.2758	4 03	19 04
	3	972.5	2 41 16.866	78.281	+15 44 49.91	+43.934	51.94	8.72	12 03 06.148	+0.2538	4 01	19 06
	4	973.5	2 45 07.589	69.007	+16 02 16.41	+43.270	51.72	8.72	12 03 11.971	+0.2315	3 59	19 07
	5	974.5	2 48 58.853	120.272	+16 19 26.81	+42.594	51.49	8.72	12 03 17.254	+0.2088	3 58	19 09
	6	975.5	2 52 50.664	112.086	+16 36 20.84	+41.907	51.26	8.72	12 03 21.990	+0.1858	3 56	19 11
	7	976.5	2 56 43.033	104.460	+16 52 58.23	+41.208	51.03	8.72	12 03 26.168	+0.1624	3 54	19 12
	8	977.5	3 00 35.967	97.403	+17 09 18.72	+40.498	50.81	8.71	12 03 29.781	+0.1387	3 52	19 14
	9	978.5	3 04 29.474	90.923	+17 25 22.04	+39.776	50.59	8.71	12 03 32.821	+0.1148	3 50	19 15
	10	979.5	3 08 23.559	85.024	+17 41 07.93	+39.043	50.37	8.71	12 03 35.283	+0.0905	3 49	19 17
	11	980.5	3 12 18.228	79.709	+17 56 36.10	+38.298	50.15	8.71	12 03 37.161	+0.0661	3 47	19 19
	12	981.5	3 16 13.484	74.981	+18 11 46.29	+37.543	49.93	8.70	12 03 38.452	+0.0416	3 45	19 20
	13	982.5	3 20 09.327	70.837	+18 26 38.20	+36.775	49.71	8.70	12 03 39.155	+0.0171	3 44	19 22
	14	983.5	3 24 05.758	67.279	+18 41 11.54	+35.996	49.50	8.70	12 03 39.271	−0.0074	3 42	19 23
	15	984.5	3 28 02.776	64.305	+18 55 26.03	+35.205	49.29	8.70	12 03 38.801	−0.0318	3 41	19 25
	16	985.5	3 32 00.376	61.910	+19 09 21.39	+34.403	49.08	8.70	12 03 37.748	−0.0560	3 39	19 26
	17	986.5	3 35 58.554	120.092	+19 22 57.34	+33.589	48.88	8.70	12 03 36.116	−0.0799	3 38	19 28

SŁOŃCE 2020, MAJ – CZERWIEC

Data		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w Warszawie wsch.	zach.
Maj	17	986.5	3 ^h 35 ^m 58. ^s 554	120. ^s 092	+19°22′57. [″] 34	+33. [″] 589	48. [″] 88	8. [″] 70	12 ^h 03 ^m 36. ^s 116	−0. ^s 0799	3 ^h 38 ^m	19 ^h 28 ^m
	18	987.5	3 39 57.305	118.846	+19 36 13.60	+32.763	48.68	8.69	12 03 33.912	−0.1037	3 36	19 29
	19	988.5	3 43 56.622	118.166	+19 49 09.90	+31.927	48.48	8.69	12 03 31.143	−0.1270	3 35	19 31
	20	989.5	3 47 56.496	118.044	+20 01 45.98	+31.079	48.29	8.69	12 03 27.816	−0.1501	3 34	19 32
	21	990.5	3 51 56.917	118.471	+20 14 01.56	+30.220	48.10	8.69	12 03 23.941	−0.1727	3 32	19 34
	22	991.5	3 55 57.876	119.439	+20 25 56.40	+29.350	47.92	8.69	12 03 19.529	−0.1948	3 31	19 35
	23	992.5	3 59 59.360	120.934	+20 37 30.24	+28.469	47.74	8.68	12 03 14.592	−0.2164	3 30	19 37
	24	993.5	4 04 01.356	62.943	+20 48 42.82	+27.578	47.57	8.68	12 03 09.143	−0.2374	3 29	19 38
	25	994.5	4 08 03.850	65.453	+20 59 33.92	+26.676	47.40	8.68	12 03 03.196	−0.2578	3 27	19 39
	26	995.5	4 12 06.827	68.446	+21 10 03.29	+25.765	47.24	8.68	12 02 56.766	−0.2776	3 26	19 41
	27	996.5	4 16 10.270	71.904	+21 20 10.68	+24.845	47.08	8.68	12 02 49.869	−0.2968	3 25	19 42
	28	997.5	4 20 14.165	75.813	+21 29 55.88	+23.915	46.92	8.68	12 02 42.522	−0.3153	3 24	19 43
	29	998.5	4 24 18.495	80.155	+21 39 18.66	+22.976	46.77	8.68	12 02 34.739	−0.3330	3 23	19 44
	30	999.5	4 28 23.242	84.910	+21 48 18.81	+22.029	46.62	8.67	12 02 26.539	−0.3502	3 22	19 46
	31	000.5	4 32 28.392	90.065	+21 56 56.11	+21.075	46.48	8.67	12 02 17.935	−0.3666	3 21	19 47
	Czerwiec	1	001.5	4 36 33.929	95.606	+22 05 10.40	+20.113	46.34	8.67	12 02 08.945	−0.3824	3 21
2		002.5	4 40 39.839	101.520	+22 13 01.49	+19.144	46.21	8.67	12 01 59.583	−0.3976	3 20	19 49
3		003.5	4 44 46.106	107.793	+22 20 29.25	+18.169	46.07	8.67	12 01 49.862	−0.4122	3 19	19 50
4		004.5	4 48 52.718	114.415	+22 27 33.52	+17.188	45.94	8.67	12 01 39.798	−0.4262	3 18	19 51
5		005.5	4 52 59.660	121.370	+22 34 14.19	+16.202	45.82	8.67	12 01 29.402	−0.4397	3 18	19 52
6		006.5	4 57 06.919	68.646	+22 40 31.15	+15.211	45.69	8.67	12 01 18.690	−0.4526	3 17	19 53
7		007.5	5 01 14.481	76.226	+22 46 24.27	+14.214	45.57	8.67	12 01 07.675	−0.4649	3 17	19 54
8		008.5	5 05 22.330	84.093	+22 51 53.45	+13.214	45.45	8.66	12 00 56.373	−0.4766	3 16	19 55
9		009.5	5 09 30.451	92.230	+22 56 58.57	+12.208	45.33	8.66	12 00 44.800	−0.4875	3 16	19 55
10		010.5	5 13 38.824	100.617	+23 01 39.52	+11.199	45.22	8.66	12 00 32.973	−0.4977	3 15	19 56
11		011.5	5 17 47.432	109.235	+23 05 56.20	+10.186	45.11	8.66	12 00 20.912	−0.5071	3 15	19 57
12		012.5	5 21 56.254	118.065	+23 09 48.51	+ 9.169	45.00	8.66	12 00 08.637	−0.5156	3 15	19 57
13		013.5	5 26 05.270	67.087	+23 13 16.37	+ 8.149	44.90	8.66	11 59 56.168	−0.5232	3 14	19 58
14		014.5	5 30 14.458	76.280	+23 16 19.68	+ 7.125	44.80	8.66	11 59 43.527	−0.5299	3 14	19 59
15		015.5	5 34 23.794	85.620	+23 18 58.38	+ 6.099	44.71	8.66	11 59 30.738	−0.5356	3 14	19 59
16		016.5	5 38 33.255	95.086	+23 21 12.42	+ 5.071	44.62	8.66	11 59 17.824	−0.5403	3 14	20 00
17		017.5	5 42 42.816	104.654	+23 23 01.74	+ 4.041	44.53	8.66	11 59 04.809	−0.5440	3 14	20 00
18		018.5	5 46 52.453	114.300	+23 24 26.31	+ 3.009	44.45	8.65	11 58 51.720	−0.5465	3 14	20 00
19		019.5	5 51 02.139	63.997	+23 25 26.10	+ 1.976	44.38	8.65	11 58 38.581	−0.5480	3 14	20 01
20		020.5	5 55 11.847	73.719	+23 26 01.10	+ 0.942	44.31	8.65	11 58 25.419	−0.5484	3 14	20 01
21		021.5	5 59 21.551	83.439	+23 26 11.29	− 0.092	44.25	8.65	11 58 12.263	−0.5476	3 15	20 01
22		022.5	6 03 31.222	93.127	+23 25 56.68	− 1.126	44.19	8.65	11 57 59.139	−0.5456	3 15	20 01
23		023.5	6 07 40.832	102.754	+23 25 17.28	− 2.159	44.13	8.65	11 57 46.076	−0.5425	3 15	20 01
24		024.5	6 11 50.352	112.290	+23 24 13.12	− 3.191	44.09	8.65	11 57 33.103	−0.5382	3 15	20 01
25		025.5	6 15 59.755	121.706	+23 22 44.21	− 4.222	44.05	8.65	11 57 20.247	−0.5327	3 16	20 01
26		026.5	6 20 09.012	70.972	+23 20 50.60	− 5.250	44.01	8.65	11 57 07.536	−0.5261	3 16	20 01
27		027.5	6 24 18.099	80.066	+23 18 32.32	− 6.276	43.98	8.65	11 56 54.997	−0.5185	3 17	20 01
28		028.5	6 28 26.988	88.960	+23 15 49.45	− 7.299	43.95	8.65	11 56 42.654	−0.5098	3 17	20 01
29		029.5	6 32 35.658	97.634	+23 12 42.04	− 8.318	43.93	8.65	11 56 30.531	−0.5002	3 18	20 01
30		030.5	6 36 44.085	106.066	+23 09 10.20	− 9.333	43.92	8.65	11 56 18.651	−0.4896	3 19	20 00
Lipiec	1	031.5	6 40 52.250	114.240	+23 05 14.02	−10.344	43.90	8.65	11 56 07.033	−0.4783	3 19	20 00
	2	032.5	6 45 00.133	62.135	+23 00 53.64	−11.350	43.89	8.65	11 55 55.697	−0.4661	3 20	20 00

SŁOŃCE 2020, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w wsch.	zach.
Lipiec	1	031.5	6 ^h 40 ^m 52. ^s 250	114. ^s 240	+23°05′14″02	−10″.344	43″.90	8″.65	11 ^h 56 ^m 07. ^s 033	−0. ^s 4783	3 ^h 19 ^m	20 ^h 00 ^m
	2	032.5	6 45 00.133	62.135	+23 00 53.64	−11.350	43.89	8.65	11 55 55.697	−0.4661	3 20	20 00
	3	033.5	6 49 07.718	69.735	+22 56 09.17	−12.351	43.89	8.65	11 55 44.659	−0.4533	3 21	19 59
	4	034.5	6 53 14.988	77.023	+22 51 00.75	−13.347	43.88	8.65	11 55 33.936	−0.4399	3 22	19 59
	5	035.5	6 57 21.927	83.980	+22 45 28.53	−14.337	43.88	8.65	11 55 23.544	−0.4258	3 23	19 58
	6	036.5	7 01 28.520	90.590	+22 39 32.64	−15.321	43.89	8.65	11 55 13.498	−0.4111	3 23	19 58
	7	037.5	7 05 34.753	96.837	+22 33 13.22	−16.299	43.89	8.65	11 55 03.811	−0.3958	3 24	19 57
	8	038.5	7 09 40.612	102.708	+22 26 30.42	−17.270	43.90	8.65	11 54 54.500	−0.3799	3 25	19 56
	9	039.5	7 13 46.081	108.185	+22 19 24.38	−18.235	43.92	8.65	11 54 45.578	−0.3634	3 26	19 56
	10	040.5	7 17 51.146	113.256	+22 11 55.27	−19.193	43.93	8.65	11 54 37.059	−0.3463	3 27	19 55
	11	041.5	7 21 55.793	117.908	+22 04 03.24	−20.144	43.95	8.65	11 54 28.959	−0.3286	3 29	19 54
	12	042.5	7 26 00.008	62.127	+21 55 48.47	−21.087	43.98	8.65	11 54 21.292	−0.3102	3 30	19 53
	13	043.5	7 30 03.775	65.898	+21 47 11.14	−22.022	44.01	8.65	11 54 14.072	−0.2913	3 31	19 52
	14	044.5	7 34 07.081	69.209	+21 38 11.44	−22.950	44.04	8.65	11 54 07.312	−0.2718	3 32	19 51
	15	045.5	7 38 09.912	72.047	+21 28 49.57	−23.868	44.08	8.65	11 54 01.028	−0.2517	3 33	19 50
	16	046.5	7 42 12.254	74.399	+21 19 05.75	−24.779	44.12	8.65	11 53 55.234	−0.2310	3 34	19 49
	17	047.5	7 46 14.093	76.250	+21 09 00.17	−25.680	44.17	8.65	11 53 49.941	−0.2098	3 36	19 48
	18	048.5	7 50 15.415	77.587	+20 58 33.08	−26.572	44.22	8.65	11 53 45.166	−0.1879	3 37	19 47
	19	049.5	7 54 16.208	78.396	+20 47 44.71	−27.454	44.28	8.65	11 53 40.920	−0.1656	3 38	19 45
	20	050.5	7 58 16.457	78.661	+20 36 35.29	−28.327	44.34	8.65	11 53 37.219	−0.1426	3 40	19 44
	21	051.5	8 02 16.148	78.368	+20 25 05.08	−29.189	44.41	8.65	11 53 34.074	−0.1191	3 41	19 43
	22	052.5	8 06 15.268	77.500	+20 13 14.33	−30.040	44.48	8.66	11 53 31.501	−0.0951	3 43	19 41
	23	053.5	8 10 13.805	76.047	+20 01 03.29	−30.881	44.56	8.66	11 53 29.511	−0.0705	3 44	19 40
	24	054.5	8 14 11.748	73.996	+19 48 32.22	−31.710	44.65	8.66	11 53 28.115	−0.0455	3 45	19 39
	25	055.5	8 18 09.085	71.336	+19 35 41.38	−32.527	44.74	8.66	11 53 27.325	−0.0202	3 47	19 37
	26	056.5	8 22 05.808	68.062	+19 22 31.05	−33.333	44.84	8.66	11 53 27.148	+0.0055	3 48	19 36
	27	057.5	8 26 01.912	64.170	+19 09 01.49	−34.127	44.94	8.66	11 53 27.591	+0.0315	3 50	19 34
	28	058.5	8 29 57.392	119.656	+18 55 12.99	−34.909	45.04	8.66	11 53 28.658	+0.0575	3 51	19 33
	29	059.5	8 33 52.247	114.520	+18 41 05.84	−35.680	45.15	8.66	11 53 30.351	+0.0836	3 53	19 31
	30	060.5	8 37 46.474	108.760	+18 26 40.33	−36.438	45.27	8.66	11 53 32.670	+0.1097	3 54	19 29
Sierpień	31	061.5	8 41 40.077	102.378	+18 11 56.76	−37.185	45.38	8.66	11 53 35.614	+0.1357	3 56	19 28
	1	062.5	8 45 33.058	95.375	+17 56 55.43	−37.920	45.50	8.66	11 53 39.180	+0.1616	3 57	19 26
	2	063.5	8 49 25.422	87.754	+17 41 36.62	−38.643	45.62	8.67	11 53 43.364	+0.1872	3 59	19 24
	3	064.5	8 53 17.172	79.517	+17 26 00.63	−39.354	45.75	8.67	11 53 48.160	+0.2126	4 01	19 23
	4	065.5	8 57 08.316	70.672	+17 10 07.72	−40.053	45.88	8.67	11 53 53.563	+0.2378	4 02	19 21
	5	066.5	9 00 58.860	121.223	+16 53 58.19	−40.741	46.01	8.67	11 53 59.567	+0.2626	4 04	19 19
	6	067.5	9 04 48.810	111.178	+16 37 32.30	−41.416	46.14	8.67	11 54 06.163	+0.2872	4 05	19 17
	7	068.5	9 08 38.174	100.545	+16 20 50.34	−42.080	46.28	8.67	11 54 13.346	+0.3114	4 07	19 15
	8	069.5	9 12 26.960	89.333	+16 03 52.59	−42.732	46.41	8.67	11 54 21.107	+0.3353	4 08	19 14
	9	070.5	9 16 15.175	77.550	+15 46 39.34	−43.371	46.56	8.67	11 54 29.439	+0.3590	4 10	19 12
	10	071.5	9 20 02.827	65.205	+15 29 10.87	−43.998	46.70	8.68	11 54 38.334	+0.3823	4 12	19 10
	11	072.5	9 23 49.924	112.306	+15 11 27.49	−44.613	46.85	8.68	11 54 47.784	+0.4052	4 13	19 08
	12	073.5	9 27 36.473	98.862	+14 53 29.48	−45.215	47.00	8.68	11 54 57.782	+0.4279	4 15	19 06
	13	074.5	9 31 22.484	84.882	+14 35 17.16	−45.805	47.16	8.68	11 55 08.318	+0.4501	4 17	19 04
	14	075.5	9 35 07.964	70.373	+14 16 50.82	−46.382	47.32	8.68	11 55 19.385	+0.4721	4 18	19 02
	15	076.5	9 38 52.921	115.343	+13 58 10.78	−46.946	47.48	8.68	11 55 30.975	+0.4937	4 20	19 00
16	077.5	9 42 37.364	99.800	+13 39 17.37	−47.498	47.65	8.68	11 55 43.079	+0.5150	4 22	18 58	

SŁOŃCE 2020, 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.
	2459					15'					
Sierpień	16	077.5	$9^h 42^m 37^s.364$	$99^s.800$	$+13^{\circ} 39' 17''.37$	$-47''.498$	$47''.65$	$8''.68$	$11^h 55^m 43^s.079$	$+0^s.5150$	$4^h 22^m 18^s.58^m$
	17	078.5	9 46 21.299	83.749	+13 20 10.90	-48.035	47.82	8.69	11 55 55.691	+0.5360	4 23 18 56
	18	079.5	9 50 04.735	67.197	+13 00 51.71	-48.560	48.00	8.69	11 56 08.802	+0.5567	4 25 18 53
	19	080.5	9 53 47.677	110.147	+12 41 20.12	-49.070	48.18	8.69	11 56 22.407	+0.5771	4 26 18 51
	20	081.5	9 57 30.133	92.608	+12 21 36.47	-49.566	48.37	8.69	11 56 36.497	+0.5972	4 28 18 49
	21	082.5	10 01 12.110	74.587	+12 01 41.08	-50.048	48.56	8.69	11 56 51.067	+0.6170	4 30 18 47
	22	083.5	10 04 53.616	116.094	+11 41 34.29	-50.516	48.76	8.69	11 57 06.108	+0.6364	4 31 18 45
	23	084.5	10 08 34.660	97.139	+11 21 16.43	-50.970	48.96	8.70	11 57 21.611	+0.6555	4 33 18 43
	24	085.5	10 12 15.253	77.735	+11 00 47.84	-51.409	49.16	8.70	11 57 37.566	+0.6740	4 35 18 41
	25	086.5	10 15 55.406	117.894	+10 40 08.85	-51.834	49.37	8.70	11 57 53.960	+0.6920	4 36 18 38
	26	087.5	10 19 35.133	97.631	+10 19 19.80	-52.245	49.58	8.70	11 58 10.779	+0.7095	4 38 18 36
	27	088.5	10 23 14.451	76.962	+ 9 58 21.03	-52.643	49.80	8.70	11 58 28.008	+0.7262	4 40 18 34
	28	089.5	10 26 53.375	115.899	+ 9 37 12.87	-53.028	50.01	8.71	11 58 45.631	+0.7423	4 41 18 32
	29	090.5	10 30 31.924	94.461	+ 9 15 55.65	-53.399	50.23	8.71	11 59 03.629	+0.7575	4 43 18 29
	30	091.5	10 34 10.115	72.664	+ 8 54 29.69	-53.758	50.45	8.71	11 59 21.985	+0.7720	4 45 18 27
Wrzesień	31	092.5	10 37 47.969	110.527	+ 8 32 55.30	-54.103	50.68	8.71	11 59 40.678	+0.7857	4 46 18 25
	1	093.5	10 41 25.504	88.068	+ 8 11 12.79	-54.436	50.90	8.71	11 59 59.690	+0.7985	4 48 18 23
	2	094.5	10 45 02.743	65.311	+ 7 49 22.45	-54.756	51.13	8.72	12 00 18.998	+0.8105	4 50 18 20
	3	095.5	10 48 39.704	102.273	+ 7 27 24.60	-55.064	51.36	8.72	12 00 38.584	+0.8216	4 51 18 18
	4	096.5	10 52 16.409	78.978	+ 7 05 19.52	-55.358	51.59	8.72	12 00 58.426	+0.8318	4 53 18 16
	5	097.5	10 55 52.879	115.447	+ 6 43 07.51	-55.641	51.82	8.72	12 01 18.503	+0.8412	4 54 18 13
	6	098.5	10 59 29.134	91.703	+ 6 20 48.88	-55.910	52.05	8.72	12 01 38.795	+0.8497	4 56 18 11
	7	099.5	11 03 05.195	67.766	+ 5 58 23.92	-56.166	52.28	8.73	12 01 59.281	+0.8573	4 58 18 09
	8	100.5	11 06 41.082	103.657	+ 5 35 52.94	-56.410	52.52	8.73	12 02 19.941	+0.8642	4 59 18 07
	9	101.5	11 10 16.815	79.396	+ 5 13 16.26	-56.641	52.75	8.73	12 02 40.754	+0.8701	5 01 18 04
	10	102.5	11 13 52.415	115.005	+ 4 50 34.18	-56.859	52.99	8.73	12 03 01.701	+0.8753	5 03 18 02
	11	103.5	11 17 27.901	90.501	+ 4 27 47.02	-57.063	53.23	8.74	12 03 22.762	+0.8796	5 04 18 00
	12	104.5	11 21 03.293	65.905	+ 4 04 55.12	-57.254	53.47	8.74	12 03 43.917	+0.8832	5 06 17 57
	13	105.5	11 24 38.610	101.234	+ 3 41 58.78	-57.432	53.72	8.74	12 04 05.148	+0.8859	5 08 17 55
	14	106.5	11 28 13.869	76.504	+ 3 18 58.37	-57.595	53.97	8.74	12 04 26.435	+0.8879	5 09 17 52
	15	107.5	11 31 49.089	111.733	+ 2 55 54.21	-57.745	54.22	8.74	12 04 47.762	+0.8892	5 11 17 50
	16	108.5	11 35 24.286	86.935	+ 2 32 46.65	-57.880	54.47	8.75	12 05 09.112	+0.8898	5 13 17 48
	17	109.5	11 38 59.476	122.126	+ 2 09 36.05	-58.000	54.73	8.75	12 05 30.469	+0.8898	5 14 17 45
	18	110.5	11 42 34.675	97.325	+ 1 46 22.76	-58.105	54.99	8.75	12 05 51.817	+0.8891	5 16 17 43
	19	111.5	11 46 09.897	72.546	+ 1 23 07.13	-58.195	55.25	8.75	12 06 13.142	+0.8878	5 17 17 41
	20	112.5	11 49 45.158	107.808	+ 0 59 49.52	-58.269	55.52	8.76	12 06 34.428	+0.8859	5 19 17 38
	21	113.5	11 53 20.474	83.128	+ 0 36 30.30	-58.328	55.78	8.76	12 06 55.659	+0.8832	5 21 17 36
	22	114.5	11 56 55.863	118.526	+ 0 13 09.82	-58.372	56.05	8.76	12 07 16.817	+0.8798	5 22 17 34
	23	115.5	12 00 31.342	94.016	- 0 10 11.55	-58.400	56.33	8.76	12 07 37.885	+0.8757	5 24 17 31
	24	116.5	12 04 06.931	69.618	- 0 33 33.44	-58.414	56.60	8.77	12 07 58.842	+0.8706	5 26 17 29
	25	117.5	12 07 42.652	105.352	- 0 56 55.50	-58.414	56.88	8.77	12 08 19.669	+0.8647	5 27 17 27
	26	118.5	12 11 18.525	81.236	- 1 20 17.37	-58.400	57.15	8.77	12 08 40.342	+0.8579	5 29 17 24
	27	119.5	12 14 54.573	117.293	- 1 43 38.71	-58.371	57.43	8.77	12 09 00.841	+0.8502	5 31 17 22
	28	120.5	12 18 30.819	93.545	- 2 06 59.19	-58.329	57.71	8.78	12 09 21.143	+0.8415	5 32 17 20
	29	121.5	12 22 07.285	70.014	- 2 30 18.46	-58.273	57.98	8.78	12 09 41.223	+0.8318	5 34 17 17
	30	122.5	12 25 43.995	106.726	- 2 53 36.21	-58.203	58.26	8.78	12 10 01.060	+0.8211	5 36 17 15
Październik	1	123.5	12 29 20.972	83.702	- 3 16 52.09	-58.119	58.53	8.78	12 10 20.630	+0.8095	5 37 17 13

SŁOŃCE 2020, 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	2459 123.5	12 ^h 29 ^m 20. ^s 972	83. ^s 702	− 3° 16′ 52″.09	−58″.119	58″.53	8″.78	12 ^h 10 ^m 20. ^s 630	+0. ^s 8095	5 ^h 37 ^m	17 ^h 13 ^m
	2	124.5	12 32 58.240	120.970	− 3 40 05.78	−58.021	58.81	8.79	12 10 39.909	+0.7969	5 39	17 10
	3	125.5	12 36 35.822	98.551	− 4 03 16.96	−57.909	59.08	8.79	12 10 58.874	+0.7834	5 41	17 08
	4	126.5	12 40 13.741	76.472	− 4 26 25.30	−57.783	59.36	8.79	12 11 17.502	+0.7688	5 43	17 06
	5	127.5	12 43 52.020	114.754	− 4 49 30.46	−57.643	59.63	8.79	12 11 35.771	+0.7534	5 44	17 03
	6	128.5	12 47 30.681	93.421	− 5 12 32.11	−57.489	59.90	8.80	12 11 53.656	+0.7370	5 46	17 01
	7	129.5	12 51 09.746	72.494	− 5 35 29.90	−57.321	60.17	8.80	12 12 11.138	+0.7197	5 48	16 59
	8	130.5	12 54 49.238	111.996	− 5 58 23.49	−57.138	60.44	8.80	12 12 28.193	+0.7015	5 49	16 56
	9	131.5	12 58 29.178	91.947	− 6 21 12.52	−56.940	60.71	8.80	12 12 44.800	+0.6824	5 51	16 54
	10	132.5	13 02 09.585	72.366	− 6 43 56.65	−56.728	60.98	8.81	12 13 00.940	+0.6624	5 53	16 52
	11	133.5	13 05 50.481	113.274	− 7 06 35.49	−56.500	61.25	8.81	12 13 16.591	+0.6417	5 55	16 50
	12	134.5	13 09 31.883	94.685	− 7 29 08.68	−56.257	61.52	8.81	12 13 31.736	+0.6202	5 56	16 47
	13	135.5	13 13 13.810	76.619	− 7 51 35.84	−55.999	61.79	8.81	12 13 46.355	+0.5979	5 58	16 45
	14	136.5	13 16 56.280	119.093	− 8 13 56.58	−55.724	62.06	8.82	12 14 00.433	+0.5750	6 00	16 43
	15	137.5	13 20 39.307	102.121	− 8 36 10.49	−55.432	62.34	8.82	12 14 13.953	+0.5515	6 02	16 41
	16	138.5	13 24 22.905	85.719	− 8 58 17.19	−55.123	62.61	8.82	12 14 26.901	+0.5274	6 03	16 39
	17	139.5	13 28 07.089	69.903	− 9 20 16.27	−54.797	62.88	8.82	12 14 39.265	+0.5028	6 05	16 37
	18	140.5	13 31 51.868	114.686	− 9 42 07.32	−54.454	63.15	8.83	12 14 51.032	+0.4777	6 07	16 34
	19	141.5	13 35 37.256	100.083	−10 03 49.94	−54.093	63.43	8.83	12 15 02.191	+0.4522	6 09	16 32
	20	142.5	13 39 23.264	86.103	−10 25 23.70	−53.714	63.70	8.83	12 15 12.730	+0.4261	6 10	16 30
	21	143.5	13 43 09.905	72.758	−10 46 48.19	−53.318	63.98	8.83	12 15 22.637	+0.3994	6 12	16 28
	22	144.5	13 46 57.191	120.059	−11 08 02.97	−52.905	64.25	8.84	12 15 31.897	+0.3723	6 14	16 26
	23	145.5	13 50 45.137	108.019	−11 29 07.65	−52.475	64.53	8.84	12 15 40.498	+0.3445	6 16	16 24
	24	146.5	13 54 33.757	96.650	−11 50 01.80	−52.029	64.80	8.84	12 15 48.426	+0.3161	6 18	16 22
	25	147.5	13 58 23.066	85.968	−12 10 45.03	−51.566	65.07	8.84	12 15 55.664	+0.2870	6 19	16 20
	26	148.5	14 02 13.078	75.985	−12 31 16.94	−51.087	65.34	8.85	12 16 02.198	+0.2574	6 21	16 18
	27	149.5	14 06 03.810	66.721	−12 51 37.14	−50.591	65.61	8.85	12 16 08.013	+0.2271	6 23	16 16
	28	150.5	14 09 55.275	118.188	−13 11 45.25	−50.080	65.87	8.85	12 16 13.095	+0.1962	6 25	16 14
	29	151.5	14 13 47.489	110.403	−13 31 40.88	−49.553	66.13	8.85	12 16 17.428	+0.1648	6 27	16 12
	30	152.5	14 17 40.465	103.380	−13 51 23.64	−49.009	66.39	8.86	12 16 20.999	+0.1327	6 28	16 10
Listopad	31	153.5	14 21 34.217	97.135	−14 10 53.17	−48.449	66.65	8.86	12 16 23.794	+0.1001	6 30	16 08
	1	154.5	14 25 28.758	91.681	−14 30 09.08	−47.874	66.90	8.86	12 16 25.800	+0.0670	6 32	16 06
	2	155.5	14 29 24.100	87.030	−14 49 10.98	−47.282	67.16	8.86	12 16 27.005	+0.0334	6 34	16 04
	3	156.5	14 33 20.256	83.195	−15 07 58.51	−46.674	67.40	8.87	12 16 27.396	−0.0007	6 36	16 03
	4	157.5	14 37 17.236	80.187	−15 26 31.27	−46.050	67.65	8.87	12 16 26.963	−0.0353	6 37	16 01
	5	158.5	14 41 15.049	78.013	−15 44 48.88	−45.410	67.89	8.87	12 16 25.696	−0.0702	6 39	15 59
	6	159.5	14 45 13.706	76.685	−16 02 50.94	−44.754	68.12	8.87	12 16 23.586	−0.1055	6 41	15 57
	7	160.5	14 49 13.214	76.206	−16 20 37.07	−44.081	68.36	8.87	12 16 20.625	−0.1412	6 43	15 56
	8	161.5	14 53 13.580	76.585	−16 38 06.87	−43.392	68.59	8.88	12 16 16.807	−0.1770	6 45	15 54
	9	162.5	14 57 14.808	77.823	−16 55 19.92	−42.687	68.82	8.88	12 16 12.126	−0.2131	6 46	15 52
	10	163.5	15 01 16.902	79.924	−17 12 15.83	−41.965	69.05	8.88	12 16 06.578	−0.2492	6 48	15 51
	11	164.5	15 05 19.866	82.892	−17 28 54.19	−41.226	69.27	8.88	12 16 00.162	−0.2854	6 50	15 49
	12	165.5	15 09 23.697	86.725	−17 45 14.58	−40.470	69.49	8.88	12 15 52.877	−0.3216	6 52	15 48
	13	166.5	15 13 28.394	91.425	−18 01 16.60	−39.696	69.71	8.89	12 15 44.727	−0.3576	6 54	15 46
	14	167.5	15 17 33.953	96.989	−18 16 59.83	−38.905	69.93	8.89	12 15 35.715	−0.3933	6 55	15 45
	15	168.5	15 21 40.366	103.411	−18 32 23.89	−38.097	70.15	8.89	12 15 25.849	−0.4287	6 57	15 43
16	169.5	15 25 47.625	110.683	−18 47 28.35	−37.272	70.36	8.89	12 15 15.137	−0.4637	6 59	15 42	

SŁOŃCE 2020, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	JD	$0^h TT$								CSE	
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
	2459					16'					
Listopad 16	169.5	15 ^h 25 ^m 47. ^s 625	110. ^s 683	−18°47'28."35	−37."272	10."36	8."89	12 ^h 15 ^m 15. ^s 137	−0.4637	6 ^h 59 ^m	15 ^h 42 ^m
17	170.5	15 29 55.720	118.795	−19 02 12.82	−36.429	10.58	8.89	12 15 03.590	−0.4983	7 01	15 41
18	171.5	15 34 04.639	67.732	−19 16 36.88	−35.569	10.79	8.90	12 14 51.217	−0.5325	7 02	15 39
19	172.5	15 38 14.373	77.484	−19 30 40.14	−34.694	11.00	8.90	12 14 38.030	−0.5662	7 04	15 38
20	173.5	15 42 24.910	88.036	−19 44 22.20	−33.802	11.21	8.90	12 14 24.040	−0.5995	7 06	15 37
21	174.5	15 46 36.240	99.379	−19 57 42.67	−32.895	11.41	8.90	12 14 09.257	−0.6323	7 08	15 36
22	175.5	15 50 48.352	111.500	−20 10 41.19	−31.973	11.61	8.90	12 13 53.691	−0.6647	7 09	15 35
23	176.5	15 55 01.237	64.392	−20 23 17.39	−31.037	11.81	8.91	12 13 37.354	−0.6966	7 11	15 34
24	177.5	15 59 14.881	78.040	−20 35 30.94	−30.087	12.01	8.91	12 13 20.256	−0.7281	7 12	15 33
25	178.5	16 03 29.274	92.437	−20 47 21.49	−29.123	12.20	8.91	12 13 02.410	−0.7590	7 14	15 32
26	179.5	16 07 44.403	107.570	−20 58 48.72	−28.145	12.38	8.91	12 12 43.828	−0.7894	7 16	15 31
27	180.5	16 12 00.255	63.427	−21 09 52.33	−27.155	12.56	8.91	12 12 24.523	−0.8192	7 17	15 30
28	181.5	16 16 16.815	79.994	−21 20 32.01	−26.151	12.74	8.91	12 12 04.510	−0.8484	7 19	15 29
29	182.5	16 20 34.069	97.257	−21 30 47.46	−25.136	12.91	8.92	12 11 43.803	−0.8769	7 20	15 28
30	183.5	16 24 52.001	115.201	−21 40 38.41	−24.109	13.08	8.92	12 11 22.419	−0.9048	7 22	15 28
Grudzień 1	184.5	16 29 10.594	73.807	−21 50 04.58	−23.070	13.24	8.92	12 11 00.372	−0.9320	7 23	15 27
2	185.5	16 33 29.831	93.060	−21 59 05.69	−22.020	13.39	8.92	12 10 37.682	−0.9585	7 24	15 26
3	186.5	16 37 49.693	112.939	−22 07 41.50	−20.960	13.54	8.92	12 10 14.367	−0.9841	7 26	15 26
4	187.5	16 42 10.162	73.424	−22 15 51.75	−19.889	13.69	8.92	12 09 50.445	−1.0090	7 27	15 25
5	188.5	16 46 31.215	94.492	−22 23 36.18	−18.808	13.83	8.92	12 09 25.939	−1.0329	7 28	15 25
6	189.5	16 50 52.832	116.122	−22 30 54.56	−17.717	13.96	8.93	12 09 00.869	−1.0559	7 30	15 24
7	190.5	16 55 14.990	78.290	−22 37 46.65	−16.617	14.09	8.93	12 08 35.259	−1.0780	7 31	15 24
8	191.5	16 59 37.662	100.969	−22 44 12.22	−15.508	14.22	8.93	12 08 09.133	−1.0989	7 32	15 24
9	192.5	17 04 00.824	64.136	−22 50 11.05	−14.391	14.34	8.93	12 07 42.518	−1.1187	7 33	15 23
10	193.5	17 08 24.447	87.764	−22 55 42.95	−13.265	14.45	8.93	12 07 15.442	−1.1373	7 34	15 23
11	194.5	17 12 48.500	111.823	−23 00 47.71	−12.132	14.56	8.93	12 06 47.936	−1.1546	7 35	15 23
12	195.5	17 17 12.952	76.283	−23 05 25.16	−10.991	14.67	8.93	12 06 20.030	−1.1705	7 36	15 23
13	196.5	17 21 37.768	101.113	−23 09 35.14	− 9.843	14.78	8.93	12 05 51.761	−1.1848	7 37	15 23
14	197.5	17 26 02.912	66.274	−23 13 17.51	− 8.689	14.88	8.93	12 05 23.165	−1.1977	7 38	15 23
15	198.5	17 30 28.345	91.726	−23 16 32.13	− 7.529	14.98	8.93	12 04 54.278	−1.2089	7 39	15 23
16	199.5	17 34 54.030	117.432	−23 19 18.88	− 6.364	15.07	8.94	12 04 25.141	−1.2186	7 40	15 24
17	200.5	17 39 19.926	83.346	−23 21 37.65	− 5.196	15.17	8.94	12 03 55.791	−1.2267	7 41	15 24
18	201.5	17 43 45.997	109.433	−23 23 28.34	− 4.023	15.25	8.94	12 03 26.267	−1.2332	7 41	15 24
19	202.5	17 48 12.205	75.653	−23 24 50.86	− 2.848	15.34	8.94	12 02 56.606	−1.2381	7 42	15 24
20	203.5	17 52 38.514	101.972	−23 25 45.15	− 1.671	15.42	8.94	12 02 26.845	−1.2416	7 43	15 25
21	204.5	17 57 04.887	68.351	−23 26 11.17	− 0.494	15.50	8.94	12 01 57.018	−1.2436	7 43	15 25
22	205.5	18 01 31.291	94.761	−23 26 08.90	+ 0.685	15.57	8.94	12 01 27.161	−1.2442	7 44	15 26
23	206.5	18 05 57.691	121.166	−23 25 38.33	+ 1.863	15.63	8.94	12 00 57.308	−1.2433	7 44	15 27
24	207.5	18 10 24.054	87.534	−23 24 39.48	+ 3.040	15.69	8.94	12 00 27.492	−1.2410	7 44	15 27
25	208.5	18 14 50.346	113.834	−23 23 12.37	+ 4.216	15.75	8.94	11 59 57.747	−1.2374	7 45	15 28
26	209.5	18 19 16.536	80.033	−23 21 17.06	+ 5.390	15.80	8.94	11 59 28.104	−1.2325	7 45	15 29
27	210.5	18 23 42.591	106.099	−23 18 53.61	+ 6.561	15.85	8.94	11 58 58.596	−1.2262	7 45	15 29
28	211.5	18 28 08.481	72.004	−23 16 02.10	+ 7.728	15.88	8.94	11 58 29.253	−1.2186	7 45	15 30
29	212.5	18 32 34.176	97.715	−23 12 42.62	+ 8.892	15.92	8.94	11 58 00.105	−1.2099	7 45	15 31
30	213.5	18 36 59.645	123.201	−23 08 55.27	+10.051	15.94	8.94	11 57 31.183	−1.1999	7 45	15 32
31	214.5	18 41 24.861	88.434	−23 04 40.18	+11.206	15.96	8.94	11 57 02.514	−1.1887	7 45	15 33
32	215.5	18 45 49.796	113.385	−22 59 57.47	+12.355	15.97	8.94	11 56 34.126	−1.1764	7 45	15 34

KSIĘŻYC 2020, 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	22 ^h 29 ^m 43. ^s 975	104. ^s 455	−14°03′06″.46	+577″.12	14′51″.85	54′33″.042	4.8	10 ^h 54 ^m	15 ^h 57 ^m	21 ^h 09 ^m
	1	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
	2	23 59 59.086	119.579	− 5 33 39.54	+680.81	14 46.08	54 11.885	6.8	11 29	17 20	23 22
	3	0 43 36.434	96.931	− 0 56 48.34	+700.11	14 47.34	54 16.514	7.8	11 45	18 00	—
	4	1 27 22.448	82.950	+ 3 43 44.65	+699.19	14 51.50	54 31.778	8.8	12 01	18 42	0 29
	5	2 12 11.493	72.001	+ 8 19 35.81	+676.07	14 58.44	54 57.246	9.8	12 19	19 26	1 38
	6	2 58 57.323	117.840	+12 41 03.07	+626.25	15 07.85	55 31.763	10.8	12 39	20 12	2 48
	7	3 48 28.594	89.122	+16 36 11.08	+543.32	15 19.19	56 13.388	11.8	13 05	21 02	4 00
	8	4 41 20.337	80.879	+19 50 25.85	+420.92	15 31.72	56 59.377	12.8	13 39	21 56	5 12
	9	5 37 41.070	101.628	+22 07 15.15	+256.29	15 44.50	57 46.288	13.8	14 22	22 53	6 23
	10	6 36 59.880	120.457	+23 10 31.07	+ 54.96	15 56.48	58 30.270	14.8	15 19	23 52	7 27
	11	7 38 03.966	64.560	+22 48 29.10	−166.58	16 06.64	59 07.551	15.8	16 29	—	8 20
	12	8 39 16.269	76.879	+20 57 51.09	−383.65	16 14.13	59 35.054	16.8	17 49	0 52	9 02
	13	9 39 08.193	68.816	+17 45 28.82	−571.64	16 18.46	59 50.952	17.8	19 12	1 50	9 35
	14	10 36 47.399	108.032	+13 26 42.94	−713.68	16 19.56	59 54.959	18.8	20 36	2 46	10 02
	15	11 32 05.707	66.345	+ 8 21 35.76	−803.04	16 17.72	59 48.218	19.8	21 59	3 39	10 24
	16	12 25 29.857	90.499	+ 2 51 13.30	−840.48	16 13.53	59 32.844	20.8	23 21	4 30	10 45
	17	13 17 46.389	107.035	− 2 44 25.11	−830.16	16 07.66	59 11.311	21.8	—	5 20	11 04
	18	14 09 48.065	108.716	− 8 07 08.94	−776.63	16 00.74	58 45.902	22.8	0 42	6 10	11 25
	19	15 02 23.110	83.770	−13 00 28.78	−683.75	15 53.24	58 18.366	23.8	2 02	7 00	11 48
	20	15 56 05.816	66.487	−17 09 23.60	−555.25	15 45.46	57 49.818	24.8	3 20	7 52	12 16
	21	16 51 07.778	68.463	−20 20 37.96	−396.53	15 37.56	57 20.834	25.8	4 34	8 46	12 51
	22	17 47 11.829	72.529	−22 23 45.21	−216.49	15 29.62	56 51.667	26.8	5 43	9 40	13 35
	23	18 43 33.231	93.948	−23 12 41.45	− 28.02	15 21.67	56 22.506	27.8	6 41	10 34	14 28
	24	19 39 11.275	72.006	−22 47 02.08	+154.02	15 13.82	55 53.699	28.8	7 29	11 27	15 29
	25	20 33 07.938	68.682	−21 12 07.30	+316.39	15 06.25	55 25.900	0.2	8 06	12 18	16 36
	26	21 24 44.516	105.271	−18 37 41.90	+450.62	14 59.22	55 00.118	1.2	8 35	13 06	17 45
	27	22 13 48.893	109.656	−15 15 47.57	+553.71	14 53.11	54 37.662	2.2	8 58	13 51	18 54
	28	23 00 33.407	94.175	−11 18 44.02	+626.82	14 48.30	54 20.038	3.2	9 17	14 34	20 01
	29	23 45 28.128	88.900	− 6 57 54.44	+673.14	14 45.24	54 08.797	4.2	9 34	15 15	21 08
Luty	30	0 29 14.138	74.912	− 2 23 20.45	+696.01	14 44.31	54 05.396	5.2	9 50	15 56	22 15
	31	1 12 38.810	99.587	+ 2 16 04.88	+697.64	14 45.86	54 11.057	6.2	10 06	16 37	23 22
	1	1 56 33.042	93.823	+ 6 51 59.49	+678.32	14 50.10	54 26.641	7.2	10 22	17 19	—
	2	2 41 49.300	110.085	+11 15 40.85	+636.00	14 57.15	54 52.514	8.2	10 41	18 03	0 30
	3	3 29 18.895	79.688	+15 17 09.53	+566.37	15 06.93	55 28.389	9.2	11 04	18 50	1 39
	4	4 19 46.602	107.406	+18 44 20.77	+463.52	15 19.12	56 13.157	10.2	11 33	19 41	2 50
	5	5 13 41.052	101.868	+21 22 48.72	+322.08	15 33.17	57 04.705	11.2	12 10	20 36	4 01
	6	6 11 01.584	62.415	+22 56 40.92	+140.97	15 48.18	57 59.805	12.2	13 00	21 34	5 07
	7	7 11 07.430	68.276	+23 11 16.91	− 72.05	16 02.99	58 54.164	13.2	14 04	22 34	6 06
	8	8 12 40.103	100.965	+21 57 14.81	−298.26	16 16.23	59 42.770	14.2	15 20	23 33	6 54
	9	9 14 05.446	66.319	+19 14 23.41	−511.62	16 26.54	60 20.609	15.2	16 44	—	7 32
	10	10 14 05.723	66.604	+15 13 03.12	−687.03	16 32.82	60 43.641	16.2	18 11	0 32	8 02
	11	11 12 01.871	62.757	+10 12 06.56	−807.75	16 34.48	60 49.737	17.2	19 38	1 28	8 27
	12	12 07 55.752	116.640	+ 4 35 00.33	−867.61	16 31.60	60 39.163	18.2	21 04	2 22	8 48
	13	13 02 18.337	79.226	− 1 14 07.93	−868.76	16 24.85	60 14.380	19.2	22 28	3 14	9 09
	14	13 55 54.338	115.229	− 6 53 03.06	−817.80	16 15.28	59 39.259	20.2	23 50	4 05	9 29
	15	14 49 28.890	89.786	−12 02 29.40	−722.70	16 04.06	58 58.083	21.2	—	4 57	9 52

KSIĘŻYC 2020, 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	$14^h 49^m 28^s.890$	$89^s.786$	$-12^{\circ} 02' 29''.40$	$-722''.70$	$16' 04''.06$	$58' 58''.083$	21.2^d	$—^h m$	$4^h 57^m$	$9^h 52^m$
	16	$15 43 36.939$	97.843	$-16 26 23.23$	-591.41	$15 52.24$	$58 14.714$	22.2	1 10	5 49	10 19
	17	$16 38 34.719$	95.634	$-19 51 52.04$	-432.04	$15 40.64$	$57 32.116$	23.2	2 26	6 42	10 52
	18	$17 34 14.218$	75.146	$-22 09 31.02$	-253.97	$15 29.77$	$56 52.230$	24.2	3 36	7 36	11 32
	19	$18 30 03.410$	64.350	$-23 14 01.98$	-68.38	$15 19.92$	$56 16.091$	25.2	4 37	8 30	12 22
	20	$19 25 14.495$	75.448	$-23 04 51.67$	$+112.44$	$15 11.20$	$55 44.072$	26.2	5 27	9 22	13 20
	21	$20 18 58.304$	119.267	$-21 46 14.58$	$+277.17$	$15 03.60$	$55 16.168$	27.2	6 07	10 13	14 25
	22	$21 10 38.553$	99.525	$-19 26 22.68$	$+417.63$	$14 57.08$	$54 52.248$	28.2	6 38	11 01	15 33
	23	$21 59 59.844$	120.822	$-16 15 57.23$	$+529.59$	$14 51.63$	$54 32.266$	29.2	7 02	11 47	16 41
	24	$22 47 07.989$	68.970	$-12 26 36.71$	$+612.32$	$14 47.31$	$54 16.390$	0.7	7 23	12 31	17 50
	25	$23 32 25.551$	86.533	$-8 09 48.18$	$+667.28$	$14 44.23$	$54 05.073$	1.7	7 40	13 13	18 57
	26	$0 16 26.296$	87.279	$-3 36 11.39$	$+696.73$	$14 42.58$	$53 59.031$	2.7	7 56	13 53	20 04
	27	$0 59 50.744$	111.727	$+1 04 27.67$	$+702.74$	$14 42.62$	$53 59.189$	3.7	8 11	14 34	21 10
	28	$1 43 23.277$	84.261	$+5 43 01.68$	$+686.38$	$14 44.63$	$54 06.561$	4.7	8 27	15 15	22 17
	29	$2 27 50.212$	111.198	$+10 10 32.10$	$+647.24$	$14 48.87$	$54 22.124$	5.7	8 45	15 58	23 26
Marzec	1	$3 13 57.779$	118.770	$+14 17 30.80$	$+583.25$	$14 55.55$	$54 46.644$	6.7	9 05	16 43	—
	2	$4 02 28.645$	89.642	$+17 53 20.93$	$+490.84$	$15 04.78$	$55 20.495$	7.7	9 30	17 31	0 35
	3	$4 53 55.699$	116.705	$+20 45 51.02$	$+365.95$	$15 16.47$	$56 03.433$	8.7	10 03	18 22	1 44
	4	$5 48 32.771$	93.789	$+22 41 25.63$	$+206.11$	$15 30.35$	$56 54.343$	9.7	10 45	19 17	2 51
	5	$6 46 04.733$	65.763	$+23 26 21.41$	$+13.70$	$15 45.78$	$57 50.984$	10.7	11 41	20 15	3 52
	6	$7 45 43.458$	104.501	$+22 49 22.24$	-201.02	$16 01.80$	$58 49.804$	11.7	12 50	21 14	4 43
	7	$8 46 16.972$	78.026	$+20 45 01.30$	-419.46	$16 17.11$	$59 45.980$	12.7	14 09	22 12	5 25
	8	$9 46 31.591$	92.653	$+17 16 25.72$	-618.27	$16 30.15$	$60 33.830$	13.7	15 36	23 10	5 58
	9	$10 45 35.579$	96.645	$+12 36 00.12$	-775.35	$16 39.38$	$61 07.715$	14.7	17 04	—	6 25
	10	$11 43 11.093$	72.159	$+7 03 51.14$	-874.94	$16 43.62$	$61 23.297$	15.7	18 33	0 06	6 49
	11	$12 39 31.221$	92.287	$+1 04 43.56$	-909.74	$16 42.37$	$61 18.693$	16.7	20 01	1 00	7 10
	12	$13 35 08.119$	69.184	$-4 55 22.43$	-880.51	$16 35.92$	$60 55.012$	17.7	21 28	1 54	7 31
	13	$14 30 39.081$	100.149	$-10 32 01.68$	-794.01	$16 25.28$	$60 15.957$	18.7	22 53	2 47	7 53
	14	$15 26 33.939$	95.012	$-15 24 20.50$	-660.76	$16 11.86$	$59 26.733$	19.7	—	3 41	8 19
	15	$16 23 04.976$	66.059	$-19 16 04.17$	-493.29	$15 57.16$	$58 32.779$	20.7	0 14	4 36	8 50
	16	$17 20 01.024$	62.118	$-21 56 14.53$	-305.34	$15 42.46$	$57 38.807$	21.7	1 29	5 31	9 29
	17	$18 16 48.406$	109.511	$-23 19 30.20$	-111.08	$15 28.70$	$56 48.321$	22.7	2 34	6 26	10 16
	18	$19 12 40.109$	101.226	$-23 26 03.00$	$+76.18$	$15 16.51$	$56 03.548$	23.7	3 27	7 19	11 13
	19	$20 06 50.231$	111.358	$-22 20 56.23$	$+245.74$	$15 06.17$	$55 25.615$	24.7	4 10	8 10	12 16
	20	$20 58 47.069$	108.204	$-20 12 45.31$	$+390.72$	$14 57.78$	$54 54.832$	25.7	4 43	8 59	13 23
	21	$21 48 19.512$	80.652	$-17 12 03.41$	$+508.08$	$14 51.28$	$54 30.981$	26.7	5 08	9 46	14 31
	22	$22 35 36.251$	97.394	$-13 30 01.25$	$+597.52$	$14 46.54$	$54 13.575$	27.7	5 29	10 29	15 40
	23	$23 21 00.962$	62.106	$-9 17 36.84$	$+660.18$	$14 43.41$	$54 02.076$	28.7	5 47	11 11	16 47
	24	$0 05 06.891$	68.034	$-4 45 15.02$	$+697.54$	$14 41.77$	$53 56.059$	0.1	6 03	11 52	17 54
	25	$0 48 32.644$	93.787	$-0 02 48.14$	$+710.74$	$14 41.57$	$53 55.317$	1.1	6 18	12 33	19 01
	26	$1 31 59.459$	120.601	$+4 40 11.04$	$+700.23$	$14 42.82$	$53 59.916$	2.1	6 33	13 14	20 08
	27	$2 16 09.373$	70.517	$+9 14 09.93$	$+665.56$	$14 45.62$	$54 10.187$	3.1	6 50	13 56	21 17
	28	$3 01 43.393$	104.540	$+13 29 14.04$	$+605.37$	$14 50.11$	$54 26.660$	4.1	7 09	14 40	22 26
	29	$3 49 18.639$	79.791	$+17 14 46.50$	$+517.54$	$14 56.45$	$54 49.944$	5.1	7 32	15 26	23 35
	30	$4 39 23.624$	84.785	$+20 19 17.22$	$+399.91$	$15 04.79$	$55 20.560$	6.1	8 01	16 16	—
	31	$5 32 11.559$	72.730	$+22 30 34.88$	$+251.49$	$15 15.19$	$55 58.724$	7.1	8 38	17 08	0 41
Kwiecień	1	$6 27 33.400$	94.583	$+23 36 38.25$	$+74.44$	$15 27.55$	$56 44.088$	8.1	9 27	18 03	1 43

KSIĘŻYC 2020, 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	6 ^h 27 ^m 33. ^s 400	94. ^s 583	+23°36′38. [″] 25	+ 74. [″] 44	15′27. [″] 55	56′44. [″] 088	8. ^d 1	9 ^h 27 ^m	18 ^h 03 ^m	1 ^h 43 ^m
	2	7 24 54.847	116.042	+23 27 14.66	−124.09	15 41.55	57 35.453	9.1	10 28	19 00	2 37
	3	8 23 22.115	83.321	+21 56 10.37	−331.41	15 56.54	58 30.496	10.1	11 41	19 56	3 21
	4	9 21 57.166	118.381	+19 03 10.96	−530.68	16 11.56	59 25.599	11.1	13 03	20 53	3 56
	5	10 19 55.904	117.124	+14 55 06.99	−703.83	16 25.27	60 15.934	12.1	14 29	21 48	4 25
	6	11 17 00.071	61.294	+ 9 45 48.93	−834.35	16 36.18	60 55.966	13.1	15 57	22 42	4 49
	7	12 13 18.392	79.615	+ 3 55 04.29	−909.26	16 42.85	61 20.442	14.1	17 26	23 36	5 10
	8	13 09 19.068	80.291	− 2 13 04.88	−920.54	16 44.27	61 25.665	15.1	18 55	—	5 31
	9	14 05 37.969	99.193	− 8 12 35.48	−866.28	16 40.16	61 10.582	16.1	20 23	0 31	5 52
	10	15 02 45.454	106.683	−13 37 58.95	−751.31	16 31.05	60 37.139	17.1	21 50	1 26	6 16
	11	16 00 53.677	114.915	−18 07 02.23	−586.99	16 18.13	59 49.716	18.1	23 11	2 22	6 46
	12	16 59 47.344	108.593	−21 23 11.88	−389.96	16 02.93	58 53.945	19.1	—	3 20	7 22
	13	17 58 42.884	104.147	−23 17 15.45	−179.81	15 47.00	57 55.457	20.1	0 24	4 17	8 07
	14	18 56 39.416	100.692	−23 47 50.56	+ 24.52	15 31.62	56 59.006	21.1	1 24	5 12	9 02
	15	19 52 37.971	99.259	−23 00 23.09	+208.49	15 17.74	56 08.062	22.1	2 11	6 06	10 05
	16	20 45 58.971	120.269	−21 04 53.20	+363.90	15 05.95	55 24.799	23.1	2 47	6 56	11 12
	17	21 36 29.796	91.100	−18 13 23.69	+488.45	14 56.55	54 50.288	24.1	3 15	7 44	12 21
	18	22 24 22.253	83.563	−14 38 04.17	+583.47	14 49.59	54 24.756	25.1	3 37	8 28	13 30
	19	23 10 05.173	66.485	−10 30 12.01	+651.62	14 44.98	54 07.853	26.1	3 55	9 11	14 38
	20	23 54 17.013	78.326	− 6 00 01.71	+695.30	14 42.54	53 58.870	27.1	4 11	9 52	15 45
	21	0 37 40.637	101.951	− 1 17 02.71	+715.79	14 42.01	53 56.940	28.1	4 26	10 32	16 52
	22	1 21 00.234	61.549	+ 3 29 31.05	+713.09	14 43.17	54 01.187	29.1	4 41	11 13	17 59
	23	2 04 59.418	120.736	+ 8 10 10.56	+685.98	14 45.80	54 10.860	0.3	4 57	11 55	19 08
	24	2 50 19.395	80.716	+12 34 46.31	+632.38	14 49.77	54 25.420	1.3	5 14	12 38	20 17
	25	3 37 36.087	97.415	+16 32 13.05	+549.84	14 54.99	54 44.584	2.3	5 36	13 24	21 27
	26	4 27 15.485	76.823	+19 50 31.64	+436.50	15 01.46	55 08.312	3.3	6 02	14 13	22 35
	27	5 19 27.353	88.702	+22 17 17.56	+292.36	15 09.20	55 36.724	4.3	6 37	15 04	23 39
	28	6 13 59.272	120.634	+23 40 44.69	+120.86	15 18.25	56 09.953	5.3	7 21	15 58	—
	29	7 10 15.134	76.510	+23 51 21.99	− 70.10	15 28.60	56 47.930	6.3	8 17	16 53	0 35
	30	8 07 22.109	83.499	+22 43 39.53	−268.54	15 40.10	57 30.135	7.3	9 25	17 48	1 21
Maj	1	9 04 25.763	87.164	+20 17 25.31	−460.35	15 52.41	58 15.315	8.3	10 41	18 43	1 58
	2	10 00 46.811	108.221	+16 38 06.40	−631.75	16 04.92	59 01.260	9.3	12 03	19 36	2 28
	3	10 56 11.529	72.943	+11 56 22.14	−770.60	16 16.76	59 44.713	10.3	13 27	20 29	2 52
	4	11 50 52.651	114.068	+ 6 27 21.43	−866.51	16 26.80	60 21.536	11.3	14 53	21 21	3 13
	5	12 45 23.057	84.476	+ 0 30 05.74	−910.47	16 33.80	60 47.259	12.3	16 20	22 14	3 33
	6	13 40 25.802	87.224	− 5 33 08.01	−895.40	16 36.72	60 57.969	13.3	17 49	23 08	3 53
	7	14 36 42.208	103.635	−11 17 51.52	−817.81	16 34.92	60 51.337	14.3	19 17	—	4 15
	8	15 34 38.205	99.641	−16 19 21.77	−680.38	16 28.38	60 27.360	15.3	20 43	0 04	4 41
	9	16 34 10.480	71.930	−20 15 36.08	−494.04	16 17.79	59 48.467	16.3	22 03	1 02	5 13
	10	17 34 38.243	99.708	−22 50 36.22	−277.95	16 04.29	58 58.938	17.3	23 12	2 01	5 55
	11	18 34 49.002	110.483	−23 57 11.28	− 55.99	15 49.30	58 03.900	18.3	—	3 00	6 47
	12	19 33 20.569	82.066	−23 37 35.41	+149.78	15 34.16	57 08.351	19.3	0 06	3 56	7 48
	13	20 29 08.278	69.789	−22 01 29.93	+324.85	15 20.03	56 16.481	20.3	0 48	4 49	8 56
	14	21 21 41.591	103.112	−19 22 32.86	+463.86	15 07.74	55 31.372	21.3	1 19	5 39	10 07
	15	22 11 04.453	65.981	−15 55 02.29	+568.24	14 57.83	54 54.986	22.3	1 43	6 25	11 17
	16	22 57 45.694	107.228	−11 51 59.34	+642.37	14 50.56	54 28.306	23.3	2 02	7 09	12 26
	17	23 42 28.065	89.603	− 7 24 33.68	+690.78	14 45.99	54 11.531	24.3	2 19	7 50	13 33

KSIĘŻYC 2020, MAJ – CZERWIEC

Data		$0^h TT$						wiek	CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_8/1^h$	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Maj	17	23 ^h 42 ^m 28.065 ^s	89.603	− 7° 24′ 33.68″	+690.78	14′ 45.99″	54′ 11.531″	24.3	2 ^h 19 ^m	7 ^h 50 ^m	13 ^h 33 ^m
	18	0 26 00.313	61.854	− 2 42 22.84	+716.48	14 44.01	54 04.264	25.3	2 34	8 31	14 40
	19	1 09 12.700	74.244	+ 2 05 44.01	+720.44	14 44.39	54 05.677	26.3	2 49	9 11	15 48
	20	1 52 54.659	116.208	+ 6 50 56.43	+701.61	14 46.84	54 14.656	27.3	3 04	9 52	16 56
	21	2 37 52.954	114.508	+11 23 37.83	+657.30	14 51.00	54 29.932	28.3	3 21	10 35	18 06
	22	3 24 48.850	110.413	+15 32 53.82	+583.87	14 56.52	54 50.207	29.3	3 40	11 21	19 16
	23	4 14 13.159	74.733	+19 06 23.67	+478.02	15 03.08	55 14.281	0.4	4 05	12 09	20 26
	24	5 06 18.986	80.574	+21 50 48.92	+338.59	15 10.40	55 41.148	1.4	4 37	13 00	21 33
	25	6 00 54.200	115.802	+23 33 11.04	+168.74	15 18.28	56 10.062	2.4	5 18	13 54	22 32
	26	6 57 18.538	80.157	+24 02 54.10	− 22.71	15 26.58	56 40.526	3.4	6 11	14 49	23 22
	27	7 54 30.845	92.480	+23 13 57.90	−221.96	15 35.21	57 12.209	4.4	7 15	15 44	—
	28	8 51 26.716	88.364	+21 06 23.53	−413.34	15 44.09	57 44.777	5.4	8 29	16 38	0 02
	29	9 47 18.613	80.273	+17 46 12.22	−583.03	15 53.05	58 17.670	6.4	9 48	17 31	0 33
	30	10 41 48.305	109.973	+13 24 12.63	−721.01	16 01.82	58 49.874	7.4	11 09	18 23	0 58
	31	11 35 07.861	69.534	+ 8 14 31.99	−820.51	16 09.96	59 19.749	8.4	12 32	19 13	1 19
Czerwiec	1	12 27 52.730	114.408	+ 2 33 37.70	−876.31	16 16.84	59 45.004	9.4	13 56	20 04	1 38
	2	13 20 51.916	113.598	− 3 20 00.89	−883.35	16 21.72	60 02.893	10.4	15 21	20 56	1 57
	3	14 14 57.449	119.136	− 9 05 53.59	−836.76	16 23.83	60 10.657	11.4	16 47	21 49	2 17
	4	15 10 52.493	114.190	−14 21 52.34	−733.70	16 22.61	60 06.163	12.4	18 13	22 45	2 40
	5	16 08 57.101	118.811	−18 45 36.07	−576.54	16 17.80	59 48.534	13.4	19 36	23 43	3 08
	6	17 08 54.091	115.818	−21 57 18.25	−376.21	16 09.63	59 18.537	14.4	20 52	—	3 44
	7	18 09 43.559	105.304	−23 43 28.70	−152.88	15 58.74	58 38.549	15.4	21 54	0 43	4 31
	8	19 09 55.806	117.569	−23 59 54.44	+ 68.33	15 46.09	57 52.115	16.4	22 43	1 41	5 29
	9	20 08 01.052	62.831	−22 52 04.91	+265.38	15 32.78	57 03.296	17.4	23 19	2 37	6 36
	10	21 02 58.666	120.459	−20 32 34.41	+425.52	15 19.90	56 16.021	18.4	23 47	3 30	7 48
	11	21 54 29.246	91.050	−17 16 58.64	+546.04	15 08.36	55 33.644	19.4	—	4 19	9 00
	12	22 42 48.993	110.805	−13 20 32.36	+630.65	14 58.84	54 58.713	20.4	0 08	5 04	10 10
	13	23 28 36.761	98.578	− 8 56 26.97	+685.29	14 51.82	54 32.930	21.4	0 26	5 47	11 19
	14	0 12 42.579	104.401	− 4 15 35.98	+715.17	14 47.53	54 17.204	22.4	0 41	6 28	12 27
	15	0 56 00.523	62.349	+ 0 32 48.76	+723.41	14 46.05	54 11.751	23.4	0 56	7 08	13 34
	16	1 39 25.113	86.944	+ 5 20 20.06	+710.60	14 47.25	54 16.190	24.4	1 11	7 49	14 42
	17	2 23 49.303	111.141	+ 9 58 14.66	+674.86	14 50.91	54 29.619	25.4	1 27	8 31	15 51
	18	3 10 02.131	63.978	+14 16 39.49	+612.36	14 56.66	54 50.697	26.4	1 45	9 15	17 01
	19	3 58 44.294	106.152	+18 03 55.96	+518.39	15 04.02	55 17.725	27.4	2 07	10 03	18 12
	20	4 50 20.590	82.462	+21 06 40.03	+389.28	15 12.48	55 48.765	28.4	2 36	10 53	19 22
	21	5 44 50.113	112.001	+23 10 40.22	+225.26	15 21.48	56 21.797	29.4	3 14	11 47	20 25
	22	6 41 38.851	100.756	+24 03 06.47	+ 33.25	15 30.50	56 54.905	0.7	4 03	12 42	21 19
	23	7 39 42.376	104.299	+23 35 25.19	−172.47	15 39.10	57 26.468	1.7	5 05	13 39	22 03
	24	8 37 43.008	104.946	+21 45 47.54	−373.26	15 46.95	57 55.297	2.7	6 17	14 34	22 37
	25	9 34 34.942	96.893	+18 39 50.68	−551.50	15 53.87	58 20.670	3.7	7 36	15 28	23 03
	26	10 29 43.445	105.405	+14 29 16.47	−694.83	15 59.74	58 42.246	4.7	8 57	16 20	23 25
	27	11 23 09.709	71.676	+ 9 29 30.62	−796.80	16 04.55	58 59.872	5.7	10 19	17 11	23 45
	28	12 15 24.114	86.086	+ 3 57 42.17	−854.80	16 08.22	59 13.352	6.7	11 41	18 00	—
	29	13 07 15.164	77.140	− 1 48 17.71	−867.54	16 10.64	59 22.254	7.7	13 04	18 50	0 03
	30	13 59 38.573	100.554	− 7 30 04.89	−833.42	16 11.62	59 25.827	8.7	14 27	19 41	0 22
Lipiec	1	14 53 26.721	88.710	−12 48 32.21	−750.62	16 10.87	59 23.092	9.7	15 51	20 35	0 43
	2	15 49 16.689	78.691	−17 24 01.90	−618.87	16 08.15	59 13.083	10.7	17 13	21 30	1 08

KSIĘŻYC 2020, 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	$14^h 53^m 26^s.721$	88.710	$-12^{\circ} 48' 32''.21$	$-750''.62$	$16' 10''.87$	$59' 23''.092$	9.7^d	$15^h 51^m$	$20^h 35^m$	$0^h 43^m$
	2	15 49 16.689	78.691	$-17 24 01.90$	-618.87	16 08.15	59 13.083	10.7	17 13	21 30	1 08
	3	16 47 16.458	78.476	$-20 57 40.39$	-442.70	16 03.27	58 55.202	11.7	18 31	22 28	1 40
	4	17 46 53.671	115.706	$-23 13 53.26$	-234.53	15 56.28	58 29.542	12.7	19 39	23 27	2 21
	5	18 46 56.557	118.610	$-24 03 42.72$	-14.59	15 47.44	57 57.090	13.7	20 34	—	3 13
	6	19 45 53.670	115.740	$-23 27 05.49$	+194.01	15 37.26	57 19.710	14.7	21 16	0 24	4 17
	7	20 42 24.771	86.855	$-21 32 31.86$	+372.74	15 26.42	56 39.927	15.7	21 47	1 18	5 27
	8	21 35 44.297	106.392	$-18 34 09.14$	+512.38	15 15.70	56 00.586	16.7	22 11	2 09	6 40
	9	22 25 46.366	108.471	$-14 47 55.63$	+612.44	15 05.87	55 24.501	17.7	22 31	2 57	7 52
	10	23 12 55.837	117.948	$-10 28 51.65$	+677.56	14 57.60	54 54.177	18.7	22 47	3 41	9 03
	11	23 57 55.793	117.907	$-5 49 43.91$	+713.72	14 51.46	54 31.636	19.7	23 02	4 23	10 12
	12	0 41 37.907	100.025	$-1 01 04.62$	+725.85	14 47.84	54 18.329	20.7	23 16	5 04	11 19
	13	1 24 56.920	119.043	$+3 48 07.37$	+716.69	14 46.96	54 15.114	21.7	23 32	5 44	12 26
	14	2 08 47.864	109.992	$+8 29 27.83$	+686.36	14 48.91	54 22.249	22.7	23 49	6 26	13 35
	15	2 54 04.060	66.195	$+12 54 05.01$	+632.49	14 53.58	54 39.391	23.7	—	7 09	14 44
	16	3 41 33.939	96.084	$+16 51 44.53$	+550.72	15 00.71	55 05.574	24.7	0 09	7 54	15 55
	17	4 31 54.941	117.098	$+20 10 16.05$	+436.05	15 09.87	55 39.202	25.7	0 35	8 43	17 05
	18	5 25 23.849	86.021	$+22 35 45.54$	+285.36	15 20.46	56 18.063	26.7	1 09	9 36	18 11
	19	6 21 45.928	108.116	$+23 54 01.01$	+100.89	15 31.73	56 59.428	27.7	1 53	10 31	19 10
	20	7 20 09.928	72.132	$+23 53 20.00$	-106.85	15 42.85	57 40.249	28.7	2 51	11 28	19 59
	21	8 19 17.479	79.699	$+22 27 52.45$	-319.46	15 53.00	58 17.495	0.4	4 01	12 26	20 37
	22	9 17 47.362	109.594	$+19 39 59.72$	-515.47	16 01.46	58 48.550	1.4	5 19	13 22	21 07
	23	10 14 42.061	104.303	$+15 40 09.77$	-676.75	16 07.74	59 11.598	2.4	6 42	14 15	21 31
	24	11 09 41.731	103.979	$+10 44 42.88$	-792.35	16 11.62	59 25.838	3.4	8 06	15 07	21 51
	25	12 03 02.141	64.392	$+5 12 56.21$	-858.17	16 13.15	59 31.466	4.4	9 29	15 58	22 10
	26	12 55 23.635	85.889	$-0 35 11.89$	-874.36	16 12.60	59 29.422	5.4	10 52	16 48	22 28
	27	13 47 38.619	100.877	$-6 20 10.06$	-842.65	16 10.30	59 20.995	6.4	12 15	17 38	22 48
	28	14 40 40.284	102.548	$-11 43 10.28$	-764.82	16 06.61	59 07.450	7.4	13 38	18 30	23 11
	29	15 35 11.690	73.963	$-16 26 07.93$	-642.87	16 01.79	58 49.771	8.4	14 59	19 24	23 40
	30	16 31 33.970	96.256	$-20 12 06.04$	-480.83	15 56.02	58 28.582	9.4	16 17	20 20	—
	31	17 29 35.355	97.656	$-22 46 34.55$	-287.34	15 49.39	58 04.238	10.4	17 28	21 17	0 17
Sierpień	1	18 28 27.253	89.570	$-23 59 43.69$	-77.15	15 41.97	57 37.010	11.4	18 26	22 14	1 04
	2	19 26 54.525	116.858	$-23 48 37.40$	+130.63	15 33.88	57 07.314	12.4	19 12	23 09	2 02
	3	20 23 39.091	101.437	$-22 18 01.43$	+317.62	15 25.32	56 35.883	13.4	19 47	—	3 10
	4	21 17 44.502	106.858	$-19 39 01.02$	+471.22	15 16.59	56 03.849	14.4	20 14	0 01	4 22
	5	22 08 48.269	110.633	$-16 06 10.20$	+586.61	15 08.11	55 32.717	15.4	20 35	0 49	5 35
	6	22 56 59.708	122.077	$-11 54 40.18$	+665.06	15 00.35	55 04.244	16.4	20 52	1 35	6 47
	7	23 42 50.328	112.700	$-7 18 27.35$	+711.02	14 53.82	54 40.285	17.4	21 07	2 18	7 56
	8	0 27 04.089	66.462	$-2 29 30.72$	+729.48	14 49.01	54 22.618	18.4	21 22	3 00	9 05
	9	1 10 30.731	93.106	$+2 21 59.48$	+724.32	14 46.33	54 12.811	19.4	21 37	3 40	10 12
	10	1 54 02.082	64.460	$+7 07 03.79$	+697.46	14 46.14	54 12.101	20.4	21 53	4 21	11 20
	11	2 38 29.932	92.314	$+11 37 02.11$	+648.57	14 48.65	54 21.305	21.4	22 11	5 03	12 28
	12	3 24 43.745	106.134	$+15 42 39.40$	+575.13	14 53.94	54 40.727	22.4	22 34	5 47	13 38
	13	4 13 26.531	88.929	$+19 13 19.53$	+473.07	15 01.93	55 10.059	23.4	23 04	6 34	14 47
	14	5 05 07.571	69.980	$+21 56 44.21$	+338.29	15 12.34	55 48.259	24.4	23 42	7 24	15 55
	15	5 59 52.347	114.769	$+23 39 22.94$	+169.41	15 24.65	56 33.445	25.4	—	8 17	16 57
	16	6 57 13.620	76.057	$+24 08 18.65$	-28.84	15 38.11	57 22.824	26.4	0 34	9 14	17 50

KSIEŻYC 2020, 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	$6^h 57^m 13.^s 620$	76.057	$+24^{\circ} 08' 18'' 65$	$- 28'' 84$	$15' 38'' 11$	$57' 22'' 824$	$26.^d 4$	$0^h 34^m$	$9^h 14^m$	$17^h 50^m$
	17	7 56 11.422	73.872	$+23 14 05.66$	-243.46	15 51.71	58 12.759	27.4	1 38	10 11	18 33
	18	8 55 27.968	90.430	$+20 54 00.88$	-454.49	16 04.32	58 59.048	28.4	2 54	11 08	19 06
	19	9 53 53.013	115.484	$+17 13 53.42$	-640.24	16 14.79	59 37.454	0.2	4 18	12 04	19 33
	20	10 50 45.472	107.947	$+12 27 35.46$	-782.97	16 22.14	60 04.433	1.2	5 44	12 58	19 55
	21	11 46 00.547	63.025	$+ 6 54 41.98$	-872.05	16 25.79	60 17.834	2.2	7 10	13 51	20 14
	22	12 40 03.443	65.921	$+ 0 57 36.67$	-903.83	16 25.65	60 17.312	3.2	8 36	14 42	20 33
	23	13 33 37.109	99.588	$- 5 00 52.86$	-879.58	16 22.09	60 04.258	4.2	10 01	15 34	20 53
	24	14 27 29.538	92.020	$-10 39 07.26$	-803.39	16 15.83	59 41.293	5.2	11 26	16 26	21 15
	25	15 22 21.942	84.431	$-15 37 24.45$	-680.85	16 07.73	59 11.546	6.2	12 49	17 20	21 42
	26	16 18 37.373	99.872	$-19 38 34.26$	-519.16	15 58.58	58 37.990	7.2	14 08	18 15	22 16
	27	17 16 10.875	73.386	$-22 28 49.58$	-328.27	15 49.06	58 03.017	8.2	15 21	19 12	23 00
	28	18 14 25.529	88.053	$-23 59 06.14$	-121.84	15 39.59	57 28.283	9.2	16 22	20 08	23 54
	29	19 12 19.736	82.273	$-24 06 24.93$	$+ 83.72$	15 30.46	56 54.775	10.2	17 11	21 03	—
	30	20 08 45.732	108.281	$-22 54 23.43$	$+272.44$	15 21.81	56 22.999	11.2	17 49	21 55	0 58
	31	21 02 50.624	113.182	$-20 32 18.97$	$+432.47$	15 13.69	55 53.224	12.2	18 17	22 44	2 08
Wrzesień	1	21 54 09.057	71.621	$-17 13 03.39$	$+557.86$	15 06.19	55 25.701	13.2	18 39	23 31	3 20
	2	22 42 43.939	106.506	$-13 10 46.08$	$+647.82$	14 59.42	55 00.828	14.2	18 58	—	4 32
	3	23 28 59.556	122.125	$- 8 39 12.57$	$+704.76$	14 53.53	54 39.239	15.2	19 13	0 14	5 43
	4	0 13 33.209	95.778	$- 3 50 52.84$	$+732.29$	14 48.79	54 21.818	16.2	19 28	0 56	6 52
	5	0 57 08.776	71.344	$+ 1 03 09.19$	$+733.78$	14 45.47	54 09.649	17.2	19 42	1 37	8 00
	6	1 40 32.797	95.366	$+ 5 52 59.54$	$+711.58$	14 43.91	54 03.920	18.2	19 57	2 18	9 07
	7	2 24 32.205	94.776	$+10 29 22.92$	$+666.54$	14 44.43	54 05.810	19.2	20 15	2 59	10 15
	8	3 09 52.394	114.969	$+14 43 04.66$	$+597.85$	14 47.30	54 16.359	20.2	20 35	3 42	11 24
	9	3 57 14.297	76.878	$+18 24 13.34$	$+503.33$	14 52.74	54 36.326	21.2	21 01	4 27	12 33
	10	4 47 09.364	71.953	$+21 21 55.27$	$+380.18$	15 00.84	55 06.036	22.2	21 35	5 15	13 41
	11	5 39 52.199	114.800	$+23 24 17.80$	$+226.63$	15 11.50	55 45.192	23.2	22 19	6 06	14 44
	12	6 35 12.781	75.393	$+24 19 21.78$	$+ 44.33$	15 24.44	56 32.669	24.2	23 17	7 00	15 40
	13	7 32 33.109	95.734	$+23 56 53.43$	-159.27	15 39.05	57 26.304	25.2	—	7 55	16 26
	14	8 30 53.952	116.587	$+22 10 56.28$	-370.27	15 54.43	58 22.755	26.2	0 27	8 52	17 03
	15	9 29 12.259	74.903	$+19 02 08.92$	-570.19	16 09.36	59 17.548	27.2	1 47	9 48	17 32
	16	10 26 41.408	104.057	$+14 38 50.29$	-739.82	16 22.41	60 05.453	28.2	3 12	10 44	17 56
	17	11 23 03.679	66.329	$+ 9 16 31.79$	-862.84	16 32.17	60 41.264	29.2	4 40	11 37	18 16
	18	12 18 30.678	93.328	$+ 3 16 18.51$	-927.99	16 37.52	61 00.879	0.9	6 08	12 31	18 36
	19	13 13 34.929	97.578	$- 2 57 24.57$	-929.92	16 37.90	61 02.301	1.9	7 37	13 24	18 55
	20	14 08 57.741	120.390	$- 8 59 13.75$	-869.02	16 33.50	60 46.141	2.9	9 05	14 17	19 17
	21	15 05 16.195	78.849	$-14 24 57.58$	-750.78	16 25.11	60 15.340	3.9	10 32	15 13	19 42
	22	16 02 50.265	112.928	$-18 53 31.37$	-585.19	16 13.92	59 34.272	4.9	11 56	16 09	20 14
	23	17 01 32.093	94.767	$-22 08 38.78$	-386.23	16 01.22	58 47.658	5.9	13 14	17 06	20 55
	24	18 00 42.232	104.919	$-24 00 21.29$	-171.18	15 48.15	57 59.687	6.9	14 20	18 04	21 47
	25	18 59 17.942	80.642	$-24 25 54.68$	$+ 41.54$	15 35.58	57 13.547	7.9	15 12	18 59	22 49
	26	19 56 12.487	75.198	$-23 29 36.08$	$+235.85$	15 24.07	56 31.311	8.9	15 53	19 52	23 58
	27	20 50 35.807	98.527	$-21 21 08.95$	$+400.98$	15 13.93	55 54.085	9.9	16 23	20 42	—
	28	21 42 05.915	68.641	$-18 13 21.43$	$+532.21$	15 05.25	55 22.254	10.9	16 46	21 29	1 09
	29	22 30 48.401	111.130	$-14 19 55.63$	$+629.41$	14 58.04	54 55.763	11.9	17 05	22 13	2 21
	30	23 17 08.982	71.713	$- 9 54 04.03$	$+694.83$	14 52.21	54 34.371	12.9	17 21	22 55	3 32
Październik	1	0 01 45.081	107.812	$- 5 07 54.95$	$+731.33$	14 47.71	54 17.851	13.9	17 35	23 35	4 41

