INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

IGiK

ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2018

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2018

LXXIII

WARSZAWA 2017

Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego
Jan Kryński

Sekretarz: Marcin Sękowski

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

Prenumerata:
email: boi@igik.edu.pl

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

Copyright © Instytut Geodezji i Kartografii
ISSN 0209-0341

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

Wydanie w wersji elektronicznej przygotowane w CGiG IGiK

SPIS TREŚCI

Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym 4
Przedmowa 5
Dni świąteczne, pory roku, stałe precesyjne, obserwatoria astronomiczne 7
Czas gwiazdowy Greenwich i Kąt Obrotu Ziemi ..... 8÷11
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie ..... 12÷19
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie ..... 20÷27
Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku 28
Planety, współrzędne równikowe 28
Fazy Księżyca, apogeum i perigeum 29
Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą ..... 30÷31
Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski ..... 32÷33
Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich 34
Kalendarz astronomiczny — wschody i zachody Słońca oraz wybranych planet w Warszawie . 35
Konfiguracje planet 37
Zaćmienia Słońca i Księżyca ..... 38÷39
Współrzędne bieguna *CIP* i poprawka do czasu uniwersalnego ..... 40÷41
Miejsca średnie gwiazd ..... 42÷60
Pozycje gwiazd w systemie *ICRS* (*BCRS*) (J2000.0) ..... 61÷79
Wielkości redukcyjne ..... 80÷87
Miejsca pozorne gwiazd ..... 88÷101
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych ..... 102÷111
Barycentryczne i heliocentryczne współrzędne Ziemi ..... 112÷119
Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* ..... 120÷121
Miejsca pozorne (*IRS*) gwiazd ..... 122÷135
Miejsca pozorne (*IRS*) 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 gwiaździstego ..... 156÷159
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne ..... 160÷164
Objaśnienia — część ogólna ..... 165÷182
Objaśnienia — część szczegółowa ..... 183÷205

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. 179)
CTRS — Conventional Terrestrial Reference System (Konwencjonalny Ziemski System Odniesienia)
DORIS — Doppler Orbit Determination and Radio Positioning Integrated on Satellite (francuski globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
DUT1 — różnica czasów *UT1* i *UTC*
EOP — Earth Orientation Parameters (parametry ruchu obrotowego Ziemi)
ERA — Earth Rotation Angle (Kąt Obrotu Ziemi) (str. 169)
ET — Czas Efemeryd (str. 180)
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. 176)
GMST — średni czas gwiazdowy Greenwich (str. 177)
GPS — Global Positioning System (Globalny System Nawigacyjny)
GPST — GPS Time (czas GPS)
GRS — Geodetic Reference System (Geodezyjny System Odniesienia)
GSD — patrz *JSD*
GST — prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich (str. 177)
GTRS — Geocentric Terrestrial Reference System (Geocentryczny Ziemski System Odniesienia)
IAU — International Astronomical Union (Międzynarodowa Unia Astronomiczna)
ICRS — International Celestial Reference System (Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia)
IERS — International Earth Rotation and Reference Systems Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia)
ILS — International Latitude Service (Międzynarodowa Służba Szerokości)
IPMS — International Polar Motion Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Bieguna)
IRM — IERS Reference Meridian (południk zerowy IERS)
IRP — IERS Reference Pole (biegun odniesienia IERS)
IRS — Intermediate Reference System (Pośredni System Odniesienia)
ITRS — International Terrestrial Reference System (Międzynarodowy Ziemski System Odniesienia)
IUGG — International Union of Geodesy and Geophysics (Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki)
JD — data juliańska odniesiona do czasu ziemskiego (*TT*) (str. 182)
JED — data juliańska odniesiona do skali Czasu Efemeryd (str. 182)
JPL — Jet Propulsion Laboratory
JSD — juliańska data gwiazdowa (str. 182)
LLR — Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD — zmodyfikowana data juliańska (str. 182)
NRO — Non-Rotating Origin (Nieobracający się Punkt Początkowy)
RA — Rocznik Astronomiczny IGiK
SAO — Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT — Dynamiczny Czas Gwiazdowy (str. 178)
SI — Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR — Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI — Międzynarodowy Czas Atomowy (str. 173)
TCB — czas współrzędnych barycentrycznych (str. 175)
TCG — czas współrzędnych geocentrycznych (str. 174)
TDB — Barycentryczny Czas Dynamiczny (str. 175)
TDT — Ziemski Czas Dynamiczny (str. 181)
TEO — Terrestrial Ephemeris Origin (Ziemski Efemerydalny Punkt Początkowy)
TIO — Terrestrial Intermediate Origin (Ziemski Pośredni Punkt Początkowy)
TT — Czas Ziemski (str. 174)
USNO — US Naval Observatory
UT — czas uniwersalny (str. str. 176, 180)
UT0 — czas uniwersalny prawdziwy (str. 180)
UT1 — czas uniwersalny średni (str. str. 176, 180)
UT2 — czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 180)
UTC — Czas Uniwersalny Koordynowany (str. 178)
VLBI — Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS — World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT — czas strefowy (str. 179)

PRZEDMOWA

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

Podobnie jak w latach 2002–2017 Rocznik Astronomiczny na rok 2018 obok wersji drukowanej został opracowany także w formie elektronicznej, w formacie *pdf*. Począwszy od Rocznika na 2015 rok obie wersje są jednak różne. Wersja elektroniczna pozostała w swojej strukturze niezmieniona natomiast wersja drukowana Rocznika została po raz drugi istotnie skrócona w stosunku do wersji elektronicznej; ze względów edytorskich zmieniono w niej również układ tablic. Obie wersje Rocznika uzupełnia ponadto nowa forma prezentacji danych, jaką jest **Rocznik Astronomiczny „on–line"**, która uległa odpowiedniemu rozszerzeniu.

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

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

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

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

Zawarte w tablicach Rocznika na 2018 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 2018 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 Ecplise 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 2018 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 TEX,

zarówno drukowanej wersji książkowej, jak i elektronicznej *pdf* zostały wykonane przez Marcina Sękowskiego. Obliczenia kontrolne przykładów numerycznych zamieszczonych w części szczegółowej Rocznika wykonali Maciej Moskwiński, Marcin Sękowski i Łukasz Żak.

Definicje i wielkości stałych astronomicznych użyte w Roczniku odnoszą się do systemu IAU2009. Zostały one zaczerpnięte ze strony (*http://maia.usno.navy.mil/NSFA/CBE.html*). Dołączono również uzupełniającą listę stałych i wielkości pomocniczych — niektóre odniesione do poprzednio obowiązujących systemów. Mogą one być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności.

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

Jan Kryński
Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego

ROK 2018

DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	poniedziałek	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	31	maja
Trzech Króli	sobota	6	stycznia	Wniebowzięcie NMP	środa	15	sierpnia
Wielkanoc	niedziela	1	kwietnia	Wszystkich Świętych	czwartek	1	listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	2	kwietnia	Nar. Św. Niepodległości	niedziela	11	listopada
Święto Pracy	wtorek	1	maja	Boże Narodzenie	wtorek	25	grudnia
Św. Narod. 3 Maja	czwartek	3	maja	Świętego Szczepana	środa	26	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	20	maja				

PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	$16^h15\overset{m}{.}5$	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	10 07.3	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	23	września	1 54.1	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	22 22.7	„
Ziemia w perihelium	3	stycznia	$5\overset{h}{.}6$	„
Ziemia w aphelium	6	lipca	16.8	„

STAŁE PRECESYJNE(2018.5)		IAU1976	IAU2006
Roczna precesja w długości	p	$50\overset{''}{.}2951$	$50\overset{''}{.}2921$
Roczna precesja równika	p_1	50.3887	50.3808
Roczna precesja ekliptyki	p_2	0.1020	0.0968
Roczna precesja w rektascensji	m	$46.1295 = 3\overset{s}{.}07530$	$46.1268 = 3\overset{s}{.}07512$
Roczna precesja w deklinacji	n	$20.0415 = 1.33610$	$20.0403 = 1.33602$
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	ε	$23^\circ26'12\overset{''}{.}79$	$23^\circ26'12\overset{''}{.}74$

Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	φ	λ
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne IGF PAN		$+51^\circ50'12''$	$+1^h23^m10^s$
Białków	Filia Obserw. Inst. Astr. UWr.	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 Skała	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
Lamkówko	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 południ.	+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. UWr.	instr. przejściowy	+51 06 42.1	+1 08 21.22

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2018

Data		0^h UT1				Data		0^h UT1			
		GMST	*Eq*	*GST*	θ			*GMST*	*Eq*	*GST*	θ
			$0^s.0001$						$0^s.0001$		
Styczeń	0	$6^h\,38^m\,27^s.2600$	−7164	$26^s.5436$	$6^h\,37^m\,31^s.9186$	Luty	15	$9^h\,39^m\,48^s.8070$	−6705	$48^s.1365$	$9^h\,38^m\,53^s.0782$
	1	6 42 23.8154	−7072	23.1082	6 41 28.4655		16	9 43 45.3623	−6734	44.6890	9 42 49.6252
	2	6 46 20.3708	−6966	19.6742	6 45 25.0125		17	9 47 41.9177	−6784	41.2394	9 46 46.1721
	3	6 50 16.9261	−6868	16.2393	6 49 21.5594		18	9 51 38.4731	−6850	37.7880	9 50 42.7191
	4	6 54 13.4815	−6798	12.8017	6 53 18.1064		19	9 55 35.0284	−6927	34.3358	9 54 39.2660
	5	6 58 10.0369	−6764	09.3604	6 57 14.6533		20	9 59 31.5838	−7002	30.8836	9 58 35.8130
	6	7 02 06.5922	−6766	05.9156	7 01 11.2003		21	10 03 28.1392	−7065	27.4326	10 02 32.3599
	7	7 06 03.1476	−6793	02.4683	7 05 07.7472		22	10 07 24.6945	−7107	23.9839	10 06 28.9069
	8	7 09 59.7030	−6831	59.0199	7 09 04.2942		23	10 11 21.2499	−7120	20.5380	10 10 25.4538
	9	7 13 56.2583	−6867	55.5716	7 13 00.8411		24	10 15 17.8053	−7103	17.0949	10 14 22.0008
	10	7 17 52.8137	−6892	52.1245	7 16 57.3881		25	10 19 14.3607	−7065	13.6542	10 18 18.5477
	11	7 21 49.3691	−6900	48.6791	7 20 53.9350		26	10 23 10.9160	−7017	10.2143	10 22 15.0947
	12	7 25 45.9244	−6888	45.2356	7 24 50.4820		27	10 27 07.4714	−6977	06.7736	10 26 11.6416
	13	7 29 42.4798	−6859	41.7939	7 28 47.0289		28	10 31 04.0268	−6962	03.3306	10 30 08.1886
	14	7 33 39.0352	−6816	38.3536	7 32 43.5759	Marzec	1	10 34 60.5821	−6980	59.8841	10 34 04.7355
	15	7 37 35.5906	−6764	34.9141	7 36 40.1228		2	10 38 57.1375	−7033	56.4342	10 38 01.2825
	16	7 41 32.1459	−6712	31.4747	7 40 36.6698		3	10 42 53.6929	−7110	52.9819	10 41 57.8294
	17	7 45 28.7013	−6667	28.0346	7 44 33.2167		4	10 46 50.2482	−7197	49.5286	10 45 54.3764
	18	7 49 25.2567	−6635	24.5931	7 48 29.7637		5	10 50 46.8036	−7280	46.0756	10 49 50.9233
	19	7 53 21.8120	−6622	21.1498	7 52 26.3106		6	10 54 43.3590	−7347	42.6243	10 53 47.4703
	20	7 57 18.3674	−6630	17.7044	7 56 22.8576		7	10 58 39.9143	−7394	39.1749	10 57 44.0172
	21	8 01 14.9228	−6657	14.2570	8 00 19.4045		8	11 02 36.4697	−7420	35.7277	11 01 40.5642
	22	8 05 11.4781	−6700	10.8081	8 04 15.9515		9	11 06 33.0251	−7429	32.2822	11 05 37.1111
	23	8 09 08.0335	−6750	07.3585	8 08 12.4984		10	11 10 29.5804	−7426	28.8378	11 09 33.6581
	24	8 13 04.5889	−6797	03.9092	8 12 09.0454		11	11 14 26.1358	−7418	25.3940	11 13 30.2050
	25	8 17 01.1442	−6829	00.4614	8 16 05.5923		12	11 18 22.6912	−7413	21.9499	11 17 26.7520
	26	8 20 57.6996	−6836	57.0160	8 20 02.1393		13	11 22 19.2465	−7417	18.5049	11 21 23.2989
	27	8 24 54.2550	−6811	53.5738	8 23 58.6862		14	11 26 15.8019	−7436	15.0583	11 25 19.8459
	28	8 28 50.8103	−6757	50.1347	8 27 55.2332		15	11 30 12.3573	−7474	11.6098	11 29 16.3928
	29	8 32 47.3657	−6681	46.6976	8 31 51.7801		16	11 34 08.9127	−7534	08.1593	11 33 12.9398
	30	8 36 43.9211	−6601	43.2609	8 35 48.3271		17	11 38 05.4680	−7611	04.7069	11 37 09.4867
	31	8 40 40.4764	−6539	39.8225	8 39 44.8740		18	11 42 02.0234	−7700	01.2534	11 41 06.0337
Luty	1	8 44 37.0318	−6509	36.3809	8 43 41.4210		19	11 45 58.5788	−7791	57.7997	11 45 02.5806
	2	8 48 33.5872	−6518	32.9354	8 47 37.9679		20	11 49 55.1341	−7871	54.3470	11 48 59.1276
	3	8 52 30.1426	−6558	29.4867	8 51 34.5149		21	11 53 51.6895	−7930	50.8965	11 52 55.6745
	4	8 56 26.6979	−6617	26.0362	8 55 31.0618		22	11 57 48.2449	−7960	47.4488	11 56 52.2215
	5	9 00 23.2533	−6681	22.5852	8 59 27.6088		23	12 01 44.8002	−7960	44.0042	12 00 48.7684
	6	9 04 19.8087	−6735	19.1351	9 03 24.1557		24	12 05 41.3556	−7937	40.5619	12 04 45.3154
	7	9 08 16.3640	−6773	15.6867	9 07 20.7027		25	12 09 37.9110	−7901	37.1209	12 08 41.8623
	8	9 12 12.9194	−6792	12.2402	9 11 17.2496		26	12 13 34.4663	−7869	33.6794	12 12 38.4093
	9	9 16 09.4748	−6793	08.7955	9 15 13.7966		27	12 17 31.0217	−7856	30.2361	12 16 34.9562
	10	9 20 06.0301	−6778	05.3523	9 19 10.3435		28	12 21 27.5771	−7872	26.7899	12 20 31.5032
	11	9 24 02.5855	−6754	01.9101	9 23 06.8905		29	12 25 24.1324	−7919	23.3405	12 24 28.0501
	12	9 27 59.1409	−6728	58.4681	9 27 03.4374		30	12 29 20.6878	−7994	19.8885	12 28 24.5971
	13	9 31 55.6962	−6707	55.0256	9 30 59.9844		31	12 33 17.2432	−8082	16.4350	12 32 21.1440
	14	9 35 52.2516	−6697	51.5819	9 34 56.5313	Kwiecień	1	12 37 13.7985	−8171	12.9815	12 36 17.6910
	15	9 39 48.8070	−6705	48.1365	9 38 53.0782		2	12 41 10.3539	−8247	09.5292	12 40 14.2379

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2018

Data		0^h *UT1*				Data		0^h *UT1*			
		GMST	*Eq*	*GST*	θ			*GMST*	*Eq*	*GST*	θ
			$0^s.0001$						$0^s.0001$		
Kwiecień	1	$12^h\,37^m\,13^s.7985$	−8171	$12^s.9815$	$12^h\,36^m\,17^s.6910$	Maj	17	$15^h\,38^m\,35^s.3455$	−8989	$34^s.4466$	$15^h\,37^m\,38^s.8506$
	2	12 41 10.3539	−8247	09.5292	12 40 14.2379		18	15 42 31.9009	−8911	31.0097	15 41 35.3976
	3	12 45 06.9093	−8303	06.0790	12 44 10.7849		19	15 46 28.4562	−8829	27.5733	15 45 31.9445
	4	12 49 03.4646	−8336	02.6311	12 48 07.3318		20	15 50 25.0116	−8762	24.1354	15 49 28.4915
	5	12 52 60.0200	−8348	59.1852	12 52 03.8788		21	15 54 21.5670	−8721	20.6948	15 53 25.0384
	6	12 56 56.5754	−8344	55.7410	12 56 00.4257		22	15 58 18.1223	−8714	17.2509	15 57 21.5854
	7	13 00 53.1308	−8333	52.2975	12 59 56.9727		23	16 02 14.6777	−8737	13.8040	16 01 18.1323
	8	13 04 49.6861	−8321	48.8540	13 03 53.5196		24	16 06 11.2331	−8779	10.3551	16 05 14.6793
	9	13 08 46.2415	−8316	45.4099	13 07 50.0666		25	16 10 07.7884	−8829	06.9055	16 09 11.2262
	10	13 12 42.7969	−8323	41.9645	13 11 46.6135		26	16 14 04.3438	−8873	03.4565	16 13 07.7732
	11	13 16 39.3522	−8349	38.5174	13 15 43.1605		27	16 18 00.8992	−8902	00.0090	16 17 04.3201
	12	13 20 35.9076	−8394	35.0682	13 19 39.7074		28	16 21 57.4545	−8909	56.5637	16 21 00.8671
	13	13 24 32.4630	−8457	31.6172	13 23 36.2544		29	16 25 54.0099	−8893	53.1207	16 24 57.4140
	14	13 28 29.0183	−8535	28.1648	13 27 32.8013		30	16 29 50.5653	−8856	49.6796	16 28 53.9610
	15	13 32 25.5737	−8617	24.7120	13 31 29.3482		31	16 33 47.1206	−8807	46.2400	16 32 50.5079
	16	13 36 22.1291	−8692	21.2598	13 35 25.8952	Czerwiec	1	16 37 43.6760	−8751	42.8009	16 36 47.0549
	17	13 40 18.6844	−8748	17.8097	13 39 22.4421		2	16 41 40.2314	−8697	39.3617	16 40 43.6018
	18	13 44 15.2398	−8773	14.3625	13 43 18.9891		3	16 45 36.7867	−8653	35.9214	16 44 40.1488
	19	13 48 11.7952	−8765	10.9186	13 47 15.5360		4	16 49 33.3421	−8625	32.4796	16 48 36.6957
	20	13 52 08.3505	−8730	07.4776	13 51 12.0830		5	16 53 29.8975	−8616	29.0359	16 52 33.2427
	21	13 56 04.9059	−8679	04.0380	13 55 08.6299		6	16 57 26.4529	−8626	25.5903	16 56 29.7896
	22	14 00 01.4613	−8628	00.5984	13 59 05.1769		7	17 01 23.0082	−8653	22.1429	17 00 26.3366
	23	14 03 58.0166	−8595	57.1572	14 03 01.7238		8	17 05 19.5636	−8692	18.6944	17 04 22.8835
	24	14 07 54.5720	−8588	53.7132	14 06 58.2708		9	17 09 16.1190	−8733	15.2457	17 08 19.4305
	25	14 11 51.1274	−8613	50.2661	14 10 54.8177		10	17 13 12.6743	−8765	11.7978	17 12 15.9774
	26	14 15 47.6828	−8664	46.8164	14 14 51.3647		11	17 17 09.2297	−8775	08.3522	17 16 12.5243
	27	14 19 44.2381	−8732	43.3649	14 18 47.9116		12	17 21 05.7851	−8754	04.9097	17 20 09.0713
	28	14 23 40.7935	−8804	39.9131	14 22 44.4586		13	17 25 02.3404	−8696	01.4708	17 24 05.6182
	29	14 27 37.3489	−8868	36.4621	14 26 41.0055		14	17 28 58.8958	−8608	58.0350	17 28 02.1652
	30	14 31 33.9042	−8912	33.0130	14 30 37.5525		15	17 32 55.4512	−8507	54.6005	17 31 58.7121
Maj	1	14 35 30.4596	−8934	29.5662	14 34 34.0994		16	17 36 52.0065	−8412	51.1654	17 35 55.2591
	2	14 39 27.0150	−8932	26.1217	14 38 30.6464		17	17 40 48.5619	−8343	47.7276	17 39 51.8060
	3	14 43 23.5703	−8912	22.6791	14 42 27.1933		18	17 44 45.1173	−8310	44.2863	17 43 48.3530
	4	14 47 20.1257	−8881	19.2376	14 46 23.7403		19	17 48 41.6726	−8312	40.8414	17 47 44.8999
	5	14 51 16.6811	−8846	15.7965	14 50 20.2872		20	17 52 38.2280	−8340	37.3941	17 51 41.4469
	6	14 55 13.2364	−8816	12.3549	14 54 16.8342		21	17 56 34.7834	−8379	33.9455	17 55 37.9938
	7	14 59 09.7918	−8796	08.9122	14 58 13.3811		22	18 00 31.3387	−8416	30.4972	17 59 34.5408
	8	15 03 06.3472	−8793	05.4678	15 02 09.9281		23	18 04 27.8941	−8440	27.0501	18 03 31.0877
	9	15 07 02.9025	−8809	02.0216	15 06 06.4750		24	18 08 24.4495	−8444	23.6050	18 07 27.6347
	10	15 10 59.4579	−8844	58.5735	15 10 03.0220		25	18 12 21.0049	−8427	20.1621	18 11 24.1816
	11	15 14 56.0133	−8894	55.1238	15 13 59.5689		26	18 16 17.5602	−8390	16.7212	18 15 20.7286
	12	15 18 52.5686	−8953	51.6733	15 17 56.1159		27	18 20 14.1156	−8338	13.2818	18 19 17.2755
	13	15 22 49.1240	−9010	48.2230	15 21 52.6628		28	18 24 10.6710	−8278	09.8432	18 23 13.8225
	14	15 26 45.6794	−9051	44.7743	15 25 49.2098		29	18 28 07.2263	−8219	06.4044	18 27 10.3694
	15	15 30 42.2348	−9065	41.3283	15 29 45.7567		30	18 32 03.7817	−8168	02.9649	18 31 06.9164
	16	15 34 38.7901	−9043	37.8858	15 33 42.3037	Lipiec	1	18 35 60.3371	−8132	59.5238	18 35 03.4633
	17	15 38 35.3455	−8989	34.4466	15 37 38.8506		2	18 39 56.8924	−8115	56.0809	18 39 00.0103

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2018

Data		0^h UT1				Data		0^h UT1			
		GMST	*Eq*	*GST*	θ			*GMST*	*Eq*	*GST*	θ
			$0^s.0001$						$0^s.0001$		
Lipiec	1	$18^h\,35^m\,60^s.3371$	−8132	$59^s.5238$	$18^h\,35^m\,03^s.4633$	Sierpień	16	$21^h\,37^m\,21^s.8840$	−8083	$21^s.0757$	$21^h\,36^m\,24^s.6230$
	2	18 39 56.8924	−8115	56.0809	18 39 00.0103		17	21 41 18.4394	−8132	17.6262	21 40 21.1699
	3	18 43 53.4478	−8119	52.6359	18 42 56.5572		18	21 45 14.9947	−8159	14.1788	21 44 17.7169
	4	18 47 50.0032	−8141	49.1891	18 46 53.1042		19	21 49 11.5501	−8165	10.7336	21 48 14.2638
	5	18 51 46.5585	−8177	45.7409	18 50 49.6511		20	21 53 08.1055	−8154	07.2900	21 52 10.8108
	6	18 55 43.1139	−8219	42.2920	18 54 46.1981		21	21 57 04.6608	−8133	03.8475	21 56 07.3577
	7	18 59 39.6693	−8257	38.8436	18 58 42.7450		22	22 01 01.2162	−8110	00.4052	22 00 03.9047
	8	19 03 36.2246	−8280	35.3967	19 02 39.2920		23	22 04 57.7716	−8092	56.9624	22 04 00.4516
	9	19 07 32.7800	−8276	31.9524	19 06 35.8389		24	22 08 54.3270	−8086	53.5184	22 07 56.9986
	10	19 11 29.3354	−8240	28.5114	19 10 32.3859		25	22 12 50.8823	−8098	50.0726	22 11 53.5455
	11	19 15 25.8907	−8170	25.0737	19 14 28.9328		26	22 16 47.4377	−8130	46.6247	22 15 50.0925
	12	19 19 22.4461	−8078	21.6383	19 18 25.4798		27	22 20 43.9931	−8183	43.1748	22 19 46.6394
	13	19 23 19.0015	−7982	18.2033	19 22 22.0267		28	22 24 40.5484	−8253	39.7231	22 23 43.1864
	14	19 27 15.5569	−7903	14.7665	19 26 18.5737		29	22 28 37.1038	−8334	36.2704	22 27 39.7333
	15	19 31 12.1122	−7859	11.3263	19 30 15.1206		30	22 32 33.6592	−8416	32.8176	22 31 36.2803
	16	19 35 08.6676	−7854	07.8822	19 34 11.6676		31	22 36 30.2145	−8489	29.3656	22 35 32.8272
	17	19 39 05.2230	−7882	04.4347	19 38 08.2145	Wrzesień	1	22 40 26.7699	−8543	25.9156	22 39 29.3742
	18	19 43 01.7783	−7929	00.9854	19 42 04.7615		2	22 44 23.3253	−8572	22.4681	22 43 25.9211
	19	19 46 58.3337	−7978	57.5359	19 46 01.3084		3	22 48 19.8806	−8571	19.0235	22 47 22.4681
	20	19 50 54.8891	−8017	54.0873	19 49 57.8554		4	22 52 16.4360	−8544	15.5816	22 51 19.0150
	21	19 54 51.4444	−8038	50.6406	19 53 54.4023		5	22 56 12.9914	−8500	12.1413	22 55 15.5620
	22	19 58 47.9998	−8038	47.1960	19 57 50.9493		6	23 00 09.5467	−8456	08.7011	22 59 12.1089
	23	20 02 44.5552	−8017	43.7534	20 01 47.4962		7	23 04 06.1021	−8429	05.2592	23 03 08.6559
	24	20 06 41.1105	−7982	40.3124	20 05 44.0432		8	23 08 02.6575	−8433	01.8142	23 07 05.2028
	25	20 10 37.6659	−7937	36.8722	20 09 40.5901		9	23 11 59.2128	−8473	58.3655	23 11 01.7498
	26	20 14 34.2213	−7892	33.4321	20 13 37.1371		10	23 15 55.7682	−8545	54.9137	23 14 58.2967
	27	20 18 30.7766	−7854	29.9913	20 17 33.6840		11	23 19 52.3236	−8635	51.4601	23 18 54.8437
	28	20 22 27.3320	−7829	26.5491	20 21 30.2310		12	23 23 48.8790	−8723	48.0066	23 22 51.3906
	29	20 26 23.8874	−7823	23.1050	20 25 26.7779		13	23 27 45.4343	−8797	44.5546	23 26 47.9376
	30	20 30 20.4427	−7839	19.6589	20 29 23.3249		14	23 31 41.9897	−8848	41.1049	23 30 44.4845
	31	20 34 16.9981	−7874	16.2108	20 33 19.8718		15	23 35 38.5451	−8874	37.6576	23 34 41.0315
Sierpień	1	20 38 13.5535	−7924	12.7610	20 37 16.4188		16	23 39 35.1004	−8881	34.2123	23 38 37.5784
	2	20 42 10.1089	−7984	09.3105	20 41 12.9657		17	23 43 31.6558	−8874	30.7683	23 42 34.1254
	3	20 46 06.6642	−8043	05.8600	20 45 09.5127		18	23 47 28.2112	−8863	27.3249	23 46 30.6723
	4	20 50 03.2196	−8090	02.4105	20 49 06.0596		19	23 51 24.7665	−8855	23.8811	23 50 27.2193
	5	20 53 59.7750	−8117	58.9633	20 53 02.6066		20	23 55 21.3219	−8857	20.4362	23 54 23.7662
	6	20 57 56.3303	−8115	55.5188	20 56 59.1535		21	23 59 17.8773	−8875	16.9898	23 58 20.3132
	7	21 01 52.8857	−8082	52.0775	21 00 55.7005		22	0 03 14.4326	−8912	13.5414	0 02 16.8601
	8	21 05 49.4411	−8022	48.6389	21 04 52.2474		23	0 07 10.9880	−8970	10.0910	0 06 13.4071
	9	21 09 45.9964	−7950	45.2014	21 08 48.7943		24	0 11 07.5434	−9046	06.6388	0 10 09.9540
	10	21 13 42.5518	−7884	41.7634	21 12 45.3413		25	0 15 04.0987	−9134	03.1853	0 14 06.5010
	11	21 17 39.1072	−7845	38.3227	21 16 41.8882		26	0 18 60.6541	−9226	59.7315	0 18 03.0479
	12	21 21 35.6625	−7844	34.8781	21 20 38.4352		27	0 22 57.2095	−9310	56.2785	0 21 59.5949
	13	21 25 32.2179	−7881	31.4298	21 24 34.9821		28	0 26 53.7648	−9377	52.8272	0 25 56.1418
	14	21 29 28.7733	−7944	27.9789	21 28 31.5291		29	0 30 50.3202	−9417	49.3785	0 29 52.6888
	15	21 33 25.3286	−8016	24.5270	21 32 28.0760		30	0 34 46.8756	−9428	45.9328	0 33 49.2357
	16	21 37 21.8840	−8083	21.0757	21 36 24.6230	Październik	1	0 38 43.4310	−9412	42.4897	0 37 45.7827

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2018

Data		0^h *UT1*				Data		0^h *UT1*			
		GMST	*Eq*	*GST*	θ			*GMST*	*Eq*	*GST*	θ
			$0^s.0001$						$0^s.0001$		
Październik	1	$0^h\,38^m\,43^s.4310$	− 9412	$42^s.4897$	$0^h\,37^m\,45^s.7827$	Listopad	16	$3^h\,40^m\,04^s.9779$	− 9972	$03^s.9807$	$3^h\,39^m\,06^s.9423$
	2	0 42 39.9863	− 9378	39.0485	0 41 42.3296		17	3 44 01.5333	− 9998	00.5335	3 43 03.4893
	3	0 46 36.5417	− 9339	35.6078	0 45 38.8766		18	3 47 58.0886	−10039	57.0847	3 47 00.0362
	4	0 50 33.0971	− 9312	32.1659	0 49 35.4235		19	3 51 54.6440	−10090	53.6350	3 50 56.5832
	5	0 54 29.6524	− 9309	28.7215	0 53 31.9704		20	3 55 51.1994	−10141	50.1853	3 54 53.1301
	6	0 58 26.2078	− 9340	25.2738	0 57 28.5174		21	3 59 47.7547	−10179	46.7368	3 58 49.6771
	7	1 02 22.7632	− 9402	21.8230	1 01 25.0643		22	4 03 44.3101	−10195	43.2906	4 02 46.2240
	8	1 06 19.3185	− 9486	18.3700	1 05 21.6113		23	4 07 40.8655	−10178	39.8476	4 06 42.7710
	9	1 10 15.8739	− 9575	14.9164	1 09 18.1582		24	4 11 37.4208	−10128	36.4080	4 10 39.3179
	10	1 14 12.4293	− 9653	11.4639	1 13 14.7052		25	4 15 33.9762	−10050	32.9712	4 14 35.8649
	11	1 18 08.9846	− 9710	08.0136	1 17 11.2521		26	4 19 30.5316	− 9959	29.5356	4 18 32.4118
	12	1 22 05.5400	− 9741	04.5660	1 21 07.7991		27	4 23 27.0869	− 9874	26.0996	4 22 28.9588
	13	1 26 02.0954	− 9747	01.1207	1 25 04.3460		28	4 27 23.6423	− 9810	22.6614	4 26 25.5057
	14	1 29 58.6507	− 9735	57.6772	1 29 00.8930		29	4 31 20.1977	− 9778	19.2199	4 30 22.0527
	15	1 33 55.2061	− 9715	54.2346	1 32 57.4399		30	4 35 16.7531	− 9779	15.7752	4 34 18.5996
	16	1 37 51.7615	− 9694	50.7920	1 36 53.9869	Grudzień	1	4 39 13.3084	− 9806	12.3278	4 38 15.1466
	17	1 41 48.3168	− 9682	47.3486	1 40 50.5338		2	4 43 09.8638	− 9847	08.8791	4 42 11.6935
	18	1 45 44.8722	− 9684	43.9038	1 44 47.0808		3	4 47 06.4192	− 9887	05.4305	4 46 08.2404
	19	1 49 41.4276	− 9704	40.4571	1 48 43.6277		4	4 51 02.9745	− 9912	01.9833	4 50 04.7874
	20	1 53 37.9830	− 9745	37.0085	1 52 40.1747		5	4 54 59.5299	− 9914	58.5385	4 54 01.3343
	21	1 57 34.5383	− 9803	33.5580	1 56 36.7216		6	4 58 56.0853	− 9891	55.0962	4 57 57.8813
	22	2 01 31.0937	− 9876	30.1061	2 00 33.2686		7	5 02 52.6406	− 9844	51.6563	5 01 54.4282
	23	2 05 27.6491	− 9954	26.6537	2 04 29.8155		8	5 06 49.1960	− 9780	48.2180	5 05 50.9752
	24	2 09 24.2044	−10028	23.2016	2 08 26.3625		9	5 10 45.7514	− 9710	44.7804	5 09 47.5221
	25	2 13 20.7598	−10086	19.7512	2 12 22.9094		10	5 14 42.3067	− 9642	41.3425	5 13 44.0691
	26	2 17 17.3152	−10118	16.3034	2 16 19.4564		11	5 18 38.8621	− 9585	37.9036	5 17 40.6160
	27	2 21 13.8705	−10118	12.8587	2 20 16.0033		12	5 22 35.4175	− 9545	34.4630	5 21 37.1630
	28	2 25 10.4259	−10088	09.4171	2 24 12.5503		13	5 26 31.9728	− 9525	31.0203	5 25 33.7099
	29	2 29 06.9813	−10036	05.9776	2 28 09.0972		14	5 30 28.5282	− 9526	27.5756	5 29 30.2569
	30	2 33 03.5366	− 9977	02.5389	2 32 05.6442		15	5 34 25.0836	− 9544	24.1292	5 33 26.8038
	31	2 36 60.0920	− 9927	59.0993	2 36 02.1911		16	5 38 21.6389	− 9574	20.6815	5 37 23.3508
Listopad	1	2 40 56.6474	− 9899	55.6574	2 39 58.7381		17	5 42 18.1943	− 9608	17.2335	5 41 19.8977
	2	2 44 53.2027	− 9903	52.2125	2 43 55.2850		18	5 46 14.7497	− 9636	13.7860	5 45 16.4447
	3	2 48 49.7581	− 9937	48.7644	2 47 51.8320		19	5 50 11.3051	− 9648	10.3403	5 49 12.9916
	4	2 52 46.3135	− 9994	45.3141	2 51 48.3789		20	5 54 07.8604	− 9631	06.8973	5 53 09.5386
	5	2 56 42.8688	−10061	41.8627	2 55 44.9259		21	5 58 04.4158	− 9581	03.4577	5 57 06.0855
	6	3 00 39.4242	−10123	38.4119	2 59 41.4728		22	6 02 00.9712	− 9499	00.0213	6 01 02.6325
	7	3 04 35.9796	−10166	34.9630	3 03 38.0198		23	6 05 57.5265	− 9394	56.5871	6 04 59.1794
	8	3 08 32.5349	−10183	31.5166	3 07 34.5667		24	6 09 54.0819	− 9286	53.1533	6 08 55.7264
	9	3 12 29.0903	−10174	28.0729	3 11 31.1137		25	6 13 50.6373	− 9196	49.7177	6 12 52.2733
	10	3 16 25.6457	−10143	24.6314	3 15 27.6606		26	6 17 47.1926	− 9138	46.2788	6 16 48.8203
	11	3 20 22.2011	−10099	21.1912	3 19 24.2076		27	6 21 43.7480	− 9119	42.8361	6 20 45.3672
	12	3 24 18.7564	−10050	17.7514	3 23 20.7545		28	6 25 40.3034	− 9132	39.3902	6 24 41.9142
	13	3 28 15.3118	−10008	14.3110	3 27 17.3015		29	6 29 36.8587	− 9164	35.9423	6 28 38.4611
	14	3 32 11.8672	− 9978	10.8694	3 31 13.8484		30	6 33 33.4141	− 9199	32.4942	6 32 35.0081
	15	3 36 08.4225	− 9965	07.4260	3 35 10.3954		31	6 37 29.9695	− 9224	29.0471	6 36 31.5550
	16	3 40 04.9779	− 9972	03.9807	3 39 06.9423		32	6 41 26.5248	− 9228	25.6020	6 40 28.1020

SŁOŃCE 2018, STYCZEŃ – LUTY

Data		JD	0^h TT								CSE w Warszawie	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π	$E+12^h$	$V_E/1^h$	wsch.	zach.
		2458					$16'$					
Styczeń	0	118.5	$18^h40^m23^s.069$	$77^s.694$	$-23^\circ05'44''.32$	$+10''.894$	$15''.92$	$8''.94$	$11^h57^m08^s.849$	$-1^s.1910$	7^h45^m	15^h33^m
	1	119.5	18 44 48.054	102.697	−23 01 09.00	+12.045	15.94	8.94	11 56 40.412	−1.1784	7 45	15 34
	2	120.5	18 49 12.724	67.386	−22 56 06.14	+13.191	15.95	8.94	11 56 12.289	−1.1647	7 45	15 35
	3	121.5	18 53 37.053	91.733	−22 50 35.88	+14.330	15.95	8.94	11 55 44.506	−1.1501	7 45	15 36
	4	122.5	18 58 01.019	55.714	−22 44 38.39	+15.462	15.95	8.94	11 55 17.088	−1.1344	7 45	15 37
	5	123.5	19 02 24.596	79.303	−22 38 13.84	+16.586	15.94	8.94	11 54 50.058	−1.1177	7 44	15 39
	6	124.5	19 06 47.760	102.475	−22 31 22.39	+17.703	15.93	8.94	11 54 23.441	−1.1000	7 44	15 40
	7	125.5	19 11 10.486	65.207	−22 24 04.24	+18.811	15.91	8.94	11 53 57.261	−1.0813	7 43	15 41
	8	126.5	19 15 32.750	87.476	−22 16 19.59	+19.910	15.88	8.94	11 53 31.544	−1.0615	7 43	15 43
	9	127.5	19 19 54.525	109.256	−22 08 08.67	+20.999	15.85	8.94	11 53 06.316	−1.0406	7 42	15 44
	10	128.5	19 24 15.787	70.523	−21 59 31.70	+22.078	15.82	8.94	11 52 41.601	−1.0187	7 42	15 45
	11	129.5	19 28 36.510	91.254	−21 50 28.95	+23.147	15.78	8.94	11 52 17.425	−0.9957	7 41	15 47
	12	130.5	19 32 56.669	111.423	−21 41 00.68	+24.205	15.73	8.94	11 51 53.813	−0.9717	7 41	15 48
	13	131.5	19 37 16.239	71.004	−21 31 07.15	+25.251	15.68	8.94	11 51 30.790	−0.9466	7 40	15 50
	14	132.5	19 41 35.198	89.976	−21 20 48.66	+26.285	15.63	8.94	11 51 08.378	−0.9206	7 39	15 51
	15	133.5	19 45 53.520	108.311	−21 10 05.50	+27.307	15.57	8.94	11 50 46.602	−0.8937	7 38	15 53
	16	134.5	19 50 11.186	65.991	−20 58 57.98	+28.316	15.51	8.94	11 50 25.484	−0.8658	7 37	15 55
	17	135.5	19 54 28.172	82.990	−20 47 26.42	+29.312	15.44	8.94	11 50 05.045	−0.8371	7 36	15 56
	18	136.5	19 58 44.459	99.288	−20 35 31.12	+30.294	15.37	8.94	11 49 45.305	−0.8075	7 35	15 58
	19	137.5	20 03 00.026	54.865	−20 23 12.44	+31.262	15.30	8.94	11 49 26.284	−0.7772	7 34	16 00
	20	138.5	20 07 14.857	69.704	−20 10 30.69	+32.216	15.22	8.94	11 49 08.001	−0.7462	7 33	16 01
	21	139.5	20 11 28.934	83.786	−19 57 26.24	+33.155	15.14	8.94	11 48 50.471	−0.7144	7 32	16 03
	22	140.5	20 15 42.241	97.098	−19 43 59.42	+34.079	15.06	8.94	11 48 33.711	−0.6821	7 31	16 05
	23	141.5	20 19 54.765	109.625	−19 30 10.61	+34.987	14.97	8.93	11 48 17.734	−0.6492	7 30	16 06
	24	142.5	20 24 06.493	61.357	−19 16 00.16	+35.880	14.88	8.93	11 48 02.552	−0.6158	7 28	16 08
	25	143.5	20 28 17.415	72.284	−19 01 28.44	+36.758	14.78	8.93	11 47 48.177	−0.5820	7 27	16 10
	26	144.5	20 32 27.523	82.400	−18 46 35.85	+37.619	14.68	8.93	11 47 34.616	−0.5479	7 26	16 12
	27	145.5	20 36 36.811	91.699	−18 31 22.76	+38.464	14.57	8.93	11 47 21.876	−0.5136	7 24	16 14
	28	146.5	20 40 45.273	100.175	−18 15 49.56	+39.294	14.46	8.93	11 47 09.960	−0.4792	7 23	16 15
	29	147.5	20 44 52.909	107.827	−17 59 56.67	+40.107	14.35	8.93	11 46 58.871	−0.4447	7 21	16 17
	30	148.5	20 48 59.718	114.652	−17 43 44.47	+40.904	14.22	8.93	11 46 48.609	−0.4103	7 20	16 19
	31	149.5	20 53 05.705	60.654	−17 27 13.36	+41.684	14.09	8.93	11 46 39.169	−0.3761	7 18	16 21
Luty	1	150.5	20 57 10.871	65.831	−17 10 23.73	+42.449	13.96	8.93	11 46 30.550	−0.3421	7 17	16 23
	2	151.5	21 01 15.224	70.192	−16 53 15.95	+43.198	13.82	8.92	11 46 22.744	−0.3083	7 15	16 25
	3	152.5	21 05 18.769	73.741	−16 35 50.42	+43.930	13.67	8.92	11 46 15.746	−0.2748	7 14	16 27
	4	153.5	21 09 21.512	76.486	−16 18 07.50	+44.645	13.52	8.92	11 46 09.550	−0.2415	7 12	16 28
	5	154.5	21 13 23.459	78.435	−16 00 07.60	+45.344	13.36	8.92	11 46 04.149	−0.2085	7 10	16 30
	6	155.5	21 17 24.617	79.596	−15 41 51.12	+46.026	13.20	8.92	11 45 59.539	−0.1757	7 09	16 32
	7	156.5	21 21 24.990	79.974	−15 23 18.45	+46.691	13.04	8.92	11 45 55.713	−0.1431	7 07	16 34
	8	157.5	21 25 24.584	79.575	−15 04 30.01	+47.339	12.86	8.92	11 45 52.666	−0.1108	7 05	16 36
	9	158.5	21 29 23.405	78.404	−14 45 26.22	+47.970	12.69	8.91	11 45 50.391	−0.0787	7 03	16 38
	10	159.5	21 33 21.460	76.469	−14 26 07.50	+48.583	12.51	8.91	11 45 48.884	−0.0469	7 01	16 40
	11	160.5	21 37 18.754	73.774	−14 06 34.27	+49.179	12.33	8.91	11 45 48.137	−0.0153	6 59	16 42
	12	161.5	21 41 15.294	70.325	−13 46 46.95	+49.758	12.15	8.91	11 45 48.143	+0.0159	6 58	16 43
	13	162.5	21 45 11.087	66.128	−13 26 45.97	+50.318	11.96	8.91	11 45 48.897	+0.0469	6 56	16 45
	14	163.5	21 49 06.141	61.192	−13 06 31.74	+50.862	11.77	8.91	11 45 50.390	+0.0776	6 54	16 47
	15	164.5	21 53 00.463	55.521	−12 46 04.71	+51.387	11.58	8.90	11 45 52.615	+0.1079	6 52	16 49

SŁOŃCE 2018, LUTY – MARZEC

Data		JD	0^h TT								CSE w Warszawie	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π	$E+12^h$	$V_E/1^h$	wsch.	zach.
		2458					$16'$					
Luty	15	164.5	$21^h53^m00\overset{s}{.}463$	$55\overset{s}{.}521$	$-12°46'04\overset{''}{.}71$	$+51\overset{''}{.}387$	$11\overset{''}{.}58$	$8\overset{''}{.}90$	$11^h45^m52\overset{s}{.}615$	$+0\overset{s}{.}1079$	6^h52^m	16^h49^m
	16	165.5	21 56 54.061	109.125	−12 25 25.29	+51.895	11.38	8.90	11 45 55.564	+0.1379	6 50	16 51
	17	166.5	22 00 46.944	102.011	−12 04 33.91	+52.385	11.18	8.90	11 45 59.228	+0.1675	6 48	16 53
	18	167.5	22 04 39.120	94.189	−11 43 30.99	+52.857	10.99	8.90	11 46 03.599	+0.1967	6 46	16 55
	19	168.5	22 08 30.600	85.670	−11 22 16.95	+53.311	10.78	8.90	11 46 08.666	+0.2255	6 44	16 57
	20	169.5	22 12 21.393	76.464	−11 00 52.22	+53.747	10.58	8.89	11 46 14.420	+0.2539	6 42	16 58
	21	170.5	22 16 11.511	66.584	−10 39 17.22	+54.166	10.38	8.89	11 46 20.849	+0.2818	6 40	17 00
	22	171.5	22 20 00.966	56.043	−10 17 32.37	+54.566	10.17	8.89	11 46 27.941	+0.3091	6 38	17 02
	23	172.5	22 23 49.772	104.856	− 9 55 38.10	+54.950	9.96	8.89	11 46 35.682	+0.3359	6 35	17 04
	24	173.5	22 27 37.943	93.037	− 9 33 34.81	+55.316	9.74	8.89	11 46 44.058	+0.3620	6 33	17 06
	25	174.5	22 31 25.495	80.601	− 9 11 22.94	+55.665	9.52	8.88	11 46 53.053	+0.3874	6 31	17 08
	26	175.5	22 35 12.447	67.567	− 8 49 02.89	+55.997	9.30	8.88	11 47 02.648	+0.4121	6 29	17 10
	27	176.5	22 38 58.816	113.948	− 8 26 35.08	+56.313	9.08	8.88	11 47 12.825	+0.4359	6 27	17 11
	28	177.5	22 42 44.625	99.767	− 8 03 59.90	+56.613	8.85	8.88	11 47 23.564	+0.4589	6 25	17 13
Marzec	1	178.5	22 46 29.894	85.043	− 7 41 17.74	+56.896	8.62	8.88	11 47 34.841	+0.4809	6 22	17 15
	2	179.5	22 50 14.647	69.799	− 7 18 28.98	+57.164	8.38	8.87	11 47 46.635	+0.5019	6 20	17 17
	3	180.5	22 53 58.906	114.058	− 6 55 33.98	+57.417	8.14	8.87	11 47 58.923	+0.5219	6 18	17 19
	4	181.5	22 57 42.696	97.848	− 6 32 33.10	+57.654	7.90	8.87	11 48 11.681	+0.5410	6 16	17 20
	5	182.5	23 01 26.038	81.190	− 6 09 26.71	+57.876	7.65	8.87	11 48 24.886	+0.5592	6 14	17 22
	6	183.5	23 05 08.955	64.109	− 5 46 15.17	+58.082	7.40	8.87	11 48 38.516	+0.5765	6 11	17 24
	7	184.5	23 08 51.468	106.626	− 5 22 58.86	+58.272	7.15	8.86	11 48 52.549	+0.5928	6 09	17 26
	8	185.5	23 12 33.599	88.762	− 4 59 38.16	+58.447	6.89	8.86	11 49 06.965	+0.6084	6 07	17 28
	9	186.5	23 16 15.367	70.538	− 4 36 13.43	+58.606	6.64	8.86	11 49 21.744	+0.6230	6 04	17 29
	10	187.5	23 19 56.794	111.974	− 4 12 45.08	+58.750	6.37	8.86	11 49 36.864	+0.6369	6 02	17 31
	11	188.5	23 23 37.897	93.086	− 3 49 13.47	+58.877	6.11	8.85	11 49 52.308	+0.6499	6 00	17 33
	12	189.5	23 27 18.697	73.895	− 3 25 38.99	+58.989	5.85	8.85	11 50 08.055	+0.6622	5 58	17 35
	13	190.5	23 30 59.212	114.418	− 3 02 02.02	+59.085	5.58	8.85	11 50 24.087	+0.6737	5 55	17 37
	14	191.5	23 34 39.460	94.672	− 2 38 22.95	+59.165	5.32	8.85	11 50 40.385	+0.6844	5 53	17 38
	15	192.5	23 38 19.461	74.678	− 2 14 42.16	+59.229	5.05	8.84	11 50 56.932	+0.6944	5 51	17 40
	16	193.5	23 41 59.230	114.450	− 1 51 00.04	+59.277	4.79	8.84	11 51 13.710	+0.7036	5 48	17 42
	17	194.5	23 45 38.786	94.006	− 1 27 16.97	+59.309	4.52	8.84	11 51 30.700	+0.7122	5 46	17 44
	18	195.5	23 49 18.146	73.366	− 1 03 33.32	+59.326	4.25	8.84	11 51 47.887	+0.7200	5 44	17 45
	19	196.5	23 52 57.327	112.546	− 0 39 49.48	+59.325	3.99	8.83	11 52 05.254	+0.7271	5 41	17 47
	20	197.5	23 56 36.344	91.563	− 0 16 05.83	+59.309	3.72	8.83	11 52 22.784	+0.7336	5 39	17 49
	21	198.5	0 00 15.214	70.436	+ 0 07 37.25	+59.277	3.45	8.83	11 52 40.460	+0.7393	5 37	17 51
	22	199.5	0 03 53.956	109.183	+ 0 31 19.39	+59.229	3.19	8.83	11 52 58.266	+0.7444	5 34	17 52
	23	200.5	0 07 32.585	87.821	+ 0 55 00.19	+59.165	2.92	8.82	11 53 16.184	+0.7487	5 32	17 54
	24	201.5	0 11 11.120	66.367	+ 1 18 39.28	+59.085	2.66	8.82	11 53 34.195	+0.7522	5 30	17 56
	25	202.5	0 14 49.580	104.839	+ 1 42 16.29	+58.990	2.39	8.82	11 53 52.282	+0.7549	5 27	17 58
	26	203.5	0 18 27.986	83.256	+ 2 05 50.83	+58.880	2.12	8.82	11 54 10.423	+0.7567	5 25	17 59
	27	204.5	0 22 06.358	61.638	+ 2 29 22.55	+58.755	1.85	8.81	11 54 28.598	+0.7577	5 23	18 01
	28	205.5	0 25 44.718	100.005	+ 2 52 51.09	+58.616	1.58	8.81	11 54 46.785	+0.7577	5 20	18 03
	29	206.5	0 29 23.089	78.379	+ 3 16 16.09	+58.463	1.31	8.81	11 55 04.961	+0.7568	5 18	18 04
	30	207.5	0 33 01.494	56.785	+ 3 39 37.23	+58.296	1.04	8.81	11 55 23.103	+0.7548	5 16	18 06
	31	208.5	0 36 39.959	95.250	+ 4 02 54.19	+58.115	0.77	8.80	11 55 41.185	+0.7519	5 13	18 08
Kwiecień	1	209.5	0 40 18.505	73.796	+ 4 26 06.63	+57.920	0.49	8.80	11 55 59.186	+0.7480	5 11	18 10
	2	210.5	0 43 57.158	112.449	+ 4 49 14.26	+57.712	0.22	8.80	11 56 17.080	+0.7431	5 09	18 11

SŁOŃCE 2018, KWIECIEŃ – MAJ

Data		JD	0^h TT								CSE w Warszawie	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π	$E+12^h$	$V_E/1^h$	wsch.	zach.
		2458					$15'$					
Kwiecień	1	209.5	$0^h40^m18^s.505$	$73^s.796$	$+\ 4°26'06''.63$	$+57''.920$	$60''.49$	$8''.80$	$11^h55^m59^s.186$	$+0^s.7480$	5^h11^m	18^h10^m
	2	210.5	0 43 57.158	112.449	+ 4 49 14.26	+57.712	60.22	8.80	11 56 17.080	+0.7431	5 09	18 11
	3	211.5	0 47 35.939	91.233	+ 5 12 16.74	+57.491	59.94	8.80	11 56 34.845	+0.7372	5 06	18 13
	4	212.5	0 51 14.872	70.171	+ 5 35 13.75	+57.256	59.66	8.79	11 56 52.460	+0.7305	5 04	18 15
	5	213.5	0 54 53.977	109.283	+ 5 58 04.96	+57.007	59.38	8.79	11 57 09.902	+0.7229	5 02	18 17
	6	214.5	0 58 33.274	88.589	+ 6 20 50.03	+56.744	59.10	8.79	11 57 27.152	+0.7145	5 00	18 18
	7	215.5	1 02 12.783	68.108	+ 6 43 28.64	+56.467	58.82	8.79	11 57 44.189	+0.7052	4 57	18 20
	8	216.5	1 05 52.524	107.858	+ 7 06 00.45	+56.176	58.54	8.78	11 58 00.996	+0.6952	4 55	18 22
	9	217.5	1 09 32.513	87.856	+ 7 28 25.10	+55.871	58.26	8.78	11 58 17.553	+0.6845	4 53	18 23
	10	218.5	1 13 12.769	68.120	+ 7 50 42.26	+55.552	57.98	8.78	11 58 33.844	+0.6730	4 50	18 25
	11	219.5	1 16 53.308	108.665	+ 8 12 51.58	+55.219	57.70	8.78	11 58 49.852	+0.6609	4 48	18 27
	12	220.5	1 20 34.146	89.507	+ 8 34 52.72	+54.871	57.43	8.77	11 59 05.561	+0.6481	4 46	18 29
	13	221.5	1 24 15.298	70.661	+ 8 56 45.33	+54.509	57.15	8.77	11 59 20.956	+0.6347	4 44	18 30
	14	222.5	1 27 56.777	112.141	+ 9 18 29.06	+54.132	56.88	8.77	11 59 36.024	+0.6208	4 42	18 32
	15	223.5	1 31 38.597	93.961	+ 9 40 03.56	+53.741	56.61	8.77	11 59 50.751	+0.6064	4 39	18 34
	16	224.5	1 35 20.770	76.135	+10 01 28.49	+53.335	56.34	8.76	12 00 05.125	+0.5914	4 37	18 36
	17	225.5	1 39 03.307	58.675	+10 22 43.50	+52.913	56.08	8.76	12 00 19.135	+0.5761	4 35	18 37
	18	226.5	1 42 46.218	101.591	+10 43 48.23	+52.477	55.82	8.76	12 00 32.771	+0.5603	4 33	18 39
	19	227.5	1 46 29.513	84.896	+11 04 42.33	+52.026	55.56	8.76	12 00 46.023	+0.5441	4 31	18 41
	20	228.5	1 50 13.202	68.597	+11 25 25.45	+51.560	55.30	8.75	12 00 58.881	+0.5275	4 28	18 42
	21	229.5	1 53 57.295	112.703	+11 45 57.23	+51.080	55.04	8.75	12 01 11.335	+0.5104	4 26	18 44
	22	230.5	1 57 41.802	97.224	+12 06 17.31	+50.585	54.79	8.75	12 01 23.375	+0.4929	4 24	18 46
	23	231.5	2 01 26.734	82.167	+12 26 25.35	+50.076	54.54	8.75	12 01 34.990	+0.4749	4 22	18 48
	24	232.5	2 05 12.103	67.545	+12 46 20.99	+49.553	54.29	8.74	12 01 46.168	+0.4565	4 20	18 49
	25	233.5	2 08 57.922	113.370	+13 06 03.90	+49.017	54.04	8.74	12 01 56.896	+0.4375	4 18	18 51
	26	234.5	2 12 44.203	99.655	+13 25 33.76	+48.467	53.80	8.74	12 02 07.161	+0.4179	4 16	18 53
	27	235.5	2 16 30.961	86.414	+13 44 50.25	+47.904	53.55	8.74	12 02 16.951	+0.3978	4 14	18 54
	28	236.5	2 20 18.208	73.662	+14 03 53.08	+47.329	53.30	8.74	12 02 26.251	+0.3772	4 12	18 56
	29	237.5	2 24 05.957	61.414	+14 22 41.93	+46.741	53.06	8.73	12 02 35.049	+0.3560	4 10	18 58
	30	238.5	2 27 54.221	109.681	+14 41 16.52	+46.140	52.82	8.73	12 02 43.331	+0.3342	4 08	19 00
Maj	1	239.5	2 31 43.013	98.480	+14 59 36.56	+45.527	52.57	8.73	12 02 51.086	+0.3120	4 06	19 01
	2	240.5	2 35 32.343	87.818	+15 17 41.74	+44.901	52.33	8.73	12 02 58.303	+0.2894	4 04	19 03
	3	241.5	2 39 22.222	77.708	+15 35 31.76	+44.263	52.09	8.72	12 03 04.971	+0.2663	4 02	19 05
	4	242.5	2 43 12.659	68.156	+15 53 06.34	+43.613	51.85	8.72	12 03 11.081	+0.2429	4 00	19 06
	5	243.5	2 47 03.661	59.170	+16 10 25.17	+42.950	51.62	8.72	12 03 16.626	+0.2192	3 58	19 08
	6	244.5	2 50 55.236	110.757	+16 27 27.94	+42.274	51.38	8.72	12 03 21.598	+0.1952	3 57	19 10
	7	245.5	2 54 47.389	102.920	+16 44 14.35	+41.587	51.15	8.72	12 03 25.992	+0.1710	3 55	19 11
	8	246.5	2 58 40.125	95.665	+17 00 44.10	+40.886	50.92	8.71	12 03 29.803	+0.1466	3 53	19 13
	9	247.5	3 02 33.447	88.994	+17 16 56.89	+40.174	50.69	8.71	12 03 33.028	+0.1221	3 51	19 15
	10	248.5	3 06 27.357	82.909	+17 32 52.41	+39.448	50.46	8.71	12 03 35.665	+0.0976	3 50	19 16
	11	249.5	3 10 21.856	77.411	+17 48 30.37	+38.711	50.24	8.71	12 03 37.713	+0.0730	3 48	19 18
	12	250.5	3 14 16.944	72.501	+18 03 50.47	+37.961	50.02	8.71	12 03 39.171	+0.0486	3 46	19 19
	13	251.5	3 18 12.619	68.179	+18 18 52.40	+37.199	49.81	8.70	12 03 40.044	+0.0242	3 45	19 21
	14	252.5	3 22 08.877	64.442	+18 33 35.88	+36.424	49.60	8.70	12 03 40.333	+0.0000	3 43	19 23
	15	253.5	3 26 05.711	61.283	+18 48 00.62	+35.637	49.39	8.70	12 03 40.045	−0.0239	3 41	19 24
	16	254.5	3 30 03.116	58.698	+19 02 06.34	+34.837	49.19	8.70	12 03 39.187	−0.0474	3 40	19 26
	17	255.5	3 34 01.083	56.679	+19 15 52.73	+34.026	48.99	8.70	12 03 37.768	−0.0706	3 38	19 27