KSIĘŻYC 2020, 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	0 ^h 01 ^m 45 ^s .081	107.812	− 5°07′54″.95	+731″.33	14′47″.71	54′17″.851	13.9 ^d	17 ^h 35 ^m	23 ^h 35 ^m	4 ^h 41 ^m
	2	0 45 19.544	82.273	− 0 12 31.66	+741.36	14 44.52	54 06.144	14.9	17 49	—	5 49
	3	1 28 36.844	99.573	+ 4 41 51.33	+726.49	14 42.69	53 59.430	15.9	18 04	0 16	6 57
	4	2 12 20.891	83.622	+ 9 25 25.29	+687.28	14 42.34	53 58.153	16.9	18 20	0 57	8 05
	5	2 57 13.235	75.969	+13 48 23.20	+623.34	14 43.66	54 02.978	17.9	18 38	1 39	9 14
	6	3 43 50.579	113.318	+17 40 38.80	+533.53	14 46.85	54 14.706	18.9	19 02	2 23	10 23
	7	4 32 40.779	103.527	+20 51 35.07	+416.55	14 52.15	54 34.139	19.9	19 32	3 09	11 31
	8	5 23 57.302	120.059	+23 10 12.05	+272.00	14 59.71	55 01.920	20.9	20 11	3 59	12 35
	9	6 17 33.590	96.359	+24 25 45.39	+101.85	15 09.63	55 38.328	21.9	21 02	4 50	13 33
	10	7 13 00.779	63.561	+24 29 00.68	− 88.19	15 21.82	56 23.038	22.9	22 05	5 44	14 22
	11	8 09 32.638	95.431	+23 13 51.94	−288.17	15 35.93	57 14.845	23.9	23 19	6 39	15 01
	12	9 06 18.452	81.254	+20 38 54.63	−484.84	15 51.34	58 11.400	24.9	—	7 34	15 32
	13	10 02 38.950	101.759	+16 48 23.67	−663.49	16 07.04	59 09.029	25.9	0 40	8 28	15 57
	14	10 58 17.808	80.621	+11 52 28.18	−809.53	16 21.69	60 02.801	26.9	2 05	9 21	16 18
	15	11 53 24.472	87.286	+ 6 06 55.70	−909.46	16 33.74	60 47.009	27.9	3 33	10 14	16 37
	16	12 48 29.246	92.059	− 0 07 24.26	−951.80	16 41.68	61 16.151	28.9	5 02	11 07	16 56
	17	13 44 13.621	76.435	− 6 25 44.46	−928.55	16 44.42	61 26.221	0.5	6 32	12 02	17 17
	18	14 41 17.727	80.545	−12 21 08.77	−837.33	16 41.59	61 15.843	1.5	8 03	12 58	17 40
	19	15 40 05.528	68.354	−17 27 12.70	−683.45	16 33.65	60 46.688	2.5	9 32	13 56	18 10
	20	16 40 30.022	92.861	−21 21 22.73	−480.89	16 21.73	60 02.941	3.5	10 57	14 55	18 48
	21	17 41 45.188	108.042	−23 48 17.55	−251.24	16 07.34	59 10.112	4.5	12 11	15 55	19 37
	22	18 42 33.605	96.473	−24 42 06.73	− 19.53	15 51.99	58 13.770	5.5	13 10	16 53	20 37
	23	19 41 30.797	93.678	−24 06 36.61	+192.29	15 36.96	57 18.616	6.5	13 55	17 48	21 46
	24	20 37 33.243	96.136	−22 12 48.53	+370.48	15 23.19	56 28.075	7.5	14 28	18 39	22 58
	25	21 30 13.652	76.554	−19 15 21.72	+510.38	15 11.25	55 44.268	8.5	14 53	19 27	—
	26	22 19 39.321	102.228	−15 29 24.25	+613.62	15 01.43	55 08.216	9.5	15 13	20 12	0 11
	27	23 06 21.275	84.185	−11 08 47.29	+684.43	14 53.78	54 40.122	10.5	15 29	20 54	1 22
	28	23 51 02.964	65.877	− 6 25 37.20	+726.99	14 48.20	54 19.651	11.5	15 44	21 35	2 31
	29	0 34 32.449	95.363	− 1 30 34.01	+744.20	14 44.53	54 06.179	12.5	15 57	22 15	3 39
	30	1 17 38.094	101.009	+ 3 26 32.31	+737.34	14 42.57	53 58.995	13.5	16 11	22 56	4 47
Listopad	31	2 01 06.324	69.242	+ 8 16 04.38	+706.22	14 42.15	53 57.471	14.5	16 26	23 37	5 55
	1	2 45 39.901	102.823	+12 48 07.15	+649.63	14 43.16	54 01.174	15.5	16 44	—	7 04
	2	3 31 55.444	118.374	+16 52 09.49	+565.91	14 45.55	54 09.936	16.5	17 05	0 21	8 14
	3	4 20 19.436	82.375	+20 17 03.02	+453.78	14 49.35	54 23.869	17.5	17 33	1 07	9 23
	4	5 11 02.809	65.760	+22 51 25.09	+313.53	14 54.64	54 43.313	18.5	18 08	1 55	10 29
	5	6 03 55.852	118.817	+24 24 31.56	+148.29	15 01.57	55 08.728	19.5	18 54	2 46	11 29
	6	6 58 26.960	89.938	+24 47 36.13	− 35.19	15 10.23	55 40.529	20.5	19 52	3 38	12 20
	7	7 53 48.722	111.714	+23 55 15.98	−226.90	15 20.68	56 18.860	21.5	21 01	4 32	13 02
	8	8 49 11.326	74.331	+21 46 32.66	−415.16	15 32.79	57 03.331	22.5	22 17	5 25	13 34
	9	9 43 57.958	120.972	+18 25 07.30	−588.60	15 46.25	57 52.723	23.5	23 38	6 18	14 00
	10	10 37 55.288	118.310	+13 58 59.36	−737.11	16 00.42	58 44.719	24.5	—	7 09	14 22
	11	11 31 15.844	78.870	+ 8 40 00.36	−851.31	16 14.32	59 35.755	25.5	1 02	8 00	14 41
	12	12 24 33.815	96.844	+ 2 43 47.60	−921.60	16 26.69	60 21.145	26.5	2 27	8 52	14 59
	13	13 18 37.232	100.263	− 3 30 03.55	−937.81	16 36.08	60 55.621	27.5	3 55	9 44	15 17
	14	14 14 17.671	80.707	− 9 37 59.43	−890.66	16 41.18	61 14.335	28.5	5 25	10 39	15 38
	15	15 12 16.449	79.493	−15 13 25.91	−775.12	16 41.12	61 14.094	29.5	6 56	11 36	16 04
16	16 12 46.693	109.750	−19 49 25.59	−595.05	16 35.73	60 54.339	0.9	8 26	12 36	16 38	

KSIEŻYC 2020, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

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.	
Listopad	16	16 ^h 12 ^m 46 ^s .693	109.750	−19°49′25″.59	−595″.05	16′35″.73	60′54″.339	0.9	8 ^h 26 ^m	12 ^h 36 ^m	16 ^h 38 ^m	
	17	17 15 15.997	79.071	−23 02 59.71	−366.80	16 25.67	60 17.388	1.9	9 48	13 37	17 23	
	18	18 18 22.562	85.655	−24 40 06.51	−118.00	16 12.16	59 27.802	2.9	10 58	14 39	18 20	
	19	19 20 16.762	79.872	−24 38 49.48	+120.34	15 56.74	58 31.208	3.9	11 51	15 37	19 28	
	20	20 19 20.545	83.671	−23 08 27.16	+324.54	15 40.91	57 33.118	4.9	12 30	16 32	20 41	
	21	21 14 38.539	101.678	−20 25 12.13	+484.05	15 25.92	56 38.115	5.9	12 59	17 23	21 56	
	22	22 06 03.979	67.127	−16 47 06.76	+599.48	15 12.68	55 49.511	6.9	13 20	18 09	23 09	
	23	22 54 05.897	69.052	−12 30 40.03	+677.04	15 01.74	55 09.352	7.9	13 37	18 53	—	
	24	23 39 32.444	95.603	− 7 49 34.85	+723.76	14 53.36	54 38.601	8.9	13 52	19 34	0 20	
	25	0 23 18.793	81.957	− 2 55 03.16	+744.93	14 47.58	54 17.389	9.9	14 06	20 14	1 28	
	26	1 06 20.654	83.821	+ 2 03 20.67	+743.36	14 44.28	54 05.253	10.9	14 19	20 54	2 36	
	27	1 49 31.331	94.503	+ 6 56 39.20	+719.37	14 43.21	54 01.340	11.9	14 34	21 36	3 44	
	28	2 33 40.029	103.208	+11 35 38.55	+671.37	14 44.09	54 04.583	12.9	14 50	22 18	4 53	
	29	3 19 29.548	92.736	+15 50 10.62	+596.59	14 46.62	54 13.860	13.9	15 10	23 04	6 02	
	30	4 07 32.140	95.340	+19 28 58.57	+492.32	14 50.51	54 28.127	14.9	15 35	23 52	7 12	
	Grudzień	1	4 58 03.261	66.475	+22 19 56.48	+357.49	14 55.52	54 46.534	15.9	16 08	—	8 21
		2	5 50 54.874	118.103	+24 11 12.40	+194.62	15 01.51	55 08.499	16.9	16 51	0 42	9 24
		3	6 45 32.491	95.737	+24 52 51.89	+ 11.10	15 08.38	55 33.730	17.9	17 45	1 35	10 19
		4	7 41 00.948	64.210	+24 18 53.60	−181.30	15 16.13	56 02.171	18.9	18 51	2 28	11 04
		5	8 36 19.808	83.085	+22 28 27.87	−368.94	15 24.77	56 33.869	19.9	20 05	3 21	11 38
		6	9 30 42.168	105.457	+19 26 01.17	−539.60	15 34.28	57 08.777	20.9	21 23	4 13	12 06
		7	10 23 47.703	111.003	+15 20 15.28	−684.34	15 44.55	57 46.486	21.9	22 43	5 04	12 28
		8	11 15 45.639	108.947	+10 22 48.76	−797.13	15 55.31	58 25.965	22.9	—	5 54	12 46
		9	12 07 10.039	73.351	+ 4 47 27.99	−873.00	16 06.03	59 05.324	23.9	0 05	6 43	13 04
		10	12 58 51.947	115.264	− 1 09 53.89	−906.12	16 15.95	59 41.735	24.9	1 28	7 32	13 21
		11	13 51 50.720	114.043	− 7 10 43.88	−888.98	16 24.09	60 11.586	25.9	2 53	8 24	13 40
		12	14 47 03.545	66.877	−12 53 18.08	−813.57	16 29.37	60 30.980	26.9	4 21	9 18	14 02
		13	15 45 10.479	73.823	−17 53 06.56	−674.88	16 30.88	60 36.537	27.9	5 50	10 15	14 31
		14	16 46 14.419	77.780	−21 45 12.07	−476.65	16 28.10	60 26.305	28.9	7 17	11 16	15 09
		15	17 49 23.615	86.997	−24 08 45.48	−236.33	16 21.04	60 00.422	0.3	8 35	12 18	16 00
16		18 52 53.858	117.260	−24 52 37.60	+ 16.18	16 10.36	59 21.214	1.3	9 38	13 20	17 04	
17		19 54 41.119	104.539	−23 58 33.81	+248.44	15 57.14	58 32.689	2.3	10 25	14 18	18 17	
18		20 53 07.717	71.153	−21 39 38.89	+437.94	15 42.69	57 39.654	3.3	10 59	15 12	19 34	
19		21 47 29.845	93.294	−18 14 57.83	+577.17	15 28.30	56 46.828	4.3	11 24	16 02	20 50	
20		22 37 55.111	118.568	−14 04 07.65	+669.91	15 15.05	55 58.216	5.3	11 43	16 48	22 04	
21		23 25 04.215	67.679	− 9 24 06.12	+724.61	15 03.77	55 16.810	6.3	11 59	17 30	23 14	
22		0 09 53.158	116.627	− 4 28 23.78	+749.52	14 54.98	54 44.551	7.3	12 13	18 11	—	
23		0 53 22.187	85.661	+ 0 32 19.16	+750.37	14 48.96	54 22.437	8.3	12 27	18 52	0 23	
24		1 36 30.574	94.055	+ 5 29 03.62	+729.84	14 45.75	54 10.677	9.3	12 41	19 32	1 31	
25		2 20 14.341	77.828	+10 13 19.24	+687.72	14 45.25	54 08.847	10.3	12 56	20 14	2 39	
26		3 05 24.357	87.854	+14 36 02.04	+621.55	14 47.21	54 16.019	11.3	13 14	20 59	3 48	
27		3 52 42.887	106.396	+18 26 51.58	+527.64	14 51.26	54 30.886	12.3	13 37	21 46	4 58	
28		4 42 37.420	100.943	+21 34 00.41	+402.78	14 56.98	54 51.872	13.3	14 07	22 36	6 08	
29		5 35 12.324	75.863	+23 44 53.08	+246.62	15 03.90	55 17.273	14.3	14 47	23 28	7 14	
30		6 30 01.914	65.470	+24 47 46.27	+ 64.20	15 11.56	55 45.408	15.3	15 38	—	8 13	
31		7 26 11.408	74.981	+24 34 14.71	−133.06	15 19.57	56 14.777	16.3	16 41	0 22	9 02	
32		8 22 30.394	93.983	+23 01 27.48	−329.31	15 27.58	56 44.203	17.3	17 54	1 17	9 41	

Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2020 roku

Data	TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Styczeń	20 ^d 14 ^h 9 ^m	Wodnik ♒	300°
Luty	19 5.0	Ryby ♓	330
Marzec	20 3.8	Baran ♈	0
Kwiecień	19 14.8	Byk ♉	30
Maj	20 13.8	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec	20 21.7	Rak ♋	90

Data	TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Lipiec	22 ^d 8 ^h 6 ^m	Lew ♌	120°
Sierpień	22 15.7	Panna ♍	150
Wrzesień	22 13.5	Waga ♎	180
Paźdz.	22 23.0	Skorpion ♏	210
Listopad	21 20.7	Strzelec ♐	240
Grudzień	21 10.0	Koziorożec ♑	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

Planety 2020, 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	18 ^h 18 ^m 16.5 ^s	−24°38′08″	6.1	2.3	21 ^h 08 ^m 44.1 ^s	−18°15′56″	6.9	6.5	15 ^h 43 ^m 53.7 ^s	−19°26′42″	4.0	2.1
	11	19 28 36.9	−23 48 15	6.2	2.4	21 56 45.1	−14 13 12	7.2	6.8	16 11 57.0	−20 53 49	4.2	2.2
	21	20 39 30.7	−20 28 25	6.5	2.5	22 42 29.5	− 9 34 10	7.6	7.2	16 40 38.8	−22 04 08	4.3	2.3
	31	21 47 17.8	−14 40 38	7.3	2.8	23 26 22.2	− 4 31 45	8.0	7.6	17 09 53.9	−22 56 03	4.5	2.4
II	10	22 39 58.8	− 7 42 10	9.1	3.5	0 08 51.6	+ 0 41 21	8.5	8.1	17 39 34.5	−23 28 19	4.7	2.5
	20	22 48 20.6	− 4 07 50	12.4	4.7	0 50 27.8	+ 5 53 05	9.2	8.7	18 09 33.4	−23 40 08	4.9	2.6
III	1	22 13 02.8	− 7 17 05	13.9	5.3	1 31 37.2	+10 52 11	9.9	9.4	18 39 39.8	−23 31 08	5.1	2.7
	11	21 58 48.7	−10 52 16	12.2	4.7	2 12 30.3	+15 27 35	10.8	10.2	19 09 43.0	−23 01 27	5.4	2.9
	21	22 21 00.6	−11 01 21	10.2	3.9	2 53 00.0	+19 29 09	11.9	11.3	19 39 34.8	−22 11 43	5.7	3.0
	31	23 03 14.6	− 8 11 47	8.7	3.3	3 32 32.6	+22 48 30	13.3	12.6	20 09 05.0	−21 03 05	6.0	3.2
IV	10	23 56 05.1	− 3 03 34	7.7	2.9	4 09 48.6	+25 19 09	15.0	14.3	20 38 06.5	−19 37 11	6.3	3.4
	20	0 57 20.7	+ 3 55 11	7.0	2.7	4 42 39.2	+26 57 55	17.3	16.4	21 06 35.3	−17 55 55	6.7	3.6
	30	2 09 01.2	+12 07 46	6.6	2.5	5 07 55.4	+27 44 47	20.2	19.1	21 34 25.7	−16 01 38	7.1	3.8
V	10	3 32 31.2	+19 59 23	6.8	2.6	5 21 16.2	+27 39 10	23.7	22.5	22 01 35.6	−13 56 55	7.6	4.0
	20	4 57 23.5	+24 45 18	7.8	3.0	5 18 28.9	+26 34 19	27.4	26.0	22 28 04.3	−11 44 22	8.1	4.3
	30	6 06 16.5	+25 32 46	9.5	3.6	4 59 38.6	+24 19 33	30.1	28.6	22 53 47.9	− 9 27 03	8.6	4.6
VI	9	6 49 41.2	+23 44 50	11.8	4.5	4 34 30.2	+21 15 44	30.0	28.5	23 18 44.4	− 7 07 54	9.2	4.9
	19	7 02 12.9	+21 01 15	14.4	5.5	4 17 53.7	+18 37 58	27.2	25.8	23 42 50.3	− 4 49 53	9.9	5.2
	29	6 45 26.8	+18 53 12	15.7	6.0	4 16 37.8	+17 20 56	23.4	22.2	0 05 55.8	− 2 36 19	10.6	5.6
VII	9	6 24 01.1	+18 34 38	14.2	5.4	4 29 22.4	+17 19 39	20.0	18.9	0 27 51.0	− 0 30 12	11.4	6.1
	19	6 30 45.3	+20 03 44	11.2	4.3	4 52 44.9	+18 03 24	17.1	16.2	0 48 19.3	+ 1 25 32	12.3	6.6
	29	7 16 02.1	+21 28 06	8.6	3.3	5 23 45.9	+19 00 57	14.9	14.1	1 06 53.6	+ 3 07 36	13.4	7.1
VIII	8	8 31 49.4	+19 58 38	7.1	2.7	6 00 21.3	+19 48 01	13.2	12.5	1 23 03.9	+ 4 33 28	14.5	7.7
	18	9 54 01.8	+14 32 30	6.5	2.5	6 41 01.3	+20 06 38	11.8	11.2	1 36 07.3	+ 5 40 29	15.8	8.4
	28	11 05 33.5	+ 7 06 39	6.5	2.5	7 24 26.1	+19 44 22	10.7	10.1	1 45 10.1	+ 6 26 01	17.2	9.1
IX	7	12 06 13.3	− 0 32 48	6.8	2.6	8 09 29.4	+18 34 21	9.8	9.3	1 49 23.6	+ 6 48 52	18.6	9.9
	17	12 59 18.9	− 7 36 11	7.3	2.8	8 55 17.4	+16 34 27	9.0	8.6	1 48 05.2	+ 6 48 26	19.9	10.6
	27	13 45 48.1	−13 31 58	8.3	3.2	9 41 06.8	+13 47 10	8.4	8.0	1 41 15.5	+ 6 27 03	20.9	11.1
X	7	14 21 16.9	−17 36 11	9.8	3.7	10 26 35.6	+10 18 30	7.9	7.5	1 30 14.8	+ 5 52 32	21.2	11.3
	17	14 29 37.0	−18 04 23	12.0	4.6	11 11 41.0	+ 6 16 44	7.5	7.1	1 17 31.5	+ 5 16 29	20.8	11.0
	27	13 54 41.9	−12 22 42	13.0	5.0	11 56 32.6	+ 1 52 08	7.1	6.7	1 06 14.5	+ 4 52 55	19.6	10.4
XI	6	13 39 41.9	− 8 17 03	10.1	3.9	12 41 33.5	− 2 44 09	6.8	6.4	0 58 50.8	+ 4 52 00	18.0	9.6
	16	14 17 10.1	−11 34 59	7.8	3.0	13 27 14.6	− 7 20 21	6.5	6.2	0 56 22.9	+ 5 16 51	16.2	8.6
	26	15 14 15.2	−16 53 24	6.7	2.6	14 14 05.7	−11 43 47	6.3	5.9	0 58 55.5	+ 6 06 26	14.5	7.7
XII	6	16 17 33.1	−21 25 25	6.2	2.4	15 02 34.7	−15 41 22	6.0	5.7	1 05 51.5	+ 7 16 32	13.0	6.9
	16	17 24 33.7	−24 17 31	6.1	2.3	15 52 59.3	−19 00 01	5.9	5.6	1 16 24.7	+ 8 42 08	11.6	6.2
	26	18 34 22.0	−25 02 55	6.2	2.4	16 45 17.0	−21 27 04	5.7	5.4	1 29 56.8	+10 19 00	10.4	5.5

Planety 2020, 0^h TT

Data		JOWISZ				SATURN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	18 ^h 28 ^m 01. ^s 7	−23°10′47″	1″.4	14″.8	19 ^h 31 ^m 27. ^s 1	−21°41′03″	0″.8	6″.7
	21	18 47 49.9	−22 54 13	1.4	15.0	19 41 29.1	−21 19 13	0.8	6.7
II	10	19 06 38.0	−22 29 58	1.5	15.4	19 51 14.0	−20 55 46	0.8	6.8
III	1	19 23 35.9	−22 01 10	1.5	16.0	20 00 03.7	−20 32 48	0.8	6.9
	21	19 37 51.9	−21 32 11	1.6	16.8	20 07 22.7	−20 12 43	0.8	7.0
IV	10	19 48 34.0	−21 08 06	1.7	17.8	20 12 39.7	−19 58 00	0.9	7.3
	30	19 54 52.2	−20 54 00	1.8	18.9	20 15 30.4	−19 50 41	0.9	7.5
V	20	19 56 07.1	−20 53 40	1.9	20.2	20 15 41.3	−19 52 00	0.9	7.8
VI	9	19 52 09.6	−21 07 50	2.0	21.3	20 13 16.1	−20 01 44	1.0	8.0
	29	19 43 48.7	−21 32 45	2.1	22.0	20 08 41.6	−20 18 00	1.0	8.1
VII	19	19 33 08.8	−22 00 57	2.1	22.2	20 02 49.0	−20 37 32	1.0	8.2
VIII	8	19 23 05.3	−22 24 39	2.1	21.8	19 56 47.3	−20 56 31	1.0	8.2
	28	19 16 24.0	−22 39 10	2.0	20.9	19 51 49.1	−21 11 35	1.0	8.0
IX	17	19 14 45.7	−22 43 15	1.9	19.8	19 48 53.7	−21 20 33	0.9	7.8
X	7	19 18 34.8	−22 36 56	1.8	18.6	19 48 36.2	−21 22 21	0.9	7.6
	27	19 27 22.2	−22 19 58	1.7	17.5	19 51 05.0	−21 16 46	0.9	7.3
XI	16	19 40 13.4	−21 51 38	1.6	16.6	19 56 07.5	−21 03 58	0.8	7.1
XII	6	19 56 07.0	−21 11 13	1.5	15.9	20 03 16.9	−20 44 26	0.8	6.9
	26	20 14 02.9	−20 18 44	1.5	15.5	20 11 58.3	−20 19 03	0.8	6.8
Data		URAN				NEPTUN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	2 ^h 01 ^m 39. ^s 5	+11°56′31″	0″.5	1″.8	23 ^h 10 ^m 02. ^s 0	− 6°21′53″	0″.3	1″.1
	21	2 01 38.0	+11 57 05	0.4	1.8	23 11 48.0	− 6 10 19	0.3	1.1
II	10	2 02 56.0	+12 04 43	0.4	1.7	23 14 08.7	− 5 55 14	0.3	1.1
III	1	2 05 26.2	+12 18 35	0.4	1.7	23 16 50.6	− 5 38 06	0.3	1.1
	21	2 08 54.0	+12 37 15	0.4	1.7	23 19 38.5	− 5 20 30	0.3	1.1
IV	10	2 13 01.1	+12 58 55	0.4	1.7	23 22 17.4	− 5 04 04	0.3	1.1
	30	2 17 26.6	+13 21 41	0.4	1.7	23 24 33.5	− 4 50 13	0.3	1.1
V	20	2 21 49.4	+13 43 42	0.4	1.7	23 26 15.0	− 4 40 12	0.3	1.1
VI	9	2 25 49.0	+14 03 20	0.4	1.7	23 27 13.6	− 4 34 52	0.3	1.1
	29	2 29 06.4	+14 19 10	0.4	1.7	23 27 24.9	− 4 34 37	0.3	1.1
VII	19	2 31 25.1	+14 30 01	0.4	1.8	23 26 49.2	− 4 39 20	0.3	1.1
VIII	8	2 32 32.9	+14 35 05	0.4	1.8	23 25 32.5	− 4 48 16	0.3	1.2
	28	2 32 23.7	+14 34 03	0.5	1.8	23 23 45.9	− 5 00 09	0.3	1.2
IX	17	2 31 00.2	+14 27 09	0.5	1.8	23 21 45.4	− 5 13 13	0.3	1.2
X	7	2 28 35.2	+14 15 22	0.5	1.9	23 19 49.1	− 5 25 31	0.3	1.2
	27	2 25 31.9	+14 00 31	0.5	1.9	23 18 15.3	− 5 35 09	0.3	1.1
XI	16	2 22 21.2	+13 45 04	0.5	1.9	23 17 19.1	− 5 40 34	0.3	1.1
XII	6	2 19 35.7	+13 31 44	0.5	1.8	23 17 10.4	− 5 40 51	0.3	1.1
	26	2 17 44.0	+13 22 56	0.5	1.8	23 17 52.5	− 5 35 45	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2020 w TT

Miesiąc	I kwadra	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia
Styczeń	03 ^d 05 ^h 45 ^m	10 ^d 20 ^h 21 ^m	17 ^d 13 ^h 58 ^m	24 ^d 22 ^h 41 ^m (1201)	^d ^h ^m	^d ^h ^m
Luty	02 02 42	09 08 32	15 23 17	23 16 31 (1202)	—	—
Marzec	02 20 57	09 18 47	16 10 34	24 10 28 (1203)	—	—
Kwiecień	01 11 21	08 03 35	14 23 55	23 03 26 (1204)	30 21 37	—
Maj	—	07 11 45	14 15 02	22 18 39 (1205)	30 04 29	—
Czerwiec	—	05 20 12	13 07 23	21 07 41 (1206)	28 09 15	—
Lipiec	—	05 05 44	13 00 29	20 18 32 (1207)	27 13 33	—
Sierpień	—	03 16 58	11 17 45	19 03 41 (1208)	25 18 58	—
Wrzesień	—	02 06 21	10 10 25	17 12 00 (1209)	24 02 54	—
Paźdz.	—	01 22 05	10 01 39	16 20 31 (1210)	23 14 22	31 15 49
Listopad	—	—	08 14 45	15 06 07 (1211)	22 05 44	30 10 29
Grudzień	—	—	08 01 36	14 17 16 (1212)	22 00 41	30 04 27

Perigeum Księżyca 2020

w TT

Apogeum Księżyca 2020

Styczeń	13 ^d 20 ^h	Lipiec	25 ^d 05 ^h	Styczeń	2 ^d 02 ^h	Lipiec	12 ^d 19 ^h
Luty	10 20	Sierpień	21 11	Styczeń	29 21	Sierpień	9 14
Marzec	10 07	Wrzesień	18 14	Luty	26 12	Wrzesień	6 07
Kwiecień	7 18	Paźdz.	17 00	Marzec	24 15	Paźdz.	3 17
Maj	6 03	Listopad	14 12	Kwiecień	20 19	Paźdz.	30 19
Czerwiec	3 04	Grudzień	12 21	Maj	18 08	Listopad	27 00
Czerwiec	30 02			Czerwiec	15 01	Grudzień	24 17

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

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

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

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

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

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

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

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

Poprawki do obliczeń momentów początku i końca zmiernych cywilnego w Warszawie

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

początek brzasku = wschód Słońca - poprawka

koniec zmiernych = zachód Słońca + poprawka

Wschód i zachód Słońca w 2020 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	5	7 ^h 41 ^m	15 ^h 25 ^m	8 ^h 01 ^m	15 ^h 45 ^m	8 ^h 05 ^m	15 ^h 36 ^m	7 ^h 43 ^m	15 ^h 55 ^m	7 ^h 39 ^m	15 ^h 46 ^m	8 ^h 14 ^m	15 ^h 47 ^m	7 ^h 38 ^m	15 ^h 53 ^m	7 ^h 33 ^m	15 ^h 37 ^m
	12	7 37	15 35	7 57	15 55	8 01	15 46	7 40	16 04	7 36	15 55	8 10	15 57	7 36	16 01	7 30	15 46
	19	7 30	15 46	7 51	16 07	7 54	15 58	7 35	16 15	7 31	16 06	8 03	16 09	7 30	16 12	7 24	15 57
	26	7 21	15 59	7 42	16 19	7 45	16 12	7 27	16 26	7 23	16 17	7 54	16 22	7 23	16 23	7 17	16 08
II	2	7 11	16 12	7 31	16 33	7 33	16 26	7 18	16 38	7 13	16 30	7 42	16 36	7 13	16 35	7 07	16 21
	9	6 58	16 26	7 19	16 46	7 20	16 40	7 07	16 50	7 02	16 42	7 29	16 50	7 03	16 47	6 55	16 33
	16	6 44	16 39	7 05	17 00	7 05	16 54	6 54	17 02	6 49	16 55	7 15	17 05	6 50	16 59	6 42	16 46
	23	6 30	16 53	6 50	17 14	6 50	17 09	6 41	17 14	6 36	17 07	6 59	17 19	6 37	17 11	6 29	16 59
III	1	6 14	17 06	6 35	17 27	6 34	17 23	6 27	17 26	6 21	17 19	6 43	17 33	6 23	17 23	6 14	17 11
	8	5 58	17 19	6 18	17 40	6 17	17 36	6 12	17 38	6 06	17 31	6 26	17 46	6 08	17 34	5 59	17 23
	15	5 41	17 32	6 02	17 53	5 59	17 50	5 57	17 49	5 51	17 43	6 09	18 00	5 53	17 46	5 43	17 35
	22	5 24	17 45	5 45	18 06	5 42	18 03	5 42	18 01	5 35	17 54	5 52	18 13	5 38	17 57	5 27	17 47
IV	29	5 08	17 58	5 28	18 18	5 25	18 17	5 26	18 12	5 19	18 06	5 35	18 26	5 23	18 08	5 12	17 58
	5	4 51	18 10	5 12	18 31	5 07	18 30	5 11	18 23	5 04	18 17	5 17	18 40	5 08	18 19	4 56	18 10
	12	4 35	18 23	4 55	18 43	4 50	18 43	4 56	18 34	4 49	18 29	5 00	18 53	4 53	18 30	4 40	18 22
	19	4 19	18 35	4 39	18 56	4 34	18 57	4 42	18 45	4 34	18 40	4 44	19 06	4 39	18 41	4 26	18 33
V	26	4 04	18 48	4 24	19 08	4 18	19 10	4 28	18 56	4 20	18 51	4 28	19 19	4 25	18 52	4 11	18 45
	3	3 50	19 00	4 10	19 21	4 03	19 23	4 15	19 07	4 07	19 03	4 13	19 32	4 12	19 03	3 58	18 56
	10	3 37	19 12	3 57	19 33	3 49	19 36	4 04	19 18	3 55	19 13	4 00	19 45	4 01	19 13	3 46	19 07
	17	3 25	19 24	3 46	19 44	3 37	19 48	3 54	19 28	3 45	19 24	3 48	19 57	3 51	19 23	3 36	19 18
VI	24	3 15	19 34	3 36	19 55	3 27	19 59	3 46	19 37	3 36	19 33	3 38	20 08	3 43	19 32	3 27	19 27
	31	3 08	19 43	3 28	20 04	3 19	20 08	3 39	19 45	3 30	19 41	3 30	20 17	3 36	19 40	3 20	19 36
	7	3 03	19 50	3 23	20 11	3 13	20 16	3 35	19 51	3 25	19 48	3 24	20 25	3 32	19 47	3 16	19 42
	14	3 00	19 56	3 21	20 16	3 10	20 21	3 33	19 56	3 23	19 53	3 21	20 30	3 30	19 51	3 14	19 47
VII	21	3 01	19 58	3 21	20 19	3 11	20 24	3 33	19 58	3 24	19 55	3 22	20 33	3 31	19 54	3 14	19 49
	28	3 03	19 58	3 24	20 18	3 14	20 24	3 36	19 58	3 26	19 55	3 25	20 32	3 33	19 54	3 17	19 49
	5	3 09	19 55	3 29	20 15	3 19	20 20	3 41	19 56	3 31	19 53	3 30	20 29	3 38	19 51	3 22	19 47
	12	3 16	19 49	3 37	20 10	3 27	20 14	3 47	19 51	3 38	19 48	3 38	20 23	3 45	19 47	3 29	19 42
VIII	19	3 25	19 41	3 46	20 02	3 37	20 06	3 55	19 44	3 46	19 41	3 48	20 15	3 53	19 40	3 37	19 35
	26	3 36	19 31	3 56	19 52	3 48	19 55	4 04	19 36	3 56	19 32	3 58	20 04	4 02	19 31	3 46	19 25
	2	3 47	19 19	4 07	19 40	4 00	19 43	4 14	19 25	4 06	19 21	4 10	19 52	4 11	19 21	3 57	19 15
	9	3 58	19 06	4 19	19 27	4 12	19 29	4 24	19 13	4 16	19 09	4 22	19 38	4 21	19 09	4 07	19 02
IX	16	4 10	18 52	4 31	19 12	4 24	19 13	4 35	19 00	4 27	18 55	4 35	19 23	4 32	18 56	4 18	18 49
	23	4 22	18 36	4 43	18 57	4 37	18 57	4 45	18 46	4 38	18 41	4 48	19 07	4 42	18 42	4 29	18 34
	30	4 34	18 20	4 55	18 41	4 50	18 41	4 56	18 32	4 48	18 26	5 00	18 50	4 53	18 28	4 40	18 19
	6	4 46	18 04	5 07	18 24	5 03	18 23	5 06	18 17	4 59	18 11	5 13	18 33	5 03	18 13	4 51	18 04
X	13	4 58	17 47	5 19	18 08	5 15	18 06	5 17	18 01	5 10	17 55	5 25	18 16	5 14	17 58	5 02	17 48
	20	5 10	17 30	5 31	17 51	5 28	17 48	5 28	17 46	5 21	17 40	5 38	17 58	5 24	17 42	5 13	17 32
	27	5 22	17 13	5 43	17 34	5 41	17 31	5 38	17 30	5 32	17 24	5 51	17 41	5 35	17 27	5 24	17 16
	4	5 35	16 56	5 55	17 17	5 54	17 13	5 49	17 15	5 43	17 08	6 03	17 23	5 45	17 11	5 36	17 00
XI	11	5 47	16 40	6 08	17 01	6 07	16 56	6 00	17 00	5 54	16 53	6 16	17 06	5 56	16 57	5 47	16 45
	18	6 00	16 24	6 21	16 45	6 20	16 40	6 12	16 46	6 06	16 38	6 30	16 50	6 08	16 42	5 59	16 30
	25	6 13	16 09	6 33	16 30	6 34	16 24	6 23	16 32	6 18	16 24	6 43	16 34	6 19	16 29	6 11	16 16
	1	6 26	15 55	6 47	16 16	6 48	16 09	6 35	16 20	6 30	16 12	6 57	16 20	6 31	16 16	6 23	16 03
XII	8	6 39	15 42	7 00	16 03	7 02	15 56	6 47	16 08	6 42	16 00	7 11	16 07	6 42	16 05	6 35	15 51
	15	6 52	15 31	7 13	15 52	7 15	15 44	6 58	15 58	6 54	15 50	7 24	15 55	6 54	15 56	6 47	15 41
	22	7 05	15 22	7 25	15 43	7 28	15 34	7 09	15 51	7 05	15 42	7 37	15 45	7 05	15 48	6 59	15 33
	29	7 16	15 15	7 37	15 36	7 40	15 27	7 19	15 45	7 16	15 36	7 49	15 38	7 15	15 42	7 10	15 27
	6	7 26	15 11	7 46	15 32	7 51	15 22	7 28	15 42	7 25	15 32	7 59	15 33	7 24	15 39	7 19	15 23
	13	7 34	15 10	7 54	15 30	7 59	15 21	7 36	15 41	7 32	15 31	8 08	15 32	7 31	15 38	7 26	15 22
	20	7 39	15 11	8 00	15 32	8 04	15 22	7 41	15 43	7 37	15 33	8 13	15 33	7 36	15 40	7 31	15 24
	27	7 41	15 16	8 02	15 37	8 07	15 27	7 43	15 47	7 40	15 38	8 15	15 38	7 39	15 44	7 34	15 28

Wschód i zachód Słońca w 2020 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	5	7 ^h 48 ^m	15 ^h 47 ^m	7 ^h 55 ^m	15 ^h 32 ^m	7 ^h 49 ^m	15 ^h 58 ^m	8 ^h 02 ^m	15 ^h 53 ^m	7 ^h 30 ^m	15 ^h 44 ^m	8 ^h 17 ^m	15 ^h 58 ^m	7 ^h 55 ^m	15 ^h 59 ^m	8 ^h 05 ^m	16 ^h 01 ^m
	12	7 45	15 56	7 51	15 42	7 46	16 07	7 58	16 03	7 27	15 53	8 13	16 08	7 52	16 09	8 02	16 11
	19	7 39	16 07	7 44	15 54	7 41	16 17	7 52	16 14	7 22	16 04	8 06	16 19	7 46	16 19	7 56	16 22
	26	7 31	16 19	7 35	16 07	7 33	16 29	7 43	16 27	7 14	16 15	7 57	16 32	7 38	16 31	7 47	16 34
II	2	7 21	16 32	7 24	16 20	7 23	16 41	7 33	16 40	7 05	16 27	7 46	16 46	7 28	16 43	7 37	16 47
	9	7 09	16 44	7 11	16 34	7 12	16 54	7 21	16 53	6 54	16 39	7 33	16 59	7 17	16 56	7 25	17 00
	16	6 56	16 57	6 57	16 48	7 00	17 06	7 08	17 06	6 42	16 51	7 19	17 13	7 04	17 09	7 12	17 13
	23	6 42	17 10	6 41	17 02	6 46	17 18	6 53	17 19	6 29	17 03	7 04	17 27	6 50	17 21	6 58	17 26
III	1	6 27	17 23	6 25	17 16	6 32	17 30	6 38	17 32	6 15	17 15	6 49	17 40	6 36	17 33	6 43	17 38
	8	6 11	17 35	6 09	17 30	6 17	17 42	6 22	17 45	6 00	17 26	6 32	17 54	6 21	17 45	6 27	17 51
	15	5 56	17 47	5 52	17 43	6 01	17 54	6 06	17 57	5 45	17 37	6 16	18 07	6 05	17 57	6 11	18 03
	22	5 40	17 59	5 35	17 56	5 46	18 05	5 50	18 10	5 30	17 49	5 59	18 20	5 49	18 09	5 55	18 15
IV	29	5 23	18 11	5 18	18 09	5 30	18 17	5 33	18 22	5 15	18 00	5 42	18 32	5 34	18 20	5 39	18 27
	5	5 08	18 23	5 01	18 22	5 15	18 28	5 17	18 34	4 59	18 11	5 25	18 45	5 18	18 32	5 23	18 39
	12	4 52	18 35	4 44	18 35	5 00	18 39	5 01	18 46	4 45	18 22	5 08	18 58	5 03	18 43	5 07	18 51
	19	4 37	18 47	4 28	18 48	4 45	18 50	4 45	18 58	4 30	18 33	4 52	19 10	4 48	18 55	4 52	19 03
V	26	4 22	18 59	4 12	19 01	4 32	19 02	4 31	19 11	4 17	18 44	4 37	19 23	4 34	19 06	4 38	19 15
	3	4 09	19 10	3 58	19 13	4 19	19 13	4 17	19 23	4 04	18 54	4 23	19 36	4 21	19 18	4 24	19 27
	10	3 57	19 21	3 44	19 26	4 07	19 23	4 04	19 34	3 53	19 05	4 10	19 48	4 09	19 29	4 12	19 38
	17	3 46	19 32	3 33	19 37	3 57	19 34	3 53	19 45	3 43	19 15	3 58	19 59	3 58	19 39	4 01	19 49
VI	24	3 37	19 42	3 23	19 48	3 48	19 43	3 44	19 55	3 35	19 24	3 48	20 10	3 50	19 49	3 52	19 59
	31	3 30	19 51	3 15	19 58	3 42	19 51	3 37	20 04	3 28	19 32	3 41	20 19	3 43	19 57	3 45	20 07
	7	3 25	19 57	3 09	20 05	3 37	19 58	3 32	20 11	3 24	19 38	3 35	20 27	3 38	20 04	3 40	20 14
	14	3 23	20 02	3 07	20 10	3 35	20 02	3 30	20 16	3 22	19 43	3 33	20 32	3 36	20 08	3 38	20 19
VII	21	3 23	20 05	3 07	20 13	3 36	20 05	3 30	20 19	3 23	19 45	3 33	20 34	3 37	20 11	3 38	20 22
	28	3 26	20 05	3 10	20 13	3 38	20 05	3 33	20 18	3 25	19 45	3 36	20 34	3 40	20 11	3 41	20 21
	5	3 31	20 02	3 15	20 09	3 43	20 02	3 38	20 16	3 30	19 43	3 41	20 31	3 44	20 08	3 46	20 19
	12	3 38	19 57	3 23	20 04	3 50	19 57	3 45	20 10	3 37	19 38	3 49	20 25	3 51	20 03	3 53	20 14
VIII	19	3 47	19 49	3 33	19 55	3 58	19 50	3 54	20 03	3 44	19 32	3 58	20 17	4 00	19 56	4 02	20 06
	26	3 56	19 40	3 43	19 45	4 07	19 42	4 04	19 53	3 53	19 23	4 09	20 07	4 09	19 47	4 12	19 57
	2	4 07	19 29	3 55	19 33	4 17	19 31	4 15	19 41	4 03	19 12	4 20	19 55	4 19	19 36	4 22	19 45
	9	4 18	19 16	4 07	19 19	4 28	19 19	4 26	19 29	4 13	19 01	4 32	19 42	4 30	19 24	4 33	19 33
IX	16	4 29	19 03	4 19	19 04	4 38	19 06	4 37	19 14	4 24	18 48	4 44	19 27	4 41	19 11	4 44	19 19
	23	4 40	18 48	4 31	18 49	4 49	18 52	4 49	19 00	4 34	18 34	4 56	19 11	4 52	18 56	4 56	19 04
	30	4 52	18 33	4 44	18 32	5 00	18 37	5 01	18 44	4 44	18 20	5 08	18 55	5 02	18 41	5 07	18 49
	6	5 03	18 17	4 56	18 15	5 10	18 22	5 12	18 28	4 55	18 05	5 20	18 39	5 13	18 26	5 19	18 33
X	13	5 14	18 01	5 08	17 58	5 21	18 06	5 24	18 11	5 05	17 49	5 32	18 22	5 24	18 10	5 30	18 17
	20	5 25	17 44	5 21	17 41	5 32	17 50	5 35	17 55	5 16	17 34	5 45	18 04	5 35	17 54	5 41	18 00
	27	5 37	17 28	5 33	17 24	5 43	17 35	5 47	17 38	5 26	17 18	5 57	17 47	5 46	17 38	5 53	17 44
	4	5 48	17 12	5 46	17 06	5 54	17 19	5 59	17 22	5 37	17 03	6 09	17 30	5 58	17 22	6 04	17 28
XI	11	6 00	16 56	5 59	16 50	6 05	17 04	6 11	17 06	5 48	16 48	6 22	17 14	6 09	17 07	6 16	17 12
	18	6 12	16 41	6 12	16 34	6 17	16 49	6 24	16 50	5 59	16 34	6 35	16 58	6 21	16 52	6 28	16 57
	25	6 25	16 27	6 25	16 18	6 28	16 36	6 36	16 36	6 11	16 21	6 48	16 43	6 33	16 38	6 41	16 42
	1	6 37	16 14	6 39	16 04	6 40	16 23	6 49	16 22	6 22	16 08	7 01	16 29	6 45	16 25	6 53	16 29
XII	8	6 49	16 02	6 52	15 51	6 52	16 11	7 02	16 10	6 34	15 57	7 15	16 16	6 57	16 14	7 06	16 17
	15	7 02	15 51	7 05	15 39	7 04	16 01	7 14	15 59	6 45	15 47	7 28	16 05	7 09	16 03	7 18	16 07
	22	7 13	15 43	7 18	15 30	7 15	15 53	7 26	15 50	6 56	15 40	7 40	15 55	7 21	15 55	7 30	15 58
	29	7 24	15 37	7 30	15 23	7 25	15 48	7 37	15 44	7 07	15 34	7 52	15 48	7 31	15 49	7 41	15 52
	6	7 34	15 33	7 40	15 18	7 35	15 44	7 47	15 40	7 15	15 31	8 02	15 44	7 40	15 46	7 50	15 48
	13	7 41	15 32	7 48	15 17	7 42	15 43	7 55	15 39	7 23	15 30	8 10	15 42	7 48	15 45	7 58	15 47
	20	7 46	15 34	7 53	15 18	7 47	15 45	8 00	15 40	7 28	15 32	8 15	15 44	7 53	15 46	8 03	15 48
	27	7 49	15 38	7 56	15 23	7 50	15 50	8 02	15 45	7 30	15 36	8 18	15 49	7 55	15 51	8 06	15 53

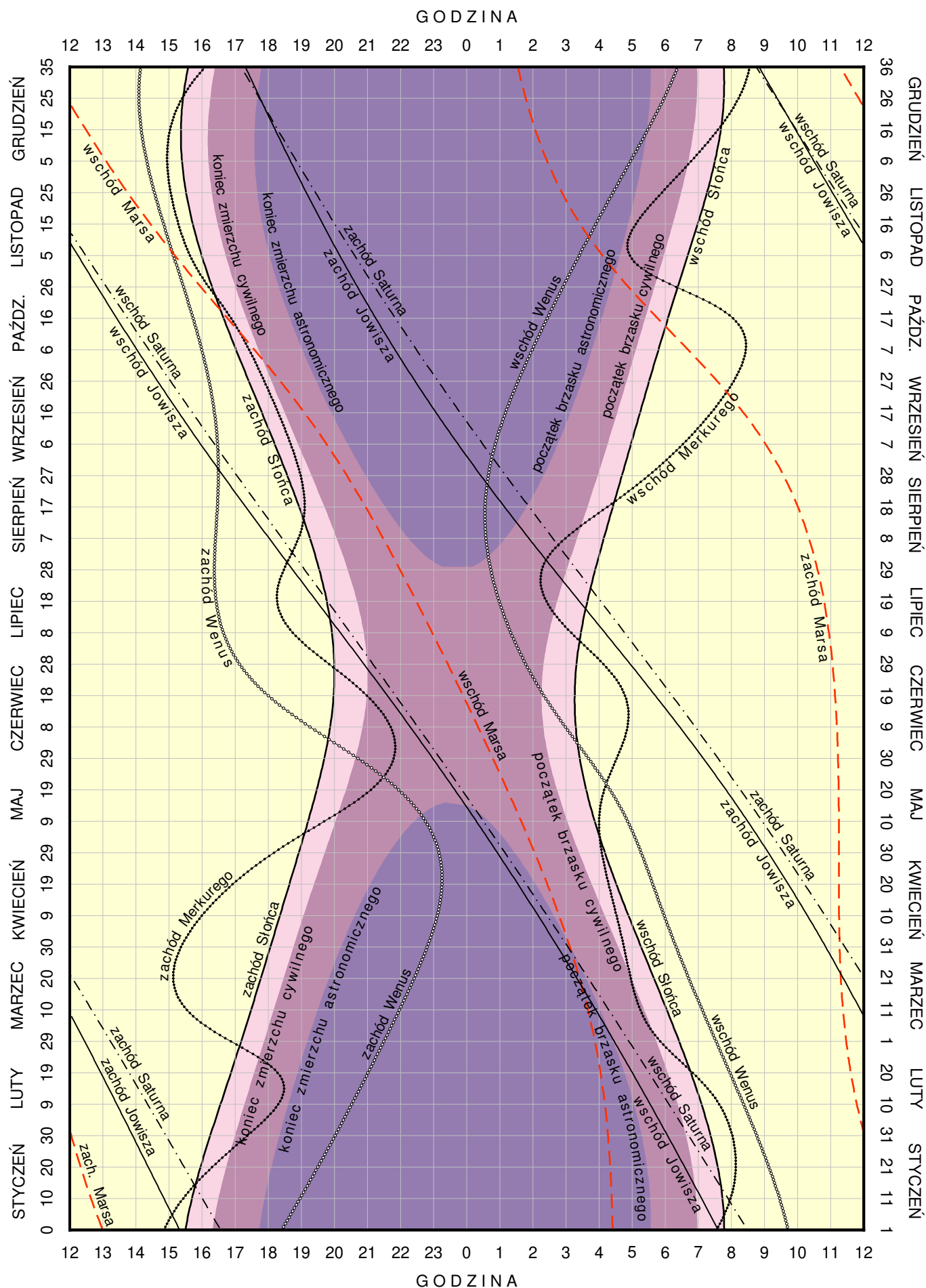
Wschód i zachód Słońca w 2020 roku w niektórych stolicach europejskich
w CSE

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

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

KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2020

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE



Konfiguracje planet 2020

Data TT	Zjawisko	Data TT	Zjawisko
I 1 0 00	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.9 N	VI 19 8 33	Wenus w koniunkcji z Księżycem 0.7 S
2 15 09	Merkury w koniunkcji z Jowiszem 1.5 S	22 7 18	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.9 S
4 21 52	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.3 N	30 20 37	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
10 9 39	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	VII 5 21 58	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.9 N
12 9 09	Merkury w koniunkcji z Saturnem 2.0 S	6 9 15	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.5 N
13 15 17	Saturn w koniunkcji ze Słońcem	10 10 52	Neptun w koniunkcji z Księżycem 4.1 N
20 20 09	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.2 S	11 21 21	Mars w koniunkcji z Księżycem 1.8 N
23 2 42	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 0.4 N	14 7 59	Jowisz w opozycji do Słońca
24 1 55	Saturn w koniunkcji z Księżycem 1.4 N	14 14 41	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.5 N
25 18 52	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.3 N	17 6 08	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.1 S
27 20 05	Wenus w koniunkcji z Neptunem 0.1 S	19 3 46	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.9 S
28 9 20	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.8 N	20 22 28	Saturn w opozycji do Słońca
28 10 43	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.8 N	22 15 13	Merkury w elongacji zach. 20.1
II 1 6 31	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.2 N	VIII 1 23 45	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.5 N
10 13 57	Merkury w elongacji wsch. 18.2	2 13 41	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.3 N
18 13 26	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.8 S	6 18 07	Neptun w koniunkcji z Księżycem 4.0 N
19 19 41	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 0.9 N	9 8 40	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.7 N
20 14 02	Saturn w koniunkcji z Księżycem 1.7 N	10 23 30	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.3 N
24 18 14	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.8 N	13 0 15	Wenus w elongacji zach. 45.8
26 1 57	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	15 12 45	Wenus w koniunkcji z Księżycem 4.0 S
28 15 11	Uran w koniunkcji z Księżycem 4.0 N	17 15 02	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
III 8 12 24	Neptun w koniunkcji ze Słońcem	19 5 24	Merkury w koniunkcji z Księżycem 2.7 S
8 15 38	Wenus w koniunkcji z Uranem 2.2 N	29 1 44	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.4 N
18 8 26	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.7 N	29 17 01	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.2 N
18 10 33	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.5 N	IX 3 0 06	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.9 N
19 0 30	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.1 N	6 4 46	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.0 S
20 10 39	Mars w koniunkcji z Jowiszem 0.7 S	7 6 25	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.1 N
21 20 26	Merkury w koniunkcji z Księżycem 3.4 N	11 20 27	Neptun w opozycji do Słońca
23 2 29	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.8 N	14 6 24	Wenus w koniunkcji z Księżycem 4.4 S
24 2 08	Merkury w elongacji wsch. 27.8	25 6 58	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 1.6 N
24 22 15	Wenus w elongacji wsch. 46.1	25 21 08	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.3 N
26 23 51	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.8 N	30 4 58	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.9 N
31 17 32	Mars w koniunkcji z Saturnem 0.9 S	X 1 16 07	Merkury w elongacji wsch. 25.8
IV 4 0 20	Merkury w koniunkcji z Neptunem 1.3 S	3 4 01	Mars w koniunkcji z Księżycem 0.7 N
14 23 30	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.0 N	4 11 23	Uran w koniunkcji z Księżycem 2.9 N
15 10 00	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.4 N	14 2 09	Mars w opozycji do Słońca
16 5 26	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.0 N	14 2 51	Wenus w koniunkcji z Księżycem 4.0 S
19 10 25	Neptun w koniunkcji z Księżycem 3.9 N	22 17 28	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.0 N
21 20 16	Merkury w koniunkcji z Księżycem 2.9 N	23 4 15	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.6 N
23 8 53	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.7 N	25 19 51	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
26 9 02	Uran w koniunkcji ze Słońcem	27 9 39	Neptun w koniunkcji z Księżycem 4.0 N
V 1 3 58	Merkury w koniunkcji z Uranem 0.3 S	29 18 45	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.7 N
4 22 02	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	31 15 20	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.0 N
12 10 11	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.2 N	31 15 54	Uran w opozycji do Słońca
12 18 56	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.6 N	XI 10 17 04	Merkury w elongacji zach. 19.1
15 3 53	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.6 N	12 23 46	Wenus w koniunkcji z Księżycem 2.8 S
16 18 28	Neptun w koniunkcji z Księżycem 4.1 N	13 21 56	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.6 S
18 4 43	Jowisz w koniunkcji z Saturnem 4.7 S	19 9 23	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.5 N
20 18 33	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.6 N	19 15 30	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.8 N
22 9 45	Merkury w koniunkcji z Wenus 0.9 S	23 15 31	Neptun w koniunkcji z Księżycem 4.2 N
24 3 56	Wenus w koniunkcji z Księżycem 3.6 N	26 0 01	Mars w koniunkcji z Księżycem 4.5 N
24 11 47	Merkury w koniunkcji z Księżycem 2.7 N	27 19 37	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.1 N
VI 3 18 49	Wenus w koniunkcji g. ze Słońcem	XII 12 21 07	Wenus w koniunkcji z Księżycem 0.8 S
4 13 08	Merkury w elongacji wsch. 23.6	14 10 53	Merkury w koniunkcji z Księżycem 1.0 S
8 17 48	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.2 N	17 5 13	Jowisz w koniunkcji z Księżycem 2.9 N
9 2 55	Saturn w koniunkcji z Księżycem 2.6 N	17 6 06	Saturn w koniunkcji z Księżycem 3.0 N
13 2 10	Mars w koniunkcji z Księżycem 2.5 N	19 18 35	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
13 2 45	Neptun w koniunkcji z Księżycem 4.2 N	20 23 34	Neptun w koniunkcji z Księżycem 4.2 N
13 11 53	Mars w koniunkcji z Neptunem 1.6 S	21 18 22	Jowisz w koniunkcji z Saturnem 0.1 S
17 4 42	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.6 N	25 1 23	Uran w koniunkcji z Księżycem 3.1 N

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

Zaćmienia Słońca, Księżyca w 2020 roku

1. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 10 stycznia 2020 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w Europie, Azji i Arktyce, w Australii i Oceanii, na Oceanie Indyjskim, w zachodniej części Oceanu Spokojnego oraz w Afryce z wyjątkiem jej zachodniego wybrzeża i na Alasce.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Europie, Afryce, Azji, Arktyce, na wyspach Sundajskich i zachodnim skraju Australii, na Oceanie Indyjskim i we wschodniej części Oceanu Atlantyckiego.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2020 styczeń 10^d 19^h21^m16.1 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście Księżyca w półcień	styczeń 10 ^d	17 ^h 07.8 ^m
Moment największej fazy		19 10.0
Wyjście Księżyca z półcienia		21 12.3

Kątowy promień półcienia = 4560".8, kątowy promień cienia = 2609".3.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.8956 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".9, Księżyca = 59'00".8 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16'15".9, Księżyca = 16'04".8 w momencie opozycji.

2. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 5 czerwca 2020 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny na południowo-wschodnim krańcu Europy, w południowej Azji, w Australii i Oceanii, na Oceanie Indyjskim, w zachodniej części Oceanu Spokojnego oraz w centralnej i wschodniej Afryce i w Antarktyce.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Europie, Afryce, południowo-zachodniej Azji, w Australii i południowo-zachodniej części Oceanii, na Oceanie Indyjskim, południowo-wschodniej części Oceanu Atlantyckiego i w Antarktyce.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2020 czerwiec 5^d 19^h12^m20.9 UT.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście Księżyca w półcień	czerwiec 5 ^d	17 ^h 45.8 ^m
Moment największej fazy		19 25.0
Wyjście Księżyca z półcienia		21 04.1

Kątowy promień półcienia = 4555".1, kątowy promień cienia = 2663".6.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.5683 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".7, Księżyca = 59'25".1 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'45".7, Księżyca = 16'11".4 w momencie opozycji.

3. Obrączkowe zaćmienie Słońca 21 czerwca 2020 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w centralnej i północno-wschodniej Afryce, południowo-zachodniej Europie, południowej części Azji, północnej części Oceanu Indyjskiego oraz w Oceanii i na północnych krańcach Australii.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2020 czerwiec 21^d 6^h41^m18.4 UT.

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	czerwiec 21	3 45.9		
Początek centralnego zaćmienia		4 47.6		
Moment największego zaćmienia		6 40.0	30°31'.6 N	79°41'.3 E
Koniec centralnego zaćmienia		8 32.3		
Koniec częściowego zaćmienia		9 34.0		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".7, Księżyca = 56'31".1 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'44".2, Księżyca = 15'24".0 w momencie koniunkcji.

4. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 5 Lipca 2020 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w centralnej i południowo-wschodniej Ameryce Północnej, w Ameryce Południowej, w południowo-zachodniej części Europy, w Afryce, na Oceanie Atlantyckim i południowo-wschodnim Pacyfiku oraz w Antarktyce.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Ameryce Północnej z wyjątkiem Alaski, w Ameryce Południowej, na zachodnich krańcach Afryki oraz na Oceanie Atlantyckim, południowo-wschodnim Pacyfiku i w Antarktyce.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2020 lipiec $5^d 4^h 44^m 22.1^s$ UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżyca w półcień	lipiec $5^d 3^h 07.4^m$
Moment największej fazy	4 30.0
Wyjście Księżyca z półcienia	5 52.4

Kątowy promień półcienia = $4457''.5$, kątowy promień cienia = $2569''.7$.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.3546 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.6$, Księżyca = $57' 50''.4$ w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $15' 43''.9$, Księżyca = $15' 45''.6$ w momencie opozycji.

5. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 30 listopada 2020 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w Ameryce Północnej, Ameryce Południowej, na większości obszaru Pacyfiku, w północno-zachodniej części Oceanu Atlantyckiego, na północno-zachodnich krańcach Europy, w Arktyce oraz na dalekim wschodzie Rosji.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Ameryce Północnej, na większości obszaru Pacyfiku, w Arktyce, we wschodniej Azji oraz w Australii i Oceanii.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2020 listopad $30^d 9^h 29^m 38.0^s$ UT.

Fazy zaćmienia	UT
Wejście Księżyca w półcień	listopad $10^d 7^h 32.4^m$
Moment największej fazy	9 42.8
Wyjście Księżyca z półcienia	11 53.3

Kątowy promień półcienia = $4289''.8$, kątowy promień cienia = $2343''.6$.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.8285 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.9$, Księżyca = $54' 35''.1$ w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $16' 13''.1$, Księżyca = $14' 52''.4$ w momencie opozycji.

6. Całkowite zaćmienie Słońca 14 grudnia 2020 roku.

Zaćmienie widoczne będzie w południowej części Ameryki Południowej, na południowo-wschodnim obszarze Oceanu Spokojnego i południowym obszarze Oceanu Atlantyckiego oraz na części zachodniego wybrzeża Antarktydy.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2020 grudzień $14^d 16^h 18^m 05.4^s$ UT.

Fazy zaćmienia	UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	grudzień 14 13 33 47.7		
Początek całkowitego zaćmienia	14 32 27.9		
Moment największego zaćmienia	16 13 22.9	$40^\circ 20.5' S$	$67^\circ 56.1' W$
Koniec całkowitego zaćmienia	17 54 12.9		
Koniec częściowego zaćmienia	18 52 59.8		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.9$, Księżyca = $1' 00''.2$ w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $16' 14''.9$, Księżyca = $16' 23''.7$ 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}	$UT1 - UTC$
2018		0°00001	0°00001	0°000001	2019		0°00001	0°00001	0°000001
IX 28	58389	+21039	+33475	+ 50869	IV 1	58574	+ 4879	+38404	-119179
					6	58579	+ 5159	+39013	-125029
X 3	58394	+21035	+32863	+ 47049	11	58584	+ 5311	+39511	-130730
8	58399	+20703	+32268	+ 41753	16	58589	+ 5580	+39997	-135247
13	58404	+20307	+31693	+ 35755	21	58594	+ 6024	+40366	-141932
18	58409	+20019	+31105	+ 33159	26	58599	+ 6447	+40879	-144998
23	58414	+19468	+30499	+ 29052					
28	58419	+19165	+30213	+ 22986	V 1	58604	+ 7222	+41135	-148555
					6	58609	+ 7813	+41479	-153357
XI 2	58424	+18314	+29525	+ 18310	11	58614	+ 8435	+41803	-156414
7	58429	+17824	+29050	+ 12206	16	58619	+ 8899	+42044	-161464
12	58434	+17477	+28481	+ 8064	21	58624	+ 9513	+42442	-165600
17	58439	+16805	+27970	+ 4100	26	58629	+10199	+42713	-166919
22	58444	+16290	+27765	- 2288	31	58634	+10682	+42936	-169473
27	58449	+15683	+27692	- 7860					
					VI 5	58639	+11923	+43132	-171403
XII 2	58454	+14618	+27349	- 13796	10	58644	+12834	+42987	-172599
7	58459	+13474	+27147	- 18295	15	58649	+13869	+42901	-175357
12	58464	+12686	+27100	- 20387	20	58654	+14578	+42623	-174770
17	58469	+11751	+26846	- 23968	25	58659	+15044	+42451	-174421
22	58474	+10784	+26654	- 28263	30	58664	+15777	+42143	-174432
27	58479	+ 9724	+26806	- 31125					
2019					VII 5	58669	+16075	+41614	-172298
I 1	58484	+ 8636	+27110	- 36169	10	58674	+17065	+41339	-172037
6	58489	+ 7415	+27289	- 39200	15	58679	+17768	+40742	-169808
11	58494	+ 6881	+27603	- 41133	20	58684	+18304	+40358	-165632
16	58499	+ 6555	+28374	- 45074	25	58689	+18963	+39827	-163510
21	58504	+ 5995	+28964	- 49039	30	58694	+20051	+39415	-161246
26	58509	+ 5539	+29723	- 55128					
31	58514	+ 5059	+30430	- 60631	VIII 4	58699	+20932	+38937	-159870
					9	58704	+21321	+38645	-160517
II 5	58519	+ 4474	+31277	- 63363	14	58709	+21557	+37897	-157333
10	58524	+ 4115	+32040	- 68257	19	58714	+21695	+37322	-155216
15	58529	+ 3520	+32443	- 74027	24	58719	+21689	+36560	-154357
20	58534	+ 3751	+33255	- 79508	29	58724	+21597	+35621	-152809
25	58539	+ 3547	+33922	- 86600					
					IX 3	58729	+21382	+34848	-154812
III 2	58544	+ 4011	+34574	- 89715	8	58734	+21374	+34021	-155110
7	58549	+ 4549	+35422	- 92858	13	58739	+20935	+33251	-153380
12	58554	+ 4539	+36061	- 97962	18	58744	+20691	+32549	-153285
17	58559	+ 4511	+36671	-102127	23	58749	+20224	+31936	-151653
22	58564	+ 4516	+37178	-109004	28	58754	+19911	+31557	-151812
27	58569	+ 4590	+37840	-115310					
					X 3	58759	+19652	+31001	-153912
					8	58764	+19163	+30356	-151964
					13	58769	+18625	+29928	-151651

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: <ftp://ftp.iers.org/products/eop/long-term/>.

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}	<i>UT1–UTC</i>	Data		<i>MJD</i>	x_{IERS}	y_{IERS}	<i>UT1–UTC</i>
2019						2020					
X	18	58774	+0.18 [″]	+0.30 [″]	−0.15 [˚]	IV	15	58954	+0.07 [″]	+0.43 [″]	−0.26 [˚]
	23	58779	+0.17	+0.29	−0.15		20	58959	+0.08	+0.44	−0.26
	28	58784	+0.17	+0.29	−0.16		25	58964	+0.09	+0.44	−0.27
XI							30	58969	+0.10	+0.44	−0.27
	2	58789	+0.16	+0.29	−0.16	V	5	58974	+0.10	+0.44	−0.28
	7	58794	+0.15	+0.28	−0.16		10	58979	+0.11	+0.45	−0.28
	12	58799	+0.14	+0.28	−0.16		15	58984	+0.12	+0.45	−0.28
	17	58804	+0.14	+0.28	−0.16		20	58989	+0.13	+0.45	−0.29
	22	58809	+0.13	+0.28	−0.16		25	58994	+0.14	+0.45	−0.29
	27	58814	+0.12	+0.28	−0.17		30	58999	+0.15	+0.45	−0.29
XII	2	58819	+0.11	+0.28	−0.17	VI	4	59004	+0.16	+0.45	−0.29
	7	58824	+0.11	+0.28	−0.17		9	59009	+0.16	+0.44	−0.29
	12	58829	+0.10	+0.29	−0.17		14	59014	+0.17	+0.44	−0.29
	17	58834	+0.09	+0.29	−0.17		19	59019	+0.18	+0.44	−0.29
	22	58839	+0.09	+0.29	−0.18		24	59024	+0.19	+0.43	−0.29
	27	58844	+0.08	+0.30	−0.18		29	59029	+0.20	+0.43	−0.29
2020						VII	4	59034	+0.20	+0.42	−0.29
I	1	58849	+0.07	+0.30	−0.18		9	59039	+0.21	+0.42	−0.29
	6	58854	+0.07	+0.30	−0.18		14	59044	+0.21	+0.41	−0.29
	11	58859	+0.06	+0.31	−0.18		19	59049	+0.22	+0.41	−0.29
	16	58864	+0.06	+0.32	−0.19		24	59054	+0.23	+0.40	−0.28
	21	58869	+0.05	+0.32	−0.19		29	59059	+0.23	+0.39	−0.29
	26	58874	+0.05	+0.33	−0.19	VIII	3	59064	+0.23	+0.38	−0.28
	31	58879	+0.04	+0.33	−0.19		8	59069	+0.24	+0.38	−0.28
II	5	58884	+0.04	+0.34	−0.20		13	59074	+0.24	+0.37	−0.28
	10	58889	+0.04	+0.35	−0.20		18	59079	+0.24	+0.36	−0.28
	15	58894	+0.04	+0.35	−0.20		23	59084	+0.24	+0.35	−0.28
	20	58899	+0.04	+0.36	−0.21		28	59089	+0.24	+0.34	−0.28
	25	58904	+0.04	+0.37	−0.21	IX	2	59094	+0.24	+0.34	−0.28
III	1	58909	+0.04	+0.38	−0.21		7	59099	+0.24	+0.33	−0.29
	6	58914	+0.04	+0.38	−0.22		12	59104	+0.23	+0.32	−0.29
	11	58919	+0.04	+0.39	−0.22		17	59109	+0.23	+0.31	−0.29
	16	58924	+0.04	+0.40	−0.23		22	59114	+0.23	+0.30	−0.29
	21	58929	+0.05	+0.40	−0.23		27	59119	+0.22	+0.30	−0.30
	26	58934	+0.05	+0.41	−0.24	X	2	59124	+0.22	+0.29	−0.30
	31	58939	+0.06	+0.42	−0.24		7	59129	+0.21	+0.28	−0.31
IV	5	58944	+0.06	+0.42	−0.25		12	59134	+0.20	+0.28	−0.31
	10	58949	+0.07	+0.43	−0.25						

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: <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat> lub <ftp://cdsis.gsfc.nasa.gov/pub/products/iers/ser7.dat>.

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						^{0°00'01}			^{0°00'}
902	4.03	F5	0.012	0 ^h 00 ^m 21. ^s 951	+3.086	+ 103	+ 6°58'36.33	+19.93	− 115
903	4.71	B9	0.000	0 00 58.055	+3.071	+ 76	−65 27 47.35	+20.02	− 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 37.225	+2.991	− 186	−76 57 09.34	+19.86	− 177
1630	4.66	M3	0.043	0 03 00.711	+3.077	+ 34	− 5 54 00.70	+20.00	− 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 47.311	+3.069	+ 18	−17 13 18.98	+20.03	− 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 23.103	+3.071	− 6	− 5 35 34.86	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 27.113	+3.117	+ 104	+29 12 12.79	+19.86	− 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 10 17.088	+3.245	+ 685	+59 15 45.97	+19.84	− 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 26.727	+3.025	+ 118	−45 38 04.02	+19.84	− 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 23.662	+3.145	+ 7	+46 11 10.62	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 46.316	+3.037	+ 141	−35 01 06.46	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 14 17.646	+3.098	+ 2	+15 17 50.68	+19.99	− 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 40.012	+3.116	+ 66	+20 19 14.03	+19.99	− 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 24.286	+3.155	− 53	+36 53 55.55	+19.93	− 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 28.328	+3.056	− 9	− 8 42 37.57	+19.93	− 36
10	4.34	F8	0.134	0 21 07.541	+3.081	+2666	−64 45 16.18	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 22 12.443	+3.182	+ 50	+38 04 55.17	+19.91	− 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 47.965	+3.056	+6632	−77 08 20.60	+20.23	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 27 17.544	+2.950	+ 183	−42 11 41.86	+19.50	− 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 23.991	+2.876	+ 145	−48 41 25.42	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 34 10.879	+3.466	+ 4	+63 02 40.79	+19.82	− 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 58.903	+3.224	+ 12	+33 49 54.95	+19.76	− 4
17	3.72	B3	0.000	0 38 07.515	+3.382	+ 22	+54 00 34.10	+19.76	− 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 38.651	+3.188	− 174	+29 25 21.99	+19.49	− 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 25.795	+3.227	+ 106	+30 58 22.21	+19.64	− 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 41.028	+3.449	+ 64	+56 38 58.08	+19.68	− 32
1015	4.65	K0	0.000	0 42 17.440	+2.820	− 13	−45 58 21.99	+19.70	− 1
23	4.53	A0	0.039	0 44 16.108	+2.674	− 8	−57 21 03.44	+19.68	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 37.053	+3.008	+ 164	−17 52 27.87	+19.70	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 52.650	+3.376	+ 20	+48 23 46.43	+19.63	− 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 25.789	+3.195	− 73	+24 22 41.99	+19.51	− 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 17.649	+2.058	+ 330	−74 48 43.40	+19.55	− 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 44.891	+3.120	+ 57	+ 7 41 46.49	+19.52	− 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 57.147	+3.335	+ 20	+41 11 24.65	+19.53	− 19
1022	4.92	K0	0.000	0 54 03.429	+3.070	+ 5	− 1 02 00.11	+19.47	− 17
33	3.94	A2	0.032	0 57 53.925	+3.355	+ 130	+38 36 36.35	+19.44	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 57 57.758	+3.678	+ 36	+60 49 38.16	+19.40	− 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 35.517	+2.885	+ 17	−29 14 49.53	+19.37	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 04 00.591	+3.122	− 53	+ 7 59 59.98	+19.29	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 43.871	+2.731	+ 33	−41 22 40.09	+19.16	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 37.285	+3.019	+ 147	−10 04 26.68	+18.99	− 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 10 53.209	+3.382	+ 146	+35 43 43.30	+18.98	− 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 33.574	+3.239	+ 27	+21 08 35.25	+19.03	− 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 47.714	+3.324	+ 56	+30 11 52.61	+19.00	− 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 35.914	+3.315	+ 19	+27 22 16.31	+18.80	− 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 33.423	+3.566	+ 31	+45 38 08.04	+18.73	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 25 02.926	+3.001	− 53	− 8 04 41.54	+18.46	− 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 27 10.507	+3.987	+ 400	+60 20 27.86	+18.56	− 52
46	4.97	K0	0.012	1 27 24.596	+4.334	+ 134	+68 14 10.42	+18.63	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 28 53.539	+3.623	+ 334	+45 30 42.81	+18.45	− 107
49	3.40	K5	0.000	1 29 15.214	+2.597	− 13	−43 12 49.53	+18.33	− 208

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
1043	5.13	A0	0.021	1 ^h 30 ^m 35.108 ^s	+2.876	+ 40	−21°31′25.97″	+18.50	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 32 06.176	+2.489	+ 144	−48 58 00.24	+18.60	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 35.042	+3.222	+ 19	+15 27 02.88	+18.42	− 6
1045	4.18	G0	0.062	1 38 00.546	+3.550	− 153	+41 30 26.12	+17.85	−382
54	0.60	B5	0.023	1 38 28.501	+2.226	+ 117	−57 07 59.09	+18.18	− 35
52	3.77	K0	0.021	1 39 15.733	+3.721	+ 65	+48 43 52.63	+18.08	−113
56	4.68	K0	0.034	1 42 30.051	+3.130	− 14	+ 5 35 26.19	+18.07	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 44 57.467	+3.802	+ 27	+50 47 28.23	+17.96	− 14
59	3.65	K0	0.275	1 45 01.257	+2.789	−1190	−15 49 48.46	+18.83	+858
60	4.50	K0	0.018	1 46 28.751	+3.178	+ 50	+ 9 15 36.53	+17.97	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 35.566	+2.950	− 99	−10 35 08.62	+17.66	− 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 28.404	+2.964	+ 28	−10 14 04.20	+17.64	− 39
64	3.58	F5	0.050	1 54 15.377	+3.440	+ 9	+29 40 40.36	+17.37	−235
67	4.41	M3	0.000	1 54 27.967	+2.400	− 83	−46 12 10.17	+17.51	− 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 37.157	+3.114	+ 15	+ 3 17 16.45	+17.61	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 55 13.006	+2.485	− 26	−42 23 49.49	+17.53	− 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 27.414	+1.528	+ 130	−67 32 48.60	+17.63	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 55 46.610	+3.329	+ 68	+20 54 26.58	+17.43	−111
63 *	3.38	B3	0.000	1 55 53.560	+4.394	+ 48	+63 46 11.95	+17.51	− 21
68	3.73	G5	0.052	1 56 45.249	+2.329	+ 730	−51 30 26.97	+17.79	+291
72	3.02	F0	0.041	1 59 24.926	+1.889	+ 368	−61 28 14.26	+17.41	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 00 58.262	+2.827	+ 97	−20 58 45.31	+17.29	− 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 40.887	+4.045	+ 40	+54 35 08.32	+17.19	− 2
73 ^{pr}	2.28	K0	0.000	2 05 10.008	+3.714	+ 40	+42 25 37.62	+17.07	− 52
70	4.06	A2	0.000	2 05 13.695	+5.270	− 99	+72 31 09.02	+17.15	+ 22
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 24.544	+2.688	+ 9	−29 11 57.11	+17.12	+ 8
74 *	2.00	K2	0.043	2 08 20.031	+3.399	+ 138	+23 33 30.29	+16.83	−149
75	3.08	A5	0.012	2 10 46.245	+3.594	+ 122	+35 04 59.78	+16.83	− 40
1056	5.92	M0	0.000	2 11 46.029	+3.340	+ 62	+19 35 45.97	+16.79	− 28
1058	4.54	G5	0.015	2 14 05.370	+3.190	− 15	+ 8 56 31.07	+16.70	− 9
82	3.78	B8	0.000	2 17 14.513	+2.142	+ 102	−51 25 04.85	+16.53	− 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 32.406	+3.590	+ 38	+33 56 27.63	+16.44	− 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 36.809	+3.908	− 58	+47 28 24.34	+16.38	− 8
1065	4.26	A2	0.042	2 22 07.204	+1.088	− 91	−68 33 59.25	+16.31	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 56.486	+2.902	− 7	−12 11 56.11	+16.05	− 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 44.202	+2.198	+ 23	−47 36 45.40	+16.01	− 10
85	4.34	A0	0.022	2 29 15.113	+3.200	+ 27	+ 8 33 03.38	+15.93	− 9
1071	4.82	F5	0.023	2 33 03.584	+2.846	− 49	−15 09 19.94	+15.62	−120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 57.179	+3.158	− 18	+ 5 40 53.93	+15.50	− 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 54.705	+0.947	+ 154	−68 10 46.00	+15.36	− 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 32.127	+3.083	+ 9	+ 0 24 57.23	+15.32	− 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 28.567	+2.367	+ 120	−39 46 06.69	+15.24	− 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 39.622	+3.539	+ 6	+27 47 35.46	+15.08	− 12
97	4.39	B5	0.000	2 45 05.948	+2.859	− 5	−13 46 22.32	+15.05	− 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 36.695	+4.137	+ 343	+49 18 49.65	+14.94	− 90
98	4.36	F0	0.040	2 46 03.215	+3.254	+ 192	+10 11 58.34	+14.97	− 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 56.916	+2.512	+ 71	−32 19 14.71	+14.93	+155
100	3.68	B8	0.031	2 51 11.751	+3.550	+ 50	+27 20 37.61	+14.59	−118
102	4.81	K0	0.024	2 51 58.157	+2.724	− 33	−20 55 13.82	+14.64	− 19
99	3.95	K0	0.000	2 52 12.452	+4.429	+ 20	+55 58 44.67	+14.63	− 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0^s0001			0^m001
103	4.06	G0+A5	0.012	$2^h55^m43.^s453$	+4.299	− 0	+52°50′41.65	+14.43	− 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 25.824	+2.936	+ 53	− 8 49 03.51	+14.11	−220
106 _{pr}	3.42	A2	0.028	2 59 02.349	+2.276	− 39	−40 13 24.34	+14.25	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	3 00 20.296	+3.741	− 38	+35 15 50.27	+14.16	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 48.999	+3.226	+ 3	+ 8 59 16.41	+14.11	− 14
1085	4.16	A3	0.051	3 03 17.772	+2.647	− 105	−23 32 42.19	+13.91	− 53
107	2.82	M0	0.000	3 03 21.216	+3.145	− 6	+ 4 10 08.26	+13.88	− 78
110	5.16	F0	0.018	3 04 05.961	+1.423	− 97	−59 39 31.77	+13.85	− 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 06 17.677	+4.391	− 0	+53 35 06.61	+13.77	− 5
109	3.3–4.1	M3	0.000	3 06 29.870	+3.871	+ 111	+38 55 05.88	+13.66	−106
111	2.2–3.5	B8	0.031	3 09 30.648	+3.931	+ 3	+41 01 59.52	+13.57	− 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 33.476	+4.369	+1301	+49 41 23.82	+13.41	− 94
114	4.53	K0	0.025	3 12 48.337	+3.445	+ 107	+19 48 10.47	+13.35	− 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 49.334	+3.069	+ 131	− 1 07 14.07	+13.22	− 67
1089	4.95	A0	0.015	3 16 05.045	+3.463	− 20	+21 07 08.79	+13.07	− 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 49.864	+2.920	− 1	− 8 44 40.98	+13.14	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 26.357	+3.155	+ 181	+ 3 26 38.71	+12.94	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 44.787	+2.396	+2774	−42 59 32.86	+13.55	+719
1094	5.17	B3	0.000	3 22 24.884	+3.478	+ 18	+21 13 10.50	+12.70	− 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 25 47.826	+4.320	+ 25	+49 55 56.92	+12.47	− 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 55.162	+3.238	− 45	+ 9 05 58.93	+12.40	− 78
123	3.75	B8	0.000	3 28 16.994	+3.261	+ 40	+ 9 48 10.27	+12.28	− 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 44.464	+1.065	+ 562	−62 51 56.73	+12.59	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 30 44.755	+4.916	− 3	+60 00 35.25	+12.15	− 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 38.189	+2.983	+ 10	− 5 00 21.85	+12.09	+ 7
125	4.28	K0	0.000	3 32 00.479	+3.323	+ 13	+13 00 20.06	+12.06	− 2
124	4.55	K0	0.000	3 32 01.800	+4.264	+ 4	+48 03 51.56	+12.08	+ 20
127	3.81	K0	0.303	3 33 53.890	+2.832	− 658	− 9 23 24.04	+11.95	+ 23
1099	4.32	B8	0.000	3 34 41.668	+2.653	+ 34	−21 33 54.88	+11.85	− 27
130	4.58	K0	0.000	3 37 49.869	+2.156	− 5	−40 12 30.04	+11.62	− 30
1101	4.40	G5	0.054	3 37 55.266	+3.069	− 156	+ 0 27 55.46	+11.16	−483
133	4.93	B5	0.000	3 43 03.884	+2.389	+ 7	−31 52 26.09	+11.29	+ 14
135	3.72	K0	0.109	3 44 13.926	+2.880	− 61	− 9 41 42.84	+11.94	+745
131	3.10	B5	0.000	3 44 23.631	+4.303	+ 28	+47 51 04.86	+11.14	− 34
141	3.80	K0	0.042	3 44 27.777	+0.773	+ 490	−64 44 34.27	+11.25	+ 75
137	5.09	B8	0.000	3 45 33.097	+3.054	+ 1	− 1 05 59.17	+11.09	− 7
136	3.81	B5p	0.019	3 46 05.825	+3.577	+ 14	+24 10 34.60	+11.01	− 46
134	3.93	F5	0.014	3 46 35.651	+4.102	− 13	+42 38 29.60	+11.02	− 2
146	3.17	M0	0.000	3 46 56.584	−0.855	+ 116	−74 10 32.79	+11.11	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 43.858	+2.584	− 115	−23 11 24.97	+10.41	−529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 42.437	+3.581	+ 14	+24 10 01.07	+10.82	− 46
143	4.24	K0	0.018	3 50 13.338	+2.248	− 38	−36 08 20.83	+10.70	− 51
142	3.80	B8	0.000	3 50 23.126	+3.582	+ 13	+24 06 52.38	+10.69	− 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 52 33.383	+6.449	+ 34	+71 23 33.84	+10.54	− 43
144	2.91	B1	0.000	3 55 25.546	+3.789	+ 4	+31 56 34.29	+10.35	− 10
149	3.19	K5	0.000	3 58 59.225	+2.803	+ 42	−13 27 05.25	+ 9.99	−112
1110	4.41	M0	0.000	3 59 04.478	+0.965	+ 15	−61 20 34.09	+10.07	− 18
147	2.96	B1	0.000	3 59 14.158	+4.048	+ 16	+40 04 03.88	+10.05	− 26
148	4.05	O5e	0.000	4 00 18.049	+3.912	+ 2	+35 50 53.59	+10.00	+ 0
150	3.8–4.1	B3	0.000	4 01 49.134	+3.334	− 4	+12 32 48.48	+ 9.87	− 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
151	3.94	A0	0.022	^h 04 ^m 14. ^s 948	+3. ^s 200	0 ^s 0001 + 3	+ 6°02'41.07	+9.69	0 ^s 001 − 3
1112	4.50	K0	0.013	4 05 54.647	+3.559	+ 65	+22 08 10.83	+9.51	− 59
1113	4.33	A0	0.000	4 08 07.212	+4.500	− 16	+50 24 17.76	+9.36	− 36
152	4.03	B3p	0.015	4 10 09.469	+4.383	+ 20	+47 45 55.12	+9.21	− 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 52.073	+2.934	+ 7	− 6 47 07.68	+9.11	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 40.954	+1.992	+ 41	−42 14 41.50	+8.68	−209
156	3.36	G5	0.000	4 14 41.618	+0.789	+ 65	−62 25 22.50	+8.93	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 16 24.647	+4.432	+ 5	+48 27 33.91	+8.74	− 18
157	4.36	F5	0.053	4 16 33.947	+1.579	+114	−51 26 08.56	+8.92	+182
1118	4.32	B3	0.000	4 16 38.994	+3.266	+ 14	+ 8 56 31.89	+8.71	− 24
159	3.86	K0	0.000	4 20 57.768	+3.424	+ 80	+15 40 31.92	+8.37	− 25
158	5.10	G5	0.000	4 21 44.796	+3.912	− 20	+34 36 52.04	+8.33	− 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 06.958	+0.667	+133	−63 20 17.08	+8.47	+172
162	3.93	K0	0.016	4 24 07.198	+3.470	+ 75	+17 35 20.26	+8.11	− 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 48.479	+2.257	+ 56	−33 58 13.30	+8.14	+ 50
164	3.63	K0	0.018	4 29 48.994	+3.513	+ 76	+19 13 27.21	+7.65	− 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 27.871	+1.842	+ 6	−44 54 38.50	+7.54	− 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 26.501	+1.304	+60	−55 00 12.07	+7.31	− 4
1125	4.75	A5	0.022	4 35 00.869	+3.413	+ 71	+14 53 09.14	+7.24	− 27
170	3.88	K0	0.000	4 36 20.926	+2.336	− 35	−30 31 17.35	+7.14	− 12
168 *	0.85	K5	0.048	4 37 05.963	+3.451	+ 44	+16 32 55.89	+6.90	−190
169	4.12	B2	0.000	4 37 20.690	+3.003	+ 1	− 3 18 43.15	+7.07	− 5
172	3.98	K0	0.036	4 39 07.204	+2.751	− 52	−14 15 54.52	+6.77	−155
1129	4.52	F2	0.038	4 41 13.408	+1.937	−126	−41 49 32.29	+6.68	− 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 47.049	+2.126	+ 41	−37 06 19.29	+6.82	+193
174	4.33	B5	0.000	4 43 28.702	+3.611	− 1	+22 59 40.25	+6.55	− 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 31.739	+3.005	+ 10	− 3 13 06.68	+6.30	− 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 57.296	+3.263	+313	+ 6 59 43.64	+5.96	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 51 17.679	+4.052	− 32	+37 31 21.15	+5.96	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 52 17.978	+3.201	− 1	+ 5 38 18.87	+5.84	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 34.559	+3.518	+ 56	+18 52 22.87	+5.78	− 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 41.676	+3.401	+ 0	+14 16 59.21	+5.66	− 57
180	3.87	B3	0.000	4 55 19.258	+3.131	+ 0	+ 2 28 21.67	+5.58	− 0
178	4.38	B0	0.000	4 56 06.134	+6.012	− 1	+66 22 28.59	+5.52	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 58 19.916	+3.918	+ 3	+33 11 47.94	+5.31	− 18
183	3.1–3.8	F5p	0.000	5 03 26.656	+4.320	− 1	+43 51 05.40	+4.89	− 4
1137	3.94 _v	K0+B1	0.000	5 03 54.897	+4.207	+ 8	+41 06 13.30	+4.83	− 22
184	4.70	A5	0.000	5 04 19.397	+3.594	+ 47	+21 37 02.84	+4.78	− 42
182	4.22	G0p	0.000	5 05 15.020	+5.366	− 9	+60 28 10.53	+4.73	− 16
187	4.92	K5	0.000	5 05 29.982	+1.560	+ 73	−49 33 03.04	+4.72	− 3
1140	4.65	B9	0.012	5 05 44.545	+3.435	+ 11	+15 25 51.34	+4.67	− 34
189	4.76	F8	0.078	5 05 51.887	+1.037	− 37	−57 26 43.10	+4.81	+115
186	3.29	K5	0.000	5 06 19.786	+2.543	+ 18	−22 20 41.22	+4.58	− 74
185	3.28	B3	0.013	5 07 57.365	+4.220	+ 26	+41 15 36.52	+4.44	− 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 51.512	+2.954	− 63	− 5 03 41.08	+4.35	− 81
190	4.34	B2	0.000	5 10 07.716	+2.875	+ 1	− 8 43 45.30	+4.32	− 4
196	4.78	K0	0.000	5 13 44.789	−0.030	+ 33	−67 09 44.04	+4.05	+ 36
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 51.196	+2.698	+ 30	−16 10 57.52	+3.98	− 26
192	4.78	A3	0.019	5 14 50.072	+4.116	− 16	+38 30 24.27	+3.85	− 75
194 *	0.12	B8p	0.000	5 15 31.442	+2.887	+ 0	− 8 10 45.91	+3.86	− 1