SŁOŃCE 2018, MAJ – CZERWIEC

Data		JD	0^h TT								CSE w Warszawie	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π	$E+12^h$	$V_E/1^h$	wsch.	zach.
		2458					$15'$					
Maj	17	255.5	$3^h34^m01^s.083$	$56^s.679$	$+19^\circ15'52''.73$	$+34''.026$	$48''.99$	$8''.70$	$12^h03^m37^s.768$	$-0^s.0706$	3^h38^m	19^h27^m
	18	256.5	3 37 59.601	115.213	+19 29 19.53	+33.202	48.80	8.69	12 03 35.796	−0.0934	3 37	19 29
	19	257.5	3 41 58.661	114.290	+19 42 26.43	+32.366	48.61	8.69	12 03 33.283	−0.1158	3 36	19 30
	20	258.5	3 45 58.254	113.898	+19 55 13.15	+31.519	48.42	8.69	12 03 30.238	−0.1378	3 34	19 32
	21	259.5	3 49 58.368	114.024	+20 07 39.41	+30.661	48.24	8.69	12 03 26.670	−0.1593	3 33	19 33
	22	260.5	3 53 58.996	114.662	+20 19 44.94	+29.793	48.07	8.69	12 03 22.590	−0.1806	3 32	19 35
	23	261.5	3 58 00.128	55.800	+20 31 29.49	+28.914	47.89	8.69	12 03 18.004	−0.2014	3 30	19 36
	24	262.5	4 02 01.757	57.433	+20 42 52.81	+28.026	47.72	8.68	12 03 12.922	−0.2220	3 29	19 37
	25	263.5	4 06 03.876	59.555	+20 53 54.68	+27.128	47.56	8.68	12 03 07.351	−0.2422	3 28	19 39
	26	264.5	4 10 06.475	62.158	+21 04 34.88	+26.221	47.39	8.68	12 03 01.298	−0.2620	3 27	19 40
	27	265.5	4 14 09.546	65.235	+21 14 53.19	+25.305	47.23	8.68	12 02 54.774	−0.2815	3 26	19 41
	28	266.5	4 18 13.082	68.779	+21 24 49.44	+24.381	47.07	8.68	12 02 47.785	−0.3007	3 25	19 43
	29	267.5	4 22 17.072	72.779	+21 34 23.41	+23.449	46.92	8.68	12 02 40.342	−0.3194	3 24	19 44
	30	268.5	4 26 21.507	77.226	+21 43 34.93	+22.510	46.76	8.68	12 02 32.454	−0.3377	3 23	19 45
	31	269.5	4 30 26.375	82.107	+21 52 23.82	+21.562	46.61	8.67	12 02 24.133	−0.3555	3 22	19 46
Czerwiec	1	270.5	4 34 31.666	87.412	+22 00 49.90	+20.608	46.46	8.67	12 02 15.389	−0.3728	3 21	19 47
	2	271.5	4 38 37.365	93.125	+22 08 53.00	+19.646	46.31	8.67	12 02 06.237	−0.3896	3 20	19 48
	3	272.5	4 42 43.459	99.232	+22 16 32.95	+18.678	46.17	8.67	12 01 56.689	−0.4058	3 19	19 49
	4	273.5	4 46 49.935	105.719	+22 23 49.58	+17.703	46.03	8.67	12 01 46.761	−0.4213	3 19	19 50
	5	274.5	4 50 56.775	112.568	+22 30 42.74	+16.722	45.89	8.67	12 01 36.468	−0.4362	3 18	19 51
	6	275.5	4 55 03.962	59.763	+22 37 12.28	+15.735	45.76	8.67	12 01 25.827	−0.4503	3 17	19 52
	7	276.5	4 59 11.481	67.287	+22 43 18.06	+14.743	45.63	8.67	12 01 14.856	−0.4637	3 17	19 53
	8	277.5	5 03 19.310	75.121	+22 48 59.94	+13.745	45.51	8.66	12 01 03.573	−0.4763	3 16	19 54
	9	278.5	5 07 27.432	83.247	+22 54 17.79	+12.742	45.38	8.66	12 00 51.999	−0.4880	3 16	19 55
	10	279.5	5 11 35.823	91.643	+22 59 11.51	+11.734	45.27	8.66	12 00 40.154	−0.4988	3 15	19 56
	11	280.5	5 15 44.462	100.290	+23 03 40.97	+10.722	45.16	8.66	12 00 28.062	−0.5086	3 15	19 56
	12	281.5	5 19 53.324	109.162	+23 07 46.09	+ 9.706	45.05	8.66	12 00 15.747	−0.5173	3 15	19 57
	13	282.5	5 24 02.384	58.237	+23 11 26.79	+ 8.686	44.95	8.66	12 00 03.235	−0.5250	3 15	19 58
	14	283.5	5 28 11.613	67.483	+23 14 42.97	+ 7.663	44.85	8.66	11 59 50.552	−0.5314	3 14	19 58
	15	284.5	5 32 20.983	76.871	+23 17 34.58	+ 6.636	44.76	8.66	11 59 37.729	−0.5367	3 14	19 59
	16	285.5	5 36 30.465	86.371	+23 20 01.55	+ 5.607	44.68	8.66	11 59 24.794	−0.5408	3 14	19 59
	17	286.5	5 40 40.030	95.952	+23 22 03.80	+ 4.576	44.60	8.66	11 59 11.776	−0.5436	3 14	20 00
	18	287.5	5 44 49.650	105.583	+23 23 41.29	+ 3.543	44.53	8.66	11 58 58.703	−0.5454	3 14	20 00
	19	288.5	5 48 59.298	115.239	+23 24 53.97	+ 2.509	44.46	8.65	11 58 45.602	−0.5461	3 14	20 01
	20	289.5	5 53 08.950	64.897	+23 25 41.80	+ 1.474	44.40	8.65	11 58 32.497	−0.5457	3 14	20 01
	21	290.5	5 57 18.581	74.533	+23 26 04.79	+ 0.440	44.34	8.65	11 58 19.413	−0.5444	3 14	20 01
	22	291.5	6 01 28.168	84.124	+23 26 02.92	− 0.595	44.28	8.65	11 58 06.373	−0.5421	3 15	20 01
	23	292.5	6 05 37.690	93.652	+23 25 36.23	− 1.628	44.23	8.65	11 57 53.398	−0.5389	3 15	20 01
	24	293.5	6 09 47.125	103.095	+23 24 44.73	− 2.660	44.18	8.65	11 57 40.509	−0.5348	3 15	20 01
	25	294.5	6 13 56.453	112.433	+23 23 28.48	− 3.691	44.14	8.65	11 57 27.728	−0.5299	3 16	20 01
	26	295.5	6 18 05.653	61.646	+23 21 47.52	− 4.720	44.10	8.65	11 57 15.075	−0.5242	3 16	20 01
	27	296.5	6 22 14.706	70.712	+23 19 41.91	− 5.746	44.06	8.65	11 57 02.570	−0.5176	3 17	20 01
	28	297.5	6 26 23.591	79.612	+23 17 11.72	− 6.769	44.03	8.65	11 56 50.232	−0.5102	3 17	20 01
	29	298.5	6 30 32.289	88.324	+23 14 17.02	− 7.789	44.00	8.65	11 56 38.080	−0.5021	3 18	20 01
	30	299.5	6 34 40.782	96.830	+23 10 57.88	− 8.806	43.97	8.65	11 56 26.134	−0.4931	3 18	20 01
Lipiec	1	300.5	6 38 49.051	105.111	+23 07 14.41	− 9.819	43.95	8.65	11 56 14.413	−0.4834	3 19	20 00
	2	301.5	6 42 57.076	113.147	+23 03 06.69	−10.827	43.93	8.65	11 56 02.934	−0.4729	3 20	20 00

SŁOŃCE 2018, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data		JD	$0^h\ TT$								*CSE* w Warszawie	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π	$E+12^h$	$V_E/1^h$	wsch.	zach.
		2458					$15'$					
Lipiec	1	300.5	$6^h38^m49^s.051$	$105^s.111$	$+23^\circ07'14''.41$	$-\ 9''.819$	$43''.95$	$8''.65$	$11^h56^m14^s.413$	$-0^s.4834$	3^h19^m	20^h00^m
	2	301.5	6 42 57.076	113.147	+23 03 06.69	−10.827	43.93	8.65	11 56 02.934	−0.4729	3 20	20 00
	3	302.5	6 47 04.840	60.919	+22 58 34.82	−11.831	43.91	8.65	11 55 51.717	−0.4616	3 20	20 00
	4	303.5	6 51 12.324	68.409	+22 53 38.91	−12.830	43.90	8.65	11 55 40.780	−0.4496	3 21	19 59
	5	304.5	6 55 19.510	75.600	+22 48 19.07	−13.824	43.89	8.65	11 55 30.141	−0.4368	3 22	19 59
	6	305.5	6 59 26.380	82.474	+22 42 35.44	−14.812	43.88	8.65	11 55 19.818	−0.4233	3 23	19 58
	7	306.5	7 03 32.916	89.015	+22 36 28.14	−15.795	43.88	8.65	11 55 09.829	−0.4090	3 24	19 57
	8	307.5	7 07 39.099	95.204	+22 29 57.32	−16.771	43.89	8.65	11 55 00.193	−0.3939	3 25	19 57
	9	308.5	7 11 44.912	101.025	+22 23 03.13	−17.740	43.89	8.65	11 54 50.927	−0.3780	3 26	19 56
	10	309.5	7 15 50.335	106.460	+22 15 45.75	−18.703	43.91	8.65	11 54 42.051	−0.3613	3 27	19 55
	11	310.5	7 19 55.348	111.489	+22 08 05.35	−19.658	43.93	8.65	11 54 33.585	−0.3438	3 28	19 54
	12	311.5	7 23 59.931	116.090	+22 00 02.12	−20.606	43.95	8.65	11 54 25.549	−0.3255	3 29	19 53
	13	312.5	7 28 04.063	60.240	+21 51 36.26	−21.546	43.98	8.65	11 54 17.964	−0.3062	3 30	19 52
	14	313.5	7 32 07.723	63.916	+21 42 47.98	−22.477	44.02	8.65	11 54 10.851	−0.2861	3 31	19 52
	15	314.5	7 36 10.890	67.096	+21 33 37.47	−23.400	44.06	8.65	11 54 04.231	−0.2652	3 33	19 51
	16	315.5	7 40 13.545	69.760	+21 24 04.93	−24.313	44.11	8.65	11 53 58.123	−0.2435	3 34	19 49
	17	316.5	7 44 15.671	71.891	+21 14 10.58	−25.217	44.16	8.65	11 53 52.544	−0.2212	3 35	19 48
	18	317.5	7 48 17.252	73.476	+21 03 54.63	−26.112	44.22	8.65	11 53 47.509	−0.1982	3 36	19 47
	19	318.5	7 52 18.278	74.505	+20 53 17.31	−26.997	44.29	8.65	11 53 43.031	−0.1748	3 38	19 46
	20	319.5	7 56 18.736	74.968	+20 42 18.85	−27.872	44.36	8.65	11 53 39.120	−0.1510	3 39	19 45
	21	320.5	8 00 18.617	74.855	+20 30 59.50	−28.736	44.43	8.65	11 53 35.785	−0.1268	3 40	19 43
	22	321.5	8 04 17.915	74.162	+20 19 19.52	−29.591	44.51	8.66	11 53 33.034	−0.1023	3 42	19 42
	23	322.5	8 08 16.624	72.881	+20 07 19.14	−30.435	44.59	8.66	11 53 30.873	−0.0776	3 43	19 41
	24	323.5	8 12 14.738	71.007	+19 54 58.64	−31.268	44.67	8.66	11 53 29.306	−0.0528	3 45	19 39
	25	324.5	8 16 12.254	68.536	+19 42 18.28	−32.091	44.76	8.66	11 53 28.337	−0.0278	3 46	19 38
	26	325.5	8 20 09.169	65.464	+19 29 18.32	−32.902	44.85	8.66	11 53 27.968	−0.0027	3 48	19 37
	27	326.5	8 24 05.482	61.789	+19 15 59.01	−33.703	44.94	8.66	11 53 28.202	+0.0224	3 49	19 35
	28	327.5	8 28 01.193	57.511	+19 02 20.64	−34.493	45.04	8.66	11 53 29.038	+0.0475	3 50	19 33
	29	328.5	8 31 56.300	112.627	+18 48 23.46	−35.271	45.14	8.66	11 53 30.478	+0.0726	3 52	19 32
	30	329.5	8 35 50.806	107.140	+18 34 07.75	−36.038	45.24	8.66	11 53 32.518	+0.0976	3 53	19 30
	31	330.5	8 39 44.713	101.052	+18 19 33.77	−36.794	45.35	8.66	11 53 35.159	+0.1225	3 55	19 29
Sierpień	1	331.5	8 43 38.021	94.363	+18 04 41.78	−37.538	45.46	8.66	11 53 38.398	+0.1474	3 57	19 27
	2	332.5	8 47 30.735	87.080	+17 49 32.07	−38.270	45.57	8.67	11 53 42.231	+0.1721	3 58	19 25
	3	333.5	8 51 22.857	79.204	+17 34 04.91	−38.991	45.68	8.67	11 53 46.655	+0.1966	4 00	19 24
	4	334.5	8 55 14.392	70.743	+17 18 20.58	−39.700	45.80	8.67	11 53 51.667	+0.2210	4 01	19 22
	5	335.5	8 59 05.343	61.700	+17 02 19.36	−40.397	45.93	8.67	11 53 57.263	+0.2453	4 03	19 20
	6	336.5	9 02 55.714	112.079	+16 46 01.54	−41.082	46.05	8.67	11 54 03.440	+0.2694	4 04	19 18
	7	337.5	9 06 45.508	101.885	+16 29 27.41	−41.754	46.18	8.67	11 54 10.192	+0.2934	4 06	19 16
	8	338.5	9 10 34.729	91.120	+16 12 37.30	−42.414	46.32	8.67	11 54 17.518	+0.3172	4 08	19 14
	9	339.5	9 14 23.379	79.786	+15 55 31.51	−43.061	46.46	8.67	11 54 25.415	+0.3410	4 09	19 13
	10	340.5	9 18 11.459	67.881	+15 38 10.37	−43.695	46.61	8.67	11 54 33.882	+0.3647	4 11	19 11
	11	341.5	9 21 58.972	115.406	+15 20 34.19	−44.316	46.76	8.68	11 54 42.916	+0.3883	4 13	19 09
	12	342.5	9 25 45.917	102.360	+15 02 43.30	−44.923	46.91	8.68	11 54 52.518	+0.4119	4 14	19 07
	13	343.5	9 29 32.297	88.745	+14 44 38.02	−45.516	47.07	8.68	11 55 02.685	+0.4354	4 16	19 05
	14	344.5	9 33 18.115	74.565	+14 26 18.66	−46.096	47.24	8.68	11 55 13.414	+0.4587	4 17	19 03
	15	345.5	9 37 03.376	59.827	+14 07 45.54	−46.662	47.41	8.68	11 55 24.700	+0.4818	4 19	19 01
	16	346.5	9 40 48.085	104.538	+13 48 58.99	−47.215	47.59	8.68	11 55 36.538	+0.5046	4 21	18 59

SŁOŃCE 2018, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		JD	0^h TT								CSE w Warszawie	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π	$E+12^h$	$V_E/1^h$	wsch.	zach.
		2458					$15'$					
Sierpień	16	346.5	$9^h40^m48^s.085$	$104^s.538$	$+13^\circ48'58''.99$	$-47''.215$	$47''.59$	$8''.68$	$11^h55^m36^s.538$	$+0^s.5046$	4^h21^m	18^h59^m
	17	347.5	9 44 32.252	88.708	+13 29 59.32	−47.754	47.77	8.69	11 55 48.918	+0.5270	4 22	18 57
	18	348.5	9 48 15.886	72.348	+13 10 46.86	−48.279	47.95	8.69	11 56 01.831	+0.5490	4 24	18 55
	19	349.5	9 51 58.998	115.468	+12 51 21.93	−48.792	48.14	8.69	11 56 15.266	+0.5705	4 26	18 52
	20	350.5	9 55 41.600	98.079	+12 31 44.86	−49.291	48.33	8.69	11 56 29.211	+0.5915	4 27	18 50
	21	351.5	9 59 23.706	80.196	+12 11 55.98	−49.777	48.52	8.69	11 56 43.651	+0.6119	4 29	18 48
	22	352.5	10 03 05.331	61.832	+11 51 55.59	−50.249	48.72	8.69	11 56 58.574	+0.6316	4 31	18 46
	23	353.5	10 06 46.489	103.000	+11 31 44.02	−50.709	48.91	8.70	11 57 13.963	+0.6508	4 32	18 44
	24	354.5	10 10 27.196	83.716	+11 11 21.58	−51.156	49.11	8.70	11 57 29.803	+0.6692	4 34	18 42
	25	355.5	10 14 07.468	63.995	+10 50 48.58	−51.590	49.32	8.70	11 57 46.077	+0.6870	4 35	18 40
	26	356.5	10 17 47.323	103.855	+10 30 05.33	−52.011	49.52	8.70	11 58 02.769	+0.7040	4 37	18 37
	27	357.5	10 21 26.779	83.314	+10 09 12.15	−52.419	49.73	8.70	11 58 19.860	+0.7202	4 39	18 35
	28	358.5	10 25 05.854	62.391	+ 9 48 09.32	−52.815	49.94	8.71	11 58 37.333	+0.7357	4 40	18 33
	29	359.5	10 28 44.566	101.103	+ 9 26 57.15	−53.198	50.15	8.71	11 58 55.167	+0.7504	4 42	18 31
	30	360.5	10 32 22.935	79.472	+ 9 05 35.93	−53.568	50.36	8.71	11 59 13.345	+0.7643	4 44	18 28
	31	361.5	10 36 00.980	57.518	+ 8 44 05.98	−53.926	50.57	8.71	11 59 31.847	+0.7774	4 45	18 26
Wrzesień	1	362.5	10 39 38.720	95.261	+ 8 22 27.58	−54.270	50.79	8.71	11 59 50.654	+0.7897	4 47	18 24
	2	363.5	10 43 16.174	72.721	+ 8 00 41.05	−54.602	51.01	8.71	12 00 09.747	+0.8012	4 49	18 22
	3	364.5	10 46 53.361	109.916	+ 7 38 46.68	−54.921	51.23	8.72	12 00 29.107	+0.8120	4 50	18 19
	4	365.5	10 50 30.299	86.866	+ 7 16 44.81	−55.227	51.45	8.72	12 00 48.716	+0.8220	4 52	18 17
	5	366.5	10 54 07.007	63.586	+ 6 54 35.74	−55.520	51.67	8.72	12 01 08.555	+0.8312	4 54	18 15
	6	367.5	10 57 43.499	100.091	+ 6 32 19.82	−55.799	51.90	8.72	12 01 28.610	+0.8399	4 55	18 12
	7	368.5	11 01 19.793	76.396	+ 6 09 57.39	−56.064	52.13	8.73	12 01 48.863	+0.8478	4 57	18 10
	8	369.5	11 04 55.903	112.514	+ 5 47 28.77	−56.315	52.37	8.73	12 02 09.300	+0.8552	4 59	18 08
	9	370.5	11 08 31.842	88.458	+ 5 24 54.33	−56.552	52.61	8.73	12 02 29.907	+0.8620	5 00	18 05
	10	371.5	11 12 07.626	64.243	+ 5 02 14.39	−56.774	52.85	8.73	12 02 50.671	+0.8682	5 02	18 03
	11	372.5	11 15 43.266	99.882	+ 4 39 29.31	−56.981	53.10	8.73	12 03 11.577	+0.8739	5 03	18 01
	12	373.5	11 19 18.779	75.395	+ 4 16 39.42	−57.174	53.35	8.74	12 03 32.612	+0.8789	5 05	17 58
	13	374.5	11 22 54.179	110.796	+ 3 53 45.07	−57.352	53.60	8.74	12 03 53.759	+0.8832	5 07	17 56
	14	375.5	11 26 29.482	86.102	+ 3 30 46.61	−57.516	53.86	8.74	12 04 15.002	+0.8869	5 08	17 54
	15	376.5	11 30 04.708	61.334	+ 3 07 44.37	−57.665	54.12	8.74	12 04 36.324	+0.8898	5 10	17 51
	16	377.5	11 33 39.873	96.507	+ 2 44 38.72	−57.800	54.38	8.75	12 04 57.705	+0.8919	5 12	17 49
	17	378.5	11 37 14.998	71.641	+ 2 21 29.98	−57.921	54.64	8.75	12 05 19.127	+0.8931	5 13	17 47
	18	379.5	11 40 50.103	106.756	+ 1 58 18.50	−58.028	54.90	8.75	12 05 40.569	+0.8936	5 15	17 44
	19	380.5	11 44 25.209	81.871	+ 1 35 04.63	−58.121	55.17	8.75	12 06 02.010	+0.8931	5 17	17 42
	20	381.5	11 48 00.336	57.006	+ 1 11 48.69	−58.200	55.44	8.76	12 06 23.430	+0.8917	5 18	17 40
	21	382.5	11 51 35.508	92.185	+ 0 48 31.03	−58.266	55.70	8.76	12 06 44.806	+0.8894	5 20	17 37
	22	383.5	11 55 10.745	67.426	+ 0 25 11.97	−58.318	55.97	8.76	12 07 06.115	+0.8862	5 22	17 35
	23	384.5	11 58 46.071	102.755	+ 0 01 51.85	−58.356	56.24	8.76	12 07 27.336	+0.8820	5 23	17 32
	24	385.5	12 02 21.510	78.195	− 0 21 29.01	−58.380	56.51	8.77	12 07 48.444	+0.8769	5 25	17 30
	25	386.5	12 05 57.083	113.767	− 0 44 50.30	−58.391	56.78	8.77	12 08 09.418	+0.8707	5 27	17 28
	26	387.5	12 09 32.817	89.501	− 1 08 11.67	−58.389	57.05	8.77	12 08 30.231	+0.8636	5 28	17 25
	27	388.5	12 13 08.734	65.418	− 1 31 32.83	−58.373	57.32	8.77	12 08 50.861	+0.8554	5 30	17 23
	28	389.5	12 16 44.859	101.544	− 1 54 53.46	−58.343	57.58	8.78	12 09 11.283	+0.8463	5 32	17 21
	29	390.5	12 20 21.215	77.905	− 2 18 13.22	−58.300	57.85	8.78	12 09 31.474	+0.8361	5 33	17 18
	30	391.5	12 23 57.826	114.523	− 2 41 31.81	−58.243	58.12	8.78	12 09 51.409	+0.8250	5 35	17 16
Październik	1	392.5	12 27 34.716	91.423	− 3 04 48.88	−58.172	58.39	8.78	12 10 11.066	+0.8129	5 37	17 14

SŁOŃCE 2018, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data		JD	0^h TT								CSE w Warszawie	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π	$E+12^h$	$V_E/1^h$	wsch.	zach.
		2458					$15'$					
Październik	1	392.5	$12^h27^m34^s.716$	$91^s.423$	$-\ 3^\circ04'48''.88$	$-58''.172$	$58''.39$	$8''.78$	$12^h10^m11^s.066$	$+0^s.8129$	5^h37^m	17^h14^m
	2	393.5	12 31 11.907	68.626	− 3 28 04.10	−58.088	58.66	8.78	12 10 30.423	+0.8000	5 38	17 11
	3	394.5	12 34 49.419	106.150	− 3 51 17.12	−57.988	58.92	8.79	12 10 49.457	+0.7861	5 40	17 09
	4	395.5	12 38 27.274	84.016	− 4 14 27.59	−57.875	59.19	8.79	12 11 08.149	+0.7714	5 42	17 07
	5	396.5	12 42 05.490	62.241	− 4 37 35.13	−57.746	59.46	8.79	12 11 26.480	+0.7560	5 43	17 04
	6	397.5	12 45 44.086	100.842	− 5 00 39.37	−57.602	59.73	8.79	12 11 44.432	+0.7398	5 45	17 02
	7	398.5	12 49 23.077	79.836	− 5 23 39.95	−57.442	60.01	8.80	12 12 01.987	+0.7230	5 47	17 00
	8	399.5	12 53 02.481	59.240	− 5 46 36.47	−57.266	60.28	8.80	12 12 19.131	+0.7055	5 48	16 58
	9	400.5	12 56 42.311	99.069	− 6 09 28.57	−57.073	60.55	8.80	12 12 35.847	+0.6874	5 50	16 55
	10	401.5	13 00 22.583	79.342	− 6 32 15.85	−56.864	60.83	8.80	12 12 52.122	+0.6687	5 52	16 53
	11	402.5	13 04 03.312	60.073	− 6 54 57.93	−56.639	61.11	8.81	12 13 07.940	+0.6494	5 54	16 51
	12	403.5	13 07 44.513	101.280	− 7 17 34.42	−56.397	61.39	8.81	12 13 23.286	+0.6294	5 55	16 49
	13	404.5	13 11 26.202	82.977	− 7 40 04.93	−56.139	61.67	8.81	12 13 38.144	+0.6087	5 57	16 46
	14	405.5	13 15 08.394	65.178	− 8 02 29.05	−55.865	61.95	8.82	12 13 52.499	+0.5874	5 59	16 44
	15	406.5	13 18 51.107	107.902	− 8 24 46.41	−55.574	62.23	8.82	12 14 06.333	+0.5654	6 01	16 42
	16	407.5	13 22 34.356	91.161	− 8 46 56.59	−55.267	62.51	8.82	12 14 19.631	+0.5426	6 02	16 40
	17	408.5	13 26 18.160	74.975	− 9 08 59.21	−54.944	62.79	8.82	12 14 32.373	+0.5192	6 04	16 38
	18	409.5	13 30 02.537	59.360	− 9 30 53.89	−54.605	63.06	8.83	12 14 44.544	+0.4950	6 06	16 35
	19	410.5	13 33 47.502	104.331	− 9 52 40.22	−54.249	63.34	8.83	12 14 56.126	+0.4700	6 08	16 33
	20	411.5	13 37 33.075	89.909	−10 14 17.82	−53.878	63.62	8.83	12 15 07.100	+0.4444	6 09	16 31
	21	412.5	13 41 19.272	76.108	−10 35 46.31	−53.491	63.89	8.83	12 15 17.449	+0.4180	6 11	16 29
	22	413.5	13 45 06.113	62.951	−10 57 05.30	−53.088	64.17	8.84	12 15 27.156	+0.3908	6 13	16 27
	23	414.5	13 48 53.614	110.452	−11 18 14.42	−52.669	64.44	8.84	12 15 36.202	+0.3629	6 15	16 25
	24	415.5	13 52 41.794	98.633	−11 39 13.29	−52.234	64.71	8.84	12 15 44.568	+0.3342	6 17	16 23
	25	416.5	13 56 30.672	87.514	−12 00 01.53	−51.784	64.97	8.84	12 15 52.238	+0.3048	6 18	16 21
	26	417.5	14 00 20.265	77.112	−12 20 38.79	−51.318	65.23	8.85	12 15 59.192	+0.2747	6 20	16 19
	27	418.5	14 04 10.590	67.445	−12 41 04.69	−50.836	65.49	8.85	12 16 05.413	+0.2438	6 22	16 17
	28	419.5	14 08 01.665	58.532	−13 01 18.86	−50.339	65.75	8.85	12 16 10.885	+0.2122	6 24	16 15
	29	420.5	14 11 53.507	110.387	−13 21 20.92	−49.825	66.01	8.85	12 16 15.591	+0.1800	6 26	16 13
	30	421.5	14 15 46.128	103.023	−13 41 10.48	−49.296	66.26	8.85	12 16 19.516	+0.1471	6 27	16 11
	31	422.5	14 19 39.544	96.452	−14 00 47.15	−48.750	66.51	8.86	12 16 22.647	+0.1138	6 29	16 09
Listopad	1	423.5	14 23 33.765	90.684	−14 20 10.52	−48.188	66.76	8.86	12 16 24.973	+0.0800	6 31	16 07
	2	424.5	14 27 28.803	85.730	−14 39 20.19	−47.609	67.00	8.86	12 16 26.482	+0.0458	6 33	16 05
	3	425.5	14 31 24.664	81.596	−14 58 15.74	−47.013	67.25	8.86	12 16 27.168	+0.0113	6 35	16 04
	4	426.5	14 35 21.356	78.291	−15 16 56.77	−46.400	67.49	8.87	12 16 27.023	−0.0234	6 37	16 02
	5	427.5	14 39 18.884	75.821	−15 35 22.84	−45.769	67.73	8.87	12 16 26.042	−0.0583	6 38	16 00
	6	428.5	14 43 17.250	74.189	−15 53 33.55	−45.121	67.97	8.87	12 16 24.223	−0.0933	6 40	15 58
	7	429.5	14 47 16.457	73.400	−16 11 28.49	−44.455	68.21	8.87	12 16 21.563	−0.1283	6 42	15 57
	8	430.5	14 51 16.505	73.455	−16 29 07.22	−43.771	68.45	8.87	12 16 18.062	−0.1633	6 44	15 55
	9	431.5	14 55 17.394	74.353	−16 46 29.34	−43.069	68.69	8.88	12 16 13.720	−0.1984	6 46	15 53
	10	432.5	14 59 19.124	76.095	−17 03 34.43	−42.350	68.92	8.88	12 16 08.537	−0.2334	6 47	15 52
	11	433.5	15 03 21.693	78.677	−17 20 22.06	−41.613	69.16	8.88	12 16 02.515	−0.2683	6 49	15 50
	12	434.5	15 07 25.099	82.096	−17 36 51.81	−40.860	69.39	8.88	12 15 55.655	−0.3032	6 51	15 49
	13	435.5	15 11 29.342	86.352	−17 53 03.28	−40.089	69.62	8.89	12 15 47.960	−0.3380	6 53	15 47
	14	436.5	15 15 34.417	91.438	−18 08 56.06	−39.301	69.85	8.89	12 15 39.431	−0.3727	6 55	15 46
	15	437.5	15 19 40.324	97.355	−18 24 29.74	−38.498	70.08	8.89	12 15 30.072	−0.4072	6 56	15 44
	16	438.5	15 23 47.058	104.096	−18 39 43.92	−37.677	70.30	8.89	12 15 19.885	−0.4416	6 58	15 43

SŁOŃCE 2018, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	JD	0^h TT								*CSE* w Warszawie	
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π	$E+12^h$	$V_E/1^h$	wsch.	zach.
	2458					$16'$					
Listopad 16	438.5	$15^h23^m47^s.058$	$104^s.096$	$-18^\circ39'43''.92$	$-37''.677$	$10''.30$	$8''.89$	$12^h15^m19^s.885$	$-0^s.4416$	6^h58^m	15^h43^m
17	439.5	15 27 54.615	111.659	−18 54 38.21	−36.841	10.52	8.89	12 15 08.874	−0.4758	7 00	15 41
18	440.5	15 32 02.991	60.039	−19 09 12.23	−35.989	10.73	8.90	12 14 57.045	−0.5099	7 02	15 40
19	441.5	15 36 12.182	69.234	−19 23 25.60	−35.122	10.95	8.90	12 14 44.401	−0.5437	7 03	15 39
20	442.5	15 40 22.181	79.236	−19 37 17.95	−34.239	11.16	8.90	12 14 30.949	−0.5773	7 05	15 38
21	443.5	15 44 32.984	90.044	−19 50 48.94	−33.341	11.36	8.90	12 14 16.693	−0.6106	7 07	15 36
22	444.5	15 48 44.584	101.651	−20 03 58.20	−32.429	11.56	8.90	12 14 01.640	−0.6437	7 08	15 35
23	445.5	15 52 56.976	114.053	−20 16 45.41	−31.503	11.75	8.90	12 13 45.795	−0.6765	7 10	15 34
24	446.5	15 57 10.151	67.241	−20 29 10.23	−30.563	11.94	8.91	12 13 29.167	−0.7090	7 12	15 33
25	447.5	16 01 24.102	81.208	−20 41 12.35	−29.610	12.13	8.91	12 13 11.762	−0.7411	7 13	15 32
26	448.5	16 05 38.821	95.945	−20 52 51.45	−28.643	12.31	8.91	12 12 53.590	−0.7729	7 15	15 31
27	449.5	16 09 54.297	111.438	−21 04 07.21	−27.663	12.48	8.91	12 12 34.661	−0.8042	7 16	15 30
28	450.5	16 14 10.518	67.674	−21 14 59.31	−26.671	12.65	8.91	12 12 14.988	−0.8350	7 18	15 29
29	451.5	16 18 27.469	84.636	−21 25 27.44	−25.665	12.81	8.91	12 11 54.583	−0.8651	7 19	15 29
30	452.5	16 22 45.135	102.311	−21 35 31.27	−24.648	12.97	8.92	12 11 33.465	−0.8945	7 21	15 28
Grudzień 1	453.5	16 27 03.495	60.676	−21 45 10.52	−23.617	13.13	8.92	12 11 11.652	−0.9231	7 22	15 27
2	454.5	16 31 22.530	79.716	−21 54 24.87	−22.575	13.28	8.92	12 10 49.164	−0.9507	7 24	15 27
3	455.5	16 35 42.216	99.406	−22 03 14.05	−21.521	13.43	8.92	12 10 26.025	−0.9773	7 25	15 26
4	456.5	16 40 02.527	59.723	−22 11 37.77	−20.456	13.58	8.92	12 10 02.260	−1.0028	7 26	15 25
5	457.5	16 44 23.438	80.642	−22 19 35.79	−19.379	13.72	8.92	12 09 37.896	−1.0272	7 28	15 25
6	458.5	16 48 44.920	102.135	−22 27 07.84	−18.292	13.86	8.92	12 09 12.961	−1.0503	7 29	15 25
7	459.5	16 53 06.943	64.171	−22 34 13.68	−17.194	14.00	8.93	12 08 47.485	−1.0722	7 30	15 24
8	460.5	16 57 29.476	86.719	−22 40 53.07	−16.087	14.13	8.93	12 08 21.499	−1.0928	7 32	15 24
9	461.5	17 01 52.488	109.746	−22 47 05.79	−14.971	14.26	8.93	12 07 55.034	−1.1121	7 33	15 24
10	462.5	17 06 15.947	73.220	−22 52 51.63	−13.846	14.39	8.93	12 07 28.122	−1.1301	7 34	15 23
11	463.5	17 10 39.820	97.108	−22 58 10.39	−12.713	14.51	8.93	12 07 00.796	−1.1467	7 35	15 23
12	464.5	17 15 04.075	61.375	−23 03 01.89	−11.573	14.63	8.93	12 06 33.088	−1.1619	7 36	15 23
13	465.5	17 19 28.679	85.989	−23 07 25.94	−10.427	14.75	8.93	12 06 05.031	−1.1758	7 37	15 23
14	466.5	17 23 53.599	110.918	−23 11 22.40	− 9.274	14.86	8.93	12 05 36.658	−1.1883	7 38	15 23
15	467.5	17 28 18.802	76.127	−23 14 51.12	− 8.116	14.97	8.93	12 05 08.002	−1.1994	7 39	15 23
16	468.5	17 32 44.254	101.585	−23 17 51.99	− 6.953	15.07	8.94	12 04 39.097	−1.2091	7 39	15 23
17	469.5	17 37 09.922	67.258	−23 20 24.89	− 5.787	15.17	8.94	12 04 09.975	−1.2174	7 40	15 24
18	470.5	17 41 35.775	93.116	−23 22 29.73	− 4.617	15.26	8.94	12 03 40.670	−1.2244	7 41	15 24
19	471.5	17 46 01.779	59.128	−23 24 06.44	− 3.444	15.35	8.94	12 03 11.213	−1.2300	7 42	15 24
20	472.5	17 50 27.902	85.261	−23 25 14.98	− 2.269	15.43	8.94	12 02 41.636	−1.2343	7 42	15 25
21	473.5	17 54 54.115	111.487	−23 25 55.30	− 1.093	15.50	8.94	12 02 11.971	−1.2374	7 43	15 25
22	474.5	17 59 20.386	77.775	−23 26 07.39	+ 0.084	15.57	8.94	12 01 42.247	−1.2392	7 43	15 26
23	475.5	18 03 46.686	104.094	−23 25 51.25	+ 1.261	15.64	8.94	12 01 12.493	−1.2398	7 44	15 26
24	476.5	18 08 12.987	70.414	−23 25 06.90	+ 2.437	15.69	8.94	12 00 42.739	−1.2392	7 44	15 27
25	477.5	18 12 39.260	96.704	−23 23 54.34	+ 3.613	15.74	8.94	12 00 13.014	−1.2375	7 44	15 28
26	478.5	18 17 05.475	62.934	−23 22 13.60	+ 4.786	15.78	8.94	11 59 43.345	−1.2345	7 45	15 28
27	479.5	18 21 31.603	89.072	−23 20 04.72	+ 5.958	15.82	8.94	11 59 13.764	−1.2303	7 45	15 29
28	480.5	18 25 57.615	115.091	−23 17 27.74	+ 7.127	15.85	8.94	11 58 44.300	−1.2248	7 45	15 30
29	481.5	18 30 23.477	80.958	−23 14 22.72	+ 8.293	15.88	8.94	11 58 14.984	−1.2179	7 45	15 31
30	482.5	18 34 49.158	106.644	−23 10 49.75	+ 9.455	15.90	8.94	11 57 45.850	−1.2097	7 45	15 32
31	483.5	18 39 14.625	72.117	−23 06 48.92	+10.612	15.92	8.94	11 57 16.930	−1.2000	7 45	15 33
32	484.5	18 43 39.843	97.343	−23 02 20.35	+11.765	15.93	8.94	11 56 48.259	−1.1889	7 45	15 34

KSIĘŻYC 2018, STYCZEŃ – LUTY

Data		0^h TT						wiek	*CSE* w Warszawie		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π		wsch.	górow.	zach.
		$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$^\circ\ '\ ''$	$''$	$'\ ''$	$'\ ''$	^{d}	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$
Styczeń	0	4 33 53.578	108.203	+17 12 15.84	+408.37	16 35.43	60 53.213	12.8	14 24	22 25	5 19
	1	5 37 02.736	57.379	+19 19 06.07	+218.88	16 43.05	61 21.175	13.8	15 18	23 29	6 34
	2	6 42 00.286	54.948	+20 03 22.81	− 0.09	16 45.37	61 29.721	14.8	16 23	—	7 40
	3	7 46 54.201	108.881	+19 19 06.77	−218.45	16 42.02	61 17.394	15.8	17 37	0 32	8 35
	4	8 49 53.012	107.708	+17 12 44.24	−406.38	16 33.43	60 45.879	16.8	18 56	1 34	9 19
	5	9 49 42.295	97.002	+14 00 34.70	−545.57	16 20.79	59 59.492	17.8	20 14	2 32	9 54
	6	10 45 58.050	112.765	+10 03 21.14	−632.06	16 05.66	59 03.971	18.8	21 31	3 26	10 23
	7	11 38 57.282	112.003	+ 5 41 11.76	−671.64	15 49.64	58 05.147	19.8	22 45	4 16	10 48
	8	12 29 20.423	75.149	+ 1 11 03.76	−673.51	15 34.06	57 07.974	20.8	23 55	5 04	11 11
	9	13 17 56.565	111.296	− 3 13 43.93	−646.18	15 19.92	56 16.082	21.8	—	5 50	11 33
	10	14 05 34.251	88.987	− 7 22 49.05	−595.77	15 07.84	55 31.744	22.8	1 04	6 35	11 56
	11	14 52 56.292	111.036	−11 07 46.03	−525.95	14 58.12	54 56.068	23.8	2 11	7 20	12 20
	12	15 40 36.525	91.279	−14 21 16.23	−438.79	14 50.82	54 29.280	24.8	3 15	8 05	12 48
	13	16 28 57.266	112.031	−16 56 40.89	−335.75	14 45.84	54 10.998	25.8	4 17	8 51	13 19
	14	17 18 07.309	62.087	−18 48 00.67	−218.81	14 42.97	54 00.478	26.8	5 16	9 38	13 57
	15	18 08 01.294	56.086	−19 50 19.18	− 91.34	14 41.98	53 56.816	27.8	6 10	10 26	14 41
	16	18 58 21.618	76.423	−20 00 20.92	+ 41.62	14 42.60	53 59.123	28.8	6 57	11 14	15 31
	17	19 48 43.479	98.296	−19 17 07.73	+173.80	14 44.66	54 06.661	29.8	7 39	12 01	16 28
	18	20 38 42.147	96.977	−17 42 17.50	+298.66	14 48.00	54 18.940	0.8	8 14	12 49	17 29
	19	21 28 00.218	55.057	−15 19 56.54	+410.52	14 52.59	54 35.763	1.8	8 44	13 35	18 33
	20	22 16 32.613	87.460	−12 16 10.31	+505.20	14 58.43	54 57.212	2.8	9 10	14 21	19 40
	21	23 04 28.427	83.280	− 8 38 26.83	+579.93	15 05.61	55 23.565	3.8	9 34	15 06	20 48
	22	23 52 10.184	65.041	− 4 35 08.61	+632.79	15 14.21	55 55.137	4.8	9 56	15 51	21 57
	23	0 40 11.641	66.501	− 0 15 23.85	+661.74	15 24.28	56 32.067	5.8	10 19	16 37	23 09
	24	1 29 14.875	69.738	+ 4 10 39.48	+663.70	15 35.71	57 14.051	6.8	10 42	17 25	—
	25	2 20 06.438	61.307	+ 8 31 20.52	+633.95	15 48.25	58 00.049	7.8	11 07	18 15	0 22
	26	3 13 31.359	86.235	+12 32 46.41	+566.35	16 01.32	58 48.017	8.8	11 37	19 09	1 37
	27	4 10 03.275	58.162	+15 58 34.34	+454.99	16 14.05	59 34.764	9.8	12 14	20 06	2 53
	28	5 09 50.247	105.148	+18 30 38.61	+298.00	16 25.30	60 16.042	10.8	13 00	21 07	4 08
	29	6 12 20.397	75.314	+19 51 47.52	+102.57	16 33.74	60 47.033	11.8	13 58	22 09	5 18
	30	7 16 18.074	73.008	+19 50 05.59	−112.10	16 38.16	61 03.246	12.8	15 07	23 12	6 18
	31	8 20 00.886	55.834	+18 23 13.94	−318.41	16 37.72	61 01.643	13.8	16 23	—	7 08
Luty	1	9 21 52.983	107.943	+15 40 01.99	−490.10	16 32.26	60 41.575	14.8	17 44	0 12	7 48
	2	10 20 53.858	108.826	+11 57 56.55	−611.33	16 22.31	60 05.073	15.8	19 04	1 10	8 21
	3	11 16 46.691	101.663	+ 7 38 09.49	−678.95	16 09.03	59 16.339	16.8	20 22	2 03	8 48
	4	12 09 48.978	103.953	+ 3 01 10.61	−698.73	15 53.88	58 20.708	17.8	21 36	2 54	9 13
	5	13 00 37.476	92.453	− 1 35 41.66	−680.02	15 38.30	57 23.536	18.8	22 48	3 42	9 36
	6	13 49 55.722	110.702	− 5 58 55.31	−631.87	15 23.55	56 29.396	19.8	23 57	4 29	9 59
	7	14 38 26.039	81.023	− 9 58 12.37	−561.26	15 10.55	55 41.693	20.8	—	5 15	10 23
	8	15 26 44.799	99.789	−13 25 33.98	−472.86	14 59.91	55 02.621	21.8	1 04	6 01	10 50
	9	16 15 19.394	74.393	−16 14 31.67	−369.68	14 51.92	54 33.306	22.8	2 08	6 47	11 20
	10	17 04 26.091	81.100	−18 19 38.55	−254.01	14 46.66	54 14.016	23.8	3 08	7 34	11 56
	11	17 54 08.857	63.877	−19 36 24.72	−128.45	14 44.04	54 04.375	24.8	4 04	8 21	12 37
	12	18 44 19.873	74.903	−20 01 33.55	+ 3.40	14 43.81	54 03.543	25.8	4 54	9 09	13 25
	13	19 34 42.426	97.467	−19 33 29.91	+136.69	14 45.67	54 10.378	26.8	5 37	9 57	14 20
	14	20 24 56.120	111.171	−18 12 47.23	+265.65	14 49.27	54 23.579	27.8	6 15	10 45	15 20
	15	21 14 43.145	98.203	−16 02 21.49	+384.30	14 54.24	54 41.828	28.8	6 47	11 32	16 24

KSIĘŻYC 2018, LUTY – MARZEC

Data		0^h TT						wiek	*CSE* w Warszawie		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π		wsch.	górow.	zach.
Luty	15	$21^h14^m43^s.145$	$98^s.203$	$-16^\circ02'21''.49$	$+384''.30$	$14'54''.24$	$54'41''.828$	$28^d.8$	6^h47^m	11^h32^m	16^h24^m
	16	22 03 53.748	108.812	−13 07 26.94	+487.22	15 00.26	55 03.922	0.2	7 15	12 18	17 30
	17	22 52 29.486	84.553	− 9 35 16.80	+569.96	15 07.06	55 28.887	1.2	7 39	13 04	18 39
	18	23 40 43.957	99.026	− 5 34 37.85	+629.12	15 14.46	55 56.044	2.2	8 02	13 50	19 49
	19	0 29 01.599	56.669	− 1 15 29.00	+662.03	15 22.35	56 25.011	3.2	8 24	14 36	21 00
	20	1 17 55.306	110.377	+ 3 11 09.68	+666.18	15 30.69	56 55.615	4.2	8 47	15 23	22 12
	21	2 08 03.132	58.204	+ 7 33 15.37	+638.78	15 39.44	57 27.718	5.2	9 11	16 12	23 26
	22	3 00 03.637	58.714	+11 37 32.84	+576.61	15 48.50	58 00.980	6.2	9 39	17 03	—
	23	3 54 28.952	84.036	+15 09 30.15	+476.69	15 57.66	58 34.602	7.2	10 12	17 57	0 40
	24	4 51 35.067	90.162	+17 53 43.06	+338.06	16 06.52	59 07.108	8.2	10 53	18 55	1 53
	25	5 51 11.061	66.167	+19 35 17.39	+164.72	16 14.46	59 36.254	9.2	11 44	19 54	3 02
	26	6 52 32.828	87.948	+20 02 22.13	− 31.78	16 20.70	59 59.151	10.2	12 45	20 54	4 05
	27	7 54 28.743	83.875	+19 09 18.54	−232.34	16 24.38	60 12.666	11.2	13 57	21 54	4 57
	28	8 55 39.078	94.220	+16 58 56.35	−414.70	16 24.76	60 14.075	12.2	15 14	22 52	5 41
Marzec	1	9 54 59.887	115.036	+13 42 31.78	−559.99	16 21.42	60 01.798	13.2	16 34	23 47	6 16
	2	10 51 57.847	112.999	+ 9 37 22.06	−657.45	16 14.38	59 35.955	14.2	17 53	—	6 46
	3	11 46 30.801	85.953	+ 5 03 14.41	−705.12	16 04.17	58 58.496	15.2	19 11	0 40	7 12
	4	12 38 58.918	114.070	+ 0 19 19.68	−707.47	15 51.73	58 12.841	16.2	20 26	1 30	7 36
	5	13 29 53.856	109.008	− 4 17 41.74	−672.05	15 38.21	57 23.194	17.2	21 38	2 19	8 00
	6	14 19 50.072	105.226	− 8 34 21.09	−606.91	15 24.75	56 33.808	18.2	22 48	3 06	8 24
	7	15 09 19.000	74.158	−12 20 12.34	−519.09	15 12.38	55 48.422	19.2	23 55	3 53	8 50
	8	15 58 45.404	100.567	−15 27 20.47	−414.13	15 01.90	55 09.950	20.2	—	4 40	9 19
	9	16 48 25.169	80.340	−17 49 48.07	−296.36	14 53.85	54 40.393	21.2	0 58	5 27	9 53
	10	17 38 24.327	79.506	−19 23 12.66	−169.47	14 48.54	54 20.891	22.2	1 56	6 15	10 32
	11	18 28 39.553	94.742	−20 04 38.47	− 37.09	14 46.07	54 11.824	23.2	2 48	7 03	11 18
	12	19 19 00.416	55.613	−19 52 40.60	+ 96.80	14 46.37	54 12.927	24.2	3 34	7 51	12 10
	13	20 09 13.237	68.443	−18 47 35.24	+227.76	14 49.21	54 23.383	25.2	4 14	8 39	13 08
	14	20 59 05.772	60.984	−16 51 29.51	+351.02	14 54.26	54 41.909	26.2	4 47	9 26	14 10
	15	21 48 31.479	86.696	−14 08 27.00	+461.68	15 01.06	55 06.845	27.2	5 17	10 13	15 17
	16	22 37 32.370	87.589	−10 44 28.36	+554.90	15 09.07	55 36.273	28.2	5 42	10 59	16 25
	17	23 26 20.023	75.243	− 6 47 28.75	+626.00	15 17.76	56 08.170	29.2	6 06	11 45	17 36
	18	0 15 14.974	70.193	− 2 27 13.54	+670.47	15 26.60	56 40.600	0.7	6 29	12 32	18 48
	19	1 04 44.838	100.058	+ 2 04 47.27	+684.12	15 35.13	57 11.911	1.7	6 51	13 19	20 01
	20	1 55 21.332	76.551	+ 6 35 27.41	+663.17	15 43.03	57 40.888	2.7	7 15	14 09	21 16
	21	2 47 35.909	91.130	+10 50 18.80	+604.67	15 50.09	58 06.807	3.7	7 42	15 00	22 31
	22	3 41 53.570	108.798	+14 33 58.81	+507.17	15 56.23	58 29.360	4.7	8 14	15 53	23 45
	23	4 38 24.885	80.120	+17 31 00.93	+372.05	16 01.44	58 48.471	5.7	8 52	16 49	—
	24	5 36 58.020	113.267	+19 27 20.51	+205.02	16 05.68	59 04.044	6.7	9 38	17 47	0 55
	25	6 36 55.056	110.315	+20 12 15.08	+ 17.29	16 08.87	59 15.730	7.7	10 35	18 46	1 59
	26	7 37 17.416	72.686	+19 40 31.81	−175.20	16 10.79	59 22.797	8.7	11 41	19 44	2 53
	27	8 37 00.936	56.216	+17 53 49.86	−354.72	16 11.17	59 24.168	9.7	12 54	20 41	3 38
	28	9 35 13.855	69.142	+15 00 34.47	−505.77	16 09.66	59 18.634	10.7	14 11	21 36	4 15
	29	10 31 28.448	83.739	+11 14 25.51	−617.93	16 06.00	59 05.211	11.7	15 29	22 28	4 46
	30	11 25 42.322	97.613	+ 6 52 03.97	−686.48	16 00.09	58 43.531	12.7	16 47	23 18	5 12
	31	12 18 12.199	67.490	+ 2 11 03.74	−711.49	15 52.09	58 14.137	13.7	18 02	—	5 37
Kwiecień	1	13 09 25.292	80.582	− 2 31 45.54	−696.32	15 42.39	57 38.565	14.7	19 17	0 07	6 00
	2	13 59 51.623	106.915	− 7 01 20.31	−646.25	15 31.66	56 59.186	15.7	20 28	0 55	6 23

KSIĘŻYC 2018, KWIECIEŃ – MAJ

Data		0^h TT						wiek	*CSE* w Warszawie		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π		wsch.	górow.	zach.
		$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$^\circ\ ' \ ''$	$''$	$' \ ''$	$' \ ''$	^{d}	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$
Kwiecień	1	13 09 25.292	80.582	− 2 31 45.54	−696.32	15 42.39	57 38.565	14.7	19 17	0 07	6 00
	2	13 59 51.623	106.915	− 7 01 20.31	−646.25	15 31.66	56 59.186	15.7	20 28	0 55	6 23
	3	14 49 58.337	113.632	−11 04 54.91	−567.35	15 20.68	56 18.871	16.7	21 38	1 43	6 49
	4	15 40 05.846	61.145	−14 32 11.98	−465.81	15 10.25	55 40.605	17.7	22 44	2 31	7 16
	5	16 30 25.549	80.856	−17 15 20.24	−347.58	15 01.14	55 07.143	18.7	23 45	3 19	7 48
	6	17 20 59.153	114.468	−19 08 46.98	−218.25	14 53.96	54 40.785	19.7	—	4 07	8 26
	7	18 11 39.826	95.151	−20 09 09.48	− 83.06	14 49.18	54 23.253	20.7	0 41	4 55	9 09
	8	19 02 15.224	70.559	−20 15 06.02	+ 53.14	14 47.11	54 15.653	21.7	1 30	5 44	9 59
	9	19 52 31.843	87.186	−19 27 05.66	+185.99	14 47.88	54 18.472	22.7	2 12	6 31	10 54
	10	20 42 19.599	74.950	−17 47 16.60	+311.59	14 51.45	54 31.576	23.7	2 47	7 19	11 55
	11	21 31 35.465	90.822	−15 19 15.89	+426.38	14 57.61	54 54.210	24.7	3 18	8 05	13 00
	12	22 20 25.455	80.815	−12 08 04.90	+526.83	15 06.00	55 24.981	25.7	3 45	8 51	14 07
	13	23 09 04.930	60.293	− 8 20 14.20	+608.97	15 16.05	56 01.871	26.7	4 09	9 38	15 17
	14	23 57 57.608	112.972	− 4 03 58.74	+668.02	15 27.06	56 42.300	27.7	4 31	10 24	16 29
	15	0 47 33.589	88.953	+ 0 30 21.05	+698.32	15 38.23	57 23.297	28.7	4 54	11 12	17 43
	16	1 38 26.362	81.726	+ 5 10 01.06	+693.67	15 48.72	58 01.787	0.3	5 17	12 01	18 59
	17	2 31 08.243	63.611	+ 9 39 51.35	+648.34	15 57.77	58 34.988	1.3	5 43	12 53	20 17
	18	3 26 03.601	58.975	+13 42 46.05	+558.73	16 04.80	59 00.805	2.3	6 13	13 47	21 34
	19	4 23 19.951	75.334	+17 01 00.00	+425.54	16 09.52	59 18.116	3.3	6 49	14 44	22 48
	20	5 22 39.311	94.706	+19 18 17.48	+255.78	16 11.89	59 26.830	4.3	7 34	15 42	23 55
	21	6 23 15.151	70.559	+20 22 34.55	+ 63.32	16 12.13	59 27.697	5.3	8 28	16 41	—
	22	7 24 00.400	55.821	+20 08 23.09	−133.34	16 10.56	59 21.940	6.3	9 32	17 40	0 52
	23	8 23 45.864	101.298	+18 37 50.89	−315.56	16 07.54	59 10.858	7.3	10 43	18 37	1 40
	24	9 21 39.953	95.395	+15 59 48.03	−469.01	16 03.36	58 55.510	8.3	11 58	19 31	2 18
	25	10 17 19.405	74.853	+12 27 35.06	−585.54	15 58.20	58 36.585	9.3	13 14	20 23	2 50
	26	11 10 48.310	103.761	+ 8 16 41.00	−662.30	15 52.17	58 14.430	10.3	14 30	21 12	3 17
	27	12 02 30.002	85.455	+ 3 42 59.21	−699.78	15 45.30	57 49.233	11.3	15 45	22 00	3 41
	28	12 52 57.561	113.016	− 0 58 11.08	−700.12	15 37.67	57 21.244	12.3	16 59	22 48	4 03
	29	13 42 45.934	101.390	− 5 32 32.76	−666.27	15 29.43	56 50.997	13.3	18 11	23 35	4 26
	30	14 32 26.140	81.601	− 9 47 06.45	−601.76	15 20.83	56 19.432	14.3	19 21	—	4 49
Maj	1	15 22 21.100	76.567	−13 30 25.32	−510.80	15 12.25	55 47.912	15.3	20 29	0 23	5 16
	2	16 12 42.758	98.233	−16 32 53.48	−398.45	15 04.13	55 18.134	16.3	21 34	1 11	5 45
	3	17 03 30.818	86.304	−18 47 06.55	−270.59	14 57.00	54 51.967	17.3	22 32	1 59	6 20
	4	17 54 33.791	89.288	−20 08 09.47	−133.70	14 51.37	54 31.279	18.3	23 25	2 48	7 01
	5	18 45 32.746	88.255	−20 33 44.37	+ 5.70	14 47.69	54 17.773	19.3	—	3 36	7 48
	6	19 36 07.147	62.668	−20 04 02.75	+141.79	14 46.35	54 12.859	20.3	0 10	4 24	8 42
	7	20 26 01.116	56.647	−18 41 22.23	+269.95	14 47.63	54 17.553	21.3	0 48	5 12	9 40
	8	21 15 08.220	63.759	−16 29 35.07	+386.89	14 51.67	54 32.387	22.3	1 20	5 58	10 43
	9	22 03 33.782	89.329	−13 33 40.40	+490.22	14 58.46	54 57.319	23.3	1 48	6 44	11 49
	10	22 51 34.868	90.420	− 9 59 31.10	+577.70	15 07.81	55 31.619	24.3	2 12	7 29	12 57
	11	23 39 38.788	94.343	− 5 54 01.31	+646.32	15 19.29	56 13.759	25.3	2 34	8 15	14 07
	12	0 28 20.858	76.416	− 1 25 34.73	+691.51	15 32.25	57 01.326	26.3	2 56	9 02	15 20
	13	1 18 21.511	77.071	+ 3 15 12.82	+706.83	15 45.79	57 51.025	27.3	3 19	9 50	16 35
	14	2 10 22.051	77.616	+ 7 54 50.58	+684.31	15 58.82	58 38.867	28.3	3 43	10 41	17 53
	15	3 04 57.766	113.337	+12 16 33.93	+616.16	16 10.19	59 20.595	29.3	4 11	11 34	19 12
	16	4 02 27.376	82.958	+16 01 02.98	+497.87	16 18.84	59 52.340	0.7	4 45	12 31	20 31
	17	5 02 40.248	95.844	+18 48 30.92	+332.37	16 24.02	60 11.355	1.7	5 26	13 31	21 44

KSIĘŻYC 2018, MAJ – CZERWIEC

Data		0^h TT						wiek	*CSE* w Warszawie		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π		wsch.	górow.	zach.
		$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$^\circ\ ' \ ''$	$''$	$' \ ''$	$' \ ''$	^{d}	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$
Maj	17	5 02 40.248	95.844	+18 48 30.92	+332.37	16 24.02	60 11.355	1.7	5 26	13 31	21 44
	18	6 04 47.711	103.323	+20 22 22.76	+132.95	16 25.44	60 16.555	2.7	6 18	14 32	22 47
	19	7 07 28.219	83.847	+20 33 18.19	− 78.16	16 23.29	60 08.656	3.7	7 20	15 33	23 40
	20	8 09 10.012	65.656	+19 21 35.90	−276.35	16 18.16	59 49.824	4.7	8 31	16 32	—
	21	9 08 40.229	95.886	+16 56 31.46	−442.60	16 10.85	59 23.016	5.7	9 46	17 28	0 22
	22	10 05 22.961	78.626	+13 33 04.89	−567.39	16 02.21	58 51.284	6.7	11 03	18 20	0 55
	23	10 59 19.429	75.101	+ 9 28 20.02	−649.39	15 52.93	58 17.242	7.7	12 19	19 10	1 23
	24	11 50 56.925	112.601	+ 4 58 52.15	−691.66	15 43.55	57 42.813	8.7	13 34	19 58	1 47
	25	12 40 55.869	111.549	+ 0 19 43.61	−698.48	15 34.40	57 09.216	9.7	14 47	20 45	2 10
	26	13 29 59.787	115.471	− 4 15 41.64	−673.62	15 25.65	56 37.113	10.7	15 58	21 31	2 31
	27	14 18 48.572	104.261	− 8 35 20.57	−620.07	15 17.40	56 06.837	11.7	17 08	22 18	2 54
	28	15 07 53.843	109.540	−12 28 16.30	−540.47	15 09.71	55 38.623	12.7	18 17	23 05	3 18
	29	15 57 35.410	91.117	−15 44 38.98	−437.90	15 02.68	55 12.800	13.7	19 22	23 53	3 46
	30	16 47 58.831	114.550	−18 16 05.43	−316.61	14 56.44	54 49.908	14.7	20 24	—	4 18
	31	17 38 54.967	110.699	−19 56 12.05	−182.33	14 51.22	54 30.740	15.7	21 19	0 41	4 56
Czerwiec	1	18 30 02.681	58.427	−20 41 08.50	− 41.98	14 47.29	54 16.310	16.7	22 07	1 30	5 41
	2	19 20 54.915	110.675	−20 29 56.05	+ 97.26	14 44.96	54 07.777	17.7	22 48	2 19	6 32
	3	20 11 06.644	62.417	−19 24 19.72	+229.10	14 44.57	54 06.334	18.7	23 22	3 06	7 29
	4	21 00 22.057	77.841	−17 28 15.43	+348.99	14 46.41	54 13.082	19.7	23 51	3 53	8 30
	5	21 48 38.835	94.628	−14 47 05.72	+454.22	14 50.72	54 28.895	20.7	—	4 39	9 34
	6	22 36 09.082	64.883	−11 27 01.91	+543.30	14 57.63	54 54.276	21.7	0 16	5 24	10 40
	7	23 23 17.934	73.740	− 7 34 46.59	+614.92	15 07.14	55 29.184	22.7	0 39	6 08	11 48
	8	0 10 41.154	96.965	− 3 17 42.46	+666.86	15 19.04	56 12.841	23.7	1 00	6 53	12 58
	9	0 59 02.455	58.270	+ 1 15 32.97	+694.98	15 32.85	57 03.528	24.7	1 21	7 39	14 11
	10	1 49 10.236	66.057	+ 5 54 13.63	+692.65	15 47.80	57 58.414	25.7	1 44	8 28	15 26
	11	2 41 52.405	108.233	+10 24 26.88	+651.13	16 02.82	58 53.523	26.7	2 09	9 19	16 44
	12	3 37 47.252	103.090	+14 28 41.66	+561.47	16 16.56	59 43.967	27.7	2 39	10 15	18 04
	13	4 37 09.147	64.999	+17 46 31.00	+418.85	16 27.62	60 24.551	28.7	3 16	11 14	19 21
	14	5 39 32.143	88.013	+19 57 19.76	+228.37	16 34.75	60 50.729	0.2	4 04	12 16	20 32
	15	6 43 42.308	98.197	+20 45 16.35	+ 8.70	16 37.18	60 59.645	1.2	5 02	13 19	21 32
	16	7 47 52.054	107.961	+20 04 14.22	−211.39	16 34.78	60 50.854	2.2	6 12	14 21	22 20
	17	8 50 15.411	71.332	+17 59 55.28	−403.65	16 28.11	60 26.351	3.2	7 29	15 20	22 58
	18	9 49 42.352	98.285	+14 47 27.23	−550.32	16 18.18	59 49.920	4.2	8 48	16 15	23 28
	19	10 45 51.283	107.224	+10 46 25.65	−646.55	16 06.25	59 06.107	5.2	10 06	17 07	23 54
	20	11 39 00.088	56.035	+ 6 16 26.02	−696.24	15 53.48	58 19.264	6.2	11 23	17 57	—
	21	12 29 49.306	105.257	+ 1 34 40.80	−706.59	15 40.86	57 32.923	7.2	12 37	18 44	0 17
	22	13 19 07.704	63.660	− 3 04 30.63	−684.42	15 29.04	56 49.556	8.2	13 49	19 30	0 39
	23	14 07 42.875	98.837	− 7 29 12.41	−634.80	15 18.43	56 10.628	9.2	14 59	20 16	1 00
	24	14 56 15.485	71.455	−11 29 08.51	−561.08	15 09.22	55 36.804	10.2	16 07	21 02	1 24
	25	15 45 15.304	71.284	−14 55 11.35	−465.77	15 01.43	55 08.219	11.2	17 13	21 50	1 50
	26	16 34 58.111	114.104	−17 39 14.63	−351.65	14 55.03	54 44.731	12.2	18 16	22 37	2 20
	27	17 25 23.852	79.858	−19 34 31.86	−222.74	14 49.97	54 26.148	13.2	19 13	23 26	2 55
	28	18 16 17.285	73.305	−20 36 12.52	− 84.68	14 46.22	54 12.382	14.2	20 04	—	3 37
	29	19 07 12.268	68.303	−20 41 59.34	+ 55.53	14 43.81	54 03.558	15.2	20 48	0 15	4 26
	30	19 57 39.314	95.362	−19 52 27.36	+190.74	14 42.86	54 00.044	16.2	21 24	1 03	5 21
Lipiec	1	20 47 14.165	70.225	−18 10 53.00	+314.86	14 43.51	54 02.433	17.2	21 55	1 50	6 20
	2	21 35 44.472	100.543	−15 42 36.66	+423.71	14 45.97	54 11.473	18.2	22 21	2 36	7 23