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
193 *	0.08	G0	0.073	5 ^h 18 ^m 12.426 ^s	+4.444	0 ^s 0001 + 72	+46° 01' 00.04	+3.21	0 ^s 001 -425
197	4.91	K0	0.012	5 18 13.492	+2.167	+ 72	-34 52 34.65	+3.30	-337
195	3.68	B5	0.000	5 18 36.180	+2.917	- 10	- 6 49 25.34	+3.59	- 8
1146	4.29	B1	0.000	5 20 31.246	+2.768	- 1	-13 09 25.27	+3.43	- 3
1145	4.85	G0	0.066	5 20 35.155	+4.230	+451	+40 06 54.56	+2.76	-666
1147	4.65	B3	0.000	5 22 48.607	+3.067	- 0	- 0 21 49.78	+3.24	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 26 13.903	+3.222	- 6	+ 6 21 59.75	+2.93	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 35.374	+3.799	+ 17	+28 37 22.14	+2.65	-175
204	2.96	G0	0.014	5 29 07.472	+2.574	- 3	-20 44 39.94	+2.60	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 04.851	-2.340	+320	-76 19 30.87	+2.80	+282
206	2.48	B0	0.000	5 33 03.302	+3.069	+ 1	- 0 17 07.80	+2.35	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 38.102	+2.649	+ 1	-17 48 32.25	+2.30	+ 2
212	3.81 ^v	F5p	0.000	5 33 48.325	+0.528	+ 3	-62 28 36.28	+2.29	+ 9
1151	4.88	B1	0.000	5 34 03.843	+3.911	- 1	+32 12 18.81	+2.26	- 3
208	4.53	B0	0.000	5 35 56.838	+3.298	+ 1	+ 9 30 06.32	+2.10	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 26.198	+2.938	+ 0	- 5 53 52.52	+2.06	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 37 15.282	+3.048	+ 1	- 1 11 25.43	+1.98	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 52.270	+3.590	+ 0	+21 09 11.55	+1.82	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 23.545	+2.176	+ 5	-34 03 51.78	+1.69	- 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 48.688	+0.114	- 49	-65 43 40.54	+1.34	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 19.100	+2.503	-212	-22 26 34.82	+0.91	-369
219	3.67	A2	0.042	5 47 53.114	+2.721	- 11	-14 48 56.59	+1.06	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 43.771	+2.848	+ 1	- 9 39 49.73	+0.98	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 12.075	+1.094	+ 99	-56 09 43.76	+0.78	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 21.114	+1.361	+ 6	-52 06 17.80	+0.68	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 41.018	+2.119	+ 49	-35 45 42.41	+1.13	+401
222	3.90	K0	0.022	5 52 12.217	+2.582	+161	-20 52 43.43	+0.03	-649
221	4.18	K0	0.017	5 52 54.707	+4.162	- 4	+39 09 08.68	+0.63	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 37.014	+3.774	+ 2	+27 36 54.49	+0.46	- 12
224 *	0.4-1.3	M0	0.000	5 56 16.944	+3.251	+ 17	+ 7 24 33.19	+0.33	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 56 33.937	+5.033	- 15	+55 42 33.26	+0.32	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 20.357	+2.735	- 28	-14 09 55.41	+0.37	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 15.870	+2.130	- 0	-35 16 55.96	+0.16	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 46.510	+1.839	+ 20	-42 48 54.16	+0.01	- 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 01 01.990	+4.404	- 54	+44 56 50.28	-0.09	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 01 12.958	+4.943	+ 92	+54 17 01.71	-0.23	-126
1163	4.30	G5	0.026	6 05 22.005	+3.649	- 6	+23 15 37.61	-0.57	-100
232	4.40	B2	0.000	6 08 44.586	+3.428	+ 4	+14 45 51.34	-0.79	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 37.666	-1.795	+294	-74 45 33.23	-1.06	-214
235	4.84	B1	0.000	6 10 41.895	+1.171	- 4	-54 58 25.95	-0.93	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 41.067	+3.823	- 57	+29 29 18.86	-1.72	-262
238	4.51	K0	0.019	6 17 16.935	+2.137	- 0	-35 08 54.55	-1.42	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 35.712	+3.371	+ 56	+12 15 53.03	-1.35	+186
1170	5.13	B3	0.000	6 20 42.078	+2.892	- 3	- 7 49 58.75	-1.81	+ 0
240	3.10	B3	0.000	6 21 06.054	+2.306	+ 7	-30 04 25.28	-1.84	+ 3
234	4.73	A0	0.013	6 21 06.101	+6.598	+ 2	+69 18 33.31	-1.95	-107
237	4.42	A0	0.035	6 21 25.815	+5.288	- 10	+59 00 03.28	-1.84	+ 26
243	1.99	B1	0.014	6 23 36.166	+2.644	- 4	-17 58 02.80	-2.06	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 24 12.031	+3.630	+ 39	+22 30 04.31	-2.22	-111
245	-0.86	F0	0.018	6 24 24.452	+1.333	+ 25	-52 42 27.34	-2.11	+ 21
244	4.48	A5	0.024	6 24 51.285	+3.181	- 12	+ 4 34 50.96	-2.16	+ 11

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^o 001
242	5.10 _v	K2	0.000	6 ^h 26 ^m 28 ^s .553	+4.617	− 2	+49°16′30.56	−2.31	− 1
246	4.98	B3	0.000	6 28 58.329	+2.964	− 4	− 4 46 34.61	−2.53	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 30 10.808	+3.562	− 5	+20 11 50.41	−2.65	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 34 00.752	+3.245	− 1	+ 7 18 58.69	−2.97	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 40.364	+3.047	− 2	− 1 14 14.22	−3.04	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 54.957	+2.516	+ 8	−22 58 56.40	−3.11	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 23.345	+1.838	+ 2	−43 12 53.57	−3.35	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 38 53.770	+3.465	+ 29	+16 22 48.23	−3.43	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 45 11.556	+3.689	− 4	+25 06 32.25	−3.94	− 13
257 _{cg} *	−1.46	A0	0.375	6 46 03.050	+2.643	−387	−16 44 43.90	−5.20	−1204
256	3.40	F5	0.051	6 46 26.380	+3.366	− 79	+12 52 18.42	−4.22	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 24.004	+0.612	− 96	−61 57 49.38	−3.93	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 48 55.779	+3.129	− 12	+ 2 23 17.28	−4.26	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 26.710	+1.490	+ 38	−50 38 23.42	−4.45	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 36.439	+2.243	− 5	−32 31 59.84	−4.39	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 54 08.314	+3.949	− 2	+33 56 04.47	−4.74	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 55 08.562	+2.789	− 93	−12 03 56.48	−4.79	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 55 54.170	+6.429	+ 6	+68 51 40.77	−4.83	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 25.921	+2.360	+ 3	−29 00 04.10	−5.14	+ 3
1183	3.68	K5	0.017	7 02 32.178	+2.392	− 4	−27 57 55.37	−5.40	+ 5
260 [*]	4.55	K5	0.020	7 03 01.526	+8.643	+210	+76 56 49.44	−5.46	− 14
270	3.12	B5p	0.000	7 03 52.849	+2.507	− 3	−23 51 52.20	−5.51	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 41.150	+2.715	− 1	−15 39 53.54	−5.59	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 05 19.413	+3.555	− 6	+20 32 18.51	−5.64	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 34.045	−0.532	+ 47	−70 31 55.41	−5.80	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 09 13.521	+2.441	− 2	−26 25 36.97	−5.96	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 11 14.779	+2.980	+ 0	− 4 16 14.11	−5.91	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 12 54.662	+3.064	− 1	− 0 31 41.50	−6.26	+ 5
274	5.07	K2	0.022	7 13 03.749	+4.117	+ 38	+39 17 06.44	−6.28	+ 3
275	4.47	F0	0.040	7 13 08.732	+1.712	−128	−46 47 40.14	−6.19	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 48.875	−0.048	− 12	−67 59 41.09	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 52.025	+2.121	− 8	−37 08 07.31	−6.67	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 19 16.195	+3.444	− 33	+16 30 06.26	−6.83	− 37
279	3.52	F0	0.059	7 21 20.737	+3.578	− 19	+21 56 34.28	−6.98	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 54.381	+2.375	− 3	−29 20 39.20	−7.25	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 59.860	+3.719	− 93	+27 45 20.03	−7.51	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 28 15.700	+3.251	− 35	+ 8 14 47.29	−7.57	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 52.900	+1.905	− 50	−43 20 37.96	−7.47	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 30 25.664	+3.851	+121	+31 44 30.61	−7.53	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 56.191	+3.336	+ 0	+11 57 45.42	−7.76	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 55.855	+2.570	− 29	−22 20 29.79	−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 54.338	+3.820	−135	+31 50 30.62	−8.24	− 98
1198	4.92	K5	0.000	7 36 10.130	+1.483	+ 26	−52 34 49.40	−8.18	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 37 11.000	+3.689	− 26	+26 50 54.41	−8.35	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 38 07.642	+2.222	− 18	−35 00 56.31	−8.31	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 38 17.832	+2.982	− 45	− 4 09 29.32	−8.32	+ 17
291 _{cg}	0.48	F5	0.288	7 40 22.437	+3.137	−477	+ 5 10 15.73	−9.52	−1022
297	3.89	K0	0.011	7 41 33.322	−0.783	+ 67	−72 39 17.84	−8.57	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 42 13.601	+2.867	− 49	− 9 36 01.04	−8.66	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 44 43.830	+5.039	− 48	+58 39 36.47	−8.89	− 50
294	3.70	G5	0.025	7 45 40.962	+3.614	− 24	+24 20 49.82	−8.97	− 52

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
295 *	1.14	K0	0.093	$7^h 46^m 34.^s 051$	+3.662	$0^{\circ}0001$ -474	+27°58'30".10	- 9.03	0.001 - 45
1202	5.11	F0	0.023	7 46 53.510	+2.763	- 8	-14 36 53.63	- 9.01	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 47 18.558	+3.468	- 53	+18 27 30.37	- 9.10	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 50 09.413	+2.525	- 2	-24 54 44.63	- 9.27	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 45.734	+3.110	- 10	+ 1 42 47.34	- 9.47	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 55.359	+2.064	- 8	-40 37 46.82	- 9.48	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 44.915	+3.662	- 26	+26 42 39.88	- 9.65	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 17.960	+1.524	- 32	-53 02 16.82	- 9.79	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 29.180	+2.394	- 4	-30 23 26.81	- 9.90	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 45.578	+2.996	- 36	- 3 44 12.57	-10.08	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 47.184	+2.690	- 2	-18 27 24.07	-10.12	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 18.317	+2.111	- 24	-40 03 42.92	-10.33	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 46.434	+3.674	- 19	+27 44 06.74	-10.42	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 25.056	+2.557	- 61	-24 21 52.14	-10.60	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 09 59.428	+4.483	- 63	+51 26 44.32	-10.77	- 4
309	1.92	Oap	0.000	8 10 09.894	+1.850	- 4	-47 23 52.31	-10.77	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 14 16.509	+2.758	- 9	-15 51 04.32	-11.09	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 37.555	+3.249	- 30	+ 9 07 15.56	-11.37	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 19.405	+2.248	- 88	-36 43 25.79	-11.35	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 19 59.457	-1.923	-412	-77 32 59.38	-11.45	+ 43
1217	5.16	F5	0.061	8 21 18.367	+3.633	- 14	+27 08 59.23	-11.97	-378
1219	4.94	K0	0.021	8 22 11.518	+2.365	- 7	-33 07 13.99	-11.65	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 55.966	+1.225	- 35	-59 34 33.86	-11.69	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 24 13.929	+4.085	- 20	+43 07 14.52	-11.89	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 57.232	+0.633	- 60	-66 12 20.36	-12.07	-155
316	3.95	A0	0.019	8 26 41.062	+2.996	- 44	- 3 58 28.26	-11.99	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 31 57.091	+4.930	-182	+60 38 51.55	-12.44	-107
324	4.13	A5	0.012	8 38 21.953	+2.113	- 5	-43 03 42.05	-12.76	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 44.417	+3.172	- 44	+ 5 37 51.68	-12.80	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 49.673	+3.133	- 12	+ 3 16 05.47	-12.89	- 18
1227	3.68	B3	0.000	8 40 52.841	+1.719	- 24	-52 59 43.60	-12.92	+ 20
325	5.15	K2	0.022	8 40 59.743	+2.843	- 55	-12 32 56.32	-12.95	- 2
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 18.459	+1.994	+ 0	-46 43 20.93	-12.97	+ 3
327	3.70	B2	0.000	8 44 25.028	+2.414	- 9	-33 15 40.36	-13.17	+ 11
1228	4.73	A0	0.000	8 44 28.146	+3.462	- 76	+21 23 36.33	-13.22	- 39
326	4.17	K0	0.015	8 45 50.842	+3.401	- 13	+18 04 39.51	-13.50	-228
328	4.20	G5	0.021	8 47 55.999	+3.617	- 19	+28 41 00.80	-13.45	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 23.507	+3.013	- 14	- 3 31 12.84	-13.59	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 24.191	+2.549	- 98	-27 47 12.65	-13.54	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 30.620	+1.355	- 28	-60 43 24.43	-13.85	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 28.572	+3.167	- 66	+ 5 51 58.85	-13.94	+ 15
337	4.27	A3	0.018	8 59 36.381	+3.275	+ 23	+11 46 37.84	-14.18	- 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 36.095	+4.076	-443	+47 57 35.05	-14.43	-225
1234	4.42	F8	0.023	9 00 51.409	+2.244	- 35	-41 20 03.71	-14.18	+ 45
339 _{cg}	4.09	F5	0.070	9 01 57.808	+3.871	-393	+41 42 00.78	-14.54	-245
343	4.18	A5	0.044	9 02 45.935	+0.931	- 3	-66 28 41.76	-14.44	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 04 21.918	+5.314	- 37	+67 32 52.18	-14.42	+ 19
342	3.69	K0	0.014	9 04 51.786	+2.073	- 44	-47 10 48.45	-14.48	- 13
341	3.68	A0	0.010	9 05 00.958	+4.065	- 32	+47 04 26.50	-14.53	- 54
1237	4.71	G5	0.019	9 07 49.624	+3.795	- 24	+38 22 08.15	-14.66	- 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
345	2.22	K5	0 ^{''} .015	9 ^h 08 ^m 45 ^s .101	+2.211	− 17	−43° 30′ 58 ^{''} .06	−14 ^{''} .69	+ 13
1238	5.14	B8	0.000	9 08 51.332	+3.244	− 14	+10 35 04.39	−14.72	− 10
348	1.80	A0	0.038	9 13 24.970	+0.631	− 311	−69 48 06.63	−14.87	+108
347	3.84	A0	0.019	9 15 25.803	+3.118	+ 86	+ 2 13 36.09	−15.40	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 38.312	+1.605	− 26	−59 21 42.56	−15.21	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 22 17.904	+3.636	− 179	+34 18 16.91	−15.46	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 24.117	+2.660	− 8	−26 03 12.81	−15.49	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 44.972	+1.861	− 10	−55 05 55.95	−15.50	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 50.647	+3.481	− 25	+26 05 34.61	−15.72	− 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 35.688	+2.948	− 9	− 8 44 54.34	−15.79	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 30 05.593	+2.482	− 18	−36 02 30.71	−15.90	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 50.752	+1.826	− 39	−57 07 31.40	−15.99	+ 4
1246	5.12	G5	0.027	9 33 02.918	+3.227	− 64	+11 12 28.91	−16.14	− 82
355	3.75	F0	0.034	9 33 07.399	+4.657	+ 160	+62 58 14.78	−16.04	+ 27
1247	5.16	K0	0.045	9 34 09.156	+2.766	− 14	−21 12 26.37	−16.10	+ 15
358	3.26	F8p	0.052	9 34 12.987	+3.974	−1024	+51 34 57.72	−16.65	−530
360	4.62	G5	0.000	9 35 28.360	+3.655	+ 5	+36 18 19.53	−16.21	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 36 15.552	+5.187	− 121	+69 44 19.10	−16.15	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 31.385	+3.126	− 109	+ 4 33 20.75	−16.44	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 54.145	+3.062	+ 32	− 1 14 12.64	−16.53	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 41 17.356	+2.878	− 19	−14 25 34.18	−16.50	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 42 14.579	+3.196	− 96	+ 9 47 53.24	−16.57	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 45 07.031	+2.680	− 36	−27 51 50.87	−16.63	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 48.604	+1.649	− 20	−62 36 10.49	−16.70	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 47 00.668	+3.393	− 34	+23 40 43.94	−16.77	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 49 54.164	+3.839	+ 214	+45 55 27.94	−16.99	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 52 25.825	+4.210	− 379	+58 56 28.20	−17.17	−151
371	4.10	K0	0.022	9 53 55.531	+3.399	− 160	+25 54 34.07	−17.14	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 50.285	+2.833	− 33	−19 06 26.23	−17.21	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 35.085	+2.115	− 12	−54 39 57.40	−17.25	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 58 55.941	+3.650	− 103	+40 57 25.53	−17.33	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 01 17.721	+3.166	− 21	+ 7 56 42.15	−17.44	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 06 07.405	+2.924	− 25	−13 09 53.24	−17.60	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 26.855	+3.262	− 1	+16 39 42.85	−17.71	− 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 27.702	+3.189	− 169	+11 51 58.48	−17.75	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 35.283	+2.927	− 138	−12 27 21.87	−17.93	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 13.335	+1.420	− 76	−70 08 24.11	−17.94	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 35.983	+2.529	− 131	−42 13 27.04	−17.95	+ 45
1264	3.44	K5	0.000	10 17 46.220	+2.013	− 34	−61 26 06.68	−18.08	+ 5
384	3.65	F0	0.000	10 17 49.606	+3.325	+ 13	+23 18 51.85	−18.09	− 7
383	3.52	A2	0.021	10 18 19.503	+3.592	− 149	+42 48 40.42	−18.14	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 23 12.557	+2.585	− 20	−41 45 13.51	−18.22	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 32.575	+3.549	− 72	+41 23 44.40	−18.26	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 47.754	+1.173	− 52	−74 08 10.12	−18.36	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 35.122	+4.246	− 13	+65 27 42.60	−18.39	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 27 04.991	+2.906	− 89	−16 56 29.69	−18.50	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 28 05.555	+2.754	− 58	−31 10 21.83	−18.44	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 38.113	+2.216	− 17	−58 50 40.49	−18.47	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 29 03.773	+3.449	− 98	+36 36 05.45	−18.59	−101
394	4.84	F5	0.080	10 31 55.486	+3.794	− 209	+55 52 28.93	−18.61	− 30

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
397	3.58	B5p	0.000	10 ^h 32 ^m 45 ^s .422	+2.147	0.0001 - 27	-61°47'28.35	-18.60	0.001 + 9
1273	5.14	K0	0.000	10 33 49.037	+2.545	- 18	-47 06 34.10	-18.64	+ 3
396	3.85	B0p	0.000	10 33 53.350	+3.154	- 4	+ 9 12 01.76	-18.65	- 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 41.635	+0.653	-143	-78 42 50.99	-18.69	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 36 28.072	+3.816	+ 82	+56 58 34.91	-18.69	+ 39
395 *	4.84	G5	0.024	10 36 46.822	+4.916	- 82	+75 36 22.95	-18.74	- 3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 52.142	+3.360	+ 0	+31 52 08.87	-18.82	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 40 07.637	+2.404	- 22	-55 42 37.63	-18.83	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 41.524	+2.156	- 35	-64 30 07.96	-18.93	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 44 31.630	+3.251	- 84	+23 04 49.96	-18.96	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 56.892	+0.479	-201	-80 38 54.05	-19.00	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 50 38.273	+2.965	+ 66	-16 18 05.08	-18.93	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 27.172	+3.338	+ 70	+34 06 13.94	-19.51	-279
414	4.70	K0	0.017	10 57 40.608	+2.809	+ 65	-37 14 54.40	-19.43	-128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 36.468	+3.338	-278	+40 19 13.27	-19.31	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 46.506	+2.929	-323	-18 24 29.97	-19.25	+130
415	4.56	A2	0.000	11 01 05.988	+2.768	+ 25	-42 20 10.44	-19.38	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 37.143	+3.097	+ 10	+ 3 30 25.16	-19.41	- 16
416 *	2.37	A0	0.042	11 03 03.940	+3.577	+ 99	+56 16 19.37	-19.39	+ 34
417 *	1.79	K0	0.031	11 04 58.592	+3.647	-167	+61 38 23.04	-19.53	- 66
418	4.66	F0	0.014	11 06 04.430	+3.092	-229	+ 7 13 29.30	-19.54	- 46
419	5.06	F5	0.033	11 06 19.352	+2.900	-141	-27 24 16.49	-19.50	- 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 28.329	+2.586	- 9	-59 05 10.99	-19.56	- 0
420	3.15	K0	0.000	11 10 48.502	+3.348	- 60	+44 23 12.81	-19.61	- 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 40.141	+2.960	+ 2	-22 56 17.10	-19.72	-100
422	2.58	A3	0.040	11 15 11.752	+3.182	+101	+20 24 39.79	-19.79	-130
423	3.41	A0	0.019	11 15 18.832	+3.142	- 42	+15 19 01.86	-19.74	- 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 42.267	+3.052	- 72	- 3 45 50.35	-19.74	- 36
425	3.71	K0	0.013	11 19 34.904	+3.225	- 20	+32 58 55.70	-19.70	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 20 14.608	+3.251	- 48	+38 04 22.08	-19.81	- 68
426	3.82	K0	0.019	11 20 22.056	+3.006	- 84	-14 53 23.15	-19.53	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 56.946	+2.760	- 41	-54 36 13.01	-19.77	- 6
427	4.13	A0	0.000	11 22 11.586	+3.092	- 62	+ 5 55 00.17	-19.78	- 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 54.506	+3.005	- 69	-17 47 48.57	-19.82	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 59.495	+3.085	+ 12	+ 2 44 35.13	-19.87	- 12
433	4.06	M0	0.024	11 32 35.960	+3.488	- 73	+69 13 03.72	-19.92	- 17
434	3.72	G5	0.019	11 34 00.869	+2.965	-162	-31 58 16.44	-19.95	- 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 44.184	+2.802	- 61	-63 08 00.08	-19.94	- 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 43.399	+3.049	- 41	- 9 54 56.82	-19.94	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 59.940	+3.073	+ 3	- 0 56 13.66	-19.91	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 41 14.165	+2.996	- 34	-34 51 30.22	-19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 48.288	+3.050	+ 22	-18 27 53.36	-20.03	- 30
442	3.80	A5	0.000	11 46 35.199	+2.875	-174	-66 50 32.82	-19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 54.764	+3.083	- 12	+ 6 24 51.64	-20.19	-184
441	3.85	K0	0.014	11 47 07.542	+3.144	-136	+47 39 56.34	-19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 47 30.935	+2.939	- 37	-61 17 32.75	-20.03	- 15
1304	4.54	F8	0.028	11 49 02.456	+3.088	-106	+20 06 17.70	-20.02	- 3
444	2.23	A2	0.076	11 50 06.241	+3.056	-342	+14 27 26.57	-20.14	-114
445	3.80	F8	0.098	11 51 45.809	+3.126	+495	+ 1 38 56.74	-20.30	-271
446	4.71	K0	0.016	11 52 10.597	+3.023	- 67	-45 17 15.53	-20.04	- 10
447 *	2.44	A0	0.020	11 54 54.011	+3.126	+107	+53 34 50.63	-20.02	+ 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						⁰ ^s 0001			⁰ ^o 001
1309	5.16	A0	0.036	11 ^h 57 ^m 03.789 ^s	+3.066	− 36	−17°15′53.97″	−20.05	− 6
1311	4.57	A3	0.017	12 01 55.413	+3.074	+ 1	+ 6 29 59.96	−20.07	− 30
450	4.24	G5	0.037	12 06 15.169	+3.055	−148	+ 8 37 08.79	−19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 25.784	+3.139	− 36	−50 50 11.47	−20.03	− 8
453	3.21	K0	0.020	12 11 10.952	+3.098	− 51	−22 44 01.29	−20.00	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 13 08.159	+2.733	+ 29	+77 30 08.72	−19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 16 14.711	+3.227	− 53	−58 51 46.16	−20.00	− 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 25.934	+2.941	+127	+56 55 07.74	−19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 51.795	+3.095	−112	−17 39 20.31	−19.96	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 35.458	+3.669	−174	−79 25 33.03	−19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 57.343	+3.073	− 42	− 0 46 50.12	−19.98	− 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 23.484	+3.049	−195	+ 3 11 54.55	−20.02	− 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 32.010	+3.009	− 8	+25 43 57.09	−19.95	− 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 45.206	+3.390	− 53	−63 12 44.81	−19.91	− 12
464	4.16	B3	0.000	12 29 09.469	+3.277	− 32	−50 20 38.44	−19.89	− 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 55.674	+3.114	−146	−16 37 45.66	−20.00	−138
468	1.61	M3	0.000	12 32 18.889	+3.370	+ 29	−57 13 39.81	−20.10	−262
469	4.04	B5	0.000	12 33 43.010	+3.674	−126	−72 14 45.28	−19.83	− 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 20.825	+2.526	−112	+69 40 31.49	−19.80	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 42.723	+2.836	−625	+41 14 46.59	−19.52	+292
471	2.84	G5	0.027	12 35 28.086	+3.165	+ 2	−23 30 35.52	−19.86	− 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 52.260	+2.984	− 47	+22 30 59.63	−19.77	+ 21
473 _{sq}	5.18	K0	0.000	12 36 09.379	+3.006	− 4	+18 15 51.90	−19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 25.650	+3.655	− 90	−69 14 53.51	−19.77	− 13
475	4.78	K0	0.014	12 40 18.378	+3.104	− 51	− 8 06 29.43	−19.76	− 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 55.314	+3.037	+ 57	+10 07 22.43	−19.78	− 90
1327	4.8–6.0	N3	0.000	12 46 05.390	+2.805	− 1	+45 19 42.53	−19.62	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 48 55.977	+3.555	− 63	−59 48 01.50	−19.60	− 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 48.274	+3.276	− 23	−34 06 38.71	−19.55	− 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 41.724	+2.916	− 9	+27 25 46.05	−19.52	− 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 34.744	+3.348	+ 55	−40 17 24.12	−19.50	− 22
483 [*]	1.77	A0p	0.000	12 54 55.533	+2.621	+132	+55 50 56.04	−19.47	− 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 25.268	+3.128	− 17	− 9 38 59.73	−19.47	− 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 38.224	+3.025	−313	+ 3 17 11.03	−19.49	− 54
485 _{sq}	2.90	A0p	0.023	12 56 59.025	+2.797	−198	+38 12 28.93	−19.37	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 03 11.837	+2.987	−185	+10 50 57.70	−19.26	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 42.721	+4.236	+543	−71 39 31.75	−19.29	− 20
1337	5.11	B9	0.000	13 06 41.822	+2.797	− 25	+35 41 22.64	−19.18	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 08 07.089	+3.539	− 27	−50 00 55.89	−19.17	− 12
490	4.45	A0	0.022	13 11 00.808	+3.114	− 21	− 5 38 52.68	−19.12	− 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 49.708	+2.795	−604	+27 46 28.91	−18.16	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 39.783	+4.154	− 74	−68 00 09.15	−18.94	− 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 27.543	+2.682	−110	+40 27 54.57	−18.86	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 38.453	+3.033	− 4	+ 5 21 44.50	−18.86	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 28.886	+3.152	−751	−18 25 29.15	−19.91	−1066
495	3.33	G5	0.021	13 20 02.424	+3.277	+ 47	−23 16 44.98	−18.88	− 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 45.380	+3.396	−284	−36 49 11.43	−18.87	− 86
1347	4.62	B5	0.000	13 23 58.430	+3.937	− 53	−61 05 42.35	−18.73	− 14
497 ^{*pr}	2.27	A2p	0.037	13 24 44.863	+2.404	+141	+54 49 07.61	−18.71	− 20
498 [*]	0.98	B2	0.021	13 26 16.555	+3.170	− 28	−11 16 03.74	−18.67	− 28
1349	5.16	G0	0.041	13 29 25.987	+2.936	−162	+13 40 11.35	−19.11	− 577

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°0001
1351	4.93	A2p	0.016	13 ^h 35 ^m 10.340 ^s	+3.045	+ 30	+ 3°33'15.31	-18.36	- 24
502	4.96	F0	0.019	13 35 42.622	+2.673	+ 72	+37 04 40.62	-18.33	- 9
501	3.44	A2	0.035	13 35 44.361	+3.063	- 190	- 0 42 00.44	-18.28	+ 42
504	2.56	B1	0.000	13 41 11.955	+3.846	- 32	-53 34 11.29	-18.14	- 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 41.504	+3.159	- 64	- 8 48 20.83	-18.02	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 46 51.520	+3.431	- 367	-33 08 48.04	-18.05	- 147
507	4.51	F5	0.056	13 48 14.201	+2.852	- 336	+17 21 18.97	-17.81	+ 40
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 20.788	+2.358	- 125	+49 12 41.59	-17.85	- 11
508	3.32	B2p	0.000	13 50 51.613	+3.644	- 21	-42 34 30.18	-17.76	- 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 59.353	+3.273	- 70	-18 14 07.97	-17.77	- 38
511	4.77	M0	0.014	13 52 01.852	+1.753	+ 1	+64 37 20.70	-17.70	- 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 39.650	+2.857	- 44	+18 17 44.31	-17.90	- 358
512	3.06	B2p	0.000	13 56 49.745	+3.778	- 56	-47 23 18.18	-17.54	- 42
514	4.68	K0	0.025	13 59 09.184	+4.417	- 67	-63 47 09.84	-17.42	- 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 40.464	+3.383	- 36	-25 04 17.31	-17.40	- 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 41.499	+3.059	+ 12	+ 1 26 45.95	-17.26	- 21
521	3.64	A0p	0.011	14 04 56.719	+1.629	- 84	+64 16 41.86	-17.12	+ 18
518	0.86	B1	0.016	14 05 17.317	+4.297	- 43	-60 28 14.85	-17.14	- 19
519	3.48	K0	0.039	14 07 32.665	+3.435	+ 33	-26 46 48.79	-17.16	- 139
520	2.26	K0	0.059	14 07 53.768	+3.555	- 429	-36 28 11.78	-17.52	- 520
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 47.900	-0.133	- 98	+77 27 04.02	-16.93	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 11 20.028	+2.736	- 16	+24 59 42.96	-16.90	- 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 59.547	+3.211	+ 5	-10 22 05.73	-16.57	+ 140
526 *	-0.04	K0	0.090	14 16 35.821	+2.739	- 769	+19 04 35.24	-18.59	-2000
528	4.87	A5	0.044	14 16 53.437	+2.122	- 160	+51 16 23.96	-16.48	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 17 05.582	+3.155	- 2	- 6 05 50.96	-16.99	- 432
527	4.26	A0	0.043	14 17 09.729	+2.278	- 179	+45 59 41.42	-16.40	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 51.779	+2.535	+ 3	+35 24 56.44	-16.46	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 20 13.352	+3.258	- 11	-13 27 52.28	-16.38	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 21 46.362	+4.243	- 16	-56 28 47.26	-16.34	- 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 48.702	+3.675	- 53	-37 58 42.84	-16.34	- 12
1375	5.08	A3	0.023	14 25 12.647	+2.991	- 52	+ 5 43 40.79	-16.15	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 53.661	+2.042	- 253	+51 45 23.86	-16.51	- 398
1377	4.65	B3	0.000	14 27 27.769	+3.885	- 12	-45 18 46.86	-16.05	- 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.358	-0.046	+ 23	+75 36 17.39	-16.01	+ 23
533	4.99	K0	0.043	14 29 15.652	+3.099	- 93	- 2 19 08.05	-15.94	- 2
532	5.00	B8	0.000	14 29 22.812	+3.534	- 18	-29 34 57.63	-15.96	- 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 42.794	+2.585	- 77	+30 16 56.10	-15.64	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 54.179	+2.415	- 97	+38 13 09.65	-15.59	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 34.371	+2.612	+ 145	+29 39 24.89	-15.47	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 36 49.051	+3.839	- 31	-42 14 48.22	-15.56	- 35
538 _{cg}	$\begin{Bmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} G0 \\ K5 \end{Bmatrix}$	0.752	14 41 00.345	+4.127	-5001	-60 55 07.57	-14.60	+ 693
541	2.89	B2	0.000	14 43 18.194	+4.026	- 21	-47 28 29.59	-15.18	- 18
545	3.95	F5	0.039	14 44 08.610	+3.171	+ 73	- 5 44 46.59	-15.43	- 316
539	3.42	F0	0.049	14 44 11.272	+4.932	- 302	-65 03 46.12	-15.35	- 232
1383	4.93 _v	M0	0.000	14 44 19.439	+2.638	- 10	+26 26 29.51	-15.12	- 17
544	4.13	K0	0.000	14 44 55.071	+3.693	- 52	-35 15 38.81	-15.25	- 180
547	3.76	A0	0.030	14 47 17.232	+3.040	- 76	+ 1 48 26.81	-14.96	- 27
546	5.20	K0	0.015	14 48 28.104	+4.240	- 17	-52 28 08.20	-14.95	- 82
542	3.81	K5	0.020	14 50 30.200	+7.783	- 41	-79 07 45.38	-14.76	- 16

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						⁰ 0001			⁰ 001
550 *	2.08	K5	0.031	14 ^h 50 ^m 39.997 ^s	−0.105	− 76	+74°04′17.94	−14.72	+ 12
548	2.90	A3	0.049	14 52 00.975	+3.331	− 73	−16 07 32.95	−14.72	− 67
554	4.86 _v	M3	0.011	14 57 54.916	+0.974	−129	+65 51 04.08	−14.27	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	14 59 53.014	+3.959	− 32	−43 12 54.73	−14.22	− 39
553	3.35	B3	0.000	15 00 30.212	+3.932	− 17	−42 11 06.61	−14.16	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 02 04.242	+3.215	− 43	− 8 35 56.97	−14.05	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 43.103	+2.261	− 36	+40 18 37.97	−14.03	− 28
556	3.41	M3	0.056	15 05 16.497	+3.528	− 54	−25 21 40.55	−13.88	− 43
557	4.67	K0	0.016	15 05 19.482	+2.573	−130	+26 52 07.04	−13.84	− 6
1396	5.03	F0	0.061	15 08 12.129	+2.637	+136	+24 47 25.04	−13.82	−165
1398	4.14	B9	0.000	15 13 22.216	+4.207	− 96	−48 48 51.35	−13.37	− 49
559	4.66	A0p	0.023	15 13 23.641	+3.434	− 25	−19 52 04.90	−13.36	− 39
558	3.50	K0	0.036	15 13 46.186	+4.351	−122	−52 10 32.43	−13.37	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 15 53.026	+3.695	− 4	−31 35 39.54	−13.15	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 16 19.789	+2.421	+ 69	+33 14 21.34	−13.24	−112
564	2.74	B8	0.000	15 18 06.778	+3.238	− 65	− 9 27 26.37	−13.03	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 19 08.101	+4.752	−129	−58 52 33.68	−13.08	−137
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 42.693	−0.043	− 40	+71 45 39.79	−12.81	+ 20
560	3.06	A0	0.000	15 20 51.161	+5.703	−132	−68 45 11.28	−12.86	− 31
1402	3.43	B2	0.000	15 22 43.516	+3.964	− 13	−40 43 13.20	−12.73	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 23 06.816	+3.829	− 74	−36 20 03.47	−12.76	− 84
1403	4.69	B3	0.000	15 24 28.330	+3.856	− 15	−36 55 50.03	−12.60	− 23
568 _{pr}	4.47	F0	0.030	15 25 15.933	+2.268	−122	+37 18 22.23	−12.44	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 23.305	+1.345	− 12	+58 53 41.24	−12.50	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 40.489	+2.476	−137	+29 02 09.76	−12.21	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 39.985	+2.157	+ 10	+40 45 50.62	−12.09	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 45.423	+2.422	− 15	+31 17 27.15	−11.95	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 35 18.106	+3.289	+209	−10 08 00.51	−12.06	−234
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 33.398	+2.543	+ 91	+26 38 48.35	−11.90	− 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 40.577	+3.367	+ 45	−14 51 23.57	−11.72	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 38 16.417	+3.658	− 7	−28 12 05.20	−11.62	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 38 37.208	+5.572	+ 39	−66 23 01.64	−11.65	− 55
1413	4.96	K5	0.032	15 43 07.885	+3.469	− 26	−19 44 37.91	−11.37	−103
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 22.059	−2.002	+ 62	+77 43 49.91	−11.25	− 1
582	2.75	K0	0.046	15 45 16.765	+2.961	+ 92	+ 6 21 44.67	−11.07	+ 47
587	5.13	A2	0.013	15 46 59.038	+0.931	+ 57	+62 32 11.75	−11.04	− 55
583	3.74	A2	0.034	15 47 08.098	+2.773	+ 46	+15 21 31.86	−11.02	− 45
584	4.28	K5	0.019	15 49 39.814	+2.704	− 35	+18 04 45.83	−10.88	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 41.546	+3.138	− 57	− 3 29 29.82	−10.74	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 50.383	+2.996	+ 86	+ 4 25 02.38	−10.57	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 52 00.336	+2.264	− 5	+35 35 41.16	−10.97	−347
586	4.11	B9	0.000	15 52 16.019	+3.831	− 5	−33 41 16.77	−10.63	− 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 23.108	+2.077	+396	+42 23 42.45	− 9.88	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 31.675	+3.495	− 8	−20 13 36.76	−10.46	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 56 58.024	+5.349	−283	−63 29 30.06	−10.65	−398
591	3.86	F5	0.069	15 57 24.087	+2.776	+217	+15 35 45.43	−11.50	−1281
595	4.96	A5	0.019	15 58 16.757	+1.431	−173	+54 41 33.01	−10.04	+ 109
593	4.22	K0	0.021	15 58 26.234	+2.487	− 57	+26 49 10.57	−10.20	− 62
1417	4.68	B3p	0.000	15 59 20.429	+3.370	− 8	−14 20 13.38	−10.09	− 15
592	3.00	B2	0.000	16 00 05.771	+3.643	− 8	−26 10 17.52	−10.04	− 26
1418	5.07	G5	0.014	16 00 54.435	+4.109	− 36	−41 48 05.55	− 9.97	− 18

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
594	2.54	B0	0.000	16 ^h 01 ^m 32. ^s 953	+3. ^s 560	0 [°] 0001 − 8	−22°40′42. [″] 46	−9. [″] 93	0 [″] 001 − 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 16.566	+1.135	−410	+58 30 39.64	−9.51	+334
597 _{pr}	2.90	B1	0.000	16 06 37.948	+3.500	− 4	−19 51 35.88	−9.53	− 19
599	4.33	B3	0.000	16 07 56.636	+3.958	− 14	−36 51 22.94	−9.44	− 29
596	4.84	A3p	0.012	16 07 56.796	+4.264	+ 2	−45 13 37.19	−9.38	+ 28
601	4.26	B9p	0.012	16 09 25.001	+1.894	− 24	+44 52 55.33	−9.26	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 43.322	+2.196	− 45	+36 26 23.29	−8.94	+333
600	5.09	K0	0.016	16 15 06.363	+4.767	− 3	−54 40 53.15	−8.88	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 25.320	+3.151	− 29	− 3 44 44.39	−8.97	−143
612	5.04	F0	0.038	16 16 55.835	−1.671	−234	+75 42 25.96	−8.46	+252
602	4.03	G0	0.022	16 17 19.191	+5.516	+ 3	−63 44 08.04	−8.69	− 11
605	3.34	K0	0.036	16 19 24.490	+3.181	+ 57	− 4 44 27.63	−8.48	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 21.488	+1.808	− 11	+46 15 55.47	−8.40	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 21 22.964	+4.517	−161	−50 12 13.72	−8.41	− 54
607	3.10 _v	B1	0.000	16 22 26.288	+3.659	− 8	−25 38 25.28	−8.30	− 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 49.537	+2.650	− 33	+19 06 22.31	−8.20	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 23 06.744	+3.044	−104	+ 0 58 56.13	−8.17	+ 50
1424	4.78	M3	0.013	16 23 28.645	+9.197	− 46	−78 44 35.93	−8.23	− 35
613	4.53	A0p	0.033	16 26 21.798	+2.773	+ 30	+13 59 14.52	−8.02	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 57.131	−0.087	− 46	+68 43 25.45	−7.80	+ 36
616 _{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.22v \\ 5.2 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} M0 \\ A3 \end{smallmatrix} \right\}$	0.019	16 30 40.058	+3.690	− 7	−26 28 32.74	−7.64	− 20
610	4.93	G0	0.083	16 30 41.827	+6.533	+383	−70 07 39.67	−7.50	+109
618 [*]	2.77	K0	0.017	16 31 06.134	+2.582	− 70	+21 26 46.12	−7.60	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 43.570	+3.935	− 7	−34 44 49.78	−7.47	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 45.908	+1.938	− 10	+42 23 44.38	−7.24	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 36 39.507	+9.418	−452	−78 56 20.05	−7.21	− 77
620	2.91	B0	0.014	16 37 09.732	+3.746	− 6	−28 15 24.54	−7.11	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 38 17.395	+3.311	+ 9	−10 36 25.37	−6.97	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 18.326	+1.634	− 48	+48 53 20.67	−6.88	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 45.675	+3.478	− 14	−17 46 48.73	−6.63	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 36.002	+2.060	+ 32	+38 53 03.57	−6.64	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 41.278	+1.146	+ 22	+56 44 44.90	−6.32	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 50 51.154	+6.412	+ 26	−69 03 44.48	−5.99	− 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 58.196	+3.326	+ 65	−10 49 03.67	−6.04	− 93
628	2.36	K0	0.049	16 51 29.698	+3.898	−493	−34 19 43.10	−6.16	−257
1435	3.68	K5	0.017	16 51 33.905	+5.212	+ 49	−59 04 32.11	−5.92	− 28
1440	5.20	K0	0.010	16 52 36.305	+2.490	+ 8	+24 37 23.42	−5.80	+ 6
1439	3.09 _v	B3p	0.000	16 53 15.785	+4.077	− 9	−38 04 50.40	−5.78	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 58.748	+2.843	− 34	+10 07 58.58	−5.65	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 38.388	+2.844	−197	+ 9 20 40.34	−5.31	− 11
631	3.06	K5	0.036	17 00 19.410	+4.989	− 23	−56 01 12.51	−5.20	− 36
634	3.92	A0	0.022	17 01 04.492	+2.298	− 36	+30 53 50.51	−5.07	+ 27
632	4.15	K2	0.000	17 01 13.467	+4.803	+ 4	−53 11 23.11	−5.07	+ 17
1445	5.00	K0	0.014	17 02 08.547	+3.169	− 27	− 4 15 06.53	−5.08	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 19.792	+2.786	+ 35	+12 42 50.65	−4.66	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 51.006	+0.188	− 33	+65 41 22.24	−4.41	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 37.522	+4.309	+ 23	−43 15 50.73	−4.31	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 45.732	+2.093	− 22	+36 47 13.64	−3.84	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 52.487	+2.467	− 15	+24 48 58.59	−3.99	−157
1454	5.17	M0	0.000	17 21 13.130	+2.647	+ 6	+18 02 14.42	−3.43	− 55

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
644	3.37	B3	0 ^{''} .000	17 ^h 23 ^m 16 ^s .231	+3 ^s .691	− 3	−25° 01′ 05 ^{''} .34	−3 ^{''} .22	− 20
645	2.80	K2	0.026	17 27 00.497	+5.002	− 10	−55 32 48.59	−2.90	− 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 31.973	+2.980	+ 3	+ 4 07 26.45	−2.82	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 37.436	+3.670	+ 0	−24 11 32.48	−2.94	−116
647	4.61	F0	0.027	17 27 43.212	+3.187	− 62	− 5 06 11.28	−2.86	− 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 39.941	+3.838	+ 16	−29 53 01.51	−2.87	−139
653 *	2.79	G0	0.000	17 30 53.818	+1.360	− 17	+52 17 12.98	−2.52	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 34.074	+2.427	+ 15	+26 05 47.19	−2.46	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 32 09.588	+4.086	− 1	−37 18 36.69	−2.46	− 31
655	4.98	A5	0.026	17 32 34.854	+1.186	+ 171	+55 10 15.18	−2.33	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 40.334	+1.187	+ 173	+55 09 34.53	−2.33	+ 57
648	3.79	B8	0.000	17 32 57.200	+5.432	− 80	−60 41 53.69	−2.46	− 96
651	2.97	B3p	0.000	17 33 25.761	+4.648	− 32	−49 53 24.67	−2.39	− 70
652	1.71	B2	0.000	17 35 00.166	+4.080	− 1	−37 07 00.29	−2.21	− 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 53.221	+2.788	+ 83	+12 32 47.50	−2.33	−226
664	4.87	F5	0.039	17 36 50.037	−0.343	+ 0	+68 44 53.99	−1.70	+323
658	3.64	A5	0.026	17 38 45.696	+3.439	− 29	−15 24 35.04	−1.91	− 58
654	2.04	F0	0.020	17 38 47.648	+4.318	+ 14	−43 00 31.53	−1.85	− 2
663	3.79	B3	0.000	17 40 02.668	+1.697	− 5	+45 59 46.76	−1.74	+ 5
670 <i>pr</i>	4.90	F5	0.046	17 41 34.741	−1.052	+ 58	+72 08 17.75	−1.88	−267
660	2.51	B2	0.000	17 43 54.455	+4.156	− 5	−39 02 18.73	−1.43	− 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 29.163	+2.966	− 27	+ 4 33 36.83	−1.20	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 39.571	+3.599	− 68	−21 41 28.97	−1.38	− 43
667	3.48	G5	0.108	17 47 15.713	+2.351	− 233	+27 42 35.40	−1.87	−752
661	3.58	K0	0.017	17 47 44.883	+5.900	− 21	−64 43 50.64	−1.13	− 54
675	5.04	F5	0.031	17 48 32.125	−2.676	+ 102	+76 57 31.63	−0.75	+248
1464	4.4–5.0	F5-G0	0.028	17 48 51.120	+3.780	− 1	−27 50 12.26	−0.98	− 10
668	3.74	A0	0.032	17 48 55.283	+3.011	− 15	+ 2 42 03.90	−1.04	− 74
666	3.14	F5p	0.013	17 49 01.185	+4.200	− 0	−40 07 58.49	−0.97	− 8
669	3.25	K2	0.032	17 51 15.278	+4.087	+ 41	−37 02 52.10	−0.73	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 53.044	+1.040	+ 114	+56 52 11.92	−0.45	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 57.407	+2.060	+ 4	+37 14 55.95	−0.26	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 57 04.974	+1.396	− 8	+51 29 14.16	−0.27	− 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 33.730	+2.334	+ 64	+29 14 48.82	−0.14	− 17
673	3.50	K0	0.015	18 00 09.348	+3.305	− 4	− 9 46 28.21	−0.10	−116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 58.203	+2.673	− 5	+16 45 03.99	+0.07	− 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 40.360	+3.007	+ 1	+ 2 55 55.51	+0.14	− 8
679	3.07	K0	0.018	18 07 07.526	+3.855	− 41	−30 25 18.90	+0.44	−185
1471	3.90	B1p	0.000	18 08 13.613	+4.671	− 10	−50 05 16.54	+0.71	− 14
680	3.73	A3	0.037	18 08 19.332	+2.846	− 41	+ 9 34 05.55	+0.81	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 08 20.570	+2.342	+ 1	+28 45 59.44	+0.74	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 12 45.051	+4.453	− 16	−45 56 55.09	+1.08	− 37
685	5.03	F5	0.047	18 14 00.879	+0.345	+ 538	+64 24 15.93	+1.26	+ 37
682	4.01	B8p	0.000	18 14 59.379	+3.589	+ 1	−21 03 06.01	+1.31	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 19 00.858	+4.059	− 106	−36 45 12.77	+1.49	−167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 34.852	+2.105	− 13	+36 04 29.53	+1.84	+ 43
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 41.097	−1.088	+1200	+72 44 28.57	+1.46	−346
1476	4.92	G5	0.016	18 21 53.496	+2.997	+ 0	+ 3 23 16.20	+1.92	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 22 18.383	+3.840	+ 27	−29 49 03.15	+1.92	− 28
688	3.42	K0	0.054	18 22 22.273	+3.106	− 364	− 2 53 31.01	+1.25	−701

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
690	3.92	K0	0 ^{''} 016	18 ^h 24 ^m 34 ^s .337	+2 ^s 559	+141	+21°46'49".31	+1 ^{''} 90	−242
686	4.25	K2	0.010	18 25 06.793	+5.520	+ 2	−61 28 54.78	+2.19	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 31.935	+3.981	− 31	−34 22 22.81	+2.10	−124
691	3.76	B3	0.000	18 28 29.549	+4.445	− 15	−45 57 17.93	+2.43	− 54
692	2.94	K0	0.046	18 29 14.134	+3.702	− 32	−25 24 30.80	+2.36	−185
696	4.73	A3	0.017	18 30 21.955	+3.419	+ 2	−14 33 03.72	+2.65	− 2
697	4.69	G5	0.000	18 34 57.927	+4.280	+ 28	−42 17 44.40	+3.02	− 22
1482	4.06	K0	0.013	18 36 19.373	+3.265	− 10	− 8 13 41.17	+2.85	−312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 37.999	+2.033	+172	+38 48 13.59	+3.56	+287
1486	4.70 _v	F0	0.020	18 43 23.768	+3.285	+ 6	− 9 01 52.82	+3.77	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 38.235	+3.267	+ 15	− 8 15 12.11	+3.89	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 45 25.077	+6.969	− 7	−71 24 25.63	+3.79	−156
703	4.26	F5	0.049	18 46 32.689	+2.584	− 5	+20 34 01.95	+3.71	−335
1488	4.92	K0	0.023	18 46 54.070	+2.419	+ 13	+26 41 06.88	+4.10	+ 24
1487	3.30	B8	0.000	18 46 56.172	+3.745	+ 40	−26 58 04.38	+4.08	+ 1
1491	4.37	A3	0.045	18 47 55.601	+2.651	+ 51	+18 12 20.27	+4.28	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 48 15.735	+3.183	− 3	− 4 43 27.77	+4.17	− 16
705	3.4–4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 50.237	+2.217	+ 3	+33 23 15.32	+4.41	− 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 30.177	+0.882	+104	+59 24 49.97	+4.49	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 54 06.538	+5.534	− 8	−62 09 41.20	+4.67	− 14
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 08.387	−0.758	+102	+71 19 27.21	+4.73	+ 44
711	4.0–4.5	M3	0.000	18 55 57.556	+1.827	+ 21	+43 58 26.47	+4.93	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 32.112	+3.716	+ 10	−26 16 10.12	+4.84	− 54
709 _{pr}	4.50	A5	0.026	18 57 14.339	+2.983	+ 32	+ 4 13 54.21	+4.98	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 58 57.110	+3.576	+ 24	−21 04 40.74	+5.09	− 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 42.657	+2.246	− 2	+32 43 07.64	+5.16	+ 2
708	5.03	B9	0.000	19 00 05.855	+4.783	+ 11	−52 54 34.27	+5.18	− 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 33.202	+2.724	− 35	+15 05 50.79	+5.16	− 74
716	3.02	A0	0.036	19 06 21.154	+2.758	− 3	+13 53 42.95	+5.63	− 96
717	3.55	B9	0.025	19 07 20.192	+3.183	− 11	− 4 51 00.93	+5.71	− 90
719	5.13	B5	0.000	19 08 02.047	+2.143	+ 1	+36 08 00.09	+5.86	− 4
1496	3.42	K0	0.038	19 08 13.107	+3.740	− 40	−27 38 19.30	+5.63	−251
718	4.12	A2	0.029	19 10 51.845	+4.072	+ 71	−37 52 14.39	+6.00	− 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 58.902	+3.564	− 0	−20 59 21.60	+6.07	− 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.260	−0.004	+164	+67 41 51.38	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 08.557	−1.199	−328	+73 23 34.49	+6.56	+106
724	4.46	K0	0.010	19 17 04.809	+2.084	− 1	+38 10 16.53	+6.62	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 34.543	+1.384	+ 66	+53 24 25.13	+6.78	+125
725	5.14	A5	0.000	19 18 46.743	+2.817	+ 2	+11 38 01.42	+6.77	+ 13
722	5.03	K0	0.000	19 18 49.956	+3.506	− 8	−18 54 53.46	+6.74	− 14
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 22 53.991	+3.432	+ 1	−15 54 53.80	+7.09	− 6
1502	4.31	B8	0.000	19 24 06.456	+4.298	+ 9	−44 25 06.50	+7.17	− 20
728	4.11	B8	0.000	19 25 18.156	+4.144	+ 27	−40 34 31.87	+7.17	−123
730	3.44	F0	0.062	19 26 31.900	+3.024	+171	+ 3 09 25.47	+7.47	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 33.535	+2.498	− 92	+24 42 27.28	+7.53	−106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 13.329	+1.511	+ 22	+51 46 27.09	+7.82	+130
732 _{pr}	3.24	K0+A0	0.010	19 31 32.927	+2.421	+ 2	+28 00 13.90	+7.79	− 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 32.051	+2.231	+ 1	+34 29 51.47	+7.87	− 3
1511	4.65	K0	0.038	19 35 05.442	+2.931	+146	+ 7 25 25.76	+7.92	−156
735	5.02	K0	0.000	19 36 43.872	+4.431	− 9	−48 03 10.96	+8.17	− 38

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
738	4.64	F5	0.066	19 ^h 36 ^m 59 ^s .459	+1.608	− 19	+50°16′09.36	+ 8.49	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 37 57.142	+3.643	+ 51	−24 50 12.09	+ 8.29	− 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 59.566	+3.224	+ 2	− 6 58 49.58	+ 8.31	− 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 58.194	+2.695	+ 7	+17 31 29.18	+ 8.59	− 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 41.391	+3.426	+ 47	−16 04 27.95	+ 8.75	− 9
740	5.02	K0	0.018	19 45 00.994	+2.165	+ 63	+37 24 17.52	+ 8.90	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 47 14.053	+2.852	+ 12	+10 39 52.26	+ 9.04	− 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 33.368	+3.493	− 91	−19 42 36.97	+ 8.98	− 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 48 18.123	+2.676	+ 5	+18 35 09.79	+ 9.13	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 51 46.994	+2.926	+ 363	+ 8 55 25.71	+ 9.78	+ 387
746	3.7–4.4	G0p	0.000	19 53 30.994	+3.054	+ 7	+ 1 03 34.69	+ 9.52	− 7
749	3.90	K0	0.070	19 56 19.204	+2.946	+ 33	+ 6 27 33.32	+ 9.26	− 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 40.214	+4.120	+ 15	−41 48 45.77	+ 9.82	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 57 04.548	+2.252	− 26	+35 08 20.05	+ 9.77	− 27
1522	5.05	A0	0.046	19 59 06.682	+3.397	+ 12	−15 26 08.34	+ 9.85	− 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 40.137	+2.669	+ 46	+19 32 56.49	+10.02	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 01 03.978	+3.890	+ 5	−35 13 09.22	+10.08	− 26
1523	4.74	A5	0.025	20 01 56.732	+2.472	+ 44	+27 48 40.81	+10.17	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 02 55.565	+6.815	+ 170	−72 51 12.36	+10.11	− 131
753	4.60	M3	0.020	20 03 54.928	+3.678	+ 27	−27 39 04.54	+10.33	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 08 09.687	−2.147	+ 35	+77 46 20.06	+10.66	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 08 56.807	+4.564	− 15	−52 49 12.75	+10.70	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 10 11.336	+2.230	+ 4	+36 54 03.41	+10.80	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 10 43.018	+5.816	+1997	−66 07 38.25	+ 9.70	−1126
756	3.37	A0	0.000	20 12 21.697	+3.093	+ 26	− 0 45 33.69	+10.95	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 52.389	+1.391	+ 76	+56 37 51.80	+11.14	+ 83
757	3.95 _v	K0+B8	0.000	20 14 16.650	+1.890	+ 4	+46 48 15.63	+11.08	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 15 13.544	+2.776	+ 40	+15 15 40.32	+11.21	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 46.935	+3.319	+ 15	−12 26 36.44	+11.41	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 19 11.392	+3.323	+ 44	−12 28 47.72	+11.44	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 22 09.651	+3.364	+ 29	−14 42 54.97	+11.65	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 57.882	+2.155	+ 4	+40 19 23.61	+11.71	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 27 15.382	+4.703	+ 9	−56 40 03.16	+11.92	− 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 55.320	+0.995	+ 65	+63 03 48.22	+12.18	− 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 30 14.029	+2.454	+ 5	+30 26 16.70	+12.22	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 43.224	+3.132	+ 48	− 2 48 57.90	+12.23	− 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 12.815	−0.870	+ 14	+75 01 28.39	+12.27	− 15
768	3.98	B5	0.016	20 34 11.536	+2.866	+ 9	+11 22 26.72	+12.47	− 22
769	3.21	K0	0.039	20 39 00.035	+4.191	+ 52	−47 13 06.33	+12.88	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 26.292	+2.681	+ 51	+21 16 27.16	+12.85	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 35.433	+2.787	+ 46	+15 59 07.50	+12.92	− 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 42 07.886	+2.047	+ 3	+45 21 15.90	+13.03	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 24.968	+2.801	− 13	+15 08 57.00	+13.13	− 43
776	4.70	F0	0.029	20 45 32.001	+4.368	+ 171	−51 50 46.36	+13.19	− 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 42.207	+1.210	+ 120	+61 55 08.01	+14.08	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 51.604	+1.487	− 78	+57 39 13.93	+13.03	− 237
775	3.60	A5	0.026	20 46 46.816	+5.322	− 76	−66 07 39.13	+13.34	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 47 02.502	+2.430	+ 286	+34 02 52.74	+13.68	+ 329
779	4.26	F8	0.090	20 47 18.349	+3.540	− 36	−25 11 45.31	+13.21	− 157
1541 _{sq}	4.49	G5	0.022	20 47 36.576	+2.784	− 22	+16 11 57.16	+13.19	− 197

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°00'01			0°00'01
781	3.83	A0	0.015	20 ^h 48 ^m 47.036 ^s	+3.242	+ 24	− 9°25'10.21	+13.43	− 34
1543	4.60	M0	0.000	20 48 49.063	+3.161	+ 2	− 4 57 05.27	+13.42	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 49 52.084	+4.041	+ 171	−43 54 44.32	+13.43	− 106
1546	4.24	M0	0.000	20 53 02.467	+3.567	− 5	−26 50 28.17	+13.73	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 45.476	+3.230	+ 30	− 8 54 18.76	+13.75	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 56 23.766	+4.636	+ 21	−58 22 30.64	+13.92	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 56.341	+2.241	+ 11	+41 14 48.97	+14.03	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 31.439	+2.044	+ 6	+47 36 06.32	+14.21	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 32.605	+3.663	− 2	−32 10 34.87	+14.33	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 40.674	+2.186	+ 8	+44 00 37.47	+14.52	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 07 05.813	+3.364	+ 58	−17 09 00.78	+14.54	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 08 19.396	+3.496	− 17	−24 55 21.78	+14.63	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 42.532	+3.261	+ 65	−11 17 15.32	+14.80	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 11 20.330	+2.918	+ 38	+10 12 54.37	+14.70	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 48.601	+2.557	+ 1	+30 18 42.89	+14.94	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 15 13.710	+5.506	+ 78	−70 02 27.24	+15.06	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 50.899	+2.998	+ 39	+ 5 20 00.93	+15.09	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 18 13.350	+2.361	+ 1	+39 28 53.02	+15.25	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 45.735	+2.472	+ 12	+34 59 01.46	+15.28	− 2
803 *	2.44	A5	0.063	21 19 04.040	+1.427	+ 219	+62 40 22.48	+15.35	+ 50
801	4.79	A0	0.027	21 19 10.569	+3.621	+ 46	−32 05 08.74	+15.28	− 26
802	4.92	A2p	0.000	21 22 03.869	+3.813	+ 61	−40 43 18.26	+15.46	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 23 02.121	+2.777	+ 75	+19 53 35.24	+15.59	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 23 23.124	+3.331	+ 23	−16 44 46.42	+15.55	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 27 50.044	+3.413	+ 1	−22 19 17.39	+15.81	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 28 06.737	+4.873	+ 123	−65 16 19.07	+16.60	+ 800
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 54.992	+0.747	+ 21	+70 39 03.39	+15.85	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 52.676	+2.721	+ 18	+23 43 46.34	+15.95	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 38.201	+3.154	+ 14	− 5 28 48.18	+16.03	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 45.228	+2.263	− 22	+45 40 59.37	+16.06	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 46.397	+2.412	− 1	+40 30 22.85	+16.32	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 50.491	+3.188	+ 78	− 7 45 40.92	+16.33	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 41 13.438	+3.315	+ 132	−16 34 07.64	+16.45	− 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 12.864	+0.853	+ 243	+71 24 21.95	+16.63	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 43 40.708	+6.411	+ 140	−77 17 49.91	+16.36	− 240
815 *	0.7–3.5	K0	0.000	21 45 11.580	+2.947	+ 21	+ 9 58 11.22	+16.67	− 1
1572	4.46	A2p	0.000	21 46 02.452	+1.733	− 4	+61 12 57.18	+16.71	− 3
814	4.35	A0	0.032	21 46 09.752	+3.555	+ 27	−32 55 52.63	+16.63	− 94
821	4.26	B3	0.000	21 47 33.184	+2.224	+ 4	+49 24 18.19	+16.78	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 48 10.175	+3.303	+ 183	−16 02 00.15	+16.52	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 45.208	+2.660	+ 15	+30 16 13.41	+16.91	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 59.825	+2.735	+ 7	+26 01 20.28	+17.09	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 24.699	+3.263	+ 215	−13 27 16.00	+17.12	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 55 09.813	+3.611	+ 86	−37 16 03.20	+17.12	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 59 17.957	+4.036	+ 55	−54 53 38.94	+17.32	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 04 54.791	+4.536	+4818	−56 42 02.05	+15.04	−2529
827	3.19	G0	0.000	22 06 50.167	+3.079	+ 13	− 0 13 10.33	+17.64	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 07 20.604	+3.592	− 19	−39 26 36.89	+17.54	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 32.517	+3.232	+ 29	−13 46 09.99	+17.62	− 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 58.034	+2.799	+ 220	+25 26 45.17	+17.72	+ 25

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
829	2.16	B5	0.051	22 ^h 09 ^m 30. ^s 947	+3. ^s 749	0 ^o 0001 +126	-46°51'39".18	+17".61	-151
832	4.62	A2	0.023	22 09 34.453	+3.482	+ 63	-32 53 15.71	+17.73	- 31
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 11.765	+1.136	+ 72	+72 26 32.95	+17.79	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 54.005	+2.672	- 11	+33 16 45.91	+17.79	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 11 14.031	+3.026	+185	+ 6 17 57.85	+17.85	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 34.132	+2.091	+ 19	+58 18 10.02	+17.84	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 45.700	+2.585	+ 33	+39 49 01.82	+17.98	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 54.859	+3.161	+ 82	- 7 40 50.01	+18.06	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 19 53.313	+4.051	- 96	-60 09 23.72	+18.12	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 22 12.528	+6.340	+171	-80 20 10.88	+18.20	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 31.670	+2.956	+ 6	+12 18 32.68	+18.26	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 42.863	+3.096	+ 88	- 1 17 00.29	+18.27	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 22.225	+2.373	- 14	+52 19 56.11	+18.14	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 26 19.421	+3.063	+ 13	+ 1 28 55.17	+18.39	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 56.182	+2.242	+ 19	+58 31 13.93	+18.52	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 29.219	+3.559	+ 26	-43 23 24.73	+18.53	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 43.810	+3.169	+ 2	-10 34 20.88	+18.54	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 32 08.419	+2.486	+144	+50 23 18.19	+18.61	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 39.971	+3.394	+ 51	-32 14 25.13	+18.59	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 24.560	+3.082	+ 61	- 0 00 40.65	+18.67	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 40 11.088	+2.704	+ 1	+39 09 26.83	+18.83	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 47.145	+3.305	+ 23	-26 56 10.23	+18.88	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 29.125	+2.995	+ 55	+10 56 19.88	+18.89	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 43 52.971	+3.552	+133	-46 46 36.80	+18.94	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 57.967	+2.822	+ 11	+30 19 44.18	+18.92	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 31.260	+2.897	+ 42	+23 40 26.36	+19.04	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 46.962	+3.588	+115	-51 12 30.80	+19.04	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 24.930	+2.154	-108	+66 18 30.82	+19.00	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 40.509	+3.170	- 8	-13 29 02.30	+19.09	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 50 59.708	+2.904	+108	+24 42 36.97	+19.10	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 40.959	+3.126	+ 8	- 7 28 12.33	+19.25	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 44.159	+3.177	- 28	-15 42 40.92	+19.23	- 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 58 46.757	+3.300	+255	-29 30 47.45	+19.17	-164
868	4.18	G5	0.031	23 02 04.779	+3.506	- 74	-52 38 37.64	+19.39	- 14
869	3.63 _v	B5+A2p	0.000	23 02 52.133	+2.776	+ 20	+42 26 11.33	+19.42	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 37.567	+3.302	+ 61	-34 38 17.70	+19.54	+ 80
870	2.61 _v	M0	0.015	23 04 46.271	+2.919	+143	+28 11 39.70	+19.60	+138
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 55.230	+3.054	+ 9	+ 3 55 50.76	+19.45	- 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 05 47.020	+2.994	+ 44	+15 18 57.24	+19.44	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 08 02.290	+3.026	+ 8	+ 9 31 13.94	+19.51	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 32.213	+3.189	+ 40	-21 03 38.87	+19.61	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 30.717	+3.370	+129	-45 08 07.38	+19.56	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 46.353	+3.032	- 4	+ 8 49 54.24	+19.61	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 23.022	+3.105	+ 28	- 5 56 17.50	+19.47	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 57.881	+3.140	+251	- 8 58 32.72	+19.67	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 18 13.734	+3.112	+509	+ 3 23 40.42	+19.73	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 36.772	+3.458	- 37	-58 07 23.01	+19.79	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 55.586	+3.224	+ 15	-32 25 12.18	+19.67	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 20 01.601	+3.117	+ 32	- 9 29 54.13	+19.74	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 21 39.298	+2.979	+ 24	+23 51 10.07	+19.75	- 7

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2020.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2020.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^o 001
1612	4.20	K0	0 ^o 029	23 ^h 24 ^m 02 ^s .676	+ 3 ^s .143	− 85	−19°59′18 ^o .29	+19 ^o .70	− 96
882	5.20	K5	0.000	23 25 45.446	+ 2.697	+ 15	+62 23 44.02	+19.81	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 24.355	+ 3.004	+ 141	+23 31 01.88	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 59.030	+ 3.077	+ 59	+ 1 22 04.81	+19.75	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 29 00.554	+ 3.047	− 82	+ 6 29 30.31	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 30 11.613	+ 3.040	+ 44	+12 52 25.83	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 34 03.900	+ 3.199	+ 74	−37 42 17.74	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 36 10.361	+ 3.207	+ 42	−42 30 05.87	+19.93	− 1
890	4.00 _v	K0	0.043	23 38 34.457	+ 2.959	+ 157	+46 34 09.78	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 38 56.802	+ 3.206	+ 69	−45 22 43.81	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 39 08.903	+ 2.963	+ 27	+43 22 54.16	+19.96	− 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 40 12.370	+ 2.523	− 212	+77 44 49.16	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 41 00.369	+ 3.090	+ 253	+ 5 44 14.96	+19.53	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 25.489	+ 2.977	+ 78	+44 26 51.24	+19.96	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 43 05.608	+ 3.063	− 86	+ 1 53 34.66	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 47.049	+ 3.107	+ 70	−14 25 53.22	+19.93	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 47 03.428	+ 2.997	+ 10	+46 32 03.15	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 54.448	+ 2.919	+ 26	+67 55 14.87	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 59.437	+ 3.114	+ 79	−28 01 00.82	+19.92	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 55 25.118	+ 3.033	− 3	+57 36 48.60	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 48.428	+ 3.070	− 25	+25 15 19.15	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 43.371	+ 3.072	− 34	− 3 26 32.20	+19.97	− 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 59.016	+ 3.082	+ 61	−52 37 52.85	+20.10	+ 61

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0 ^s 0001			0 ^o 001
906	4.52	K0	0 ^o 000	1 ^h 11 ^m 57 ^s .797	+ 9 ^s .653	+ 803	+86°21′56 ^o .90	+19 ^o .05	− 13
907 *	2.02 _v	F8 _v	0.000	2 57 48.483	+85.762	+2140	+89 20 59.95	+14.29	− 19
1636	5.78	K0	0.022	3 37 33.755	+15.482	+ 457	+84 58 40.02	+11.53	−137
909	5.26	M0	0.000	7 49 20.439	+25.436	− 582	+86 58 10.27	− 9.23	− 27
1640	6.26	F0	0.000	9 19 18.499	+11.426	+ 179	+84 05 40.30	−15.30	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 39 51.505	+ 8.041	− 83	+81 13 59.84	−16.42	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 33 24.530	+ 6.753	− 422	+82 27 10.63	−18.60	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 41 54.322	− 1.361	+ 182	+82 38 57.05	−18.13	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 49 05.504	− 3.594	+ 903	+82 25 35.16	−15.05	−221
912 *	4.23	G5	0.014	16 43 56.362	− 5.905	+ 81	+82 00 02.19	− 6.52	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 25 42.068	−18.969	+ 76	+86 34 16.98	− 2.93	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 21 24.457	− 8.050	+ 86	+83 11 11.44	+ 1.84	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 40 58.735	− 4.768	+ 147	+82 36 19.36	+12.97	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 11 09.717	− 6.095	+ 514	+86 12 35.85	+17.87	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 10.079	− 0.761	+ 635	+84 27 21.13	+19.25	+ 27

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0 ^s 0001			0 ^o 001
918	5.38	F0	0 ^o 000	8 ^h 53 ^m 18 ^s .727	−10 ^s .083	−1044	−85°44′30 ^o .60	−13 ^o .71	+ 39
919	5.38	K0	0.000	12 57 21.456	+ 7.094	+ 497	−85 14 02.09	−19.39	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 06 17.459	+33.285	− 520	−87 34 36.78	+ 5.58	−140
923	5.48	F0	0.000	21 25 32.830	+45.420	+ 771	−88 52 11.64	+15.67	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 48 01.989	+ 5.735	− 294	−81 16 23.72	+19.06	− 2

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
24674	195	3.59	5 ^h 17 ^m 36 ^s .3899	− 6°50′39″.874	−1.0280	−9.5700	5.880	20.10	B5III
24813	1145	4.69	5 19 08.4744	+40 05 56.586	45.2614	−664.7372	79.076	66.40	G0V
24845	1146	4.29	5 19 34.5245	−13 10 36.439	−0.1705	−4.7400	3.030	20.20	B0.5IV
25044	1147	4.72	5 21 45.7479	− 0 22 56.875	0.0300	1.6700	2.530	28.80	B2IV-V
25336	201	1.64	5 25 07.8631	+ 6 20 58.928	−0.5869	−13.2799	13.420	18.20	B2III
25428	202	1.65	5 26 17.5134	+28 36 26.820	1.7678	−174.2194	24.890	8.00	B7III
25606	204	2.81	5 28 14.7232	−20 45 33.988	−0.3586	−85.9204	20.490	−13.50	G5II
25918	214	5.18	5 31 53.0156	−76 20 27.470	40.4240	287.7441	32.429	56.70	K4III
25930 _{ph}	206	2.25	5 32 00.4007	− 0 17 56.731	0.1113	0.5600	3.560	16.00	O9.5II
25984	1151	4.71	5 32 43.6730	+32 11 31.278	−0.1426	−4.0000	0.800	−0.20	B5Iab
25985	207	2.58	5 32 43.8159	−17 49 20.239	0.2290	1.5400	2.540	24.70	F0Ib
26069 _{ph}	212	3.76	5 33 37.5177	−62 29 23.371	0.1530	12.5600	3.140	6.80	F6Ia
26176	208	4.39	5 34 49.2371	+ 9 29 22.485	−0.0838	−2.4900	3.310	33.20	B0IV...
26241	209	2.75	5 35 25.9825	− 5 54 35.645	0.1521	−0.6200	2.460	21.50	O9III
26311*	210	1.69	5 36 12.8134	− 1 12 06.911	0.0994	−1.0600	2.430	25.90	B0Ia
26451 _{ph}	211	2.97	5 37 38.6858	+21 08 33.177	0.1708	−18.0399	7.820	24.30	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	6 ^h 28 ^m 57.7867 ^s	+20°12′43″.679	−0.4248	−14.0799	6.490	39.40	B6III
31216	1174	4.47	6 32 54.2273	+ 7 19 58.674	−0.2615	−5.8000	2.160	12.30	A0Ib
31278	1175	5.09	6 33 37.9220	− 1 13 12.553	0.1427	−17.6800	6.080	25.00	B5Vn
31416	249	4.54	6 35 03.3882	−22 57 53.255	0.9492	16.5199	7.920	32.00	A0III
31681	251	1.93	6 37 42.7011	+16 23 57.308	−0.1418	−66.9205	31.120	−12.50	A0IV
31685	252	3.17	6 37 45.6713	−43 11 45.361	−0.0393	−3.9900	7.710	28.20	B8III SB
32246	254	3.06	6 43 55.9260	+25 07 52.047	−0.4367	−12.8100	3.610	9.90	A3mA6-A9
32349 _{cg} *	257	−1.44	6 45 08.9173	−16 42 58.017	−38.0093	−1223.1393	379.220	−7.60	A0m...
32362	256	3.35	6 45 17.3646	+12 53 44.128	−7.8758	−190.9051	57.019	25.60	F5IV
32578 _{cg}	258	4.48	6 47 51.6493	+ 2 24 43.773	−0.8654	−12.3600	8.740	11.30	K0III
32607	262	3.24	6 48 11.4523	−61 56 29.010	−9.6927	242.0274	32.960	20.60	A7IV
32759	1180	3.50	6 49 50.4591	−32 30 30.520	−0.7257	4.0400	4.130	14.00	B1.5IV _{ne}
32768 _{cg}	263	2.94	6 49 56.1683	−50 36 52.415	3.5963	−65.8492	17.850	36.40	K0III...
33018	261	3.60	6 52 47.3382	+33 57 40.514	−0.2138	−47.6697	16.590	21.00	A3III
33104	259	5.11	6 53 42.2484	+68 53 17.914	0.8385	7.3000	3.260	−21.00	B7III
33160	266	4.08	6 54 11.3978	−12 02 19.060	−9.4776	−14.4695	12.940	97.30	K4III
33579	268	1.50	6 58 37.5484	−28 58 19.501	0.2004	2.2900	7.570	27.40	B2II
33694*	260	4.55	7 00 04.0374	+76 58 38.668	21.6508	−13.8811	17.430	−26.20	K4III
33856	1183	3.49	7 01 43.1477	−27 56 05.389	−0.4535	4.6400	2.680	21.50	K4III
33977	270	3.02	7 03 01.4726	−23 49 59.847	−0.1137	4.2800	1.270	48.40	B3Ia
34045	271	4.11	7 03 45.4927	−15 37 59.830	−0.0561	−11.1999	8.110	32.00	B8II
34088	269	4.01	7 04 06.5318	+20 34 13.069	−0.4073	−0.9600	2.790	6.70	G3Ibv SB
34444	273	1.83	7 08 23.4843	−26 23 35.519	−0.2047	3.3300	1.820	34.30	F8Ia
34481 _A	1189	3.78	7 08 44.8660	−70 29 56.154	4.7350	108.0599	23.020	2.80	G8IIIvar
34622	1186	4.91	7 10 13.6819	− 4 14 13.582	0.0000	217.8453	15.450	78.80	K0III
34752	274	4.91	7 11 39.3257	+39 19 13.976	3.8064	2.0899	7.020	−27.00	K4II-III
34769	1187	4.15	7 11 51.8602	− 0 29 33.952	−0.0147	6.6800	8.700	15.00	A2V
34834	275	4.49	7 12 33.6255	−46 45 33.498	−13.1958	106.7909	47.220	−0.60	F0IV
35228	281	3.97	7 16 49.8244	−67 57 25.747	−0.7301	8.5000	4.940	22.50	F6II
35264 _A	278	2.71	7 17 08.5564	−37 05 50.892	−0.8835	7.0000	2.980	15.80	K3Ib
35350	277	3.58	7 18 05.5787	+16 32 25.379	−3.2053	−37.9002	34.590	−9.20	A3V...
35550 _{cg}	279	3.50	7 20 07.3776	+21 58 56.354	−1.3458	−7.7600	55.450	2.60	F0IV...
35904	283	2.45	7 24 05.7025	−29 18 11.173	−0.2874	6.6600	1.020	41.10	B5Ia
36046	282	3.78	7 25 43.5961	+27 47 53.089	−9.1401	−84.4300	25.900	8.40	G9III+...
36188	285	2.89	7 27 09.0427	+ 8 17 21.536	−3.3874	−38.4497	19.160	22.00	B8Vvar
36366	286	4.16	7 29 06.7190	+31 47 04.381	12.4961	193.8204	54.060	−5.70	F0V...
36377 _{cg}	1194	3.25	7 29 13.8303	−43 18 05.157	−5.4833	188.7249	17.740	88.10	K5III SB
36425	1193	4.55	7 29 47.7828	+12 00 23.631	0.0859	−19.2600	5.820	−15.40	K2III
36795	288	4.44	7 34 03.1805	−22 17 45.841	−2.9094	46.8380	38.909	61.40	F6V
36850 _A	287	1.58	7 34 35.8628	+31 53 17.795	−16.2001	−148.1801	63.270	6.00	A2Vm
36942	1198	4.93	7 35 39.7227	−52 32 01.810	2.5689	−11.5699	8.280	62.00	K3III
36962	1196	4.06	7 35 55.3464	+26 53 44.667	−2.9587	−108.0806	13.570	−20.60	K5III
37088	289	5.14	7 37 16.6911	− 4 06 39.526	−4.5055	17.7398	16.110	46.00	F6III
37096 _A	290	4.53	7 37 22.1103	−34 58 06.709	−1.1105	16.5299	9.100	24.00	B8IV/V
37279 _{cg}	291	0.40	7 39 18.1183	+ 5 13 29.975	−47.9713	−1034.5989	285.932	−3.20	F5IV-V
37447	293	3.94	7 41 14.8324	− 9 33 04.071	−5.0567	−19.6399	22.610	10.50	K0III
37504	297	3.93	7 41 49.2612	−72 36 21.953	7.4439	15.2898	24.360	48.10	K0III
37609	292	4.93	7 43 00.4161	+58 42 37.297	−4.7481	−52.1100	13.750	8.70	A3IVn
37740	294	3.57	7 44 26.8542	+24 23 52.773	−1.6434	−56.2395	22.730	20.60	G8III
37826*	295	1.16	7 45 18.9504	+28 01 34.315	−47.2537	−45.9586	96.740	3.30	K0IIIvar
37891	1202	5.03	7 45 56.8700	−14 33 49.698	−0.7694	6.2800	13.800	−2.00	F2V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

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

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

gwiazdy okołobiegunowe północne

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

gwiazdy okołobiegunowe południowe

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

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2020

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Styczeń	0.723	2465 582.0	−0.5021	−16.616	+1.719	− 3.262	+20.547	0 ^s 0001 − 22	0 ^s 001 + 65	0 ^s 001 − 64
	1.720	583.0	0.4994	16.579	1.682	3.591	20.480	− 22	+ 29	− 84
	2.717	584.0	0.4967	16.547	1.660	3.918	20.408	− 22	− 11	− 90
	3.714	585.0	0.4939	16.515	1.652	4.244	20.329	− 22	− 51	− 81
	4.712	586.0	0.4912	16.477	1.659	4.568	20.243	− 22	− 85	− 56
	5.709	587.0	−0.4885	−16.427	+1.676	− 4.890	+20.152	− 22	−106	− 20
	6.706	588.0	0.4857	16.360	1.699	5.210	20.055	− 22	−110	+ 22
	7.704	589.0	0.4830	16.276	1.720	5.529	19.951	− 22	− 97	+ 63
	8.701	590.0	0.4803	16.174	1.731	5.845	19.842	− 22	− 65	+ 94
	9.698	591.0	0.4776	16.060	1.723	6.160	19.728	− 22	− 22	+107
	10.695	592.0	−0.4748	−15.943	+1.691	− 6.473	+19.607	− 22	+ 26	+ 97
	11.693	593.0	0.4721	15.834	1.637	6.784	19.481	− 22	+ 65	+ 65
	12.690	594.0	0.4694	15.744	1.566	7.093	19.350	− 21	+ 87	+ 17
	13.687	595.0	0.4666	15.677	1.490	7.400	19.213	− 21	+ 86	− 36
	14.684	596.0	0.4639	15.633	1.423	7.705	19.070	− 21	+ 62	− 79
	15.682	597.0	−0.4612	−15.604	+1.375	− 8.009	+18.922	− 22	+ 24	−103
	16.679	598.0	0.4584	15.579	1.352	8.310	18.768	− 22	− 18	−102
	17.676	599.0	0.4557	15.547	1.352	8.609	18.607	− 22	− 52	− 77
	18.673	600.0	0.4530	15.500	1.367	8.906	18.441	− 22	− 71	− 36
	19.671	601.0	0.4503	15.434	1.388	9.200	18.269	− 22	− 70	+ 11
	20.668	602.0	−0.4475	−15.349	+1.403	− 9.492	+18.091	− 22	− 50	+ 53
	21.665	603.0	0.4448	15.251	1.405	9.780	17.907	− 21	− 16	+ 81
	22.663	604.0	0.4421	15.149	1.388	10.066	17.717	− 21	+ 23	+ 91
	23.660	605.0	0.4393	15.049	1.352	10.348	17.521	− 21	+ 60	+ 82
	24.657	606.0	0.4366	14.960	1.299	10.627	17.319	− 21	+ 87	+ 57
	25.654	607.0	−0.4339	−14.886	+1.235	−10.902	+17.112	− 21	+100	+ 21
	26.652	608.0	0.4311	14.829	1.169	11.173	16.899	− 21	+ 96	− 17
	27.649	609.0	0.4284	14.789	1.106	11.441	16.681	− 21	+ 76	− 52
	28.646	610.0	0.4257	14.761	1.052	11.705	16.458	− 21	+ 44	− 78
	29.643	611.0	0.4229	14.741	1.011	11.964	16.229	− 21	+ 5	− 89
	30.641	612.0	−0.4202	−14.724	+0.986	−12.220	+15.996	− 21	− 36	− 86
	31.638	613.0	0.4175	14.703	0.976	12.471	15.758	− 21	− 73	− 67
	Luty	1.635	614.0	0.4148	14.673	0.978	12.719	15.516	− 22	−100
2.633		615.0	0.4120	14.630	0.989	12.961	15.269	− 22	−113	+ 4
3.630		616.0	0.4093	14.570	1.001	13.200	15.017	− 22	−109	+ 45
4.627		617.0	−0.4066	−14.493	+1.009	−13.434	+14.762	− 21	− 87	+ 81
5.624		618.0	0.4038	14.401	1.002	13.664	14.502	− 21	− 50	+104
6.622		619.0	0.4011	14.302	0.976	13.889	14.239	− 21	− 3	+106
7.619		620.0	0.3984	14.203	0.925	14.110	13.972	− 21	+ 42	+ 85
8.616		621.0	0.3956	14.117	0.854	14.327	13.701	− 21	+ 75	+ 42
9.613		622.0	−0.3929	−14.054	+0.771	−14.539	+13.427	− 21	+ 87	− 12
10.611		623.0	0.3902	14.016	0.691	14.748	13.149	− 21	+ 74	− 63
11.608		624.0	0.3875	13.999	0.628	14.952	12.867	− 21	+ 41	− 98
12.605		625.0	0.3847	13.992	0.591	15.152	12.581	− 21	− 1	−108
13.603		626.0	0.3820	13.981	0.580	15.348	12.292	− 21	− 40	− 90
14.600		627.0	−0.3793	−13.956	+0.590	−15.540	+11.999	− 22	− 64	− 52
15.597		628.0	−0.3765	−13.912	+0.610	−15.727	+11.702	− 22	− 68	− 5