KSIĘŻYC 2018, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data		0^h TT						wiek	*CSE* w Warszawie		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π		wsch.	górow.	zach.
		$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$^\circ\ '\ ''$	$''$	$'\ ''$	$'\ ''$	^{d}	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$
Lipiec	1	20 47 14.165	70.225	−18 10 53.00	+314.86	14 43.51	54 02.433	17.2	21 55	1 50	6 20
	2	21 35 44.472	100.543	−15 42 36.66	+423.71	14 45.97	54 11.473	18.2	22 21	2 36	7 23
	3	22 23 12.876	68.955	−12 34 15.21	+515.04	14 50.46	54 27.947	19.2	22 44	3 20	8 28
	4	23 09 56.779	112.864	− 8 53 03.11	+587.81	14 57.16	54 52.531	20.2	23 05	4 05	9 35
	5	23 56 26.267	82.357	− 4 46 35.45	+641.15	15 06.17	55 25.604	21.2	23 26	4 48	10 43
	6	0 43 21.497	77.591	− 0 22 57.52	+673.23	15 17.45	56 07.030	22.2	23 47	5 33	11 52
	7	1 31 30.009	86.107	+ 4 08 40.35	+680.32	15 30.77	56 55.899	23.2	—	6 19	13 04
	8	2 21 43.289	99.393	+ 8 37 09.13	+656.23	15 45.58	57 50.273	24.2	0 10	7 07	14 19
	9	3 14 50.873	106.986	+12 48 23.96	+592.68	16 01.03	58 46.975	25.2	0 37	7 59	15 36
	10	4 11 29.694	85.820	+16 24 55.09	+481.44	16 15.91	59 41.574	26.2	1 09	8 55	16 54
	11	5 11 47.829	103.969	+19 06 40.82	+319.06	16 28.75	60 28.711	27.2	1 50	9 55	18 08
	12	6 15 07.541	63.700	+20 34 17.43	+113.15	16 38.06	61 02.886	28.2	2 42	10 58	19 14
	13	7 20 01.068	57.245	+20 34 16.97	−114.28	16 42.62	61 19.627	29.2	3 47	12 02	20 09
	14	8 24 32.064	88.257	+19 04 11.66	−331.86	16 41.82	61 16.671	0.8	5 02	13 04	20 53
	15	9 26 55.778	111.984	+16 13 57.86	−511.13	16 35.81	60 54.625	1.8	6 23	14 03	21 28
	16	10 26 11.242	67.457	+12 22 33.08	−636.43	16 25.49	60 16.757	2.8	7 45	14 59	21 57
	17	11 22 07.529	63.749	+ 7 52 16.52	−706.08	16 12.22	59 28.038	3.8	9 05	15 51	22 21
	18	12 15 10.274	66.498	+ 3 04 11.57	−727.00	15 57.47	58 33.906	4.8	10 22	16 40	22 44
	19	13 06 03.706	59.933	− 1 44 06.34	−708.74	15 42.58	57 39.249	5.8	11 37	17 27	23 06
	20	13 55 36.898	93.130	− 6 18 43.17	−659.81	15 28.57	56 47.834	6.8	12 49	18 14	23 29
	21	14 44 35.295	91.533	−10 28 41.73	−586.38	15 16.13	56 02.169	7.8	13 58	19 00	23 54
	22	15 33 35.602	91.849	−14 05 07.00	−492.59	15 05.63	55 23.626	8.8	15 05	19 47	—
	23	16 23 02.307	58.564	−17 00 27.82	−381.50	14 57.20	54 52.698	9.8	16 09	20 35	0 23
	24	17 13 05.273	61.543	−19 08 25.65	−256.27	14 50.82	54 29.273	10.8	17 08	21 23	0 56
	25	18 03 39.064	95.346	−20 24 09.33	−121.14	14 46.36	54 12.888	11.8	18 01	22 11	1 36
	26	18 54 25.122	81.417	−20 44 45.98	+ 18.27	14 43.65	54 02.942	12.8	18 47	23 00	2 22
	27	19 44 57.307	113.615	−20 09 50.61	+155.40	14 42.54	53 58.867	13.8	19 26	23 47	3 15
	28	20 34 49.657	105.975	−18 41 37.50	+283.73	14 42.91	54 00.251	14.8	19 58	—	4 13
	29	21 23 43.884	100.211	−16 24 45.42	+397.88	14 44.73	54 06.914	15.8	20 26	0 33	5 15
	30	22 11 34.300	90.634	−13 25 42.33	+494.18	14 48.00	54 18.928	16.8	20 50	1 19	6 20
	31	22 58 29.379	85.718	− 9 52 04.23	+570.56	14 52.81	54 36.584	17.8	21 11	2 03	7 26
Sierpień	1	23 44 50.745	107.087	− 5 52 03.43	+625.93	14 59.27	55 00.296	18.8	21 32	2 47	8 33
	2	0 31 10.965	67.310	− 1 34 15.68	+659.26	15 07.49	55 30.454	19.8	21 52	3 30	9 41
	3	1 18 11.060	67.407	+ 2 52 10.55	+668.71	15 17.51	56 07.222	20.8	22 14	4 15	10 51
	4	2 06 37.776	94.127	+ 7 17 04.54	+650.85	15 29.24	56 50.293	21.8	22 38	5 01	12 02
	5	2 57 19.699	76.056	+11 28 30.60	+600.36	15 42.41	57 38.610	22.8	23 06	5 50	13 16
	6	3 51 00.484	56.849	+15 12 08.34	+510.72	15 56.43	58 30.100	23.8	23 42	6 42	14 31
	7	4 48 07.504	63.881	+18 11 07.75	+376.57	16 10.44	59 21.507	24.8	—	7 39	15 45
	8	5 48 36.605	92.997	+20 07 26.68	+198.15	16 23.23	60 08.443	25.8	0 27	8 38	16 54
	9	6 51 39.667	96.074	+20 45 08.61	− 13.62	16 33.41	60 45.823	26.8	1 24	9 41	17 54
	10	7 55 47.434	103.856	+19 55 09.01	−235.65	16 39.66	61 08.741	27.8	2 34	10 43	18 43
	11	8 59 14.579	71.013	+17 39 10.82	−438.66	16 40.99	61 13.627	28.8	3 52	11 45	19 23
	12	10 00 34.967	91.409	+14 10 07.78	−597.80	16 37.08	60 59.287	0.6	5 15	12 43	19 55
	13	10 59 04.408	60.856	+ 9 48 32.61	−700.35	16 28.37	60 27.317	1.6	6 38	13 38	20 22
	14	11 54 41.109	97.559	+ 4 57 28.51	−745.99	16 15.94	59 41.682	2.6	8 00	14 30	20 46
	15	12 47 52.140	108.591	− 0 01 38.89	−742.23	16 01.22	58 47.670	3.6	9 18	15 20	21 09
	16	13 39 18.016	74.469	− 4 51 04.45	−699.19	15 45.71	57 50.725	4.6	10 33	16 08	21 32

KSIĘŻYC 2018, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data		0^h TT						wiek	*CSE* w Warszawie		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π		wsch.	górow.	zach.
		$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$^\circ\ ' \ ''$	$''$	$' \ ''$	$' \ ''$	^{d}	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$
Sierpień	16	13 39 18.016	74.469	− 4 51 04.45	−699.19	15 45.71	57 50.725	4.6	10 33	16 08	21 32
	17	14 29 41.217	97.673	− 9 17 01.16	−626.22	15 30.68	56 55.558	5.6	11 45	16 56	21 57
	18	15 19 38.986	95.448	−13 09 02.32	−530.59	15 17.09	56 05.710	6.6	12 55	17 43	22 25
	19	16 09 38.916	95.386	−16 19 11.12	−417.62	15 05.59	55 23.479	7.6	14 01	18 31	22 57
	20	16 59 56.235	112.715	−18 41 23.37	−291.54	14 56.49	54 50.070	8.6	15 02	19 19	23 34
	21	17 50 32.743	89.233	−20 11 13.05	−156.46	14 49.88	54 25.825	9.6	15 57	20 08	—
	22	18 41 17.954	74.454	−20 45 58.54	− 17.04	14 45.70	54 10.468	10.6	16 45	20 56	0 18
	23	19 31 52.935	109.445	−20 24 59.04	+121.35	14 43.75	54 03.310	11.6	17 26	21 44	1 09
	24	20 21 56.301	112.820	−19 09 47.70	+253.01	14 43.78	54 03.438	12.6	18 00	22 31	2 05
	25	21 11 10.736	67.263	−17 04 11.19	+372.62	14 45.53	54 09.868	13.6	18 30	23 16	3 07
	26	21 59 28.074	84.606	−14 13 53.67	+475.79	14 48.75	54 21.675	14.6	18 55	—	4 11
	27	22 46 51.812	108.347	−10 46 11.09	+559.26	14 53.22	54 38.101	15.6	19 17	0 01	5 17
	28	23 33 37.187	93.723	− 6 49 25.11	+620.75	14 58.82	54 58.624	16.6	19 38	0 45	6 24
	29	0 20 09.701	66.238	− 2 32 44.61	+658.53	15 05.45	55 22.970	17.6	19 58	1 29	7 33
	30	1 07 02.991	59.528	+ 1 54 00.55	+670.82	15 13.10	55 51.066	18.6	20 19	2 14	8 42
	31	1 54 56.349	112.888	+ 6 20 12.56	+655.31	15 21.78	56 22.918	19.6	20 42	2 59	9 53
Wrzesień	1	2 44 31.533	88.075	+10 34 08.05	+608.84	15 31.46	56 58.424	20.6	21 08	3 46	11 05
	2	3 36 27.829	84.376	+14 22 38.28	+527.55	15 42.00	57 37.135	21.6	21 40	4 36	12 18
	3	4 31 14.234	70.790	+17 31 04.43	+408.09	15 53.14	58 17.992	22.6	22 20	5 30	13 31
	4	5 28 58.691	115.258	+19 43 55.88	+250.01	16 04.34	58 59.108	23.6	23 10	6 26	14 40
	5	6 29 17.562	74.142	+20 46 41.17	+ 59.25	16 14.84	59 37.664	24.6	—	7 25	15 41
	6	7 31 12.744	69.337	+20 28 53.50	−149.56	16 23.67	60 10.047	25.6	0 12	8 26	16 34
	7	8 33 23.533	80.137	+18 47 32.88	−354.48	16 29.73	60 32.301	26.6	1 25	9 27	17 16
	8	9 34 30.909	87.520	+15 48 59.29	−531.99	16 32.07	60 40.908	27.6	2 45	10 25	17 51
	9	10 33 40.677	97.293	+11 48 04.08	−663.99	16 30.11	60 33.688	28.6	4 08	11 22	18 20
	10	11 30 32.937	89.554	+ 7 05 05.18	−741.64	16 23.79	60 10.501	0.5	5 30	12 16	18 46
	11	12 25 17.173	73.790	+ 2 02 00.51	−765.10	16 13.69	59 33.420	1.5	6 51	13 07	19 09
	12	13 18 20.645	77.261	− 3 00 35.26	−740.59	16 00.84	58 46.272	2.5	8 10	13 58	19 33
	13	14 10 17.000	73.617	− 7 45 15.54	−677.04	15 46.54	57 53.792	3.5	9 26	14 47	19 57
	14	15 01 37.880	94.500	−11 58 14.80	−583.63	15 32.08	57 00.717	4.5	10 39	15 36	20 24
	15	15 52 47.472	104.098	−15 29 16.38	−468.48	15 18.57	56 11.130	5.5	11 48	16 24	20 55
	16	16 43 59.402	116.036	−18 11 02.94	−338.43	15 06.85	55 28.124	6.5	12 52	17 13	21 30
	17	17 35 15.702	72.345	−19 58 49.16	−199.38	14 57.49	54 53.744	7.5	13 51	18 02	22 12
	18	18 26 28.056	84.709	−20 50 04.41	− 56.72	14 50.77	54 29.082	8.5	14 42	18 51	23 01
	19	19 17 21.323	77.985	−20 44 24.05	+ 84.42	14 46.78	54 14.441	9.5	15 25	19 39	23 56
	20	20 07 38.696	95.366	−19 43 23.03	+219.23	14 45.43	54 09.495	10.5	16 02	20 26	—
	21	20 57 07.076	63.753	−17 50 26.78	+343.34	14 46.50	54 13.433	11.5	16 32	21 12	0 56
	22	21 45 41.197	97.879	−15 10 38.60	+452.97	14 49.68	54 25.088	12.5	16 59	21 58	1 59
	23	22 33 25.676	82.360	−11 50 26.38	+544.83	14 54.58	54 43.059	13.5	17 22	22 42	3 05
	24	23 20 35.109	91.793	− 7 57 32.76	+615.94	15 00.78	55 05.836	14.5	17 43	23 27	4 13
	25	0 07 32.851	89.535	− 3 40 50.52	+663.39	15 07.89	55 31.941	15.5	18 03	—	5 22
	26	0 54 49.123	105.807	+ 0 49 36.73	+684.17	15 15.55	56 00.059	16.5	18 24	0 11	6 32
	27	1 42 58.661	115.345	+ 5 22 30.96	+675.10	15 23.48	56 29.145	17.5	18 46	0 57	7 43
	28	2 32 37.616	94.301	+ 9 45 16.56	+632.93	15 31.47	56 58.476	18.5	19 11	1 44	8 56
	29	3 24 19.003	75.693	+13 44 03.41	+554.80	15 39.41	57 27.607	19.5	19 41	2 34	10 10
	30	4 18 26.044	82.741	+17 04 06.66	+439.23	15 47.21	57 56.245	20.5	20 18	3 26	11 23
Październik	1	5 15 03.732	60.439	+19 30 37.88	+287.74	15 54.78	58 24.040	21.5	21 03	4 21	12 32

KSIĘŻYC 2018, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data		0^h TT						wiek	*CSE* w Warszawie		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π		wsch.	górow.	zach.
Październik	1	$5^h\,15^m\,03\overset{s}{.}732$	$60\overset{s}{.}439$	$+19^\circ30'37\overset{''}{.}88$	$+287\overset{''}{.}74$	$15'54\overset{''}{.}78$	$58'24\overset{''}{.}040$	$21\overset{d}{.}5$	$21^h\,03^m$	$4^h\,21^m$	$12^h\,32^m$
	2	6 13 51.352	108.071	+20 50 20.99	+106.80	16 01.95	58 50.352	22.5	22 00	5 18	13 35
	3	7 14 01.222	57.953	+20 53 47.56	− 91.07	16 08.41	59 14.059	23.5	23 07	6 17	14 29
	4	8 14 28.219	84.962	+19 37 32.65	−288.53	16 13.70	59 33.476	24.5	—	7 16	15 14
	5	9 14 08.147	64.899	+17 05 30.79	−467.02	16 17.24	59 46.473	25.5	0 22	8 13	15 50
	6	10 12 15.682	72.439	+13 28 34.14	−610.90	16 18.42	59 50.807	26.5	1 42	9 09	16 20
	7	11 08 32.878	89.637	+ 9 02 47.45	−710.00	16 16.74	59 44.641	27.5	3 03	10 02	16 46
	8	12 03 06.743	63.502	+ 4 07 08.35	−760.00	16 11.96	59 27.100	28.5	4 24	10 54	17 10
	9	12 56 20.570	77.328	− 0 58 44.23	−761.58	16 04.22	58 58.663	0.2	5 44	11 45	17 33
	10	13 48 44.197	100.956	− 5 56 13.84	−719.04	15 54.02	58 21.233	1.2	7 02	12 35	17 56
	11	14 40 45.854	102.616	−10 28 58.42	−639.07	15 42.20	57 37.840	2.2	8 17	13 24	18 22
	12	15 32 46.221	102.988	−14 23 33.18	−529.60	15 29.74	56 52.115	3.2	9 30	14 14	18 51
	13	16 24 54.730	111.504	−17 29 50.48	−399.02	15 17.64	56 07.723	4.2	10 38	15 04	19 25
	14	17 17 08.405	65.189	−19 41 03.56	−255.60	15 06.80	55 27.920	5.2	11 41	15 54	20 05
	15	18 09 13.645	70.439	−20 53 38.87	−107.10	14 57.91	54 55.289	6.2	12 36	16 44	20 51
	16	19 00 50.822	107.627	−21 06 58.24	+ 39.69	14 51.47	54 31.647	7.2	13 23	17 32	21 44
	17	19 51 40.496	97.310	−20 22 51.46	+179.29	14 47.76	54 18.061	8.2	14 02	18 20	22 43
	18	20 41 29.283	86.106	−18 45 02.36	+307.66	14 46.90	54 14.901	9.2	14 35	19 07	23 45
	19	21 30 13.700	70.530	−16 18 35.91	+422.02	14 48.81	54 21.907	10.2	15 02	19 52	—
	20	22 18 01.432	58.266	−13 09 34.69	+520.23	14 53.26	54 38.239	11.2	15 26	20 37	0 50
	21	23 05 10.580	67.417	− 9 24 50.60	+600.20	14 59.88	55 02.525	12.2	15 47	21 21	1 57
	22	23 52 07.837	64.674	− 5 12 12.45	+659.21	15 08.16	55 32.917	13.2	16 08	22 06	3 06
	23	0 39 26.278	83.116	− 0 40 45.74	+693.54	15 17.50	56 07.198	14.2	16 28	22 51	4 16
	24	1 27 42.885	99.725	+ 3 58 42.51	+698.48	15 27.24	56 42.949	15.2	16 50	23 39	5 28
	25	2 17 35.284	92.126	+ 8 33 24.11	+668.77	15 36.73	57 17.781	16.2	17 14	—	6 42
	26	3 09 36.823	93.670	+12 48 27.71	+599.64	15 45.40	57 49.612	17.2	17 42	0 28	7 57
	27	4 04 09.252	66.107	+16 27 30.14	+488.55	15 52.84	58 16.906	18.2	18 16	1 21	9 13
	28	5 01 13.566	70.433	+19 13 55.96	+337.40	15 58.81	58 38.812	19.2	18 59	2 16	10 26
	29	6 00 22.479	79.359	+20 53 09.38	+154.48	16 03.25	58 55.128	20.2	19 53	3 13	11 32
	30	7 00 40.652	97.547	+21 15 14.59	− 45.36	16 06.25	59 06.123	21.2	20 57	4 12	12 29
	31	8 00 57.108	114.016	+20 17 06.10	−243.47	16 07.92	59 12.237	22.2	22 09	5 11	13 16
Listopad	1	9 00 06.085	63.004	+18 03 05.82	−422.02	16 08.34	59 13.801	23.2	23 26	6 08	13 53
	2	9 57 25.267	82.194	+14 43 52.26	−567.88	16 07.54	59 10.841	24.2	—	7 03	14 24
	3	10 52 42.584	99.516	+10 34 09.44	−673.66	16 05.41	59 03.041	25.2	0 45	7 55	14 50
	4	11 46 11.828	68.763	+ 5 50 40.63	−736.52	16 01.83	58 49.885	26.2	2 04	8 46	15 13
	5	12 38 22.942	79.879	+ 0 50 40.72	−756.40	15 56.66	58 30.922	27.2	3 23	9 36	15 35
	6	13 29 52.077	109.016	− 4 08 55.70	−734.94	15 49.89	58 06.077	28.2	4 40	10 25	15 58
	7	14 21 13.394	70.337	− 8 52 09.24	−675.11	15 41.67	57 35.911	29.2	5 56	11 14	16 22
	8	15 12 52.659	109.609	−13 04 29.51	−581.40	15 32.35	57 01.714	0.6	7 10	12 03	16 48
	9	16 05 02.451	59.410	−16 33 34.59	−460.04	15 22.47	56 25.436	1.6	8 21	12 54	17 20
	10	16 57 39.549	96.520	−19 09 53.51	−319.00	15 12.67	55 49.459	2.6	9 27	13 44	17 57
	11	17 50 25.780	82.764	−20 47 22.06	−167.41	15 03.64	55 16.310	3.6	10 27	14 35	18 41
	12	18 42 53.080	110.076	−21 23 38.39	− 14.45	14 56.03	54 48.394	4.6	11 18	15 24	19 32
	13	19 34 31.765	88.775	−20 59 48.40	+131.97	14 50.41	54 27.782	5.6	12 01	16 13	20 28
	14	20 24 59.146	116.167	−19 39 42.06	+266.19	14 47.23	54 16.088	6.6	12 36	17 00	21 30
	15	21 14 05.436	62.467	−17 28 55.09	+385.00	14 46.77	54 14.393	7.6	13 05	17 46	22 33
	16	22 01 55.711	112.749	−14 33 56.11	+487.06	14 49.17	54 23.202	8.6	13 30	18 30	23 39

KSIĘŻYC 2018, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data		0^h TT						wiek	*CSE* w Warszawie		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_\delta/1^h$	R	π		wsch.	górow.	zach.
Listopad	16	$22^h01^m55^s.711$	$112^s.749$	$-14°33'56''.11$	$+487''.06$	$14'49''.17$	$54'23''.202$	$8^d.6$	13^h30^m	18^h30^m	23^h39^m
	17	22 48 48.695	105.739	−11 01 34.79	+571.77	14 54.40	54 42.402	9.6	13 52	19 14	—
	18	23 35 14.064	71.112	− 6 58 57.37	+638.16	15 02.25	55 11.209	10.6	14 12	19 58	0 47
	19	0 21 49.562	106.614	− 2 33 47.50	+683.94	15 12.30	55 48.105	11.6	14 32	20 43	1 56
	20	1 09 18.309	75.364	+ 2 04 53.84	+704.90	15 23.93	56 30.805	12.6	14 52	21 29	3 06
	21	1 58 25.763	82.823	+ 6 45 59.73	+694.80	15 36.33	57 16.302	13.6	15 15	22 18	4 20
	22	2 49 55.041	112.108	+11 15 35.84	+646.15	15 48.52	58 01.055	14.6	15 41	23 10	5 36
	23	3 44 19.047	76.123	+15 16 51.43	+552.20	15 59.50	58 41.356	15.6	16 13	—	6 53
	24	4 41 48.818	105.908	+18 30 56.41	+410.42	16 08.36	59 13.866	16.6	16 53	0 05	8 10
	25	5 42 01.091	58.198	+20 39 31.91	+226.56	16 14.44	59 36.179	17.6	17 44	1 04	9 22
	26	6 43 53.446	110.570	+21 28 40.56	+ 16.65	16 17.45	59 47.231	18.6	18 46	2 04	10 24
	27	7 45 56.382	113.523	+20 52 30.43	−195.85	16 17.49	59 47.391	19.6	19 57	3 04	11 16
	28	8 46 41.072	98.227	+18 54 47.97	−387.59	16 14.98	59 38.181	20.6	21 15	4 03	11 57
	29	9 45 06.996	64.163	+15 47 24.49	−542.36	16 10.51	59 21.754	21.6	22 34	5 00	12 30
	30	10 40 53.720	110.895	+11 46 47.61	−653.23	16 04.67	59 00.334	22.6	23 52	5 53	12 57
Grudzień	1	11 34 15.582	72.764	+ 7 10 41.96	−720.11	15 57.98	58 35.785	23.6	—	6 44	13 20
	2	12 25 48.587	105.772	+ 2 16 10.58	−745.97	15 50.80	58 09.403	24.6	1 09	7 32	13 42
	3	13 16 17.692	74.882	− 2 41 04.52	−734.29	15 43.31	57 41.923	25.6	2 25	8 20	14 03
	4	14 06 27.324	84.520	− 7 26 38.63	−688.00	15 35.61	57 13.683	26.6	3 40	9 08	14 25
	5	14 56 54.489	111.693	−11 47 12.64	−609.75	15 27.76	56 44.870	27.6	4 53	9 56	14 50
	6	15 48 03.297	60.511	−15 30 36.77	−502.84	15 19.83	56 15.761	28.6	6 05	10 46	15 19
	7	16 40 00.698	57.926	−18 26 19.11	−372.28	15 11.97	55 46.909	29.6	7 13	11 36	15 53
	8	17 32 34.699	91.942	−20 26 14.78	−225.35	15 04.43	55 19.228	0.8	8 16	12 26	16 33
	9	18 25 16.971	74.229	−21 25 38.27	− 71.22	14 57.55	54 53.977	1.8	9 11	13 16	17 21
	10	19 17 30.593	87.866	−21 23 33.37	+ 80.47	14 51.74	54 32.665	2.8	9 58	14 06	18 16
	11	20 08 40.821	98.109	−20 22 41.53	+221.52	14 47.45	54 16.908	3.8	10 36	14 54	19 16
	12	20 58 24.725	82.025	−18 28 29.80	+346.48	14 45.10	54 08.277	4.8	11 08	15 40	20 19
	13	21 46 36.368	93.679	−15 47 59.78	+452.84	14 45.07	54 08.156	5.8	11 34	16 25	21 24
	14	22 33 27.115	84.434	−12 28 45.26	+540.23	14 47.64	54 17.613	6.8	11 57	17 08	22 29
	15	23 19 22.916	80.241	− 8 38 16.87	+609.06	14 53.00	54 37.276	7.8	12 17	17 51	23 36
	16	0 05 00.798	58.129	− 4 23 59.33	+659.20	15 01.15	55 07.196	8.8	12 36	18 34	—
	17	0 51 05.793	63.128	+ 0 06 22.02	+688.90	15 11.91	55 46.690	9.8	12 55	19 19	0 45
	18	1 38 28.298	85.639	+ 4 43 51.85	+693.99	15 24.85	56 34.174	10.8	13 16	20 05	1 56
	19	2 28 00.802	58.150	+ 9 17 22.40	+667.61	15 39.25	57 27.009	11.8	13 40	20 55	3 09
	20	3 20 32.010	89.369	+13 32 35.34	+601.00	15 54.08	58 21.469	12.8	14 08	21 48	4 25
	21	4 16 36.151	93.523	+17 11 41.64	+485.98	16 08.10	59 12.925	13.8	14 43	22 46	5 43
	22	5 16 17.040	74.429	+19 54 31.35	+319.97	16 19.94	59 56.367	14.8	15 29	23 47	6 59
	23	6 18 52.563	109.971	+21 21 58.45	+111.74	16 28.35	60 27.247	15.8	16 28	—	8 09
	24	7 22 53.088	110.515	+21 21 14.30	−116.27	16 32.49	60 42.450	16.8	17 38	0 50	9 08
	25	8 26 24.977	82.422	+19 50 21.44	−333.91	16 32.11	60 41.025	17.8	18 56	1 52	9 55
	26	9 27 50.032	107.490	+16 59 03.49	−514.86	16 27.56	60 24.326	18.8	20 18	2 51	10 32
	27	10 26 14.746	72.215	+13 05 17.98	−644.99	16 19.71	59 55.510	19.8	21 39	3 48	11 02
	28	11 21 34.254	91.730	+ 8 30 06.99	−722.46	16 09.65	59 18.621	20.8	22 58	4 40	11 27
	29	12 14 18.390	75.871	+ 3 33 38.92	−752.60	15 58.50	58 37.673	21.8	—	5 31	11 49
	30	13 05 14.248	71.734	− 1 26 38.07	−742.73	15 47.14	57 55.995	22.8	0 15	6 19	12 10
	31	13 55 12.848	70.340	− 6 16 03.01	−699.17	15 36.23	57 15.944	23.8	1 30	7 06	12 32
	32	14 45 00.461	57.961	−10 42 05.26	−626.46	15 26.14	56 38.914	24.8	2 43	7 54	12 55

Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2018 roku

Data TT			Znak Zodiaku		$\lambda_\odot$
Styczeń	20^d	$3^h.2$	Wodnik	♒	300°
Luty	18	17.3	Ryby	♓	330
Marzec	20	16.3	Baran	♈	0
Kwiecień	20	3.2	Byk	♉	30
Maj	21	2.2	Bliźnięta	♊	60
Czerwiec	21	10.1	Rak	♋	90

Data TT			Znak Zodiaku		$\lambda_\odot$
Lipiec	22^d	$21^h.0$	Lew	♌	120°
Sierpień	23	4.1	Panna	♍	150
Wrzesień	23	1.9	Waga	♎	180
Paźdz.	23	11.4	Skorpion	♏	210
Listopad	22	9.0	Strzelec	♐	240
Grudzień	21	22.4	Koziorożec	♑	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

Planety 2018, 0^h ***TT***

Data		MERKURY				WENUS				MARS			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	$17^h07^m29^s.0$	$-20^\circ53'32''$	$8''.8$	$3''.4$	$18^h36^m19^s.7$	$-23^\circ37'51''$	$5''.1$	$4''.9$	$14^h47^m01^s.6$	$-15^\circ13'42''$	$4''.5$	$2''.4$
	11	17 57 50.7	−22 52 28	7.5	2.9	19 30 53.8	−22 35 40	5.1	4.9	15 11 49.4	−17 02 32	4.7	2.5
	21	18 59 20.8	−23 26 07	6.7	2.6	20 24 10.2	−20 24 50	5.1	4.9	15 36 57.1	−18 39 36	5.0	2.6
	31	20 05 29.9	−21 56 40	6.4	2.4	21 15 32.2	−17 14 07	5.2	4.9	16 02 20.9	−20 03 41	5.2	2.8
II	10	21 13 41.2	−18 09 31	6.3	2.4	22 04 50.2	−13 15 02	5.2	4.9	16 27 57.6	−21 13 59	5.5	3.0
	20	22 22 48.8	−12 00 04	6.4	2.5	22 52 18.3	− 8 40 15	5.2	5.0	16 53 39.8	−22 09 54	5.9	3.1
III	2	23 31 16.9	− 3 45 34	7.1	2.7	23 38 24.2	− 3 42 42	5.3	5.0	17 19 18.4	−22 51 10	6.3	3.4
	12	0 29 58.8	+ 4 47 37	8.7	3.3	0 23 46.6	+ 1 25 01	5.4	5.1	17 44 45.3	−23 18 04	6.8	3.6
	22	0 56 12.2	+ 9 33 41	11.8	4.5	1 09 08.3	+ 6 30 39	5.5	5.2	18 09 47.4	−23 31 18	7.3	3.9
IV	1	0 40 36.7	+ 7 41 33	14.6	5.6	1 55 09.1	+11 21 51	5.6	5.3	18 34 11.7	−23 32 06	7.9	4.2
	11	0 18 52.0	+ 2 44 29	14.4	5.5	2 42 24.5	+15 46 13	5.7	5.4	18 57 46.0	−23 22 19	8.6	4.6
	21	0 24 10.0	+ 0 49 00	12.3	4.7	3 31 19.2	+19 31 27	5.9	5.6	19 20 12.0	−23 04 24	9.5	5.0
V	1	0 54 05.9	+ 2 46 20	10.2	3.9	4 21 56.9	+22 25 33	6.1	5.8	19 41 12.2	−22 41 29	10.4	5.5
	11	1 40 35.8	+ 7 26 20	8.6	3.3	5 13 59.1	+24 18 18	6.3	6.0	20 00 27.1	−22 17 16	11.5	6.1
	21	2 41 32.8	+13 43 27	7.5	2.9	6 06 43.6	+25 02 41	6.6	6.2	20 17 27.4	−21 56 19	12.8	6.8
	31	3 59 28.2	+20 16 22	6.8	2.6	6 59 08.5	+24 36 11	6.9	6.5	20 31 42.5	−21 43 35	14.2	7.6
VI	10	5 32 20.4	+24 35 49	6.7	2.6	7 50 12.1	+23 01 26	7.3	6.9	20 42 34.5	−21 44 18	15.8	8.4
	20	7 02 13.7	+24 37 58	7.3	2.8	8 39 07.8	+20 25 35	7.7	7.3	20 49 14.3	−22 03 17	17.6	9.4
	30	8 14 03.1	+21 19 48	8.5	3.2	9 25 27.0	+16 58 50	8.2	7.8	20 51 03.8	−22 42 40	19.4	10.3
VII	10	9 04 58.4	+16 37 48	10.0	3.8	10 09 04.3	+12 52 50	8.9	8.4	20 47 40.6	−23 40 03	21.1	11.2
	20	9 33 25.3	+12 12 50	12.0	4.6	10 50 09.8	+ 8 19 13	9.6	9.1	20 39 31.0	−24 45 54	22.3	11.9
	30	9 34 14.7	+ 9 53 52	14.1	5.4	11 28 55.5	+ 3 29 34	10.5	10.0	20 28 32.2	−25 44 32	22.8	12.2
VIII	9	9 09 07.1	+11 17 09	14.6	5.6	12 05 33.6	− 1 25 14	11.7	11.1	20 17 37.1	−26 21 24	22.5	12.0
	19	8 51 53.4	+14 41 07	12.1	4.6	12 40 06.5	− 6 14 56	13.0	12.4	20 09 50.9	−26 28 56	21.5	11.5
	29	9 19 07.3	+15 37 52	9.0	3.4	13 12 10.6	−10 48 52	14.8	14.0	20 07 18.5	−26 08 07	20.1	10.7
IX	8	10 22 53.6	+11 45 40	7.2	2.7	13 40 50.7	−14 55 56	17.0	16.1	20 10 28.4	−25 23 49	18.4	9.8
	18	11 33 36.3	+ 4 35 01	6.4	2.5	14 04 19.7	−18 23 42	19.7	18.7	20 18 58.4	−24 20 09	16.8	8.9
	28	12 38 26.2	− 3 16 22	6.2	2.4	14 19 30.6	−20 54 09	23.2	22.0	20 31 54.1	−22 59 51	15.3	8.1
X	8	13 38 15.2	−10 33 11	6.4	2.4	14 22 30.7	−21 59 27	27.2	25.8	20 48 12.0	−21 24 18	13.9	7.4
	18	14 35 35.0	−16 45 06	6.7	2.6	14 11 11.7	−21 02 24	30.8	29.3	21 07 03.1	−19 34 08	12.7	6.7
	28	15 31 04.5	−21 30 10	7.4	2.8	13 50 39.6	−17 52 17	32.3	30.6	21 27 42.3	−17 30 19	11.6	6.2
XI	7	16 20 35.9	−24 20 16	8.7	3.3	13 34 02.7	−13 50 28	30.5	29.0	21 49 34.2	−15 14 02	10.6	5.6
	17	16 46 20.3	−24 27 23	11.0	4.2	13 30 49.5	−10 54 14	26.8	25.4	22 12 17.6	−12 46 33	9.7	5.2
	27	16 14 22.8	−20 27 49	13.0	5.0	13 41 39.7	− 9 49 50	22.9	21.7	22 35 33.4	−10 09 48	9.0	4.8
XII	7	15 41 35.1	−16 54 46	10.8	4.1	14 03 23.9	−10 22 20	19.5	18.5	22 59 10.2	− 7 25 49	8.3	4.4
	17	16 08 11.6	−18 53 12	8.4	3.2	14 32 48.3	−11 58 46	16.8	16.0	23 23 03.8	− 4 36 35	7.7	4.1
	27	17 01 31.6	−22 00 01	7.2	2.7	15 07 48.9	−14 08 53	14.7	14.0	23 47 09.4	− 1 44 26	7.2	3.8

Planety 2018, 0^h ***TT***

Data		JOWISZ				SATURN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	$14^h58^m12^s.6$	$-15^\circ53'03''$	$1''.5$	$15''.5$	$18^h05^m06^s.5$	$-22^\circ31'52''$	$0''.8$	$6''.7$
	21	15 10 19.9	−16 40 40	1.6	16.2	18 14 58.2	−22 30 05	0.8	6.8
II	10	15 19 01.0	−17 11 34	1.6	17.2	18 23 49.5	−22 26 09	0.8	6.9
III	2	15 23 19.4	−17 24 29	1.7	18.3	18 31 02.5	−22 21 16	0.8	7.1
	22	15 22 39.5	−17 19 00	1.9	19.4	18 36 03.6	−22 16 55	0.9	7.3
IV	11	15 17 11.0	−16 56 13	1.9	20.3	18 38 27.6	−22 14 25	0.9	7.5
V	1	15 08 12.1	−16 20 28	2.0	20.9	18 38 03.0	−22 14 38	0.9	7.8
	21	14 58 05.8	−15 40 21	2.0	20.8	18 34 59.4	−22 17 33	1.0	8.0
VI	10	14 49 34.4	−15 07 06	1.9	20.3	18 29 51.5	−22 22 23	1.0	8.1
	30	14 44 41.5	−14 50 15	1.9	19.4	18 23 38.3	−22 27 55	1.0	8.2
VII	20	14 44 24.7	−14 54 28	1.8	18.3	18 17 33.6	−22 33 07	1.0	8.1
VIII	9	14 48 46.2	−15 19 18	1.7	17.3	18 12 49.5	−22 37 31	0.9	7.9
	29	14 57 16.5	−16 01 02	1.6	16.4	18 10 19.8	−22 41 09	0.9	7.7
IX	18	15 09 14.1	−16 54 27	1.5	15.6	18 10 33.1	−22 44 01	0.9	7.5
X	8	15 23 55.6	−17 54 06	1.4	15.1	18 13 33.4	−22 45 53	0.9	7.2
	28	15 40 39.1	−18 54 57	1.4	14.7	18 19 05.8	−22 46 08	0.8	7.0
XI	17	15 58 42.7	−19 52 35	1.4	14.5	18 26 42.7	−22 44 02	0.8	6.8
XII	7	16 17 23.0	−20 43 31	1.4	14.5	18 35 49.5	−22 38 56	0.8	6.7
	27	16 35 54.2	−21 25 25	1.4	14.8	18 45 47.6	−22 30 35	0.8	6.7

Data		URAN				NEPTUN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	$1^h30^m58^s.3$	$+\ 8^\circ59'19''$	$0''.4$	$1''.8$	$22^h53^m44^s.1$	$-\ 7^\circ56'22''$	$0''.3$	$1''.1$
	21	1 31 29.9	+ 9 03 11	0.4	1.8	22 55 40.5	− 7 44 06	0.3	1.1
II	10	1 33 17.3	+ 9 14 19	0.4	1.7	22 58 08.8	− 7 28 42	0.3	1.1
III	2	1 36 10.0	+ 9 31 34	0.4	1.7	23 00 54.7	− 7 11 36	0.3	1.1
	22	1 39 51.9	+ 9 53 13	0.4	1.7	23 03 42.8	− 6 54 26	0.3	1.1
IV	11	1 44 03.4	+10 17 16	0.4	1.7	23 06 18.1	− 6 38 44	0.3	1.1
V	1	1 48 23.8	+10 41 43	0.4	1.7	23 08 27.0	− 6 25 55	0.3	1.1
	21	1 52 32.6	+11 04 37	0.4	1.7	23 09 58.7	− 6 17 06	0.3	1.1
VI	10	1 56 10.1	+11 24 15	0.4	1.7	23 10 45.6	− 6 13 03	0.3	1.1
	30	1 58 58.7	+11 39 09	0.4	1.7	23 10 44.4	− 6 14 03	0.3	1.1
VII	20	2 00 44.2	+11 48 13	0.4	1.8	23 09 57.1	− 6 19 49	0.3	1.1
VIII	9	2 01 17.2	+11 50 44	0.4	1.8	23 08 31.1	− 6 29 29	0.3	1.2
	29	2 00 35.5	+11 46 36	0.5	1.8	23 06 38.8	− 6 41 39	0.3	1.2
IX	18	1 58 45.8	+11 36 28	0.5	1.8	23 04 37.0	− 6 54 32	0.3	1.2
X	8	1 56 05.4	+11 21 52	0.5	1.9	23 02 44.3	− 7 06 10	0.3	1.2
	28	1 53 00.1	+11 05 04	0.5	1.9	23 01 18.3	− 7 14 46	0.3	1.1
XI	17	1 50 01.1	+10 48 56	0.5	1.8	23 00 33.1	− 7 18 58	0.3	1.1
XII	7	1 47 39.3	+10 36 20	0.5	1.8	23 00 37.1	− 7 18 01	0.3	1.1
	27	1 46 19.1	+10 29 32	0.5	1.8	23 01 32.0	− 7 11 48	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2018 w ***TT***

Miesiąc	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)		I kwadra	Pełnia	III kwadra
	$^d\ ^h\ ^m$	$^d\ ^h\ ^m$	$^d\ ^h\ ^m$		$^d\ ^h\ ^m$	$^d\ ^h\ ^m$	$^d\ ^h\ ^m$
Styczeń	02 03 24	08 23 25	17 03 17	(1176)	24 23 20	31 14 26	—
Luty	—	07 16 54	15 22 05	(1177)	23 09 09	—	—
Marzec	02 01 51	09 12 20	17 14 11	(1178)	24 16 35	31 13 37	—
Kwiecień	—	08 08 17	16 02 57	(1179)	22 22 45	30 01 58	—
Maj	—	08 03 08	15 12 48	(1180)	22 04 49	29 15 20	—
Czerwiec	—	06 19 31	13 20 43	(1181)	20 11 50	28 05 53	—
Lipiec	—	06 08 50	13 03 48	(1182)	19 20 52	27 21 20	—
Sierpień	—	04 19 18	11 10 57	(1183)	18 08 49	26 12 55	—
Wrzesień	—	03 03 38	09 19 01	(1184)	17 00 15	25 03 52	—
Paźdz.	—	02 10 45	09 04 47	(1185)	16 19 01	24 17 45	31 17 40
Listopad	—	—	07 17 02	(1186)	15 15 53	23 06 39	30 01 18
Grudzień	—	—	07 08 21	(1187)	15 12 49	22 18 48	29 10 34

Perigeum Księżyca 2018 w ***TT*** **Apogeum Księżyca 2018**

Styczeń	1^d22^h	Lipiec	13^d08^h	Styczeń	15^d02^h	Lipiec	27^d06^h
Styczeń	30 10	Sierpień	10 18	Luty	11 14	Sierpień	23 11
Luty	27 15	Wrzesień	8 01	Marzec	11 09	Wrzesień	20 01
Marzec	26 17	Paźdz.	5 22	Kwiecień	8 06	Paźdz.	17 19
Kwiecień	20 15	Paźdz.	31 20	Maj	6 01	Listopad	14 16
Maj	17 21	Listopad	26 12	Czerwiec	2 17	Grudzień	12 12
Czerwiec	15 00	Grudzień	24 10	Czerwiec	30 03		

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°
		^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}	^{m}
I	1	−15.2	−10.7	−6.1	−1.1	+4.1	+ 9.6	+15.6	+15.2	+10.7	+6.1	+1.1	−4.1	− 9.6	−15.5
	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
	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
V	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
	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
VIII	9	+10.3	+ 7.3	+4.1	+0.8	−2.7	− 6.4	−10.4	−10.2	− 7.2	−4.0	−0.8	+2.7	+ 6.4	+10.2
	19	+ 8.1	+ 5.7	+3.2	+0.6	−2.1	− 5.0	− 8.1	− 8.0	− 5.6	−3.2	−0.6	+2.1	+ 5.0	+ 8.0
	29	+ 5.9	+ 4.1	+2.3	+0.4	−1.6	− 3.6	− 5.8	− 5.7	− 4.1	−2.3	−0.4	+1.5	+ 3.6	+ 5.7
IX	8	+ 3.7	+ 2.6	+1.5	+0.3	−1.0	− 2.3	− 3.6	− 3.6	− 2.5	−1.4	−0.3	+0.9	+ 2.2	+ 3.5
	18	+ 1.5	+ 1.0	+0.6	+0.1	−0.4	− 0.9	− 1.5	− 1.4	− 1.0	−0.5	−0.1	+0.4	+ 0.8	+ 1.4
	28	− 0.7	− 0.5	−0.3	−0.1	+0.2	+ 0.4	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.6	+0.3	+0.1	−0.2	− 0.5	− 0.8
X	8	− 2.9	− 2.0	−1.1	−0.2	+0.8	+ 1.8	+ 2.8	+ 3.0	+ 2.1	+1.2	+0.2	−0.8	− 1.8	− 2.9
	18	− 5.1	− 3.6	−2.0	−0.4	+1.3	+ 3.1	+ 5.0	+ 5.2	+ 3.7	+2.1	+0.4	−1.4	− 3.2	− 5.1
	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
XII	7	−14.8	−10.5	−5.9	−1.1	+4.0	+ 9.4	+15.1	+14.8	+10.5	+5.9	+1.1	−4.0	− 9.4	−15.2
	17	−15.5	−11.0	−6.2	−1.2	+4.2	+ 9.9	+16.0	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	−4.2	− 9.9	−16.0
	27	−15.5	−11.0	−6.2	−1.2	+4.2	+ 9.9	+15.9	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	−4.2	− 9.9	−15.9
	37	−14.7	−10.4	−5.9	−1.1	+4.0	+ 9.3	+15.1	+14.7	+10.4	+5.9	+1.1	−3.9	− 9.3	−15.0

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

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

τ	Szerokość geograficzna φ						
	$+49^\circ$	$+50^\circ$	$+51^\circ$	$+52^\circ$	$+53^\circ$	$+54^\circ$	$+55^\circ$
$3^h\,00^m$	$-24^m.8$	$-17^m.7$	$-10^m.1$	$-1^m.9$	$+7^m.0$	$+16^m.8$	$+27^m.6$
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 $\lambda_{\mathrm{i}} - \lambda_{\mathrm{W-wa}}$.

Poprawki do obliczeń momentów początku i końca zmierzchu cywilnego w Warszawie

Miesiąc / *Dzień*	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	*Miesiąc* / *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 zmierzchu = zachód Słońca + poprawka

Wschód i zachód Słońca w 2018 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	7	7 40	15 28	8 00	15 49	8 04	15 39	7 42	15 58	7 39	15 49	8 13	15 50	7 38	15 56	7 33	15 40
	14	7 35	15 39	7 55	15 59	7 59	15 50	7 38	16 08	7 35	15 59	8 08	16 01	7 34	16 05	7 28	15 50
	21	7 27	15 51	7 48	16 11	7 51	16 03	7 32	16 19	7 28	16 10	8 00	16 14	7 28	16 16	7 22	16 01
	28	7 18	16 04	7 38	16 24	7 41	16 17	7 24	16 30	7 20	16 22	7 50	16 27	7 20	16 27	7 13	16 13
II	4	7 06	16 17	7 27	16 38	7 29	16 31	7 14	16 42	7 09	16 34	7 38	16 41	7 10	16 39	7 03	16 25
	11	6 53	16 31	7 14	16 51	7 15	16 45	7 02	16 54	6 58	16 47	7 24	16 56	6 58	16 51	6 51	16 38
	18	6 39	16 44	7 00	17 05	7 00	16 59	6 50	17 07	6 45	16 59	7 09	17 10	6 46	17 03	6 38	16 51
	25	6 24	16 58	6 45	17 18	6 44	17 14	6 36	17 19	6 31	17 11	6 54	17 24	6 32	17 15	6 23	17 03
III	4	6 08	17 11	6 29	17 32	6 28	17 28	6 22	17 30	6 16	17 23	6 37	17 38	6 18	17 27	6 09	17 15
	11	5 52	17 24	6 12	17 45	6 11	17 41	6 07	17 42	6 01	17 35	6 20	17 51	6 03	17 38	5 53	17 27
	18	5 35	17 37	5 56	17 57	5 53	17 55	5 52	17 53	5 45	17 47	6 03	18 05	5 48	17 50	5 38	17 39
	25	5 18	17 49	5 39	18 10	5 36	18 08	5 36	18 05	5 30	17 58	5 46	18 18	5 33	18 01	5 22	17 51
IV	1	5 02	18 02	5 22	18 23	5 18	18 21	5 21	18 16	5 14	18 10	5 28	18 31	5 17	18 12	5 06	18 03
	8	4 45	18 15	5 06	18 35	5 01	18 35	5 06	18 27	4 58	18 21	5 11	18 44	5 02	18 23	4 50	18 14
	15	4 29	18 27	4 49	18 48	4 44	18 48	4 51	18 38	4 43	18 33	4 54	18 57	4 48	18 34	4 35	18 26
	22	4 13	18 40	4 34	19 00	4 28	19 01	4 37	18 49	4 29	18 44	4 38	19 11	4 34	18 45	4 21	18 37
	29	3 59	18 52	4 19	19 13	4 12	19 14	4 24	19 00	4 15	18 55	4 23	19 24	4 20	18 56	4 07	18 49
V	6	3 45	19 04	4 05	19 25	3 58	19 27	4 11	19 11	4 03	19 06	4 08	19 37	4 08	19 06	3 54	19 00
	13	3 32	19 16	3 53	19 37	3 45	19 40	4 00	19 21	3 52	19 17	3 55	19 49	3 57	19 17	3 42	19 11
	20	3 21	19 27	3 42	19 48	3 33	19 52	3 51	19 31	3 42	19 27	3 44	20 01	3 48	19 26	3 32	19 21
	27	3 13	19 37	3 33	19 58	3 24	20 02	3 43	19 40	3 34	19 36	3 35	20 11	3 40	19 35	3 24	19 30
VI	3	3 06	19 46	3 26	20 07	3 16	20 11	3 37	19 47	3 28	19 44	3 27	20 20	3 35	19 43	3 18	19 38
	10	3 02	19 53	3 22	20 13	3 12	20 18	3 34	19 53	3 24	19 50	3 23	20 27	3 31	19 48	3 15	19 44
	17	3 00	19 57	3 21	20 17	3 10	20 23	3 33	19 57	3 23	19 54	3 21	20 31	3 30	19 52	3 13	19 48
	24	3 01	19 58	3 22	20 19	3 11	20 24	3 34	19 59	3 24	19 55	3 22	20 33	3 31	19 54	3 15	19 50
VII	1	3 05	19 57	3 26	20 18	3 15	20 23	3 37	19 58	3 28	19 54	3 26	20 32	3 35	19 53	3 18	19 49
	8	3 11	19 53	3 32	20 14	3 22	20 19	3 43	19 55	3 34	19 51	3 33	20 27	3 40	19 50	3 24	19 45
	15	3 19	19 47	3 40	20 07	3 30	20 12	3 50	19 49	3 41	19 45	3 41	20 20	3 47	19 44	3 31	19 39
	22	3 29	19 38	3 49	19 59	3 40	20 02	3 58	19 41	3 49	19 38	3 51	20 11	3 56	19 37	3 40	19 32
	29	3 40	19 27	4 00	19 48	3 52	19 51	4 08	19 32	3 59	19 28	4 02	20 00	4 05	19 28	3 50	19 22
VIII	5	3 51	19 15	4 11	19 35	4 04	19 38	4 18	19 21	4 09	19 17	4 14	19 47	4 15	19 17	4 00	19 10
	12	4 03	19 01	4 23	19 22	4 16	19 23	4 28	19 09	4 20	19 04	4 27	19 33	4 25	19 05	4 11	18 58
	19	4 15	18 46	4 35	19 07	4 29	19 08	4 39	18 55	4 31	18 51	4 39	19 17	4 35	18 51	4 22	18 44
	26	4 27	18 31	4 47	18 51	4 42	18 52	4 49	18 41	4 41	18 36	4 52	19 01	4 46	18 37	4 33	18 29
IX	2	4 39	18 15	4 59	18 35	4 54	18 35	5 00	18 27	4 52	18 21	5 05	18 44	4 56	18 23	4 44	18 14
	9	4 51	17 58	5 11	18 18	5 07	18 17	5 10	18 11	5 03	18 05	5 17	18 27	5 07	18 07	4 55	17 58
	16	5 03	17 41	5 23	18 02	5 20	18 00	5 21	17 56	5 14	17 50	5 30	18 09	5 17	17 52	5 06	17 42
	23	5 15	17 24	5 35	17 45	5 32	17 42	5 31	17 40	5 25	17 34	5 42	17 52	5 28	17 37	5 17	17 26
	30	5 27	17 07	5 47	17 28	5 45	17 25	5 42	17 25	5 36	17 18	5 55	17 34	5 38	17 21	5 28	17 10
X	7	5 39	16 51	6 00	17 11	5 58	17 07	5 53	17 10	5 47	17 03	6 08	17 17	5 49	17 06	5 40	16 55
	14	5 52	16 34	6 12	16 55	6 12	16 50	6 04	16 55	5 59	16 48	6 21	17 01	6 00	16 51	5 51	16 39
	21	6 05	16 19	6 25	16 39	6 25	16 34	6 16	16 41	6 10	16 33	6 35	16 44	6 12	16 37	6 03	16 25
	28	6 18	16 04	6 38	16 25	6 39	16 19	6 27	16 27	6 22	16 20	6 48	16 29	6 23	16 24	6 15	16 11
XI	4	6 31	15 51	6 51	16 11	6 53	16 04	6 39	16 15	6 34	16 07	7 02	16 15	6 35	16 12	6 27	15 59
	11	6 44	15 38	7 04	15 59	7 07	15 52	6 51	16 05	6 46	15 56	7 16	16 02	6 46	16 02	6 40	15 47
	18	6 57	15 28	7 17	15 48	7 20	15 41	7 02	15 55	6 58	15 47	7 29	15 51	6 58	15 53	6 52	15 38
	25	7 09	15 20	7 29	15 40	7 33	15 32	7 13	15 48	7 09	15 39	7 42	15 42	7 08	15 45	7 03	15 30
XII	2	7 20	15 14	7 40	15 34	7 44	15 25	7 23	15 43	7 19	15 34	7 53	15 36	7 18	15 41	7 13	15 25
	9	7 29	15 10	7 49	15 31	7 54	15 21	7 31	15 41	7 28	15 32	8 03	15 32	7 27	15 38	7 22	15 22
	16	7 36	15 10	7 56	15 31	8 01	15 21	7 38	15 41	7 34	15 32	8 10	15 32	7 33	15 38	7 28	15 22
	23	7 40	15 13	8 01	15 33	8 05	15 24	7 42	15 44	7 38	15 35	8 14	15 34	7 37	15 41	7 33	15 25
	30	7 42	15 18	8 02	15 39	8 07	15 29	7 44	15 49	7 40	15 40	8 16	15 40	7 39	15 47	7 34	15 30

Wschód i zachód Słońca w 2018 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 7	7 47	15 50	7 54	15 35	7 48	16 01	8 01	15 57	7 29	15 47	8 15	16 01	7 54	16 02	8 04	16 05
14	7 43	16 00	7 49	15 46	7 44	16 11	7 56	16 07	7 26	15 57	8 11	16 12	7 50	16 12	8 00	16 15
21	7 36	16 11	7 41	15 58	7 38	16 22	7 49	16 19	7 20	16 08	8 03	16 24	7 44	16 23	7 53	16 26
28	7 27	16 23	7 31	16 12	7 30	16 33	7 40	16 31	7 11	16 19	7 53	16 37	7 35	16 35	7 44	16 39
II 4	7 17	16 36	7 19	16 25	7 19	16 46	7 29	16 44	7 01	16 31	7 42	16 50	7 24	16 48	7 33	16 51
11	7 04	16 49	7 06	16 39	7 08	16 58	7 16	16 58	6 50	16 43	7 29	17 04	7 13	17 00	7 21	17 04
18	6 51	17 02	6 51	16 53	6 55	17 10	7 03	17 11	6 37	16 55	7 14	17 18	6 59	17 13	7 07	17 17
25	6 37	17 15	6 36	17 07	6 41	17 22	6 48	17 24	6 24	17 07	6 59	17 32	6 45	17 25	6 53	17 30
III 4	6 21	17 27	6 20	17 21	6 26	17 34	6 32	17 37	6 10	17 19	6 43	17 45	6 31	17 38	6 37	17 43
11	6 06	17 39	6 03	17 34	6 11	17 46	6 16	17 49	5 55	17 30	6 26	17 58	6 15	17 50	6 22	17 55
18	5 50	17 52	5 46	17 47	5 56	17 58	6 00	18 02	5 40	17 41	6 10	18 11	6 00	18 01	6 06	18 07
25	5 34	18 04	5 29	18 00	5 40	18 09	5 44	18 14	5 24	17 53	5 53	18 24	5 44	18 13	5 50	18 19
IV 1	5 18	18 15	5 12	18 13	5 25	18 20	5 27	18 26	5 09	18 04	5 36	18 37	5 28	18 25	5 33	18 31
8	5 02	18 27	4 55	18 26	5 10	18 32	5 11	18 38	4 54	18 15	5 19	18 50	5 13	18 36	5 17	18 43
15	4 46	18 39	4 38	18 39	4 55	18 43	4 55	18 51	4 40	18 26	5 03	19 02	4 57	18 48	5 02	18 55
22	4 32	18 51	4 22	18 52	4 40	18 54	4 40	19 03	4 26	18 37	4 47	19 15	4 43	18 59	4 47	19 07
29	4 17	19 03	4 07	19 05	4 27	19 06	4 26	19 15	4 12	18 47	4 32	19 28	4 29	19 10	4 33	19 19
V 6	4 04	19 14	3 53	19 18	4 14	19 16	4 12	19 27	4 00	18 58	4 18	19 40	4 16	19 22	4 20	19 31
13	3 53	19 25	3 40	19 30	4 03	19 27	4 00	19 38	3 49	19 08	4 05	19 52	4 05	19 32	4 08	19 42
20	3 43	19 36	3 29	19 41	3 53	19 37	3 50	19 49	3 40	19 18	3 54	20 03	3 55	19 43	3 58	19 52
27	3 34	19 45	3 20	19 52	3 46	19 46	3 41	19 59	3 32	19 27	3 45	20 13	3 47	19 52	3 49	20 02
VI 3	3 28	19 53	3 13	20 00	3 40	19 54	3 35	20 07	3 26	19 34	3 38	20 22	3 41	20 00	3 43	20 10
10	3 24	19 59	3 08	20 07	3 36	20 00	3 31	20 13	3 23	19 40	3 34	20 29	3 37	20 06	3 39	20 16
17	3 23	20 03	3 07	20 11	3 35	20 03	3 29	20 17	3 22	19 44	3 33	20 33	3 36	20 09	3 38	20 20
24	3 24	20 05	3 08	20 13	3 36	20 05	3 31	20 19	3 23	19 45	3 34	20 35	3 37	20 11	3 39	20 22
VII 1	3 28	20 04	3 12	20 12	3 40	20 04	3 34	20 18	3 27	19 45	3 38	20 33	3 41	20 10	3 43	20 21
8	3 34	20 00	3 18	20 08	3 45	20 01	3 40	20 14	3 32	19 41	3 44	20 29	3 47	20 07	3 48	20 17
15	3 41	19 54	3 26	20 01	3 53	19 55	3 48	20 08	3 39	19 36	3 52	20 23	3 54	20 01	3 56	20 11
22	3 50	19 46	3 36	19 52	4 01	19 47	3 57	19 59	3 48	19 29	4 02	20 14	4 03	19 53	4 05	20 03
29	4 00	19 36	3 47	19 41	4 11	19 38	4 08	19 49	3 57	19 19	4 13	20 03	4 12	19 43	4 15	19 53
VIII 5	4 11	19 25	3 59	19 28	4 21	19 27	4 19	19 37	4 07	19 08	4 24	19 50	4 23	19 32	4 26	19 41
12	4 22	19 12	4 11	19 14	4 31	19 14	4 30	19 24	4 17	18 56	4 36	19 37	4 34	19 19	4 37	19 28
19	4 33	18 57	4 23	18 59	4 42	19 01	4 42	19 09	4 27	18 43	4 48	19 22	4 44	19 06	4 48	19 14
26	4 44	18 43	4 36	18 43	4 53	18 46	4 53	18 54	4 38	18 29	5 00	19 06	4 55	18 51	5 00	18 59
IX 2	4 56	18 27	4 48	18 26	5 03	18 31	5 05	18 38	4 48	18 14	5 12	18 49	5 06	18 36	5 11	18 43
9	5 07	18 11	5 00	18 09	5 14	18 16	5 16	18 22	4 59	17 59	5 25	18 33	5 17	18 20	5 23	18 27
16	5 18	17 55	5 13	17 52	5 25	18 00	5 28	18 05	5 09	17 44	5 37	18 15	5 28	18 04	5 34	18 11
23	5 29	17 39	5 25	17 35	5 36	17 45	5 40	17 49	5 20	17 28	5 49	17 58	5 39	17 48	5 45	17 54
30	5 41	17 22	5 38	17 17	5 47	17 29	5 51	17 32	5 30	17 13	6 01	17 41	5 50	17 32	5 57	17 38
X 7	5 53	17 07	5 50	17 00	5 58	17 14	6 03	17 16	5 41	16 58	6 14	17 25	6 02	17 17	6 09	17 22
14	6 04	16 51	6 03	16 44	6 09	16 59	6 16	17 00	5 52	16 43	6 27	17 08	6 13	17 02	6 21	17 07
21	6 17	16 36	6 16	16 28	6 21	16 44	6 28	16 45	6 03	16 29	6 40	16 52	6 25	16 47	6 33	16 52
28	6 29	16 22	6 30	16 13	6 32	16 31	6 41	16 31	6 15	16 16	6 53	16 38	6 37	16 33	6 45	16 38
XI 4	6 41	16 09	6 43	15 59	6 44	16 19	6 53	16 18	6 26	16 04	7 06	16 24	6 49	16 21	6 58	16 25
11	6 54	15 58	6 57	15 47	6 56	16 08	7 06	16 06	6 38	15 53	7 19	16 12	7 01	16 10	7 10	16 13
18	7 06	15 48	7 10	15 36	7 08	15 58	7 19	15 56	6 49	15 44	7 32	16 01	7 13	16 00	7 22	16 03
25	7 17	15 40	7 22	15 27	7 19	15 51	7 30	15 48	7 00	15 37	7 45	15 52	7 24	15 53	7 34	15 55
XII 2	7 28	15 35	7 34	15 21	7 29	15 46	7 41	15 42	7 10	15 32	7 56	15 46	7 35	15 48	7 44	15 50
9	7 37	15 32	7 43	15 17	7 37	15 44	7 50	15 39	7 18	15 30	8 05	15 43	7 43	15 45	7 53	15 47
16	7 43	15 32	7 50	15 17	7 44	15 44	7 57	15 39	7 25	15 30	8 12	15 43	7 50	15 45	8 00	15 47
23	7 48	15 35	7 55	15 20	7 48	15 46	8 01	15 42	7 29	15 33	8 16	15 45	7 54	15 48	8 04	15 50
30	7 49	15 40	7 56	15 25	7 50	15 52	8 03	15 47	7 31	15 38	8 18	15 51	7 56	15 53	8 06	15 55