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2020

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	A + A'	B + B'	C	D	E	A'	B'
Luty		2465						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	15.597	628.0	−0 ^a .3765	−13 ^h .912	+0 ^h .610	−15 ^h .727	+11 ^h .702	− 22	− 68	− 5
	16.594	629.0	0.3738	13.849	0.628	15.909	11.402	− 22	− 52	+ 40
	17.592	630.0	0.3711	13.772	0.635	16.087	11.097	− 21	− 21	+ 73
	18.589	631.0	0.3683	13.687	0.624	16.259	10.789	− 21	+ 17	+ 89
	19.586	632.0	0.3656	13.604	0.595	16.427	10.478	− 21	+ 55	+ 85
	20.583	633.0	−0.3629	−13.529	+0.549	−16.589	+10.163	− 21	+ 85	+ 65
	21.581	634.0	0.3601	13.468	0.491	16.746	9.844	− 21	+101	+ 33
	22.578	635.0	0.3574	13.423	0.428	16.897	9.523	− 21	+102	− 5
	23.575	636.0	0.3547	13.395	0.368	17.043	9.199	− 21	+ 87	− 42
	24.572	637.0	0.3520	13.380	0.315	17.183	8.872	− 21	+ 59	− 71
	25.570	638.0	−0.3492	−13.375	+0.275	−17.317	+ 8.543	− 22	+ 21	− 87
	26.567	639.0	0.3465	13.375	0.250	17.446	8.211	− 22	− 20	− 89
	27.564	640.0	0.3438	13.372	0.241	17.569	7.877	− 22	− 59	− 76
	28.562	641.0	0.3410	13.363	0.246	17.687	7.541	− 22	− 90	− 49
	29.559	642.0	0.3383	13.341	0.262	17.799	7.203	− 22	−109	− 12
Marzec	1.556	643.0	−0.3356	−13.304	+0.282	−17.905	+ 6.863	− 22	−113	+ 28
	2.553	644.0	0.3328	13.251	0.300	18.005	6.522	− 22	− 99	+ 67
	3.551	645.0	0.3301	13.183	0.309	18.100	6.180	− 22	− 70	+ 95
	4.548	646.0	0.3274	13.103	0.302	18.189	5.836	− 22	− 30	+108
	5.545	647.0	0.3247	13.020	0.275	18.272	5.492	− 22	+ 14	+ 98
	6.542	648.0	−0.3219	−12.943	+0.225	−18.350	+ 5.146	− 22	+ 53	+ 67
	7.540	649.0	0.3192	12.881	0.159	18.423	4.800	− 22	+ 76	+ 17
	8.537	650.0	0.3165	12.843	0.087	18.490	4.452	− 22	+ 76	− 38
	9.534	651.0	0.3137	12.829	+0.025	18.552	4.104	− 22	+ 53	− 84
	10.532	652.0	0.3110	12.831	−0.014	18.609	3.756	− 22	+ 13	−108
	11.529	653.0	−0.3083	−12.836	−0.024	−18.661	+ 3.406	− 23	− 29	−103
	12.526	654.0	0.3055	12.831	−0.006	18.708	3.056	− 23	− 61	− 72
	13.523	655.0	0.3028	12.805	+0.028	18.750	2.704	− 23	− 72	− 25
	14.521	656.0	0.3001	12.756	0.065	18.786	2.352	− 23	− 61	+ 25
	15.518	657.0	0.2974	12.690	0.093	18.817	1.999	− 23	− 31	+ 64
	16.515	658.0	−0.2946	−12.614	+0.104	−18.842	+ 1.644	− 23	+ 8	+ 86
	17.512	659.0	0.2919	12.537	0.096	18.862	1.290	− 23	+ 49	+ 88
	18.510	660.0	0.2892	12.466	0.070	18.875	0.935	− 23	+ 83	+ 72
	19.507	661.0	0.2864	12.408	+0.031	18.883	0.579	− 23	+104	+ 43
	20.504	662.0	0.2837	12.366	−0.014	18.885	+ 0.223	− 23	+110	+ 5
	21.501	663.0	−0.2810	−12.340	−0.059	−18.881	− 0.132	− 23	+100	− 32
	22.499	664.0	0.2782	12.329	0.098	18.872	0.488	− 23	+ 75	− 64
	23.496	665.0	0.2755	12.327	0.125	18.856	0.843	− 23	+ 39	− 85
	24.493	666.0	0.2728	12.332	0.137	18.834	1.198	− 23	− 2	− 92
	25.491	667.0	0.2700	12.335	0.134	18.807	1.551	− 23	− 42	− 83
	26.488	668.0	−0.2673	−12.333	−0.115	−18.773	− 1.905	− 24	− 77	− 60
	27.485	669.0	0.2646	12.320	0.084	18.734	2.257	− 24	−101	− 26
	28.482	670.0	0.2619	12.292	0.047	18.689	2.607	− 24	−110	+ 14
	29.480	671.0	0.2591	12.247	−0.010	18.638	2.957	− 24	−103	+ 53
	30.477	672.0	0.2564	12.187	+0.021	18.582	3.305	− 24	− 80	+ 85
	31.474	673.0	−0.2537	−12.115	+0.038	−18.520	− 3.651	− 24	− 46	+104
Kwiecień	1.471	674.0	−0.2509	−12.036	+0.038	−18.453	− 3.996	− 24	− 6	+104

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2020

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Kwiecień		2465						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	1.471	674.0	−0 ^a .2509	−12 [″] .036	+0 [″] .038	−18 [″] .453	− 3 [″] .996	− 24	− 6	+104
	2.469	675.0	0.2482	11.959	+0.017	18.380	4.338	− 24	+ 33	+ 83
	3.466	676.0	0.2455	11.892	−0.022	18.302	4.679	− 24	+ 62	+ 42
	4.463	677.0	0.2427	11.843	0.073	18.220	5.017	− 24	+ 72	− 10
	5.461	678.0	0.2400	11.816	0.123	18.132	5.354	− 24	+ 59	− 61
	6.458	679.0	−0.2373	−11.809	−0.157	−18.039	− 5.688	− 24	+ 26	− 98
	7.455	680.0	0.2346	11.812	0.165	17.942	6.020	− 24	− 17	−109
	8.452	681.0	0.2318	11.811	0.143	17.840	6.351	− 24	− 56	− 91
	9.450	682.0	0.2291	11.793	0.096	17.734	6.679	− 24	− 78	− 49
	10.447	683.0	0.2264	11.749	−0.039	17.622	7.005	− 24	− 76	+ 4
	11.444	684.0	−0.2236	−11.683	+0.014	−17.506	− 7.330	− 24	− 51	+ 52
	12.441	685.0	0.2209	11.601	0.051	17.385	7.653	− 24	− 11	+ 83
	13.439	686.0	0.2182	11.513	0.067	17.259	7.973	− 24	+ 34	+ 93
	14.436	687.0	0.2154	11.429	0.062	17.128	8.292	− 24	+ 75	+ 82
	15.433	688.0	0.2127	11.357	0.042	16.992	8.608	− 24	+103	+ 55
	16.430	689.0	−0.2100	−11.301	+0.012	−16.851	− 8.922	− 24	+116	+ 18
	17.428	690.0	0.2072	11.262	−0.019	16.705	9.233	− 24	+111	− 21
	18.425	691.0	0.2045	11.238	0.046	16.554	9.542	− 24	+ 90	− 56
	19.422	692.0	0.2018	11.225	0.064	16.398	9.847	− 24	+ 57	− 82
	20.420	693.0	0.1991	11.220	0.067	16.236	10.149	− 24	+ 17	− 94
	21.417	694.0	−0.1963	−11.215	−0.054	−16.070	−10.449	− 25	− 25	− 90
	22.414	695.0	0.1936	11.206	−0.026	15.899	10.745	− 25	− 62	− 71
	23.411	696.0	0.1909	11.186	+0.015	15.724	11.037	− 25	− 90	− 40
	24.409	697.0	0.1881	11.152	0.064	15.543	11.326	− 25	−104	− 1
	25.406	698.0	0.1854	11.102	0.114	15.358	11.611	− 25	−102	+ 40
	26.403	699.0	−0.1827	−11.035	+0.160	−15.169	−11.892	− 25	− 85	+ 75
	27.400	700.0	0.1799	10.954	0.193	14.975	12.169	− 25	− 54	+ 99
	28.398	701.0	0.1772	10.866	0.210	14.777	12.442	− 25	− 16	+105
	29.395	702.0	0.1745	10.777	0.206	14.575	12.710	− 25	+ 23	+ 91
	30.392	703.0	0.1718	10.695	0.184	14.369	12.975	− 25	+ 53	+ 58
Maj	1.390	704.0	−0.1690	−10.628	+0.149	−14.159	−13.235	− 24	+ 68	+ 12
	2.387	705.0	0.1663	10.580	0.109	13.946	13.491	− 25	+ 63	− 39
	3.384	706.0	0.1636	10.552	0.077	13.729	13.742	− 25	+ 38	− 82
	4.381	707.0	0.1608	10.538	0.064	13.509	13.989	− 25	− 2	−105
	5.379	708.0	0.1581	10.527	0.079	13.286	14.232	− 25	− 45	−101
	6.376	709.0	−0.1554	−10.505	+0.120	−13.060	−14.470	− 25	− 78	− 71
	7.373	710.0	0.1526	10.461	0.180	12.830	14.705	− 25	− 89	− 22
	8.370	711.0	0.1499	10.391	0.243	12.597	14.936	− 25	− 75	+ 31
	9.368	712.0	0.1472	10.298	0.296	12.361	15.163	− 25	− 40	+ 73
	10.365	713.0	0.1444	10.194	0.328	12.122	15.386	− 25	+ 8	+ 95
	11.362	714.0	−0.1417	−10.089	+0.336	−11.879	−15.604	− 25	+ 55	+ 93
	12.359	715.0	0.1390	9.993	0.324	11.633	15.819	− 24	+ 93	+ 71
	13.357	716.0	0.1363	9.913	0.298	11.384	16.029	− 24	+114	+ 35
	14.354	717.0	0.1335	9.850	0.267	11.131	16.235	− 24	+117	− 6
	15.351	718.0	0.1308	9.805	0.238	10.875	16.437	− 24	+102	− 45
	16.349	719.0	−0.1281	− 9.773	+0.217	−10.616	−16.633	− 24	+ 73	− 75
	17.346	720.0	−0.1253	− 9.751	+0.208	−10.353	−16.825	− 24	+ 35	− 93

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2020

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Maj		2465						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	17.346	720.0	−0 ^a .1253	−9 ^a .751	+0 ^a .208	−10 ^a .353	−16 ^a .825	− 24	+ 35	− 93
	18.343	721.0	0.1226	9.731	0.215	10.088	17.012	− 25	− 7	− 95
	19.340	722.0	0.1199	9.709	0.237	9.819	17.194	− 25	− 47	− 81
	20.338	723.0	0.1171	9.678	0.273	9.547	17.371	− 25	− 79	− 53
	21.335	724.0	0.1144	9.634	0.319	9.273	17.543	− 25	− 98	− 16
	22.332	725.0	−0.1117	−9.574	+0.367	− 8.996	−17.709	− 25	−101	+ 26
	23.329	726.0	0.1090	9.497	0.413	8.716	17.870	− 25	− 88	+ 64
	24.327	727.0	0.1062	9.405	0.448	8.434	18.025	− 25	− 61	+ 92
	25.324	728.0	0.1035	9.303	0.467	8.149	18.175	− 24	− 23	+105
	26.321	729.0	0.1008	9.198	0.465	7.862	18.319	− 24	+ 16	+ 97
	27.319	730.0	−0.0980	−9.098	+0.443	− 7.574	−18.458	− 24	+ 50	+ 70
	28.316	731.0	0.0953	9.012	0.406	7.283	18.590	− 24	+ 70	+ 28
	29.313	732.0	0.0926	8.945	0.361	6.991	18.717	− 24	+ 70	− 22
	30.310	733.0	0.0898	8.898	0.320	6.698	18.839	− 24	+ 51	− 67
	31.308	734.0	0.0871	8.866	0.293	6.403	18.955	− 24	+ 15	− 97
Czerwiec	1.305	735.0	−0.0844	−8.842	+0.290	− 6.107	−19.065	− 24	− 28	−104
	2.302	736.0	0.0817	8.813	0.312	5.810	19.170	− 24	− 67	− 85
	3.299	737.0	0.0789	8.767	0.355	5.511	19.270	− 24	− 90	− 44
	4.297	738.0	0.0762	8.698	0.408	5.212	19.364	− 24	− 90	+ 8
	5.294	739.0	0.0735	8.605	0.458	4.912	19.454	− 24	− 65	+ 56
	6.291	740.0	−0.0707	−8.493	+0.491	− 4.610	−19.538	− 24	− 22	+ 89
	7.289	741.0	0.0680	8.374	0.501	4.308	19.618	− 24	+ 27	+ 99
	8.286	742.0	0.0653	8.259	0.487	4.004	19.693	− 24	+ 72	+ 86
	9.283	743.0	0.0625	8.158	0.454	3.699	19.762	− 23	+103	+ 55
	10.280	744.0	0.0598	8.076	0.411	3.393	19.826	− 23	+116	+ 13
	11.278	745.0	−0.0571	−8.012	+0.367	− 3.085	−19.885	− 23	+109	− 29
	12.275	746.0	0.0543	7.964	0.328	2.777	19.938	− 23	+ 86	− 64
	13.272	747.0	0.0516	7.929	0.301	2.467	19.986	− 23	+ 51	− 88
	14.269	748.0	0.0489	7.900	0.288	2.157	20.028	− 23	+ 10	− 97
	15.267	749.0	0.0462	7.870	0.291	1.845	20.064	− 23	− 32	− 89
	16.264	750.0	−0.0434	−7.835	+0.308	− 1.533	−20.095	− 24	− 67	− 66
	17.261	751.0	0.0407	7.789	0.337	1.221	20.120	− 24	− 92	− 31
	18.258	752.0	0.0380	7.727	0.371	0.907	20.139	− 24	−101	+ 10
	19.256	753.0	0.0352	7.649	0.405	0.594	20.152	− 23	− 94	+ 51
	20.253	754.0	0.0325	7.554	0.430	− 0.280	20.159	− 23	− 71	+ 84
	21.250	755.0	−0.0298	−7.447	+0.440	+ 0.034	−20.161	− 23	− 35	+103
	22.248	756.0	0.0270	7.335	0.431	0.348	20.156	− 23	+ 6	+102
	23.245	757.0	0.0243	7.226	0.400	0.662	20.144	− 23	+ 44	+ 81
	24.242	758.0	0.0216	7.128	0.350	0.975	20.127	− 23	+ 71	+ 42
	25.239	759.0	0.0189	7.050	0.290	1.288	20.104	− 23	+ 78	− 7
	26.237	760.0	−0.0161	−6.992	+0.230	+ 1.600	−20.075	− 23	+ 65	− 55
	27.234	761.0	0.0134	6.953	0.183	1.911	20.040	− 23	+ 33	− 90
	28.231	762.0	0.0107	6.925	0.155	2.221	19.999	− 23	− 9	−105
	29.228	763.0	0.0079	6.896	0.153	2.530	19.953	− 23	− 51	− 94
	30.226	764.0	0.0052	6.856	0.172	2.838	19.901	− 23	− 81	− 60
Lipiec	1.223	765.0	−0.0025	−6.796	+0.205	+ 3.144	−19.844	− 23	− 91	− 12
	2.220	766.0	+0.0003	−6.712	+0.240	+ 3.450	−19.782	− 23	− 77	+ 38

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2020

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Lipiec	1.223	2465 765.0	−0.0025 ^a	−6.796 ^h	+0.205 ^h	+ 3.144 ^h	−19.844 ^h	− 23	− 91	− 12
	2.220	766.0	+0.0003	6.712	0.240	3.450	19.782	− 23	− 77	+ 38
	3.218	767.0	0.0030	6.609	0.264	3.754	19.715	− 23	− 44	+ 77
	4.215	768.0	0.0057	6.493	0.268	4.057	19.643	− 22	+ 2	+ 98
	5.212	769.0	0.0085	6.377	0.248	4.359	19.565	− 22	+ 49	+ 95
	6.209	770.0	+0.0112	−6.270	+0.207	+ 4.660	−19.483	− 22	+ 87	+ 71
	7.207	771.0	0.0139	6.179	0.151	4.960	19.396	− 22	+109	+ 34
	8.204	772.0	0.0166	6.109	0.089	5.258	19.303	− 22	+111	− 10
	9.201	773.0	0.0194	6.057	+0.030	5.556	19.205	− 22	+ 95	− 50
	10.198	774.0	0.0221	6.019	−0.019	5.852	19.103	− 22	+ 65	− 80
	11.196	775.0	+0.0248	−5.991	−0.055	+ 6.148	−18.994	− 22	+ 25	− 95
	12.193	776.0	0.0276	5.966	0.074	6.441	18.881	− 22	− 17	− 94
	13.190	777.0	0.0303	5.938	0.078	6.734	18.762	− 22	− 56	− 77
	14.187	778.0	0.0330	5.901	0.069	7.025	18.637	− 22	− 85	− 46
	15.185	779.0	0.0358	5.851	0.052	7.314	18.507	− 22	−101	− 7
	16.182	780.0	+0.0385	−5.786	−0.033	+ 7.601	−18.372	− 22	−101	+ 35
	17.179	781.0	0.0412	5.703	0.018	7.887	18.231	− 22	− 84	+ 72
	18.177	782.0	0.0439	5.607	0.015	8.170	18.085	− 22	− 52	+ 98
	19.174	783.0	0.0467	5.502	0.031	8.451	17.933	− 22	− 12	+106
	20.171	784.0	0.0494	5.396	0.068	8.730	17.776	− 22	+ 31	+ 93
	21.168	785.0	+0.0521	−5.299	−0.126	+ 9.007	−17.613	− 21	+ 64	+ 59
	22.166	786.0	0.0549	5.219	0.199	9.280	17.445	− 21	+ 81	+ 11
	23.163	787.0	0.0576	5.162	0.275	9.551	17.271	− 21	+ 76	− 40
	24.160	788.0	0.0603	5.126	0.342	9.819	17.093	− 21	+ 50	− 82
	25.157	789.0	0.0631	5.105	0.390	10.084	16.909	− 22	+ 10	−105
	26.155	790.0	+0.0658	−5.087	−0.413	+10.345	−16.721	− 22	− 34	−102
	27.152	791.0	0.0685	5.061	0.411	10.603	16.528	− 22	− 68	− 74
	28.149	792.0	0.0713	5.018	0.393	10.858	16.330	− 22	− 85	− 30
	29.147	793.0	0.0740	4.953	0.370	11.109	16.128	− 22	− 79	+ 20
	30.144	794.0	0.0767	4.868	0.353	11.358	15.922	− 22	− 53	+ 64
	Sierpień	31.141	795.0	+0.0794	−4.769	−0.352	+11.603	−15.712	− 22	− 13
1.138		796.0	0.0822	4.666	0.373	11.845	15.498	− 21	+ 33	+ 97
2.136		797.0	0.0849	4.568	0.416	12.083	15.280	− 21	+ 74	+ 82
3.133		798.0	0.0876	4.484	0.475	12.319	15.058	− 21	+101	+ 49
4.130		799.0	0.0904	4.418	0.544	12.552	14.832	− 21	+111	+ 8
5.127		800.0	+0.0931	−4.371	−0.613	+12.781	−14.602	− 21	+102	− 34
6.125		801.0	0.0958	4.341	0.675	13.007	14.368	− 21	+ 77	− 69
7.122		802.0	0.0986	4.324	0.724	13.230	14.129	− 21	+ 40	− 90
8.119		803.0	0.1013	4.312	0.757	13.450	13.887	− 21	− 2	− 96
9.116		804.0	0.1040	4.299	0.773	13.666	13.641	− 22	− 43	− 85
10.114		805.0	+0.1067	−4.280	−0.775	+13.879	−13.390	− 22	− 77	− 59
11.111		806.0	0.1095	4.250	0.766	14.089	13.136	− 22	− 99	− 23
12.108		807.0	0.1122	4.206	0.752	14.294	12.877	− 22	−106	+ 18
13.106		808.0	0.1149	4.145	0.739	14.496	12.614	− 22	− 96	+ 58
14.103		809.0	0.1177	4.069	0.734	14.694	12.348	− 22	− 71	+ 89
15.100		810.0	+0.1204	−3.982	−0.745	+14.889	−12.077	− 22	− 34	+106
16.097		811.0	+0.1231	−3.891	−0.775	+15.079	−11.802	− 21	+ 8	+102
17.095		812.0	+0.1259	−3.803	−0.826	+15.265	−11.523	− 21	+ 47	+ 77

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2020

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Sierpień	17.095	2465 812.0	+0. ^a 1259	−3. [″] 803	−0. [″] 826	+15. [″] 265	−11. [″] 523	0 ^s 0001 − 21	0 ^s 001 + 47	0 ^s 001 + 77
	18.092	813.0	0.1286	3.728	0.896	15.446	11.241	− 21	+ 73	+ 34
	19.089	814.0	0.1313	3.674	0.975	15.623	10.955	− 21	+ 79	− 19
	20.086	815.0	0.1340	3.644	1.050	15.795	10.665	− 21	+ 62	− 68
	21.084	816.0	0.1368	3.633	1.108	15.962	10.371	− 22	+ 26	−101
	22.081	817.0	+0.1395	−3.630	−1.140	+16.125	−10.075	− 22	− 17	−108
	23.078	818.0	0.1422	3.623	1.145	16.282	9.775	− 22	− 56	− 88
	24.076	819.0	0.1450	3.600	1.128	16.434	9.473	− 22	− 79	− 47
	25.073	820.0	0.1477	3.556	1.102	16.582	9.168	− 22	− 79	+ 4
	26.070	821.0	0.1504	3.490	1.079	16.724	8.861	− 22	− 58	+ 51
	27.067	822.0	+0.1532	−3.409	−1.069	+16.862	− 8.551	− 22	− 21	+ 84
	28.065	823.0	0.1559	3.321	1.080	16.995	8.240	− 22	+ 24	+ 97
	29.062	824.0	0.1586	3.236	1.111	17.123	7.926	− 22	+ 66	+ 88
	30.059	825.0	0.1614	3.162	1.161	17.247	7.610	− 22	+ 97	+ 60
	31.056	826.0	0.1641	3.104	1.221	17.366	7.293	− 22	+113	+ 22
	Wrzesień	1.054	827.0	+0.1668	−3.066	−1.285	+17.481	− 6.973	− 22	+109
2.051		828.0	0.1695	3.044	1.343	17.591	6.651	− 22	+ 89	− 58
3.048		829.0	0.1723	3.037	1.390	17.696	6.327	− 22	+ 56	− 85
4.045		830.0	0.1750	3.037	1.421	17.796	6.001	− 22	+ 15	− 96
5.043		831.0	0.1777	3.039	1.436	17.892	5.673	− 22	− 28	− 91
6.040		832.0	+0.1805	−3.036	−1.434	+17.984	− 5.343	− 22	− 65	− 71
7.037		833.0	0.1832	3.023	1.420	18.070	5.011	− 23	− 92	− 38
8.035		834.0	0.1859	2.997	1.398	18.151	4.678	− 23	−106	+ 2
9.032		835.0	0.1887	2.955	1.374	18.228	4.342	− 23	−103	+ 43
10.029		836.0	0.1914	2.898	1.355	18.299	4.004	− 23	− 85	+ 78
11.026		837.0	+0.1941	−2.828	−1.348	+18.366	− 3.665	− 23	− 54	+101
12.024		838.0	0.1968	2.751	1.358	18.427	3.324	− 23	− 15	+107
13.021		839.0	0.1996	2.673	1.387	18.483	2.982	− 23	+ 24	+ 92
14.018		840.0	0.2023	2.602	1.436	18.533	2.638	− 23	+ 56	+ 57
15.015		841.0	0.2050	2.548	1.499	18.578	2.292	− 23	+ 73	+ 8
16.013		842.0	+0.2078	−2.516	−1.565	+18.618	− 1.945	− 23	+ 67	− 46
17.010		843.0	0.2105	2.505	1.621	18.651	1.597	− 23	+ 39	− 89
18.007		844.0	0.2132	2.509	1.653	18.679	1.248	− 23	− 2	−110
19.005		845.0	0.2160	2.515	1.656	18.700	0.898	− 23	− 45	−102
20.002		846.0	0.2187	2.508	1.631	18.716	0.548	− 23	− 76	− 67
20.999		847.0	+0.2214	−2.478	−1.590	+18.726	− 0.198	− 23	− 84	− 16
21.996		848.0	0.2242	2.424	1.547	18.730	+ 0.152	− 23	− 67	+ 36
22.994		849.0	0.2269	2.351	1.515	18.728	0.501	− 23	− 32	+ 76
23.991		850.0	0.2296	2.267	1.503	18.721	0.851	− 23	+ 14	+ 96
24.988		851.0	0.2323	2.184	1.513	18.709	1.200	− 23	+ 60	+ 93
25.985		852.0	+0.2351	−2.111	−1.543	+18.691	+ 1.548	− 23	+ 96	+ 70
26.983		853.0	0.2378	2.053	1.585	18.668	1.896	− 23	+116	+ 33
27.980		854.0	0.2405	2.013	1.632	18.640	2.244	− 23	+118	− 9
28.977		855.0	0.2433	1.990	1.676	18.607	2.591	− 23	+103	− 49
29.975		856.0	0.2460	1.982	1.710	18.568	2.937	− 23	+ 72	− 79
Paźdz.	30.972	857.0	+0.2487	−1.983	−1.730	+18.525	+ 3.283	− 24	+ 33	− 96
	1.969	858.0	+0.2515	−1.988	−1.733	+18.476	+ 3.628	− 24	− 10	− 96
	2.966	859.0	+0.2542	−1.989	−1.719	+18.422	+ 3.972	− 24	− 50	− 80

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2020

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	A + A'	B + B'	C	D	E	A'	B'
Paźdz.	1.969	2465 858.0	+0. ^a 2515	−1. ^u 988	−1. ^u 733	+18. ^u 476	+ 3. ^u 628	0 ^s 0001 − 24	0 ^m 001 − 10	0 ^s 001 − 96
	2.966	859.0	0.2542	1.989	1.719	18.422	3.972	− 24	− 50	− 80
	3.964	860.0	0.2569	1.982	1.691	18.363	4.315	− 24	− 81	− 51
	4.961	861.0	0.2596	1.961	1.653	18.299	4.658	− 24	−100	− 13
	5.958	862.0	0.2624	1.925	1.612	18.229	5.000	− 24	−104	+ 28
	6.955	863.0	+0.2651	−1.874	−1.573	+18.155	+ 5.341	− 24	− 92	+ 65
	7.953	864.0	0.2678	1.808	1.544	18.075	5.681	− 24	− 67	+ 93
	8.950	865.0	0.2706	1.733	1.530	17.990	6.021	− 24	− 32	+106
	9.947	866.0	0.2733	1.655	1.533	17.899	6.359	− 24	+ 6	+100
	10.944	867.0	0.2760	1.580	1.555	17.803	6.696	− 24	+ 39	+ 74
	11.942	868.0	+0.2788	−1.517	−1.594	+17.701	+ 7.031	− 24	+ 61	+ 33
	12.939	869.0	0.2815	1.471	1.641	17.594	7.365	− 24	+ 65	− 19
	13.936	870.0	0.2842	1.446	1.685	17.481	7.698	− 24	+ 47	− 68
	14.934	871.0	0.2870	1.439	1.714	17.362	8.029	− 24	+ 12	−102
	15.931	872.0	0.2897	1.441	1.715	17.238	8.358	− 24	− 33	−109
	16.928	873.0	+0.2924	−1.436	−1.687	+17.107	+ 8.684	− 25	− 72	− 87
	17.925	874.0	0.2951	1.412	1.634	16.971	9.008	− 25	− 92	− 41
	18.923	875.0	0.2979	1.361	1.571	16.830	9.330	− 25	− 85	+ 15
	19.920	876.0	0.3006	1.284	1.515	16.683	9.648	− 25	− 54	+ 64
	20.917	877.0	0.3033	1.191	1.477	16.531	9.963	− 25	− 6	+ 94
	21.914	878.0	+0.3061	−1.093	−1.463	+16.374	+10.275	− 24	+ 45	+ 99
	22.912	879.0	0.3088	1.003	1.472	16.212	10.583	− 24	+ 89	+ 82
	23.909	880.0	0.3115	0.928	1.497	16.045	10.889	− 24	+117	+ 47
	24.906	881.0	0.3143	0.871	1.530	15.874	11.191	− 24	+126	+ 5
	25.904	882.0	0.3170	0.832	1.563	15.698	11.489	− 24	+116	− 37
	26.901	883.0	+0.3197	−0.809	−1.588	+15.518	+11.784	− 24	+ 90	− 72
	27.898	884.0	0.3224	0.797	1.599	15.333	12.076	− 25	+ 52	− 94
	28.895	885.0	0.3252	0.790	1.594	15.143	12.365	− 25	+ 9	−100
	29.893	886.0	0.3279	0.781	1.573	14.949	12.650	− 25	− 33	− 89
	30.890	887.0	0.3306	0.764	1.537	14.751	12.932	− 25	− 68	− 64
	Listopad	31.887	888.0	+0.3334	−0.735	−1.489	+14.549	+13.210	− 25	− 91
1.884		889.0	0.3361	0.691	1.437	14.342	13.484	− 25	−100	+ 13
2.882		890.0	0.3388	0.631	1.386	14.131	13.755	− 25	− 93	+ 53
3.879		891.0	0.3416	0.556	1.343	13.916	14.023	− 25	− 72	+ 85
4.876		892.0	0.3443	0.470	1.313	13.697	14.287	− 25	− 41	+103
5.873		893.0	+0.3470	−0.378	−1.300	+13.473	+14.547	− 25	− 4	+103
6.871		894.0	0.3497	0.288	1.307	13.245	14.803	− 25	+ 29	+ 85
7.868		895.0	0.3525	0.207	1.330	13.012	15.055	− 25	+ 54	+ 50
8.865		896.0	0.3552	0.140	1.365	12.775	15.304	− 25	+ 63	+ 3
9.863		897.0	0.3579	0.092	1.402	12.534	15.548	− 25	+ 53	− 46
10.860		898.0	+0.3607	−0.062	−1.431	+12.289	+15.788	− 25	+ 24	− 86
11.857		899.0	0.3634	0.044	1.440	12.039	16.023	− 25	− 18	−107
12.854		900.0	0.3661	−0.028	1.422	11.785	16.254	− 25	− 61	−100
13.852		901.0	0.3689	+0.001	1.376	11.526	16.480	− 25	− 93	− 65
14.849		902.0	0.3716	0.054	1.312	11.264	16.701	− 25	−102	− 13
15.846		903.0	+0.3743	+0.135	−1.246	+10.997	+16.916	− 25	− 82	+ 43
16.843		904.0	+0.3771	+0.241	−1.192	+10.727	+17.126	− 25	− 39	+ 86

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2020

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Listopad	16.843	2465 904.0	+0. ^a 3771	+0. ^u 241	−1. ^u 192	+10. ^u 727	+17. ^u 126	0 ^s 0001 − 25	0 ^u 001 − 39	0 ^u 001 + 86
	17.841	905.0	0.3798	0.359	1.163	10.453	17.330	− 25	+ 16	+104
	18.838	906.0	0.3825	0.476	1.161	10.176	17.529	− 24	+ 68	+ 96
	19.835	907.0	0.3852	0.580	1.181	9.896	17.722	− 24	+108	+ 66
	20.833	908.0	0.3880	0.664	1.214	9.613	17.909	− 24	+127	+ 23
	21.830	909.0	+0.3907	+0.728	−1.250	+ 9.327	+18.091	− 24	+125	− 22
	22.827	910.0	0.3934	0.774	1.281	9.039	18.267	− 24	+105	− 62
	23.824	911.0	0.3962	0.807	1.300	8.748	18.437	− 24	+ 71	− 89
	24.822	912.0	0.3989	0.833	1.304	8.454	18.602	− 24	+ 29	−101
	25.819	913.0	0.4016	0.858	1.291	8.158	18.761	− 24	− 14	− 97
	26.816	914.0	+0.4044	+0.888	−1.263	+ 7.860	+18.915	− 24	− 52	− 76
	27.813	915.0	0.4071	0.929	1.223	7.559	19.063	− 24	− 80	− 43
	28.811	916.0	0.4098	0.985	1.176	7.256	19.206	− 24	− 94	− 2
	29.808	917.0	0.4125	1.057	1.129	6.951	19.343	− 24	− 92	+ 39
	30.805	918.0	0.4153	1.145	1.088	6.644	19.474	− 24	− 75	+ 75
Grudzień	1.802	919.0	+0.4180	+1.245	−1.060	+ 6.335	+19.600	− 24	− 46	+ 98
	2.800	920.0	0.4207	1.352	1.049	6.023	19.721	− 24	− 10	+104
	3.797	921.0	0.4235	1.459	1.058	5.710	19.836	− 24	+ 25	+ 92
	4.794	922.0	0.4262	1.559	1.084	5.395	19.945	− 24	+ 53	+ 62
	5.792	923.0	0.4289	1.645	1.125	5.077	20.048	− 23	+ 66	+ 19
	6.789	924.0	+0.4317	+1.714	−1.171	+ 4.758	+20.146	− 23	+ 62	− 29
	7.786	925.0	0.4344	1.764	1.212	4.437	20.238	− 23	+ 38	− 72
	8.783	926.0	0.4371	1.799	1.239	4.114	20.323	− 24	− 0	− 99
	9.781	927.0	0.4399	1.829	1.243	3.789	20.403	− 24	− 44	−104
	10.778	928.0	0.4426	1.864	1.222	3.462	20.476	− 24	− 84	− 82
	11.775	929.0	+0.4453	+1.917	−1.179	+ 3.133	+20.543	− 24	−105	− 38
	12.772	930.0	0.4480	1.995	1.127	2.803	20.603	− 24	−101	+ 17
	13.770	931.0	0.4508	2.101	1.079	2.472	20.657	− 23	− 71	+ 68
	14.767	932.0	0.4535	2.226	1.050	2.140	20.703	− 23	− 21	+100
	15.764	933.0	0.4562	2.358	1.048	1.807	20.743	− 23	+ 35	+106
	16.762	934.0	+0.4590	+2.483	−1.073	+ 1.474	+20.775	− 23	+ 85	+ 86
	17.759	935.0	0.4617	2.590	1.117	1.140	20.801	− 23	+117	+ 47
	18.756	936.0	0.4644	2.676	1.171	0.806	20.820	− 22	+127	− 1
	19.753	937.0	0.4672	2.740	1.223	0.472	20.832	− 22	+115	− 46
	20.751	938.0	0.4699	2.787	1.265	+ 0.138	20.838	− 22	+ 86	− 80
	21.748	939.0	+0.4726	+2.823	−1.293	− 0.195	+20.838	− 22	+ 47	− 99
	22.745	940.0	0.4753	2.856	1.304	0.528	20.830	− 23	+ 3	−101
	23.742	941.0	0.4781	2.891	1.299	0.861	20.817	− 23	− 37	− 86
	24.740	942.0	0.4808	2.935	1.280	1.193	20.797	− 23	− 69	− 57
	25.737	943.0	0.4835	2.991	1.253	1.525	20.771	− 23	− 89	− 18
	26.734	944.0	+0.4863	+3.063	−1.223	− 1.856	+20.739	− 23	− 92	+ 24
	27.731	945.0	0.4890	3.150	1.197	2.186	20.701	− 22	− 80	+ 63
	28.729	946.0	0.4917	3.251	1.181	2.516	20.656	− 22	− 55	+ 91
	29.726	947.0	0.4945	3.361	1.183	2.844	20.606	− 22	− 19	+104
	30.723	948.0	0.4972	3.474	1.204	3.172	20.549	− 22	+ 18	+ 98
	31.721	949.0	+0.4999	+3.581	−1.244	− 3.499	+20.487	− 22	+ 50	+ 73
	32.718	950.0	+0.5026	+3.675	−1.301	− 3.825	+20.419	− 22	+ 70	+ 33

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2020
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		β Cassiopeiae		α Cassiopeiae		β Ceti		γ Cassiopeiae	
		2 ^m 27	F5	2 ^m 23	K0	2 ^m 04	K0	2 ^m 80 var.	B0p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		0 ^h 10 ^m	+59°15'	0 ^h 41 ^m	+56°38'	0 ^h 44 ^m	−17°52'	0 ^h 57 ^m	+60°49'
Styczeń	−1.3	14. ^s 361	46. ^{''} 41	38. ^s 454	57. ^{''} 97	34. ^s 589	52. ^{''} 22	55. ^s 236	38. ^{''} 90
	8.7	14.030	45.82	38.155	57.75	34.467	52.76	54.890	38.96
	18.7	13.707	44.74	37.853	57.04	34.344	53.07	54.534	38.51
	28.7	13.401	43.14	37.556	55.82	34.225	53.12	54.179	37.52
Luty	7.6	13.133	41.13	37.283	54.17	34.116	52.90	53.845	36.04
	17.6	12.908	38.79	37.041	52.17	34.022	52.41	53.544	34.17
	27.6	12.741	36.20	36.845	49.87	33.948	51.66	53.290	31.94
Marzec	8.5	12.646	33.48	36.709	47.39	33.902	50.64	53.102	29.47
	18.5	12.623	30.77	36.638	44.86	33.887	49.37	52.985	26.89
	28.5	12.681	28.12	36.640	42.33	33.909	47.83	52.950	24.27
Kwiecień	7.5	12.824	25.72	36.722	39.98	33.973	46.07	53.005	21.75
	17.4	13.043	23.61	36.877	37.85	34.077	44.11	53.144	19.42
	27.4	13.340	21.87	37.110	36.04	34.226	41.96	53.371	17.37
Maj	7.4	13.703	20.61	37.412	34.64	34.417	39.68	53.679	15.70
	17.4	14.120	19.83	37.772	33.68	34.645	37.32	54.054	14.44
	27.3	14.585	19.58	38.185	33.19	34.909	34.90	54.492	13.64
Czerwiec	6.3	15.077	19.88	38.634	33.23	35.199	32.52	54.976	13.36
	16.3	15.586	20.67	39.107	33.74	35.509	30.21	55.491	13.56
	26.2	16.098	21.98	39.595	34.74	35.833	28.02	56.026	14.28
Lipiec	6.2	16.596	23.76	40.078	36.21	36.160	26.04	56.563	15.48
	16.2	17.072	25.94	40.549	38.08	36.482	24.30	57.090	17.10
	26.2	17.513	28.50	40.997	40.35	36.793	22.84	57.597	19.16
Sierpień	5.1	17.905	31.36	41.407	42.92	37.081	21.71	58.068	21.56
	15.1	18.248	34.45	41.776	45.74	37.344	20.91	58.497	24.26
	25.1	18.533	37.74	42.097	48.79	37.576	20.48	58.877	27.23
Wrzesień	4.1	18.753	41.11	42.363	51.96	37.770	20.41	59.199	30.37
	14.0	18.912	44.53	42.575	55.20	37.928	20.66	59.463	33.63
	24.0	19.006	47.94	42.728	58.47	38.047	21.23	59.663	36.97
Paźdz.	4.0	19.036	51.22	42.823	61.67	38.126	22.07	59.799	40.28
	13.9	19.008	54.36	42.864	64.76	38.171	23.11	59.874	43.53
	23.9	18.919	57.27	42.847	67.68	38.181	24.33	59.883	46.66
Listopad	2.9	18.779	59.87	42.779	70.35	38.162	25.62	59.832	49.55
	12.9	18.592	62.14	42.663	72.74	38.117	26.94	59.724	52.20
	22.8	18.360	63.98	42.499	74.75	38.048	28.24	59.557	54.51
Grudzień	2.8	18.094	65.35	42.297	76.35	37.963	29.43	59.342	56.41
	12.8	17.798	66.23	42.060	77.51	37.863	30.49	59.081	57.88
	22.8	17.480	66.56	41.791	78.16	37.752	31.38	58.779	58.83
	32.7	17.155	66.34	41.505	78.29	37.635	32.04	58.451	59.26
	42.7	16.827	65.60	41.207	77.92	37.515	32.48	58.103	59.17
Miejsce śr. 2020.5		17. ^s 088	45. ^{''} 97	41. ^s 028	58. ^{''} 08	37. ^s 053	27. ^{''} 87	57. ^s 758	38. ^{''} 16
sec δ tan δ		+1.957	+1.682	+1.819	+1.519	+1.051	−0.322	+2.052	+1.791
dwukrotne górowanie		IX.23		X.01		X.01		X.05	
a a'		+0.158	+0.999	+0.172	+0.984	+0.149	+0.981	+0.183	+0.968
b b'		+0.112	−0.045	+0.100	−0.181	−0.021	−0.193	+0.116	−0.250

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2020
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		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°20'	1 ^h 55 ^m	+63°45'	2 ^h 08 ^m	+23°33'
Styczeń	−1.2	50. ^s 763	37 ^{''} 81	08. ^s 071	28 ^{''} 54	51. ^s 248	73 ^{''} 21	17. ^s 858	21 ^{''} 65
	8.7	50.602	37.52	07.748	28.96	50.897	74.07	17.744	21.46
	18.7	50.432	36.92	07.404	28.87	50.511	74.41	17.610	21.11
	28.7	50.256	36.00	07.049	28.24	50.101	74.21	17.460	20.59
Luty	7.7	50.087	34.81	06.704	27.11	49.691	73.46	17.304	19.93
	17.6	49.932	33.42	06.382	25.56	49.296	72.25	17.148	19.15
	27.6	49.799	31.85	06.096	23.62	48.932	70.58	17.001	18.28
Marzec	8.6	49.700	30.22	05.869	21.39	48.625	68.55	16.875	17.38
	18.6	49.639	28.59	05.706	18.98	48.384	66.27	16.775	16.50
	28.5	49.625	27.01	05.620	16.46	48.224	63.79	16.712	15.67
Kwiecień	7.5	49.665	25.61	05.622	13.98	48.160	61.26	16.693	14.98
	17.5	49.756	24.43	05.707	11.63	48.189	58.78	16.719	14.45
	27.4	49.903	23.52	05.882	09.48	48.318	56.43	16.795	14.13
Maj	7.4	50.102	22.95	06.142	07.65	48.545	54.33	16.923	14.06
	17.4	50.347	22.74	06.474	06.19	48.858	52.53	17.096	14.24
	27.4	50.635	22.90	06.875	05.14	49.255	51.10	17.315	14.70
Czerwiec	6.3	50.956	23.46	07.330	04.57	49.719	50.12	17.572	15.45
	16.3	51.300	24.36	07.824	04.46	50.236	49.57	17.859	16.44
	26.3	51.662	25.63	08.349	04.83	50.797	49.49	18.172	17.67
Lipiec	6.3	52.027	27.20	08.884	05.69	51.379	49.90	18.499	19.11
	16.2	52.389	29.04	09.419	06.97	51.972	50.75	18.832	20.71
	26.2	52.740	31.11	09.943	08.69	52.564	52.05	19.166	22.44
Sierpień	5.2	53.069	33.35	10.440	10.78	53.136	53.77	19.489	24.24
	15.1	53.373	35.70	10.904	13.18	53.681	55.83	19.799	26.07
	25.1	53.646	38.14	11.327	15.88	54.189	58.24	20.089	27.90
Wrzesień	4.1	53.881	40.58	11.698	18.78	54.648	60.91	20.352	29.67
	14.1	54.081	43.00	12.017	21.84	55.057	63.80	20.589	31.36
	24.0	54.241	45.36	12.278	25.03	55.406	66.87	20.797	32.95
Paźdz.	4.0	54.361	47.59	12.478	28.23	55.690	70.03	20.971	34.39
	14.0	54.446	49.70	12.619	31.42	55.912	73.24	21.116	35.70
	24.0	54.492	51.62	12.696	34.54	56.062	76.45	21.228	36.85
Listopad	2.9	54.503	53.32	12.711	37.48	56.142	79.55	21.309	37.83
	12.9	54.483	54.81	12.668	40.23	56.153	82.53	21.360	38.66
	22.9	54.430	56.01	12.562	42.70	56.089	85.28	21.378	39.31
Grudzień	2.8	54.350	56.93	12.401	44.81	55.956	87.72	21.367	39.78
	12.8	54.244	57.55	12.189	46.54	55.757	89.83	21.327	40.10
	22.8	54.113	57.82	11.926	47.80	55.492	91.50	21.256	40.22
	32.8	53.966	57.77	11.628	48.57	55.176	92.70	21.161	40.17
	42.7	53.804	57.39	11.299	48.83	54.815	93.40	21.042	39.94
Miejsce śr. 2020.5		53. ^s 209	43 ^{''} 30	10. ^s 507	27 ^{''} 86	53. ^s 560	71 ^{''} 95	20. ^s 031	30 ^{''} 29
sec δ tan δ		+1.232	+0.719	+2.021	+1.756	+2.263	+2.030	+1.091	+0.436
dwukrotne górowanie		X.08		X.12		X.20		X.23	
a a'		+0.168	+0.953	+0.197	+0.929	+0.219	+0.875	+0.169	+0.847
b b'		+0.046	−0.304	+0.109	−0.371	+0.118	−0.484	+0.025	−0.531

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2020
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}
		$3^h 25^m$	$+49^{\circ} 55'$	$3^h 52^m$	$+71^{\circ} 23'$	$4^h 37^m$	$+16^{\circ} 32'$	$5^h 15^m$	$-8^{\circ} 10'$
Styczeń	−1.1	45.789	55.74	31.532	35.55	04.355	50.02	30.345	53.01
	8.8	45.659	56.96	31.240	37.82	04.344	49.86	30.352	54.52
	18.8	45.482	57.87	30.846	39.71	04.291	49.72	30.317	55.85
	28.8	45.261	58.41	30.356	41.14	04.198	49.57	30.239	57.00
Luty	7.8	45.010	58.56	29.799	42.03	04.071	49.43	30.124	57.90
	17.7	44.743	58.34	29.200	42.39	03.918	49.27	29.979	58.57
	27.7	44.468	57.73	28.580	42.20	03.745	49.11	29.810	59.00
Marzec	8.7	44.207	56.78	27.978	41.46	03.566	48.94	29.629	59.16
	18.7	43.972	55.55	27.418	40.25	03.391	48.77	29.445	59.08
	28.6	43.774	54.07	26.923	38.59	03.228	48.62	29.267	58.74
Kwiecień	7.6	43.631	52.44	26.527	36.58	03.092	48.52	29.107	58.15
	17.6	43.546	50.73	26.237	34.31	02.988	48.48	28.972	57.33
	27.5	43.527	49.00	26.071	31.86	02.923	48.52	28.869	56.26
Maj	7.5	43.581	47.35	26.042	29.35	02.904	48.67	28.806	54.97
	17.5	43.702	45.84	26.140	26.86	02.930	48.93	28.783	53.48
	27.5	43.891	44.52	26.372	24.47	03.004	49.34	28.804	51.80
Czerwiec	6.4	44.144	43.46	26.730	22.29	03.125	49.88	28.870	49.98
	16.4	44.449	42.68	27.196	20.36	03.286	50.56	28.975	48.05
	26.4	44.803	42.20	27.767	18.73	03.488	51.36	29.121	46.04
Lipiec	6.4	45.192	42.07	28.420	17.49	03.722	52.27	29.301	44.04
	16.3	45.608	42.24	29.138	16.62	03.982	53.24	29.511	42.07
	26.3	46.043	42.75	29.912	16.17	04.265	54.26	29.748	40.19
Sierpień	5.3	46.484	43.55	30.715	16.14	04.561	55.29	30.004	38.50
	15.2	46.924	44.63	31.537	16.51	04.866	56.29	30.274	37.00
	25.2	47.358	45.98	32.364	17.31	05.176	57.24	30.557	35.79
Wrzesień	4.2	47.773	47.54	33.174	18.50	05.484	58.08	30.844	34.89
	14.2	48.169	49.29	33.960	20.05	05.787	58.82	31.133	34.33
	24.1	48.539	51.21	34.709	21.97	06.082	59.43	31.420	34.15
Paźdz.	4.1	48.876	53.25	35.402	24.18	06.364	59.88	31.699	34.35
	14.1	49.180	55.38	36.036	26.66	06.632	60.21	31.969	34.89
	24.1	49.446	57.59	36.595	29.39	06.881	60.40	32.226	35.79
Listopad	3.0	49.668	59.80	37.065	32.27	07.107	60.47	32.463	36.97
	13.0	49.846	62.00	37.444	35.29	07.310	60.46	32.679	38.38
	23.0	49.973	64.15	37.712	38.38	07.483	60.37	32.867	39.98
Grudzień	2.9	50.048	66.18	37.866	41.42	07.621	60.25	33.023	41.67
	12.9	50.069	68.08	37.902	44.38	07.725	60.10	33.144	43.39
	22.9	50.031	69.76	37.810	47.16	07.786	59.94	33.224	45.08
	32.9	49.940	71.18	37.600	49.66	07.806	59.79	33.262	46.67
	42.8	49.796	72.32	37.277	51.82	07.783	59.65	33.257	48.13
Miejsce śr. 2020.5		$47^s 826$	$56'' 92$	$33^s 383$	$33'' 84$	$05^s 963$	$55'' 89$	$31^s 442$	$45'' 91$
sec δ tan δ		+1.554	+1.189	+3.134	+2.970	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144
dwukrotne górowanie		XI.11		XI.18		XI.29		XII.09	
<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 2020
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	−1.1	10. ^s 621	59 [″] 23	14. ^s 075	30 [″] 15	15. ^s 601	30 [″] 34	60. ^s 238	49 [″] 57		
	8.9	10.642	60.73	14.108	31.38	15.658	29.55	60.318	51.04		
	18.9	10.602	62.13	14.097	32.46	15.669	28.87	60.335	52.50		
	28.9	10.499	63.37	14.041	33.39	15.633	28.31	60.284	53.89		
Luty	7.8	10.341	64.39	13.944	34.13	15.553	27.88	60.172	55.14		
	17.8	10.140	65.16	13.815	34.69	15.437	27.57	60.010	56.21		
	27.8	09.903	65.64	13.658	35.07	15.289	27.38	59.802	57.05		
Marzec	8.8	09.648	65.80	13.484	35.24	15.121	27.29	59.565	57.61		
	18.7	09.390	65.67	13.304	35.24	14.944	27.31	59.315	57.89		
	28.7	09.140	65.23	13.126	35.05	14.766	27.42	59.062	57.87		
Kwiecień	7.7	08.918	64.53	12.964	34.67	14.600	27.64	58.826	57.57		
	17.6	08.732	63.60	12.824	34.11	14.455	27.96	58.617	57.01		
	27.6	08.593	62.49	12.713	33.36	14.337	28.39	58.444	56.23		
Maj	7.6	08.512	61.27	12.640	32.43	14.256	28.94	58.323	55.27		
	17.6	08.488	59.98	12.606	31.34	14.212	29.59	58.252	54.18		
	27.5	08.528	58.67	12.614	30.08	14.210	30.37	58.240	52.99		
Czerwiec	6.5	08.630	57.41	12.666	28.69	14.251	31.24	58.287	51.78		
	16.5	08.789	56.23	12.757	27.20	14.332	32.21	58.390	50.58		
	26.5	09.004	55.17	12.888	25.61	14.453	33.25	58.549	49.41		
Lipiec	6.4	09.269	54.27	13.055	24.00	14.611	34.34	58.759	48.34		
	16.4	09.573	53.53	13.251	22.40	14.799	35.44	59.012	47.36		
	26.4	09.916	52.99	13.476	20.86	15.016	36.52	59.307	46.51		
Sierpień	5.3	10.285	52.64	13.721	19.43	15.255	37.54	59.634	45.80		
	15.3	10.674	52.47	13.983	18.16	15.513	38.45	59.987	45.22		
	25.3	11.080	52.49	14.259	17.11	15.787	39.23	60.365	44.79		
Wrzesień	4.3	11.492	52.70	14.542	16.31	16.071	39.82	60.757	44.52		
	14.2	11.907	53.08	14.830	15.78	16.361	40.22	61.160	44.39		
	24.2	12.322	53.63	15.120	15.57	16.657	40.39	61.571	44.41		
Paźdz.	4.2	12.726	54.33	15.405	15.67	16.951	40.33	61.981	44.59		
	14.2	13.120	55.17	15.685	16.06	17.244	40.05	62.389	44.91		
	24.1	13.495	56.18	15.955	16.75	17.529	39.55	62.789	45.41		
Listopad	3.1	13.845	57.31	16.210	17.69	17.801	38.88	63.170	46.06		
	13.1	14.166	58.58	16.446	18.82	18.059	38.07	63.531	46.88		
	23.0	14.449	59.96	16.658	20.12	18.294	37.15	63.860	47.87		
Grudzień	3.0	14.686	61.43	16.839	21.49	18.500	36.19	64.149	49.00		
	13.0	14.874	62.96	16.987	22.89	18.674	35.23	64.393	50.28		
	23.0	15.001	64.53	17.094	24.27	18.807	34.30	64.580	51.67		
	32.9	15.068	66.07	17.159	25.56	18.897	33.45	64.706	53.11		
	42.9	15.072	67.54	17.179	26.74	18.941	32.70	64.768	54.59		
Miejsce śr. 2020.5		12. ^s 426	60 [″] 04	15. ^s 282	25 [″] 43	16. ^s 944	33 [″] 19	61. ^s 990	50 [″] 28		
sec δ tan δ		+1.440	+1.036	+1.000	−0.021	+1.008	+0.130	+1.413	+0.998		
dwukrotne górowanie		XII.10		XII.15		XII.20		XII.21			
a a'		+0.221	+0.181	+0.152	+0.099	+0.162	+0.016	+0.220	−0.005		
b b'		+0.013	−0.983	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000		

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2020
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Canis Maioris A*)		24H Camelopardalis		β Geminorum		ι Ursae Maioris	
		$-1^m.46$	<i>Sirius</i> A0	$4^m.55$	K5	$1^m.14$	<i>Pollux</i> K0	$3^m.14$	A5
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$6^h 46^m$	$-16^{\circ} 44'$	$7^h 02^m$	$+76^{\circ} 56'$	$7^h 46^m$	$+27^{\circ} 58'$	$9^h 00^m$	$+47^{\circ} 57'$
Styczeń	−1.0	02.042	43.94	60.224	49.09	32.420	31.80	34.212	35.59
	9.0	02.120	46.25	60.568	52.00	32.606	31.93	34.536	36.41
	19.0	02.150	48.39	60.720	54.98	32.741	32.25	34.801	37.55
	28.9	02.129	50.32	60.664	57.95	32.817	32.74	34.997	39.01
Luty	7.9	02.061	51.98	60.408	60.74	32.835	33.37	35.118	40.69
	17.9	01.952	53.34	59.979	63.29	32.800	34.07	35.167	42.51
	27.8	01.805	54.40	59.386	65.49	32.714	34.83	35.143	44.41
Marzec	8.8	01.633	55.12	58.668	67.23	32.586	35.57	35.054	46.27
	18.8	01.444	55.53	57.866	68.49	32.430	36.27	34.913	48.03
	28.8	01.247	55.60	57.007	69.20	32.251	36.89	34.726	49.62
Kwiecień	7.7	01.055	55.35	56.144	69.35	32.065	37.40	34.511	50.94
	17.7	00.876	54.80	55.311	68.97	31.883	37.78	34.280	51.98
	27.7	00.716	53.94	54.537	68.06	31.712	38.03	34.042	52.70
Maj	7.7	00.587	52.79	53.868	66.66	31.564	38.15	33.815	53.06
	17.6	00.489	51.40	53.316	64.88	31.444	38.14	33.607	53.09
	27.6	00.428	49.76	52.904	62.72	31.357	38.03	33.423	52.77
Czerwiec	6.6	00.408	47.93	52.656	60.30	31.310	37.81	33.277	52.12
	16.5	00.426	45.96	52.562	57.69	31.300	37.52	33.168	51.19
	26.5	00.483	43.85	52.636	54.94	31.329	37.15	33.100	49.99
Lipiec	6.5	00.578	41.72	52.879	52.17	31.399	36.73	33.079	48.55
	16.5	00.706	39.58	53.270	49.42	31.503	36.27	33.099	46.93
	26.4	00.868	37.52	53.816	46.75	31.643	35.75	33.166	45.13
Sierpień	5.4	01.059	35.61	54.499	44.25	31.816	35.19	33.277	43.21
	15.4	01.274	33.91	55.299	41.94	32.017	34.58	33.430	41.19
	25.4	01.514	32.48	56.217	39.87	32.248	33.92	33.626	39.11
Wrzesień	4.3	01.771	31.40	57.223	38.12	32.503	33.21	33.863	37.00
	14.3	02.043	30.70	58.305	36.68	32.780	32.45	34.138	34.89
	24.3	02.329	30.43	59.453	35.62	33.081	31.63	34.453	32.82
Paźdz.	4.2	02.620	30.60	60.634	34.95	33.397	30.78	34.803	30.84
	14.2	02.916	31.22	61.840	34.68	33.730	29.90	35.186	28.96
	24.2	03.212	32.28	63.048	34.86	34.075	29.02	35.600	27.25
Listopad	3.2	03.499	33.74	64.225	35.49	34.423	28.16	36.034	25.76
	13.1	03.775	35.54	65.358	36.54	34.773	27.37	36.486	24.52
	23.1	04.031	37.63	66.412	38.06	35.116	26.67	36.945	23.59
Grudzień	3.1	04.259	39.92	67.356	39.97	35.441	26.11	37.396	23.00
	13.1	04.457	42.32	68.176	42.24	35.742	25.72	37.834	22.78
	23.0	04.613	44.76	68.832	44.83	36.007	25.51	38.240	22.96
	33.0	04.724	47.14	69.308	47.64	36.229	25.50	38.601	23.51
	43.0	04.788	49.41	69.596	50.59	36.401	25.70	38.911	24.44
Miejsce śr. 2020.5		02.820	45.27	61.526	49.44	34.051	30.10	36.095	35.05
sec δ tan δ		+1.044	−0.301	+4.428	+4.313	+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	−0.200	+0.430	−0.272	+0.185	−0.448	+0.206	−0.709
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.004	−0.980	−0.078	−0.962	−0.016	−0.894	−0.052	−0.705

*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2020
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Hydrae		α Leonis		9H Draconis		β Ursae Maioris		
		1 ^m 98	K2	1 ^m 35	Regulus	B8	4 ^m 84	G5	2 ^m 37	A0
		α ^γ _{app}	δ _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	
		9 ^h 28 ^m	−8°44′	10 ^h 09 ^m	+11°51′	10 ^h 36 ^m	+75°36′	11 ^h 03 ^m	+56°15′	
Styczeń	−0.9	34 ^s .230	41 [″] .16	25 ^s .819	67 [″] .85	44 ^s .918	19 [″] .98	01 ^s .703	78 [″] .45	
	9.1	34.471	43.41	26.104	66.39	45.868	20.91	02.199	78.37	
	19.1	34.673	45.56	26.353	65.16	46.720	22.38	02.655	78.82	
	29.0	34.827	47.58	26.560	64.18	47.445	24.37	03.057	79.81	
Luty	8.0	34.930	49.38	26.717	63.50	48.011	26.79	03.387	81.28	
	18.0	34.985	50.97	26.825	63.08	48.413	29.51	03.643	83.14	
	28.0	34.991	52.31	26.882	62.92	48.636	32.46	03.818	85.33	
Marzec	8.9	34.953	53.38	26.892	62.99	48.675	35.48	03.908	87.73	
	18.9	34.879	54.21	26.863	63.24	48.550	38.45	03.924	90.23	
	28.9	34.775	54.78	26.797	63.66	48.263	41.28	03.865	92.75	
Kwiecień	7.8	34.650	55.10	26.704	64.19	47.838	43.81	03.742	95.15	
	17.8	34.513	55.20	26.593	64.78	47.306	46.00	03.571	97.35	
	27.8	34.370	55.06	26.469	65.43	46.681	47.75	03.356	99.28	
Maj	7.8	34.230	54.72	26.343	66.08	46.004	48.98	03.114	100.84	
	17.7	34.097	54.20	26.218	66.71	45.299	49.70	02.857	102.03	
	27.7	33.977	53.48	26.100	67.32	44.585	49.87	02.592	102.78	
Czerwiec	6.7	33.875	52.61	25.995	67.88	43.900	49.48	02.334	103.07	
	16.7	33.792	51.61	25.905	68.38	43.257	48.59	02.088	102.93	
	26.6	33.731	50.47	25.832	68.81	42.673	47.17	01.861	102.34	
Lipiec	6.6	33.696	49.26	25.781	69.16	42.174	45.29	01.663	101.31	
	16.6	33.683	48.00	25.749	69.41	41.762	43.01	01.495	99.89	
	26.5	33.698	46.71	25.741	69.56	41.451	40.34	01.363	98.09	
Sierpień	5.5	33.740	45.49	25.758	69.58	41.256	37.39	01.274	95.95	
	15.5	33.809	44.34	25.799	69.46	41.169	34.19	01.226	93.54	
	25.5	33.907	43.32	25.868	69.19	41.206	30.80	01.227	90.85	
Wrzesień	4.4	34.036	42.52	25.967	68.72	41.367	27.33	01.280	87.97	
	14.4	34.194	41.95	26.095	68.07	41.647	23.80	01.383	84.94	
	24.4	34.384	41.68	26.256	67.20	42.057	20.28	01.545	81.79	
Paźdz.	4.4	34.603	41.74	26.450	66.12	42.586	16.90	01.764	78.63	
	14.3	34.852	42.14	26.676	64.83	43.230	13.67	02.041	75.47	
	24.3	35.128	42.92	26.936	63.34	43.992	10.69	02.379	72.40	
Listopad	3.3	35.424	44.06	27.222	61.68	44.847	08.05	02.769	69.52	
	13.2	35.739	45.51	27.533	59.89	45.790	05.79	03.209	66.86	
	23.2	36.063	47.28	27.863	58.01	46.803	04.01	03.694	64.52	
Grudzień	3.2	36.386	49.28	28.201	56.11	47.852	02.76	04.206	62.57	
	13.2	36.701	51.44	28.540	54.24	48.922	02.07	04.737	61.06	
	23.1	36.998	53.72	28.868	52.46	49.976	01.99	05.272	60.07	
	33.1	37.265	56.00	29.175	50.86	50.976	02.51	05.789	59.61	
	43.1	37.497	58.24	29.452	49.45	51.902	03.62	06.278	59.70	
Miejsce śr. 2020.5		35 ^s .688	54 [″] .34	27 ^s .702	58 [″] .48	46 ^s .822	22 [″] .95	03 ^s .940	79 [″] .37	
sec δ tan δ		+1.012	−0.154	+1.022	+0.210	+4.023	+3.897	+1.801	+1.498	
dwukrotne górowanie		II.12		II.22		II.29		III.07		
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.147	−0.790	+0.160	−0.886	+0.246	−0.935	+0.178	−0.969	
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.008	−0.614	−0.012	−0.464	−0.243	−0.355	−0.097	−0.246	

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2020
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	$+54^\circ48'$
Styczeń	−0.8	56. ^s 379	21. ^{''} 33	51. ^s 594	50. ^{''} 10	52. ^s 907	54. ^{''} 97	42. ^s 134	66. ^{''} 67
	9.2	56.944	21.42	52.083	49.30	53.415	53.49	42.620	64.83
	19.1	57.464	22.05	52.548	49.05	53.918	52.59	43.111	63.55
	29.1	57.922	23.24	52.977	49.39	54.403	52.32	43.594	62.89
Luty	8.1	58.299	24.92	53.351	50.29	54.849	52.68	44.048	62.89
	18.1	58.591	26.99	53.665	51.67	55.246	53.60	44.462	63.48
	28.0	58.789	29.39	53.910	53.50	55.585	55.09	44.827	64.67
Marzec	9.0	58.890	31.99	54.079	55.66	55.854	57.03	45.130	66.37
	19.0	58.903	34.67	54.179	58.04	56.054	59.32	45.370	68.47
	28.9	58.829	37.35	54.209	60.57	56.182	61.89	45.543	70.93
Kwiecień	7.9	58.679	39.87	54.173	63.11	56.239	64.59	45.647	73.58
	17.9	58.470	42.18	54.084	65.56	56.233	67.32	45.690	76.34
	27.9	58.208	44.18	53.945	67.85	56.166	69.99	45.670	79.11
Maj	7.8	57.913	45.78	53.769	69.86	56.046	72.48	45.596	81.75
	17.8	57.598	46.96	53.567	71.55	55.885	74.71	45.475	84.19
	27.8	57.272	47.68	53.342	72.87	55.685	76.62	45.311	86.36
Czerwiec	6.8	56.952	47.90	53.110	73.74	55.458	78.12	45.113	88.15
	16.7	56.646	47.67	52.875	74.20	55.212	79.21	44.890	89.56
	26.7	56.361	46.94	52.642	74.20	54.951	79.83	44.642	90.52
Lipiec	6.7	56.111	45.75	52.424	73.74	54.687	79.96	44.384	91.00
	16.6	55.896	44.16	52.221	72.86	54.424	79.63	44.118	91.03
	26.6	55.724	42.16	52.039	71.54	54.167	78.81	43.851	90.55
Sierpień	5.6	55.604	39.83	51.887	69.82	53.929	77.53	43.593	89.60
	15.6	55.532	37.20	51.765	67.76	53.710	75.82	43.348	88.20
	25.5	55.518	34.29	51.681	65.34	53.521	73.69	43.125	86.35
Wrzesień	4.5	55.565	31.21	51.641	62.65	53.371	71.19	42.934	84.09
	14.5	55.672	27.98	51.646	59.72	53.261	68.37	42.779	81.48
	24.5	55.848	24.66	51.705	56.57	53.204	65.24	42.671	78.51
Paźdz.	4.4	56.090	21.33	51.821	53.31	53.204	61.91	42.618	75.29
	14.4	56.398	18.05	51.993	49.97	53.265	58.40	42.623	71.85
	24.4	56.777	14.88	52.229	46.61	53.397	54.79	42.696	68.23
Listopad	3.3	57.216	11.93	52.524	43.35	53.597	51.17	42.839	64.57
	13.3	57.712	09.24	52.875	40.21	53.865	47.61	43.051	60.90
	23.3	58.259	06.90	53.281	37.31	54.202	44.21	43.334	57.32
Grudzień	3.3	58.838	05.01	53.727	34.75	54.596	41.07	43.680	53.96
	13.2	59.440	03.57	54.206	32.55	55.040	38.25	44.081	50.88
	23.2	60.046	02.70	54.704	30.85	55.524	35.89	44.529	48.19
	33.2	60.633	02.39	55.202	29.67	56.027	34.03	45.005	45.99
	43.2	61.189	02.64	55.689	29.04	56.539	32.73	45.498	44.31
Miejsce śr. 2020.5		58. ^s 592	23. ^{''} 04	54. ^s 011	50. ^{''} 63	55. ^s 533	56. ^{''} 04	44. ^s 863	67. ^{''} 61
sec δ tan δ		+2.105	+1.853	+1.684	+1.355	+1.781	+1.474	+1.736	+1.419
dwukrotne górowanie		III.08		III.20		IV.04		IV.12	
<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 2020
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	−0.7	13 ^s 581	44 [″] 69	17 ^s 978	41 [″] 71	44 ^s 901	60 [″] 41	32 ^s 817	43 [″] 87
	9.3	13.918	46.73	18.408	39.53	45.921	58.43	33.142	41.44
	19.2	14.251	48.78	18.848	37.87	47.003	57.04	33.475	39.28
	29.2	14.571	50.81	19.286	36.81	48.120	56.33	33.807	37.46
Luty	8.2	14.869	52.73	19.704	36.38	49.218	56.32	34.127	36.06
	18.1	15.139	54.50	20.093	36.54	50.265	56.95	34.427	35.08
	28.1	15.377	56.10	20.443	37.32	51.229	58.23	34.703	34.55
	9.1	15.578	57.47	20.742	38.64	52.066	60.09	34.947	34.48
Marzec	19.1	15.746	58.62	20.989	40.40	52.762	62.41	35.158	34.80
	29.0	15.877	59.55	21.181	42.57	53.295	65.12	35.335	35.51
	8.0	15.975	60.25	21.313	45.01	53.645	68.09	35.476	36.53
	18.0	16.042	60.76	21.393	47.61	53.822	71.18	35.584	37.78
Kwiecień	28.0	16.080	61.08	21.418	50.30	53.816	74.32	35.659	39.22
	7.9	16.091	61.22	21.393	52.93	53.634	77.33	35.701	40.75
	17.9	16.080	61.23	21.326	55.43	53.300	80.15	35.716	42.31
	27.9	16.046	61.11	21.217	57.72	52.814	82.69	35.702	43.86
Czerwiec	6.8	15.992	60.87	21.074	59.70	52.204	84.82	35.663	45.30
	16.8	15.921	60.54	20.904	61.35	51.492	86.53	35.600	46.61
	26.8	15.833	60.12	20.707	62.61	50.688	87.76	35.514	47.76
	6.8	15.733	59.64	20.493	63.41	49.828	88.45	35.410	48.68
Lipiec	16.7	15.623	59.09	20.267	63.79	48.927	88.64	35.289	49.37
	26.7	15.505	58.50	20.032	63.70	48.001	88.26	35.154	49.82
	5.7	15.386	57.89	19.799	63.14	47.087	87.35	35.012	49.98
	15.7	15.270	57.28	19.571	62.14	46.193	85.94	34.866	49.88
Sierpień	25.6	15.163	56.69	19.356	60.68	45.343	84.01	34.722	49.48
	4.6	15.073	56.17	19.165	58.81	44.566	81.64	34.588	48.79
	14.6	15.003	55.73	19.001	56.55	43.870	78.87	34.470	47.82
	24.5	14.965	55.43	18.876	53.92	43.283	75.71	34.377	46.53
Paźdz.	4.5	14.963	55.31	18.798	50.98	42.824	72.27	34.315	44.97
	14.5	15.001	55.39	18.770	47.78	42.501	68.59	34.291	43.13
	24.5	15.087	55.72	18.804	44.35	42.341	64.72	34.312	41.01
	3.4	15.221	56.33	18.900	40.81	42.349	60.81	34.381	38.66
Listopad	13.4	15.401	57.21	19.061	37.19	42.528	56.88	34.499	36.12
	23.4	15.629	58.39	19.288	33.60	42.893	53.06	34.669	33.41
	3.4	15.896	59.82	19.575	30.14	43.426	49.47	34.885	30.64
	13.3	16.196	61.49	19.916	26.89	44.121	46.17	35.142	27.84
Grudzień	23.3	16.521	63.37	20.303	23.97	44.966	43.30	35.435	25.10
	33.3	16.858	65.36	20.721	21.47	45.924	40.94	35.752	22.52
	43.2	17.198	67.43	21.159	19.45	46.971	39.13	36.084	20.15
Miejsce śr. 2020.5		16 ^s 555	63 [″] 74	20 ^s 788	41 [″] 59	47 ^s 900	64 [″] 02	35 ^s 821	35 [″] 24
sec δ tan δ		+1.020	−0.199	+1.531	+1.159	+4.603	+4.493	+1.058	+0.346
dwukrotne górowanie		IV.12		IV.18		IV.23		IV.25	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.158	−0.930	+0.118	−0.890	−0.006	−0.846	+0.141	−0.828
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.012	+0.368	−0.069	+0.455	−0.253	+0.533	−0.019	+0.561

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2020
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°03′	15 ^h 20 ^m	+71°45′	15 ^h 35 ^m	+26°38′	15 ^h 43 ^m	+77°43′
Styczeń	−0.7	36 ^s .881	74 [″] .73	39 ^s .501	36 [″] .94	30 ^s .117	52 [″] .16	18 ^s .569	46 [″] .96
	9.3	37.628	72.20	40.104	34.06	30.405	49.39	19.321	43.97
	19.3	38.446	70.21	40.784	31.69	30.717	46.90	20.205	41.44
	29.3	39.319	68.86	41.528	29.90	31.045	44.76	21.204	39.47
Luty	8.2	40.204	68.20	42.299	28.80	31.377	43.09	22.269	38.16
	18.2	41.074	68.21	43.074	28.35	31.705	41.88	23.364	37.49
	28.2	41.905	68.90	43.832	28.60	32.024	41.20	24.457	37.52
Marzec	9.2	42.657	70.23	44.537	29.53	32.323	41.07	25.497	38.23
	19.1	43.319	72.10	45.176	31.04	32.599	41.42	26.457	39.54
	29.1	43.868	74.47	45.731	33.10	32.850	42.27	27.308	41.43
Kwiecień	8.1	44.284	77.20	46.179	35.61	33.070	43.53	28.013	43.79
	18.0	44.571	80.17	46.521	38.42	33.259	45.13	28.567	46.50
	28.0	44.717	83.30	46.744	41.48	33.415	47.01	28.949	49.50
Maj	8.0	44.721	86.43	46.844	44.63	33.536	49.08	29.147	52.62
	18.0	44.599	89.46	46.832	47.76	33.625	51.23	29.174	55.76
	27.9	44.347	92.32	46.702	50.79	33.677	53.43	29.020	58.86
Czerwiec	6.9	43.980	94.87	46.464	53.59	33.695	55.55	28.696	61.75
	16.9	43.516	97.08	46.131	56.10	33.680	57.56	28.223	64.39
	26.9	42.959	98.86	45.705	58.25	33.630	59.39	27.600	66.70
Lipiec	6.8	42.332	100.15	45.205	59.94	33.550	60.97	26.856	68.59
	16.8	41.651	100.97	44.642	61.20	33.441	62.30	26.010	70.05
	26.8	40.925	101.25	44.025	61.94	33.304	63.33	25.071	71.03
Sierpień	5.7	40.184	100.98	43.378	62.15	33.146	64.01	24.077	71.48
	15.7	39.435	100.21	42.710	61.86	32.973	64.36	23.041	71.44
	25.7	38.696	98.90	42.036	61.03	32.787	64.34	21.984	70.85
Wrzesień	4.7	37.996	97.11	41.381	59.68	32.602	63.96	20.945	69.75
	14.6	37.341	94.86	40.753	57.86	32.420	63.22	19.933	68.18
	24.6	36.755	92.16	40.173	55.55	32.254	62.10	18.981	66.10
Paźdz.	4.6	36.260	89.10	39.664	52.83	32.112	60.63	18.119	63.60
	14.6	35.863	85.72	39.233	49.74	32.001	58.83	17.360	60.71
	24.5	35.589	82.07	38.904	46.31	31.930	56.67	16.738	57.46
Listopad	3.5	35.448	78.25	38.688	42.66	31.908	54.25	16.274	53.95
	13.5	35.443	74.33	38.592	38.82	31.934	51.56	15.974	50.22
	23.4	35.592	70.40	38.631	34.89	32.017	48.67	15.868	46.37
Grudzień	3.4	35.887	66.60	38.803	31.01	32.152	45.66	15.954	42.53
	13.4	36.321	62.98	39.104	27.24	32.337	42.58	16.232	38.74
	23.4	36.894	59.68	39.536	23.71	32.570	39.53	16.707	35.17
	33.3	37.576	56.82	40.074	20.55	32.840	36.63	17.353	31.92
	43.3	38.352	54.45	40.708	17.82	33.141	33.94	18.154	29.06
Miejsce śr. 2020.5		39 ^s .997	77 [″] .94	42 ^s .693	39 [″] .79	33 ^s .398	48 [″] .35	22 ^s .059	49 [″] .91
sec δ tan δ		+3.644	+3.504	+3.195	+3.035	+1.119	+0.502	+4.706	+4.598
dwukrotne górowanie		V.04		V.11		V.15		V.17	
<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	+0.827