Wschód i zachód Słońca w 2018 roku w niektórych stolicach europejskich

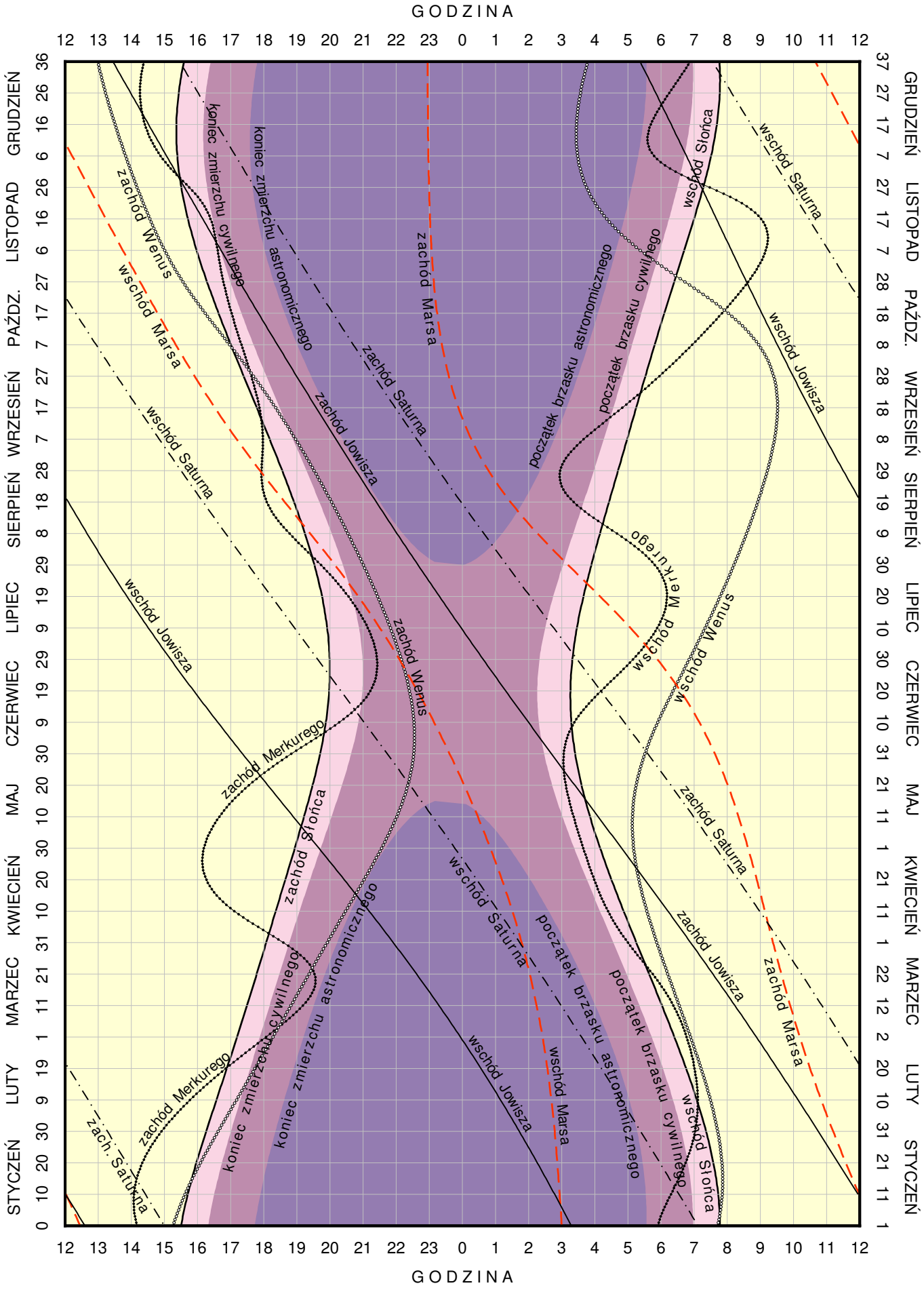
w *CSE*

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

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

KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2018

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE



Konfiguracje planet 2018

Data TT	Zjawisko		Data TT	Zjawisko	
I 1 20 00	Merkury w elongacji zach.	22.7	VI 23 21 17	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.0 S
7 0 28	Mars w koniunkcji z Jowiszem	0.2 S	27 13 31	Saturn w opozycji do Słońca	
8 20 16	Wenus w koniunkcji d. ze Słońcem		28 3 52	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.8 S
11 8 25	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.2 S	30 24 00	Mars w koniunkcji z Księżycem	4.7 S
11 12 40	Mars w koniunkcji z Księżycem	4.4 S	VII 4 2 00	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.4 N
13 5 46	Merkury w koniunkcji z Saturnem	0.6 S	7 16 43	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.7 N
15 2 13	Saturn w koniunkcji z Księżycem	2.6 S	12 5 30	Merkury w elongacji wsch.	26.4
15 7 35	Merkury w koniunkcji z Księżycem	3.4 S	14 22 49	Merkury w koniunkcji z Księżycem	2.1 S
17 7 03	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.5 S	16 4 21	Wenus w koniunkcji z Księżycem	1.6 S
20 20 31	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.5 N	21 2 36	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.2 S
24 4 02	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.4 N	25 6 06	Saturn w koniunkcji z Księżycem	2.0 S
II 7 22 04	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.1 S	27 2 30	Mars w opozycji do Słońca	
9 7 02	Mars w koniunkcji z Księżycem	4.3 S	31 7 10	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.4 N
11 14 40	Saturn w koniunkcji z Księżycem	2.5 S	VIII 4 0 32	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.7 N
15 18 23	Merkury w koniunkcji z Księżycem	1.1 S	9 5 30	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	
16 16 30	Wenus w koniunkcji z Księżycem	0.5 N	11 3 17	Merkury w koniunkcji z Księżycem	5.4 S
17 4 17	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.6 N	14 17 31	Wenus w koniunkcji z Księżycem	5.9 S
17 15 43	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem		17 13 14	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.3 S
20 10 58	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.4 N	17 17 32	Wenus w elongacji wsch.	45.9
21 18 46	Wenus w koniunkcji z Neptunem	0.5 S	21 9 54	Saturn w koniunkcji z Księżycem	2.1 S
25 12 48	Merkury w koniunkcji z Neptunem	0.4 S	26 20 36	Merkury w elongacji zach.	18.3
III 4 5 41	Merkury w koniunkcji z Wenus	1.1 N	27 11 46	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.3 N
4 13 55	Neptun w koniunkcji ze Słońcem		31 5 49	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.6 N
7 9 02	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.0 S	IX 7 18 28	Neptun w opozycji do Słońca	
10 1 25	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.8 S	8 22 47	Merkury w koniunkcji z Księżycem	0.9 S
11 2 26	Saturn w koniunkcji z Księżycem	2.2 S	14 4 45	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	4.2 S
15 15 11	Merkury w elongacji zach.	18.4	17 16 45	Saturn w koniunkcji z Księżycem	2.1 S
16 13 32	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.7 N	20 5 22	Mars w koniunkcji z Księżycem	4.7 S
18 21 38	Wenus w koniunkcji z Księżycem	3.5 N	21 5 25	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	
19 8 17	Merkury w koniunkcji z Wenus	3.8 N	23 17 05	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.3 N
19 19 18	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.4 N	27 10 10	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.5 N
29 0 51	Wenus w koniunkcji z Uranem	0.1 S	X 10 4 28	Merkury w koniunkcji z Księżycem	5.5 S
IV 1 21 42	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem		11 23 28	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.9 S
2 12 50	Mars w koniunkcji z Saturnem	1.3 S	15 2 58	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.8 S
3 16 13	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.8 S	16 2 43	Merkury w koniunkcji z Wenus	6.2 N
7 12 37	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.9 S	18 12 14	Mars w koniunkcji z Księżycem	1.9 S
7 18 13	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.1 S	20 23 50	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.4 N
12 23 54	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.8 N	24 0 48	Uran w opozycji do Słońca	
14 12 00	Merkury w koniunkcji z Księżycem	3.6 N	24 15 31	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.4 N
16 5 51	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.4 N	27 0 49	Wenus w koniunkcji g. ze Słońcem	
17 22 14	Wenus w koniunkcji z Księżycem	5.2 N	29 6 33	Merkury w koniunkcji z Jowiszem	3.1 S
18 14 01	Uran w koniunkcji ze Słońcem		XI 6 15 33	Merkury w elongacji wsch.	23.3
29 18 25	Merkury w elongacji zach.	27.0	8 19 26	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.7 S
30 19 18	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.7 S	11 15 40	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.4 S
V 4 20 18	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.7 S	16 4 53	Mars w koniunkcji z Księżycem	1.0 N
6 6 51	Mars w koniunkcji z Księżycem	2.7 S	17 7 49	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.6 N
9 0 42	Jowisz w opozycji do Słońca		20 22 48	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.5 N
10 10 11	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.1 N	26 6 36	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem	
13 12 37	Merkury w koniunkcji z Uranem	2.2 S	27 8 01	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	
13 17 59	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.4 N	27 21 12	Merkury w koniunkcji z Jowiszem	0.4 N
13 18 52	Merkury w koniunkcji z Księżycem	2.3 N	XII 3 21 12	Wenus w koniunkcji z Księżycem	3.4 S
17 18 55	Wenus w koniunkcji z Księżycem	4.8 N	5 22 04	Merkury w koniunkcji z Księżycem	1.8 S
27 19 54	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.8 S	6 14 54	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	3.4 S
VI 1 1 09	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.6 S	7 14 09	Mars w koniunkcji z Neptunem	0.0 N
3 10 56	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.1 S	9 5 21	Saturn w koniunkcji z Księżycem	1.1 S
6 0 15	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem		14 16 14	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.8 N
6 19 07	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.3 N	15 1 53	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.4 N
10 6 11	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.6 N	15 11 31	Merkury w elongacji zach.	21.3
14 13 44	Merkury w koniunkcji z Księżycem	4.6 N	18 7 24	Uran w koniunkcji z Księżycem	4.7 N
16 12 39	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.3 N	21 19 54	Merkury w koniunkcji z Jowiszem	0.8 N

Tabela zawiera wszystkie koniunkcje, w których odległość kątowa ciał niebieskiech nie przekracza $6^\circ\!.2$.

Zaćmienia Słońca, Księżyca w 2018 roku

1. Całkowite zaćmienie Księżyca 31 stycznia 2018 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w Arktyce, na Syberii, we wschodniej części Azji, w Oceanii, Australii i Nowej Zelandii, na Oceanie Spokojnym z wyjątkiem południowo–wschodniego wybrzeża oraz w Ameryce Północnej i Środkowej.

Koniec zaćmienia będzie widoczny we wschodniej Europie, północno–wschodniej części Afryki, na Oceanie Indyjskim, w Azji, Australii i Oceanii, w zachodniej części Pacyfiku oraz na Alasce, północno–zachodnich krańcach Ameryki Północnej i w Arktyce.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2018 styczeń $31^d\ 13^h26^m42\overset{s}{.}5\ UT$.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście Księżyca w półcień	styczeń 31^d	$10^h51\overset{m}{.}3$
Początek częściowego zaćmienia		11 48.5
Początek całkowitego zaćmienia		12 51.8
Moment największej fazy		13 29.8
Koniec całkowitego zaćmienia		14 07.9
Koniec częściowego zaćmienia		15 11.2
Wyjście Księżyca z półcienia		16 08.5

Kątowy promień półcienia = $4672\overset{''}{.}08$, kątowy promień cienia = $2724\overset{''}{.}12$.
Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.3155 średnicy tarczy Księżyca.
Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8\overset{''}{.}9$, Księżyca = $61'52\overset{''}{.}2$ w momencie opozycji.
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $16'14\overset{''}{.}0$, Księżyca = $16'35\overset{''}{.}2$ w momencie opozycji.

2. Częściowe zaćmienie Słońca 15 lutego 2018 roku.

Zaćmienie widoczne będzie w Argentynie i Chile, w południowej części Oceanu Spokojnego, na większości obszaru Antarktydy oraz południowo–zachodnim krańcu Oceanu Atlantyckiego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2018 luty $15^d\ 20^h15^m02\overset{s}{.}2\ UT$.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście w półcień	luty 15^d	$18^h55\overset{m}{.}8$
Moment największej fazy		20 51.3
Wyjście z półcienia		22 47.1

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8\overset{''}{.}9$, Księżyca = $55'00\overset{''}{.}9$ w momencie koniunkcji.
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $16'11\overset{''}{.}4$, Księżyca = $14'59\overset{''}{.}4$ w momencie koniunkcji.

3. Częściowe zaćmienie Słońca 13 lipca 2018 roku.

Zaćmienie widoczne będzie na styku oceanów Indyjskiego i Spokojnego, na obszarze pomiędzy południowym wybrzeżem Australii, zachodnim krańcem Nowej Zelandii i Antarktydą.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2018 lipiec $13^d\ 3^h08^m59\overset{s}{.}5\ UT$.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście w półcień	lipiec 13^d	$1^h48\overset{m}{.}3$
Moment największej fazy		3 01.0
Wyjście z półcienia		4 13.7

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8\overset{''}{.}7$, Księżyca = $61'01\overset{''}{.}3$ w momencie koniunkcji.
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $15'44\overset{''}{.}0$, Księżyca = $16'42\overset{''}{.}8$ w momencie koniunkcji.

4. Całkowite zaćmienie Księżyca 27 lipca 2018 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny w południowo–wschodniej Afryce, na Oceanie Indyjskim, w południowej Azji, w Oceanii, Australii, Nowej Zelandii i na Antarktydzie.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Ameryce Południowej, na Atlantyku, w Afryce, Europie, Azji Środkowej, w Indiach oraz na większości obszaru Oceanu Indyjskiego i na Antarktydzie.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2018 lipiec $27^d\ 20^h20^m19\overset{s}{.}6\ UT$.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście Księżyca w półcień	lipiec 27^d	$17^h14\overset{m}{.}8$
Początek częściowego zaćmienia		18 24.5
Początek całkowitego zaćmienia		19 30.3
Moment największej fazy		20 21.7
Koniec całkowitego zaćmienia		21 13.2
Koniec częściowego zaćmienia		22 19.0
Wyjście Księżyca z półcienia		23 28.6

Kątowy promień półcienia = $9645\overset{''}{.}12$, kątowy promień cienia = $5791\overset{''}{.}32$.
Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.6087 średnicy tarczy Księżyca.
Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8\overset{''}{.}7$, Księżyca = $53'59\overset{''}{.}7$ w momencie opozycji.
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $15'45\overset{''}{.}0$, Księżyca = $14'42\overset{''}{.}7$ w momencie opozycji.

5. Częściowe zaćmienie Słońca 11 sierpnia 2018 roku.

Zaćmienie widoczne będzie na północnych krańcach Ameryki Północnej, na Grenlandii, Oceanie Arktycznym, w północnej Europie, na Syberii i w północno–wschodniej Azji.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2018 sierpień $11^d\ 9^h19^m59\overset{s}{.}6\ UT$.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście w półcień	sierpień 11^d	$8^h02\overset{m}{.}1$
Moment największej fazy		9 46.3
Wyjście z półcienia		11 30.6

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8\overset{''}{.}7$, Księżyca = $61'10\overset{''}{.}0$ w momencie koniunkcji.
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $15'46\overset{''}{.}8$, Księżyca = $16'40\overset{''}{.}0$ w momencie koniunkcji.

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

Data	*MJD*	x_{IERS}	y_{IERS}	*UT1−UTC*	Data	*MJD*	x_{IERS}	y_{IERS}	*UT1−UTC*
2016		0.″00001	0.″00001	$0^s.000001$	2017		0.″00001	0.″00001	$0^s.000001$
X 23	57684	+20273	+29474	−310749	V 1	57874	+ 3793	+43131	+421664
28	57689	+19487	+28674	−318023	6	57879	+ 4508	+43787	+414587
					11	57884	+ 5626	+44434	+407241
XI 2	57694	+18725	+28156	−325143	16	57889	+ 6678	+44977	+402020
7	57699	+17946	+27880	−331706	21	57894	+ 7638	+45363	+395844
12	57704	+16742	+27539	−341118	26	57899	+ 8395	+45589	+387827
17	57709	+15664	+27077	−350076	31	57904	+ 9403	+45734	+382030
22	57714	+14600	+26895	−356796					
27	57719	+13910	+26854	−364513	VI 5	57909	+10272	+45847	+375373
					10	57914	+10995	+45745	+371451
XII 2	57724	+12797	+26699	−370902	15	57919	+11835	+45727	+369361
7	57729	+11951	+26568	−377561	20	57924	+12786	+45530	+365680
12	57734	+11766	+26684	−386194	25	57929	+14105	+45397	+362712
17	57739	+11083	+26651	−392759	30	57934	+15246	+44990	+360092
22	57744	+10075	+26570	−399097					
27	57749	+ 8916	+26458	−404464	VII 5	57939	+16902	+44714	+357835
					10	57944	+18205	+44391	+357334
2017					15	57949	+19119	+43815	+355105
I 1	57754	+ 8044	+26307	+591297	20	57954	+19711	+43070	+352460
6	57759	+ 7669	+26507	+584415	25	57959	+20348	+42119	+350803
11	57764	+ 6921	+26598	+577327	30	57964	+20833	+41365	+347540
16	57769	+ 5982	+27010	+571069					
21	57774	+ 4427	+27277	+565075	VIII 4	57969	+21475	+40540	+346240
26	57779	+ 3707	+27769	+560661	9	57974	+22015	+39819	+345272
31	57784	+ 3170	+28268	+555558	14	57979	+22548	+38951	+342174
					19	57984	+22758	+37965	+340493
II 5	57789	+ 2933	+28831	+548467	24	57989	+23109	+37177	+338484
10	57794	+ 1968	+29406	+542272	29	57994	+23489	+36291	+336612
15	57799	+ 1222	+29887	+534312					
20	57804	+ 734	+30472	+527568	IX 3	57999	+23686	+35319	+335993
25	57809	+ 636	+31590	+522626	8	58004	+24105	+34437	+333137
					13	58009	+23951	+33747	+328898
III 2	57814	+ 448	+32450	+515248	18	58014	+23500	+32995	+325418
7	57819	+ 387	+33352	+508271	23	58019	+23031	+32083	+320145
12	57824	+ 467	+34143	+501328	28	58024	+22614	+30969	+316955
17	57829	+ 411	+34887	+493419					
22	57834	+ 567	+36021	+487511	X 3	58029	+22216	+29842	+313783
27	57839	+ 499	+37021	+479903	8	58034	+21843	+29206	+308372
					13	58039	+20872	+28341	+304196
IV 1	57844	+ 533	+37751	+470469	18	58044	+20260	+27541	+298583
6	57849	+ 966	+38456	+463433	23	58049	+19607	+26837	+292294
11	57854	+ 1162	+39356	+455444	28	58054	+18665	+26119	+287927
16	57859	+ 1977	+40348	+447828					
21	57864	+ 2610	+41272	+440371	XI 2	58059	+17919	+25591	+281950
26	57869	+ 3151	+42323	+430240	7	58064	+17185	+25158	+275012

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

Dane są na bieżąco dostępne na serwerze IERS pod adresem *https://www.iers.org/IERS/EN/DataProducts/EarthOrientationData/eop.html*.

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

Data		*MJD*	x_{IERS}	y_{IERS}	*UT1−UTC*	Data		*MJD*	x_{IERS}	y_{IERS}	*UT1−UTC*
2017			$''$	$''$	^{s}	2018			$''$	$''$	^{s}
XII	12	58099	+0.10	+0.23	+0.23	VI	10	58279	+0.12	+0.50	+0.03
	17	58104	+0.09	+0.24	+0.23		15	58284	+0.13	+0.50	+0.03
	22	58109	+0.07	+0.24	+0.23		20	58289	+0.14	+0.50	+0.02
	27	58114	+0.06	+0.24	+0.22		25	58294	+0.15	+0.50	+0.02
							30	58299	+0.17	+0.50	+0.02
2018											
I	1	58119	+0.05	+0.25	+0.22	VII	5	58304	+0.18	+0.49	+0.02
	6	58124	+0.04	+0.25	+0.21		10	58309	+0.19	+0.49	+0.01
	11	58129	+0.03	+0.26	+0.21		15	58314	+0.20	+0.48	+0.01
	16	58134	+0.03	+0.26	+0.20		20	58319	+0.21	+0.48	+0.01
	21	58139	+0.02	+0.27	+0.20		25	58324	+0.22	+0.47	+0.01
	26	58144	+0.01	+0.28	+0.19		30	58329	+0.23	+0.47	+0.01
	31	58149	+0.00	+0.29	+0.19						
						VIII	4	58334	+0.23	+0.46	+0.00
II	5	58154	−0.00	+0.30	+0.18		9	58339	+0.24	+0.45	+0.00
	10	58159	−0.01	+0.31	+0.18		14	58344	+0.25	+0.44	−0.00
	15	58164	−0.01	+0.32	+0.18		19	58349	+0.25	+0.43	−0.01
	20	58169	−0.01	+0.33	+0.17		24	58354	+0.26	+0.42	−0.01
	25	58174	−0.02	+0.34	+0.16		29	58359	+0.26	+0.41	−0.01
III	2	58179	−0.02	+0.35	+0.16	IX	3	58364	+0.27	+0.40	−0.01
	7	58184	−0.02	+0.36	+0.15		8	58369	+0.27	+0.39	−0.01
	12	58189	−0.02	+0.37	+0.14		13	58374	+0.27	+0.38	−0.02
	17	58194	−0.02	+0.38	+0.14		18	58379	+0.27	+0.37	−0.02
	22	58199	−0.02	+0.39	+0.13		23	58384	+0.27	+0.36	−0.03
	27	58204	−0.01	+0.40	+0.12		28	58389	+0.27	+0.35	−0.03
IV	1	58209	−0.01	+0.41	+0.11	X	3	58394	+0.27	+0.34	−0.04
	6	58214	−0.00	+0.42	+0.10		8	58399	+0.27	+0.33	−0.04
	11	58219	+0.00	+0.43	+0.10		13	58404	+0.26	+0.32	−0.05
	16	58224	+0.01	+0.44	+0.09		18	58409	+0.26	+0.31	−0.06
	21	58229	+0.02	+0.45	+0.08		23	58414	+0.25	+0.30	−0.06
	26	58234	+0.02	+0.46	+0.07		28	58419	+0.25	+0.29	−0.07
V	1	58239	+0.03	+0.47	+0.07	XI	2	58424	+0.24	+0.28	−0.08
	6	58244	+0.04	+0.47	+0.06		7	58429	+0.23	+0.28	−0.08
	11	58249	+0.05	+0.48	+0.06		12	58434	+0.22	+0.27	−0.09
	16	58254	+0.06	+0.48	+0.05		17	58439	+0.21	+0.26	−0.10
	21	58259	+0.07	+0.49	+0.04		22	58444	+0.20	+0.26	−0.10
	26	58264	+0.08	+0.49	+0.04		27	58449	+0.20	+0.25	−0.11
	31	58269	+0.09	+0.50	+0.03						
						XII	2	58454	+0.19	+0.25	−0.12
VI	5	58274	+0.11	+0.50	+0.03		7	58459	+0.18	+0.24	−0.13

Tablica zawiera wartości przewidywane, publikowane przez IERS Rapid Service/Prediction Center w USNO, w wydawanych co kilka dni tzw. biuletynch 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*.

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
				$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$0^s.0001$	$^\circ\ ' \ ''$	$''$	$0''.001$
902	4.03	F5	$0''.012$	0 00 15.779	+3.086	+ 103	+ 6 57 56.47	+19.93	− 115
903	4.71	B9	0.000	0 00 51.913	+3.072	+ 76	−65 28 27.39	+20.02	− 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 31.241	+2.993	− 186	−76 57 49.06	+19.86	− 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 54.557	+3.077	+ 34	− 5 54 40.70	+20.00	− 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 41.174	+3.069	+ 18	−17 13 59.04	+20.03	− 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 16.961	+3.071	− 6	− 5 36 15.11	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 20.880	+3.116	+ 104	+29 11 33.06	+19.86	− 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 10 10.600	+3.243	+ 685	+59 15 06.28	+19.84	− 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 20.677	+3.025	+ 118	−45 38 43.70	+19.84	− 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 17.372	+3.145	+ 7	+46 10 30.59	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 40.241	+3.038	+ 141	−35 01 46.72	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 14 11.450	+3.098	+ 2	+15 17 10.70	+19.99	− 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 33.781	+3.115	+ 66	+20 18 34.04	+20.00	− 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 17.977	+3.154	− 53	+36 53 15.69	+19.93	− 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 22.216	+3.056	− 9	− 8 43 17.42	+19.93	− 36
10	4.34	F8	0.134	0 21 01.377	+3.082	+2667	−64 45 58.43	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 22 06.080	+3.181	+ 50	+38 04 15.35	+19.91	− 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 41.851	+3.058	+6638	−77 09 01.06	+20.23	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 27 11.644	+2.950	+ 183	−42 12 20.87	+19.50	− 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 18.240	+2.876	+ 145	−48 42 05.14	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 34 03.948	+3.465	+ 4	+63 02 01.16	+19.82	− 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 52.455	+3.224	+ 12	+33 49 15.42	+19.76	− 4
17	3.72	B3	0.000	0 38 00.752	+3.381	+ 22	+53 59 54.58	+19.76	− 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 32.276	+3.187	− 174	+29 24 43.01	+19.49	− 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 19.342	+3.226	+ 106	+30 57 42.94	+19.64	− 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 34.132	+3.448	+ 64	+56 38 18.72	+19.68	− 32
1015	4.65	K0	0.000	0 42 11.798	+2.821	− 13	−45 59 01.39	+19.70	− 1
23	4.53	A0	0.039	0 44 10.759	+2.675	− 8	−57 21 42.80	+19.68	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 31.036	+3.008	+ 164	−17 53 07.27	+19.70	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 45.898	+3.376	+ 20	+48 23 07.16	+19.64	− 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 19.399	+3.195	− 73	+24 22 02.96	+19.51	− 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 13.533	+2.059	+ 331	−74 49 22.49	+19.55	− 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 38.651	+3.120	+ 57	+ 7 41 07.45	+19.52	− 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 50.478	+3.334	+ 20	+41 10 45.59	+19.53	− 19
1022	4.92	K0	0.000	0 53 57.289	+3.070	+ 5	− 1 02 39.05	+19.47	− 17
33	3.94	A2	0.032	0 57 47.216	+3.354	+ 130	+38 35 57.47	+19.44	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 57 50.404	+3.676	+ 36	+60 48 59.36	+19.40	− 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 29.748	+2.885	+ 17	−29 15 28.28	+19.37	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 54.347	+3.122	− 53	+ 7 59 21.40	+19.29	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 38.409	+2.731	+ 33	−41 23 18.40	+19.16	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 31.247	+3.019	+ 147	−10 05 04.65	+18.99	− 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 10 46.444	+3.382	+ 146	+35 43 05.35	+18.98	− 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 27.096	+3.239	+ 27	+21 07 57.18	+19.04	− 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 41.067	+3.323	+ 56	+30 11 14.60	+19.01	− 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 29.283	+3.315	+ 19	+27 21 38.71	+18.80	− 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 26.293	+3.565	+ 31	+45 37 30.57	+18.74	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 56.924	+3.001	− 53	− 8 05 18.46	+18.46	− 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 27 02.536	+3.985	+ 400	+60 19 50.74	+18.56	− 52
46	4.97	K0	0.012	1 27 15.930	+4.332	+ 134	+68 13 33.16	+18.63	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 28 46.294	+3.622	+ 334	+45 30 05.92	+18.45	− 107
49	3.40	K5	0.000	1 29 10.019	+2.598	− 13	−43 13 26.20	+18.34	− 208