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2020
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°26′	17 ^h 30 ^m	+52°16′	17 ^h 57 ^m	+51°28′	18 ^h 20 ^m	+72°44′
Styczeń	−0.6	02 ^s .659	49 [″] .19	50 ^s .468	71 [″] .82	01 ^s .598	72 [″] .96	37 ^s .409	27 [″] .60
	9.4	02.898	46.47	50.656	68.25	01.745	69.38	37.499	23.91
	19.4	03.166	43.93	50.903	64.87	01.951	65.95	37.723	20.32
	29.3	03.458	41.66	51.205	61.81	02.216	62.76	38.085	16.94
Luty	8.3	03.764	39.77	51.551	59.22	02.528	60.00	38.568	13.93
	18.3	04.075	38.29	51.928	57.13	02.876	57.70	39.150	11.35
	28.3	04.387	37.28	52.330	55.65	03.255	55.97	39.821	09.32
Marzec	9.2	04.691	36.78	52.742	54.84	03.651	54.89	40.549	07.94
	19.2	04.982	36.76	53.154	54.66	04.055	54.44	41.310	07.19
	29.2	05.259	37.22	53.559	55.15	04.459	54.66	42.086	07.12
Kwiecień	8.1	05.513	38.14	53.941	56.28	04.848	55.52	42.841	07.73
	18.1	05.744	39.42	54.298	57.95	05.218	56.95	43.560	08.94
	28.1	05.950	41.04	54.619	60.12	05.560	58.93	44.221	10.74
Maj	8.1	06.125	42.89	54.895	62.69	05.862	61.34	44.795	13.03
	18.0	06.270	44.90	55.125	65.55	06.123	64.08	45.279	15.71
	28.0	06.382	47.02	55.301	68.64	06.334	67.11	45.654	18.72
Czerwiec	7.0	06.458	49.14	55.419	71.80	06.489	70.26	45.906	21.92
	17.0	06.500	51.20	55.480	74.97	06.589	73.47	46.040	25.24
	26.9	06.503	53.16	55.479	78.07	06.627	76.66	46.043	28.59
Lipiec	6.9	06.470	54.93	55.418	80.97	06.604	79.71	45.918	31.83
	16.9	06.403	56.50	55.301	83.64	06.523	82.56	45.674	34.94
	26.8	06.301	57.82	55.126	86.01	06.382	85.15	45.308	37.82
Sierpień	5.8	06.170	58.85	54.902	87.99	06.189	87.39	44.835	40.37
	15.8	06.014	59.59	54.635	89.58	05.949	89.28	44.269	42.59
	25.8	05.837	60.00	54.330	90.72	05.665	90.73	43.613	44.40
Wrzesień	4.7	05.651	60.08	54.000	91.37	05.352	91.72	42.896	45.74
	14.7	05.460	59.83	53.654	91.55	05.017	92.25	42.130	46.63
	24.7	05.274	59.22	53.301	91.21	04.670	92.26	41.329	46.99
Paźdz.	4.6	05.105	58.27	52.958	90.36	04.326	91.76	40.526	46.83
	14.6	04.959	56.99	52.634	89.03	03.995	90.77	39.733	46.15
	24.6	04.846	55.35	52.342	87.18	03.689	89.26	38.973	44.92
Listopad	3.6	04.775	53.42	52.095	84.89	03.423	87.28	38.275	43.19
	13.5	04.749	51.21	51.899	82.19	03.203	84.86	37.648	40.97
	23.5	04.775	48.73	51.766	79.10	03.040	82.01	37.122	38.29
Grudzień	3.5	04.852	46.08	51.702	75.75	02.942	78.86	36.711	35.24
	13.5	04.979	43.29	51.706	72.19	02.909	75.44	36.423	31.87
	23.4	05.156	40.45	51.785	68.51	02.947	71.86	36.277	28.28
	33.4	05.374	37.66	51.933	64.87	03.054	68.25	36.273	24.61
	43.4	05.626	34.98	52.144	61.34	03.223	64.70	36.409	20.94
Miejsce śr. 2020.5		06 ^s .134	46 [″] .12	53 ^s .818	72 [″] .98	04 ^s .974	74 [″] .16	41 ^s .097	28 [″] .57
sec δ tan δ		+1.074	+0.393	+1.635	+1.293	+1.606	+1.257	+3.371	+3.219
dwukrotne górowanie		V.29		VI.13		VI.20		VI.26	
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 2020
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	−0.5	34 ^s 537	71 [″] 76	04 ^s 792	26 [″] 54	27 ^s 448	14 [″] 55	04 ^s 907	34 [″] 14
	9.5	34.637	68.53	04.775	22.92	27.586	14.33	04.801	30.60
	19.4	34.785	65.36	04.883	19.30	27.762	14.11	04.835	27.01
	29.4	34.979	62.34	05.122	15.79	27.975	13.90	05.019	23.47
Luty	8.4	35.214	59.64	05.483	12.57	28.219	13.68	05.344	20.15
	18.4	35.480	57.32	05.945	09.71	28.486	13.43	05.791	17.15
	28.3	35.777	55.46	06.504	07.34	28.776	13.16	06.355	14.59
Marzec	9.3	36.093	54.18	07.133	05.56	29.082	12.84	07.011	12.58
	19.3	36.423	53.45	07.810	04.39	29.399	12.47	07.732	11.14
	29.3	36.762	53.35	08.520	03.88	29.727	12.06	08.504	10.37
	8.2	37.099	53.85	09.232	04.07	30.058	11.63	09.291	10.27
Kwiecień	18.2	37.430	54.90	09.928	04.87	30.390	11.17	10.071	10.80
	28.2	37.748	56.48	10.588	06.31	30.719	10.72	10.823	11.97
	8.1	38.044	58.52	11.186	08.29	31.037	10.31	11.515	13.72
Maj	18.1	38.315	60.91	11.712	10.71	31.342	09.94	12.135	15.94
	28.1	38.552	63.61	12.149	13.54	31.625	09.66	12.663	18.61
	7.1	38.749	66.50	12.479	16.65	31.880	09.48	13.076	21.61
Czerwiec	17.0	38.905	69.49	12.705	19.94	32.104	09.41	13.377	24.83
	27.0	39.013	72.53	12.813	23.35	32.289	09.47	13.548	28.22
	7.0	39.070	75.48	12.800	26.74	32.429	09.64	13.585	31.65
Lipiec	17.0	39.078	78.31	12.674	30.06	32.525	09.92	13.495	35.05
	26.9	39.033	80.95	12.429	33.23	32.571	10.30	13.270	38.35
	5.9	38.940	83.30	12.077	36.13	32.568	10.75	12.922	41.43
	15.9	38.802	85.36	11.628	38.76	32.520	11.25	12.462	44.28
Sierpień	25.8	38.622	87.07	11.085	41.03	32.428	11.77	11.892	46.80
	4.8	38.409	88.37	10.472	42.88	32.300	12.27	11.236	48.93
	14.8	38.172	89.27	09.800	44.30	32.142	12.72	10.507	50.66
Wrzesień	24.8	37.916	89.72	09.081	45.21	31.964	13.11	09.716	51.92
	4.7	37.657	89.71	08.345	45.61	31.778	13.41	08.896	52.66
	14.7	37.402	89.25	07.603	45.50	31.594	13.62	08.058	52.91
Paźdz.	24.7	37.161	88.31	06.876	44.82	31.422	13.72	07.226	52.58
	3.7	36.948	86.92	06.192	43.60	31.276	13.72	06.429	51.71
	13.6	36.767	85.10	05.560	41.88	31.161	13.63	05.680	50.31
	23.6	36.629	82.85	05.007	39.62	31.087	13.48	05.006	48.36
Grudzień	3.6	36.540	80.27	04.551	36.94	31.059	13.28	04.431	45.95
	13.5	36.501	77.39	04.197	33.88	31.077	13.06	03.961	43.12
	23.5	36.517	74.28	03.968	30.50	31.145	12.82	03.624	39.92
	33.5	36.587	71.08	03.867	26.95	31.258	12.60	03.424	36.50
	43.5	36.706	67.86	03.892	23.31	31.413	12.37	03.365	32.93
Miejsce śr. 2020.5		37 ^s 999	73 [″] 59	08 ^s 387	27 [″] 21	32 ^s 112	10 [″] 12	08 ^s 557	34 [″] 49
sec δ tan δ		+1.283	+0.804	+3.123	+2.958	+1.115	−0.494	+3.499	+3.353
dwukrotne górowanie		VI.30		VII.05		VII.05		VII.10	
<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 2020
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		<i>ι Cygni</i>		<i>α Aquilae</i>		<i>κ Cephei</i>		<i>α Cygni</i>	
		<i>3^m79</i>	<i>A2</i>	<i>0^m77</i>	<i>Altair A5</i>	<i>4^m39</i>	<i>B9</i>	<i>1^m25</i>	<i>Deneb A2p</i>
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		19^h30^m	$+51^{\circ}46'$	19^h51^m	$+8^{\circ}55'$	20^h08^m	$+77^{\circ}45'$	20^h42^m	$+45^{\circ}20'$
Styczeń	−0.5	09. ^s 952	25. ^{''} 62	43. ^s 241	19. ^{''} 03	05. ^s 795	80. ^{''} 72	04. ^s 585	73. ^{''} 46
	9.5	09.953	22.26	43.296	17.32	05.381	77.53	04.514	70.65
	19.5	10.014	18.84	43.386	15.62	05.148	74.13	04.490	67.67
	29.5	10.139	15.46	43.510	13.97	05.117	70.63	04.517	64.58
Luty	8.4	10.325	12.30	43.667	12.47	05.287	67.19	04.597	61.55
	18.4	10.561	09.43	43.851	11.17	05.641	63.92	04.725	58.68
	28.4	10.849	06.97	44.063	10.14	06.181	60.94	04.904	56.06
Marzec	9.3	11.178	05.05	44.298	09.44	06.879	58.41	05.129	53.85
	19.3	11.539	03.68	44.553	09.09	07.703	56.36	05.395	52.08
	29.3	11.926	02.94	44.826	09.11	08.637	54.90	05.700	50.84
	8.3	12.326	02.86	45.111	09.53	09.635	54.08	06.033	50.20
Kwiecień	18.2	12.731	03.39	45.404	10.30	10.664	53.87	06.389	50.13
	28.2	13.132	04.54	45.703	11.43	11.699	54.33	06.760	50.67
	8.2	13.515	06.26	45.999	12.84	12.689	55.41	07.134	51.78
Maj	18.2	13.873	08.44	46.288	14.49	13.616	57.03	07.503	53.39
	28.1	14.198	11.05	46.564	16.34	14.449	59.18	07.859	55.50
	7.1	14.476	13.98	46.818	18.31	15.153	61.76	08.187	57.99
Czerwiec	17.1	14.707	17.14	47.046	20.33	15.724	64.68	08.485	60.80
	27.0	14.880	20.46	47.242	22.37	16.138	67.90	08.741	63.87
	7.0	14.991	23.81	47.400	24.34	16.378	71.27	08.948	67.08
Lipiec	17.0	15.041	27.14	47.518	26.22	16.454	74.75	09.104	70.37
	27.0	15.024	30.37	47.591	27.96	16.349	78.26	09.203	73.67
	5.9	14.944	33.39	47.619	29.51	16.072	81.67	09.243	76.87
	15.9	14.806	36.18	47.605	30.88	15.636	84.96	09.228	79.94
Sierpień	25.9	14.609	38.66	47.548	32.02	15.038	88.03	09.155	82.81
	4.9	14.366	40.75	47.454	32.92	14.304	90.81	09.031	85.39
	14.8	14.083	42.47	47.330	33.59	13.450	93.27	08.863	87.66
	24.8	13.766	43.71	47.180	34.00	12.485	95.33	08.654	89.57
Paźdz.	4.8	13.433	44.48	47.016	34.17	11.448	96.93	08.417	91.05
	14.7	13.091	44.76	46.846	34.10	10.353	98.06	08.160	92.11
Listopad	24.7	12.751	44.49	46.677	33.77	09.225	98.65	07.890	92.67
	3.7	12.430	43.71	46.522	33.20	08.104	98.69	07.622	92.75
	13.7	12.134	42.42	46.385	32.40	07.005	98.18	07.361	92.34
	23.6	11.875	40.60	46.275	31.37	05.965	97.07	07.118	91.39
Grudzień	3.6	11.664	38.33	46.199	30.14	05.018	95.43	06.904	89.98
	13.6	11.503	35.66	46.156	28.72	04.178	93.28	06.720	88.11
	23.6	11.403	32.63	46.152	27.15	03.484	90.64	06.577	85.81
	33.5	11.365	29.39	46.186	25.50	02.956	87.66	06.478	83.20
	43.5	11.389	25.99	46.256	23.80	02.600	84.38	06.425	80.32
Miejsce śr. 2020.5		13. ^s 329	27. ^{''} 09	46. ^s 994	25. ^{''} 71	09. ^s 687	80. ^{''} 06	07. ^s 886	75. ^{''} 90
sec δ tan δ		+1.616	+1.270	+1.012	+0.157	+4.721	+4.614	+1.423	+1.012
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.19		VII.23		VIII.01	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.075	+0.384	+0.144	+0.469	−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 2020
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ε Pegasi	
		2 ^m 44	A5	3 ^m 23	B1	4 ^m 56	K0	0 ^m 7–3 ^m 5	K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		21 ^h 19 ^m	+62°39′	21 ^h 28 ^m	+70°38′	21 ^h 42 ^m	+71°23′	21 ^h 45 ^m	+9°57′
Styczeń	−0.4	00 ^s .769	82 [″] .51	51.634	64 [″] .52	09 ^s .512	83 [″] .25	08 ^s .193	59 [″] .73
	9.6	00.527	79.85	51.227	61.99	09.059	80.87	08.148	58.41
	19.6	00.352	76.87	50.912	59.10	08.696	78.11	08.128	57.04
	29.5	00.254	73.65	50.704	55.91	08.441	75.01	08.137	55.66
Luty	8.5	00.241	70.34	50.617	52.58	08.308	71.74	08.177	54.36
	18.5	00.308	67.07	50.644	49.23	08.294	68.41	08.246	53.18
	28.5	00.462	63.94	50.796	45.97	08.411	65.13	08.349	52.19
Marzec	9.4	00.699	61.13	51.068	42.97	08.653	62.08	08.484	51.46
	19.4	01.008	58.69	51.444	40.32	09.008	59.33	08.651	51.02
	29.4	01.388	56.73	51.924	38.11	09.475	57.01	08.851	50.91
Kwiecień	8.3	01.824	55.35	52.484	36.47	10.032	55.22	09.080	51.16
	18.3	02.303	54.55	53.106	35.39	10.659	53.98	09.336	51.76
	28.3	02.815	54.39	53.778	34.93	11.343	53.35	09.616	52.72
Maj	8.3	03.339	54.86	54.468	35.13	12.054	53.37	09.912	54.01
	18.2	03.864	55.91	55.159	35.91	12.773	53.98	10.219	55.56
	28.2	04.375	57.55	55.834	37.30	13.482	55.21	10.531	57.37
Czerwiec	7.2	04.852	59.69	56.463	39.23	14.149	56.98	10.838	59.36
	17.1	05.287	62.26	57.038	41.62	14.766	59.23	11.134	61.47
	27.1	05.668	65.22	57.539	44.44	15.311	61.94	11.411	63.65
Lipiec	7.1	05.979	68.45	57.949	47.57	15.766	64.99	11.660	65.84
	17.1	06.221	71.88	58.265	50.95	16.128	68.31	11.878	67.97
	27.0	06.383	75.46	58.475	54.52	16.382	71.85	12.057	70.03
Sierpień	6.0	06.460	79.05	58.573	58.16	16.523	75.48	12.194	71.93
	16.0	06.459	82.61	58.567	61.81	16.556	79.16	12.288	73.66
	26.0	06.374	86.07	58.447	65.41	16.471	82.81	12.337	75.20
Wrzesień	4.9	06.213	89.32	58.224	68.83	16.280	86.32	12.343	76.50
	14.9	05.983	92.33	57.908	72.06	15.989	89.66	12.311	77.58
	24.9	05.687	95.02	57.498	75.00	15.600	92.74	12.242	78.42
Paźdz.	4.8	05.341	97.32	57.016	77.57	15.131	95.47	12.145	79.00
	14.8	04.952	99.21	56.472	79.75	14.594	97.83	12.026	79.35
	24.8	04.530	100.60	55.874	81.45	13.996	99.73	11.891	79.46
Listopad	3.8	04.095	101.46	55.249	82.63	13.363	101.11	11.751	79.33
	13.7	03.652	101.80	54.605	83.27	12.703	101.97	11.610	78.98
	23.7	03.216	101.53	53.960	83.30	12.036	102.22	11.476	78.40
Grudzień	3.7	02.803	100.70	53.340	82.74	11.386	101.88	11.355	77.63
	13.7	02.420	99.32	52.751	81.61	10.762	100.96	11.250	76.67
	23.6	02.083	97.38	52.219	79.88	10.189	99.43	11.167	75.54
	33.6	01.803	95.01	51.760	77.67	09.687	97.39	11.109	74.30
	43.6	01.584	92.23	51.383	75.02	09.263	94.88	11.074	72.97
Miejsce śr. 2020.5		04 ^s .040	82 [″] .48	54 ^s .992	63 [″] .39	12 ^s .864	81 [″] .95	11 ^s .580	71 [″] .22
sec δ tan δ		+2.178	+1.935	+3.018	+2.848	+3.136	+2.972	+1.015	+0.176
dwukrotne górowanie		VIII.10		VIII.13		VIII.16		VIII.17	
a a'		+0.070	+0.763	+0.037	+0.790	+0.041	+0.825	+0.147	+0.832
b b'		+0.098	+0.646	+0.150	+0.613	+0.163	+0.566	+0.010	+0.555

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2020
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°26′	22 ^h 58 ^m	−29°30′	23 ^h 05 ^m	+15°18′	23 ^h 40 ^m	+77°44′
Styczeń	−0.4	08.481	34 [″] 68	43.297	73 [″] 59	44.016	45 [″] 27	09.309	52 [″] 08
	9.6	07.943	32.65	43.201	73.32	43.918	44.14	08.358	51.34
	19.6	07.489	30.17	43.127	72.78	43.834	42.91	07.460	50.03
	29.6	07.138	27.29	43.077	71.97	43.769	41.59	06.646	48.15
Luty	8.5	06.909	24.16	43.056	70.89	43.728	40.28	05.958	45.79
	18.5	06.802	20.90	43.064	69.58	43.714	39.01	05.412	43.08
	28.5	06.832	17.61	43.106	68.03	43.731	37.86	05.037	40.07
	9.5	06.999	14.47	43.185	66.28	43.784	36.90	04.855	36.95
Marzec	19.4	07.291	11.57	43.298	64.36	43.872	36.16	04.860	33.82
	29.4	07.710	09.02	43.452	62.28	44.000	35.72	05.065	30.79
Kwiecień	8.4	08.236	06.95	43.645	60.09	44.167	35.61	05.462	28.03
	18.3	08.848	05.39	43.874	57.83	44.370	35.84	06.027	25.59
	28.3	09.537	04.42	44.140	55.53	44.610	36.43	06.752	23.57
	8.3	10.268	04.07	44.437	53.27	44.878	37.38	07.604	22.08
Maj	18.3	11.023	04.31	44.758	51.08	45.171	38.65	08.551	21.11
	28.2	11.783	05.17	45.101	49.01	45.482	40.23	09.574	20.73
	7.2	12.514	06.61	45.453	47.14	45.801	42.07	10.626	20.95
	17.2	13.205	08.56	45.808	45.48	46.121	44.09	11.684	21.72
Czerwiec	27.2	13.833	10.99	46.157	44.10	46.434	46.29	12.722	23.06
	7.1	14.377	13.82	46.489	43.03	46.730	48.56	13.698	24.92
	17.1	14.831	16.97	46.799	42.29	47.004	50.86	14.602	27.23
	27.1	15.181	20.41	47.076	41.90	47.248	53.15	15.407	29.98
Sierpień	6.0	15.415	23.99	47.313	41.87	47.456	55.36	16.089	33.07
	16.0	15.539	27.68	47.508	42.16	47.626	57.45	16.649	36.44
	26.0	15.543	31.40	47.655	42.78	47.754	59.39	17.063	40.04
	5.0	15.431	35.04	47.753	43.67	47.840	61.12	17.327	43.76
Wrzesień	14.9	15.214	38.57	47.804	44.78	47.886	62.66	17.447	47.55
	24.9	14.887	41.89	47.807	46.08	47.893	63.96	17.408	51.34
	4.9	14.470	44.90	47.770	47.48	47.866	65.01	17.221	55.02
	14.9	13.972	47.60	47.698	48.91	47.810	65.83	16.894	58.54
Paźdz.	24.8	13.398	49.87	47.595	50.33	47.728	66.39	16.421	61.82
	3.8	12.775	51.65	47.473	51.64	47.629	66.69	15.827	64.75
	13.8	12.110	52.94	47.337	52.81	47.517	66.76	15.119	67.30
	23.7	11.421	53.63	47.193	53.78	47.396	66.58	14.306	69.36
Listopad	3.7	10.733	53.73	47.053	54.50	47.274	66.17	13.423	70.88
	13.7	10.057	53.24	46.919	54.97	47.154	65.54	12.480	71.84
	23.7	09.417	52.11	46.796	55.16	47.039	64.70	11.508	72.15
	33.6	08.836	50.44	46.692	55.05	46.935	63.70	10.544	71.84
Grudzień	43.6	08.325	48.26	46.606	54.67	46.844	62.54	09.607	70.92
Miejsce śr. 2020.5		11 ^s 765	32 [″] 95	46 ^s 757	47 [″] 45	47 ^s 020	57 [″] 24	12 ^s 370	49 [″] 16
sec δ tan δ		+3.315	+3.161	+1.149	−0.566	+1.037	+0.274	+4.712	+4.605
dwukrotne górowanie		VIII.23		IX.05		IX.06		IX.15	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.056	+0.887	+0.163	+0.965	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.187	+0.461	−0.036	+0.264	+0.018	+0.234	+0.306	+0.086

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2020
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}
				2^h56^m	$+89^{\circ}21'$					2^h55^m	$+89^{\circ}21'$					2^h55^m	$+89^{\circ}20'$
Styczeń	0.8	115.41	03.85	Luty	15.7	93.34	08.84	Kwiecień	1.6	23.25	61.15	Maj	17.5	15.95	47.85		
	1.8	113.76	04.08		16.7	91.69	08.78		2.6	22.39	60.92		18.5	16.44	47.54		
	2.8	112.13	04.29		17.7	90.04	08.74		3.6	21.44	60.70		19.5	17.04	47.22		
	3.8	110.55	04.49		18.7	88.35	08.71		4.6	20.40	60.47		20.5	17.77	46.90		
	4.8	109.04	04.68		19.7	86.58	08.68		5.6	19.30	60.22		21.5	18.62	46.59		
	5.8	107.61	04.86		20.7	84.72	08.65		6.6	18.23	59.94		22.5	19.59	46.29		
	6.8	106.25	05.04		21.7	82.75	08.61		7.6	17.26	59.63		23.5	20.64	46.01		
	7.8	104.94	05.24		22.7	80.71	08.56		8.6	16.47	59.30		24.4	21.74	45.75		
	8.8	103.64	05.45		23.7	78.62	08.49		9.6	15.89	58.98		25.4	22.84	45.51		
	9.8	102.28	05.67		24.7	76.53	08.39		10.6	15.47	58.66		26.4	23.89	45.29		
10.8	100.82	05.91	25.7	74.46	08.28	11.6	15.16	58.36	27.4	24.86	45.08						
11.8	99.21	06.15	26.7	72.47	08.15	12.6	14.86	58.08	28.4	25.74	44.87						
12.8	97.44	06.39	27.7	70.56	08.00	13.6	14.52	57.81	29.4	26.54	44.65						
13.8	95.54	06.60	28.7	68.76	07.84	14.6	14.11	57.56	30.4	27.31	44.43						
14.8	93.57	06.79	29.7	67.08	07.68	15.6	13.61	57.30	31.4	28.11	44.18						
15.8	91.61	06.94	Marzec	1.7	65.49	07.52	16.6	13.03	57.04	Czerwiec	1.4	29.01	43.91				
16.8	89.72	07.07		2.7	63.98	07.37	17.6	12.42	56.76		2.4	30.08	43.64				
17.8	87.95	07.19		3.7	62.50	07.23	18.5	11.79	56.47		3.4	31.32	43.36				
18.8	86.29	07.30		4.7	61.03	07.11	19.5	11.20	56.16		4.4	32.73	43.11				
19.8	84.73	07.41		5.7	59.49	07.00	20.5	10.68	55.83		5.4	34.24	42.87				
20.8	83.19	07.54		6.7	57.85	06.90	21.5	10.25	55.50		6.4	35.78	42.66				
21.8	81.64	07.68		7.7	56.09	06.79	22.5	09.95	55.15		7.4	37.26	42.48				
22.8	80.00	07.82		8.7	54.23	06.66	23.5	09.78	54.81		8.4	38.64	42.31				
23.8	78.26	07.98		9.7	52.34	06.50	24.5	09.74	54.47		9.4	39.92	42.14				
24.8	76.40	08.13		10.7	50.51	06.31	25.5	09.80	54.14		10.4	41.10	41.98				
25.8	74.42	08.26	11.7	48.82	06.09	26.5	09.95	53.82	11.4	42.23	41.80						
26.8	72.35	08.38	12.6	47.31	05.87	27.5	10.12	53.53	12.4	43.35	41.61						
27.8	70.23	08.48	13.6	45.97	05.64	28.5	10.29	53.25	13.4	44.50	41.40						
28.8	68.09	08.56	14.6	44.75	05.42	29.5	10.41	52.98	14.4	45.71	41.19						
29.8	65.97	08.62	15.6	43.58	05.22	30.5	10.45	52.73	15.4	47.02	40.96						
30.8	63.91	08.66	16.6	42.39	05.03	Maj	1.5	10.41	52.47	16.4	48.44	40.74					
31.8	61.92	08.68	17.6	41.14	04.85		2.5	10.30	52.20	17.4	49.98	40.52					
Luty	1.8	60.03	08.70	18.6	39.81		04.67	3.5	10.18	51.91	18.4	51.64	40.31				
	2.8	58.23	08.71	19.6	38.40		04.49	4.5	10.13	51.59	19.4	53.38	40.12				
	3.8	56.50	08.73	20.6	36.92		04.29	5.5	10.22	51.26	20.4	55.17	39.96				
	4.8	54.83	08.76	21.6	35.39		04.08	6.5	10.50	50.92	21.4	56.98	39.81				
	5.7	53.15	08.81	22.6	33.87		03.85	7.5	10.98	50.58	22.4	58.74	39.69				
	6.7	51.42	08.87	23.6	32.39		03.60	8.5	11.61	50.27	23.4	60.42	39.58				
	7.7	49.57	08.94	24.6	30.97		03.33	9.5	12.30	49.97	24.4	61.99	39.48				
	8.7	47.59	09.00	25.6	29.66		03.05	10.5	12.98	49.70	25.4	63.46	39.38				
	9.7	45.47	09.05	26.6	28.47	02.76	11.5	13.59	49.45	26.4	64.87	39.27					
	10.7	43.26	09.08	27.6	27.40	02.47	12.5	14.10	49.20	27.4	66.28	39.14					
11.7	41.05	09.07	28.6	26.45	02.18	13.5	14.52	48.96	28.4	67.76	38.99						
12.7	38.92	09.03	29.6	25.60	01.90	14.5	14.88	48.70	29.4	69.37	38.83						
13.7	36.92	08.97	30.6	24.81	01.64	15.5	15.21	48.43	30.3	71.14	38.67						
14.7	35.07	08.90	31.6	24.04	01.39	16.5	15.55	48.14	Lipiec	1.3	73.07	38.52					
15.7	33.34	08.84	Kwiecień	1.6	23.25	01.15	17.5	15.95		47.85	2.3	75.10	38.40				

Dwukrotne dołowanie 6.V, dwukrotne górowanie 4.XI .
Miejsca średnie 2020.5 $\alpha = 2^h57^m48^s.57$ $\delta = +89^\circ20'59''.94$

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2020
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 56 ^m	+89°20'		2 ^h 57 ^m	+89°20'		2 ^h 59 ^m	+89°20'		2 ^h 59 ^m	+89°21'
Lipiec 2.3	15 ^s 10	38 ^{''} 40	Sierpień 17.2	45 ^s 79	38 ^{''} 99	Paźdz. 2.1	05 ^s 12	49 ^{''} 48	Listopad 17.0	40 ^s 48	05 ^{''} 68
3.3	17.19	38.30	18.2	47.71	39.17	3.1	06.38	49.75	18.0	40.80	06.09
4.3	19.24	38.22	19.2	49.50	39.34	4.1	07.71	50.02	19.0	40.96	06.50
5.3	21.21	38.17	20.2	51.21	39.50	5.1	09.11	50.30	20.0	40.94	06.92
6.3	23.07	38.12	21.2	52.91	39.64	6.1	10.56	50.58	21.0	40.75	07.34
7.3	24.81	38.08	22.2	54.69	39.76	7.1	12.04	50.89	22.0	40.42	07.73
8.3	26.47	38.04	23.2	56.59	39.87	8.1	13.51	51.22	23.0	40.01	08.11
9.3	28.08	37.98	24.2	58.64	39.99	9.1	14.93	51.56	23.9	39.57	08.47
10.3	29.68	37.91	25.2	60.81	40.12	10.1	16.25	51.93	24.9	39.13	08.81
11.3	31.33	37.82	26.2	63.04	40.27	11.1	17.46	52.30	25.9	38.72	09.14
12.3	33.06	37.73	27.2	65.25	40.45	12.1	18.51	52.68	26.9	38.37	09.46
13.3	34.87	37.64	28.2	67.40	40.65	13.1	19.43	53.06	27.9	38.08	09.78
14.3	36.80	37.55	29.2	69.43	40.87	14.1	20.25	53.42	28.9	37.86	10.10
15.3	38.83	37.47	30.2	71.33	41.10	15.1	21.04	53.76	29.9	37.66	10.43
16.3	40.95	37.40	31.2	73.10	41.32	16.1	21.88	54.08	30.9	37.48	10.77
17.3	43.12	37.36	Wrzesień 1.2	74.78	41.54	17.1	22.84	54.38	Grudzień 1.9	37.25	11.13
18.3	45.32	37.33	2.2	76.39	41.75	18.0	23.96	54.69	2.9	36.95	11.50
19.3	47.48	37.34	3.2	77.99	41.95	19.0	25.19	55.01	3.9	36.53	11.89
20.3	49.56	37.36	4.2	79.62	42.13	20.0	26.46	55.36	4.9	35.96	12.27
21.3	51.52	37.40	5.2	81.30	42.30	21.0	27.68	55.73	5.9	35.25	12.66
22.3	53.37	37.44	6.2	83.06	42.47	22.0	28.77	56.12	6.9	34.41	13.03
23.3	55.12	37.47	7.2	84.91	42.65	23.0	29.71	56.52	7.9	33.49	13.38
24.3	56.83	37.48	8.2	86.82	42.84	24.0	30.48	56.93	8.9	32.53	13.71
25.3	58.58	37.47	9.2	88.80	43.04	25.0	31.11	57.32	9.9	31.62	14.02
26.3	60.43	37.45	10.2	90.80	43.26	26.0	31.63	57.71	10.9	30.82	14.31
27.3	62.43	37.43	11.1	92.79	43.50	27.0	32.10	58.08	11.9	30.14	14.59
28.3	64.57	37.42	12.1	94.72	43.76	28.0	32.54	58.43	12.9	29.58	14.88
29.3	66.82	37.42	13.1	96.56	44.05	29.0	33.00	58.76	13.9	29.08	15.20
30.3	69.12	37.45	14.1	98.26	44.34	30.0	33.52	59.09	14.9	28.53	15.53
31.3	71.41	37.50	15.1	99.81	44.64	31.0	34.09	59.42	15.9	27.86	15.89
Sierpień 1.3	73.63	37.58	16.1	101.25	44.93	Listopad 1.0	34.73	59.74	16.9	27.01	16.25
2.3	75.73	37.67	17.1	102.63	45.19	2.0	35.42	60.08	17.9	25.98	16.61
3.3	77.71	37.77	18.1	104.03	45.44	3.0	36.14	60.43	18.9	24.78	16.95
4.3	79.58	37.86	19.1	105.54	45.67	4.0	36.86	60.79	19.9	23.48	17.28
5.3	81.37	37.95	20.1	107.20	45.90	5.0	37.52	61.17	20.9	22.13	17.57
6.2	83.13	38.02	21.1	108.99	46.13	6.0	38.10	61.57	21.9	20.77	17.85
7.2	84.90	38.08	22.1	110.86	46.39	7.0	38.56	61.98	22.9	19.44	18.11
8.2	86.73	38.13	23.1	112.73	46.67	8.0	38.88	62.40	23.9	18.17	18.35
9.2	88.63	38.18	24.1	114.53	46.98	9.0	39.05	62.81	24.9	16.97	18.59
10.2	90.62	38.22	25.1	116.21	47.30	10.0	39.10	63.21	25.9	15.83	18.82
11.2	92.70	38.28	26.1	117.75	47.64	11.0	39.07	63.59	26.9	14.75	19.06
12.2	94.87	38.34	27.1	119.14	47.97	12.0	39.05	63.95	27.9	13.69	19.31
13.2	97.09	38.43	28.1	120.42	48.30	13.0	39.12	64.29	28.9	12.62	19.57
14.2	99.35	38.53	29.1	121.62	48.61	14.0	39.31	64.62	29.8	11.49	19.84
15.2	101.58	38.67	30.1	122.77	48.91	15.0	39.64	64.95	30.8	10.26	20.13
16.2	103.74	38.82	Paźdz. 1.1	123.93	49.20	16.0	40.06	65.31	31.8	08.90	20.42
17.2	105.79	38.99	2.1	125.12	49.48	17.0	40.48	65.68	32.8	07.39	20.70

δ	+89°20'30 ^{''} 0	+89°20'40 ^{''} 0	+89°20'50 ^{''} 0	+89°21'00 ^{''} 0	+89°21'10 ^{''} 0	+89°21'20 ^{''} 0	+89°21'30 ^{''} 0	+89°21'40 ^{''} 0
sec δ	87.0335	87.4022	87.7742	88.1492	88.5276	88.9091	89.2940	89.6822
tan δ	87.0277	87.3965	87.7685	88.1436	88.5219	88.9035	89.2884	89.6766

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2020
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}
		9 ^h 39 ^m	+81°13'			9 ^h 39 ^m	+81°14'			9 ^h 39 ^m	+81°14'			9 ^h 39 ^m	+81°14'
Styczeń	1.1	50. ^s 61	57. ^{''} 57	Luty	16.0	54. ^s 28	09. ^{''} 43	Kwiecień	1.9	52. ^s 23	22. ^{''} 25	Maj	17.7	46. ^s 93	26. ^{''} 52
	2.1	50.73	57.78		17.0	54.29	09.70		2.9	52.16	22.44		18.7	46.79	26.51
	3.1	50.85	57.99		18.0	54.31	09.97		3.9	52.08	22.66		19.7	46.65	26.48
	4.1	50.96	58.19		19.0	54.33	10.24		4.9	52.00	22.88		20.7	46.51	26.43
	5.1	51.07	58.38		20.0	54.36	10.53		5.9	51.91	23.12		21.7	46.37	26.36
	6.1	51.17	58.56		21.0	54.38	10.84		6.9	51.80	23.36		22.7	46.24	26.27
	7.1	51.28	58.73		22.0	54.40	11.17		7.9	51.68	23.57		23.7	46.12	26.17
	8.1	51.40	58.89		23.0	54.41	11.51		8.9	51.55	23.76		24.7	46.01	26.06
	9.1	51.53	59.05		24.0	54.41	11.86		9.9	51.42	23.92		25.7	45.91	25.94
	10.1	51.66	59.21		25.0	54.40	12.21		10.8	51.30	24.05		26.7	45.81	25.83
	11.1	51.81	59.40		26.0	54.37	12.56		11.8	51.19	24.17		27.7	45.72	25.73
	12.1	51.95	59.61		27.0	54.34	12.91		12.8	51.09	24.28		28.7	45.63	25.65
	13.1	52.08	59.85		28.0	54.30	13.24		13.8	50.99	24.40		29.7	45.54	25.58
	14.1	52.21	60.11		29.0	54.26	13.55		14.8	50.90	24.53		30.7	45.43	25.52
	15.1	52.32	60.38		30.0	54.22	13.84		15.8	50.81	24.68		31.7	45.31	25.45
16.1	52.41	60.66	Marzec	2.0	54.18	14.12	16.8	50.71	24.83	Czerwiec	1.7	45.19	25.37		
17.1	52.49	60.92		3.0	54.15	14.39	17.8	50.60	25.00		2.7	45.06	25.25		
18.1	52.57	61.17		4.0	54.13	14.65	18.8	50.49	25.17		3.7	44.93	25.11		
19.1	52.65	61.40		4.9	54.11	14.92	19.8	50.36	25.34		4.7	44.81	24.94		
20.1	52.74	61.62		5.9	54.10	15.19	20.8	50.23	25.49		5.7	44.71	24.75		
21.1	52.83	61.83		6.9	54.09	15.48	21.8	50.09	25.63		6.7	44.62	24.56		
22.1	52.93	62.04		7.9	54.07	15.80	22.8	49.95	25.76		7.7	44.54	24.37		
23.1	53.03	62.27		8.9	54.04	16.13	23.8	49.80	25.86		8.7	44.46	24.20		
24.1	53.13	62.52		9.9	54.00	16.46	24.8	49.66	25.93		9.7	44.39	24.04		
25.1	53.24	62.79		10.9	53.94	16.79	25.8	49.53	25.99		10.7	44.31	23.90		
26.1	53.33	63.08		11.9	53.87	17.10	26.8	49.41	26.04		11.7	44.22	23.77		
27.1	53.42	63.38		12.9	53.79	17.38	27.8	49.29	26.08		12.7	44.13	23.65		
28.1	53.49	63.70		13.9	53.72	17.64	28.8	49.19	26.12		13.7	44.03	23.51		
29.0	53.56	64.02		14.9	53.65	17.87	29.8	49.08	26.17		14.7	43.92	23.37		
30.0	53.61	64.34		15.9	53.59	18.10	30.8	48.98	26.23		15.7	43.81	23.21		
Luty	31.0	53.66	64.66	16.9	53.54	18.34	Maj	1.8	48.88	26.31	16.7	43.70	23.03		
	1.0	53.70	64.96	17.9	53.49	18.58		2.8	48.77	26.40	17.7	43.59	22.83		
	2.0	53.73	65.25	18.9	53.45	18.84		3.8	48.65	26.49	18.7	43.49	22.61		
	3.0	53.77	65.52	19.9	53.40	19.11		4.8	48.51	26.56	19.7	43.39	22.37		
	4.0	53.82	65.78	20.9	53.34	19.39		5.8	48.37	26.62	20.7	43.31	22.13		
	5.0	53.87	66.04	21.9	53.27	19.69		6.8	48.22	26.64	21.7	43.25	21.88		
	6.0	53.93	66.29	22.9	53.19	19.98		7.8	48.08	26.64	22.6	43.19	21.63		
	7.0	54.00	66.56	23.9	53.10	20.28		8.8	47.95	26.60	23.6	43.13	21.40		
	8.0	54.07	66.84	24.9	53.00	20.56		9.8	47.83	26.56	24.6	43.08	21.18		
	9.0	54.13	67.15	25.9	52.90	20.82		10.8	47.72	26.52	25.6	43.03	20.98		
	10.0	54.19	67.49	26.9	52.79	21.07		11.8	47.62	26.49	26.6	42.96	20.79		
	11.0	54.23	67.83	27.9	52.68	21.30		12.8	47.52	26.47	27.6	42.89	20.60		
	12.0	54.26	68.19	28.9	52.58	21.51		13.8	47.42	26.47	28.6	42.81	20.40		
	13.0	54.27	68.53	29.9	52.48	21.70		14.8	47.31	26.48	29.6	42.72	20.18		
	14.0	54.27	68.85	30.9	52.39	21.89		15.8	47.19	26.50	30.6	42.63	19.92		
	15.0	54.27	69.15	31.9	52.31	22.07	16.8	47.07	26.51	Lipiec	1.6	42.55	19.65		
	16.0	54.28	69.43	Kwiecień 1.9	52.23	22.25	17.7	46.93	26.52		2.6	42.48	19.35		

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 15.II .
Miejsca średnie 2020.5 $\alpha = 9^h39^m51^s.50$ $\delta = +81^\circ13'59''.84$

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2020
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°13'		9 ^h 39 ^m	+81°13'		9 ^h 39 ^m	+81°13'
Lipiec 2.6	42. ^s 48	19. ^{''} 35	Sierpień 17.5	41. ^s 93	64. ^{''} 94	Paźdz. 2.4	45. ^s 66	50. ^{''} 15	Listopad 17.2	52. ^s 56	41. ^{''} 03
3.6	42.43	19.04	18.5	41.99	64.61	3.4	45.76	49.89	18.2	52.75	40.90
4.6	42.39	18.73	19.5	42.05	64.30	4.4	45.86	49.61	19.2	52.94	40.79
5.6	42.36	18.44	20.5	42.09	64.00	5.4	45.96	49.32	20.2	53.14	40.71
6.6	42.33	18.17	21.5	42.13	63.70	6.4	46.08	49.02	21.2	53.33	40.66
7.6	42.30	17.91	22.5	42.15	63.39	7.4	46.20	48.72	22.2	53.51	40.64
8.6	42.26	17.67	23.5	42.17	63.06	8.4	46.34	48.42	23.2	53.69	40.62
9.6	42.22	17.43	24.5	42.20	62.70	9.4	46.48	48.12	24.2	53.85	40.62
10.6	42.17	17.20	25.5	42.24	62.32	10.3	46.63	47.83	25.2	54.00	40.61
11.6	42.11	16.96	26.5	42.29	61.93	11.3	46.79	47.57	26.2	54.15	40.60
12.6	42.05	16.70	27.5	42.35	61.54	12.3	46.95	47.33	27.2	54.30	40.58
13.6	41.99	16.43	28.5	42.43	61.16	13.3	47.11	47.11	28.2	54.45	40.55
14.6	41.93	16.14	29.5	42.51	60.80	14.3	47.25	46.91	29.2	54.60	40.51
15.6	41.88	15.83	30.5	42.59	60.46	15.3	47.39	46.71	30.2	54.76	40.47
16.6	41.83	15.51	31.5	42.67	60.14	16.3	47.51	46.51	Grudzień 1.2	54.93	40.42
17.6	41.80	15.17	Wrzesień 1.5	42.74	59.83	17.3	47.63	46.28	2.2	55.10	40.38
18.6	41.77	14.83	2.5	42.81	59.53	18.3	47.75	46.02	3.2	55.29	40.35
19.6	41.76	14.49	3.4	42.87	59.24	19.3	47.89	45.75	4.2	55.47	40.34
20.6	41.76	14.16	4.4	42.93	58.94	20.3	48.04	45.47	5.2	55.66	40.35
21.6	41.76	13.85	5.4	42.98	58.63	21.3	48.20	45.20	6.2	55.85	40.39
22.6	41.77	13.56	6.4	43.03	58.31	22.3	48.37	44.95	7.2	56.03	40.45
23.6	41.76	13.29	7.4	43.08	57.97	23.3	48.55	44.72	8.2	56.20	40.52
24.6	41.74	13.02	8.4	43.14	57.62	24.3	48.72	44.52	9.2	56.35	40.60
25.6	41.72	12.75	9.4	43.21	57.26	25.3	48.89	44.34	10.2	56.50	40.68
26.6	41.68	12.45	10.4	43.29	56.89	26.3	49.05	44.18	11.2	56.64	40.73
27.6	41.65	12.13	11.4	43.39	56.53	27.3	49.21	44.03	12.2	56.78	40.77
28.6	41.62	11.79	12.4	43.49	56.17	28.3	49.35	43.89	13.2	56.93	40.78
29.5	41.60	11.43	13.4	43.60	55.82	29.3	49.49	43.74	14.2	57.09	40.79
30.5	41.60	11.05	14.4	43.71	55.50	30.3	49.63	43.58	15.2	57.27	40.80
31.5	41.61	10.68	15.4	43.83	55.20	31.3	49.76	43.41	16.2	57.45	40.84
Sierpień 1.5	41.63	10.32	16.4	43.93	54.91	Listopad 1.3	49.90	43.24	17.2	57.64	40.90
2.5	41.66	09.97	17.4	44.03	54.64	2.3	50.05	43.05	18.2	57.82	41.00
3.5	41.68	09.65	18.4	44.11	54.36	3.3	50.20	42.85	19.2	58.00	41.12
4.5	41.71	09.34	19.4	44.19	54.07	4.3	50.36	42.66	20.2	58.16	41.26
5.5	41.72	09.05	20.4	44.27	53.75	5.3	50.53	42.47	21.2	58.31	41.42
6.5	41.73	08.76	21.4	44.35	53.40	6.3	50.72	42.30	22.1	58.45	41.57
7.5	41.73	08.46	22.4	44.45	53.04	7.3	50.90	42.14	23.1	58.58	41.72
8.5	41.73	08.16	23.4	44.56	52.68	8.3	51.09	42.01	24.1	58.71	41.86
9.5	41.72	07.85	24.4	44.69	52.33	9.3	51.27	41.91	25.1	58.83	41.99
10.5	41.72	07.52	25.4	44.82	52.00	10.3	51.45	41.82	26.1	58.96	42.11
11.5	41.72	07.17	26.4	44.95	51.70	11.3	51.62	41.74	27.1	59.09	42.23
12.5	41.73	06.81	27.4	45.09	51.41	12.3	51.77	41.67	28.1	59.22	42.34
13.5	41.75	06.43	28.4	45.21	51.15	13.3	51.92	41.58	29.1	59.37	42.45
14.5	41.78	06.05	29.4	45.33	50.90	14.3	52.06	41.46	30.1	59.52	42.57
15.5	41.82	05.67	30.4	45.45	50.65	15.3	52.21	41.33	31.1	59.68	42.71
16.5	41.87	05.30	Paźdz. 1.4	45.55	50.40	16.2	52.38	41.18	32.1	59.84	42.87
17.5	41.93	04.94	2.4	45.66	50.15	17.2	52.56	41.03	33.1	59.99	43.05

δ	+81°13'30".0	+81°13'40".0	+81°13'50".0	+81°14'00".0	+81°14'10".0	+81°14'20".0	+81°14'30".0	+81°14'40".0
sec δ	6.5550	6.5571	6.5591	6.5612	6.5633	6.5653	6.5674	6.5695
tan δ	6.4783	6.4804	6.4825	6.4846	6.4866	6.4887	6.4908	6.4929

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2020
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}
		16 ^h 43 ^m	+81°59′			16 ^h 43 ^m	+81°59′			16 ^h 44 ^m	+81°59′			16 ^h 44 ^m	+82°00′
Styczeń	1.4	52 ^s 25	59 ^o 08	Luty	16.3	57 ^s 63	47 ^o 78	Kwiecień	2.2	04 ^s 68	49 ^o 14	Maj	18.0	08 ^s 47	00 ^o 89
	2.4	52.33	58.74		17.3	57.77	47.69		3.2	04.81	49.27		19.0	08.50	01.23
	3.4	52.41	58.42		18.3	57.91	47.58		4.2	04.94	49.40		20.0	08.53	01.58
	4.4	52.49	58.12		19.3	58.06	47.46		5.2	05.08	49.53		21.0	08.54	01.94
	5.4	52.56	57.82		20.3	58.21	47.34		6.2	05.22	49.69		22.0	08.55	02.29
	6.4	52.63	57.53		21.3	58.37	47.21		7.2	05.36	49.88		23.0	08.55	02.64
	7.4	52.70	57.24		22.3	58.53	47.08		8.2	05.49	50.10		24.0	08.55	02.98
	8.4	52.77	56.95		23.3	58.70	46.97		9.1	05.61	50.34		25.0	08.54	03.31
	9.4	52.84	56.63		24.3	58.87	46.88		10.1	05.72	50.60		26.0	08.53	03.61
	10.4	52.91	56.30		25.3	59.05	46.80		11.1	05.83	50.85		27.0	08.52	03.89
11.4	52.99	55.94	26.3	59.22	46.75	12.1	05.92	51.09	28.0	08.51	04.16				
12.4	53.08	55.58	27.3	59.39	46.72	13.1	06.02	51.31	29.0	08.51	04.43				
13.4	53.18	55.22	28.3	59.56	46.71	14.1	06.12	51.51	30.0	08.51	04.70				
14.4	53.28	54.88	29.3	59.72	46.71	15.1	06.22	51.71	31.0	08.52	04.99				
15.4	53.40	54.56	Marzec	1.3	59.88	46.72	16.1	06.33	51.90	Czerwiec	1.0	08.51	05.31		
16.4	53.51	54.27		2.3	60.03	46.73	17.1	06.44	52.10		2.0	08.51	05.64		
17.4	53.62	54.01		3.2	60.18	46.74	18.1	06.55	52.32		3.0	08.49	05.99		
18.4	53.73	53.77		4.2	60.33	46.73	19.1	06.67	52.54		4.0	08.46	06.35		
19.4	53.83	53.53		5.2	60.48	46.71	20.1	06.78	52.79		5.0	08.42	06.70		
20.4	53.93	53.28		6.2	60.63	46.68	21.1	06.89	53.06		6.0	08.37	07.03		
21.4	54.03	53.03		7.2	60.79	46.64	22.1	06.99	53.34		7.0	08.33	07.34		
22.4	54.13	52.76		8.2	60.95	46.60	23.1	07.08	53.64		8.0	08.28	07.62		
23.4	54.24	52.48		9.2	61.13	46.57	24.1	07.17	53.95		9.0	08.24	07.89		
24.4	54.35	52.19		10.2	61.30	46.58	25.1	07.25	54.26		10.0	08.20	08.14		
25.4	54.48	51.90	11.2	61.47	46.63	26.1	07.32	54.56	11.0	08.17	08.40				
26.3	54.61	51.61	12.2	61.63	46.70	27.1	07.39	54.85	12.0	08.13	08.67				
27.3	54.74	51.34	13.2	61.79	46.79	28.1	07.45	55.13	13.0	08.10	08.96				
28.3	54.88	51.08	14.2	61.94	46.89	29.1	07.52	55.39	14.0	08.07	09.25				
29.3	55.03	50.84	15.2	62.08	46.98	30.1	07.58	55.64	15.0	08.03	09.56				
30.3	55.17	50.63	16.2	62.22	47.06	Maj	1.1	07.65	55.88	16.0	07.98	09.89			
31.3	55.32	50.43	17.2	62.36	47.13		2.1	07.73	56.11	17.0	07.93	10.22			
Luty	1.3	55.46	50.25	18.2	62.51		47.18	3.1	07.80	56.37	18.0	07.87	10.55		
	2.3	55.59	50.09	19.2	62.65		47.24	4.1	07.88	56.64	19.0	07.80	10.88		
	3.3	55.73	49.92	20.2	62.81		47.29	5.1	07.95	56.94	20.0	07.72	11.19		
	4.3	55.85	49.76	21.2	62.97		47.35	6.1	08.02	57.27	20.9	07.64	11.48		
	5.3	55.98	49.58	22.2	63.13		47.43	7.1	08.07	57.62	21.9	07.56	11.76		
	6.3	56.11	49.39	23.2	63.29		47.53	8.1	08.11	57.96	22.9	07.48	12.01		
	7.3	56.24	49.18	24.2	63.45		47.65	9.1	08.14	58.30	23.9	07.40	12.24		
	8.3	56.38	48.96	25.2	63.61		47.79	10.1	08.17	58.61	24.9	07.32	12.46		
	9.3	56.53	48.73	26.2	63.76	47.95	11.1	08.20	58.90	25.9	07.25	12.69			
	10.3	56.69	48.52	27.2	63.91	48.12	12.1	08.23	59.18	26.9	07.18	12.92			
11.3	56.85	48.33	28.2	64.05	48.30	13.1	08.26	59.44	27.9	07.11	13.18				
12.3	57.02	48.18	29.2	64.18	48.49	14.1	08.30	59.71	28.9	07.04	13.45				
13.3	57.18	48.05	30.2	64.31	48.67	15.0	08.34	59.98	29.9	06.96	13.74				
14.3	57.33	47.95	31.2	64.44	48.84	16.0	08.39	60.27	30.9	06.86	14.04				
15.3	57.48	47.87	Kwiecień	1.2	64.56	49.00	17.0	08.43	60.57	Lipiec	1.9	06.76	14.34		
16.3	57.63	47.78		2.2	64.68	49.14	18.0	08.47	60.89		2.9	06.65	14.61		

Dwukrotne dołowanie 1.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .
Miejsca średnie 2020.5 $\alpha = 16^h43^m56^s.36$ $\delta = +82^\circ00'02''.19$

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2020
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	2.9	06 ^s .65	14 ^{''} .61	Sierpień	17.8	60 ^s .33	21 ^{''} .58	Paźdz.	2.7	52 ^s .58	18 ^{''} .33	Listopad	17.5	46 ^s .98	65 ^{''} .89	Grudzień	1.5	46.31	60.86
	3.9	06.53	14.87		18.8	60.16	21.57		3.7	52.43	18.18		18.5	46.90	65.52		2.5	46.27	60.49
	4.9	06.42	15.09		19.8	60.01	21.56		4.7	52.27	18.03		19.5	46.82	65.13		3.5	46.23	60.10
	5.9	06.31	15.30		20.8	59.85	21.57		5.7	52.11	17.88		20.5	46.76	64.73		4.5	46.20	59.70
	6.9	06.20	15.49		21.8	59.70	21.60		6.7	51.95	17.72		21.5	46.70	64.33		5.5	46.18	59.28
	7.9	06.10	15.67		22.8	59.54	21.65		7.7	51.78	17.54		22.5	46.66	63.93		6.5	46.17	58.87
	8.9	06.00	15.86		23.8	59.37	21.71		8.6	51.62	17.35		23.5	46.62	63.56		7.5	46.17	58.46
	9.9	05.91	16.06		24.8	59.20	21.77		9.6	51.45	17.12		24.5	46.58	63.19		8.5	46.18	58.07
	10.9	05.81	16.28		25.8	59.01	21.82		10.6	51.30	16.88		25.5	46.55	62.85		9.5	46.18	57.70
	11.9	05.71	16.50		26.8	58.83	21.85		11.6	51.15	16.62		26.5	46.51	62.51		10.5	46.19	57.35
	12.9	05.61	16.74		27.8	58.64	21.85		12.6	51.00	16.34		27.5	46.48	62.19		11.5	46.19	57.02
	13.9	05.49	16.98		28.8	58.45	21.82		13.6	50.87	16.07		28.5	46.44	61.87		12.5	46.19	56.70
	14.9	05.37	17.23		29.8	58.28	21.78		14.6	50.74	15.81		29.5	46.39	61.54		13.5	46.18	56.37
	15.9	05.25	17.47		30.8	58.10	21.72		15.6	50.61	15.57		30.5	46.35	61.21		14.5	46.16	56.01
	16.9	05.11	17.71		31.8	57.94	21.66		16.6	50.48	15.36		31.5	46.31	60.86		15.5	46.16	55.64
	17.9	04.98	17.92	Wrzesień	1.7	57.78	21.60	Listopad	17.6	50.34	15.16	Grudzień	1.5	46.31	60.86		16.5	46.16	55.23
	18.9	04.84	18.11		2.7	57.62	21.55		18.6	50.19	14.96		2.5	46.27	60.49		17.5	46.17	54.82
	19.9	04.69	18.27		3.7	57.46	21.51		19.6	50.04	14.74		3.5	46.23	60.10		18.5	46.20	54.40
	20.9	04.56	18.42		4.7	57.30	21.49		20.6	49.89	14.50		4.5	46.20	59.70		19.5	46.23	53.99
	21.9	04.42	18.54		5.7	57.14	21.47		21.6	49.74	14.24		5.5	46.18	59.28		20.4	46.27	53.59
	22.9	04.30	18.66		6.7	56.97	21.46		22.6	49.60	13.94		6.5	46.17	58.87		21.4	46.31	53.22
	23.9	04.17	18.79		7.7	56.79	21.44		23.6	49.46	13.63		7.5	46.17	58.46		22.4	46.36	52.86
	24.9	04.05	18.94		8.7	56.62	21.42		24.6	49.34	13.32		8.5	46.18	58.07		23.4	46.41	52.52
	25.9	03.92	19.11		9.7	56.43	21.39		25.6	49.22	13.00		9.5	46.18	57.70		24.4	46.46	52.20
	26.8	03.79	19.29		10.7	56.25	21.34		26.6	49.11	12.69		10.5	46.19	57.35		25.4	46.50	51.88
	27.8	03.65	19.48		11.7	56.06	21.26		27.6	49.01	12.39		11.5	46.19	57.02		26.4	46.54	51.57
	28.8	03.50	19.67		12.7	55.88	21.16		28.6	48.90	12.11		12.5	46.19	56.70		27.4	46.58	51.25
	29.8	03.34	19.85		13.7	55.70	21.04		29.6	48.80	11.84		13.5	46.18	56.37		28.4	46.62	50.92
	30.8	03.18	20.00		14.7	55.53	20.90		30.6	48.69	11.57		14.5	46.16	56.01		29.4	46.66	50.58
	31.8	03.01	20.13		15.7	55.36	20.75		31.6	48.58	11.32		15.5	46.16	55.64		30.4	46.71	50.22
Sierpień	1.8	02.85	20.23		16.7	55.20	20.61		1.6	48.47	11.06		16.5	46.16	55.23		31.4	46.76	49.84
	2.8	02.70	20.31		17.7	55.05	20.49	Listopad	2.6	48.36	10.79		17.5	46.17	54.82		32.4	46.82	49.46
	3.8	02.55	20.39		18.7	54.89	20.39		3.6	48.24	10.51		18.5	46.20	54.40		33.4	46.89	49.07
	4.8	02.41	20.46		19.7	54.73	20.31		4.6	48.12	10.22		19.5	46.23	53.99				
	5.8	02.26	20.54		20.7	54.55	20.24		5.6	48.01	09.90		20.4	46.27	53.59				
	6.8	02.12	20.63		21.7	54.37	20.15		6.6	47.90	09.56		21.4	46.31	53.22				
	7.8	01.98	20.73		22.7	54.19	20.05		7.6	47.80	09.20		22.4	46.36	52.86				
	8.8	01.84	20.84		23.7	54.00	19.93		8.6	47.71	08.83		23.4	46.41	52.52				
	9.8	01.69	20.96		24.7	53.82	19.77		9.6	47.63	08.46		24.4	46.46	52.20				
	10.8	01.53	21.09		25.7	53.65	19.59		10.6	47.55	08.10		25.4	46.50	51.88				
	11.8	01.37	21.21		26.7	53.48	19.40		11.6	47.48	07.75		26.4	46.54	51.57				
	12.8	01.20	21.33		27.7	53.32	19.21		12.6	47.41	07.43		27.4	46.58	51.25				
	13.8	01.02	21.42		28.7	53.17	19.01		13.5	47.33	07.13		28.4	46.62	50.92				
	14.8	00.85	21.50		29.7	53.02	18.82		14.5	47.25	06.84		29.4	46.66	50.58				
	15.8	00.67	21.55		30.7	52.87	18.64		15.5	47.16	06.54		30.4	46.71	50.22				
	16.8	00.50	21.57	Paźdz.	1.7	52.73	18.48		16.5	47.07	06.23		31.4	46.76	49.84				
	17.8	00.33	21.58		2.7	52.58	18.33		17.5	46.98	05.89		32.4	46.82	49.46				

δ	+81°59'30".0	+81°59'40".0	+81°59'50".0	+82°00'00".0	+82°00'10".0	+82°00'20".0	+82°00'30".0	+82°00'40".0
sec δ	7.1779	7.1803	7.1828	7.1853	7.1878	7.1903	7.1927	7.1952
tan δ	7.1079	7.1104	7.1129	7.1154	7.1179	7.1204	7.1229	7.1254

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2020
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 25 ^m	+86°33'			17 ^h 26 ^m	+86°34'			17 ^h 26 ^m	+86°34'
Styczeń	1.4	35 ^s .47	14 ^u .50	Luty	16.3	45 ^s .06	61 ^u .87	Kwiecień	2.2	01 ^s .11	00 ^u .75	Maj	18.1	11 ^s .62	10 ^u .83
	2.4	35.58	14.14		17.3	45.35	61.73		3.2	01.41	00.84		19.1	11.75	11.15
	3.4	35.69	13.81		18.3	45.64	61.58		4.2	01.73	00.91		20.1	11.87	11.47
	4.4	35.80	13.49		19.3	45.94	61.42		5.2	02.06	00.99		21.1	11.98	11.81
	5.4	35.91	13.19		20.3	46.24	61.25		6.2	02.41	01.09		22.1	12.05	12.16
	6.4	36.01	12.89		21.3	46.57	61.07		7.2	02.77	01.23		23.1	12.11	12.50
	7.4	36.09	12.59		22.3	46.91	60.89		8.2	03.12	01.39		24.1	12.15	12.84
	8.4	36.17	12.28		23.3	47.27	60.73		9.2	03.44	01.58		25.1	12.17	13.15
	9.4	36.24	11.96		24.3	47.64	60.57		10.2	03.74	01.79		26.0	12.18	13.45
	10.4	36.32	11.62		25.3	48.03	60.44		11.2	04.01	02.00		27.0	12.20	13.74
	11.4	36.41	11.26		26.3	48.42	60.33		12.2	04.27	02.20		28.0	12.22	14.00
	12.4	36.52	10.89		27.3	48.81	60.24		13.2	04.52	02.38		29.0	12.25	14.26
	13.4	36.67	10.51		28.3	49.19	60.17		14.2	04.76	02.55		30.0	12.29	14.53
	14.4	36.84	10.14		29.3	49.56	60.11		15.2	05.02	02.71		31.0	12.35	14.81
	15.4	37.03	09.80	Marzec	1.3	49.92	60.07		16.2	05.29	02.86	Czerwiec	1.0	12.40	15.11
	16.4	37.23	09.48		2.3	50.26	60.03		17.2	05.58	03.01		2.0	12.44	15.44
	17.4	37.43	09.19		3.3	50.59	59.99		18.2	05.87	03.18		3.0	12.46	15.79
	18.4	37.62	08.92		4.3	50.91	59.93		19.1	06.17	03.36		4.0	12.45	16.14
	19.4	37.79	08.66		5.3	51.23	59.86		20.1	06.47	03.56		5.0	12.41	16.50
	20.4	37.96	08.39		6.3	51.55	59.78		21.1	06.77	03.78		6.0	12.35	16.84
	21.4	38.12	08.12		7.3	51.89	59.68		22.1	07.06	04.01		7.0	12.27	17.16
	22.4	38.28	07.83		8.3	52.25	59.59		23.1	07.33	04.27		8.0	12.20	17.45
	23.4	38.45	07.53		9.3	52.64	59.51		24.1	07.59	04.53		9.0	12.13	17.73
	24.4	38.63	07.21		10.3	53.04	59.45		25.1	07.82	04.81		10.0	12.08	17.99
	25.4	38.84	06.89		11.3	53.44	59.43		26.1	08.03	05.08		11.0	12.03	18.26
	26.4	39.07	06.57		12.3	53.83	59.45		27.1	08.23	05.34		12.0	12.00	18.53
	27.4	39.32	06.26		13.3	54.20	59.48		28.1	08.41	05.59		13.0	11.97	18.82
	28.4	39.59	05.97		14.2	54.55	59.53		29.1	08.59	05.82		14.0	11.95	19.12
	29.4	39.87	05.69		15.2	54.88	59.57		30.1	08.77	06.04		15.0	11.91	19.43
	30.4	40.16	05.43		16.2	55.20	59.60	Maj	1.1	08.97	06.24		16.0	11.86	19.76
	31.4	40.45	05.19		17.2	55.52	59.62		2.1	09.17	06.45		17.0	11.79	20.10
Luty	1.4	40.73	04.97		18.2	55.85	59.62		3.1	09.39	06.67		18.0	11.71	20.45
	2.4	41.00	04.77		19.2	56.19	59.62		4.1	09.61	06.90		19.0	11.60	20.79
	3.4	41.26	04.57		20.2	56.54	59.62		5.1	09.83	07.17		20.0	11.46	21.12
	4.4	41.51	04.36		21.2	56.92	59.62		6.1	10.04	07.46		21.0	11.31	21.44
	5.4	41.75	04.15		22.2	57.30	59.64		7.1	10.22	07.78		22.0	11.15	21.74
	6.3	41.99	03.93		23.2	57.69	59.68		8.1	10.36	08.10		23.0	10.99	22.02
	7.3	42.23	03.68		24.2	58.08	59.73		9.1	10.48	08.42		24.0	10.83	22.27
	8.3	42.49	03.42		25.2	58.47	59.81		10.1	10.59	08.72		25.0	10.69	22.52
	9.3	42.77	03.16		26.2	58.85	59.91		11.1	10.69	08.99		26.0	10.56	22.76
	10.3	43.08	02.90		27.2	59.22	60.03		12.1	10.79	09.25		27.0	10.44	23.01
	11.3	43.42	02.66		28.2	59.57	60.16		13.1	10.91	09.50		28.0	10.32	23.28
	12.3	43.76	02.45		29.2	59.90	60.29		14.1	11.04	09.75		29.0	10.20	23.58
	13.3	44.11	02.28		30.2	60.22	60.42		15.1	11.18	10.00		30.0	10.05	23.89
	14.3	44.44	02.13		31.2	60.52	60.54		16.1	11.32	10.26		30.9	09.88	24.22
	15.3	44.76	02.00	Kwiecień	1.2	60.82	60.66		17.1	11.47	10.54	Lipiec	1.9	09.69	24.54
	16.3	45.06	01.87		2.2	61.11	60.75		18.1	11.62	10.83		2.9	09.47	24.85

Dwukrotne dołowanie 12.XII, dwukrotne górowanie 12.VI .
Miejsca średnie 2020.5 $\alpha = 17^h25^m42^s.07$ $\delta = +86^\circ34'16''.98$

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2020
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 25 ^m	+86°34'				17 ^h 25 ^m	+86°34'				17 ^h 25 ^m	+86°34'
Lipiec	2.9	69 ^s .47	24 ^{''} .85	Sierpień	17.8	55 ^s .70	33 ^{''} .95	Paźdz.	2.7	36 ^s .89	33 ^{''} .68	Listopad	17.6	21 ^s .15	23 ^{''} .87	Grudzień	1.5	18.45	19.34
	3.9	69.23	25.14		18.8	55.31	34.00		3.7	36.51	33.59		18.6	20.86	23.55		2.5	18.27	19.00
	4.9	68.99	25.41		19.8	54.94	34.06		4.7	36.12	33.51		19.6	20.59	23.21		3.5	18.09	18.65
	5.9	68.75	25.65		20.8	54.58	34.12		5.7	35.72	33.43		20.6	20.35	22.85		4.5	17.93	18.28
	6.9	68.53	25.88		21.8	54.23	34.20		6.7	35.30	33.34		21.6	20.14	22.49		5.5	17.79	17.89
	7.9	68.31	26.09		22.8	53.87	34.30		7.7	34.88	33.23		22.6	19.95	22.13		6.5	17.67	17.50
	8.9	68.11	26.31		23.8	53.50	34.42		8.7	34.44	33.10		23.6	19.78	21.79		7.5	17.58	17.11
	9.9	67.92	26.54		24.8	53.10	34.55		9.7	34.01	32.95		24.5	19.62	21.45		8.5	17.50	16.73
	10.9	67.74	26.78		25.8	52.67	34.67		10.7	33.59	32.78		25.5	19.47	21.13		9.5	17.44	16.37
	11.9	67.54	27.04		26.8	52.23	34.76		11.7	33.17	32.58		26.5	19.32	20.83		10.5	17.38	16.04
	12.9	67.34	27.30		27.8	51.78	34.84		12.7	32.78	32.37		27.5	19.16	20.53		11.5	17.31	15.73
	13.9	67.13	27.58		28.8	51.34	34.88		13.7	32.41	32.16		28.5	19.00	20.24		12.5	17.22	15.42
	14.9	66.89	27.86		29.8	50.90	34.91		14.7	32.06	31.95		29.5	18.82	19.95		13.5	17.11	15.12
	15.9	66.63	28.15		30.8	50.48	34.91		15.7	31.72	31.77		30.5	18.64	19.65		14.5	17.00	14.79
	16.9	66.36	28.42		31.8	50.08	34.92		16.7	31.37	31.61		31.5	16.88	14.44		15.5	16.87	09.10
	17.9	66.06	28.68	Wrzesień	1.8	49.69	34.92	Listopad	1.6	25.79	28.25		17.5	16.71	13.66		16.5	16.78	14.06
	18.9	65.75	28.92		2.8	49.32	34.93		2.6	25.46	28.04		18.5	16.66	13.25		17.5	16.75	11.39
	19.9	65.44	29.13		3.8	48.95	34.94		3.6	25.12	27.81		19.5	16.65	12.85		18.5	16.78	11.06
	20.9	65.13	29.32		4.8	48.57	34.98		4.6	24.78	27.57		20.5	16.65	12.46		19.5	16.81	10.75
	21.9	64.83	29.50		5.8	48.19	35.02		5.6	24.44	27.31		21.5	16.68	12.08		20.5	16.83	10.43
	22.9	64.55	29.66		6.8	47.80	35.07		6.6	24.11	27.03		22.5	16.71	11.72		21.5	16.84	10.12
	23.9	64.28	29.83		7.8	47.40	35.12		7.6	23.80	26.73		23.5	16.75	11.39		22.5	16.85	09.80
	24.9	64.02	30.02		8.8	46.97	35.17		8.6	23.50	26.41		24.5	16.78	11.06		23.5	16.86	09.46
	25.9	63.76	30.22		9.8	46.54	35.20		9.6	23.22	26.08		25.5	16.81	10.75		24.5	16.87	09.10
	26.9	63.48	30.45		10.8	46.09	35.22		10.6	22.97	25.76		26.5	16.83	10.43		25.5	16.89	08.73
	27.9	63.19	30.69		11.8	45.63	35.22		11.6	22.74	25.46		27.5	16.84	10.12		26.5	16.94	08.34
	28.9	62.86	30.93		12.7	45.17	35.19		12.6	22.51	25.17		28.5	16.85	09.80		27.5	17.00	07.95
	29.9	62.52	31.16		13.7	44.72	35.14		13.6	22.27	24.91		29.5	16.86	09.46		28.5		
	30.9	62.16	31.37		14.7	44.29	35.07		14.6	22.01	24.67		30.5	16.87	09.10		29.5		
	31.9	61.78	31.55		15.7	43.87	34.99		15.6	21.74	24.42		31.4	16.89	08.73		30.5		
Sierpień	1.9	61.42	31.71	Paźdz.	16.7	43.48	34.91	Listopad	1.6	25.79	28.25	Grudzień	17.5	16.71	13.66		31.4		
	2.9	61.06	31.85		17.7	43.09	34.85		2.6	25.46	28.04		18.5	16.66	13.25		32.4		
	3.9	60.72	31.98		18.7	42.71	34.81		3.6	25.12	27.81		19.5	16.65	12.85		33.4		
	4.9	60.39	32.10		19.7	42.32	34.79		4.6	24.78	27.57		20.5	16.65	12.46				
	5.9	60.07	32.23		20.7	41.90	34.79		5.6	24.44	27.31		21.5	16.68	12.08				
	6.8	59.76	32.37		21.7	41.46	34.78		6.6	24.11	27.03		22.5	16.71	11.72				
	7.8	59.45	32.51		22.7	41.00	34.75		7.6	23.80	26.73		23.5	16.75	11.39				
	8.8	59.14	32.68		23.7	40.54	34.70		8.6	23.50	26.41		24.5	16.78	11.06				
	9.8	58.81	32.85		24.7	40.08	34.62		9.6	23.22	26.08		25.5	16.81	10.75				
	10.8	58.47	33.03		25.7	39.62	34.51		10.6	22.97	25.76		26.5	16.83	10.43				
	11.8	58.11	33.21		26.7	39.19	34.39		11.6	22.74	25.46		27.5	16.84	10.12				
	12.8	57.74	33.38		27.7	38.78	34.26		12.6	22.51	25.17		28.5	16.85	09.80				
	13.8	57.34	33.54		28.7	38.38	34.13		13.6	22.27	24.91		29.5	16.86	09.46				

δ	+86°33'50 ^{''} .0	+86°34'00 ^{''} .0	+86°34'10 ^{''} .0	+86°34'20 ^{''} .0	+86°34'30 ^{''} .0	+86°34'40 ^{''} .0	+86°34'50 ^{''} .0	+86°35'00 ^{''} .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) 2020
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}
				22 ^h 53 ^m	+84°27'					22 ^h 53 ^m	+84°26'					22 ^h 54 ^m	+84°26'
Styczeń	1.7	65 ^s .47	24 ^o .08	Luty	16.5	58 ^s .29	73 ^o .75	Kwiecień	2.4	59 ^s .25	59 ^o .57	Maj	18.3	07 ^s .25	52 ^o .35		
	2.7	65.25	23.93		17.5	58.23	73.48		3.4	59.34	59.32		19.3	07.48	52.29		
	3.7	65.04	23.78		18.5	58.17	73.21		4.4	59.43	59.06		20.3	07.72	52.25		
	4.7	64.84	23.63		19.5	58.09	72.93		5.4	59.52	58.78		21.3	07.96	52.23		
	5.7	64.66	23.49		20.5	58.02	72.63		6.4	59.62	58.49		22.3	08.20	52.23		
	6.7	64.48	23.37		21.5	57.93	72.32		7.4	59.75	58.20		23.3	08.45	52.25		
	7.7	64.30	23.25		22.5	57.85	71.99		8.4	59.89	57.92		24.3	08.68	52.29		
	8.7	64.11	23.14		23.5	57.78	71.65		9.4	60.06	57.67		25.3	08.91	52.34		
	9.7	63.92	23.04		24.5	57.71	71.29		10.4	60.23	57.45		26.3	09.12	52.40		
	10.6	63.71	22.93		25.5	57.66	70.92		11.4	60.40	57.26		27.3	09.32	52.45		
11.6	63.49	22.80	26.5	57.63	70.56	12.4	60.57	57.08	28.3	09.51	52.49						
12.6	63.26	22.64	27.5	57.60	70.20	13.4	60.72	56.90	29.3	09.70	52.52						
13.6	63.03	22.45	28.5	57.59	69.85	14.4	60.86	56.72	30.3	09.89	52.53						
14.6	62.81	22.24	29.5	57.60	69.52	15.4	61.00	56.53	31.3	10.09	52.54						
15.6	62.61	22.02	Marzec	1.5	57.60	69.20	16.4	61.13	56.32	Czerwiec	1.3	10.30	52.55				
16.6	62.42	21.79		2.5	57.61	68.90	17.4	61.27	56.10		2.3	10.53	52.58				
17.6	62.25	21.57		3.5	57.62	68.61	18.4	61.41	55.87		3.3	10.77	52.63				
18.6	62.09	21.36		4.5	57.62	68.32	19.4	61.56	55.64		4.3	11.02	52.72				
19.6	61.94	21.17		5.5	57.62	68.04	20.4	61.72	55.40		5.2	11.27	52.83				
20.6	61.79	20.99		6.5	57.60	67.75	21.4	61.90	55.18		6.2	11.50	52.97				
21.6	61.64	20.82		7.5	57.57	67.43	22.4	62.09	54.97		7.2	11.72	53.11				
22.6	61.47	20.64		8.5	57.54	67.10	23.4	62.29	54.78		8.2	11.92	53.24				
23.6	61.29	20.44		9.5	57.53	66.74	24.4	62.49	54.60		9.2	12.11	53.36				
24.6	61.11	20.23		10.5	57.53	66.38	25.4	62.70	54.45		10.2	12.29	53.47				
25.6	60.93	20.00	11.5	57.56	66.02	26.4	62.91	54.32	11.2	12.48	53.56						
26.6	60.74	19.75	12.5	57.61	65.68	27.4	63.11	54.21	12.2	12.66	53.64						
27.6	60.56	19.47	13.5	57.67	65.36	28.4	63.30	54.10	13.2	12.86	53.72						
28.6	60.40	19.19	14.5	57.74	65.07	29.3	63.48	54.00	14.2	13.06	53.81						
29.6	60.24	18.89	15.5	57.80	64.79	30.3	63.65	53.88	15.2	13.27	53.90						
30.6	60.10	18.60	16.5	57.86	64.52	Maj	1.3	63.82	53.76	16.2	13.50	54.01					
31.6	59.97	18.30	17.5	57.91	64.25		2.3	63.98	53.62	17.2	13.72	54.14					
Luty	1.6	59.86	18.02	18.5	57.95		63.97	3.3	64.15	53.47	18.2	13.96	54.29				
	2.6	59.75	17.75	19.5	57.99		63.67	4.3	64.33	53.31	19.2	14.18	54.47				
	3.6	59.65	17.49	20.5	58.02		63.36	5.3	64.54	53.17	20.2	14.41	54.66				
	4.6	59.54	17.25	21.5	58.07		63.04	6.3	64.76	53.04	21.2	14.62	54.86				
	5.6	59.43	17.01	22.5	58.12		62.70	7.3	64.99	52.95	22.2	14.81	55.07				
	6.6	59.32	16.78	23.5	58.18		62.36	8.3	65.23	52.89	23.2	15.00	55.28				
	7.6	59.19	16.53	24.4	58.25		62.02	9.3	65.46	52.85	24.2	15.16	55.48				
	8.6	59.04	16.26	25.4	58.34		61.69	10.3	65.68	52.83	25.2	15.32	55.66				
	9.6	58.90	15.97	26.4	58.44	61.37	11.3	65.89	52.80	26.2	15.48	55.83					
	10.6	58.76	15.65	27.4	58.56	61.07	12.3	66.08	52.76	27.2	15.65	55.99					
11.6	58.64	15.32	28.4	58.68	60.78	13.3	66.27	52.72	28.2	15.83	56.15						
12.6	58.54	14.98	29.4	58.81	60.52	14.3	66.45	52.65	29.2	16.02	56.32						
13.6	58.46	14.64	30.4	58.93	60.27	15.3	66.64	52.58	30.2	16.22	56.51						
14.6	58.39	14.33	31.4	59.05	60.03	16.3	66.83	52.50	Lipiec	1.2	16.43	56.73					
15.6	58.34	14.03	Kwiecień	1.4	59.16	59.80	17.3	67.04		52.42	2.2	16.64	56.98				
16.5	58.29	13.75		2.4	59.25	59.57	18.3	67.25		52.35	3.2	16.84	57.24				

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 3.IX .
Miejsca średnie 2020.5 $\alpha = 22^h54^m10^s.08$ $\delta = +84^\circ27'21''.13$

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2020
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 ^{<i>h</i>} 54 ^{<i>m</i>}	+84°26'			22 ^{<i>h</i>} 54 ^{<i>m</i>}	+84°27'			22 ^{<i>h</i>} 54 ^{<i>m</i>}	+84°27'			22 ^{<i>h</i>} 54 ^{<i>m</i>}	+84°27'
Lipiec	3.2	16 ^{<i>s</i>} 84	57 ^{<i>m</i>} 24	Sierpień	18.0	22 ^{<i>s</i>} 06	11 ^{<i>m</i>} 55	Paźdz.	2.9	20 ^{<i>s</i>} 47	28 ^{<i>m</i>} 47	Listopad	17.8	12 ^{<i>s</i>} 86	41 ^{<i>m</i>} 07
	4.2	17.03	57.52		19.0	22.07	11.91		3.9	20.38	28.80		18.8	12.64	41.28
	5.2	17.20	57.80		20.0	22.07	12.25		4.9	20.29	29.13		19.8	12.40	41.47
	6.2	17.35	58.07		21.0	22.09	12.58		5.9	20.21	29.48		20.8	12.15	41.63
	7.2	17.49	58.32		22.0	22.12	12.91		6.9	20.11	29.85		21.8	11.90	41.76
	8.2	17.63	58.56		23.0	22.16	13.25		7.9	20.01	30.22		22.8	11.65	41.87
	9.2	17.76	58.78		24.0	22.21	13.61		8.9	19.90	30.59		23.8	11.41	41.97
	10.2	17.90	59.00		25.0	22.27	14.00		9.9	19.76	30.96		24.8	11.18	42.06
	11.2	18.05	59.21		26.0	22.31	14.41		10.9	19.62	31.31		25.8	10.96	42.14
	12.1	18.21	59.43		27.0	22.35	14.83		11.9	19.46	31.65		26.8	10.75	42.23
	13.1	18.38	59.67		28.0	22.37	15.25		12.9	19.29	31.97		27.8	10.54	42.32
	14.1	18.55	59.92		29.0	22.37	15.66		13.9	19.12	32.26		28.8	10.34	42.43
	15.1	18.73	60.18		30.0	22.35	16.06		14.9	18.96	32.54		29.8	10.14	42.54
	16.1	18.90	60.47		31.0	22.33	16.44		15.9	18.81	32.81		30.8	09.94	42.66
	17.1	19.07	60.78		Wrzesień	1.0	22.30		16.81	16.9	18.68	33.09	Grudzień	1.8	09.72
	18.1	19.23	61.11	2.0		22.27	17.15	17.9	18.56	33.39	2.8	09.50		42.91	
	19.1	19.37	61.44	3.0		22.24	17.49	18.9	18.44	33.72	3.8	09.26		43.01	
	20.1	19.49	61.77	4.0		22.23	17.83	19.9	18.32	34.07	4.7	09.01		43.11	
	21.1	19.60	62.09	5.0		22.22	18.16	20.9	18.18	34.42	5.7	08.75		43.17	
	22.1	19.70	62.40	6.0		22.21	18.51	21.9	18.02	34.76	6.7	08.48		43.22	
	23.1	19.79	62.69	7.0		22.21	18.87	22.9	17.84	35.09	7.7	08.22		43.24	
	24.1	19.89	62.96	8.0		22.22	19.25	23.9	17.65	35.39	8.7	07.97		43.24	
	25.1	20.00	63.23	9.0		22.22	19.64	24.9	17.46	35.67	9.7	07.74		43.24	
	26.1	20.12	63.50	10.0		22.21	20.04	25.9	17.26	35.93	10.7	07.52		43.24	
	27.1	20.25	63.79	11.0		22.19	20.46	26.9	17.06	36.17	11.7	07.31		43.26	
	28.1	20.39	64.11	12.0		22.15	20.88	27.9	16.88	36.40	12.7	07.11		43.30	
	29.1	20.53	64.45	13.0		22.10	21.29	28.8	16.70	36.62	13.7	06.91		43.36	
	30.1	20.66	64.82	14.0		22.03	21.69	29.8	16.53	36.84	14.7	06.70		43.43	
	31.1	20.78	65.19	15.0	21.95	22.07	30.8	16.36	37.07	15.7	06.47	43.48			
Sierpień	1.1	20.88	65.57	16.0	21.87	22.42	31.8	16.20	37.32	16.7	06.22	43.52			
	2.1	20.97	65.93	17.0	21.78	22.76	Listopad	1.8	16.05	37.57	17.7	05.96	43.53		
	3.1	21.04	66.29	18.0	21.71	23.09		2.8	15.89	37.83	18.7	05.69	43.51		
	4.1	21.10	66.62	19.0	21.66	23.43		3.8	15.72	38.10	19.7	05.43	43.46		
	5.1	21.16	66.94	20.0	21.62	23.78		4.8	15.54	38.37	20.7	05.18	43.39		
	6.1	21.22	67.25	21.0	21.58	24.15		5.8	15.34	38.64	21.7	04.94	43.31		
	7.1	21.29	67.55	22.0	21.54	24.55		6.8	15.13	38.89	22.7	04.71	43.22		
	8.1	21.37	67.86	22.9	21.49	24.97		7.8	14.91	39.13	23.7	04.50	43.14		
	9.1	21.45	68.17	23.9	21.42	25.38		8.8	14.68	39.35	24.7	04.29	43.06		
	10.1	21.54	68.49	24.9	21.34	25.79		9.8	14.45	39.54	25.7	04.09	42.99		
	11.1	21.63	68.84	25.9	21.24	26.18		10.8	14.22	39.71	26.7	03.90	42.92		
	12.1	21.73	69.19	26.9	21.12	26.55		11.8	14.00	39.87	27.7	03.70	42.87		
	13.1	21.82	69.57	27.9	21.01	26.90		12.8	13.80	40.03	28.7	03.49	42.82		
	14.1	21.90	69.96	28.9	20.89	27.23		13.8	13.61	40.20	29.7	03.28	42.77		
	15.1	21.96	70.37	29.9	20.77	27.54		14.8	13.43	40.39	30.7	03.06	42.72		
	16.1	22.01	70.77	30.9	20.66	27.85		15.8	13.26	40.61	31.7	02.82	42.64		
	17.0	22.04	71.17	Paźdz.	1.9	20.56		28.16	16.8	13.07	40.84	32.7	02.58	42.55	
	18.0	22.06	71.55		2.9	20.47		28.47	17.8	12.86	41.07	33.7	02.33	42.43	

δ	+84°26'50 ^m 0	+84°27'00 ^m 0	+84°27'10 ^m 0	+84°27'20 ^m 0	+84°27'30 ^m 0	+84°27'40 ^m 0	+84°27'50 ^m 0	+84°28'00 ^m 0
sec δ	10.3346	10.3397	10.3449	10.3501	10.3552	10.3604	10.3656	10.3708
tan δ	10.2861	10.2913	10.2964	10.3016	10.3068	10.3120	10.3172	10.3224

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2020**
($\times 10^{-9}$) 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	−152871139	898582705	389562634	−17298043	−2459990	−1065702	−149080868	891763949	386581491
I 1	−170144389	895983831	388436660	−17247546	−2737580	−1186171	−166345765	889166989	385456096
2	−187364420	893107917	387190449	−17191615	−3014054	−1306168	−183557444	886292998	384210468
3	−204525831	889956125	385824497	−17130320	−3289322	−1425646	−200710507	883143138	382845102
4	−221623297	886529705	384339344	−17063736	−3563295	−1544564	−217799627	879718660	381360540
5	−238651566	882829993	382735570	−16991940	−3835892	−1662880	−234819553	876020899	379757361
6	−255605467	878858404	381013797	−16915013	−4107039	−1780555	−251765113	872051270	378036188
7	−272479911	874616420	379174684	−16833042	−4376671	−1897556	−268631219	867811256	376197678
8	−289269901	870105584	377218921	−16746119	−4644738	−2013853	−285412874	863302399	374242522
9	−305970528	865327476	375147220	−16654333	−4911210	−2129426	−302105168	858526279	372171433
10	−322576972	860283699	372960314	−16557763	−5176076	−2244265	−318703282	853484500	369985142
11	−339084482	854975857	370658936	−16456472	−5439344	−2358369	−335202463	848178664	367684383
12	−355488351	849405538	368243818	−16350487	−5701034	−2471746	−351598008	842610360	365269889
13	−371783889	843574310	365715683	−16239803	−5961164	−2584405	−367885223	836781156	362742382
14	−387966378	837483729	363075244	−16124379	−6219736	−2696355	−384059392	830692609	360102575
15	−404031045	831135364	360323210	−16004148	−6476726	−2807594	−400115742	824346287	357351176
16	−419973045	824530825	357460297	−15879030	−6732072	−2918109	−416049426	817743799	354488903
17	−435787451	817671798	354487244	−15748948	−6985683	−3027869	−431855520	810886833	351516493
18	−451469265	810560078	351404823	−15613839	−7237435	−3136835	−447529025	803777183	348434720
19	−467013439	803197594	348213855	−15473661	−7487187	−3244954	−463064892	796416777	345244404
20	−482414892	795586422	344915217	−15328396	−7734783	−3352167	−478458040	788807692	341946420
21	−497668537	787728801	341509846	−15178050	−7980060	−3458407	−493703383	780952167	338541709
22	−512769310	779627130	337998749	−15022658	−8222854	−3563608	−508795857	772852601	335031275
23	−527712189	771283972	334382999	−14862274	−8463008	−3667701	−523730439	764511557	331416192
24	−542492221	762702045	330663738	−14696977	−8700370	−3770621	−538502176	755931752	327697602
25	−557104537	753884210	326842170	−14526861	−8934801	−3872304	−553106201	747116047	323876709
26	−571544372	744833460	322919562	−14352033	−9166179	−3972691	−567537747	738067437	319954780
27	−585807072	735552906	318897236	−14172612	−9394394	−4071732	−581792160	728789031	315933136
28	−599888104	726045758	314776563	−13988716	−9619352	−4169378	−595864908	719284040	311813149
29	−613783054	716315316	310558958	−13800469	−9840970	−4265590	−609751577	709555764	307596234
30	−627487632	706364956	306245874	−13607991	−10059176	−4360329	−623447875	699607578	303283845
31	−640997667	696198122	301838802	−13411404	−10273907	−4453563	−636949634	689442927	298877470
II 1	−654309110	685818319	297339261	−13210826	−10485106	−4545261	−650252803	679065314	294378630
2	−667418030	675229104	292748801	−13006381	−10692722	−4635396	−663353452	668478299	289788875
3	−680320623	664434083	288068998	−12798191	−10896713	−4723944	−676247775	657685485	285109781
4	−693013206	653436898	283301449	−12586384	−11097045	−4810884	−688932092	646690516	280342944
5	−705492228	642241218	278447770	−12371090	−11293701	−4896203	−701402850	635497060	275489981
6	−717754266	630850721	273509585	−12152436	−11486681	−4979894	−713656625	624108796	270552516
7	−729796020	619269074	268488522	−11930540	−11676006	−5061962	−725690119	612529389	265532176
8	−741614298	607499913	263386198	−11705499	−11861719	−5142421	−737500140	600762476	260430578
9	−753205990	595546823	258204210	−11477375	−12043873	−5221294	−749083577	588811643	255249320
10	−764568027	583413334	252944129	−11246189	−12222523	−5298609	−760437362	576680419	249989973
11	−775697340	571102933	247607502	−11011919	−12397702	−5374390	−771558423	564372291	244654083
12	−786590821	558619088	242195857	−10774515	−12569407	−5448647	−782443655	551890726	239243178
13	−797245305	545965293	236710718	−10533916	−12737590	−5521373	−793089892	539239220	233758783
14	−807657572	533145110	231153629	−10290074	−12902165	−5592544	−803493913	526421334	228202441

**Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2020**
($\times 10^{-9}$) 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	−817824365	520162205	225526162	−10042967	−13063013	−5662120	−813652462	513440733	222575725
	16	−827742420	507020370	219829938	−9792604	−13220002	−5730051	−823562276	500301210	216880254
	17	−837408502	493723532	214066627	−9539028	−13372996	−5796283	−833220116	487006693	211117701
	18	−846819429	480275753	208237956	−9282310	−13521863	−5860763	−842622805	473561243	205289791
	19	−855972104	466681222	202345703	−9022539	−13666481	−5923437	−851767241	459969048	199398303
	20	−864863526	452944244	196391701	−8759825	−13806738	−5984256	−860650427	446234415	193445068
	21	−873490813	439069232	190377825	−8494289	−13942536	−6043174	−869269479	432361755	187431964
	22	−881851207	425060688	184306000	−8226062	−14073787	−6100150	−877621638	418355573	181360913
	23	−889942086	410923198	178178186	−7955283	−14200417	−6155146	−885704284	404220452	175233877
	24	−897760970	396661416	171996379	−7682096	−14322364	−6208131	−893514936	389961047	169052852
	25	−905305525	382280047	165762603	−7406650	−14439580	−6259079	−901051260	375582064	162819861
	26	−912573566	367783845	159478907	−7129092	−14552028	−6307967	−908311071	361088256	156536954
	27	−919563054	353177590	153147361	−6849569	−14659680	−6354777	−915292330	346484404	150206201
	28	−926272097	338466089	146770049	−6568227	−14762519	−6399498	−921993145	331775313	143829684
	29	−932698949	323654159	140349065	−6285210	−14860537	−6442119	−928411770	316965803	137409500
III	1	−938842006	308746622	133886513	−6000659	−14953732	−6482635	−934546600	302060694	130947750
	2	−944699804	293748300	127384499	−5714718	−15042111	−6521043	−940396173	287064808	124446543
	3	−950271025	278664000	120845129	−5427527	−15125691	−6557345	−945959170	271982953	117907984
	4	−955554489	263498507	114270507	−5139227	−15204504	−6591551	−951234410	256819914	111334176
	5	−960549155	248256567	107662722	−4849953	−15278594	−6623674	−956220853	241580437	104727209
	6	−965254112	232942872	101023845	−4559828	−15348026	−6653740	−960917587	226269213	98089153
	7	−969668563	217562039	94355917	−4268956	−15412885	−6681781	−965323817	210890860	91422051
	8	−973791798	202118595	87660942	−3977405	−15473265	−6707842	−969438831	195449904	84727905
	9	−977623155	186616970	80940878	−3685200	−15529259	−6731968	−973261968	179950778	78008673
	10	−981161976	171061514	74197638	−3392325	−15580939	−6754200	−976792569	164397828	71266270
	11	−984407564	155456519	67433100	−3098726	−15628338	−6774565	−980029939	148795348	64502573
	12	−987359167	139806272	60649127	−2804346	−15671435	−6793071	−982973324	133147625	57719444
	13	−990015979	124115102	53847583	−2509139	−15710168	−6809702	−985621919	117458989	50918748
	14	−992377168	108387423	47030357	−2213100	−15744438	−6824428	−987974891	101733853	44102374
	15	−994441912	92627749	40199375	−1916261	−15774138	−6837208	−990031420	85976730	37272248
	16	−996209446	76840705	33356605	−1618695	−15799162	−6847999	−991790739	70192247	30430337
	17	−997679093	61031014	26504054	−1320504	−15819420	−6856761	−993252172	54385126	23578650
	18	−998850285	45203480	19643770	−1021807	−15834835	−6863461	−994415150	38560171	16719233
	19	−999722582	29362977	12777830	−722736	−15845352	−6868069	−995279234	22722256	9854165
	20	−1000295678	13514424	5908338	−423429	−15850926	−6870562	−995844118	6876301	2985548
	21	−1000569408	−2337217	−962583	−124027	−15851526	−6870923	−996109635	−8972733	−3884494
	22	−1000543748	−18186964	−7832793	175327	−15847135	−6869138	−996075764	−24819864	−10753820
	23	−1000218819	−34029819	−14700142	474486	−15837741	−6865198	−995742625	−40660093	−17620281
	24	−999594890	−49860780	−21562470	773304	−15823347	−6859098	−995110486	−56488419	−24481718
	25	−998672373	−65674850	−28417618	1071636	−15803964	−6850837	−994179760	−72299845	−31335970
	26	−997451829	−81467051	−35263425	1369335	−15779612	−6840418	−992951007	−88089391	−38180877
	27	−995933961	−97232427	−42097737	1666259	−15750322	−6827849	−991424932	−103852104	−45014286
	28	−994119617	−112966062	−48918411	1962266	−15716135	−6813143	−989602380	−119583065	−51834052
	29	−992009780	−128663081	−55723316	2257221	−15677099	−6796315	−987484337	−135277400	−58638045
	30	−989605570	−144318663	−62510340	2550990	−15633273	−6777386	−985071921	−150930290	−65424153
	31	−986908238	−159928052	−69277395	2843446	−15584725	−6756380	−982366384	−166536977	−72190287

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2020**
($\times 10^{-9}$) 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	1	−983919157	−175486564	−76022419	3134467	−15531534	−6733330	−979369098	−182092777	−78934387
	2	−980639821	−190989602	−82743385	3423939	−15473792	−6708271	−976081558	−197593093	−85654424
	3	−977071827	−206432666	−89438306	3711766	−15411605	−6681247	−972505362	−213033425	−92348412
	4	−973216863	−221811369	−96105242	3997870	−15345090	−6652310	−968642195	−228409385	−99014410
	5	−969076676	−237121444	−102742307	4282208	−15274371	−6621517	−964493806	−243716709	−105650535
	6	−964653039	−252358751	−109347677	4564772	−15199569	−6588927	−960061969	−258951253	−112254959
	7	−959947712	−267519255	−115919581	4845597	−15120781	−6554593	−955348442	−274108985	−118825912
	8	−954962404	−282599005	−122456296	5124747	−15038066	−6518555	−950354934	−289185953	−125361673
	9	−949698753	−297594081	−128956130	5402293	−14951431	−6480831	−945083085	−304178237	−131860548
	10	−944158333	−312500548	−135417395	5678290	−14860838	−6441417	−939534467	−319081902	−138320850
	11	−938342683	−327314414	−141838393	5952754	−14766215	−6400292	−933710620	−333892955	−144740881
	12	−932253347	−342031607	−148217398	6225651	−14667478	−6357424	−927613089	−348607324	−151118913
	13	−925891926	−356647974	−154552650	6496909	−14564554	−6312782	−921243473	−363220859	−157453189
	14	−919260109	−371159299	−160842361	6766424	−14457385	−6266339	−914603462	−377729339	−163741919
	15	−912359700	−385561317	−167084721	7034074	−14345937	−6218076	−907694859	−392128504	−169983294
	16	−905192627	−399849742	−173277902	7299729	−14230198	−6167982	−900519595	−406414064	−176175485
	17	−897760950	−414020282	−179420072	7563260	−14110169	−6116052	−893079727	−420581729	−182316661
	18	−890066859	−428068656	−185509396	7824537	−13985868	−6062289	−885377445	−434627217	−188404985
	19	−882112670	−441990602	−191544040	8083432	−13857319	−6006697	−877415069	−448546267	−194438627
	20	−873900829	−455781889	−197522183	8339821	−13724557	−5949286	−869195040	−462334647	−200415761
	21	−865433905	−469438324	−203442011	8593578	−13587623	−5890069	−860719929	−475988166	−206334576
	22	−856714592	−482955761	−209301725	8844579	−13446568	−5829062	−851992431	−489502674	−212193273
	23	−847745707	−496330105	−215099544	9092701	−13301450	−5766284	−843015362	−502874080	−217990070
	24	−838530191	−509557328	−220833710	9337822	−13152337	−5701759	−833791664	−516098354	−223723209
	25	−829071103	−522633474	−226502490	9579824	−12999309	−5635517	−824324395	−529171540	−229390958
	26	−819371619	−535554671	−232104182	9818597	−12842453	−5567591	−814616731	−542089765	−234991615
	27	−809435022	−548317138	−237637123	10054033	−12681869	−5498019	−804671956	−554849251	−240523516
	28	−799264696	−560917202	−243099687	10286039	−12517665	−5426846	−794493454	−567446323	−245985035
	29	−788864116	−573351300	−248490297	10514528	−12349958	−5354119	−784084700	−579877417	−251374594
	30	−778236835	−585615992	−253807425	10739433	−12178875	−5279892	−773449245	−592139095	−256690668
V	1	−767386463	−597707968	−259049600	10960700	−12004548	−5204224	−762590702	−604228046	−261931785
	2	−756316656	−609624053	−264215413	11178302	−11827116	−5127178	−751512725	−616141096	−267096534
	3	−745031082	−621361211	−269303518	11392238	−11646715	−5048817	−740218982	−627875207	−272183570
	4	−733533392	−632916535	−274312630	11602540	−11463470	−4969205	−728713126	−639427474	−277191609
	5	−721827194	−644287236	−279241529	11809269	−11277482	−4888397	−716998763	−650795107	−282119430
	6	−709916018	−655470606	−284089041	12012509	−11088816	−4806436	−705079424	−661975398	−286965860
	7	−697803310	−666463983	−288854024	12212346	−10897494	−4723344	−692958556	−672965685	−291729756
	8	−685492437	−677264701	−293535352	12408848	−10703493	−4639122	−680639524	−683763303	−296409992
	9	−672986714	−687870060	−298131888	12602046	−10506763	−4553759	−668125644	−694365550	−301005432
	10	−660289450	−698277298	−302642481	12791925	−10307244	−4467230	−655420224	−704769666	−305514924
	11	−647403990	−708483600	−307065951	12978427	−10104883	−4379511	−642526610	−714972835	−309937289
	12	−634333751	−718486106	−311401101	13161464	−9899649	−4290587	−629448220	−724972197	−314271328
	13	−621082251	−728281937	−315646719	13340933	−9691534	−4200446	−616188569	−734764873	−318515831
	14	−607653112	−737868219	−319801588	13516722	−9480554	−4109091	−602751283	−744347989	−322669581
	15	−594050070	−747242101	−323864497	13688722	−9266743	−4016527	−589140095	−753718695	−326731366
	16	−580276966	−756400776	−327834245	13856829	−9050147	−3922771	−575358846	−762874182	−330699985

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2020**
($\times 10^{-9}$) 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	17	−566337743	−765341486	−331709647	14020943	−8830821	−3827839	−561411480	−771811692	−334574253	
	18	−552236442	−774061530	−335489538	14180969	−8608829	−3731753	−547302038	−780528526	−338353006	
	19	−537977200	−782558276	−339172776	14336812	−8384237	−3634537	−533034657	−789022051	−342035100	
	20	−523564243	−790829162	−342758245	14488380	−8157120	−3536219	−518613563	−797289704	−345619421	
	21	−509001894	−798871703	−346244856	14635583	−7927562	−3436827	−504043079	−805329001	−349104878	
	22	−494294564	−806683502	−349631553	14778329	−7695653	−3336397	−489327615	−813137544	−352490417	
	23	−479446751	−814262259	−352917316	14916533	−7461496	−3234967	−474471671	−820713034	−355775018	
	24	−464463038	−821605782	−356101168	15050116	−7225204	−3132582	−459479830	−828053278	−358957702	
	25	−449348083	−828711997	−359182179	15179007	−6986903	−3029293	−444356748	−835156204	−362037540	
	26	−434106606	−835578963	−362159471	15303152	−6746727	−2925156	−429107146	−842019867	−365013655	
	27	−418743374	−842204874	−365032227	15422513	−6504819	−2820230	−413735791	−848642465	−367885228	
	28	−403263182	−848588072	−367799691	15537070	−6261325	−2714582	−398247479	−855022338	−370651504	
	29	−387670834	−854727044	−370461173	15646828	−6016390	−2608278	−382647013	−861157973	−373311793	
	30	−371971116	−860620420	−373016050	15751816	−5770157	−2501383	−366939180	−867048000	−375865472	
	31	−356168774	−866266968	−375463764	15852086	−5522754	−2393963	−351128726	−872691188	−378311983	
	VI	1	−340268491	−871665576	−377803821	15947714	−5274294	−2286076	−335220332	−878086424	−380650831
		2	−324274862	−876815233	−380035777	16038794	−5024862	−2177770	−319218596	−883232696	−382881574
		3	−308192386	−881714995	−382159234	16125427	−4774511	−2069082	−303128015	−888129062	−385003812
		4	−292025458	−886363955	−384173819	16207712	−4523257	−1960029	−286952985	−892774613	−387017174
		5	−275778385	−890761204	−386079172	16285726	−4271085	−1850615	−270697813	−897168442	−388921297
		6	−259455414	−894905806	−387874925	16359513	−4017956	−1740829	−254366746	−901309612	−390715816
		7	−243060768	−898796783	−389560699	16429074	−3763828	−1630654	−237964007	−905197146	−392400351
		8	−226598685	−902433118	−391136097	16494376	−3508666	−1520072	−221493835	−908830024	−393974503
		9	−210073455	−905813765	−392600704	16555358	−3252453	−1409073	−204960519	−912207202	−395437861
		10	−193489436	−908937675	−393954102	16611939	−2995197	−1297652	−188368417	−915327633	−396790003
		11	−176851070	−911803821	−395195870	16664039	−2736929	−1185816	−171721972	−918190286	−398030511
		12	−160162880	−914411213	−396325600	16711574	−2477699	−1073579	−155025705	−920794174	−399158976
		13	−143429468	−916758917	−397342901	16754472	−2217566	−960960	−138284220	−923138362	−400175005
		14	−126655506	−918846068	−398247402	16792661	−1956603	−847985	−121502190	−925221984	−401078230
		15	−109845735	−920671871	−399038761	16826081	−1694884	−734680	−104684354	−927044247	−401868307
		16	−93004955	−922235612	−399716663	16854670	−1432493	−621076	−87835512	−928604435	−402544922
17		−76138025	−923536661	−400280824	16878370	−1169514	−507204	−70960525	−929901920	−403107791	
18		−59249863	−924574475	−400730994	16897125	−906041	−393100	−54064310	−930936158	−403556663	
19		−42345443	−925348612	−401066959	16910879	−642176	−278802	−37151839	−931706705	−403891325	
20		−25429791	−925858733	−401288547	16919579	−378030	−164354	−20228142	−932213226	−404111605	
21		−8507985	−926104621	−401395633	16923180	−113731	−49805	−3298296	−932455501	−404217377	
22		8414857	−926086190	−401388144	16921649	150584	64786	13632584	−932433445	−404208569	
23		25333597	−925803498	−401266068	16914972	414766	179358	30559356	−932147116	−404085169	
24		42243089	−925256754	−401029458	16903159	678660	293842	47476876	−931596724	−403847230	
25		59138213	−924446324	−400678437	16886243	942114	408169	64380024	−930782633	−403494874	
26		76013895	−923372722	−400213196	16864288	1204981	522269	81263725	−929705358	−403028293	
27		92865137	−922036600	−399633995	16837379	1467132	636079	98122981	−928365551	−402447747	
28		109687037	−920438733	−398941154	16805622	1728457	749540	114952890	−926763988	−401753556	
29		126474805	−918579990	−398135046	16769137	1988873	862607	131748663	−924901536	−400946091	
30		143223774	−916461310	−397216085	16728044	2248324	975242	148505632	−922779135	−400025769	
VII	1	159929398	−914083672	−396184712	16682464	2506786	1087425	165219251	−920397764	−398993030	

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2020**
($\times 10^{-9}$) 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	2	176587241	−911448069	−395041388	16632500	2764256	1199147	181885084	−917758417	−397848333
	3	193192963	−908555482	−393786572	16578232	3020757	1310408	198498790	−914862074	−396592141
	4	209742288	−905406867	−392420721	16519712	3276320	1421221	215056095	−911709691	−395224907
	5	226230976	−902003143	−390944275	16456957	3530979	1531600	231552757	−908302187	−393747073
	6	242654787	−898345202	−389357661	16389955	3784757	1641558	247984537	−904640455	−392159067
	7	259009459	−894433919	−387661296	16318672	4037661	1751103	264347172	−900725369	−390461304
	8	275290688	−890270176	−385855592	16243060	4289676	1860237	280636359	−896557811	−388654196
	9	291494118	−885854875	−383940963	16163067	4540767	1968950	296847742	−892138684	−386738158
	10	307615344	−881188966	−381917836	16078642	4790883	2077229	312976914	−887468936	−384713618
	11	323649910	−876273455	−379786656	15989742	5039959	2185052	329019422	−882549576	−382581020
	12	339593324	−871109419	−377547893	15896330	5287922	2292393	344970770	−877381678	−380340832
	13	355441055	−865698009	−375202041	15798373	5534693	2399223	360826431	−871966395	−377993551
	14	371188546	−860040459	−372749627	15695846	5780188	2505513	376581846	−866304960	−375539702
	15	386831216	−854138086	−370191207	15588725	6024322	2611228	392232433	−860398692	−372979843
	16	402364456	−847992300	−367527373	15476985	6267000	2716335	407773585	−854248999	−370314565
	17	417783640	−841604605	−364758754	15360606	6508122	2820793	423200673	−847857385	−367544495
	18	433084116	−834976612	−361886017	15239569	6747575	2924560	438509048	−841225462	−364670304
	19	448261221	−828110052	−358909881	15113862	6985235	3027584	453694046	−834354961	−361692708
	20	463310284	−821006786	−355831116	14983489	7220961	3129808	468750996	−827247743	−358612478
	21	478226651	−813668824	−352650554	14848473	7454604	3231167	483675242	−819905817	−355430446
	22	493005701	−806098325	−349369094	14708869	7686007	3331592	498462166	−812331344	−352147511
	23	507642888	−798297607	−345987706	14564763	7915020	3431011	513107219	−804526640	−348764643
	24	522133766	−790269126	−342507429	14416272	8141510	3529359	527605957	−796494163	−345282882
	25	536474018	−782015463	−338929365	14263538	8365370	3626578	541954063	−788236493	−341703327
	26	550659480	−773539290	−335254664	14106717	8586521	3722624	556147371	−779756302	−338027133
	27	564686142	−764843338	−331484519	13945964	8804922	3817465	570181873	−771056321	−334255488
	28	578550146	−755930367	−327620141	13781426	9020558	3911086	584053711	−762139311	−330389606
	29	592247775	−746803142	−323662756	13613232	9233436	4003481	597759166	−753008036	−326430712
	30	605775427	−737464406	−319613587	13441488	9443583	4094655	611294637	−743665239	−322380029
	31	619129594	−727916875	−315473850	13266273	9651031	4184620	624656617	−734113638	−318238773
	VIII	1	632306835	−718163230	−311244745	13087642	9855817	4273390	637841663	−724355912
2		645303750	−708206118	−306927462	12905624	10057971	4360982	650846376	−714394709	−309689335
3		658116956	−698048160	−302523171	12720225	10257511	4447406	663667374	−704232649	−305283513
4		670743070	−687691966	−298033036	12531437	10454442	4532671	676301272	−693872344	−300791841
5		683178694	−677140150	−293458215	12339243	10648750	4616778	688744674	−683316407	−296215479
6		695420413	−666395350	−288799868	12143622	10840406	4699721	700994164	−672567475	−291555587
7		707464790	−655460238	−284059165	11944555	11029364	4781487	713046304	−661628223	−286813334
8		719308370	−644337541	−279237292	11742028	11215567	4862058	724897641	−650501374	−281989907
9		730947691	−633030044	−274335454	11536035	11398951	4941413	736544712	−639189716	−277086510
10		742379284	−621540601	−269354880	11326573	11579446	5019526	747984048	−627696104	−272104374
11		753599682	−609872139	−264296826	11113647	11756977	5096368	759212183	−616023462	−267044753
12		764605426	−598027662	−259162576	10897265	11931464	5171912	770225656	−604174795	−261908931
13		775393064	−586010252	−253953445	10677436	12102827	5246126	781021017	−592153186	−256698224
14		785959153	−573823081	−248670779	10454171	12270973	5318974	791594822	−579961806	−251413979
15		796300266	−561469412	−243315965	10227485	12435802	5390417	801943644	−567603919	−246057581
16		806412991	−548952619	−237890429	9997400	12597202	5460409	812064071	−555082898	−240630456

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2020**
($\times 10^{-9}$) 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 17	816293945	−536276194	−232395648	9763952	12755045	5528897	821952721	−542402235	−235134083
18	825939793	−523443762	−226833157	9527201	12909191	5595819	831606258	−529565557	−229569995
19	835347276	−510459092	−221204553	9287240	13059498	5661111	841021424	−516576630	−223939790
20	844513246	−497326091	−215511501	9044200	13205831	5724706	850195070	−503439364	−218245133
21	853434704	−484048792	−209755727	8798247	13348079	5786545	859124197	−490157789	−212487749
22	862108832	−470631321	−203939011	8549571	13486166	5846584	867805986	−476736033	−206669420
23	870533005	−457077859	−198063169	8298370	13620058	5904794	876237814	−463178278	−200791960
24	878704793	−443392602	−192130035	8044832	13749761	5961166	884417251	−449488717	−194857205
25	886621944	−429579723	−186141447	7789119	13875308	6015707	892342044	−435671525	−188866990
26	894282351	−415643354	−180099227	7531365	13996751	6068431	900010086	−421730834	−182823140
27	901684029	−401587569	−174005182	7271673	14114148	6119362	907419392	−407670717	−176727461
28	908825077	−387416388	−167861093	7010118	14227553	6168523	914568061	−393495196	−170581733
29	915703661	−373133778	−161668718	6746752	14337013	6215938	921454259	−379208235	−164387715
30	922317990	−358743664	−155429793	6481611	14442567	6261625	928076195	−364813762	−158147143
31	928666300	−344249939	−149146037	6214718	14544237	6305602	934432106	−350315669	−151861737
IX 1	934746846	−329656481	−142819156	5946085	14642035	6347878	940520246	−335717833	−145533201
2	940557893	−314967162	−136450846	5675721	14735958	6388460	946338880	−321024127	−139163232
3	946097713	−300185863	−130042802	5403632	14825990	6427346	951886279	−306238432	−132753524
4	951364584	−285316489	−123596721	5129826	14912103	6464532	957160723	−291364653	−126305776
5	956356797	−270362976	−117114308	4854317	14994259	6500008	962160501	−276406727	−119821692
6	961072655	−255329304	−110597280	4577122	15072414	6533758	966883919	−261368632	−113302989
7	965510486	−240219500	−104047372	4298265	15146516	6565766	971329301	−246254396	−106751402
8	969668641	−225037643	−97466335	4017776	15216509	6596013	975495001	−231068098	−100168681
9	973545506	−209787870	−90855940	3735690	15282336	6624478	979379404	−215813876	−93556599
10	977139500	−194474380	−84217982	3452041	15343933	6651135	982980929	−200495928	−86916950
11	980449082	−179101437	−77554281	3166872	15401230	6675959	986298034	−185118519	−80251555
12	983472752	−163673379	−70866685	2880226	15454151	6698919	989329221	−169685984	−73562260
13	986209058	−148194624	−64157077	2592155	15502606	6719978	992073037	−154202745	−66850949
14	988656608	−132669688	−57427376	2302726	15546496	6739094	994528090	−138673317	−60119542
15	990814086	−117103192	−50679553	2012028	15585708	6756216	996693064	−123102319	−53370008
16	992680282	−101499869	−43915626	1720185	15620130	6771291	998566748	−107494486	−46604367
17	994254128	−85864564	−37137672	1427359	15649657	6784263	1000148076	−91854662	−39824695
18	995534737	−70202213	−30347816	1133749	15674213	6795088	1001436161	−76187784	−33033117
19	996521439	−54517808	−23548221	839581	15693763	6803737	1002430331	−60498843	−26231797
20	997213789	−38816350	−16741070	545082	15708324	6810203	1003130141	−44792842	−19422915
21	997611562	−23102803	−9928537	250459	15717955	6814502	1003535368	−29074742	−12608650
22	997714723	−7382053	−3112778	−44117	15722747	6816663	1003645976	−13349431	−5791154
23	997523387	8341111	3704091	−338518	15722799	6816729	1003462080	2378302	1027456
24	997037777	24061998	10519996	−632651	15718210	6814741	1002983904	18103767	7845105
25	996258196	39776012	17332903	−926452	15709064	6810740	1002211749	33822366	14659761
26	995184998	55478630	24140817	−1219878	15695431	6804761	1001145971	49529578	21469427
27	993818578	71165396	30941776	−1512893	15677366	6796833	999786963	65220946	28272141
28	992159358	86831898	37733842	−1805472	15654909	6786980	998135149	80892059	35065966
29	990207788	102473761	44515101	−2097589	15628090	6775221	996190977	96538540	41848988
30	987964341	118086630	51283653	−2389222	15596925	6761570	993954922	112156035	48619307
X 1	985429513	133666166	58037614	−2680347	15561425	6746037	991427479	127740206	55375037

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2020**
($\times 10^{-9}$) 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	2	982603824	149208033	64775103	−2970939	15521587	6728629	988609169	143286716	62114300
	3	979487821	164707892	71494246	−3260970	15477405	6709346	985500538	158791226	68835220
	4	976082081	180161390	78193170	−3550407	15428862	6688188	982102163	174249382	75535925
	5	972387217	195564156	84869996	−3839213	15375939	6665151	978414656	189656816	82214536
	6	968403879	210911799	91522843	−4127346	15318609	6640227	974438669	205009133	88869170
	7	964132766	226199896	98149818	−4414756	15256844	6613407	970174901	220301913	95497937
	8	959574625	241423996	104749020	−4701393	15190608	6584678	965624097	235530704	102098934
	9	954730257	256579610	111318534	−4987198	15119865	6554027	960787060	250691017	108670246
	10	949600528	271662209	117856428	−5272107	15044568	6521436	955664655	265778321	115209942
	11	944186367	286667212	124360751	−5556047	14964666	6486882	950257811	280788039	121716072
	12	938488785	301589986	130829528	−5838932	14880098	6450337	944567540	295715535	128186657
	13	932508890	316425830	137260752	−6120654	14790796	6411770	938594949	310556109	134619693
	14	926247911	331169976	143652381	−6401072	14696692	6371143	932341268	325304993	141013139
	15	919707237	345817594	150002340	−6680014	14597730	6328423	925807884	339957356	147364917
	16	912888444	360363807	156308521	−6957270	14493882	6283585	918996375	354508322	153672921
	17	905793336	374803733	162568801	−7232606	14385163	6236621	911908545	368953009	159935028
	18	898423949	389132532	168781060	−7505791	14271643	6187547	904546428	383286576	166149116
	19	890782542	403345456	174943206	−7776616	14153436	6136403	896912284	397504276	172313095
	20	882871558	417437889	181053195	−8044920	14030687	6083245	889008558	411601493	178424920
	21	874693580	431405367	187109046	−8310590	13903550	6028140	880837831	425573763	184482612
	22	866251279	445243574	193108846	−8573558	13772168	5971152	872402774	439416769	190484255
	23	857547377	458948329	199050742	−8833785	13636662	5912340	863706110	453126329	196427998
	24	848584629	472515559	204932936	−9091249	13497134	5851755	854750593	466698373	202312041
	25	839365806	485941284	210753676	−9345932	13353665	5789440	845538995	480128919	208134634
	26	829893697	499221596	216511250	−9597820	13206318	5725429	836074103	493414060	213894065
	27	820171103	512352647	222203978	−9846897	13055151	5659753	826358721	506549947	219588653
	28	810200846	525330638	227830209	−10093142	12900207	5592438	816395670	519532781	225216746
	29	799985769	538151815	233388315	−10336536	12741527	5523507	806187791	532358809	230776719
	30	789528732	550812458	238876692	−10577056	12579143	5452981	795737947	545024309	236266964
	31	778832622	563308876	244293751	−10814678	12413084	5380875	785049024	557525593	241685895
	XI	1	767900352	575637406	249637921	−11049374	12243368	5307205	774123933	569858994
2		756734861	587794399	254907642	−11281114	12070012	5231979	762965616	582020867	252303541
3		745339121	599776220	260101364	−11509863	11893025	5155207	751577045	594007574	257499144
4		733716145	611579239	265217542	−11735581	11712409	5076892	739961231	605815487	262617207
5		721868987	623199830	270254635	−11958219	11528166	4997036	728121229	617440978	267656188
6		709800752	634634361	275211101	−12177723	11340290	4915639	716060146	628880417	272614545
7		697514607	645879195	280085397	−12394028	11148771	4832694	703781146	640130166	277490734
8		685013786	656930684	284875972	−12607061	10953597	4748197	691287464	651186578	282283207
9		672301607	667785165	289581269	−12816730	10754752	4662136	678582418	662045989	286990404
10		659381484	678438958	294199719	−13022927	10552218	4574499	665669424	672704719	291610757
11		646256954	688888368	298729738	−13225519	10345983	4485273	652552017	683159073	296142683
12		632931702	699129692	303169732	−13424342	10136049	4394448	639233883	693405348	300584586
13		619409588	709159242	307518100	−13619209	9922444	4302023	625718881	703439858	304934868
14		605694672	718973379	311773251	−13809913	9705237	4208016	612011071	713258961	309191934
15		591791217	728568554	315933617	−13996252	9484545	4112463	598114718	722859111	313354220
16		577703682	737941360	319997682	−14178049	9260529	4015426	584034279	732236899	317420208

**Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2020**
($\times 10^{-9}$) 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	17	563436676	747088567	323964000	-14355176	9033380	3916982	569774364	741389096	321388452
	18	548994913	756007140	327831207	-14527555	8803292	3817218	555339687	750312666	325257588
	19	534383159	764694234	331598024	-14695157	8570450	3716217	540735014	759004765	329026338
	20	519606190	773147175	335263255	-14857986	8335011	3614056	525965120	767462719	332693504
	21	504668772	781363433	338825771	-15016060	8097104	3510800	511034772	775683998	336257960
	22	489575648	789340596	342284507	-15169400	7856836	3406503	495948713	783666190	339718639
	23	474331542	797076348	345638446	-15318029	7614297	3301212	480711666	791406979	343074524
	24	458941157	804568459	348886614	-15461959	7369565	3194969	465328336	798904134	346324642
	25	443409186	811814771	352028078	-15601202	7122711	3087808	449803414	806155499	349468058
	26	427740313	818813195	355061937	-15735764	6873799	2979765	434141585	813158984	352503874
	27	411939217	825561705	357987325	-15865650	6622892	2870871	418347528	819912562	355431222
	28	396010571	832058332	360803406	-15990864	6370045	2761156	402425915	826414267	358249266
	29	379959046	838301165	363509371	-16111409	6115309	2650644	386381418	832662184	360957199
	30	363789309	844288335	366104437	-16227286	5858727	2539360	370218704	838654447	363554236
XII	1	347506030	850018016	368587841	-16338493	5600337	2427323	353942443	844389230	366039614
	2	331113884	855488416	370958836	-16445020	5340168	2314546	337557308	849864739	368412587
	3	314617556	860697767	373216690	-16546850	5078243	2201042	321067988	855079208	370672423
	4	298021759	865644323	375360680	-16643955	4814581	2086818	304479192	860030890	372818397
	5	281331236	870326355	377390088	-16736293	4549198	1971880	287795665	864718057	374849794
	6	264550779	874742151	379304203	-16823810	4282111	1856230	271022199	869138996	376765901
	7	247685246	878890016	381102313	-16906435	4013338	1739873	254163651	873292012	378566007
	8	230739571	882768274	382783713	-16984077	3742904	1622811	237224956	877175430	380249407
	9	213718788	886375282	384347702	-17056630	3470844	1505051	220211148	880787605	381815399
	10	196628048	889709438	385793586	-17123968	3197212	1386605	203127378	884126938	383263290
	11	179472638	892769209	387120691	-17185948	2922088	1267497	185978931	887191894	384592406
	12	162257987	895553155	388328371	-17242425	2645586	1147764	168771238	889981034	385802101
	13	144989670	898059972	389416028	-17293259	2367857	1027461	151509874	892493053	386891776
	14	127673387	900288523	390383126	-17338339	2089089	906661	134200539	894726814	387860897
	15	110314932	902237873	391229214	-17377597	1809490	785454	116849026	896681383	388709011
	16	92920141	903907297	391953930	-17411013	1529273	663933	99461170	898356035	389435756
	17	75494846	905296279	392557007	-17438612	1248637	542191	82042806	899750254	390040867
	18	58044838	906404491	393038267	-17460451	967757	420311	64599723	900863710	390524164
	19	40575840	907231760	393397609	-17476604	686775	298366	47137644	901696233	390885547
	20	23093499	907778047	393634998	-17487149	405811	176416	29662218	902247783	391124981
	21	5603387	908043420	393750455	-17492159	124961	54511	12179014	902518427	391242487
	22	-11888995	908028036	393744049	-17491700	-155689	-67305	-5306467	902508323	391238134
	23	-29378209	907732135	393615889	-17485832	-436060	-188992	-22788785	902217711	391112030
	24	-46858874	907156032	393366121	-17474608	-716082	-310513	-40262558	901646905	390864323
	25	-64325658	906300110	392994930	-17458081	-995685	-431834	-57722458	900796290	390495196
	26	-81773285	905164823	392502530	-17436301	-1274804	-552924	-75163206	899666318	390004864
	27	-99196525	903750684	391889169	-17409317	-1553380	-673752	-92579573	898257502	389393576
	28	-116590201	902058261	391155121	-17377179	-1831362	-794293	-109966381	896570412	388661604
	29	-133949181	900088172	390300685	-17339935	-2108707	-914526	-127318501	894605665	387809248
	30	-151268381	897841070	389326177	-17297623	-2385382	-1034434	-144630846	892363914	386836825
	31	-168542748	895317640	388231928	-17250273	-2661361	-1154007	-161898363	889845843	385744664
I	1	-185767253	892518586	387018278	-17197901	-2936627	-1273237	-179116026	887052157	384533105

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2020
 $(\times 10^{-9})$ 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	1910957	-12728	II 15	1924115	-7195	IV 1	1933185	-4544	V 17	1944410	-5418
I 1	1911174	-12513	16	1924367	-7296	2	1933569	-4491	18	1944507	-5424
2	1911345	-12355	17	1924706	-7367	3	1933925	-4342	19	1944606	-5507
3	1911497	-12267	18	1925101	-7368	4	1934209	-4118	20	1944737	-5660
4	1911659	-12251	19	1925514	-7281	5	1934392	-3868	21	1944925	-5869
5	1911860	-12300	20	1925906	-7105	6	1934467	-3659	22	1945189	-6106
6	1912125	-12395	21	1926246	-6857	7	1934467	-3555	23	1945536	-6340
7	1912472	-12509	22	1926513	-6564	8	1934453	-3597	24	1945961	-6534
8	1912909	-12602	23	1926698	-6260	9	1934497	-3775	25	1946445	-6656
9	1913424	-12633	24	1926807	-5977	10	1934650	-4039	26	1946955	-6683
10	1913987	-12565	25	1926856	-5745	11	1934924	-4316	27	1947451	-6609
11	1914551	-12381	26	1926868	-5581	12	1935296	-4537	28	1947894	-6451
12	1915059	-12089	27	1926872	-5495	13	1935717	-4664	29	1948253	-6241
13	1915469	-11732	28	1926897	-5484	14	1936138	-4687	30	1948515	-6030
14	1915760	-11370	29	1926967	-5534	15	1936515	-4621	31	1948689	-5873
15	1915948	-11069	III 1	1927103	-5623	16	1936823	-4493	VI 1	1948812	-5818
16	1916077	-10874	2	1927317	-5722	17	1937050	-4340	2	1948938	-5887
17	1916202	-10800	3	1927609	-5796	18	1937198	-4194	3	1949127	-6070
18	1916376	-10828	4	1927968	-5811	19	1937281	-4087	4	1949425	-6323
19	1916634	-10918	5	1928367	-5737	20	1937320	-4041	5	1949845	-6579
20	1916987	-11018	6	1928766	-5557	21	1937341	-4070	6	1950367	-6771
21	1917422	-11077	7	1929114	-5278	22	1937373	-4176	7	1950941	-6857
22	1917910	-11060	8	1929366	-4938	23	1937444	-4351	8	1951510	-6824
23	1918410	-10947	9	1929498	-4601	24	1937577	-4577	9	1952024	-6691
24	1918882	-10743	10	1929525	-4343	25	1937788	-4826	10	1952454	-6494
25	1919293	-10468	11	1929499	-4218	26	1938081	-5063	11	1952790	-6277
26	1919626	-10152	12	1929491	-4238	27	1938447	-5256	12	1953040	-6078
27	1919874	-9831	13	1929560	-4371	28	1938864	-5374	13	1953226	-5929
28	1920048	-9538	14	1929738	-4553	29	1939301	-5399	14	1953373	-5847
29	1920167	-9299	15	1930017	-4720	30	1939719	-5328	15	1953513	-5840
30	1920256	-9129	16	1930368	-4821	V 1	1940078	-5178	16	1953673	-5907
31	1920344	-9034	17	1930746	-4832	2	1940350	-4987	17	1953881	-6033
II 1	1920459	-9009	18	1931110	-4750	3	1940522	-4809	18	1954159	-6197
2	1920626	-9038	19	1931426	-4592	4	1940611	-4704	19	1954517	-6367
3	1920865	-9097	20	1931672	-4384	5	1940662	-4722	20	1954957	-6507
4	1921186	-9154	21	1931840	-4160	6	1940740	-4877	21	1955464	-6582
5	1921589	-9170	22	1931931	-3952	7	1940907	-5143	22	1956007	-6564
6	1922053	-9108	23	1931960	-3788	8	1941199	-5455	23	1956547	-6440
7	1922543	-8940	24	1931950	-3690	9	1941611	-5740	24	1957038	-6220
8	1923005	-8657	25	1931926	-3671	10	1942104	-5938	25	1957445	-5938
9	1923387	-8285	26	1931919	-3728	11	1942620	-6023	26	1957750	-5644
10	1923651	-7879	27	1931955	-3853	12	1943108	-6000	27	1957959	-5394
11	1923794	-7514	28	1932055	-4022	13	1943528	-5897	28	1958105	-5236
12	1923853	-7251	29	1932232	-4209	14	1943863	-5751	29	1958240	-5195
13	1923888	-7123	30	1932488	-4380	15	1944112	-5602	30	1958417	-5268
14	1923960	-7119	31	1932813	-4501	16	1944287	-5482	VII 1	1958684	-5419

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2020
 $(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h *TT* daty

Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>	Data	<i>X</i>	<i>Y</i>
VII 2	1959063	-5594	VIII 17	1973242	-554	X 2	1982101	3835	XI 17	1992991	1143
3	1959547	-5729	18	1973615	-223	3	1982095	3765	18	1993568	1021
4	1960099	-5775	19	1973888	158	4	1982134	3626	19	1994129	1028
5	1960669	-5706	20	1974047	528	5	1982236	3441	20	1994620	1137
6	1961204	-5529	21	1974109	820	6	1982413	3239	21	1995016	1301
7	1961664	-5271	22	1974123	988	7	1982666	3052	22	1995312	1473
8	1962029	-4975	23	1974153	1019	8	1982985	2911	23	1995523	1615
9	1962301	-4683	24	1974256	943	9	1983350	2842	24	1995674	1695
10	1962495	-4432	25	1974462	815	10	1983732	2862	25	1995796	1700
11	1962637	-4246	26	1974774	698	11	1984095	2974	26	1995920	1624
12	1962759	-4136	27	1975165	645	12	1984401	3164	27	1996076	1475
13	1962890	-4102	28	1975592	687	13	1984618	3394	28	1996287	1272
14	1963059	-4135	29	1976009	833	14	1984733	3608	29	1996572	1040
15	1963287	-4213	30	1976375	1066	15	1984763	3740	30	1996936	811
16	1963591	-4310	31	1976661	1357	16	1984755	3739	XII 1	1997374	619
17	1963976	-4391	IX 1	1976856	1666	17	1984781	3589	2	1997869	494
18	1964433	-4420	2	1976965	1952	18	1984907	3325	3	1998393	458
19	1964940	-4365	3	1977006	2185	19	1985166	3017	4	1998911	516
20	1965458	-4205	4	1977007	2341	20	1985546	2746	5	1999387	661
21	1965942	-3941	5	1976998	2415	21	1986003	2569	6	1999791	865
22	1966348	-3598	6	1977011	2409	22	1986475	2510	7	2000105	1087
23	1966646	-3227	7	1977070	2341	23	1986909	2560	8	2000332	1277
24	1966838	-2889	8	1977195	2234	24	1987269	2686	9	2000495	1387
25	1966951	-2639	9	1977394	2117	25	1987538	2847	10	2000639	1380
26	1967036	-2510	10	1977668	2024	26	1987718	3003	11	2000823	1250
27	1967152	-2501	11	1978004	1984	27	1987824	3118	12	2001104	1025
28	1967346	-2581	12	1978381	2026	28	1987880	3167	13	2001515	764
29	1967644	-2696	13	1978763	2166	29	1987916	3137	14	2002052	544
30	1968044	-2789	14	1979108	2401	30	1987962	3025	15	2002674	429
31	1968517	-2807	15	1979376	2705	31	1988048	2841	16	2003314	450
VIII 1	1969020	-2723	16	1979536	3028	XI 1	1988195	2607	17	2003906	595
2	1969503	-2533	17	1979589	3301	2	1988417	2350	18	2004406	825
3	1969926	-2255	18	1979570	3460	3	1988719	2102	19	2004797	1086
4	1970260	-1925	19	1979543	3473	4	1989090	1895	20	2005087	1330
5	1970500	-1588	20	1979577	3352	5	1989513	1758	21	2005300	1519
6	1970654	-1281	21	1979719	3150	6	1989959	1707	22	2005469	1633
7	1970747	-1034	22	1979981	2940	7	1990394	1748	23	2005628	1665
8	1970807	-864	23	1980337	2785	8	1990783	1870	24	2005807	1621
9	1970866	-775	24	1980743	2726	9	1991097	2043	25	2006033	1517
10	1970953	-759	25	1981146	2774	10	1991319	2223	26	2006325	1377
11	1971092	-798	26	1981504	2915	11	1991454	2353	27	2006693	1231
12	1971300	-866	27	1981787	3119	12	1991535	2379	28	2007137	1113
13	1971585	-933	28	1981981	3347	13	1991617	2269	29	2007643	1054
14	1971944	-963	29	1982090	3561	14	1991770	2029	30	2008186	1082
15	1972362	-925	30	1982128	3728	15	1992047	1710	31	2008731	1207
16	1972809	-792	X 1	1982122	3823	16	1992463	1389	I 1	2009239	1427

W roku 2020 średnia wartość parametru s wyniesie $-1.8 \pm 1.7 \text{ mas}$ ($s = -0.86 \times 10^{-8} \text{ rad}$)

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
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°15'	0 ^h 40 ^m	+56°38'	0 ^h 43 ^m	−17°52'	0 ^h 56 ^m	+60°49'
Styczeń	1.0	13 ^s 7832	46 ^{''} 379	37 ^s 8839	57 ^{''} 912	34 ^s 0807	52 ^{''} 285	54 ^s 6800	39 ^{''} 094
	8.0	13.4890	45.787	37.6082	57.560	33.9149	52.823	54.3714	38.936
	15.0	13.1689	45.250	37.3086	57.305	33.7576	52.904	54.0341	38.880
	22.0	12.8950	44.253	37.0425	56.552	33.5978	53.126	53.7307	38.289
	29.0	12.5993	43.113	36.7535	55.700	33.4521	53.063	53.3979	37.603
Luty	5.0	12.3650	41.614	36.5133	54.434	33.3103	53.066	53.1168	36.458
	12.0	12.1166	40.174	36.2603	53.261	33.1875	52.667	52.8194	35.403
	19.0	11.9396	38.474	36.0667	51.763	33.0689	52.310	52.5868	33.973
	26.0	11.7543	36.629	35.8628	50.149	32.9733	51.780	52.3389	32.425
	4.0	11.6490	34.670	35.7284	48.345	32.8871	51.211	52.1685	30.630
Marzec	11.0	11.5372	32.815	35.5893	46.671	32.8264	50.336	51.9912	28.964
	18.0	11.5081	30.972	35.5243	44.924	32.7735	49.393	51.8980	27.168
	25.0	11.4778	29.014	35.4564	43.084	32.7476	48.411	51.7984	25.277
	1.0	11.5308	27.217	35.4655	41.319	32.7331	47.291	51.7875	23.405
	8.0	11.5764	25.563	35.4705	39.718	32.7457	45.998	51.7710	21.702
Kwiecień	15.0	11.6995	24.183	35.5492	38.308	32.7667	44.540	51.8409	20.138
	22.0	11.8204	22.714	35.6253	36.825	32.8136	43.190	51.9052	18.505
	29.0	12.0123	21.641	35.7712	35.658	32.8708	41.628	52.0525	17.144
	6.0	12.1900	20.695	35.9073	34.643	32.9521	40.066	52.1881	15.946
	13.0	12.4266	20.218	36.1036	34.026	33.0395	38.277	52.3970	15.110
Maj	20.0	12.6551	19.641	36.2924	33.325	33.1476	36.749	52.5952	14.203
	27.0	12.9319	19.610	36.5333	33.109	33.2624	34.973	52.8579	13.752
	3.0	13.1869	19.632	36.7567	32.971	33.3945	33.387	53.1004	13.403
	10.0	13.4745	20.217	37.0185	33.350	33.5285	31.557	53.3923	13.551
	17.0	13.7484	20.653	37.2673	33.596	33.6751	30.132	53.6677	13.586
Czerwiec	24.0	14.0438	21.693	37.5451	34.408	33.8231	28.456	53.9823	14.177
	1.0	14.3133	22.676	37.8004	35.189	33.9789	27.147	54.2708	14.765
	8.0	14.5868	24.218	38.0684	36.509	34.1314	25.613	54.5797	15.894
	15.0	14.8448	25.542	38.3208	37.622	34.2864	24.595	54.8693	16.837
	22.0	15.0979	27.449	38.5782	39.308	34.4368	23.339	55.1709	18.361
Lipiec	29.0	15.3263	29.191	38.8125	40.846	34.5840	22.570	55.4456	19.766
	5.0	15.5319	31.407	39.0340	42.867	34.7227	21.618	55.7110	21.672
	12.0	15.7249	33.337	39.2413	44.606	34.8532	21.232	55.9590	23.316
	19.0	15.8895	35.776	39.4312	46.867	34.9735	20.619	56.1929	25.504
	26.0	16.0350	37.966	39.6014	48.887	35.0797	20.528	56.4038	27.474
Sierpień	2.0	16.1351	40.487	39.7361	51.272	35.1733	20.293	56.5782	29.842
	9.0	16.2292	42.678	39.8614	53.322	35.2491	20.597	56.7409	31.888
	16.0	16.2757	45.258	39.9499	55.798	35.3108	20.667	56.8662	34.391
	23.0	16.3114	47.544	40.0249	57.977	35.3500	21.201	56.9756	36.612
	30.0	16.2851	49.983	40.0464	60.365	35.3747	21.615	57.0262	39.083
Wrzesień	7.0	16.2616	52.076	40.0655	62.393	35.3754	22.456	57.0731	41.197
	14.0	16.1767	54.405	40.0326	64.714	35.3616	23.047	57.0634	43.641
	21.0	16.0912	56.425	39.9945	66.714	35.3212	23.964	57.0472	45.768
	28.0	15.9351	58.407	39.8918	68.750	35.2682	24.768	56.9572	47.971
	4.0	15.7921	60.050	39.7953	70.424	35.1903	25.832	56.8730	49.806
Listopad	11.0	15.5816	61.750	39.6383	72.228	35.1019	26.638	56.7203	51.807
	18.0	15.3837	63.151	39.4872	73.713	34.9885	27.595	56.5734	53.478
	25.0	15.1167	64.328	39.2698	75.054	34.8689	28.447	56.3482	55.043
	2.0	14.8759	65.199	39.0702	76.060	34.7293	29.378	56.1417	56.252
	9.0	14.5723	65.946	38.8113	77.018	34.5877	30.077	55.8655	57.444
Grudzień	16.0	14.2985	66.438	38.5739	77.689	34.4279	30.756	55.6125	58.323
	23.0	13.9690	66.551	38.2798	78.059	34.2716	31.368	55.2900	58.927
	30.0	13.6824	66.436	38.0193	78.159	34.1045	31.895	55.0039	59.225

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
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°20'	1 ^h 54 ^m	+63°45'	2 ^h 07 ^m	+23°33'
Styczeń	1.0	50 ^s 2349	37 ^{''} 895	07 ^s 5058	28 ^{''} 806	50 ^s 7011	73 ^{''} 615	17 ^s 3563	21 ^{''} 777
	8.0	50.0484	37.493	07.2095	28.881	50.3826	73.991	17.1990	21.440
	15.0	49.8505	37.305	06.8854	29.089	50.0330	74.518	17.0321	21.429
	22.0	49.6647	36.672	06.5848	28.734	49.6991	74.451	16.8650	20.987
	29.0	49.4682	36.071	06.2524	28.321	49.3257	74.348	16.6884	20.717
Luty	5.0	49.2939	35.103	05.9619	27.404	48.9893	73.691	16.5203	20.077
	12.0	49.1170	34.339	05.6553	26.603	48.6339	73.158	16.3512	19.753
	19.0	48.9687	33.272	05.4047	25.367	48.3328	72.127	16.1961	19.089
	26.0	48.8188	32.201	05.1358	24.040	48.0065	71.018	16.0405	18.549
Marzec	4.0	48.7054	30.946	04.9373	22.398	47.7524	69.515	15.9067	17.767
	11.0	48.5958	29.905	04.7328	20.900	47.4912	68.160	15.7796	17.292
	18.0	48.5258	28.770	04.6070	19.195	47.3142	66.513	15.6779	16.633
	25.0	48.4599	27.616	04.4726	17.415	47.1232	64.797	15.5822	16.056
Kwiecień	1.0	48.4372	26.500	04.4238	15.571	47.0266	62.929	15.5171	15.410
	8.0	48.4200	25.595	04.3715	13.911	46.9266	61.249	15.4624	15.044
	15.0	48.4447	24.819	04.4050	12.307	46.9239	59.536	15.4385	14.680
	22.0	48.4743	24.005	04.4315	10.653	46.9103	57.784	15.4231	14.349
Maj	29.0	48.5453	23.433	04.5427	09.189	46.9951	56.136	15.4404	14.125
	6.0	48.6188	23.023	04.6451	07.909	47.0713	54.688	15.4673	14.111
	13.0	48.7285	22.923	04.8243	06.918	47.2395	53.451	15.5242	14.264
	20.0	48.8398	22.738	04.9924	05.876	47.3930	52.182	15.5881	14.379
Czerwiec	27.0	48.9840	22.942	05.2306	05.224	47.6326	51.235	15.6812	14.743
	3.0	49.1252	23.206	05.4514	04.699	47.8542	50.443	15.7797	15.198
	10.0	49.2912	23.886	05.7285	04.619	48.1478	50.041	15.9018	15.935
	17.0	49.4541	24.403	05.9888	04.447	48.4207	49.577	16.0268	16.533
Lipiec	24.0	49.6373	25.385	06.2964	04.789	48.7570	49.581	16.1732	17.467
	1.0	49.8121	26.290	06.5799	05.155	49.0668	49.646	16.3195	18.338
	8.0	49.9974	27.642	06.8925	06.034	49.4199	50.200	16.4796	19.546
	15.0	50.1754	28.733	07.1849	06.750	49.7481	50.622	16.6378	20.496
Sierpień	22.0	50.3598	30.305	07.4989	08.027	50.1121	51.589	16.8072	21.822
	29.0	50.5320	31.667	07.7864	09.209	50.4460	52.499	16.9710	22.933
	5.0	50.6998	33.438	08.0738	10.892	50.7903	53.916	17.1371	24.379
	12.0	50.8576	34.862	08.3418	12.330	51.1101	55.117	17.2965	25.461
Wrzesień	19.0	51.0084	36.736	08.6055	14.314	51.4366	56.873	17.4562	26.923
	26.0	51.1452	38.303	08.8451	16.099	51.7346	58.465	17.6056	28.050
	2.0	51.2635	40.193	09.0565	18.308	52.0100	60.512	17.7454	29.478
	9.0	51.3713	41.683	09.2529	20.201	52.2654	62.267	17.8748	30.470
Paździ.	16.0	51.4599	43.564	09.4210	22.577	52.4991	64.535	17.9939	31.827
	23.0	51.5348	45.089	09.5705	24.680	52.7097	66.554	18.0992	32.790
	30.0	51.5798	46.827	09.6676	27.082	52.8678	68.926	18.1844	33.999
	7.0	51.6156	48.156	09.7564	29.122	53.0129	70.949	18.2569	34.754
Listopad	14.0	51.6227	49.791	09.7959	31.539	53.1102	73.396	18.3100	35.847
	21.0	51.6184	51.071	09.8249	33.637	53.1924	75.536	18.3480	36.545
	28.0	51.5771	52.441	09.7836	35.878	53.1987	77.888	18.3583	37.428
	4.0	51.5302	53.433	09.7425	37.738	53.2006	79.856	18.3560	37.892
Grudzień	11.0	51.4492	54.621	09.6373	39.826	53.1343	82.112	18.3284	38.648
	18.0	51.3624	55.489	09.5326	41.571	53.0644	84.019	18.2876	39.049
	25.0	51.2374	56.321	09.3497	43.286	52.9054	85.971	18.2164	39.566
	2.0	51.1135	56.832	09.1791	44.621	52.7545	87.523	18.1363	39.735
	9.0	50.9565	57.412	08.9396	46.008	52.5259	89.190	18.0302	40.118
	16.0	50.8031	57.731	08.7170	47.055	52.3111	90.491	17.9171	40.216
	23.0	50.6174	57.892	08.4216	47.901	52.0090	91.657	17.7769	40.340
	30.0	50.4433	57.820	08.1558	48.404	51.7340	92.439	17.6358	40.211

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
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	45 ^s 2892	55 ^{''} 960	31 ^s 0081	36 ^{''} 132	03 ^s 8756	50 ^{''} 151	29 ^s 8744	53 ^{''} 181
	8.0	45.1164	56.603	30.7115	37.513	03.7866	49.857	29.8012	54.403
	15.0	44.9263	57.510	30.3841	39.117	03.6838	49.958	29.7084	55.183
	22.0	44.7216	57.865	30.0133	40.125	03.5632	49.674	29.5996	56.248
	29.0	44.4896	58.352	29.5810	41.225	03.4265	49.741	29.4741	56.853
Luty	5.0	44.2566	58.289	29.1335	41.693	03.2778	49.436	29.3358	57.703
	12.0	44.0135	58.461	28.6645	42.327	03.1221	49.552	29.1863	58.029
	19.0	43.7817	58.087	28.2079	42.319	02.9603	49.262	29.0278	58.647
	26.0	43.5310	57.789	27.7013	42.327	02.7902	49.302	28.8628	58.781
Marzec	4.0	43.3056	57.005	27.2385	41.729	02.6215	48.981	28.6937	59.154
	11.0	43.0799	56.456	26.7707	41.285	02.4547	49.080	28.5241	58.983
	18.0	42.8903	55.472	26.3730	40.285	02.2950	48.810	28.3542	59.089
	25.0	42.6909	54.545	25.9408	39.281	02.1357	48.830	28.1888	58.743
Kwiecień	1.0	42.5387	53.288	25.6048	37.812	01.9906	48.554	28.0282	58.611
	8.0	42.3922	52.284	25.2743	36.531	01.8551	48.678	27.8774	57.961
	15.0	42.2991	51.036	25.0575	34.885	01.7377	48.527	27.7338	57.546
	22.0	42.2011	49.846	24.8154	33.258	01.6275	48.617	27.6042	56.749
Maj	29.0	42.1627	48.533	24.7024	31.386	01.5405	48.517	27.4861	56.116
	6.0	42.1294	47.473	24.5926	29.739	01.4673	48.768	27.3858	55.043
	13.0	42.1559	46.385	24.6168	27.965	01.4187	48.866	27.2978	54.141
	20.0	42.1774	45.346	24.6154	26.236	01.3803	49.133	27.2297	52.965
Czerwiec	27.0	42.2599	44.387	24.7523	24.501	01.3694	49.330	27.1768	51.895
	3.0	42.3422	43.637	24.8801	22.989	01.3723	49.780	27.1460	50.519
	10.0	42.4800	43.050	25.1379	21.581	01.4013	50.202	27.1294	49.247
	17.0	42.6092	42.467	25.3634	20.214	01.4403	50.687	27.1349	47.851
Lipiec	24.0	42.7922	42.133	25.7166	19.051	01.5061	51.208	27.1562	46.507
	1.0	42.9677	41.910	26.0452	18.058	01.5831	51.834	27.1998	45.046
	8.0	43.1861	41.992	26.4803	17.357	01.6827	52.534	27.2564	43.628
	15.0	43.3916	41.994	26.8753	16.648	01.7890	53.157	27.3333	42.273
Sierpień	22.0	43.6376	42.363	27.3736	16.305	01.9176	53.900	27.4233	40.930
	29.0	43.8701	42.716	27.8350	16.038	02.0524	54.573	27.5319	39.684
	5.0	44.1272	43.455	28.3658	16.190	02.2026	55.398	27.6496	38.431
	12.0	44.3679	44.011	28.8518	16.254	02.3545	55.992	27.7822	37.437
Wrzesień	19.0	44.6326	45.002	29.4079	16.790	02.5212	56.770	27.9221	36.418
	26.0	44.8797	45.851	29.9211	17.294	02.6876	57.314	28.0737	35.699
	2.0	45.1304	47.114	30.4587	18.281	02.8598	58.066	28.2276	34.923
	9.0	45.3630	48.094	30.9513	19.087	03.0276	58.453	28.3881	34.573
Paźdz.	16.0	45.6009	49.538	31.4751	20.423	03.2004	59.083	28.5483	34.144
	23.0	45.8195	50.738	31.9556	21.621	03.3660	59.356	28.7102	34.164
	30.0	46.0200	52.336	32.4126	23.311	03.5263	59.887	28.8664	34.060
	7.0	46.2022	53.579	32.8277	24.734	03.6758	59.972	29.0190	34.479
Listopad	14.0	46.3705	55.278	33.2315	26.692	03.8197	60.365	29.1625	34.732
	21.0	46.5195	56.663	33.5953	28.421	03.9500	60.341	29.2972	35.495
	28.0	46.6310	58.395	33.8900	30.593	04.0641	60.623	29.4180	36.042
	4.0	46.7254	59.731	34.1483	32.426	04.1620	60.446	29.5255	37.114
Grudzień	11.0	46.7883	61.475	34.3531	34.738	04.2447	60.639	29.6165	37.904
	18.0	46.8346	62.858	34.5251	36.738	04.3092	60.415	29.6898	39.178
	25.0	46.8292	64.500	34.5910	39.072	04.3495	60.533	29.7435	40.128
	2.0	46.8111	65.727	34.6306	41.003	04.3711	60.232	29.7770	41.525
	9.0	46.7495	67.264	34.5832	43.292	04.3712	60.334	29.7906	42.525
	16.0	46.6788	68.413	34.5184	45.184	04.3527	60.054	29.7818	43.927
	23.0	46.5509	69.690	34.3273	47.248	04.3068	60.112	29.7524	44.922
	30.0	46.4205	70.555	34.1304	48.854	04.2445	59.814	29.7014	46.250

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
w momencie 0^h UT1

UT1		α Aurigae		ε Orionis		α Orionis		β Aurigae	
		0 ^m 08	Capella M1	1 ^m 69	B0	0 ^m 45	Betelgeuse 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	10 ^s .1544	59 ["] .435	13 ^s .6091	30 ["] .216	15 ^s .1349	30 ["] .350	59 ^s .7834	49 ["] .888
	8.0	10.0812	60.316	13.5531	31.227	15.0945	29.654	59.7502	50.778
	15.0	09.9966	61.501	13.4785	31.835	15.0373	29.327	59.7080	51.967
	22.0	09.8759	62.258	13.3859	32.729	14.9592	28.711	59.6241	52.802
	29.0	09.7304	63.279	13.2753	33.190	14.8625	28.503	59.5173	53.936
Luty	5.0	09.5579	63.825	13.1499	33.913	14.7480	28.012	59.3758	54.655
	12.0	09.3775	64.654	13.0126	34.153	14.6220	27.960	59.2272	55.659
	19.0	09.1803	64.955	12.8646	34.707	14.4827	27.567	59.0529	56.178
	26.0	08.9630	65.469	12.7073	34.800	14.3320	27.604	58.8586	56.951
Marzec	4.0	08.7414	65.453	12.5443	35.168	14.1735	27.325	58.6501	57.215
	11.0	08.5204	65.707	12.3792	35.027	14.0121	27.508	58.4419	57.747
	18.0	08.3067	65.422	12.2129	35.202	13.8484	27.330	58.2308	57.738
	25.0	08.0810	65.314	12.0476	34.938	13.6822	27.565	58.0070	57.947
Kwiecień	1.0	07.8753	64.716	11.8865	34.933	13.5199	27.486	57.7927	57.638
	8.0	07.6780	64.394	11.7330	34.434	13.3637	27.863	57.5869	57.600
	15.0	07.5104	63.619	11.5873	34.216	13.2158	27.908	57.4011	57.061
	22.0	07.3377	63.010	11.4515	33.612	13.0739	28.324	57.2099	56.725
Maj	29.0	07.2044	62.032	11.3281	33.221	12.9457	28.471	57.0492	55.952
	6.0	07.0826	61.338	11.2198	32.393	12.8306	29.037	56.9012	55.461
	13.0	07.0058	60.344	11.1257	31.780	12.7317	29.339	56.7908	54.587
	20.0	06.9269	59.506	11.0474	30.871	12.6448	29.941	56.6791	53.905
Czerwiec	27.0	06.8987	58.463	10.9865	30.110	12.5778	30.348	56.6120	52.924
	3.0	06.8796	57.682	10.9449	29.023	12.5276	31.087	56.5566	52.213
	10.0	06.9116	56.779	10.9202	28.074	12.4978	31.652	56.5482	51.279
	17.0	06.9403	55.994	10.9139	26.962	12.4822	32.406	56.5384	50.505
Lipiec	24.0	07.0227	55.173	10.9264	25.933	12.4890	33.043	56.5794	49.586
	1.0	07.1084	54.543	10.9585	24.744	12.5128	33.873	56.6272	48.882
	8.0	07.2424	53.962	11.0071	23.618	12.5571	34.620	56.7229	48.124
	15.0	07.3695	53.422	11.0729	22.501	12.6148	35.404	56.8141	47.454
Sierpień	22.0	07.5459	52.994	11.1554	21.415	12.6937	36.141	56.9553	46.789
	29.0	07.7186	52.646	11.2545	20.369	12.7865	36.890	57.0965	46.238
	5.0	07.9297	52.492	11.3661	19.321	12.8961	37.639	57.2790	45.792
	12.0	08.1290	52.271	11.4905	18.470	13.0153	38.252	57.4521	45.328
Wrzesień	19.0	08.3681	52.281	11.6264	17.602	13.1508	38.880	57.6686	45.001
	26.0	08.5968	52.245	11.7727	16.973	13.2947	39.334	57.8780	44.666
	2.0	08.8488	52.513	11.9248	16.279	13.4485	39.869	58.1165	44.571
	9.0	09.0842	52.600	12.0825	15.951	13.6056	40.101	58.3401	44.343
Paźdz.	16.0	09.3456	53.017	12.2440	15.545	13.7714	40.421	58.5957	44.369
	23.0	09.5910	53.269	12.4073	15.531	13.9379	40.414	58.8376	44.269
	30.0	09.8413	53.907	12.5678	15.379	14.1051	40.572	59.0922	44.521
	7.0	10.0707	54.269	12.7248	15.701	14.2677	40.314	59.3266	44.541
Listopad	14.0	10.3092	55.040	12.8765	15.855	14.4294	40.239	59.5776	44.922
	21.0	10.5270	55.557	13.0204	16.478	14.5833	39.749	59.8089	45.084
	28.0	10.7301	56.510	13.1524	16.868	14.7276	39.521	60.0342	45.683
	4.0	10.9091	57.125	13.2719	17.754	14.8593	38.839	60.2346	45.984
Grudzień	11.0	11.0786	58.198	13.3776	18.355	14.9804	38.455	60.4337	46.728
	18.0	11.2245	58.953	13.4670	19.424	15.0858	37.639	60.6082	47.187
	25.0	11.3379	60.150	13.5373	20.152	15.1728	37.186	60.7586	48.126
	2.0	11.4262	60.971	13.5885	21.324	15.2410	36.307	60.8811	48.724
	9.0	11.4887	62.245	13.6206	22.098	15.2914	35.834	60.9850	49.798
	16.0	11.5283	63.149	13.6317	23.282	15.3215	34.958	61.0627	50.530
	23.0	11.5231	64.436	13.6207	24.047	15.3281	34.513	61.1022	51.715
	30.0	11.4970	65.319	13.5889	25.167	15.3143	33.704	61.1154	52.523

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
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	61.6343	44.745	59.8777	49.638	31.9876	31.918	33.8183	36.464
	8.0	61.6134	46.473	59.9841	51.590	32.0326	31.954	33.9520	37.048
	15.0	61.5651	47.873	60.1021	53.793	32.0690	32.229	34.0906	37.810
	22.0	61.5017	49.478	60.0452	55.741	32.0706	32.377	34.1739	38.631
	29.0	61.4142	50.649	59.9394	57.967	32.0554	32.874	34.2482	39.778
Luty	5.0	61.3120	51.989	59.6743	59.813	32.0062	33.190	34.2647	40.891
	12.0	61.1887	52.861	59.4124	61.843	31.9478	33.795	34.2808	42.199
	19.0	61.0542	53.961	59.0158	63.387	31.8596	34.126	34.2413	43.355
	26.0	60.9049	54.532	58.5614	65.124	31.7551	34.829	34.1876	44.837
Marzec	4.0	60.7469	55.294	58.0073	66.288	31.6258	35.212	34.0829	46.068
	11.0	60.5783	55.515	57.4682	67.577	31.4920	35.896	33.9791	47.470
	18.0	60.4049	55.990	56.8674	68.233	31.3404	36.179	33.8321	48.511
	25.0	60.2287	55.911	56.2188	69.019	31.1781	36.824	33.6726	49.846
Kwiecień	1.0	60.0512	56.043	55.5524	69.141	31.0053	37.049	33.4794	50.743
	8.0	59.8749	55.617	54.9194	69.381	30.8356	37.583	33.2936	51.797
	15.0	59.7008	55.453	54.3095	68.961	30.6634	37.651	33.0854	52.341
	22.0	59.5354	54.767	53.6682	68.661	30.4878	38.064	32.8710	53.153
Maj	29.0	59.3757	54.289	53.0909	67.729	30.3174	38.027	32.6457	53.421
	6.0	59.2282	53.292	52.5563	66.953	30.1569	38.308	32.4347	53.863
	13.0	59.0883	52.539	52.1193	65.607	30.0085	38.132	32.2246	53.738
	20.0	58.9667	51.347	51.6604	64.403	29.8631	38.279	32.0148	53.874
Czerwiec	27.0	58.8556	50.346	51.3303	62.698	29.7362	38.011	31.8166	53.450
	3.0	58.7652	48.923	51.0354	61.196	29.6230	38.054	31.6363	53.230
	10.0	58.6859	47.712	50.8885	59.295	29.5330	37.710	31.4776	52.479
	17.0	58.6309	46.196	50.7173	57.560	29.4494	37.644	31.3226	51.982
Lipiec	24.0	58.5888	44.850	50.7146	55.504	29.3936	37.241	31.1977	50.982
	1.0	58.5724	43.245	50.7262	53.672	29.3518	37.099	31.0896	50.199
	8.0	58.5678	41.809	50.9076	51.653	29.3393	36.683	31.0182	48.993
	15.0	58.5897	40.255	51.0522	49.794	29.3333	36.464	30.9497	48.015
Sierpień	22.0	58.6239	38.851	51.3806	47.810	29.3597	36.000	30.9243	46.634
	29.0	58.6842	37.402	51.6966	46.027	29.3976	35.701	30.9105	45.450
	5.0	58.7546	36.076	52.1776	44.278	29.4659	35.259	30.9419	43.994
	12.0	58.8492	34.849	52.6043	42.645	29.5384	34.897	30.9721	42.713
Wrzesień	19.0	58.9522	33.751	53.2094	41.077	29.6433	34.394	31.0520	41.155
	26.0	59.0772	32.833	53.7767	39.653	29.7547	33.930	31.1364	39.738
	2.0	59.2074	31.984	54.4821	38.466	29.8928	33.462	31.2675	38.228
	9.0	59.3552	31.442	55.1161	37.326	30.0304	32.940	31.3911	36.817
Paździ.	16.0	59.5046	30.986	55.9048	36.427	30.1958	32.392	31.5649	35.279
	23.0	59.6674	30.902	56.6352	35.594	30.3615	31.754	31.7351	33.807
	30.0	59.8278	30.811	57.4594	35.173	30.5459	31.256	31.9471	32.434
	7.0	59.9956	31.177	58.1979	34.722	30.7233	30.589	32.1438	31.082
Listopad	14.0	60.1562	31.538	59.0505	34.665	30.9202	30.031	32.3853	29.777
	21.0	60.3185	32.387	59.8280	34.591	31.1097	29.281	32.6140	28.468
	28.0	60.4697	33.113	60.6428	35.059	31.3065	28.818	32.8737	27.448
	4.0	60.6163	34.351	61.3596	35.420	31.4889	28.115	33.1096	26.391
Grudzień	11.0	60.7470	35.440	62.1348	36.288	31.6791	27.672	33.3787	25.567
	18.0	60.8673	37.037	62.8201	37.049	31.8537	26.978	33.6246	24.685
	25.0	60.9690	38.360	63.4794	38.412	32.0226	26.706	33.8856	24.261
	2.0	61.0556	40.155	64.0316	39.582	32.1699	26.162	34.1138	23.756
	9.0	61.1205	41.629	64.5781	41.298	32.3122	26.020	34.3582	23.649
	16.0	61.1662	43.555	65.0263	42.791	32.4320	25.588	34.5694	23.427
	23.0	61.1897	45.062	65.3873	44.851	32.5338	25.671	34.7767	23.774
	30.0	61.1920	46.941	65.6432	46.605	32.6095	25.464	34.9438	23.982

*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
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°51′	10 ^h 35 ^m	+75°36′	11 ^h 01 ^m	+56°15′
Styczeń	1.0	33 ^s .7911	41 [″] .370	25 ^s .3878	67 [″] .605	44 ^s .5069	19 [″] .943	61 ^s .3140	78 [″] .479
	8.0	33.8845	42.921	25.5070	66.646	45.0462	20.691	61.5672	78.541
	15.0	33.9568	44.462	25.6176	65.688	45.6417	21.546	61.8404	78.661
	22.0	34.0157	46.001	25.7076	64.867	46.0872	22.729	62.0571	79.151
	29.0	34.0513	47.321	25.7842	64.262	46.5601	24.207	62.2839	79.908
Luty	5.0	34.0700	48.640	25.8357	63.761	46.8623	25.900	62.4435	80.951
	12.0	34.0651	49.779	25.8738	63.387	47.1983	27.693	62.6126	82.087
	19.0	34.0453	50.979	25.8875	63.039	47.3541	29.574	62.7095	83.398
	26.0	34.0026	51.798	25.8846	63.026	47.5113	31.734	62.8048	85.003
Marzec	4.0	33.9439	52.691	25.8561	62.985	47.4865	33.836	62.8247	86.660
	11.0	33.8647	53.284	25.8145	63.143	47.4872	35.979	62.8497	88.382
	18.0	33.7734	54.031	25.7507	63.174	47.3141	37.927	62.8013	90.022
	25.0	33.6646	54.299	25.6722	63.600	47.1337	40.095	62.7475	91.927
Kwiecień	1.0	33.5448	54.734	25.5733	63.845	46.7957	41.932	62.6247	93.622
	8.0	33.4116	54.788	25.4659	64.336	46.4913	43.760	62.5103	95.349
	15.0	33.2721	55.088	25.3434	64.551	46.0537	45.145	62.3361	96.744
	22.0	33.1236	54.864	25.2120	65.185	45.6159	46.704	62.1598	98.368
Maj	29.0	32.9709	54.884	25.0690	65.509	45.0726	47.725	61.9336	99.564
	6.0	32.8142	54.473	24.9246	66.119	44.5779	48.737	61.7230	100.789
	13.0	32.6580	54.370	24.7747	66.350	44.0110	49.153	61.4760	101.507
	20.0	32.5022	53.742	24.6230	67.002	43.4565	49.732	61.2334	102.435
Czerwiec	27.0	32.3495	53.405	24.4700	67.265	42.8610	49.669	60.9663	102.801
	3.0	32.2023	52.628	24.3227	67.842	42.3234	49.645	60.7211	103.232
	10.0	32.0621	52.181	24.1798	67.996	41.7797	48.984	60.4662	103.078
	17.0	31.9310	51.256	24.0417	68.549	41.2551	48.504	60.2206	103.138
Lipiec	24.0	31.8093	50.645	23.9119	68.682	40.7526	47.376	59.9767	102.589
	1.0	31.7013	49.639	23.7934	69.125	40.3047	46.354	59.7563	102.156
	8.0	31.6055	48.954	23.6878	69.157	39.9103	44.756	59.5518	101.153
	15.0	31.5255	47.890	23.5919	69.533	39.5307	43.365	59.3572	100.375
Sierpień	22.0	31.4593	47.151	23.5118	69.490	39.2263	41.395	59.1872	99.011
	29.0	31.4127	46.129	23.4465	69.705	38.9611	39.586	59.0374	97.803
	5.0	31.3810	45.392	23.4001	69.563	38.7963	37.338	58.9246	96.117
	12.0	31.3693	44.431	23.3658	69.670	38.6313	35.314	58.8177	94.656
Wrzesień	19.0	31.3729	43.792	23.3522	69.384	38.5814	32.832	58.7537	92.686
	26.0	31.3988	43.036	23.3538	69.258	38.5481	30.540	58.7028	90.885
	2.0	31.4392	42.512	23.3774	68.860	38.6461	27.999	58.7039	88.757
	9.0	31.5002	41.949	23.4129	68.584	38.7229	25.681	58.7040	86.836
Paździ.	16.0	31.5746	41.688	23.4705	67.972	38.9409	23.068	58.7593	84.532
	23.0	31.6697	41.495	23.5417	67.391	39.1503	20.649	58.8188	82.387
	30.0	31.7755	41.457	23.6334	66.656	39.5052	18.201	58.9384	80.104
	7.0	31.8980	41.559	23.7336	65.914	39.8159	15.964	59.0480	78.004
Listopad	14.0	32.0283	41.894	23.8533	64.937	40.2787	13.629	59.2191	75.693
	21.0	32.1733	42.458	23.9816	63.878	40.7069	11.479	59.3837	73.524
	28.0	32.3216	43.062	24.1251	62.810	41.2767	09.531	59.6086	71.432
	4.0	32.4787	43.930	24.2708	61.642	41.7789	07.776	59.8132	69.504
Grudzień	11.0	32.6350	44.896	24.4295	60.396	42.4254	06.144	60.0775	67.577
	18.0	32.7965	46.186	24.5887	58.995	43.0085	04.680	60.3224	65.781
	25.0	32.9519	47.358	24.7544	57.762	43.7091	03.629	60.6188	64.280
	2.0	33.1056	48.839	24.9135	56.387	44.3165	02.744	60.8827	62.929
	9.0	33.2490	50.228	25.0762	55.132	45.0384	02.184	61.1949	61.798
	16.0	33.3870	51.963	25.2298	53.693	45.6647	01.749	61.4723	60.777
	23.0	33.5098	53.397	25.3793	52.605	46.3637	01.879	61.7833	60.235
	30.0	33.6211	55.126	25.5134	51.362	46.9425	02.106	62.0479	59.805

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
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°48'
Styczeń	1.0	55 ^s .9642	22 ^{''} .435	51 ^s .2475	49 ^{''} .904	52 ^s .5245	54 ^{''} .457	41 ^s .7435	66 ^{''} .160
	8.0	56.2612	22.613	51.5001	49.496	52.7938	53.608	42.0004	65.063
	15.0	56.5843	22.856	51.7725	49.081	53.0864	52.691	42.2799	63.864
	22.0	56.8394	23.482	52.0036	49.134	53.3501	52.339	42.5399	63.258
	29.0	57.1091	24.379	52.2495	49.401	53.6371	52.139	42.8249	62.768
Luty	5.0	57.2981	25.571	52.4417	50.077	53.8800	52.469	43.0749	62.853
	12.0	57.5011	26.853	52.6433	50.799	54.1352	52.798	43.3371	62.912
	19.0	57.6168	28.314	52.7838	51.834	54.3354	53.583	43.5525	63.487
	26.0	57.7334	30.065	52.9276	53.136	54.5467	54.591	43.7812	64.257
Marzec	4.0	57.7590	31.865	53.0038	54.636	54.6922	55.956	43.9512	65.457
	11.0	57.7933	33.720	53.0834	56.171	54.8417	57.314	44.1245	66.633
	18.0	57.7387	35.488	53.0942	57.774	54.9203	58.906	44.2323	68.123
Kwiecień	25.0	57.6799	37.509	53.1029	59.630	55.0023	60.717	44.3452	69.814
	1.0	57.5376	39.310	53.0432	61.422	55.0094	62.630	44.3867	71.692
	8.0	57.4075	41.125	52.9882	63.215	55.0195	64.498	44.4294	73.510
	15.0	57.2047	42.597	52.8705	64.810	54.9570	66.326	44.4010	75.374
Maj	22.0	57.0011	44.280	52.7523	66.624	54.8974	68.337	44.3762	77.404
	29.0	56.7366	45.521	52.5777	68.128	54.7681	70.180	44.2812	79.350
	6.0	56.4926	46.771	52.4140	69.625	54.6472	71.958	44.1918	81.211
	13.0	56.2036	47.499	52.2047	70.709	54.4653	73.446	44.0391	82.859
Czerwiec	20.0	55.9210	48.419	52.0004	71.989	54.2908	75.087	43.8937	84.640
	27.0	55.6080	48.761	51.7598	72.781	54.0626	76.340	43.6905	86.100
	3.0	55.3221	49.149	51.5368	73.595	53.8503	77.548	43.5003	87.491
	10.0	55.0235	48.938	51.2910	73.869	53.5974	78.288	43.2642	88.468
Lipiec	17.0	54.7364	48.925	51.0554	74.340	53.3573	79.178	43.0406	89.574
	24.0	54.4502	48.288	50.8064	74.226	53.0853	79.533	42.7784	90.189
	1.0	54.1924	47.754	50.5788	74.189	52.8346	79.897	42.5353	90.787
	8.0	53.9524	46.639	50.3522	73.576	52.5679	79.703	42.2690	90.854
Sierpień	15.0	53.7240	45.739	50.1378	73.174	52.3170	79.681	42.0187	91.072
	22.0	53.5241	44.243	49.9322	72.164	52.0574	79.051	41.7515	90.702
	29.0	53.3477	42.896	49.7471	71.281	51.8203	78.494	41.5060	90.381
	5.0	53.2148	41.066	49.5851	69.869	51.5924	77.375	41.2617	89.496
Wrzesień	12.0	53.0879	39.459	49.4331	68.680	51.3794	76.456	41.0335	88.797
	19.0	53.0115	37.340	49.3091	66.920	51.1796	74.923	40.8101	87.479
	26.0	52.9494	35.391	49.2012	65.316	50.9998	73.517	40.6072	86.270
	2.0	52.9493	33.117	49.1341	63.295	50.8520	71.615	40.4289	84.537
Paźdz.	9.0	52.9460	31.057	49.0720	61.496	50.7148	69.939	40.2637	83.023
	16.0	53.0086	28.618	49.0528	59.219	50.6105	67.703	40.1233	80.922
	23.0	53.0744	26.348	49.0430	57.105	50.5207	65.629	39.9995	78.974
	30.0	53.2122	23.949	49.0864	54.737	50.4814	63.188	39.9202	76.608
Listopad	7.0	53.3361	21.748	49.1275	52.582	50.4463	60.990	39.8491	74.487
	14.0	53.5339	19.345	49.2217	50.097	50.4600	58.350	39.8200	71.876
	21.0	53.7219	17.104	49.3165	47.776	50.4805	55.901	39.8012	69.457
	28.0	53.9831	14.953	49.4698	45.401	50.5635	53.264	39.8413	66.780
Grudzień	4.0	54.2182	12.987	49.6121	43.237	50.6428	50.890	39.8826	64.379
	11.0	54.5258	11.034	49.8104	40.943	50.7804	48.256	39.9779	61.653
	18.0	54.8087	09.235	49.9981	38.821	50.9142	45.848	40.0743	59.165
	25.0	55.1549	07.748	50.2409	36.867	51.1136	43.468	40.2354	56.626
	2.0	55.4608	06.432	50.4612	35.127	51.2981	41.377	40.3877	54.400
	9.0	55.8266	05.348	50.7317	33.484	51.5409	39.255	40.5969	52.070
	16.0	56.1496	04.397	50.9768	32.018	51.7650	37.391	40.7934	50.025
	23.0	56.5152	03.938	51.2639	30.929	52.0464	35.780	41.0493	48.158
	30.0	56.8245	03.609	51.5144	30.036	52.2976	34.468	41.2816	46.626

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
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°26′	14 ^h 15 ^m	+19°04′
Styczeń	1.0	13 ^s .1457	45 [″] .190	17 ^s .5801	40 [″] .957	44 ^s .6319	60 [″] .050	32 ^s .3843	43 [″] .341
	8.0	13.3063	46.431	17.8008	39.634	45.2593	58.867	32.5347	41.838
	15.0	13.4654	48.063	18.0401	38.171	45.9521	57.571	32.6941	40.058
	22.0	13.6279	49.387	18.2692	37.306	46.6199	56.928	32.8554	38.778
	29.0	13.7837	50.899	18.5204	36.511	47.3767	56.373	33.0251	37.413
Luty	5.0	13.9364	52.104	18.7478	36.312	48.0639	56.466	33.1887	36.562
	12.0	14.0769	53.563	18.9845	36.059	48.7948	56.511	33.3525	35.543
	19.0	14.2129	54.719	19.1869	36.356	49.4180	57.157	33.5049	35.028
	26.0	14.3323	55.887	19.4009	36.819	50.1035	57.961	33.6568	34.560
Marzec	4.0	14.4417	56.785	19.5692	37.759	50.6426	59.284	33.7899	34.553
	11.0	14.5310	57.815	19.7383	38.662	51.2020	60.549	33.9154	34.441
	18.0	14.6106	58.617	19.8550	39.939	51.5871	62.227	34.0187	34.725
	25.0	14.6678	59.292	19.9755	41.401	52.0121	64.056	34.1147	35.131
Kwiecień	1.0	14.7113	59.796	20.0370	43.118	52.2395	66.166	34.1835	35.845
	8.0	14.7313	60.329	20.0965	44.770	52.4794	68.164	34.2406	36.482
	15.0	14.7398	60.765	20.0961	46.541	52.5128	70.304	34.2700	37.323
	22.0	14.7247	60.974	20.0974	48.471	52.5790	72.547	34.2894	38.312
Maj	29.0	14.6960	61.148	20.0382	50.392	52.4344	74.789	34.2790	39.403
	6.0	14.6449	61.252	19.9800	52.225	52.3129	76.876	34.2573	40.439
	13.0	14.5838	61.407	19.8661	53.916	51.9915	78.827	34.2084	41.459
	20.0	14.5022	61.256	19.7567	55.737	51.7098	80.838	34.1507	42.642
Czerwiec	27.0	14.4100	61.210	19.5950	57.306	51.2389	82.590	34.0661	43.716
	3.0	14.3003	60.992	19.4409	58.800	50.8110	84.190	33.9738	44.778
	10.0	14.1846	60.953	19.2440	59.941	50.2215	85.428	33.8599	45.630
	17.0	14.0548	60.550	19.0563	61.205	49.6835	86.718	33.7411	46.665
Lipiec	24.0	13.9196	60.369	18.8313	62.033	49.0012	87.553	33.6022	47.416
	1.0	13.7746	59.925	18.6199	62.835	48.3788	88.289	33.4612	48.218
	8.0	13.6293	59.755	18.3842	63.146	47.6539	88.517	33.3073	48.665
	15.0	13.4783	59.183	18.1615	63.602	46.9872	88.828	33.1536	49.328
Sierpień	22.0	13.3285	58.928	17.9193	63.504	46.2330	88.564	32.9891	49.575
	29.0	13.1784	58.356	17.6945	63.446	45.5452	88.282	32.8284	49.941
	5.0	13.0341	58.118	17.4661	62.839	44.8239	87.431	32.6653	49.863
	12.0	12.8938	57.477	17.2521	62.411	44.1582	86.720	32.5075	50.033
Wrzesień	19.0	12.7612	57.230	17.0372	61.376	43.4654	85.385	32.3493	49.698
	26.0	12.6384	56.668	16.8404	60.441	42.8340	84.119	32.2002	49.530
	2.0	12.5270	56.474	16.6604	58.971	42.2397	82.303	32.0597	48.883
	9.0	12.4287	55.925	16.4939	57.715	41.6894	80.691	31.9291	48.499
Paździ.	16.0	12.3437	55.830	16.3443	55.859	41.1726	78.472	31.8081	47.566
	23.0	12.2769	55.481	16.2111	54.148	40.7037	76.400	31.7004	46.816
	30.0	12.2255	55.511	16.1128	51.981	40.3373	73.868	31.6112	45.600
	7.0	12.1938	55.275	16.0253	50.056	39.9983	71.600	31.5351	44.643
Listopad	14.0	12.1783	55.526	15.9703	47.604	39.7500	68.810	31.4771	43.142
	21.0	12.1855	55.615	15.9278	45.337	39.5312	66.240	31.4347	41.822
	28.0	12.2092	56.062	15.9341	42.750	39.4683	63.358	31.4178	40.102
	4.0	12.2550	56.351	15.9462	40.437	39.4134	60.800	31.4147	38.628
Grudzień	11.0	12.3156	57.096	16.0024	37.742	39.4965	57.874	31.4350	36.683
	18.0	12.3992	57.775	16.0644	35.281	39.5849	55.244	31.4701	34.924
	25.0	12.4950	58.735	16.1816	32.692	39.8619	52.500	31.5330	32.890
	2.0	12.6099	59.616	16.2968	30.417	40.1212	50.142	31.6068	31.104
	9.0	12.7333	60.846	16.4600	27.970	40.5442	47.625	31.7043	28.999
	16.0	12.8746	62.061	16.6177	25.811	40.9370	45.475	31.8111	27.104
	23.0	13.0199	63.412	16.8275	23.752	41.5204	43.437	31.9424	25.122
	30.0	13.1766	64.725	17.0226	22.039	42.0474	41.824	32.0771	23.403

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
w momencie 0^{*h*} UT1

UT1		β Ursae Minoris		γ Ursae Minoris		α Coronae Borealis		ζ Ursae Minoris	
		2 ^{<i>m</i>} 07	K4	3 ^{<i>m</i>} 00	A3	2 ^{<i>m</i>} 22	A0	4 ^{<i>m</i>} 29	A3
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		14 ^{<i>h</i>} 49 ^{<i>m</i>}	+74°03'	15 ^{<i>h</i>} 19 ^{<i>m</i>}	+71°45'	15 ^{<i>h</i>} 34 ^{<i>m</i>}	+26°38'	15 ^{<i>h</i>} 42 ^{<i>m</i>}	+77°43'
Styczeń	1.0	36 ^{<i>s</i>} .5009	74 ^{<i>"</i>} .253	39 ^{<i>s</i>} .1248	36 ^{<i>"</i>} .288	29 ^{<i>s</i>} .6716	51 ^{<i>"</i>} .567	18 ^{<i>s</i>} .2271	46 ^{<i>"</i>} .422
	8.0	36.9472	72.686	39.4763	34.480	29.7985	49.829	18.6917	44.526
	15.0	37.4396	70.968	39.8641	32.495	29.9380	47.807	19.2044	42.441
	22.0	37.9412	69.906	40.2778	31.158	30.0899	46.324	19.7744	40.991
	29.0	38.5149	68.877	40.7549	29.811	30.2577	44.704	20.4388	39.503
Luty	5.0	39.0627	68.528	41.2279	29.153	30.4294	43.670	21.1171	38.703
	12.0	39.6415	68.105	41.7257	28.405	30.6065	42.449	21.8296	37.800
	19.0	40.1626	68.340	42.1913	28.341	30.7805	41.834	22.5140	37.593
	26.0	40.7376	68.694	42.7060	28.365	30.9623	41.202	23.2750	37.445
	4.0	41.2211	69.649	43.1576	29.037	31.1321	41.159	23.9608	37.969
Marzec	11.0	41.7164	70.537	43.6168	29.636	31.2985	40.983	24.6565	38.409
	18.0	42.0941	71.937	43.9880	30.809	31.4468	41.355	25.2374	39.459
	25.0	42.5074	73.464	44.3922	32.089	31.5948	41.772	25.8723	40.591
	1.0	42.7792	75.391	44.6844	33.843	31.7174	42.665	26.3539	42.243
	8.0	43.0540	77.203	44.9749	35.484	31.8305	43.429	26.8309	43.772
Kwiecień	15.0	43.1746	79.281	45.1391	37.475	31.9148	44.575	27.1292	45.703
	22.0	43.3230	81.443	45.3280	39.535	31.9938	45.775	27.4685	47.681
	29.0	43.3077	83.736	45.3784	41.816	32.0396	47.252	27.6074	49.937
	6.0	43.3015	85.865	45.4310	43.931	32.0742	48.593	27.7463	52.016
	13.0	43.1344	87.984	45.3439	46.125	32.0757	50.090	27.6787	54.233
Maj	20.0	42.9987	90.139	45.2835	48.339	32.0709	51.635	27.6536	56.448
	27.0	42.7051	92.158	45.0824	50.507	32.0314	53.230	27.4168	58.676
	3.0	42.4363	94.003	44.8967	52.489	31.9831	54.702	27.1995	60.702
	10.0	42.0268	95.592	44.5824	54.296	31.9037	56.105	26.7846	62.610
	17.0	41.6577	97.202	44.3022	56.103	31.8202	57.563	26.4227	64.493
Czerwiec	24.0	41.1574	98.456	43.8987	57.629	31.7060	58.860	25.8680	66.150
	1.0	40.6977	99.576	43.5257	59.001	31.5878	60.083	25.3561	67.632
	8.0	40.1371	100.259	43.0537	59.997	31.4455	61.046	24.6847	68.784
	15.0	39.6241	100.990	42.6230	61.013	31.3032	62.098	24.0775	69.932
	22.0	39.0189	101.210	42.0989	61.574	31.1381	62.818	23.3169	70.668
Lipiec	29.0	38.4636	101.371	41.6157	62.050	30.9746	63.536	22.6161	71.297
	5.0	37.8585	100.994	41.0752	62.019	30.7975	63.853	21.8144	71.450
	12.0	37.3021	100.720	40.5790	62.064	30.6253	64.313	21.0823	71.655
	19.0	36.6987	99.848	40.0266	61.542	30.4406	64.313	20.2486	71.325
	26.0	36.1459	99.005	39.5184	61.021	30.2630	64.386	19.4819	70.975
Sierpień	2.0	35.5991	97.599	39.0008	59.937	30.0844	63.971	18.6839	70.074
	9.0	35.0956	96.365	38.5254	59.000	29.9154	63.753	17.9536	69.302
	16.0	34.5930	94.512	38.0348	57.448	29.7455	62.993	17.1816	67.930
	23.0	34.1348	92.773	37.5861	55.984	29.5877	62.366	16.4748	66.631
	30.0	33.7373	90.516	37.1768	53.972	29.4420	61.219	15.8097	64.775
Wrzesień	7.0	33.3737	88.500	36.8038	52.180	29.3097	60.310	15.2052	63.129
	14.0	33.0590	85.914	36.4588	49.794	29.1884	58.828	14.6237	60.885
	21.0	32.7784	83.523	36.1495	47.582	29.0828	57.526	14.0999	58.807
	28.0	32.6061	80.727	35.9239	44.908	29.0007	55.729	13.6866	56.239
	4.0	32.4557	78.244	35.7266	42.530	28.9345	54.206	13.3236	53.961
Paździ.	11.0	32.3974	75.311	35.5979	39.655	28.8892	52.145	13.0470	51.165
	18.0	32.3579	72.664	35.4944	37.052	28.8608	50.315	12.8148	48.638
	25.0	32.4603	69.787	35.5082	34.140	28.8636	48.085	12.7482	45.758
	2.0	32.5672	67.298	35.5376	31.610	28.8814	46.171	12.7146	43.259
	9.0	32.7947	64.550	35.6649	28.756	28.9258	43.840	12.8172	40.400
Listopad	16.0	33.0163	62.180	35.7987	26.279	28.9839	41.806	12.9387	37.922
	23.0	33.3905	59.802	36.0645	23.708	29.0749	39.544	13.2548	35.295
	30.0	33.7405	57.875	36.3226	21.598	29.1751	37.649	13.5713	33.136

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
w momencie 0^h UT1

UT1		β Herculis		β Draconis		γ Draconis		χ Draconis	
		2 ^m 78	G8	2 ^m 79	G2	2 ^m 24	K5	3 ^m 55	F7
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		16 ^h 30 ^m	+21°26′	17 ^h 29 ^m	+52°16′	17 ^h 55 ^m	+51°28′	18 ^h 19 ^m	+72°44′
Styczeń	1.0	02 ^s 2122	48 [″] 726	50 ^s 0177	71 [″] 003	61 ^s 1344	72 [″] 078	36 ^s 9267	26 [″] 834
	8.0	02.3052	47.006	50.0842	68.652	61.1730	69.707	36.9466	24.375
	15.0	02.4116	44.983	50.1612	66.060	61.2201	67.098	36.9687	21.682
	22.0	02.5363	43.452	50.2829	63.947	61.3156	64.918	37.1098	19.373
	29.0	02.6780	41.716	50.4323	61.656	61.4369	62.541	37.2981	16.851
Luty	5.0	02.8313	40.538	50.6164	59.954	61.5982	60.714	37.5881	14.844
	12.0	02.9915	39.138	50.8084	58.107	61.7664	58.741	37.8825	12.698
	19.0	03.1570	38.342	51.0233	56.917	61.9637	57.399	38.2561	11.157
	26.0	03.3319	37.449	51.2623	55.663	62.1844	55.968	38.6788	09.515
Marzec	4.0	03.5040	37.167	51.5096	55.114	62.4207	55.229	39.1506	08.556
	11.0	03.6742	36.715	51.7562	54.474	62.6559	54.402	39.6148	07.520
	18.0	03.8354	36.859	51.9973	54.542	62.8932	54.286	40.0978	07.199
	25.0	03.9974	36.970	52.2543	54.600	63.1463	54.137	40.6191	06.837
Kwiecień	1.0	04.1428	37.627	52.4908	55.344	63.3866	54.692	41.1253	07.197
	8.0	04.2790	38.120	52.7183	55.983	63.6176	55.148	41.6094	07.475
	15.0	04.3942	39.087	52.9134	57.241	63.8234	56.255	42.0485	08.435
	22.0	04.5039	40.034	53.1168	58.478	64.0374	57.320	42.5132	09.347
Maj	29.0	04.5873	41.366	53.2760	60.256	64.2139	58.971	42.9037	10.887
	6.0	04.6578	42.521	53.4230	61.876	64.3771	60.467	43.2667	12.288
	13.0	04.7005	43.954	53.5184	63.922	64.4946	62.443	43.5337	14.220
	20.0	04.7349	45.362	53.6189	65.903	64.6164	64.334	43.8202	16.058
Czerwiec	27.0	04.7387	46.945	53.6607	68.206	64.6843	66.608	43.9904	18.338
	3.0	04.7300	48.358	53.6931	70.302	64.7409	68.674	44.1407	20.415
	10.0	04.6924	49.829	53.6655	72.584	64.7410	70.988	44.1652	22.801
	17.0	04.6472	51.284	53.6443	74.767	64.7460	73.181	44.2123	25.051
Lipiec	24.0	04.5723	52.706	53.5597	77.033	64.6900	75.525	44.1215	27.516
	1.0	04.4883	54.001	53.4727	79.084	64.6292	77.642	44.0278	29.748
	8.0	04.3793	55.152	53.3275	81.076	64.5111	79.764	43.8011	32.044
	15.0	04.2660	56.327	53.1931	82.972	64.4019	81.764	43.6069	34.194
Sierpień	22.0	04.1280	57.285	52.9987	84.731	64.2330	83.692	43.2720	36.334
	29.0	03.9862	58.193	52.8103	86.309	64.0673	85.422	42.9538	38.256
	5.0	03.8273	58.789	52.5742	87.615	63.8523	86.933	42.5157	40.008
	12.0	03.6689	59.475	52.3541	88.868	63.6517	88.361	42.1221	41.648
Wrzesień	19.0	03.4941	59.798	52.0842	89.797	63.3992	89.524	41.6004	43.073
	26.0	03.3216	60.156	51.8277	90.615	63.1578	90.552	41.1126	44.336
	2.0	03.1426	60.081	51.5404	90.990	62.8818	91.177	40.5338	45.228
	9.0	02.9699	60.168	51.2741	91.384	62.6257	91.789	40.0103	46.072
Paździ.	16.0	02.7910	59.782	50.9731	91.310	62.3310	91.979	39.3838	46.532
	23.0	02.6208	59.507	50.6917	91.209	62.0543	92.116	38.8044	46.906
	30.0	02.4562	58.726	50.4005	90.552	61.7624	91.718	38.1742	46.759
	7.0	02.3035	58.168	50.1345	89.996	61.4954	91.390	37.6077	46.644
Listopad	14.0	02.1560	57.068	49.8533	88.878	61.2079	90.529	36.9749	46.017
	21.0	02.0229	56.142	49.5963	87.826	60.9441	89.709	36.3989	45.396
	28.0	01.9071	54.691	49.3524	86.174	60.6869	88.286	35.8194	44.167
	4.0	01.8078	53.510	49.1371	84.710	60.4591	87.023	35.3100	43.061
Grudzień	11.0	01.7242	51.778	48.9282	82.658	60.2317	85.180	34.7801	41.376
	18.0	01.6587	50.283	48.7467	80.782	60.0325	83.488	34.3145	39.811
	25.0	01.6193	48.311	48.5998	78.347	59.8615	81.213	33.8944	37.636
	2.0	01.5983	46.659	48.4824	76.203	59.7221	79.202	33.5474	35.694
	9.0	01.6000	44.529	48.3917	73.537	59.6036	76.654	33.2284	33.198
	16.0	01.6196	42.711	48.3276	71.181	59.5142	74.397	32.9748	30.966
	23.0	01.6689	40.548	48.3138	68.403	59.4699	71.672	32.8095	28.227
	30.0	01.7336	38.767	48.3251	66.040	59.4543	69.342	32.7107	25.858

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
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	34.0687	71.351	04.2953	25.878	26.9876	14.513	04.5543	33.540
	8.0	34.0712	69.200	04.2407	23.439	27.0013	14.253	04.4440	31.145
	15.0	34.0821	66.823	04.1816	20.769	27.0490	14.224	04.3230	28.524
	22.0	34.1329	64.792	04.2421	18.400	27.1096	13.916	04.3420	26.150
	29.0	34.2036	62.532	04.3400	15.794	27.1983	13.923	04.3972	23.522
Luty	5.0	34.3097	60.742	04.5454	13.631	27.3002	13.625	04.5818	21.288
	12.0	34.4230	58.801	04.7512	11.329	27.4287	13.630	04.7630	18.917
	19.0	34.5648	57.423	05.0467	09.576	27.5672	13.264	05.0557	17.052
	26.0	34.7243	55.907	05.3843	07.692	27.7230	13.252	05.3923	15.036
Marzec	4.0	34.9034	55.031	05.7863	06.453	27.8873	12.866	05.8141	13.634
	11.0	35.0832	54.054	06.1795	05.144	28.0666	12.827	06.2237	12.167
	18.0	35.2728	53.756	06.6105	04.532	28.2506	12.364	06.6897	11.375
	25.0	35.4736	53.372	07.0752	03.853	28.4384	12.274	07.1919	10.501
Kwiecień	1.0	35.6737	53.679	07.5470	03.901	28.6285	11.787	07.7165	10.347
	8.0	35.8666	53.877	07.9964	03.882	28.8200	11.683	08.2144	10.136
	15.0	36.0492	54.738	08.4246	04.568	29.0107	11.165	08.7025	10.635
	22.0	36.2356	55.506	08.8746	05.190	29.1918	11.025	09.2139	11.059
Maj	29.0	36.4021	56.890	09.2750	06.482	29.3692	10.526	09.6833	12.173
	6.0	36.5562	58.110	09.6464	07.654	29.5350	10.428	10.1177	13.179
	13.0	36.6832	59.862	09.9456	09.415	29.6955	09.985	10.4830	14.803
	20.0	36.8092	61.481	10.2596	11.069	29.8349	09.902	10.8632	16.311
Czerwiec	27.0	36.9011	63.550	10.4804	13.236	29.9664	09.540	11.1493	18.373
	3.0	36.9797	65.398	10.6770	15.214	30.0753	09.560	11.4048	20.255
	10.0	37.0209	67.574	10.7678	17.581	30.1760	09.336	11.5497	22.572
	17.0	37.0599	69.584	10.8751	19.796	30.2476	09.415	11.7106	24.728
Lipiec	24.0	37.0571	71.836	10.8628	22.313	30.3092	09.310	11.7438	27.239
	1.0	37.0440	73.843	10.8408	24.600	30.3410	09.506	11.7621	29.522
	8.0	36.9903	75.949	10.6995	27.037	30.3636	09.575	11.6497	32.009
	15.0	36.9364	77.890	10.5832	29.306	30.3535	09.836	11.5631	34.316
Sierpień	22.0	36.8393	79.863	10.3383	31.656	30.3341	10.004	11.3339	36.761
	29.0	36.7374	81.614	10.1020	33.777	30.2825	10.336	11.1107	38.972
	5.0	36.5981	83.241	09.7514	35.808	30.2235	10.652	10.7577	41.146
	12.0	36.4630	84.747	09.4378	37.696	30.1330	11.007	10.4443	43.159
Wrzesień	19.0	36.2886	86.093	09.0012	39.455	30.0371	11.347	09.9903	45.100
	26.0	36.1159	87.281	08.5904	41.028	29.9126	11.682	09.5627	46.843
	2.0	35.9146	88.150	08.0860	42.294	29.7851	12.101	09.0238	48.323
	9.0	35.7231	88.972	07.6302	43.473	29.6329	12.391	08.5387	49.693
Paździ.	16.0	35.5006	89.471	07.0695	44.340	29.4823	12.744	07.9296	50.801
	23.0	35.2869	89.897	06.5489	45.088	29.3123	12.925	07.3639	51.773
	30.0	35.0576	89.851	05.9671	45.354	29.1467	13.284	06.7195	52.293
	7.0	34.8440	89.847	05.4439	45.609	28.9678	13.368	06.1415	52.775
Listopad	14.0	34.6121	89.388	04.8456	45.400	28.7997	13.605	05.4696	52.831
	21.0	34.3959	88.954	04.2992	45.160	28.6255	13.541	04.8558	52.833
	28.0	34.1797	87.951	03.7322	44.320	28.4644	13.749	04.2064	52.249
	4.0	33.9853	87.081	03.2325	43.555	28.3040	13.589	03.6343	51.709
Grudzień	11.0	33.7879	85.678	02.6977	42.233	28.1634	13.689	03.0110	50.633
	18.0	33.6125	84.409	02.2249	40.986	28.0307	13.410	02.4589	49.604
	25.0	33.4533	82.551	01.7761	39.108	27.9188	13.493	01.9205	47.938
	2.0	33.3206	80.929	01.4009	37.413	27.8203	13.172	01.4682	46.422
	9.0	33.2003	78.776	01.0354	35.153	27.7471	13.208	01.0146	44.341
	16.0	33.1058	76.890	00.7373	33.112	27.6928	12.832	00.6408	42.449
	23.0	33.0409	74.490	00.5053	30.513	27.6622	12.877	00.3293	39.972
	30.0	33.0032	72.454	00.3448	28.239	27.6532	12.517	00.1042	37.788

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
w momencie 0^h UT1

UT1		ι Cygni		α Aquilae		κ Cephei		α Cygni			
		3 ^m 76	A5	0 ^m 76	Altair	A7	4 ^m 38	B9	1 ^m 25	Deneb	A2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
		19 ^h 29 ^m	+51°46′	19 ^h 50 ^m	+8°55′		20 ^h 06 ^m	+77°45′	20 ^h 41 ^m	+45°20′	
Styczeń	1.0	09. ^s 4739	24. [″] 966	42. ^s 7602	18. [″] 647		65. ^s 2393	80. [″] 281	04. ^s 0824	72. [″] 927	
	8.0	09.4138	22.682	42.7238	17.510		64.9329	78.080	03.9688	70.972	
	15.0	09.3540	20.196	42.7032	16.236		64.5935	75.673	03.8530	68.880	
	22.0	09.3543	17.933	42.7064	15.176		64.4564	73.363	03.7893	66.842	
	29.0	09.3731	15.426	42.7292	13.890		64.3468	70.772	03.7368	64.563	
Luty	5.0	09.4488	13.288	42.7761	12.918		64.4354	68.431	03.7378	62.484	
	12.0	09.5275	11.026	42.8381	11.807		64.5070	65.960	03.7410	60.323	
	19.0	09.6559	09.246	42.9208	11.103		64.7609	63.868	03.7946	58.485	
	26.0	09.8049	07.312	43.0202	10.184		65.0603	61.584	03.8636	56.469	
Marzec	4.0	09.9935	05.969	43.1375	09.742		65.5145	59.808	03.9779	54.905	
	11.0	10.1801	04.566	43.2642	09.161		65.9456	57.980	04.0924	53.317	
	18.0	10.3944	03.820	43.4033	09.120		66.4978	56.751	04.2440	52.272	
Kwiecień	25.0	10.6243	02.979	43.5522	08.866		67.0910	55.403	04.4084	51.098	
	1.0	10.8680	02.843	43.7089	09.176		67.7634	54.729	04.6007	50.552	
	8.0	11.1017	02.649	43.8666	09.311		68.3948	54.026	04.7863	49.984	
	15.0	11.3355	03.157	44.0263	10.022		69.0626	54.022	04.9887	50.076	
	22.0	11.5774	03.570	44.1872	10.496		69.7557	53.918	05.1974	50.039	
Maj	29.0	11.8059	04.669	44.3450	11.521		70.4408	54.525	05.4119	50.684	
	6.0	12.0183	05.653	44.4957	12.307		71.0716	55.060	05.6131	51.250	
	13.0	12.2056	07.258	44.6382	13.608		71.6541	56.265	05.8092	52.468	
	20.0	12.3952	08.725	44.7745	14.633		72.2491	57.340	06.0051	53.514	
Czerwiec	27.0	12.5487	10.751	44.8981	16.116		72.7578	59.047	06.1860	55.184	
	3.0	12.6854	12.588	45.0086	17.300		73.2146	60.607	06.3502	56.687	
	10.0	12.7785	14.871	45.1032	18.866		73.5553	62.702	06.4905	58.728	
	17.0	12.8725	16.968	45.1865	20.136		73.9079	64.621	06.6274	60.544	
Lipiec	24.0	12.9153	19.437	45.2506	21.725		74.1163	67.014	06.7326	62.847	
	1.0	12.9458	21.662	45.2984	22.996		74.2910	69.199	06.8223	64.909	
	8.0	12.9230	24.111	45.3260	24.480		74.3075	71.715	06.8751	67.325	
	15.0	12.9040	26.354	45.3401	25.689		74.3478	74.027	06.9250	69.482	
	22.0	12.8265	28.760	45.3322	27.067		74.2096	76.618	06.9324	71.952	
Sierpień	29.0	12.7444	30.914	45.3077	28.164		74.0656	78.975	06.9290	74.145	
	5.0	12.6082	33.056	45.2624	29.296		73.7476	81.428	06.8822	76.477	
	12.0	12.4814	35.012	45.2046	30.225		73.4738	83.683	06.8365	78.553	
	19.0	12.2962	36.927	45.1254	31.180		73.0092	86.012	06.7433	80.756	
	26.0	12.1151	38.627	45.0326	31.943		72.5685	88.121	06.6460	82.696	
Wrzesień	2.0	11.8868	40.092	44.9221	32.574		71.9626	90.089	06.5054	84.550	
	9.0	11.6747	41.427	44.8031	33.110		71.4232	91.896	06.3720	86.193	
	16.0	11.4110	42.534	44.6670	33.542		70.7012	93.576	06.1919	87.777	
	23.0	11.1601	43.494	44.5230	33.900		70.0299	95.080	06.0155	89.152	
	30.0	10.8752	44.029	44.3680	33.981		69.2231	96.227	05.8020	90.235	
Paźdz.	7.0	10.6139	44.512	44.2111	34.090		68.5036	97.271	05.6029	91.175	
	14.0	10.3137	44.606	44.0448	33.971		67.6296	97.999	05.3637	91.883	
	21.0	10.0348	44.638	43.8786	33.905		66.8305	98.616	05.1370	92.458	
	28.0	09.7401	44.110	43.7110	33.443		65.9429	98.703	04.8847	92.574	
Listopad	4.0	09.4764	43.619	43.5498	33.125		65.1621	98.757	04.6550	92.633	
	11.0	09.1920	42.623	43.3890	32.470		64.2747	98.343	04.3975	92.310	
	18.0	08.9373	41.674	43.2375	31.984		63.4858	97.906	04.1622	91.955	
	25.0	08.6879	40.106	43.0951	31.030		62.6693	96.838	03.9172	91.033	
Grudzień	2.0	08.4758	38.682	42.9675	30.319		61.9774	95.830	03.7031	90.159	
	9.0	08.2644	36.718	42.8502	29.202		61.2426	94.277	03.4781	88.815	
	16.0	08.0890	34.942	42.7501	28.369		60.6263	92.828	03.2843	87.572	
	23.0	07.9395	32.588	42.6680	27.055		60.0500	90.750	03.0989	85.744	
	30.0	07.8301	30.523	42.6065	26.084		59.6076	88.871	02.9509	84.104	

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
w momencie 0^h UT1

UT1		α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ϵ Pegasi	
		2 ^m 45	A7	3 ^m 23	B2	4 ^m 55	K0	2 ^m 38	K2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		21 ^h 17 ^m	+62°39'	21 ^h 27 ^m	+70°38'	21 ^h 41 ^m	+71°23'	21 ^h 44 ^m	+9°57'
Styczeń	1.0	60. ^s 2425	82. ^{''} 088	51. ^s 0854	64. ^{''} 165	08. ^s 9582	82. ^{''} 680	07. ^s 6961	59. ^{''} 684
	8.0	60.0213	80.201	50.7607	62.366	08.6025	80.978	07.5891	58.716
	15.0	59.7817	78.180	50.4042	60.425	08.2115	79.145	07.4930	57.792
	22.0	59.6298	76.081	50.1722	58.365	07.9483	77.155	07.4179	56.873
	29.0	59.4813	73.720	49.9389	56.028	07.6798	74.891	07.3583	55.840
Luty	5.0	59.4253	71.433	49.8378	53.723	07.5488	72.618	07.3234	54.920
	12.0	59.3605	69.070	49.7193	51.332	07.3980	70.266	07.3032	54.022
	19.0	59.3866	66.914	49.7321	49.108	07.3852	68.042	07.3066	53.331
	26.0	59.4266	64.561	49.7598	46.672	07.3849	65.602	07.3275	52.493
Marzec	4.0	59.5514	62.566	49.9113	44.556	07.5166	63.445	07.3726	51.964
	11.0	59.6676	60.566	50.0467	42.432	07.6310	61.285	07.4310	51.434
	18.0	59.8580	59.036	50.2921	40.746	07.8645	59.531	07.5097	51.292
	25.0	60.0625	57.371	50.5542	38.917	08.1132	57.629	07.6029	50.972
Kwiecień	1.0	60.3270	56.287	50.9068	37.644	08.4622	56.255	07.7141	51.110
	8.0	60.5754	55.224	51.2341	36.396	08.7848	54.916	07.8332	51.191
	15.0	60.8667	54.798	51.6284	35.772	09.1841	54.179	07.9649	51.772
	22.0	61.1653	54.258	52.0310	35.031	09.5905	53.323	08.1045	52.122
Maj	29.0	61.4890	54.405	52.4756	34.971	10.0484	53.135	08.2530	52.995
	6.0	61.7882	54.532	52.8839	34.904	10.4683	52.952	08.4018	53.717
	13.0	62.0939	55.339	53.3078	35.520	10.9123	53.446	08.5534	54.959
	20.0	62.3990	56.002	53.7302	35.998	11.3532	53.803	08.7056	55.902
Czerwiec	27.0	62.6936	57.340	54.1436	37.161	11.7928	54.847	08.8564	57.349
	3.0	62.9601	58.575	54.5168	38.240	12.1897	55.819	09.0004	58.536
	10.0	63.1997	60.416	54.8571	39.942	12.5599	57.423	09.1376	60.182
	17.0	63.4354	62.059	55.1922	41.458	12.9228	58.843	09.2688	61.466
Lipiec	24.0	63.6301	64.275	55.4742	43.570	13.2375	60.874	09.3896	63.177
	1.0	63.8006	66.300	55.7221	45.512	13.5153	62.745	09.4981	64.545
	8.0	63.9184	68.772	55.8993	47.929	13.7253	65.111	09.5920	66.253
	15.0	64.0353	71.001	56.0762	50.114	13.9328	67.247	09.6753	67.572
Sierpień	22.0	64.0891	73.646	56.1670	52.748	14.0564	69.855	09.7414	69.210
	29.0	64.1282	76.044	56.2382	55.152	14.1575	72.239	09.7919	70.480
	5.0	64.0988	78.678	56.2141	57.825	14.1629	74.921	09.8231	71.938
	12.0	64.0764	81.052	56.2017	60.247	14.1783	77.347	09.8413	73.035
Wrzesień	19.0	63.9778	83.658	56.0828	62.937	14.0863	80.073	09.8387	74.335
	26.0	63.8769	86.003	55.9624	65.377	13.9906	82.548	09.8199	75.307
	2.0	63.7019	88.351	55.7363	67.854	13.7858	85.092	09.7803	76.311
	9.0	63.5445	90.458	55.5376	70.091	13.6071	87.387	09.7285	77.032
Paźdz.	16.0	63.3066	92.601	55.2239	72.398	13.3101	89.787	09.6556	77.845
	23.0	63.0795	94.505	54.9274	74.469	13.0289	91.945	09.5691	78.422
	30.0	62.7822	96.186	54.5285	76.345	12.6392	93.939	09.4641	78.887
	7.0	62.5141	97.669	54.1730	78.016	12.2927	95.713	09.3507	79.185
Listopad	14.0	62.1701	98.991	53.7069	79.554	11.8298	97.388	09.2199	79.461
	21.0	61.8504	100.125	53.2766	80.897	11.4022	98.856	09.0813	79.626
	28.0	61.4738	100.837	52.7602	81.835	10.8806	99.946	08.9302	79.552
	4.0	61.1381	101.411	52.3035	82.618	10.4194	100.863	08.7778	79.440
Grudzień	11.0	60.7413	101.648	51.7544	83.081	09.8584	101.488	08.6152	79.191
	18.0	60.3831	101.771	51.2610	83.412	09.3539	101.963	08.4533	78.964
	25.0	59.9900	101.330	50.7106	83.184	08.7834	101.897	08.2883	78.398
	2.0	59.6501	100.840	50.2368	82.879	08.2917	101.732	08.1308	77.921
	9.0	59.2731	99.889	49.7028	82.116	07.7318	101.128	07.9730	77.205
	16.0	58.9493	98.940	49.2451	81.328	07.2507	100.475	07.8254	76.644
	23.0	58.6191	97.376	48.7700	79.916	06.7439	99.204	07.6852	75.685
	30.0	58.3528	95.897	48.3863	78.554	06.3324	97.956	07.5611	74.942

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2020
w momencie 0^h UT1

UT1		24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei	
		4 ^m 79	G8	1 ^m 17 <i>Fomalhaut</i>	A3	2 ^m 49	B9	3 ^m 21	K1
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		22 ^h 09 ^m	+72°26′	22 ^h 57 ^m	−29°30′	23 ^h 04 ^m	+15°18′	23 ^h 39 ^m	+77°44′
Styczeń	1.0	07 ^s .9148	34 [″] .319	42 ^s .7905	73 [″] .513	43 ^s .5129	45 [″] .176	08 ^s .8220	50 [″] .937
	8.0	07.5006	32.833	42.6391	73.430	43.3692	44.280	08.1245	50.296
	15.0	07.0445	31.241	42.5153	73.019	43.2292	43.538	07.3538	49.630
	22.0	06.7183	29.416	42.3913	72.575	43.1073	42.631	06.7257	48.513
	29.0	06.3780	27.322	42.2983	71.998	42.9938	41.697	06.0417	47.173
Luty	5.0	06.1813	25.138	42.2110	71.331	42.9042	40.708	05.5343	45.488
	12.0	05.9604	22.889	42.1586	70.449	42.8248	39.851	04.9811	43.789
	19.0	05.8873	20.684	42.1099	69.439	42.7704	39.026	04.6263	41.862
	26.0	05.8205	18.259	42.0955	68.445	42.7297	38.131	04.2480	39.722
Marzec	4.0	05.8991	16.036	42.0890	67.273	42.7167	37.385	04.0831	37.505
	11.0	05.9584	13.822	42.1184	66.020	42.7160	36.752	03.8877	35.335
	18.0	06.1528	11.940	42.1521	64.550	42.7410	36.353	03.9081	33.228
	25.0	06.3586	09.904	42.2174	63.251	42.7801	35.845	03.9204	30.960
Kwiecień	1.0	06.6830	08.332	42.2895	61.703	42.8448	35.670	04.1422	28.908
	8.0	06.9797	06.812	42.3928	60.231	42.9190	35.558	04.3288	26.957
	15.0	07.3725	05.843	42.4984	58.482	43.0140	35.840	04.7062	25.345
	22.0	07.7694	04.755	42.6282	57.051	43.1193	35.956	05.0716	23.617
Maj	29.0	08.2374	04.298	42.7615	55.338	43.2428	36.525	05.6044	22.346
	6.0	08.6655	03.870	42.9170	53.868	43.3701	37.058	06.0853	21.179
	13.0	09.1365	04.100	43.0715	52.102	43.5093	38.065	06.7001	20.543
	20.0	09.6009	04.197	43.2396	50.785	43.6527	38.827	07.2896	19.800
Czerwiec	27.0	10.0817	04.977	43.4070	49.190	43.8043	40.082	07.9815	19.660
	3.0	10.5162	05.711	43.5844	47.992	43.9531	41.172	08.6065	19.565
	10.0	10.9394	07.090	43.7569	46.522	44.1035	42.732	09.2933	20.088
	17.0	11.3507	08.289	43.9306	45.591	44.2518	43.960	09.9448	20.470
Lipiec	24.0	11.7277	10.125	44.0990	44.412	44.3979	45.654	10.6271	21.503
	1.0	12.0625	11.823	44.2638	43.731	44.5354	47.060	11.2397	22.488
	8.0	12.3394	14.054	44.4200	42.832	44.6646	48.864	11.8406	24.071
	15.0	12.6087	16.056	44.5646	42.502	44.7865	50.270	12.4079	25.458
Sierpień	22.0	12.8027	18.578	44.6999	41.954	44.8970	52.071	12.9391	27.463
	29.0	12.9683	20.890	44.8182	41.926	44.9947	53.507	13.4124	29.326
	5.0	13.0417	23.554	44.9252	41.742	45.0761	55.221	13.8082	31.681
	12.0	13.1202	25.958	45.0093	42.079	45.1469	56.516	14.1849	33.787
Wrzesień	19.0	13.0943	28.723	45.0815	42.216	45.1992	58.118	14.4689	36.415
	26.0	13.0591	31.240	45.1262	42.801	45.2368	59.339	14.7170	38.830
	2.0	12.9117	33.890	45.1591	43.283	45.2527	60.700	14.8354	41.571
	9.0	12.7866	36.276	45.1612	44.157	45.2572	61.677	14.9578	44.025
Paźdz.	16.0	12.5403	38.836	45.1522	44.835	45.2392	62.865	14.9430	46.859
	23.0	12.3054	41.145	45.1101	45.806	45.2070	63.720	14.9196	49.438
	30.0	11.9526	43.356	45.0591	46.709	45.1515	64.579	14.7309	52.138
	7.0	11.6405	45.320	44.9752	47.819	45.0864	65.136	14.5724	54.534
Listopad	14.0	11.2037	47.257	44.8854	48.733	44.9986	65.803	14.2469	57.128
	21.0	10.7995	48.964	44.7634	49.740	44.9003	66.231	13.9425	59.447
	28.0	10.2865	50.352	44.6398	50.707	44.7811	66.540	13.4573	61.667
	4.0	09.8331	51.531	44.4880	51.676	44.6574	66.659	13.0301	63.582
Grudzień	11.0	09.2669	52.480	44.3397	52.475	44.5150	66.777	12.4259	65.486
	18.0	08.7566	53.245	44.1668	53.168	44.3691	66.775	11.8769	67.116
	25.0	08.1625	53.513	44.0028	53.861	44.2092	66.547	11.1570	68.436
	2.0	07.6484	53.633	43.8211	54.379	44.0527	66.252	10.5269	69.471
	9.0	07.0506	53.361	43.6545	54.795	43.8857	65.847	09.7371	70.292
	16.0	06.5340	52.991	43.4747	54.945	43.7245	65.451	09.0436	70.873
	23.0	05.9736	52.025	43.3148	55.165	43.5595	64.747	08.2182	70.981
	30.0	05.5134	51.022	43.1500	55.081	43.4073	64.112	07.5202	70.872

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1^m.97) 2020
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 55 ^m	89°21′		2 ^h 54 ^m	89°21′		2 ^h 54 ^m	89°20′		2 ^h 54 ^m	89°20′
Styczeń 1	114. ^s 982	03. [″] 898	Luty 16	92. ^s 285	08. [″] 828	Kwiecień 2	22. ^s 058	61. [″] 060	Maj 18	15. ^s 020	47. [″] 685
2	113.325	04.126	17	90.622	08.775	3	21.151	60.836	19	15.563	47.371
3	111.693	04.336	18	88.952	08.735	4	20.150	60.609	20	16.226	47.053
4	110.113	04.531	19	87.227	08.704	5	19.071	60.369	21	17.018	46.737
5	108.603	04.717	20	85.414	08.677	6	17.967	60.105	22	17.932	46.431
6	107.170	04.900	21	83.502	08.646	7	16.922	59.813	23	18.944	46.139
7	105.804	05.087	22	81.499	08.604	8	16.021	59.496	24	20.019	45.868
8	104.480	05.284	23	79.429	08.546	9	15.317	59.167	25	21.111	45.617
9	103.153	05.497	24	77.326	08.468	10	14.806	58.841	26	22.175	45.387
10	101.766	05.725	25	75.229	08.367	11	14.436	58.528	27	23.172	45.171
11	100.261	05.965	26	73.176	08.246	12	14.127	58.236	28	24.081	44.963
12	98.601	06.207	27	71.200	08.106	13	13.806	57.963	29	24.905	44.752
13	96.783	06.439	28	69.322	07.953	14	13.423	57.703	30	25.677	44.530
14	94.847	06.648	29	67.553	07.793	15	12.956	57.447	31	26.452	44.290
15	92.860	06.827	Marzec 1	65.890	07.632	16	12.409	57.187	Czerwiec 1	27.300	44.031
16	90.900	06.978	2	64.320	07.476	17	11.804	56.918	2	28.286	43.759
17	89.026	07.104	3	62.813	07.330	18	11.173	56.634	3	29.449	43.482
18	87.268	07.217	4	61.328	07.198	19	10.555	56.333	4	30.788	43.215
19	85.619	07.328	5	59.819	07.079	20	09.987	56.016	5	32.257	42.968
20	84.046	07.445	6	58.235	06.971	21	09.503	55.685	6	33.779	42.749
21	82.494	07.574	7	56.543	06.866	22	09.130	55.343	7	35.277	42.555
22	80.906	07.715	8	54.735	06.750	23	08.886	54.996	8	36.692	42.380
23	79.235	07.866	9	52.849	06.612	24	08.773	54.651	9	38.001	42.214
24	77.450	08.018	10	50.963	06.442	25	08.779	54.313	10	39.210	42.048
25	75.543	08.166	11	49.167	06.242	26	08.878	53.989	11	40.350	41.873
26	73.525	08.301	12	47.533	06.020	27	09.034	53.683	12	41.463	41.686
27	71.425	08.417	13	46.080	05.788	28	09.202	53.394	13	42.590	41.486
28	69.282	08.512	14	44.782	05.562	29	09.340	53.122	14	43.771	41.274
29	67.134	08.585	15	43.574	05.348	30	09.411	52.861	15	45.037	41.053
30	65.018	08.637	16	42.389	05.150	Maj 1	09.399	52.603	16	46.411	40.829
31	62.964	08.671	17	41.169	04.964	2	09.311	52.339	17	47.902	40.607
Luty 1	60.992	08.693	18	39.878	04.785	3	09.185	52.058	18	49.509	40.394
2	59.111	08.709	19	38.503	04.606	4	09.086	51.756	19	51.215	40.196
3	57.317	08.725	20	37.051	04.419	5	09.092	51.431	20	52.988	40.018
4	55.592	08.747	21	35.543	04.218	6	09.273	51.091	21	54.785	39.864
5	53.901	08.781	22	34.011	03.999	7	09.653	50.750	22	56.555	39.733
6	52.197	08.830	23	32.493	03.761	8	10.208	50.422	23	58.255	39.621
7	50.422	08.891	24	31.026	03.504	9	10.868	50.116	24	59.854	39.520
8	48.527	08.960	25	29.646	03.230	10	11.550	49.835	25	61.352	39.420
9	46.489	09.023	26	28.376	02.944	11	12.182	49.574	26	62.774	39.312
10	44.326	09.069	27	27.229	02.652	12	12.726	49.325	27	64.176	39.188
11	42.097	09.085	28	26.206	02.360	13	13.177	49.079	28	65.624	39.046
12	39.890	09.068	29	25.292	02.073	14	13.551	48.826	29	67.182	38.890
13	37.783	09.023	30	24.460	01.798	15	13.883	48.562	30	68.892	38.729
14	35.819	08.960	31	23.673	01.537	16	14.213	48.283	Lipiec 1	70.760	38.575
15	33.998	08.891	Kwiecień 1	22.887	01.292	17	14.580	47.991	2	72.758	38.439
16	32.285	08.828	2	22.058	01.060	18	15.020	47.685	3	74.824	38.329

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej (1^m.97) 2020
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 55 ^m	89°20′		2 ^h 56 ^m	89°20′		2 ^h 58 ^m	89°20′		2 ^h 58 ^m	89°21′
Lipiec 3	14. ^s 824	38. [″] 329	Sierpień 18	45. ^s 213	39. [″] 132	Paźdz. 3	03. ^s 890	49. [″] 730	Listopad 18	38. ^s 060	06. [″] 111
4	16.885	38.246	19	47.023	39.308	4	05.215	50.001	19	38.196	06.530
5	18.878	38.186	20	48.743	39.472	5	06.609	50.279	20	38.149	06.951
6	20.762	38.141	21	50.442	39.616	6	08.057	50.568	21	37.936	07.364
7	22.531	38.100	22	52.201	39.741	7	09.531	50.873	22	37.596	07.762
8	24.204	38.056	23	54.082	39.854	8	10.995	51.198	23	37.175	08.141
9	25.820	38.001	24	56.107	39.967	9	12.411	51.543	24	36.721	08.500
10	27.422	37.933	25	58.254	40.094	10	13.738	51.906	25	36.274	08.841
11	29.054	37.854	26	60.470	40.243	11	14.941	52.283	26	35.865	09.169
12	30.750	37.765	27	62.687	40.418	12	16.001	52.665	27	35.513	09.489
13	32.537	37.671	28	64.841	40.617	13	16.923	53.044	28	35.223	09.807
14	34.427	37.578	29	66.888	40.834	14	17.742	53.408	29	34.987	10.128
15	36.422	37.493	30	68.805	41.061	15	18.527	53.750	30	34.785	10.460
16	38.510	37.421	31	70.596	41.288	16	19.364	54.070	Grudzień 1	34.582	10.805
17	40.666	37.369	Wrzesień 1	72.284	41.510	17	20.324	54.376	2	34.337	11.166
18	42.852	37.341	2	73.908	41.720	18	21.433	54.682	3	34.009	11.541
19	45.020	37.337	3	75.511	41.918	19	22.657	55.003	4	33.560	11.927
20	47.120	37.355	4	77.135	42.103	20	23.919	55.349	5	32.968	12.316
21	49.112	37.389	5	78.811	42.279	21	25.130	55.721	6	32.231	12.701
22	50.982	37.428	6	80.562	42.452	22	26.218	56.114	7	31.369	13.072
23	52.749	37.462	7	82.394	42.627	23	27.147	56.518	8	30.426	13.423
24	54.463	37.480	8	84.302	42.811	24	27.914	56.924	9	29.465	13.750
25	56.196	37.480	9	86.268	43.009	25	28.540	57.321	10	28.555	14.055
26	58.016	37.464	10	88.264	43.227	26	29.062	57.706	11	27.751	14.344
27	59.970	37.441	11	90.253	43.466	27	29.524	58.075	12	27.079	14.630
28	62.071	37.422	12	92.191	43.728	28	29.967	58.428	13	26.515	14.926
29	64.293	37.419	13	94.035	44.010	29	30.429	58.767	14	25.991	15.242
30	66.583	37.440	14	95.751	44.305	30	30.938	59.096	15	25.414	15.582
31	68.874	37.487	15	97.324	44.603	31	31.509	59.421	16	24.702	15.940
Sierpień 1	71.105	37.558	16	98.773	44.893	Listopad 1	32.145	59.749	17	23.811	16.304
2	73.230	37.647	17	100.156	45.165	2	32.832	60.084	18	22.737	16.662
3	75.233	37.744	18	101.555	45.415	3	33.545	60.433	19	21.512	17.004
4	77.122	37.841	19	103.051	45.647	4	34.250	60.799	20	20.189	17.324
5	78.928	37.930	20	104.692	45.873	5	34.906	61.183	21	18.820	17.620
6	80.692	38.007	21	106.469	46.107	6	35.473	61.583	22	17.452	17.894
7	82.460	38.071	22	108.331	46.362	7	35.918	61.995	23	16.121	18.149
8	84.270	38.124	23	110.200	46.643	8	36.220	62.413	24	14.848	18.391
9	86.152	38.171	24	112.004	46.948	9	36.379	62.827	25	13.644	18.627
10	88.122	38.217	25	113.692	47.271	10	36.418	63.228	26	12.504	18.863
11	90.186	38.268	26	115.237	47.605	11	36.390	63.610	27	11.411	19.104
12	92.334	38.331	27	116.641	47.940	12	36.368	63.968	28	10.336	19.355
13	94.546	38.410	28	117.925	48.269	13	36.427	64.307	29	09.240	19.619
14	96.790	38.511	29	119.126	48.586	14	36.620	64.636	30	08.079	19.896
15	99.024	38.637	30	120.285	48.890	15	36.949	64.972	31	06.812	20.183
16	101.199	38.786	Paźdz. 1	121.443	49.179	16	37.360	65.326	Styczeń 1	05.410	20.473
17	103.272	38.954	2	122.637	49.458	17	37.761	65.707	2	03.864	20.757
18	105.213	39.132	3	123.890	49.730	18	38.060	66.111	3	02.193	21.027

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4^m28) 2020
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	9^h38^m	$81^\circ13'$		9^h38^m	$81^\circ14'$		9^h38^m	$81^\circ14'$		9^h38^m	$81^\circ14'$
Styczeń 1	50. ^s 159	57. ^s 388	Luty 16	53. ^s 429	09. ^s 267	Kwiecień 2	51. ^s 085	22. ^s 114	Maj 18	45. ^s 418	26. ^s 363
2	50.279	57.599	17	53.430	09.538	3	51.001	22.311	19	45.275	26.351
3	50.392	57.808	18	53.436	09.807	4	50.917	22.525	20	45.128	26.319
4	50.498	58.012	19	53.447	10.085	5	50.829	22.754	21	44.981	26.266
5	50.599	58.205	20	53.461	10.377	6	50.731	22.993	22	44.835	26.190
6	50.698	58.386	21	53.474	10.686	7	50.621	23.228	23	44.695	26.096
7	50.798	58.556	22	53.484	11.013	8	50.498	23.444	24	44.562	25.987
8	50.901	58.716	23	53.488	11.355	9	50.366	23.630	25	44.438	25.871
9	51.011	58.874	24	53.484	11.706	10	50.233	23.784	26	44.322	25.757
10	51.128	59.040	25	53.470	12.061	11	50.104	23.911	27	44.215	25.651
11	51.252	59.223	26	53.447	12.413	12	49.983	24.025	28	44.111	25.558
12	51.379	59.431	27	53.415	12.756	13	49.870	24.138	29	44.007	25.481
13	51.503	59.668	28	53.376	13.085	14	49.763	24.259	30	43.900	25.414
14	51.620	59.929	29	53.333	13.399	15	49.659	24.393	31	43.785	25.351
15	51.724	60.203	Marzec 1	53.287	13.695	16	49.555	24.542	Czerwiec 1	43.661	25.279
16	51.816	60.479	2	53.242	13.975	17	49.448	24.703	2	43.529	25.187
17	51.896	60.745	3	53.201	14.243	18	49.334	24.872	3	43.392	25.065
18	51.970	60.993	4	53.165	14.506	19	49.214	25.042	4	43.258	24.913
19	52.040	61.224	5	53.135	14.770	20	49.085	25.207	5	43.130	24.734
20	52.113	61.442	6	53.111	15.045	21	48.950	25.362	6	43.013	24.542
21	52.190	61.654	7	53.089	15.339	22	48.808	25.500	7	42.907	24.348
22	52.273	61.869	8	53.065	15.653	23	48.662	25.618	8	42.811	24.166
23	52.360	62.097	9	53.032	15.986	24	48.515	25.714	9	42.720	23.999
24	52.451	62.344	10	52.986	16.325	25	48.370	25.790	10	42.630	23.849
25	52.540	62.612	11	52.926	16.655	26	48.229	25.847	11	42.537	23.713
26	52.626	62.901	12	52.853	16.963	27	48.095	25.892	12	42.440	23.584
27	52.705	63.208	13	52.775	17.242	28	47.968	25.932	13	42.337	23.455
28	52.776	63.525	14	52.696	17.496	29	47.848	25.974	14	42.228	23.319
29	52.837	63.848	15	52.622	17.732	30	47.734	26.025	15	42.114	23.171
30	52.889	64.170	16	52.553	17.962	Maj 1	47.623	26.090	16	41.998	23.005
31	52.932	64.485	17	52.491	18.196	2	47.510	26.169	17	41.880	22.819
Luty 1	52.969	64.788	18	52.432	18.441	3	47.391	26.258	18	41.765	22.612
2	53.003	65.078	19	52.374	18.701	4	47.261	26.347	19	41.655	22.385
3	53.035	65.354	20	52.314	18.975	5	47.121	26.423	20	41.552	22.143
4	53.068	65.617	21	52.249	19.262	6	46.972	26.473	21	41.459	21.893
5	53.107	65.873	22	52.177	19.556	7	46.820	26.490	22	41.377	21.643
6	53.151	66.128	23	52.096	19.853	8	46.671	26.476	23	41.303	21.401
7	53.203	66.393	24	52.007	20.145	9	46.529	26.440	24	41.236	21.174
8	53.258	66.677	25	51.909	20.426	10	46.398	26.395	25	41.171	20.964
9	53.314	66.986	26	51.804	20.692	11	46.276	26.355	26	41.103	20.769
10	53.363	67.320	27	51.695	20.939	12	46.161	26.328	27	41.028	20.579
11	53.401	67.670	28	51.584	21.166	13	46.047	26.317	28	40.946	20.385
12	53.425	68.023	29	51.474	21.373	14	45.932	26.320	29	40.856	20.176
13	53.435	68.365	30	51.368	21.566	15	45.813	26.332	30	40.762	19.941
14	53.436	68.687	31	51.267	21.749	16	45.688	26.348	Lipiec 1	40.668	19.678
15	53.432	68.986	Kwiecień 1	51.173	21.929	17	45.556	26.360	2	40.581	19.390
16	53.429	69.267	2	51.085	22.114	18	45.418	26.363	3	40.503	19.086

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4^m28) 2020
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	$81^\circ13'$		9^h38^m	$81^\circ13'$		9^h38^m	$81^\circ13'$
Lipiec 3	40. ^s 503	19. ^o 086	Sierpień 18	39. ^s 552	64. ^o 635	Paźdz. 3	43. ^s 041	49. ^o 845	Listopad 18	49. ^s 658	40. ^o 778
4	40.438	18.777	19	39.602	64.313	4	43.140	49.573	19	49.836	40.664
5	40.383	18.476	20	39.648	64.009	5	43.241	49.288	20	50.019	40.579
6	40.335	18.189	21	39.687	63.711	6	43.347	48.992	21	50.199	40.523
7	40.292	17.922	22	39.716	63.406	7	43.459	48.688	22	50.375	40.491
8	40.248	17.671	23	39.738	63.083	8	43.580	48.381	23	50.544	40.476
9	40.200	17.432	24	39.759	62.735	9	43.710	48.080	24	50.705	40.469
10	40.148	17.197	25	39.784	62.363	10	43.849	47.789	25	50.859	40.464
11	40.090	16.959	26	39.818	61.976	11	43.995	47.517	26	51.006	40.454
12	40.027	16.713	27	39.863	61.583	12	44.146	47.267	27	51.148	40.436
13	39.961	16.452	28	39.918	61.197	13	44.296	47.041	28	51.290	40.408
14	39.893	16.173	29	39.983	60.825	14	44.442	46.834	29	51.432	40.370
15	39.828	15.875	30	40.054	60.473	15	44.579	46.637	30	51.578	40.325
16	39.767	15.558	31	40.127	60.141	16	44.706	46.434	Grudzień 1	51.730	40.277
17	39.714	15.226	Wrzesień 1	40.199	59.828	17	44.826	46.213	2	51.889	40.233
18	39.670	14.885	2	40.267	59.528	18	44.944	45.966	3	52.055	40.200
19	39.637	14.542	3	40.330	59.233	19	45.066	45.697	4	52.227	40.185
20	39.614	14.207	4	40.387	58.936	20	45.199	45.416	5	52.402	40.193
21	39.600	13.886	5	40.440	58.632	21	45.344	45.140	6	52.578	40.226
22	39.590	13.585	6	40.491	58.316	22	45.499	44.880	7	52.749	40.282
23	39.578	13.303	7	40.542	57.985	23	45.660	44.644	8	52.913	40.355
24	39.561	13.031	8	40.595	57.639	24	45.825	44.435	9	53.067	40.435
25	39.536	12.760	9	40.654	57.281	25	45.988	44.250	10	53.210	40.510
26	39.503	12.477	10	40.720	56.914	26	46.147	44.085	11	53.346	40.569
27	39.465	12.173	11	40.797	56.544	27	46.300	43.933	12	53.478	40.607
28	39.427	11.842	12	40.883	56.179	28	46.447	43.786	13	53.613	40.625
29	39.395	11.488	13	40.979	55.825	29	46.587	43.638	14	53.757	40.633
30	39.371	11.118	14	41.082	55.490	30	46.722	43.483	15	53.911	40.645
31	39.359	10.743	15	41.189	55.178	31	46.855	43.319	16	54.075	40.677
Sierpień 1	39.357	10.373	16	41.294	54.889	Listopad 1	46.989	43.143	17	54.243	40.737
2	39.365	10.018	17	41.392	54.613	2	47.125	42.956	18	54.412	40.828
3	39.378	09.681	18	41.481	54.338	3	47.266	42.763	19	54.575	40.947
4	39.393	09.364	19	41.561	54.050	4	47.415	42.567	20	54.730	41.086
5	39.405	09.062	20	41.636	53.738	5	47.572	42.377	21	54.876	41.237
6	39.413	08.769	21	41.714	53.401	6	47.737	42.198	22	55.012	41.391
7	39.415	08.478	22	41.799	53.046	7	47.909	42.037	23	55.140	41.543
8	39.413	08.181	23	41.894	52.685	8	48.085	41.899	24	55.261	41.686
9	39.406	07.873	24	42.001	52.330	9	48.261	41.785	25	55.379	41.820
10	39.398	07.550	25	42.118	51.990	10	48.434	41.693	26	55.496	41.943
11	39.391	07.210	26	42.241	51.673	11	48.599	41.615	27	55.615	42.057
12	39.388	06.854	27	42.366	51.379	12	48.754	41.540	28	55.737	42.167
13	39.392	06.483	28	42.491	51.106	13	48.899	41.454	29	55.866	42.277
14	39.404	06.103	29	42.611	50.849	14	49.039	41.348	30	56.000	42.396
15	39.426	05.720	30	42.726	50.601	15	49.180	41.217	31	56.141	42.531
16	39.460	05.343	Paźdz. 1	42.836	50.355	16	49.328	41.068	Styczeń 1	56.284	42.688
17	39.503	04.979	2	42.940	50.104	17	49.487	40.917	2	56.427	42.869
18	39.552	04.635	3	43.041	49.845	18	49.658	40.778	3	56.565	43.074

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2020
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	16 ^h 42 ^m	81°59′		16 ^h 42 ^m	81°59′		16 ^h 43 ^m	81°59′		16 ^h 43 ^m	82°00′
Styczeń 1	51.874	59.166	Luty 16	56.821	47.739	Kwiecień 2	03.605	49.047	Maj 18	07.065	00.810
2	51.946	58.818	17	56.953	47.648	3	03.720	49.179	19	07.095	01.146
3	52.019	58.488	18	57.082	47.545	4	03.842	49.307	20	07.117	01.495
4	52.093	58.175	19	57.214	47.430	5	03.973	49.440	21	07.129	01.853
5	52.163	57.876	20	57.352	47.305	6	04.111	49.593	22	07.130	02.211
6	52.228	57.585	21	57.497	47.176	7	04.251	49.776	23	07.121	02.565
7	52.287	57.296	22	57.651	47.050	8	04.386	49.991	24	07.103	02.906
8	52.342	57.001	23	57.813	46.934	9	04.509	50.234	25	07.079	03.229
9	52.393	56.692	24	57.983	46.833	10	04.618	50.490	26	07.052	03.533
10	52.445	56.364	25	58.156	46.753	11	04.714	50.744	27	07.028	03.818
11	52.503	56.018	26	58.331	46.695	12	04.801	50.985	28	07.008	04.090
12	52.572	55.657	27	58.504	46.660	13	04.884	51.209	29	06.994	04.358
13	52.655	55.295	28	58.673	46.644	14	04.970	51.417	30	06.987	04.632
14	52.751	54.943	29	58.836	46.643	15	05.060	51.614	31	06.983	04.922
15	52.857	54.614	Marzec 1	58.991	46.651	16	05.157	51.809	Czerwiec 1	06.979	05.234
16	52.967	54.314	2	59.139	46.663	17	05.261	52.009	2	06.967	05.570
17	53.076	54.041	3	59.280	46.670	18	05.369	52.219	3	06.943	05.924
18	53.179	53.789	4	59.417	46.668	19	05.480	52.446	4	06.904	06.283
19	53.275	53.548	5	59.552	46.651	20	05.591	52.692	5	06.852	06.633
20	53.364	53.307	6	59.690	46.620	21	05.699	52.957	6	06.789	06.964
21	53.449	53.057	7	59.836	46.578	22	05.801	53.240	7	06.723	07.270
22	53.535	52.793	8	59.992	46.537	23	05.895	53.538	8	06.659	07.553
23	53.624	52.515	9	60.159	46.510	24	05.980	53.845	9	06.600	07.819
24	53.721	52.227	10	60.332	46.510	25	06.054	54.155	10	06.549	08.079
25	53.828	51.934	11	60.506	46.546	26	06.118	54.460	11	06.504	08.340
26	53.945	51.643	12	60.672	46.614	27	06.175	54.755	12	06.464	08.610
27	54.072	51.364	13	60.828	46.705	28	06.226	55.034	13	06.426	08.894
28	54.207	51.100	14	60.972	46.803	29	06.277	55.297	14	06.386	09.192
29	54.347	50.856	15	61.106	46.897	30	06.329	55.545	15	06.342	09.504
30	54.489	50.634	16	61.235	46.979	Maj 1	06.387	55.784	16	06.291	09.828
31	54.631	50.431	17	61.364	47.047	2	06.452	56.024	17	06.231	10.160
Luty 1	54.769	50.246	18	61.497	47.105	3	06.523	56.274	18	06.160	10.492
2	54.902	50.074	19	61.636	47.157	4	06.597	56.547	19	06.079	10.819
3	55.028	49.909	20	61.782	47.209	5	06.668	56.848	20	05.989	11.133
4	55.149	49.744	21	61.935	47.270	6	06.730	57.176	21	05.892	11.428
5	55.264	49.570	22	62.094	47.345	7	06.778	57.521	22	05.792	11.700
6	55.378	49.383	23	62.256	47.439	8	06.810	57.868	23	05.692	11.950
7	55.493	49.179	24	62.418	47.554	9	06.830	58.204	24	05.598	12.182
8	55.616	48.960	25	62.578	47.691	10	06.842	58.520	25	05.511	12.405
9	55.750	48.735	26	62.733	47.848	11	06.854	58.814	26	05.431	12.630
10	55.897	48.517	27	62.880	48.020	12	06.870	59.091	27	05.355	12.868
11	56.055	48.320	28	63.018	48.202	13	06.892	59.358	28	05.281	13.124
12	56.218	48.154	29	63.147	48.387	14	06.921	59.626	29	05.201	13.402
13	56.380	48.021	30	63.268	48.569	15	06.955	59.900	30	05.111	13.695
14	56.536	47.915	31	63.382	48.742	16	06.992	60.187	Lipiec 1	05.008	13.995
15	56.683	47.825	Kwiecień 1	63.493	48.902	17	07.030	60.490	2	04.892	14.289
16	56.821	47.739	2	63.605	49.047	18	07.065	60.810	3	04.765	14.566

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2020
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	16 ^h 42 ^m	82°00′		16 ^h 42 ^m	82°00′		16 ^h 42 ^m	82°00′		16 ^h 42 ^m	81°59′
Lipiec 3	64. ^s 765	14. [″] 566	Sierpień 18	57. ^s 975	21. [″] 510	Paźdz. 3	49. ^s 943	18. [″] 211	Listopad 18	43. ^s 991	65. [″] 654
4	64.633	14.817	19	57.805	21.502	4	49.788	18.064	19	43.893	65.273
5	64.501	15.043	20	57.643	21.498	5	49.628	17.918	20	43.808	64.876
6	64.373	15.247	21	57.487	21.509	6	49.460	17.765	21	43.737	64.473
7	64.253	15.437	22	57.331	21.543	7	49.288	17.599	22	43.678	64.075
8	64.140	15.624	23	57.169	21.595	8	49.112	17.414	23	43.629	63.688
9	64.034	15.815	24	56.996	21.658	9	48.935	17.207	24	43.586	63.315
10	63.931	16.017	25	56.811	21.718	10	48.761	16.977	25	43.547	62.959
11	63.829	16.231	26	56.617	21.763	11	48.594	16.725	26	43.508	62.618
12	63.724	16.459	27	56.417	21.784	12	48.435	16.456	27	43.466	62.288
13	63.614	16.698	28	56.216	21.780	13	48.288	16.181	28	43.421	61.965
14	63.496	16.944	29	56.020	21.750	14	48.151	15.910	29	43.370	61.642
15	63.368	17.191	30	55.830	21.701	15	48.021	15.656	30	43.316	61.312
16	63.231	17.433	31	55.650	21.641	16	47.892	15.426	Grudzień 1	43.258	60.970
17	63.085	17.663	Wrzesień 1	55.479	21.579	17	47.757	15.217	2	43.200	60.611
18	62.931	17.875	2	55.315	21.522	18	47.611	15.018	3	43.146	60.232
19	62.773	18.062	3	55.155	21.474	19	47.453	14.815	4	43.097	59.835
20	62.616	18.225	4	54.996	21.439	20	47.288	14.592	5	43.059	59.424
21	62.463	18.365	5	54.835	21.415	21	47.121	14.340	6	43.032	59.006
22	62.317	18.490	6	54.670	21.400	22	46.959	14.061	7	43.016	58.591
23	62.181	18.613	7	54.498	21.388	23	46.806	13.760	8	43.011	58.188
24	62.051	18.745	8	54.318	21.374	24	46.665	13.445	9	43.012	57.805
25	61.924	18.894	9	54.132	21.351	25	46.535	13.126	10	43.014	57.446
26	61.794	19.064	10	53.939	21.313	26	46.415	12.810	11	43.012	57.108
27	61.656	19.251	11	53.742	21.254	27	46.304	12.504	12	43.000	56.783
28	61.506	19.445	12	53.544	21.171	28	46.197	12.211	13	42.979	56.457
29	61.344	19.634	13	53.349	21.063	29	46.092	11.931	14	42.951	56.115
30	61.172	19.807	14	53.160	20.933	30	45.985	11.663	15	42.922	55.749
31	60.994	19.956	15	52.981	20.789	31	45.875	11.404	16	42.899	55.356
Sierpień 1	60.815	20.079	16	52.813	20.642	Listopad 1	45.759	11.146	17	42.887	54.944
2	60.640	20.177	17	52.654	20.506	2	45.638	10.885	18	42.890	54.524
3	60.473	20.259	18	52.498	20.391	3	45.513	10.614	19	42.907	54.107
4	60.313	20.332	19	52.338	20.298	4	45.385	10.327	20	42.935	53.703
5	60.162	20.405	20	52.170	20.222	5	45.256	10.019	21	42.972	53.317
6	60.016	20.485	21	51.989	20.148	6	45.131	09.690	22	43.014	52.951
7	59.872	20.577	22	51.799	20.062	7	45.012	09.341	23	43.057	52.604
8	59.728	20.682	23	51.602	19.953	8	44.902	08.977	24	43.098	52.273
9	59.580	20.798	24	51.405	19.816	9	44.803	08.604	25	43.135	51.953
10	59.425	20.921	25	51.213	19.654	10	44.716	08.233	26	43.169	51.638
11	59.263	21.047	26	51.029	19.472	11	44.638	07.875	27	43.197	51.322
12	59.092	21.168	27	50.855	19.277	12	44.564	07.538	28	43.222	50.998
13	58.912	21.279	28	50.691	19.078	13	44.488	07.225	29	43.246	50.661
14	58.726	21.373	29	50.536	18.883	14	44.405	06.929	30	43.272	50.308
15	58.535	21.444	30	50.386	18.698	15	44.310	06.639	31	43.304	49.937
16	58.344	21.489	Paźdz. 1	50.240	18.524	16	44.206	06.336	Styczeń 1	43.344	49.554
17	58.156	21.509	2	50.093	18.362	17	44.097	06.010	2	43.396	49.166
18	57.975	21.510	3	49.943	18.211	18	43.991	05.654	3	43.461	48.781

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2020
w momencie 0^{*h*} UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	17 ^{<i>h</i>} 24 ^{<i>m</i>}	86°34′		17 ^{<i>h</i>} 24 ^{<i>m</i>}	86°33′		17 ^{<i>h</i>} 25 ^{<i>m</i>}	86°34′		17 ^{<i>h</i>} 25 ^{<i>m</i>}	86°34′
Styczeń	1 35. ^{<i>s</i>} 167	14. ^{<i>″</i>} 566	Luty	16 44. ^{<i>s</i>} 296	61. ^{<i>″</i>} 823	Kwiecień	2 00. ^{<i>s</i>} 094	00. ^{<i>″</i>} 663	Maj	18 10. ^{<i>s</i>} 291	10. ^{<i>″</i>} 749
	2 35.264	14.206		17 44.580	61.689		3 00.383	00.749		19 10.425	11.062
	3 35.370	13.862		18 44.858	61.544		4 00.688	00.827		20 10.542	11.391
	4 35.478	13.536		19 45.138	61.387		5 01.013	00.907		21 10.639	11.731
	5 35.581	13.224		20 45.428	61.218		6 01.359	01.004		22 10.711	12.077
	6 35.674	12.923		21 45.736	61.041		7 01.714	01.129		23 10.758	12.421
	7 35.755	12.625		22 46.064	60.864		8 02.065	01.289		24 10.782	12.757
	8 35.822	12.323		23 46.413	60.693		9 02.395	01.479		25 10.789	13.077
	9 35.879	12.009		24 46.782	60.535		10 02.695	01.688		26 10.787	13.379
	10 35.935	11.676		25 47.164	60.396		11 02.963	01.899		27 10.784	13.662
	11 36.001	11.322		26 47.554	60.277		12 03.209	02.102		28 10.790	13.931
	12 36.089	10.950		27 47.944	60.181		13 03.444	02.288		29 10.810	14.192
	13 36.208	10.571		28 48.329	60.106		14 03.679	02.458		30 10.846	14.457
	14 36.360	10.198		29 48.702	60.047		15 03.924	02.616		31 10.893	14.736
	15 36.538	09.843	Marzec	1 49.060	60.001		16 04.184	02.768	Czerwiec	1 10.942	15.038
	16 36.733	09.515		2 49.401	59.960		17 04.459	02.922		2 10.980	15.366
	17 36.930	09.214		3 49.726	59.918		18 04.747	03.085		3 10.994	15.715
	18 37.119	08.936		4 50.038	59.868		19 05.045	03.263		4 10.974	16.075
	19 37.293	08.671		5 50.345	59.804		20 05.347	03.459		5 10.921	16.433
	20 37.451	08.408		6 50.655	59.724		21 05.647	03.676		6 10.842	16.775
	21 37.598	08.139		7 50.980	59.631		22 05.936	03.912		7 10.748	17.093
	22 37.741	07.856		8 51.330	59.534		23 06.210	04.166		8 10.654	17.389
	23 37.892	07.557		9 51.706	59.448		24 06.463	04.432		9 10.570	17.666
	24 38.058	07.245		10 52.103	59.385		25 06.692	04.705		10 10.502	17.933
	25 38.246	06.924		11 52.508	59.357		26 06.899	04.977		11 10.449	18.199
	26 38.458	06.603		12 52.904	59.364		27 07.085	05.241		12 10.409	18.472
	27 38.696	06.287		13 53.278	59.396		28 07.258	05.492		13 10.375	18.757
	28 38.954	05.985		14 53.627	59.440		29 07.423	05.728		14 10.342	19.058
	29 39.228	05.700		15 53.952	59.484		30 07.591	05.947		15 10.301	19.374
	30 39.511	05.435		16 54.265	59.518	Maj	1 07.770	06.156		16 10.246	19.704
	31 39.797	05.190		17 54.574	59.538		2 07.964	06.362		17 10.172	20.045
Luty	1 40.078	04.964		18 54.889	59.546		3 08.175	06.577		18 10.075	20.391
	2 40.350	04.752		19 55.217	59.546		4 08.397	06.812		19 09.952	20.736
	3 40.608	04.549		20 55.561	59.544		5 08.618	07.076		20 09.805	21.071
	4 40.852	04.347		21 55.924	59.547		6 08.824	07.370		21 09.638	21.390
	5 41.083	04.141		22 56.302	59.561		7 09.000	07.686		22 09.460	21.688
	6 41.307	03.921		23 56.691	59.593		8 09.141	08.010		23 09.279	21.963
	7 41.532	03.684		24 57.086	59.646		9 09.251	08.328		24 09.106	22.219
	8 41.770	03.429		25 57.479	59.720		10 09.341	08.628		25 08.948	22.464
	9 42.033	03.163		26 57.863	59.816		11 09.424	08.907		26 08.807	22.708
	10 42.327	02.899		27 58.234	59.930		12 09.513	09.168		27 08.679	22.961
	11 42.651	02.652		28 58.586	60.056		13 09.615	09.417		28 08.557	23.234
	12 42.993	02.434		29 58.919	60.190		14 09.731	09.664		29 08.427	23.529
	13 43.340	02.248		30 59.231	60.323		15 09.862	09.914		30 08.277	23.844
	14 43.677	02.091		31 59.526	60.449		16 10.003	10.176	Lipiec	1 08.099	24.170
	15 43.996	01.953	Kwiecień	1 59.811	60.564		17 10.148	10.454		2 07.889	24.496
	16 44.296	01.823		2 60.094	60.663		18 10.291	10.749		3 07.651	24.808

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2020
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 24 ^m	86°34′		17 ^h 24 ^m	86°34′		17 ^h 24 ^m	86°34′
Lipiec 3	67. ^s 651	24. [″] 808	Sierpień 18	53. ^s 366	33. [″] 893	Paźdz. 3	34. ^s 250	33. [″] 571	Listopad 18	18. ^s 142	23. [″] 644
4	67.395	25.098	19	52.971	33.944	4	33.866	33.486	19	17.844	23.313
5	67.134	25.362	20	52.599	33.996	5	33.468	33.404	20	17.572	22.962
6	66.879	25.603	21	52.242	34.061	6	33.054	33.317	21	17.330	22.600
7	66.638	25.828	22	51.890	34.148	7	32.625	33.220	22	17.118	22.237
8	66.415	26.047	23	51.527	34.256	8	32.185	33.106	23	16.931	21.882
9	66.207	26.267	24	51.141	34.379	9	31.739	32.971	24	16.761	21.539
10	66.010	26.496	25	50.728	34.503	10	31.294	32.812	25	16.603	21.211
11	65.817	26.738	26	50.289	34.617	11	30.860	32.629	26	16.447	20.897
12	65.620	26.994	27	49.833	34.709	12	30.443	32.426	27	16.289	20.596
13	65.412	27.263	28	49.371	34.776	13	30.050	32.213	28	16.122	20.303
14	65.188	27.542	29	48.913	34.818	14	29.683	32.001	29	15.944	20.012
15	64.943	27.826	30	48.468	34.837	15	29.335	31.802	30	15.755	19.716
16	64.674	28.109	31	48.041	34.843	16	28.994	31.627	Grudzień 1	15.557	19.409
17	64.382	28.383	Wrzesień 1	47.635	34.843	17	28.644	31.475	2	15.354	19.086
18	64.070	28.642	2	47.245	34.845	18	28.271	31.337	3	15.155	18.742
19	63.743	28.879	3	46.868	34.855	19	27.870	31.200	4	14.968	18.378
20	63.411	29.090	4	46.496	34.877	20	27.447	31.045	5	14.799	17.996
21	63.086	29.279	5	46.122	34.911	21	27.015	30.865	6	14.656	17.604
22	62.775	29.450	6	45.738	34.955	22	26.587	30.655	7	14.540	17.209
23	62.484	29.615	7	45.341	35.006	23	26.177	30.420	8	14.450	16.823
24	62.211	29.787	8	44.926	35.057	24	25.790	30.167	9	14.379	16.454
25	61.948	29.974	9	44.492	35.102	25	25.430	29.905	10	14.315	16.109
26	61.682	30.184	10	44.041	35.135	26	25.095	29.644	11	14.244	15.786
27	61.400	30.413	11	43.577	35.149	27	24.779	29.389	12	14.156	15.480
28	61.093	30.653	12	43.105	35.140	28	24.477	29.145	13	14.045	15.176
29	60.757	30.894	13	42.635	35.105	29	24.182	28.914	14	13.915	14.859
30	60.394	31.122	14	42.175	35.047	30	23.885	28.695	15	13.776	14.518
31	60.013	31.330	15	41.735	34.970	31	23.582	28.486	16	13.647	14.150
Sierpień 1	59.625	31.511	16	41.320	34.887	Listopad 1	23.267	28.281	17	13.540	13.758
2	59.242	31.668	17	40.927	34.812	2	22.939	28.075	18	13.465	13.353
3	58.871	31.805	18	40.546	34.756	3	22.599	27.860	19	13.423	12.946
4	58.518	31.931	19	40.162	34.724	4	22.248	27.631	20	13.411	12.546
5	58.184	32.054	20	39.760	34.711	5	21.893	27.382	21	13.421	12.161
6	57.863	32.182	21	39.331	34.706	6	21.541	27.111	22	13.446	11.795
7	57.550	32.321	22	38.877	34.692	7	21.200	26.818	23	13.478	11.446
8	57.239	32.472	23	38.403	34.658	8	20.877	26.507	24	13.509	11.114
9	56.920	32.636	24	37.924	34.598	9	20.578	26.183	25	13.534	10.795
10	56.589	32.809	25	37.450	34.511	10	20.306	25.857	26	13.550	10.482
11	56.240	32.988	26	36.991	34.400	11	20.057	25.540	27	13.555	10.169
12	55.870	33.167	27	36.552	34.274	12	19.822	25.243	28	13.550	09.850
13	55.479	33.338	28	36.137	34.141	13	19.588	24.969	29	13.540	09.518
14	55.068	33.495	29	35.741	34.008	14	19.340	24.716	30	13.531	09.170
15	54.643	33.632	30	35.362	33.882	15	19.067	24.472	31	13.532	08.803
16	54.211	33.743	Paźdz. 1	34.992	33.766	16	18.769	24.220	Styczeń 1	13.550	08.420
17	53.782	33.829	2	34.623	33.663	17	18.456	23.947	2	13.594	08.027
18	53.366	33.893	3	34.250	33.571	18	18.142	23.644	3	13.667	07.634

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2020
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	22 ^h 52 ^m	84°27'		22 ^h 52 ^m	84°26'		22 ^h 52 ^m	84°26'		22 ^h 53 ^m	84°26'
Styczeń 1	65. ^s 432	23. ^s 841	Luty 16	57. ^s 714	73. ^s 560	Kwiecień 2	58. ^s 328	59. ^s 327	Maj 18	05. ^s 958	52. ^s 032
2	65.199	23.694	17	57.650	73.283	3	58.410	59.086	19	06.179	51.968
3	64.979	23.541	18	57.578	73.012	4	58.489	58.830	20	06.409	51.920
4	64.771	23.389	19	57.497	72.737	5	58.570	58.557	21	06.645	51.893
5	64.572	23.243	20	57.409	72.450	6	58.665	58.268	22	06.883	51.888
6	64.379	23.107	21	57.318	72.148	7	58.780	57.974	23	07.117	51.905
7	64.188	22.984	22	57.228	71.827	8	58.917	57.690	24	07.343	51.942
8	63.992	22.872	23	57.144	71.489	9	59.074	57.428	25	07.558	51.992
9	63.788	22.767	24	57.070	71.135	10	59.240	57.196	26	07.759	52.048
10	63.570	22.660	25	57.010	70.772	11	59.406	56.993	27	07.948	52.101
11	63.339	22.542	26	56.965	70.406	12	59.563	56.808	28	08.127	52.144
12	63.098	22.403	27	56.935	70.042	13	59.708	56.632	29	08.302	52.174
13	62.855	22.234	28	56.919	69.687	14	59.842	56.452	30	08.482	52.191
14	62.618	22.038	29	56.913	69.344	15	59.969	56.263	31	08.672	52.200
15	62.396	21.820	Marzec 1	56.914	69.016	16	60.093	56.060	Czerwiec 1	08.877	52.209
16	62.193	21.592	2	56.917	68.705	17	60.220	55.844	2	09.099	52.233
17	62.009	21.365	3	56.918	68.409	18	60.354	55.617	3	09.334	52.281
18	61.840	21.149	4	56.912	68.122	19	60.499	55.384	4	09.573	52.360
19	61.679	20.948	5	56.896	67.839	20	60.656	55.150	5	09.807	52.469
20	61.517	20.761	6	56.869	67.551	21	60.827	54.922	6	10.029	52.599
21	61.351	20.584	7	56.836	67.247	22	61.011	54.705	7	10.233	52.738
22	61.174	20.407	8	56.801	66.922	23	61.205	54.505	8	10.422	52.875
23	60.988	20.223	9	56.776	66.575	24	61.405	54.325	9	10.599	53.000
24	60.794	20.023	10	56.768	66.212	25	61.608	54.167	10	10.771	53.109
25	60.595	19.803	11	56.785	65.848	26	61.808	54.029	11	10.943	53.205
26	60.399	19.561	12	56.824	65.496	27	62.001	53.909	12	11.121	53.291
27	60.208	19.297	13	56.879	65.168	28	62.185	53.800	13	11.308	53.372
28	60.028	19.017	14	56.940	64.864	29	62.356	53.694	14	11.505	53.455
29	59.861	18.726	15	56.998	64.581	30	62.518	53.584	15	11.712	53.547
30	59.709	18.429	16	57.049	64.309	Maj 1	62.672	53.464	16	11.928	53.653
31	59.570	18.133	17	57.090	64.038	2	62.826	53.329	17	12.149	53.778
Luty 1	59.444	17.844	18	57.123	63.760	3	62.988	53.180	18	12.372	53.924
2	59.326	17.565	19	57.151	63.469	4	63.164	53.025	19	12.591	54.093
3	59.213	17.299	20	57.180	63.164	5	63.359	52.875	20	12.802	54.282
4	59.101	17.047	21	57.213	62.843	6	63.574	52.743	21	13.001	54.486
5	58.983	16.806	22	57.256	62.511	7	63.801	52.640	22	13.184	54.698
6	58.856	16.570	23	57.311	62.171	8	64.030	52.569	23	13.351	54.908
7	58.717	16.331	24	57.381	61.830	9	64.253	52.526	24	13.506	55.109
8	58.567	16.077	25	57.465	61.493	10	64.461	52.498	25	13.655	55.295
9	58.412	15.800	26	57.563	61.167	11	64.655	52.472	26	13.804	55.466
10	58.261	15.495	27	57.672	60.856	12	64.837	52.440	27	13.962	55.626
11	58.123	15.167	28	57.788	60.563	13	65.012	52.395	28	14.132	55.784
12	58.007	14.826	29	57.907	60.290	14	65.186	52.336	29	14.318	55.952
13	57.913	14.486	30	58.024	60.035	15	65.365	52.265	30	14.515	56.140
14	57.838	14.159	31	58.135	59.793	16	65.551	52.187	Lipiec 1	14.717	56.354
15	57.774	13.850	Kwiecień 1	58.236	59.560	17	65.749	52.107	2	14.916	56.597
16	57.714	13.560	2	58.328	59.327	18	65.958	52.032	3	15.104	56.863

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2020
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°27'		22 ^h 53 ^m	84°27'		22 ^h 52 ^m	84°27'
Lipiec 3	15. ^s 104	56. ^s 863	Sierpień 18	19. ^s 908	11. ^s 198	Paździ. 3	18. ^s 034	28. ^s 167	Listopad 18	70. ^s 027	40. ^s 777
4	15.275	57.142	19	19.907	11.561	4	17.945	28.493	19	69.780	40.986
5	15.428	57.421	20	19.909	11.904	5	17.856	28.831	20	69.521	41.169
6	15.566	57.692	21	19.921	12.234	6	17.763	29.183	21	69.258	41.324
7	15.695	57.948	22	19.948	12.563	7	17.662	29.546	22	68.997	41.452
8	15.820	58.187	23	19.988	12.905	8	17.549	29.917	23	68.744	41.559
9	15.949	58.412	24	20.037	13.269	9	17.420	30.290	24	68.500	41.652
10	16.084	58.630	25	20.085	13.657	10	17.276	30.659	25	68.267	41.737
11	16.228	58.846	26	20.123	14.065	11	17.116	31.015	26	68.044	41.821
12	16.381	59.066	27	20.146	14.487	12	16.944	31.352	27	67.830	41.910
13	16.542	59.298	28	20.150	14.910	13	16.767	31.667	28	67.620	42.006
14	16.709	59.546	29	20.138	15.326	14	16.594	31.959	29	67.411	42.113
15	16.877	59.813	30	20.112	15.727	15	16.431	32.235	30	67.198	42.230
16	17.042	60.101	31	20.078	16.109	16	16.284	32.507	Grudzień 1	66.976	42.353
17	17.200	60.408	Wrzesień 1	20.042	16.473	17	16.153	32.792	2	66.743	42.477
18	17.345	60.732	2	20.009	16.821	18	16.030	33.098	3	66.496	42.595
19	17.475	61.064	3	19.983	17.160	19	15.904	33.428	4	66.237	42.701
20	17.587	61.398	4	19.965	17.495	20	15.766	33.776	5	65.967	42.787
21	17.683	61.723	5	19.955	17.834	21	15.608	34.129	6	65.692	42.849
22	17.770	62.032	6	19.951	18.182	22	15.431	34.473	7	65.417	42.887
23	17.854	62.322	7	19.951	18.544	23	15.239	34.798	8	65.151	42.902
24	17.943	62.597	8	19.950	18.921	24	15.037	35.100	9	64.898	42.904
25	18.045	62.866	9	19.943	19.313	25	14.831	35.376	10	64.662	42.902
26	18.161	63.140	10	19.926	19.719	26	14.627	35.631	11	64.441	42.908
27	18.289	63.430	11	19.896	20.134	27	14.429	35.869	12	64.229	42.933
28	18.423	63.745	12	19.849	20.552	28	14.240	36.096	13	64.017	42.978
29	18.555	64.085	13	19.785	20.966	29	14.060	36.319	14	63.795	43.039
30	18.676	64.447	14	19.705	21.366	30	13.889	36.544	15	63.555	43.103
31	18.781	64.822	15	19.616	21.746	31	13.724	36.777	16	63.298	43.157
Sierpień 1	18.869	65.199	16	19.524	22.104	Listopad 1	13.560	37.020	17	63.027	43.186
2	18.939	65.569	17	19.439	22.442	2	13.395	37.274	18	62.749	43.186
3	18.998	65.925	18	19.368	22.772	3	13.223	37.539	19	62.472	43.155
4	19.050	66.263	19	19.314	23.108	4	13.041	37.810	20	62.204	43.100
5	19.103	66.585	20	19.271	23.462	5	12.844	38.082	21	61.947	43.026
6	19.159	66.894	21	19.231	23.841	6	12.633	38.349	22	61.704	42.942
7	19.224	67.198	22	19.183	24.241	7	12.408	38.603	23	61.474	42.855
8	19.298	67.503	23	19.120	24.655	8	12.172	38.838	24	61.255	42.770
9	19.379	67.815	24	19.039	25.071	9	11.929	39.050	25	61.044	42.692
10	19.466	68.140	25	18.939	25.478	10	11.688	39.238	26	60.836	42.624
11	19.555	68.481	26	18.826	25.868	11	11.454	39.406	27	60.628	42.565
12	19.642	68.840	27	18.704	26.238	12	11.235	39.564	28	60.415	42.514
13	19.723	69.217	28	18.578	26.586	13	11.033	39.725	29	60.193	42.467
14	19.792	69.609	29	18.455	26.916	14	10.843	39.900	30	59.959	42.416
15	19.847	70.011	30	18.337	27.233	15	10.657	40.099	31	59.714	42.354
16	19.883	70.416	Paździ. 1	18.228	27.543	16	10.465	40.319	Styczeń 1	59.459	42.273
17	19.903	70.815	2	18.128	27.852	17	10.256	40.550	2	59.199	42.169
18	19.908	71.198	3	18.034	28.167	18	10.027	40.777	3	58.942	42.040

Przybliżony azymut Biegunowej 2020

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

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2020

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

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 2020

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

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
$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} +$ $+ \frac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} +$ $+ \frac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \dots$ $\Delta_0^I = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$ $\Delta_0^{III} = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} +$ $+ \frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} +$ $+ \frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \dots$ $\Delta_{1/2}^{II} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$ $\Delta_{1/2}^{IV} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \binom{n}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \binom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} +$ $+ \binom{n}{4}\Delta_2^{IV} + \binom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \dots$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$ $\binom{n}{4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}, \dots$ $u_{-2} \Delta_{-3/2}^I \Delta_{-1}^{II}$ $u_{-1} \Delta_{-1/2}^I \Delta_0^{II} \Delta_{-1/2}^{III}$ $u_0 \Delta_{1/2}^I \Delta_1^{II} \Delta_{1/2}^{III} \Delta_0^{IV}$ $u_1 \Delta_{3/2}^I \Delta_2^{II} \Delta_{3/2}^{III} \Delta_1^{IV}$ $u_2 \Delta_{5/2}^I$ u_3				

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

Refrakcja normalna R_0 (Radau)
i ekstynkcja średnia E_0

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

Współczynniki do obliczania refrakcji całkowitej

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

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

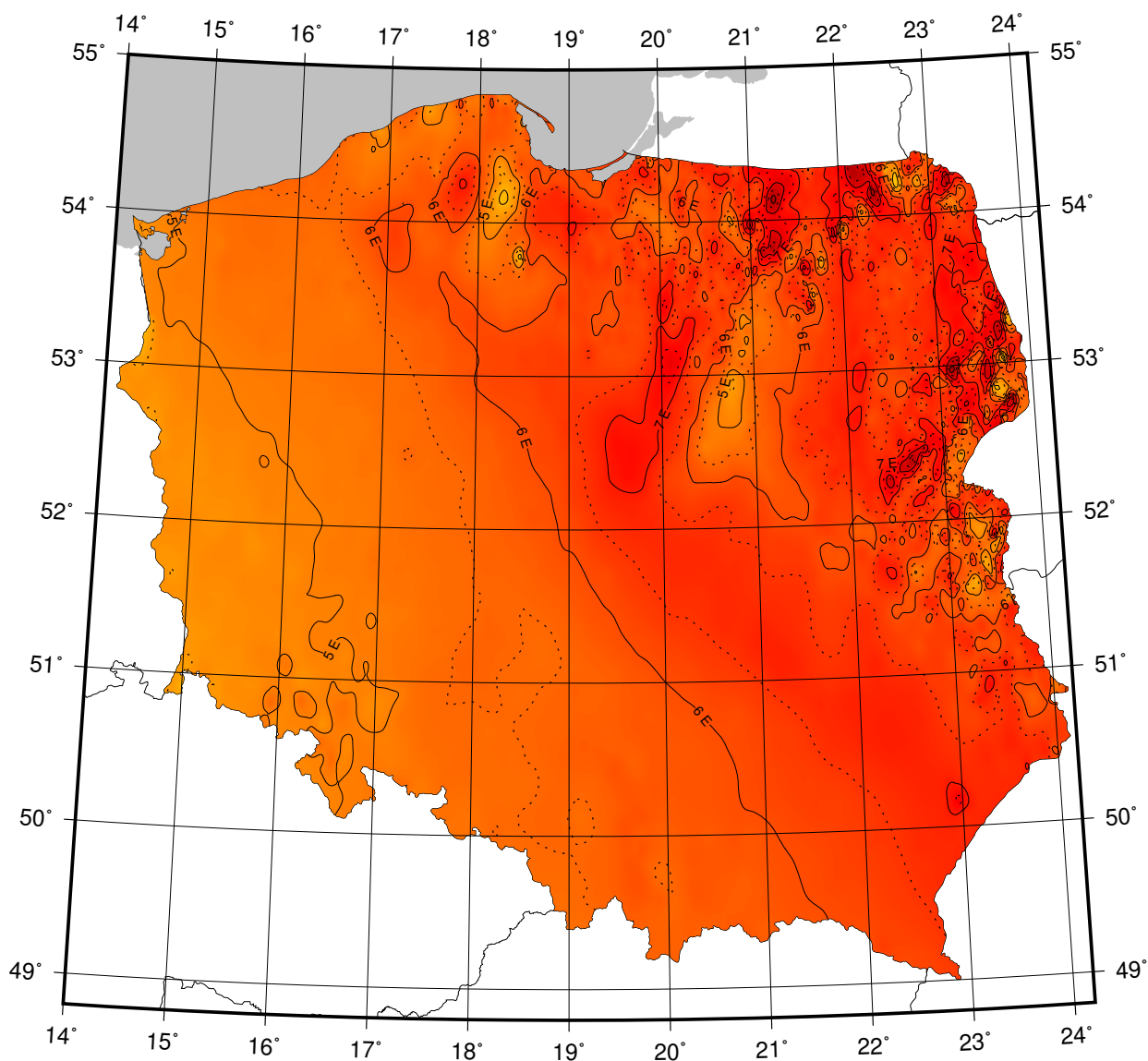
Sygnały czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie UTC	Skrócony opis sygnałów
BPM	Pucheng, Chiny	35°00'N 109°31'E	2500 5000 10000 15000	7 ^h 30 ^m – 1 ^h 00 ^m Przez całą dobę Przez całą dobę od 1 ^h 00 ^m – 9 ^h 00 ^m	Modulowany sygnał 1 kHz. Impulsy sekundowe (10 ms) i minutowe (300 ms). Sygnały zgodne z chińskim czasem urzędowym UTC + 8 h. Pomiedzy 0 – 10, 15 – 25, 30 – 40 i 45 – 55 minutą sygnały UTC. Pomiedzy 25 – 29 i 55 – 59 minutą sygnały UT1
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 7850 14670	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (300 okresów modulacji 1 kHz), 29 oraz od 51 do 59 każdej minuty opuszczone. Impulsy minutowe o długości 0.5 s, godzinne 1 s. Co minutę informacja głosowa. Poprawka DUT1 kodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Sygnały czasu zgodne z niemieckim czasem urzędowym UTC + 1 h lub UTC + 2 h. Redukcje do 1/6 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
LOL	Buenos Aires, Argentyna	34°37'S 58°21'W	10000	11 ^h – 12 ^h z wyjątkiem sobót, niedziel i świąt	Impulsy sekundowe (5 okresów 1000 Hz), 59 sekunda pominięta. Co 5 minut informacja o godzinie i minucie wraz z 3-minutowym sygnałem, odpowiednio, 1000 Hz i 440 Hz.
MIKES	Espoo, Finlandia	60°11'N 24°50'E	25000	Przez całą dobę	Modulacja sygnałów taka sama jak w DCF77
MSF	Anthorn, Wielka Brytania	54°54'N 3°16'W	60	Przez całą dobę z przerwą w drugi czwartek marca i grudnia 10 ^h – 14 ^h oraz czerwca i września 9 ^h – 13 ^h	Przerwy w fali nośnej o długości 100 ms co sekundę i 500 ms co minutę. Data, godzina, minuta i sekunda, poprawka DUT1 oraz informacja o czasie letnim kodowana (BCD)
RBU	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°40'E	200/3	Przez całą dobę	Sygnały DXXXW 0.1 s; data, godzina, minuta, sekunda, a także różnica UTC i czasu lokalnego oraz poprawka DUT1 kodowana
RWM(1)	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°38'E	4996 9996 14996	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe typu A1X i A1N. A1X pomiędzy 10 i 20 oraz 40 i 50 minutą. A1N pomiędzy 20 a 30 minutą. Poprawka DUT1 kodowana
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe o długości 5 ms, 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone odpowiednio tonem 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka DUT1 zakodowana (BCD)

Opracowano na podstawie: *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 13, 2018.*

MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2020.5



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 8'

Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.

Dla punktu o współrzędnych $\varphi = 22^{\circ}00'$ i $\lambda = 51^{\circ}00'$
wartość deklinacji wschodniej na epokę 2020.5 wynosi

$$D_{2020.5} \approx 6^{\circ}43'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2020.2

$$D_{2020.2} = D_{2020.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2020.2 - 2020.5))$$

$$D_{2020.2} \approx 6^{\circ}41'$$

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

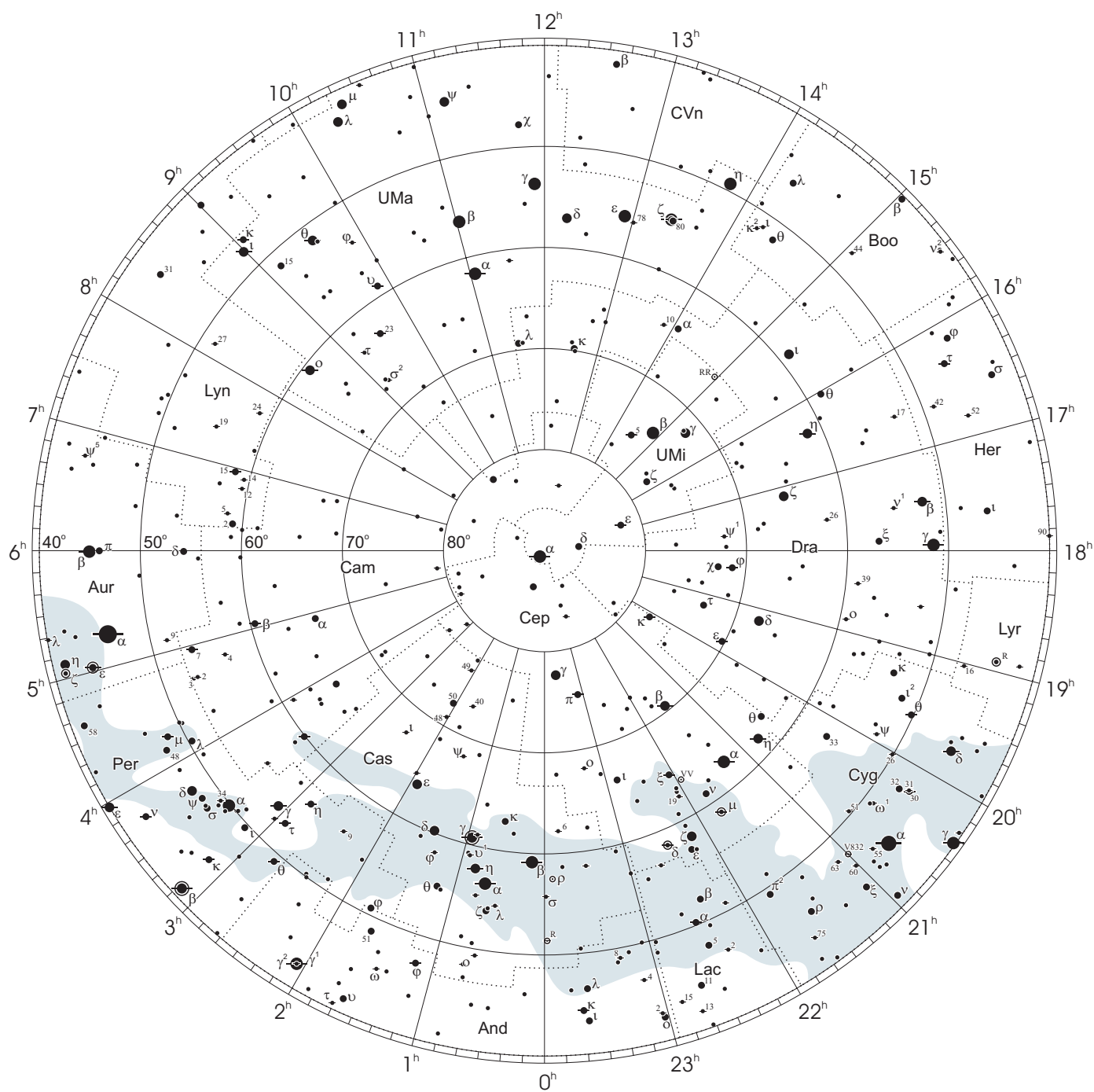
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

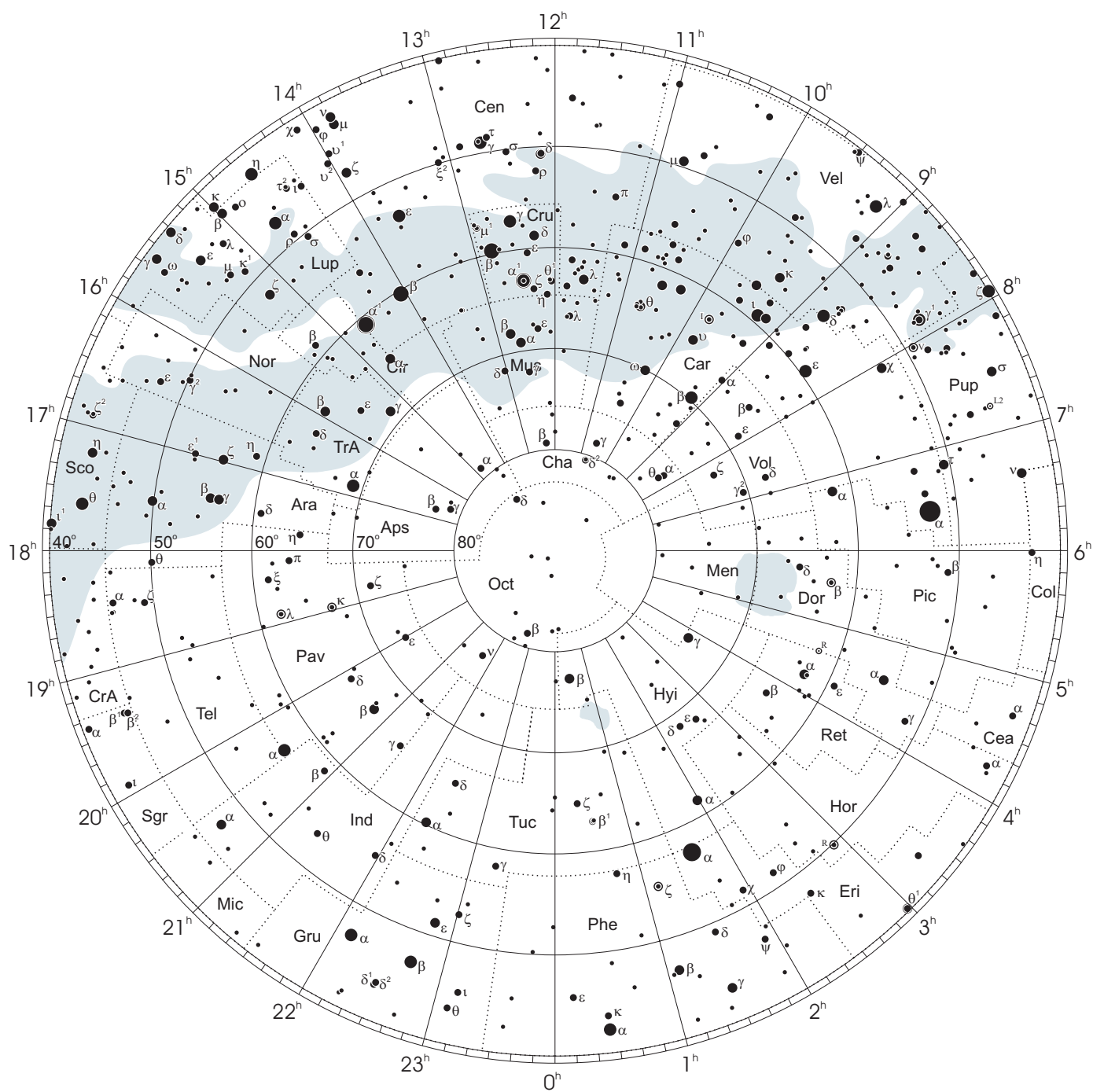


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

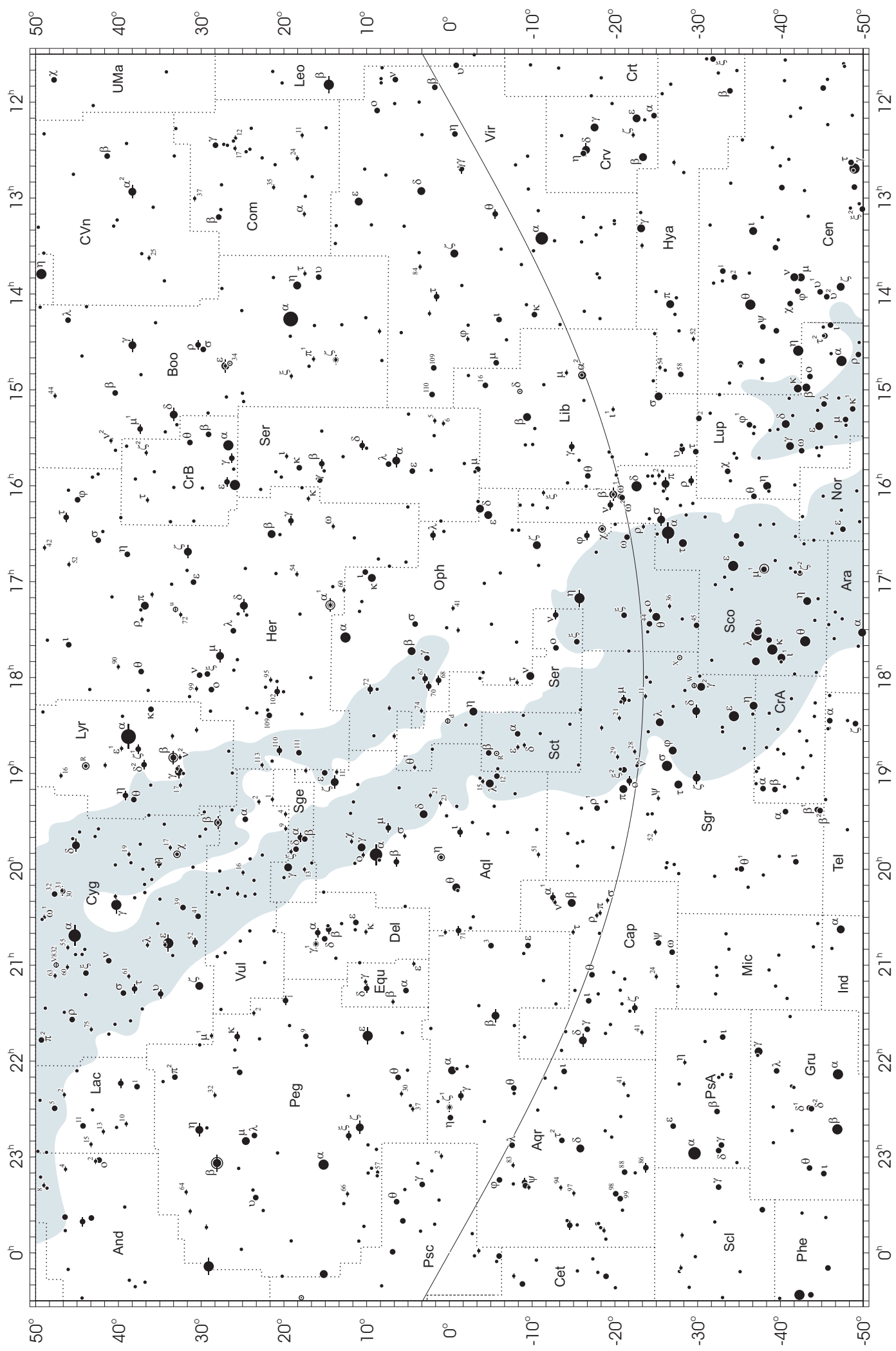
Mapa nieba

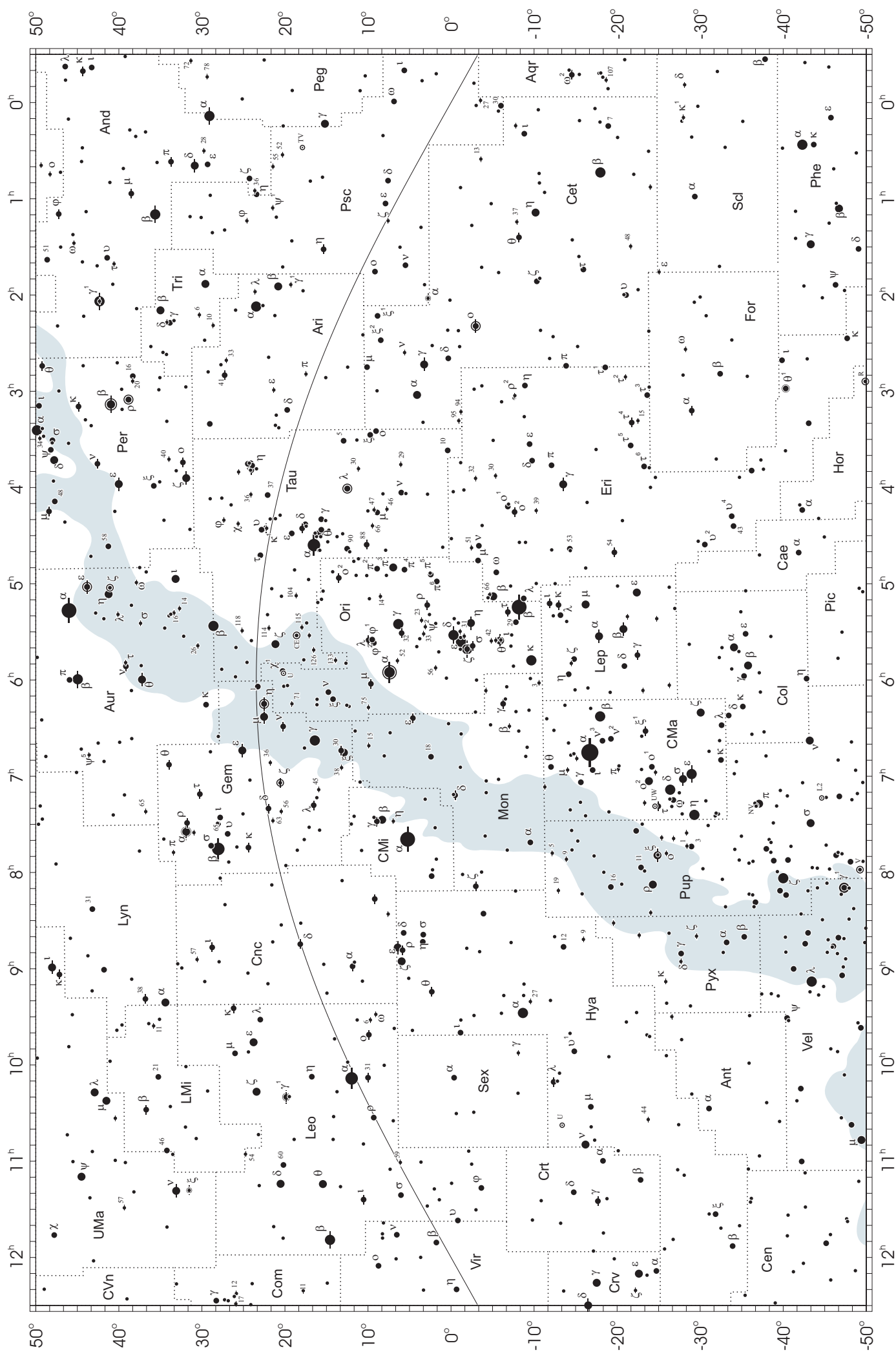
otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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 poczynając od 1984 r.

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

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

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

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

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

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

XXIX ZG IAU (Honolulu, 2015) zaleciło w Rezolucji B3 stosowanie nominalnych stałych konwersji dla wybranych własności słonecznych i planetarnych. Na kolejnym XXX ZG IAU (Wiedeń, 2018) podjęto istotne decyzje w sprawie definicji i realizacji ziemskiego i niebieskiego układu odniesienia. W Rezolucji B1 zalecono przyjęcie *ITRS* jako preferowanego *GTRS* w zastosowaniach naukowych i technicznych. W Rezolucji B2 przyjęto zaś trzecią realizację Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia *ICRF3*, która obowiązuje od 1 stycznia 2019 roku.

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

Zasadnicze różnice w definicjach systemów odniesienia

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

³⁾ Dane szczegółowe na temat ewolucji systemu stałych astronomicznych można uzyskać m.in. na stronach internetowych IAU (<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	$\mathcal{R}_{eJ}^N = 7.1492 \times 10^7\,W$
Nominalny promień biegunowy Jowisza	$\mathcal{R}_{pJ}^N = 6.6854 \times 10^7\,W$
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). 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 jedną większa od liczby dób słonecznych

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

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

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

stąd

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

Podobnie dla przejścia od jednostek czasu gwiazdowego do jednostek czasu słonecznego

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

lub

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

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

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

OBJAŚNIENIA

CZĘŚĆ OGÓLNA

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

1. SYSTEMY ODNIESIENIA

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

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

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

⁶⁾ Czas współrzędnych nie jest 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* zdefiniowano poprzez precyzyjnie wyznaczone pozycje 3414 zwartych astronomicznych radioźródeł, których poziom szumów nie przekraczał $40 \mu\text{as}$, zaś stabilność jego osi kształtowała się na poziomie $10 \mu\text{as}$. Dopasowania *ICRF2* do *ICRS* dokonano przy użyciu 138 stabilnych radioźródeł, wspólnych dla *ICRF2* i *ICRF-Ext2*. *ICRF2* był utrzymywany przy wykorzystaniu 295 definiujących radioźródeł wybranych w oparciu o kryterium stabilności oraz braku rozwiniętej wewnętrznej struktury radioźródła. Stabilność wspomnianych radioźródeł oraz ich bardziej równomierny rozkład na sferze niebieskiej eliminowały dwie najpoważniejsze słabości *ICRF*.

Od 1 stycznia 2019 r. fundamentalną realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*ICRS*) jest *ICRF3* — trzecia realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (Rezolucja B2 XXX Zgromadzenia Generalnego IAU, Wiedeń, 2018). Przy opracowaniu *ICRF3* po raz pierwszy uwzględniono efekt galaktocentrycznego przyspieszenia Układu Słonecznego. Rozszerzono również zakres częstotliwości obserwowanych radioźródeł. *ICRF3* składa się z katalogów dokładnych pozycji radioźródeł obserwowanych w trzech pasmach częstotliwości. Oprócz katalogu głównego w paśmie X/S (8.4/2.3 GHz) zawierającego pozycje 4536 radioźródeł (wzrost o 33% w stosunku do *ICRF2*) z poziomem szumu wynoszącym $30 \mu\text{as}$ (poprawa o 25% w stosunku do *ICRF2*), z których 303 zidentyfikowano jako radioźródła definiujące, w skład *ICRF3* wchodzi dodatkowo dwa katalogi: jeden w paśmie K (24 GHz) zawierający pozycje 824 radioźródeł

rozproszonych po całym niebie z poziomem szumu wynoszącym $30\mu\text{s}$ i $50\mu\text{s}$ odpowiednio w rektascensji i deklinacji oraz drugi w paśmie Ka/X (32/8.4 GHz) zawierający pozycje 678 radioźródeł.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

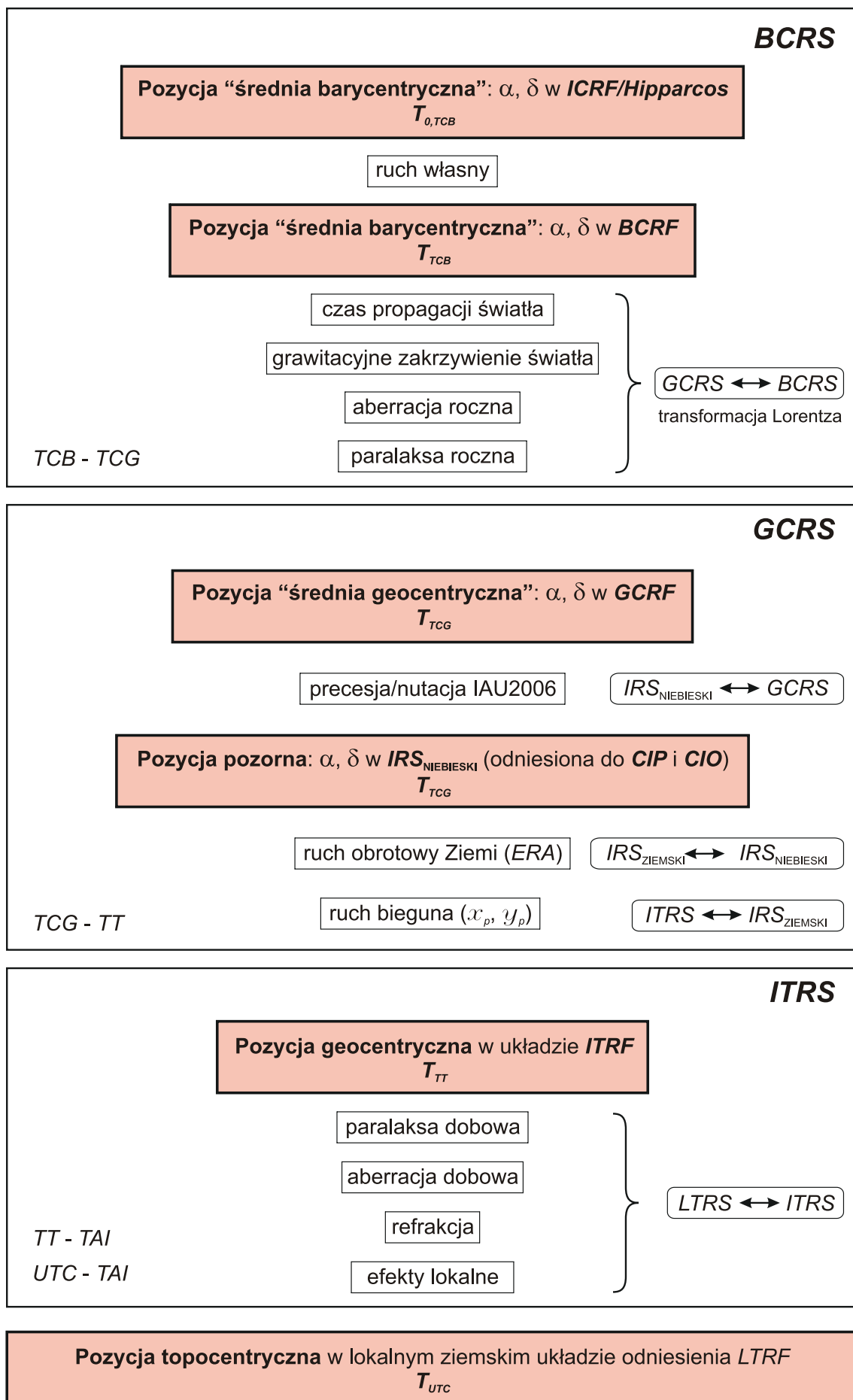
Macierz $W(t)$ ma postać

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

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



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

internetowych IERS (<http://www.iers.org>). Wielkości $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutatation}}$ reprezentujące dobowe i sub-dobowe wyrazy nutacyjne w ruchu bieguna można obliczyć korzystając z parametrów podanych w tablicy 5.1 IERS Conventions 2003. Wielkość s' określa spowodowaną przez ruch *CIP* względem *ITRS* zmianę pozycji *TIO* na równiku *CIP* zgodnie z wyrażeniem

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

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

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

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

Macierz $R(t)$ ma postać

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

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

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

gdzie

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

oraz

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

Macierz $Q(t)$ ma postać

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

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

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

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

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

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

W celu zapewnienia ciągłości 1 stycznia 2003 roku z obliczeniami wykonywanymi w oparciu o poprzednie procedury precesyjno-nutacyjne, dla stałej $s_0 = [\sigma_0 N_0] - [\Sigma_0 N_0]$ przyjmuje się wartość $+94 \mu\text{as}$ ($[\sigma_0 N_0]$ odpowiada kątowi pomiędzy σ_0 — pozycją *CIO* na równiku *CIP* na epokę J2000.0 i N_0 — węzłem wstępującym równika *CIP* w równik *GCRS* na epokę J2000.0, zaś $[\Sigma_0 N_0]$ odpowiada kątowi pomiędzy Σ_0 — kierunkiem osi x , czyli początkiem liczenia rektascensji na równiku *GCRS* i N_0). Wartość stałej s_0 nie ulega zmianie przy przejściu od modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2000 do modelu IAU2006.

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

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

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

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

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

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

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

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

Położenie bieguna CIP , uwzględniające poprawki $\delta X, \delta Y$ wyraża się wzorami:

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

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

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

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

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

zaś geocentryczny wektor wodzący obiektu Q ma postać

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

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

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

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

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

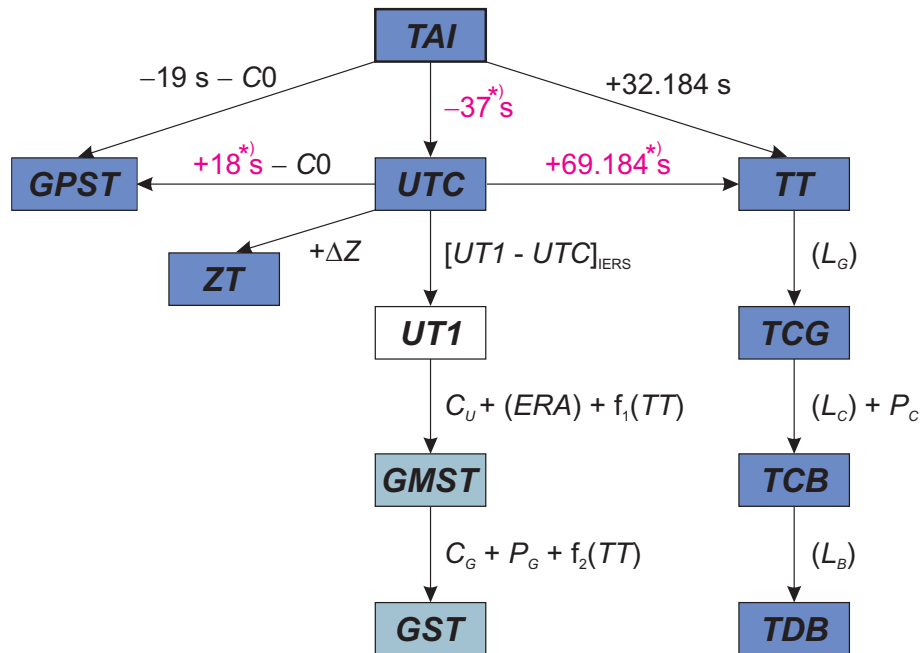
gdzie R — oznacza promień orbity Ziemi (przybliżenie P), a π — paralaksę roczną obiektu Q .

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

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

2. SYSTEMY CZASU

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



Rys. 2 Współcześnie stosowane skale czasu i ich wzajemne relacje

*) Wartości obowiązujące w okresie od 1 stycznia 2017 do co najmniej 31 grudnia 2020.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

gdzie

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

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

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

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

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

gdzie

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

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

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

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

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

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

gdzie

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

są stałymi definiującymi ⁸⁾.

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

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

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

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

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

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

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

gdzie E jest nazywane równaniem czasu¹¹⁾.

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

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

W dalszej części objaśnień na stronie 180 zostały przedstawione historyczne odmiany czasu uniwersalnego *UT0*, *UT1* i *UT2*, z których obecnie stosuje się jedynie skalę czasu *UT1*.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Do 2003 roku średni czas gwiazdowy Greenwich był formalnie zdefiniowany jako nieliniowa funkcja *UT1*. Funkcja ta była oparta na wyrażeniu podanym przez Newcomba dla rektascensji średniego Słońca, określającym relację pomiędzy *UT1* a średnim czasem gwiazdowym Greenwich (*GMST*) o 0^h *UT1*. Od 2003 roku średni czas uniwersalny *UT1* jest odniesiony do osi obrotu Ziemi określonej przez Pośredni Biegun Niebieski *CIP*¹²⁾. Czas *UT1* można więc uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół osi *CIP*.

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

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

gdzie t jest dane wzorem (20).

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

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

przy czym *Eq* jest to równanie równonocy.

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

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

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

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

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

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

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

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

Dynamiczny Czas Gwiazdowy (*SDT*) (*Sidereal Dynamical Time*) jest odpowiednikiem *TT* w grupie skal czasu gwiazdowego. Definiuje się go dokładnie tak samo jak średni czas gwiazdowy Greenwich (*GMST*) tyle, że w odniesieniu do skali Czasu Ziemskiego, tj. we wzorze (56) kąt θ powinien być obliczony zgodnie z (53), przy czym argument $T_u = JD(TT) - 2451\,545.0$. Otrzymany w ten sposób *SDT* jest czasem średnim. Dynamiczny czas gwiazdowy prawdziwy otrzymuje się poprzez dodanie nutacji w rektascensji $\Delta\psi \cos \varepsilon_A$ do dynamicznego czasu gwiazdowego średniego.

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

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

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

Różnice [*UT1* — *UTC*], a także [*UT1* — *TAI*], określające relacje pomiędzy skalą czasu astronomicznego obrotowego i skalami czasu atomowego są regularnie wyznaczone przez IERS na podstawie obserwacji VLBI, GPS, SLR i DORIS, a następnie publikowane w biuletynach IERS (<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/>).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni

od 1946.IV.14 0 ^h CSE	do 1946.X.07 2 ^h CSE	od 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	od 2020.III.29 2 ^h CSE	do 2020.X.25 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

W roku 2020, 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 2020 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemijskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym:

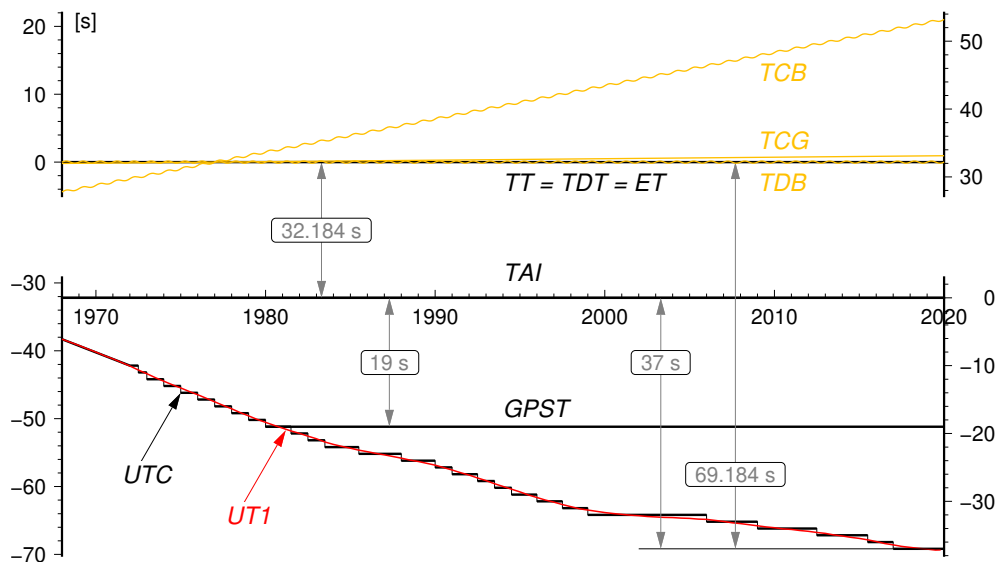
$$TDT = UT1 + 69^s \quad (68)$$

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

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

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

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



Rys. 3 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

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

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

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

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

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

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

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

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

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

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

$$GMST \text{ o } 0^h UT1 = 2\pi(0.779\,057\,273\,2640 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48T_u) + \\ + 0''.014\,506 + 4612''.156\,534\,t + 1''.391\,581\,7\,t^2 - 0''.000\,000\,44\,t^3 - 0''.000\,029\,956\,t^4 - 0''.000\,000\,036\,8\,t^5 \quad (71)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Przykłady

- 1) Wyrazić moment 2020 kwiecień 6^d 22^h 18^m 00.0000 czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Czas wschodnioeuropejski	22 ^h 18 ^m 00.0000	
minus redukcja strefowa ΔZ	- 2 00 00.0000	
UTC	20 18 00.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	- 0.2500	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	20 17 59.7500	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	+ 3 20.0857 ^{a)}	
Δs interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	20 21 19.8357	
$GMST$ o 0 ^h $UT1$	+12 58 58.5497	ze str. 9
$GMST$ w zadanym momencie	9 20 18.3854	
plus długość geogr. BG	+ 1 24 08.9140 ^{b)}	
śr. czas gwiazdowy BG	10 44 27.2994	
plus równanie równonocy Eq	- 1.0882 ^{c)}	
prawdziwy czas gwiazdowy BG	10 44 26.2112	

¹⁸⁾ Data juliańska na 0^h TT każdego dnia roku 2020 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) $20^{h} 17^{m} 59.7500^s = 73\,079.7500; 73\,079.7500 \times 0.002\,737\,909\,3 = 200.0857$ (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. 9 wypisujemy podane na 0 czasu UT1 na okalające daty wartości równania równonocy Eq , a następnie tworzymy różnice

05	-1.0750	-0.0061	-0.0024
2020.IV.06 ^d 0 ^h UT1	-1.0811	-0.0085	-0.0003
07	-1.0896	-0.0088	
08	-1.0984		

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	$= -1.0811$
$n = \frac{20^{h} 17^{m} 59.7500^s}{24^h} = +0.8458$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= -0.0072$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0326$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II})$	$= +0.0001$
	u	$= -1.0882$

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 2020 kwiecień 6^d 10^h 44^m 26.2112 prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Prawdziwy czas gw. BG	10 ^h 44 ^m 26.2112	
minus długość geogr. BG	- 1 24 08.9140	ze str. 7
GST	9 20 17.2972	
minus równanie równonocy Eq	+ 1.0882 ^{a)}	
GMST w zadanym momencie	9 20 18.3854	
minus GMST o 0 ^h UT1	-12 58 58.5497	ze str. 9
Δs – interwał cz. śr. gw. od 0 ^h UT1	20 21 19.8357	
minus red. int. Δs na odp. int. UT1	- 3 20.0857	wzór (17) ze str. 165
UT1	20 17 59.7500	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	+ 0.2500	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	20 18 00.0000	
plus redukcja strefowa ΔZ	+ 1 00 00.0000	
czas środkowoeuropejski	21 18 00.0000	
plus redukcja strefowa ΔZ	+ 1 00 00.0000	
czas wschodnioeuropejski	22 18 00.0000	

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

czas gwiazdowy Greenwich	9 ^h 20 ^m 29	
minus czas gwiazdowy Gr. o 0 ^h UT1	-12 58.98	
Δs – interwał czasu gw. od 0 ^h UT1	20 21.31	
minus red. int. Δs na odp. int. UT1	- 0 03.33	
UT1	20 17.98	wzór (17) ze str. 165

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny: $n = \frac{20^{h} 17.98^m}{24^h} = +0.8458$

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 2020 kwiecień 5^d 12^h 31^m 00.0000 czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	12 ^h 31 ^m 00.0000
minus redukcja strefowa ΔZ	— 1 00 00.0000
<i>UTC</i>	11 31 00.0000
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	— 0.2500 ze str. 41
<i>UT1</i>	11 30 59.7500

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 172, przyjmując $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\,458\,944.5 + \frac{11\,30\,59.7500}{24^h} - 2\,451\,545.0 = 7\,399.979\,858\,218$ oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi θ modulo 2π i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 0^h 26^m 52.9576^s$$

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

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{11\,30\,59.7500}{24^h} = +0.479\,858\,218$$

	θ	Δ_0^I
2020 kwiecień 5 ^d 0 ^h <i>UT1</i>	12 ^h 53 ^m 59.6986	24 ^h 03 ^m 56.5469
	24 ^h + 12 57 56.2455	
θ_0	= 12 ^h 53 ^m 59.6986	
$n\Delta_0^I$	= +11 32 53.2590	
θ	= 0 26 52.9576	

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 2020: $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -62.0$. 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 2020 marzec 6^d 10^h 18^m 20^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. 13 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}
05	23 ^h 03 ^m 16 ^s .543	−5°57′22″.64
	+222 ^s .730	+1394″.49
2020.III.06 ^d 0 ^h TT	23 06 59.273	−5 34 08.15
	−0 ^s .424	+4″.37
	+222.306	+1398.86
07	23 10 41.579	−5 10 49.29

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	10 ^h 18 ^m 20 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	− 2 00 00.000	
UTC	8 18 20.000	
plus ($TAI - UTC$)	+ 37.000	wzór (60)
TAI	8 18 57.000	
plus ($TT - TAI$)	+ 32.184	wzór (44)
TT	8 19 29.184	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{8^h 19^m 29^s.184}{24^h} = +0.346\,866$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.0602$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
u_0	= 23 ^h 06 ^m 59 ^s .273	−5°34′08″.15
$n\Delta_0^I$	= + 1 17.1838	− 8 04.458
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	= − 0.0255	+ 0.263
u	= 23 ^h 08 ^m 16 ^s .431	−5°26′03″.43

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

05	+58″.004	+0″.191
2020.III.06 ^d 0 ^h TT	+58.195	+0.175
07	+58.370	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj. $n = +0.346\,866$.

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:

$\frac{n}{2}$	= +0.1734	V_0	= +58″.195	δ_0	= −5°34′08″.15
np	= +8.3248	$\frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0)$	= + 0.032	npV	= + 8 04.72
		V	= +58″.227	δ	= −5°26′03″.43

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2020 październik 2^d 12^h18^m20^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 2020 roku z dokładnością 0^s.005 wystarczy przyjąć $\Delta T' = 69^s$, skąd $\mu\Delta T' = 0^s.189$.

Czas wschodnioeuropejski	12 ^h 18 ^m 20 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	10 18 20.000	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	– 0.301	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	10 18 19.699	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	11 42 28.613	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.189	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 ^h	11 42 28.424	
plus równanie czasu plus 12 ^h	12 10 48.108 ^{a)}	
kąt godzinny Słońca prawdz. wzgl. południka BG	23 53 16.532	

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

Czas wschodnioeuropejski	12 ^h 18 ^m 20 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	10 18 20.000	
plus $(TAI - UTC)$	+ 37.000	wzór (60)
TAI	10 18 57.000	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.184	wzór (44)
TT	10 19 29.184	

Ze str. 18 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

01		+0 ^s .8095	–0 ^s .0126
2020.X.02 ^d 0 ^h TT	12 ^h 10 ^m 39.909	+0.7969	–0 ^s .0135
03		+0 ^s .7834	

liczymy współczynniki

$$n = \frac{10\,19\,29.184}{24^h} = +0.430\,199, \quad \frac{n}{2} = +0.2151, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +10.3248$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 12^h10^m39.909 + 10.3248(0.7969 - 0.2151 \times 0.0131) = 12^h10^m48.108$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim $UT1$ moment, w którym w dniu 2 października 2020 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 23^h53^m16^s.532.

Kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. południka BG	23 ^h 53 ^m 16 ^s .532	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. poł. Greenwich	22 29 07.618	
minus $(E + 12^h)$	–12 10 48.108 ^{a)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 ^h	10 18 19.510	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.189	zob. przykład poprzedni
UT1	10 18 19.699	

- 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 $(E + 12^h)$	$22^h 29^m 07.62^s$ $-12\ 10\ 48.31$ ^{b)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12^h plus $\mu\Delta T'$	$10\ 18\ 19.31$ $+ \quad \quad 0.19$	zob. przykład poprzedni
$UT1$ minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$10\ 18\ 19.50$ $+ \quad \quad 0.30$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC plus $(TAI - UTC)$	$10\ 18\ 19.80$ $+ \quad \quad 37.00$	wzór (60)
TAI plus $(TT - TAI)$	$10\ 18\ 56.80$ $+ \quad \quad 32.18$	wzór (44)
TT	$10\ 19\ 28.98$	

- 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

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{22^h 29^m - 12^h}{1^h} = 10.5$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o 12^h) interpolujemy liniowo, korzystając z danych ze str. 18, podobnie jak w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 10^m 39.91^s + 10.5 \times 0.80 = 12^h 10^m 48.31^s$$

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

$$n = \frac{10^h 19^m 28.98^s}{24^h} = +0.430\,197, \quad \frac{n}{2} = +0.2151, \quad np = +10.3247$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 18, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 10^m 39.909^s + 10.3247(0.7969 - 0.2151 \times 0.0131) = 12^h 10^m 48.108^s$$

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 29 lipca 2020 roku w Lublinie.

Ze str. 16 Rocznika dla Słońca i str. 24 dla Księżyca dostajemy

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
VII.29	3 ^h 53 ^m	19 ^h 31 ^m	14 ^h 59 ^m	19 ^h 24 ^m	23 ^h 40 ^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

$$\tau_E = 19^h24^m - 14^h59^m = 4^h25^m, \quad \tau_W = 23^h40^m - 19^h24^m = 4^h16^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Lublina

$$\varphi = +51^\circ 15' \quad \lambda = 22^\circ 34' = +1^h30^m3$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Lublina 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 Lublin—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		τ	Księżyc		długość geogr.	
	wsch.	zach.		wsch.	zach.	Lublin	1 ^h 30 ^m 3
VII.20	+4 ^m 6	-4 ^m 6	4 ^h 20 ^m	-4 ^m 0		W-wa Obs. PW	1 24.0
VII.30	+4 ^m 0	-3 ^m 9	4 ^h 30 ^m	-3 ^m 6	+3 ^m 6		
			4 ^h 40 ^m		+3 ^m 2		
						$-\Delta\lambda$	-6.3

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
VII.29	Warszawa cz. śr. eur.	3^h53^m	19^h31^m	14^h59^m	23^h40^m
	poprawka w szerokości	+4.1	−4.0	−3.8	+4.2
	poprawka w długości	−6.3	−6.3	−6.3	−6.3
VII.29	Lublin cz. śr. eur.	3^h51^m	19^h21^m	14^h49^m	23^h38^m

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

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

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

Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski (str. 32÷33)

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

Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich (str. 34)

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

Kalendarz Astronomiczny (str. 35)

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

Konfiguracje planet (str. 37)

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

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

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

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

Zaćmienia Słońca i 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 2018–2019 podano w pięciodniowych interwałach wraz z datą oraz zmodyfikowaną datą juliańską (*MJD*). Są one wyrażone w układzie płaskich współrzędnych prostokątnych o początku w *IRP* (IERS Reference Pole) w systemie *ITRS*. Do roku 1987 początkiem tego układu był *CIO** (Conventional International Origin) w systemie *BTS* (BIH Terrestrial System).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dane dotyczące bieguna *CIP* oraz różnice $UT1 - UTC$ na koniec roku 2018 i większą część roku 2019 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 2019 i znaczną część roku 2020 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: <ftp://ftp.iers.org/products/eop/long-term/>.

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

²²⁾ Biuletyny A są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat> lub <ftp://cddis.gsfc.nasa.gov/pub/p>

Miejsca średnie gwiazd (str. 42÷60)

Miejsca średnie ($\alpha_{2020.5}$, $\delta_{2020.5}$) 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 2020.5. 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 J2020.5 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 2020.5 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 γ Cephei (FK5 893) na moment 2020 luty 14^d17^h30^m00^s UT1.

Ze str. 101 Rocznika wypisujemy α_{app}^γ i δ_{app} na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	α_{app}^γ		δ_{app}
2020.II.8 ^d 5	23 ^h 40 ^m 05 ^s .958		+77°44'45".79
	-0.546		-2.71
18.5	05.412	+0.171	43.08
	-0.375		-3.01
28.5	05.037		40.07

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

$$a = +0.127 \quad b = +0.306 \quad a' = +0.996 \quad b' = +0.086$$

Wielkości redukcyjne A' i B' , potrzebne do tego samego celu, bierzemy ze str. 80

	A'		B'
2020.II.13 ^d 603	-0".040		-0".090
	-0.024		+0.038
14.600	-0.064	+0.020	-0.052
	-0.004		+0.047
15.597	-0.068		-0.005

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

UT1	17 ^h 30 ^m
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	+ 03 wzór (16)
Δs interwał czasu śr. gw. odp. UT1	17 33
GMST o 0 ^h UT1	+ 9 34 ze str. 8
GMST w zadanym momencie	27 07

²⁴⁾ Porównanie wartości miejsc pozornych (odniesionych zarówno do CIO jak i punktu równonocy) opartych na danych katalogowych FK5 oraz Hipparcos (zawartych w tablicach na stronach str. 122÷145) wykazuje w wypadku niektórych gwiazd duże rozbieżności. Rozbieżności te mają swe źródło w systematycznych błędach pozycji zawartych w katalogu FK5 i osiągają niekiedy wartość nawet kilkuset *mas*. Wspomniane rozbieżności dotyczą w szczególności gwiazd o numerach katalogowych FK5: 257 (α CMa), 335 (ι UMi), 417 (ζ UMi) i 893 (γ Cep). Pozycje pozorne tych gwiazd wyznaczone w oparciu o katalog FK5 należy traktować ze szczególną ostrożnością.

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

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

Czas gwiazdowy Greenwich w zadany momencie	2020.II.14	27 ^h 07 ^m
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2020.II.18	23 40
	-3	20 33

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-3^d 20^h 33^m}{10^d} = -0.3856$$

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	14 ^d 17 ^h 30 ^m $UT1 = 14^d 17^h 30^m UT1$
epoka efemerydy	14.600 $UT1$
różnica	+0.129 cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+0.129}{0.997} = +0.129$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 23^h 40^m 05^s.412 - 0.3856 (-0.5 \times 0^s.921 - 0.5 \times 0.3856 \times 0^s.171) = 23^h 40^m 05^s.602 \\ \delta_{app} &= +77^{\circ} 44' 43''.08 - 0.3856 (-0.5 \times 5''.72 + 0.5 \times 0.3856 \times 0''.30) = +77^{\circ} 44' 44''.16 \\ A' &= -0''.064 + 0.129 (-0.5 \times 0''.028 + 0.5 \times 0.129 \times 0''.020) = -0''.066 \\ B' &= -0''.052 + 0.129 (0.5 \times 0''.085 + 0.5 \times 0.129 \times 0''.009) = -0''.046\end{aligned}$$

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.	23 ^h 40 ^m 05 ^s .602	δ_{app} bez kr. nut.	+77°44'44''.16
$A'a$	- 0.0083	$A'a'$	- 0.065
$B'b$	- 0.0142	$B'b'$	- 0.004
α_{app}^{γ}	23 ^h 40 ^m 05 ^s .580	δ_{app}	+77°44'44''.09

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{γ} i δ_{app} gwiazdy γ *Cephei* (FK5 893) na moment 2020 luty 14^d 17^h30^m00^s $UT1$, wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 60 Rocznika (gwiazda nr FK5 893), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2020.5 oraz paralaksę

$$\begin{array}{ll}\alpha_{2020.5} = 23^h 40^m 12^s.370 & \delta_{2020.5} = +77^{\circ} 44' 49''.16 \\ \mu_{\alpha} = -0.0212 & \mu_{\delta} = +0.151 \\ \pi = 0''.064 & \end{array}$$

Dalej ze str. 80 wypisujemy wielkości redukcyjne oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice. Na zadany moment interpolujemy za pomocą wzoru Stirlinga

$UT1$	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E
II.13 ^d 603	-0 ^a .3820	-13 ^h .981	+0 ^h .580	-15 ^h .348	+12 ^h .292	-0 ^h .0021
		+25	+10	-192	-293	
14.600	-0.3793	-13.956	+19 +0.590	+10 -15.540	+5 +11.999	-4 -0.0022
		+44	+20	-187	-297	
15.597	-0.3765	-13.912	+0.610	-15.727	+11.702	-0.0022

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

$$\begin{array}{rcl} \text{moment zadany} & 2020.II.14^{d}729 & UT1 \\ \text{epoka efemerydy} & 2020.II.14.600 & UT1 \\ \hline \text{różnica} & +0.129 & \text{cz. śr. sł.} \\ \text{współczynnik interpolacyjny} & n = \frac{+0.129}{0.997} & = +0.130 \end{array}$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= -0.^a3789 \\ A + A' &= -13.^s951 \\ B + B' &= +0.^s592 \\ C &= -15.^s565 \\ D &= +11.^s961 \\ E &= -0.^s0022 \end{aligned}$$

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

$$\begin{array}{ll} a = +0.12697 & a' = +0.9963 \\ b = +0.30583 & b' = +0.0863 \\ c_\pi = +0.31287 & c'_\pi = +0.1796 \\ d_\pi = -0.02800 & d'_\pi = +0.9731 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{llll} \alpha_0 & 23^h40^m12.^s370 & \delta_0 & +77^\circ44'49.^s16 \\ (A + A')a & - & 1.7714 & (A + A')a' & - & 13.899 \\ (B + B')b & + & 0.1811 & (B + B')b' & + & 0.051 \\ Cc_\pi & - & 4.8698 & Cc'_\pi & - & 2.796 \\ Dd_\pi & - & 0.3349 & Dd'_\pi & + & 11.639 \\ E & - & 0.0022 & & & \\ \mu_\alpha\tau & + & 0.0080 & \mu_\delta\tau & - & 0.057 \\ \alpha_{app}^\gamma & 23^h40^m05.^s581 & \delta_{app} & +77^\circ44'44.^s10 \end{array}$$

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 2020 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 2020 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 2020 roku wynosi 20.3 s. Ostatni człon P odnoszący się do wyrazów okresowych nie przekracza 0.0016 s. Człon środkowy, zależny od barycentrycznego położenia i prędkości Ziemi i obserwatora, przybiera wartości poniżej 1 μs .

Mając TCG można obliczyć TT ze wzoru (45). Na połowę roku 2020 różnica między TCG i TT wynosi 0.957 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 γ Cephei (HIP 116727) w systemie $IRS_{NIEBESKI}$ na moment 2020 luty 14^d17^h30^m00^s czasu UT1, wychodząc z jej pozycji w ICRS na epokę J2000.0.

Dokonyjemy zamiany czasu UT1 na TT, TCG i TCB²⁸⁾

UT1	17 ^h 30 ^m 00 ^s .0000	
minus [UT1 – UTC] _{IER}	+ 0.2000	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	17 30 00.2000	
plus (TAI – UTC)	+ 37.0000	wzór (60)
TAI	17 30 37.2000	
plus (TT – TAI)	+ 32.1840	wzór (44)
TT	17 31 09.3840	
plus (TCG – TT)	+ 0.9484	wzór (45)
TCG	17 31 10.3324	
plus (TCB – TCG)	+ 20.1507	wzór (47)
TCB	17 31 30.4831	

Z tablicy na str. 79 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

$$\begin{aligned}
 \alpha_{ICRF} &= 23^h 39^m 20.^s 8490 \\
 \delta_{ICRF} &= +77^\circ 37' 56''.193 \\
 \pi &= 72.502 \text{ mas} = 0.000\,000\,351 \text{ rad} \\
 \mu_{\alpha 0} &= -15.2061 \text{ ms/rok} = -0.000\,110\,582 \text{ rad/stulecie} \\
 \mu_{\delta 0} &= +127.1865 \text{ mas/rok} = +0.000\,061\,662 \text{ rad/stulecie} \\
 V_R &= -42.4 \text{ km/s} = -894.425\,880 \text{ au/stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ au/stulecie})
 \end{aligned}$$

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

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.213\,316\,062 \\ -0.019\,274\,881 \\ 0.976\,793\,088 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -0.000\,129\,182 \\ -0.000\,012\,109 \\ -0.000\,293\,887 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu t

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,458\,894.230\,2 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.201\,210\,957$$

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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.213\,290\,069 \\ -0.019\,277\,317 \\ 0.976\,733\,955 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 112 Rocznika wypisujemy współrzędne X_B^E , Y_B^E , Z_B^E barycentrycznego wektora pozycji Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB

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

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X_B^E		Y_B^E		Z_B^E
II.14	-807 657 572		533 145 110		231 153 629
	-10 166 793		-26 124 740		-11 323 691
15	-817 824 365	248 738	507 020 370	12 827 902	219 829 938
	-9 918 055		-13 296 838		-5 763 311
16	-827 742 420		493 723 532		214 066 627

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TCB	2020.II.14 ^d	17 ^h 31 ^m 30. ^s 4831
epoka efemerydy	2020.II.15	0 00 00.0000
różnica		- 6 28 29.5169

wsp. interpolacyjny $n = \text{różnica}/24^h = -0.269\,786\,075$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora \mathbf{E}_B

$$\begin{aligned}
 X_B^E &= [-817\,824\,365 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,786\,075 \cdot (-10\,166\,793 - 9\,918\,055 - 248\,738 \cdot 0.269\,786\,075)] \times 10^{-9} \\
 Y_B^E &= [507\,020\,370 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,786\,075 \cdot (-26\,124\,740 - 13\,296\,838 - 12\,827\,902 \cdot 0.269\,786\,075)] \times 10^{-9} \\
 Z_B^E &= [219\,829\,938 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,786\,075 \cdot (-11\,323\,691 - 5\,763\,311 - 5\,560\,380 \cdot 0.269\,786\,075)] \times 10^{-9}
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} -0.815\,106\,007 \\ 0.512\,804\,903 \\ 0.222\,337\,210 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.213\,290\,356 \\ -0.019\,277\,497 \\ 0.976\,733\,877 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 112 Rocznika wypisujemy współrzędne X_H^E , Y_H^E , Z_H^E heliocentrycznego wektora pozycji Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB odpowiadający momentowi $UT1$ przykładu

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X_H^E		Y_H^E		Z_H^E
II.14	-803 493 913		526 421 334		228 202 441
	-10 158 549		-12 980 601		-5 626 716
15	-813 652 462	248 735	513 440 733	-158 922	222 575 725
	-9 909 814		-13 139 523		-5 695 471
16	-823 562 276		500 301 210		216 880 254

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

$$\begin{aligned}
 X_H^E &= [-813\,652\,462 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,786\,075 \cdot (-10\,158\,549 - 9\,909\,814 - 248\,735 \cdot 0.269\,786\,075)] \times 10^{-9} \\
 Y_H^E &= [513\,440\,733 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,786\,075 \cdot (-12\,980\,601 - 13\,139\,523 + 158\,922 \cdot 0.269\,786\,075)] \times 10^{-9} \\
 Z_H^E &= [222\,575\,725 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,786\,075 \cdot (-5\,626\,716 - 5\,695\,471 + 68\,755 \cdot 0.269\,786\,075)] \times 10^{-9}
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} -0.810\,936\,328 \\ 0.516\,958\,372 \\ 0.224\,100\,507 \end{pmatrix}$$

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

$$\begin{aligned}
 E_H &= 0.987\,463\,783 \\
 \mathbf{e}_{GCRF}^p &= \begin{pmatrix} 0.213\,303\,852 \\ -0.019\,278\,717 \\ 0.976\,795\,679 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} -0.821\,231\,464 \\ 0.523\,521\,349 \\ 0.226\,945\,546 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

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

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} -0.000\,000\,016 \\ 0.000\,000\,010 \\ 0.000\,000\,004 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.213\,303\,836 \\ -0.019\,278\,707 \\ 0.976\,795\,683 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 112 Rocznika wypisujemy współrzędne $\dot{X}_B^E, \dot{Y}_B^E, \dot{Z}_B^E$ barycentrycznego wektora prędkości Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB odpowiadający momentowi $UT1$ przykładu

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	\dot{X}_B^E		\dot{Y}_B^E		\dot{Z}_B^E
II.14	-10 290 074		-12 902 165		-5 592 544
	247 107		-160 848		-69 576
15	-10 042 967	3 256	-13 063 013	3 859	-5 662 120
	250 363		-156 989		-67 931
16	-9 792 604		-13 220 002		-5 730 051

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

$$\begin{aligned} \dot{X}_H^E &= [-10\,042\,967 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,786\,075 \cdot (247\,107 + 250\,363 - 3\,256 \cdot 0.269\,786\,075)] \times 10^{-9} \\ \dot{Y}_H^E &= [-13\,063\,013 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,786\,075 \cdot (-160\,848 - 156\,989 - 3\,859 \cdot 0.269\,786\,075)] \times 10^{-9} \\ \dot{Z}_H^E &= [-5\,662\,120 - \frac{1}{2} \cdot 0.269\,786\,075 \cdot (-69\,576 - 67\,931 - 1\,645 \cdot 0.269\,786\,075)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.010\,109\,954 \\ -0.013\,019\,999 \\ -0.005\,643\,511 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\,058\,390 \\ -0.000\,075\,197 \\ -0.000\,032\,594 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,100\,630$$

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

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.213\,254\,583 \\ -0.019\,354\,732 \\ 0.976\,804\,934 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 120 Rocznika wypisujemy współrzędne X i Y Niebieskiego Bieguna Pośredniego w $GCRS$ na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TT odpowiadający momentowi $UT1$ przykładu

Obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X		Y
II.14	1 923 960		-7 119
	155		-76
15	1 924 115	97	-7 195
	252		-101
16	1 924 367		-7 296

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TT	2020.II.14 ^d	17 ^h 31 ^m 09. ^s 3840
epoka efemerydy	<u>2020.II.15</u>	<u>0 00 00.0000</u>
różnica		-6 28 50.6160

wsp. interpolacyjny $n = \frac{-6\ 28\ 50.6160}{24^h} = -0.270\ 030\ 278$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TT wartości X oraz Y składowych wektora jednostkowego CIP

$$X = [1\ 924\ 115 - \frac{1}{2} \cdot 0.270\ 030\ 278 \cdot (155 + 252 - 97 \cdot 0.270\ 030\ 278)] \times 10^{-9}$$

$$Y = [-7\ 195 - \frac{1}{2} \cdot 0.270\ 030\ 278 \cdot (-76 - 101 + 25 \cdot 0.270\ 030\ 278)] \times 10^{-9}$$

Korzystając z wrorów (33) lub (86) oraz przyjmując średnią wartość parametru s dla roku 2020 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 $s = 0$).

$$X^2 = 0.000\ 003\ 702, \quad XY = -0.000\ 000\ 014, \quad Y^2 = 0.000\ 000\ 000, \quad a = 0.500\ 000\ 463, \quad s = -0.000\ 000\ 018$$

$$1 - aX^2 = 0.999\ 998\ 149, \quad aXY = -0.000\ 000\ 007, \quad 1 - aY^2 = 1.000\ 000\ 000, \quad 1 - a(X^2 + Y^2) = 0.999\ 998\ 149$$

$$sX = sY = saXY = 0.000\ 000\ 000, \quad s(1 - aX^2) = -0.000\ 000\ 018, \quad s(1 - aY^2) = -0.000\ 000\ 018$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\ 998\ 149 & -0.000\ 000\ 011 & 0.001\ 924\ 064 \\ 0.000\ 000\ 025 & 1.000\ 000\ 000 & -0.000\ 007\ 172 \\ -0.001\ 924\ 064 & 0.000\ 007\ 172 & 0.999\ 998\ 149 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.211\ 374\ 753 \\ -0.019\ 347\ 729 \\ 0.977\ 213\ 580 \end{pmatrix}$$

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

$$\alpha_{app}^{CIO} = 23^h 39^m 04.^s 831$$

$$\delta_{app} = +77^\circ 44' 42.'' 97$$

Miejsca pozorne odniesione do równika CIP oraz do CIO różnią się od miejsc pozornych odniesionych do równika FK5 i punktu równonocy wiosennej. Jeśli jednak dokona się transformacji wyrażonej obrotem wokół CIP o kąt odpowiadający różnicy między prawdziwym czasem gwiazdowym GST i Kątem Obrotu Ziemi (ERA), to rozbieżność w miejscach pozornych zostanie zredukowana do nieznaczonej zaledwie wielkości, która wynika z użycia, różnych w obu wypadkach, miejsc średnich i ruchów własnych gwiazd oraz różnych modeli precesyjno–nutacyjnych (do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do równika CIP oraz do CIO są stosowane dane z katalogu Hipparcos oraz model precesyjno–nutacyjny IAU2006, zaś do obliczenia pozycji pozornych odniesionych do równika FK5 i punktu równonocy wiosennej są używane dane z katalogu FK5 oraz model IAU1976/IAU1980).

Przybliżony azymut Biegunowej (str. 146)²⁹⁾

Tablica zawiera przybliżone wartości azymutu Biegunowej, zestawione według dwóch argumentów: kąta godzinnego t Biegunowej i szerokości geograficznej φ .

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

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

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej (str. 147)

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

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

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

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

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

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej (str. 148)

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

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

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

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

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

Współczynniki do wzorów interpolacyjnych (str. 149)

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

Refrakcja (str. 150÷151)

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

Na str. 151 podane są wartości współczynników:

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

B zależny od ciśnienia H w $mm\ Hg$,

α zależny od pozornej odległości zenitalnej z' ,

β zależny od R_1 ,

γ zależny od odległości zenitalnej z' i temperatury t .

W celu wyznaczenia refrakcji całkowitej stosuje się następujące wzory:

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

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

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

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

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

Sygnały czasu (str. 152)

Podano aktualne informacje o wybranych, europejskich i światowych radiostacjach nadających całodobowo sygnały czasu. Dane te zostały zaczerpnięte z *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 13, 2018*, wydawanego corocznie przez Bureau International des Poids et Mesures, w Sèvres oraz stron internetowych wybranych stacji nadawczych.

Poprawki do momentów emisji sygnałów względem Czasu Uniwersalnego Koordynowanego *UTC* są z reguły zaniebdywalne w porównaniu do błędów znajomości czasu propagacji fal radiowych.

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

Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinnego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniebdywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości $DUT1^{30)}$ 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 2020.5 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 XXX Zgromadzenia Generalnego
Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU)
Wiedeń, 20–31 sierpnia 2018 r.**

Rezolucja B1

dot. geocentrycznych i międzynarodowych ziemskich systemów i układów odniesienia

zaproponowana przez Komisję IAU A2 (Ruch Obrotowy Ziemi)

XXX Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

zauważając

1. zasadniczą rolę niebieskich i ziemskich systemów i układów odniesienia w monitorowaniu ruchu obrotowego i orientacji Ziemi w przestrzeni z dokładnościami wymaganymi obecnie i przewidywanymi w najbliższej przyszłości;
2. rosnące znaczenie systemów i układów odniesienia dla nauki, technologii i społeczeństwa, w szczególności dla licznych astronomicznych oraz innych naukowych i technicznych działań obejmujących precyzyjne pozycjonowanie oraz nawigację na Ziemi i w przestrzeni kosmicznej;
3. przyjęcie przez XXIV Zgromadzenie Generalne IAU w Manchesterze 2000 rezolucji od B1.1 do B1.9 dotyczących systemów odniesienia, a zwłaszcza rezolucji B1.3 w sprawie definicji Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*BCRS*) i Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*GCRS*);
4. poparcie rezolucji IAU 2000 od B1.1 do B1.9 rezolucją 4 XXIII Zgromadzenia Generalnego Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG) w Sapporo 2003;
5. że *GCRS* jest zdefiniowany jako system geocentrycznych współrzędnych czasoprzestrzennych zgodnych z założeniami Ogólnej Teorii Względności z tensorem metrycznym określonym w rezolucji B1.3 IAU 2000;
6. potrzebę posiadania przestrzennego układu odniesienia, obracającego się w przestrzeni wraz z Ziemią w cyklu dobowym, do określania orientacji Ziemi względem *GCRS*;

uznając

7. że zgodnie z rezolucją B1.3 XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU w Manchesterze 2000 XXIV Zgromadzenie Generalne IUGG w Perugii 2007 przyjęło Rezolucję 2, która poparła definicję Geocentrycznego Ziemskiego Systemu Odniesienia (*GTRS*) jako systemu geocentrycznych współrzędnych czasoprzestrzennych, zgodnego z założeniami Ogólnej Teorii Względności, obracającego się wraz z Ziemią i związanego z *GCRS* poprzez obrót przestrzenny uwzględniający parametry orientacji Ziemi;
8. że XXIV Zgromadzenie Generalne IUGG w Perugii 2007 przyjęło Rezolucję 2, która wprowadziła definicję Międzynarodowego Ziemskiego Systemu Odniesienia (*ITRS*) jako szczególnego *GTRS*, którego orientacja jest utrzymywana operacyjnie zgodnie z wcześniejszymi umowami międzynarodowymi (orientacja BIH);
9. że Zgromadzenie Generalne Narodów Zjednoczonych w Nowym Jorku 2015 r. przyjęło Rezolucję 69/266 zatytułowaną „Globalny geodezyjny układ odniesienia dla zrównoważonego rozwoju”;

zaleca

10. przyjęcie *ITRS* jako preferowanego *GTRS* do zastosowań naukowych i technicznych; i
11. aby IAU włączyła się, wraz z innymi zainteresowanymi organizacjami, takimi jak IUGG i IAG, do Globalnego Zarządzania Informacją Geograficzną ONZ (GGIM), w Podkomitecie d/s Geodezji, w celu promocji wdrażania Mapy Drogowej na rzecz Globalnego Geodezyjnego Układu Odniesienia UNGGIM.

Rezolucja B2

dot. trzeciej realizacji Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia

zaproponowana przez Grupę Roboczą IAU ds. Trzeciej Realizacji Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia

XXX Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

zauważając

1. że Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego (1997) postanowiła „że od dnia 1 stycznia 1998 r. niebieskim systemem odniesienia IAU będzie Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia (*ICRS*)”;
2. że rezolucja B3 XXVII Zgromadzenia Generalnego (2009) postanowiła „że od dnia 1 stycznia 2010 r., podstawową astrometryczną realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*ICRS*) będzie druga realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (*ICRF2*)”;
3. że rezolucja B3 XXVII Zgromadzenia Generalnego (2009) postanowiła „że organizacje odpowiedzialne za programy obserwacji astrometrycznych i geodezyjne programy obserwacyjne VLBI (np. IERS, IVS) podejmą odpowiednie środki, aby kontynuować istniejące i opracować ulepszone programy obserwacji i analiz VLBI w celu utrzymania i poprawy *ICRF2*”;

uznając

4. że od czasu ustanowienia *ICRF2*, kontynuowane i nowe programy obserwacji VLBI prowadzone przez odpowiednie organizacje (np. IVS — międzynarodową służbę VLBI dla geodezji i astrometrii) oraz osoby, pracujące na różnorodnych sieciach anten VLBI i na różnorodnych częstotliwościach radiowych, prawie podwoiły zasób astrometrycznych i geodezyjnych danych VLBI zebranych dla *ICRF2* i radioźródeł dodatkowych;
5. że od czasu ustanowienia *ICRF2* udoskonalone oprzyrządowanie, pokrycie sieci, strategię obserwacji oraz modelowanie astronomiczne i geofizyczne znacznie poprawiły jakość danych VLBI i ich analizy astrometrycznej;
6. że w 2012 r. powołano grupę roboczą IAU w celu opracowania trzeciej realizacji Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia w oparciu o cały zbiór danych astrometrycznych i geodezyjnych VLBI oraz najnowocześniejsze modelowanie astronomiczne i geofizyczne, z poleceniem przygotowania przez nią tej realizacji do prezentacji na XXX Zgromadzeniu (2018);
7. że wspomniana grupa robocza opracowała potencjalną trzecią realizację Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia, w układzie współrzędnych wpasowanym do *ICRF2*, która stanowi znaczną poprawę w sensie charakterystyki źródeł, dokładności pozycji i całkowitej liczby źródeł, a zatem znaczną poprawę podstawowej realizacji *ICRS*, w porównaniu do *ICRF2* przyjętego przez XXVII Zgromadzenie Generalne (2009);

postanawia

8. że od 1 stycznia 2019 r. fundamentalną realizacją Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*ICRS*) będzie trzecia realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (*ICRF3*), utworzona przez Grupę Roboczą IAU dla Trzeciej Realizacji Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (patrz uwaga 1);
9. że organizacje odpowiedzialne za astrometryczne i geodezyjne programy obserwacyjne VLBI (np. IVS) będą podejmować odpowiednie działania w kierunku kontynuacji i rozwijania takich programów, na wielu częstotliwościach radiowych, i ze szczególną intensywnością na półkuli południowej, aby jednocześnie utrzymywać i ulepszać *ICRF3*;
10. że organizacje odpowiedzialne za definiowanie układów odniesienia o wysokiej dokładności w oparciu o inne długości fali podejmą odpowiednie działania, wraz z Międzynarodową Służbą Obrótu Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS), w kierunku uzgodnienia tych układów odniesienia z *ICRF3*, z najwyższą możliwą dokładnością.

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

**Rezolucje XXVII Zgromadzenia Generalnego
Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG)
Montreal, 8–18 lipca 2019 r.**

Rezolucja 2

Międzynarodowy Ziemi Układ Odniesienia (ITRF)

Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki

biorąc pod uwagę

- znaczącą aktywność Międzynarodowej Asocjacji Geodezji (IAG) na rzecz rozwoju i utrzymania fundamentalnych opracowań geodezyjnych, w szczególności Międzynarodowego Ziemi Układu Odniesienia (*ITRF*), dla nauki i społeczeństwa, a także
- znaczenie zgodności rozmaitych zbiorów danych geoprzestrzennych oraz aplikacji georeferencyjnych,

potwierdzając

przyjęcie przez IUGG w Perugii 2007, na mocy Rezolucji 2, Międzynarodowego Ziemi Systemu Odniesienia (*ITRS*) jako zalecanego w zastosowaniach naukowych i technicznych Geocentrycznego Ziemi Systemu Odniesienia (*GTRS*),

zwracając uwagę

- że *ITRF* jest numeryczną realizacją *ITRS*, opracowaną, utrzymywaną i udostępnianą użytkownikom przez Międzynarodową Służbę Obrotu Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) — służbę IAG, oraz
- że *ITRF* jest szeroko stosowany jako standard w różnych aplikacjach georeferencyjnych,

postanawia

zalecić użytkownikom, aby *ITRF* był standardowym ziemi układem odniesienia dla pozycjonowania, nawigacji satelitarnej i zastosowań w naukach o Ziemi, a także do definiowania i dostosowania krajowych i regionalnych układów odniesienia.

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

SERENISSIMO, POTENTISSIMO
AC INVICTISSIMO IOHANNI III
REGI POLONIARVM,

Sideris hujus novi Gedam nuper detecti
inque numerum reliquorum Astrorum in sem-
piternam SACRATISSIMÆ REGIÆ MAJESTATIS
Memoriam atque Gloriam relati, qualem qua-
lem hanc Delineationem devotissimo ac
submississimo animo offert atque consecrat.

SACRATISSIMÆ SUÆ
MAJESTATIS.

*Humillimus ac Submississimus
J. Hevelius.*

Serpens.

SCUTUM

SOBIESCIAN.

SAGITTARIUS.

Ecliptica.