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
				$^h\,^m\,^s$	^{s}	$0^s.0001$	$^\circ\,'\,''$	$''$	$0''.001$
1043	5.13	A0	$0''.021$	1 30 29.355	+2.877	+ 40	−21 32 02.97	+18.51	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 32 01.198	+2.490	+ 144	−48 58 37.43	+18.60	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 28.597	+3.222	+ 19	+15 26 26.03	+18.43	− 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 53.446	+3.550	− 153	+41 29 50.41	+17.86	−382
54	0.60	B5	0.023	1 38 24.050	+2.226	+ 117	−57 08 35.46	+18.19	− 35
52	3.77	K0	0.021	1 39 08.292	+3.720	+ 65	+48 43 16.47	+18.08	−113
56	4.68	K0	0.034	1 42 23.791	+3.130	− 14	+ 5 34 50.04	+18.08	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 44 49.864	+3.801	+ 27	+50 46 52.30	+17.97	− 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 55.680	+2.789	−1190	−15 50 26.13	+18.84	+858
60	4.50	K0	0.018	1 46 22.396	+3.178	+ 50	+ 9 15 00.60	+17.97	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 29.667	+2.949	− 99	−10 35 43.95	+17.66	− 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 22.476	+2.964	+ 28	−10 14 39.48	+17.64	− 39
64	3.58	F5	0.050	1 54 08.497	+3.440	+ 9	+29 40 05.62	+17.37	−235
67	4.41	M3	0.000	1 54 23.168	+2.400	− 83	−46 12 45.19	+17.51	− 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 30.930	+3.113	+ 15	+ 3 16 41.22	+17.61	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 55 08.036	+2.485	− 26	−42 24 24.55	+17.53	− 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 24.359	+1.527	+ 130	−67 33 23.85	+17.63	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 55 39.952	+3.329	+ 68	+20 53 51.72	+17.43	−111
63 *	3.38	B3	0.000	1 55 44.775	+4.392	+ 48	+63 45 36.91	+17.52	− 21
68	3.73	G5	0.052	1 56 40.591	+2.329	+ 730	−51 31 02.55	+17.79	+291
72	3.02	F0	0.041	1 59 21.149	+1.889	+ 369	−61 28 49.07	+17.41	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 00 52.608	+2.827	+ 97	−20 59 19.90	+17.29	− 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 32.799	+4.044	+ 40	+54 34 33.93	+17.20	− 2
73 *pr*	2.28	K0	0.000	2 05 02.582	+3.713	+ 40	+42 25 03.46	+17.08	− 52
70	4.06	A2	0.000	2 05 03.159	+5.266	− 99	+72 30 34.72	+17.15	+ 22
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 19.169	+2.688	+ 9	−29 12 31.36	+17.13	+ 8
74 *	2.00	K2	0.043	2 08 13.234	+3.398	+ 138	+23 32 56.62	+16.84	−148
75	3.08	A5	0.012	2 10 39.057	+3.594	+ 122	+35 04 26.12	+16.83	− 40
1056	5.92	M0	0.000	2 11 39.349	+3.340	+ 62	+19 35 12.39	+16.80	− 28
1058	4.54	G5	0.015	2 13 58.990	+3.190	− 15	+ 8 55 57.66	+16.70	− 9
82	3.78	B8	0.000	2 17 10.230	+2.142	+ 102	−51 25 37.91	+16.53	− 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 25.226	+3.590	+ 38	+33 55 54.75	+16.44	− 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 28.994	+3.907	− 58	+47 27 51.57	+16.38	− 8
1065	4.26	A2	0.042	2 22 05.027	+1.088	− 91	−68 34 31.87	+16.31	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 50.682	+2.902	− 7	−12 12 28.21	+16.06	− 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 39.806	+2.198	+ 23	−47 37 17.42	+16.01	− 10
85	4.34	A0	0.022	2 29 08.713	+3.200	+ 27	+ 8 32 31.51	+15.94	− 9
1071	4.82	F5	0.023	2 32 57.891	+2.846	− 49	−15 09 51.18	+15.62	−120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 50.864	+3.157	− 18	+ 5 40 22.93	+15.50	− 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 52.812	+0.946	+ 155	−68 11 16.72	+15.36	− 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 25.962	+3.082	+ 9	+ 0 24 26.59	+15.32	− 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 23.832	+2.367	+ 120	−39 46 37.17	+15.24	− 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 32.543	+3.539	+ 6	+27 47 05.30	+15.08	− 12
97	4.39	B5	0.000	2 45 00.231	+2.859	− 5	−13 46 52.42	+15.05	− 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 28.421	+4.136	+ 343	+49 18 19.76	+14.95	− 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 56.708	+3.254	+ 192	+10 11 28.39	+14.98	− 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 51.893	+2.512	+ 71	−32 19 44.59	+14.94	+155
100	3.68	B8	0.031	2 51 04.652	+3.549	+ 50	+27 20 08.42	+14.59	−118
102	4.81	K0	0.024	2 51 52.709	+2.724	− 33	−20 55 43.10	+14.65	− 19
99	3.95	K0	0.000	2 52 03.596	+4.427	+ 20	+55 58 15.40	+14.64	− 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
103	4.06	G0+A5	$0''.012$	$2^h\,55^m\,34^s.857$	$+4^s.297$	− 0	$+52^\circ\,50'\,12''.78$	$+14''.44$	− 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 19.952	+2.936	+ 53	− 8 49 31.73	+14.12	−220
106 *pr*	3.42	A2	0.028	2 58 57.797	+2.276	− 39	−40 13 52.84	+14.25	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	3 00 12.816	+3.740	− 38	+35 15 21.95	+14.16	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 42.548	+3.225	+ 3	+ 8 58 48.19	+14.11	− 14
1085	4.16	A3	0.051	3 03 12.477	+2.647	− 105	−23 33 10.02	+13.92	− 53
107	2.82	M0	0.000	3 03 14.927	+3.144	− 6	+ 4 09 40.49	+13.89	− 78
110	5.16	F0	0.018	3 04 03.115	+1.423	− 97	−59 39 59.47	+13.85	− 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 06 08.896	+4.390	− 0	+53 34 39.05	+13.78	− 5
109	3.3–4.1	M3	0.000	3 06 22.130	+3.870	+ 111	+38 54 38.55	+13.67	−106
111	2.2–3.5	B8	0.031	3 09 22.786	+3.931	+ 3	+41 01 32.37	+13.58	− 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 24.739	+4.368	+1301	+49 40 56.99	+13.42	− 94
114	4.53	K0	0.025	3 12 41.448	+3.444	+ 107	+19 47 43.77	+13.35	− 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 43.196	+3.069	+ 131	− 1 07 40.52	+13.23	− 67
1089	4.95	A0	0.015	3 15 58.119	+3.463	− 20	+21 06 42.65	+13.08	− 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 44.024	+2.920	− 1	− 8 45 07.26	+13.15	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 20.047	+3.155	+ 181	+ 3 26 12.81	+12.95	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 39.995	+2.396	+2775	−42 59 59.96	+13.56	+720
1094	5.17	B3	0.000	3 22 17.929	+3.478	+ 18	+21 12 45.10	+12.70	− 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 25 39.187	+4.319	+ 25	+49 55 31.98	+12.48	− 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 48.685	+3.238	− 45	+ 9 05 34.12	+12.41	− 78
123	3.75	B8	0.000	3 28 10.471	+3.261	+ 40	+ 9 47 45.70	+12.29	− 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 42.334	+1.065	+ 562	−62 52 21.91	+12.59	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 30 34.924	+4.915	− 3	+60 00 10.95	+12.16	− 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 32.223	+2.983	+ 10	− 5 00 46.04	+12.10	+ 7
124	4.55	K0	0.000	3 31 53.274	+4.263	+ 4	+48 03 27.39	+12.09	+ 20
125	4.28	K0	0.000	3 31 53.833	+3.323	+ 13	+12 59 55.93	+12.07	− 2
127	3.81	K0	0.303	3 33 48.226	+2.832	− 658	− 9 23 47.95	+11.96	+ 22
1099	4.32	B8	0.000	3 34 36.361	+2.653	+ 34	−21 34 18.58	+11.85	− 27
130	4.58	K0	0.000	3 37 45.557	+2.156	− 5	−40 12 53.29	+11.63	− 30
1101	4.40	G5	0.054	3 37 49.129	+3.068	− 156	+ 0 27 33.13	+11.17	−483
133	4.93	B5	0.000	3 42 59.106	+2.389	+ 7	−31 52 48.67	+11.29	+ 14
135	3.72	K0	0.109	3 44 08.167	+2.880	− 61	− 9 42 06.72	+11.94	+745
131	3.10	B5	0.000	3 44 15.025	+4.303	+ 28	+47 50 42.56	+11.15	− 34
141	3.80	K0	0.042	3 44 26.231	+0.773	+ 490	−64 44 56.76	+11.25	+ 75
137	5.09	B8	0.000	3 45 26.989	+3.054	+ 1	− 1 06 21.35	+11.09	− 7
136	3.81	B5p	0.019	3 45 58.671	+3.577	+ 14	+24 10 12.58	+11.02	− 46
134	3.93	F5	0.014	3 46 27.448	+4.101	− 13	+42 38 07.55	+11.03	− 2
146	3.17	M0	0.000	3 46 58.295	−0.857	+ 116	−74 10 55.01	+11.10	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 38.690	+2.584	− 115	−23 11 45.79	+10.41	−529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 35.277	+3.580	+ 14	+24 09 39.42	+10.83	− 46
143	4.24	K0	0.018	3 50 08.841	+2.248	− 38	−36 08 42.24	+10.71	− 51
142	3.80	B8	0.000	3 50 15.963	+3.581	+ 13	+24 06 30.99	+10.70	− 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 52 20.488	+6.446	+ 34	+71 23 12.75	+10.55	− 43
144	2.91	B1	0.000	3 55 17.969	+3.788	+ 4	+31 56 13.57	+10.36	− 10
149	3.19	K5	0.000	3 58 53.618	+2.803	+ 42	−13 27 25.23	+ 9.99	−111
1110	4.41	M0	0.000	3 59 02.549	+0.964	+ 15	−61 20 54.24	+10.08	− 18
147	2.96	B1	0.000	3 59 06.062	+4.048	+ 16	+40 03 43.76	+10.06	− 26
148	4.05	O5e	0.000	4 00 10.225	+3.912	+ 2	+35 50 33.59	+10.01	+ 0
150	3.8–4.1	B3	0.000	4 01 42.467	+3.333	− 4	+12 32 28.73	+ 9.88	− 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
151	3.94	A0	$0''.022$	$4^h\,04^m\,08^s.549$	$+3^s.199$	+ 3	+ 6° 02′ 21″.68	+9″.70	− 3
1112	4.50	K0	0.013	4 05 47.529	+3.559	+ 65	+22 07 51.80	+9.52	− 59
1113	4.33	A0	0.000	4 07 58.211	+4.500	− 16	+50 23 59.02	+9.38	− 36
152	4.03	B3p	0.015	4 10 00.703	+4.383	+ 20	+47 45 36.69	+9.22	− 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 46.205	+2.934	+ 7	− 6 47 25.92	+9.12	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 36.970	+1.992	+ 41	−42 14 58.86	+8.69	−209
156	3.36	G5	0.000	4 14 40.041	+0.789	+ 65	−62 25 40.37	+8.93	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 16 15.783	+4.432	+ 5	+48 27 16.42	+8.75	− 18
157	4.36	F5	0.053	4 16 30.790	+1.579	+114	−51 26 26.41	+8.93	+182
1118	4.32	B3	0.000	4 16 32.462	+3.266	+ 14	+ 8 56 14.47	+8.72	− 24
159	3.86	K0	0.000	4 20 50.921	+3.424	+ 80	+15 40 15.17	+8.38	− 25
158	5.10	G5	0.000	4 21 36.972	+3.912	− 20	+34 36 35.38	+8.34	− 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 05.625	+0.666	+133	−63 20 34.03	+8.48	+172
162	3.93	K0	0.016	4 24 00.258	+3.470	+ 75	+17 35 04.03	+8.12	− 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 43.965	+2.257	+ 56	−33 58 29.58	+8.14	+ 50
164	3.63	K0	0.018	4 29 41.967	+3.513	+ 76	+19 13 11.91	+7.66	− 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 24.187	+1.842	+ 6	−44 54 53.59	+7.55	− 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 23.893	+1.304	+ 60	−55 00 26.68	+7.31	− 4
1125	4.75	A5	0.022	4 34 54.042	+3.413	+ 71	+14 52 54.65	+7.25	− 27
170	3.88	K0	0.000	4 36 16.254	+2.336	− 35	−30 31 31.64	+7.15	− 12
168 *	0.85	K5	0.048	4 36 59.061	+3.451	+ 44	+16 32 42.07	+6.91	−190
169	4.12	B2	0.000	4 37 14.684	+3.003	+ 1	− 3 18 57.29	+7.08	− 5
172	3.98	K0	0.036	4 39 01.701	+2.751	− 52	−14 16 08.07	+6.78	−155
1129	4.52	F2	0.038	4 41 09.534	+1.937	−126	−41 49 45.65	+6.68	− 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 42.798	+2.126	+ 41	−37 06 32.93	+6.82	+193
174	4.33	B5	0.000	4 43 21.481	+3.611	− 1	+22 59 27.14	+6.56	− 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 25.729	+3.005	+ 10	− 3 13 19.29	+6.31	− 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 50.769	+3.263	+313	+ 6 59 31.71	+5.97	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 51 09.574	+4.052	− 32	+37 31 09.22	+5.97	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 52 11.576	+3.201	− 1	+ 5 38 07.19	+5.84	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 27.523	+3.518	+ 56	+18 52 11.31	+5.79	− 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 34.874	+3.401	+ 0	+14 16 47.88	+5.67	− 57
180	3.87	B3	0.000	4 55 12.996	+3.131	+ 0	+ 2 28 10.50	+5.59	− 0
178	4.38	B0	0.000	4 55 54.111	+6.011	− 1	+66 22 17.53	+5.54	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 58 12.080	+3.918	+ 3	+33 11 37.31	+5.32	− 18
183	3.1–3.8	F5p	0.000	5 03 18.017	+4.320	− 1	+43 50 55.60	+4.90	− 4
1137	3.94*v*	K0+B1	0.000	5 03 46.483	+4.207	+ 8	+41 06 03.62	+4.85	− 22
184	4.70	A5	0.000	5 04 12.210	+3.594	+ 47	+21 36 53.27	+4.79	− 42
182	4.22	G0p	0.000	5 05 04.288	+5.365	− 9	+60 28 01.06	+4.74	− 16
187	4.92	K5	0.000	5 05 26.863	+1.559	+ 73	−49 33 12.48	+4.72	− 3
1140	4.65	B9	0.012	5 05 37.675	+3.435	+ 11	+15 25 42.00	+4.68	− 34
189	4.76	F8	0.078	5 05 49.813	+1.037	− 37	−57 26 52.72	+4.81	+115
186	3.29	K5	0.000	5 06 14.700	+2.543	+ 18	−22 20 50.38	+4.58	− 74
185	3.28	B3	0.013	5 07 48.925	+4.220	+ 26	+41 15 27.62	+4.46	− 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 45.605	+2.954	− 63	− 5 03 49.80	+4.36	− 81
190	4.34	B2	0.000	5 10 01.966	+2.875	+ 1	− 8 43 53.95	+4.33	− 4
196	4.78	K0	0.000	5 13 44.849	−0.030	+ 33	−67 09 52.15	+4.05	+ 36
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 45.800	+2.698	+ 30	−16 11 05.49	+3.99	− 26
192	4.78	A3	0.019	5 14 41.840	+4.116	− 16	+38 30 16.56	+3.86	− 75
194 *	0.12	B8p	0.000	5 15 25.669	+2.887	+ 0	− 8 10 53.64	+3.87	− 1

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
193 *	0.08	G0	$0''.073$	$5^h18^m03^s.538$	$+4^s.444$	+ 72	$+46^\circ00'53''.61$	$+3''.22$	−425
197	4.91	K0	0.012	5 18 09.159	+2.167	+ 72	−34 52 41.25	+3.30	−337
195	3.68	B5	0.000	5 18 30.346	+2.917	− 10	− 6 49 32.53	+3.60	− 8
1146	4.29	B1	0.000	5 20 25.711	+2.767	− 1	−13 09 32.15	+3.44	− 3
1145	4.85	G0	0.066	5 20 26.696	+4.229	+451	+40 06 49.02	+2.78	−666
1147	4.65	B3	0.000	5 22 42.473	+3.067	− 0	− 0 21 56.27	+3.25	− 1
201	1.70	B2	0.026	5 26 07.459	+3.222	− 6	+ 6 21 53.88	+2.94	− 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 27.777	+3.799	+ 17	+28 37 16.83	+2.66	−175
204	2.96	G0	0.014	5 29 02.325	+2.573	− 3	−20 44 45.15	+2.61	− 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 09.533	−2.341	+320	−76 19 36.47	+2.80	+282
206	2.48	B0	0.000	5 32 57.164	+3.069	+ 1	− 0 17 12.50	+2.36	− 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 32.804	+2.649	+ 1	−17 48 36.87	+2.31	+ 2
212	$3.81v$	F5p	0.000	5 33 47.269	+0.528	+ 3	−62 28 40.87	+2.30	+ 9
1151	4.88	B1	0.000	5 33 56.021	+3.911	− 1	+32 12 14.28	+2.27	− 3
208	4.53	B0	0.000	5 35 50.242	+3.298	+ 1	+ 9 30 02.12	+2.11	− 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 20.322	+2.938	+ 0	− 5 53 56.65	+2.07	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 37 09.186	+3.048	+ 1	− 1 11 29.41	+1.99	− 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 45.090	+3.590	+ 0	+21 09 07.89	+1.83	− 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 19.193	+2.176	+ 5	−34 03 55.15	+1.69	− 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 48.460	+0.114	− 49	−65 43 43.21	+1.34	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 14.093	+2.503	−212	−22 26 36.65	+0.92	−369
219	3.67	A2	0.042	5 47 47.672	+2.721	− 11	−14 48 58.72	+1.07	− 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 38.074	+2.848	+ 1	− 9 39 51.71	+0.99	− 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 09.887	+1.094	+ 99	−56 09 45.33	+0.78	− 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 18.393	+1.361	+ 6	−52 06 19.16	+0.68	− 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 36.781	+2.119	+ 49	−35 45 44.67	+1.13	+401
222	3.90	K0	0.022	5 52 07.053	+2.582	+161	−20 52 43.50	+0.04	−649
221	4.18	K0	0.017	5 52 46.383	+4.162	− 4	+39 09 07.42	+0.64	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 29.466	+3.774	+ 2	+27 36 53.57	+0.47	− 12
224 *	0.4–1.3	M0	0.000	5 56 10.442	+3.251	+ 17	+ 7 24 32.51	+0.34	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 56 23.871	+5.033	− 15	+55 42 32.61	+0.34	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 14.886	+2.735	− 28	−14 09 56.16	+0.38	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 11.611	+2.130	− 0	−35 16 56.28	+0.17	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 42.831	+1.839	+ 20	−42 48 54.18	+0.01	− 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 00 53.183	+4.404	− 54	+44 56 50.45	−0.08	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 01 03.073	+4.943	+ 92	+54 17 02.16	−0.22	−126
1163	4.30	G5	0.026	6 05 14.708	+3.649	− 6	+23 15 38.73	−0.56	−100
232	4.40	B2	0.000	6 08 37.731	+3.428	+ 4	+14 45 52.90	−0.78	− 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 41.255	−1.795	+294	−74 45 31.11	−1.06	−214
235	4.84	B1	0.000	6 10 39.553	+1.171	− 4	−54 58 24.09	−0.93	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 33.420	+3.823	− 57	+29 29 22.29	−1.71	−262
238	4.51	K0	0.019	6 17 12.661	+2.137	− 0	−35 08 51.71	−1.42	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 28.971	+3.371	+ 56	+12 15 55.73	−1.34	+186
1170	5.13	B3	0.000	6 20 36.294	+2.892	− 3	− 7 49 55.14	−1.80	+ 0
234	4.73	A0	0.013	6 20 52.905	+6.599	+ 2	+69 18 37.19	−1.93	−107
240	3.10	B3	0.000	6 21 01.443	+2.306	+ 7	−30 04 21.60	−1.83	+ 3
237	4.42	A0	0.035	6 21 15.238	+5.289	− 10	+59 00 06.95	−1.83	+ 26
243	1.99	B1	0.014	6 23 30.878	+2.644	− 4	−17 57 58.68	−2.05	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 24 04.772	+3.630	+ 39	+22 30 08.75	−2.21	−111
245	−0.86	F0	0.018	6 24 21.785	+1.333	+ 25	−52 42 23.13	−2.11	+ 21
244	4.48	A5	0.024	6 24 44.924	+3.181	− 12	+ 4 34 55.27	−2.15	+ 11

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
				$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$0^s.0001$	$^\circ\ '\ ''$	$''$	$0''.001$
242	5.10v	K2	0.″000	6 26 19.319	+4.617	− 2	+49°16′35.″17	−2.″30	− 1
246	4.98	B3	0.000	6 28 52.400	+2.964	− 4	− 4 46 29.57	−2.52	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 30 03.683	+3.562	− 5	+20 11 55.69	−2.64	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 54.262	+3.245	− 1	+ 7 19 04.62	−2.96	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 34.270	+3.047	− 2	− 1 14 08.14	−3.03	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 49.924	+2.516	+ 8	−22 58 50.18	−3.10	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 19.670	+1.838	+ 2	−43 12 46.88	−3.34	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 38 46.839	+3.465	+ 29	+16 22 55.07	−3.42	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 45 04.178	+3.689	− 4	+25 06 40.12	−3.93	− 13
257 $^{*}_{cg}$	−1.46	A0	0.375	6 45 57.764	+2.643	−386	−16 44 33.50	−5.20	−1204
256	3.40	F5	0.051	6 46 19.647	+3.367	− 79	+12 52 26.86	−4.21	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 22.779	+0.613	− 96	−61 57 41.52	−3.93	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 48 49.521	+3.129	− 12	+ 2 23 25.79	−4.25	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 23.731	+1.490	+ 38	−50 38 14.54	−4.44	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 31.953	+2.243	− 5	−32 31 51.07	−4.38	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 54 00.415	+3.949	− 2	+33 56 13.94	−4.73	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 55 02.985	+2.789	− 93	−12 03 46.91	−4.78	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 55 41.310	+6.431	+ 6	+68 51 50.42	−4.81	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 21.201	+2.360	+ 3	−28 59 53.83	−5.13	+ 3
1183	3.68	K5	0.017	7 02 27.394	+2.392	− 4	−27 57 44.58	−5.39	+ 5
260 *	4.55	K5	0.020	7 02 44.237	+8.646	+210	+76 57 00.32	−5.43	− 14
270	3.12	B5p	0.000	7 03 47.835	+2.507	− 3	−23 51 41.19	−5.50	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 35.719	+2.715	− 1	−15 39 42.37	−5.58	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 05 12.303	+3.555	− 6	+20 32 29.77	−5.63	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 35.108	−0.531	+ 47	−70 31 43.81	−5.80	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 09 08.639	+2.441	− 2	−26 25 25.06	−5.95	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 11 08.818	+2.980	+ 0	− 4 16 02.29	−5.91	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 12 48.535	+3.064	− 1	− 0 31 28.99	−6.26	+ 5
274	5.07	K2	0.022	7 12 55.515	+4.117	+ 38	+39 17 18.99	−6.27	+ 3
275	4.47	F0	0.040	7 13 05.308	+1.712	−128	−46 47 27.77	−6.18	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 48.970	−0.047	− 12	−67 59 27.91	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 47.783	+2.121	− 8	−37 07 53.96	−6.67	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 19 09.306	+3.445	− 33	+16 30 19.91	−6.82	− 37
279	3.52	F0	0.059	7 21 13.580	+3.578	− 19	+21 56 48.22	−6.97	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 49.632	+2.375	− 3	−29 20 24.70	−7.24	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 52.421	+3.719	− 93	+27 45 35.05	−7.50	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 28 09.197	+3.251	− 35	+ 8 15 02.42	−7.56	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 49.090	+1.905	− 50	−43 20 23.02	−7.47	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 30 17.962	+3.851	+121	+31 44 45.66	−7.52	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 49.518	+3.337	+ 0	+11 58 00.94	−7.75	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 50.716	+2.570	− 29	−22 20 13.75	−8.01	+ 46
287 $_{cg}$	$\{^{1.99}_{2.85}\}$	$\{^{A0}_{A0}\}$	0.072	7 35 46.698	+3.820	−135	+31 50 47.10	−8.23	− 98
1198	4.92	K5	0.000	7 36 07.163	+1.483	+ 26	−52 34 33.04	−8.18	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 37 03.621	+3.689	− 26	+26 51 11.10	−8.34	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 38 03.198	+2.222	− 18	−35 00 39.70	−8.30	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 38 11.867	+2.983	− 45	− 4 09 12.70	−8.31	+ 17
291 $_{cg}$	0.48	F5	0.288	7 40 16.162	+3.137	−477	+ 5 10 34.76	−9.51	−1022
297	3.89	K0	0.011	7 41 34.887	−0.781	+ 67	−72 39 00.69	−8.58	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 42 07.868	+2.867	− 49	− 9 35 43.72	−8.66	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 44 33.750	+5.041	− 48	+58 39 54.25	−8.88	− 50
294	3.70	G5	0.025	7 45 33.734	+3.615	− 24	+24 21 07.75	−8.96	− 52

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
				$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$0^s.0001$	$^\circ\ '\ ''$	$''$	$0''.001$
295 *	1.14	K0	0″.093	7 46 26.726	+3.663	−474	+27 58 48.15	− 9.02	− 45
1202	5.11	F0	0.023	7 46 47.983	+2.763	− 8	−14 36 35.63	− 9.00	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 47 11.622	+3.468	− 53	+18 27 48.56	− 9.09	− 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 50 04.364	+2.525	− 2	−24 54 26.10	− 9.26	− 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 39.514	+3.110	− 10	+ 1 43 06.27	− 9.46	− 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 51.230	+2.064	− 8	−40 37 27.88	− 9.47	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 37.590	+3.663	− 26	+26 42 59.18	− 9.64	− 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 14.911	+1.524	− 32	−53 01 57.23	− 9.79	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 24.393	+2.394	− 4	−30 23 07.01	− 9.89	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 39.585	+2.996	− 36	− 3 43 52.41	−10.07	− 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 41.805	+2.690	− 2	−18 27 03.84	−10.11	− 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 14.096	+2.111	− 24	−40 03 22.26	−10.33	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 39.085	+3.675	− 19	+27 44 27.57	−10.41	− 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 19.942	+2.557	− 61	−24 21 30.94	−10.60	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 09 50.461	+4.484	− 63	+51 27 05.85	−10.76	− 4
309	1.92	Oap	0.000	8 10 06.193	+1.850	− 4	−47 23 30.77	−10.77	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 14 10.993	+2.758	− 9	−15 50 42.15	−11.08	− 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 31.056	+3.249	− 30	+ 9 07 38.30	−11.37	− 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 14.908	+2.248	− 88	−36 43 03.10	−11.34	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 20 03.300	−1.920	−412	−77 32 36.47	−11.46	+ 43
1217	5.16	F5	0.061	8 21 11.101	+3.633	− 14	+27 09 23.15	−11.96	−378
1219	4.94	K0	0.021	8 22 06.787	+2.365	− 7	−33 06 50.70	−11.64	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 53.516	+1.225	− 35	−59 34 10.48	−11.69	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 24 05.759	+4.086	− 20	+43 07 38.30	−11.88	− 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 55.965	+0.634	− 60	−66 11 56.22	−12.07	−155
316	3.95	A0	0.019	8 26 35.069	+2.997	− 44	− 3 58 04.28	−11.99	− 23
317	3.47	G0	0.000	8 31 47.230	+4.931	−182	+60 39 16.43	−12.43	−107
324	4.13	A5	0.012	8 38 17.728	+2.113	− 5	−43 03 16.53	−12.76	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 38.072	+3.172	− 44	+ 5 38 17.29	−12.80	− 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 43.408	+3.133	− 12	+ 3 16 31.24	−12.88	− 18
1227	3.68	B3	0.000	8 40 49.403	+1.719	− 24	−52 59 17.76	−12.92	+ 20
325	5.15	K2	0.022	8 40 54.058	+2.843	− 55	−12 32 30.43	−12.94	− 2
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 14.472	+1.994	+ 0	−46 42 55.00	−12.96	+ 3
327	3.70	B2	0.000	8 44 20.200	+2.414	− 9	−33 15 14.03	−13.16	+ 11
1228	4.73	A0	0.000	8 44 21.221	+3.462	− 76	+21 24 02.76	−13.21	− 39
326	4.17	K0	0.015	8 45 44.040	+3.401	− 13	+18 05 06.50	−13.49	−228
328	4.20	G5	0.021	8 47 48.765	+3.617	− 19	+28 41 27.69	−13.44	− 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 17.480	+3.014	− 14	− 3 30 45.67	−13.58	− 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 19.093	+2.549	− 98	−27 46 45.57	−13.54	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 27.910	+1.355	− 28	−60 42 56.73	−13.85	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 22.237	+3.167	− 66	+ 5 52 26.72	−13.93	+ 15
337	4.27	A3	0.018	8 59 29.831	+3.275	+ 23	+11 47 06.19	−14.17	− 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 27.942	+4.077	−443	+47 58 03.91	−14.43	−226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 46.922	+2.244	− 35	−41 19 35.35	−14.17	+ 45
339 *cg*	4.09	F5	0.070	9 01 50.066	+3.871	−393	+41 42 29.84	−14.53	−245
343	4.18	A5	0.044	9 02 44.073	+0.931	− 3	−66 28 12.89	−14.44	− 96
338	4.99	M0	0.000	9 04 11.287	+5.317	− 37	+67 33 21.01	−14.41	+ 19
342	3.69	K0	0.014	9 04 47.639	+2.073	− 44	−47 10 19.49	−14.48	− 13
341	3.68	A0	0.010	9 04 52.827	+4.066	− 32	+47 04 55.56	−14.52	− 54
1237	4.71	G5	0.019	9 07 42.034	+3.796	− 24	+38 22 37.46	−14.65	− 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
345	2.22	K5	$0''.015$	$9^h08^m40^s.678$	$+2^s.211$	− 17	$-43^\circ30'28''.69$	$-14''.69$	+ 13
1238	5.14	B8	0.000	9 08 44.844	+3.244	− 14	+10 35 33.82	−14.71	− 10
348	1.80	A0	0.038	9 13 23.707	+0.632	− 311	−69 47 36.90	−14.87	+108
347	3.84	A0	0.019	9 15 19.567	+3.118	+ 86	+ 2 14 06.89	−15.40	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 35.102	+1.605	− 26	−59 21 12.14	−15.21	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 22 10.631	+3.637	− 179	+34 18 47.83	−15.46	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 18.797	+2.660	− 8	−26 02 41.83	−15.49	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 41.250	+1.861	− 10	−55 05 24.95	−15.49	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 43.685	+3.481	− 25	+26 06 06.05	−15.72	− 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 29.792	+2.948	− 9	− 8 44 22.77	−15.79	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 30 00.629	+2.482	− 18	−36 01 58.90	−15.90	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 47.100	+1.826	− 39	−57 06 59.41	−15.99	+ 4
1246	5.12	G5	0.027	9 32 56.463	+3.227	− 64	+11 13 01.19	−16.14	− 82
355	3.75	F0	0.034	9 32 58.083	+4.659	+ 160	+62 58 46.85	−16.03	+ 27
1247	5.16	K0	0.045	9 34 03.624	+2.766	− 14	−21 11 54.17	−16.10	+ 15
358	3.26	F8p	0.052	9 34 05.038	+3.975	−1024	+51 35 31.02	−16.64	−530
360	4.62	G5	0.000	9 35 21.050	+3.655	+ 5	+36 18 51.94	−16.20	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 36 05.174	+5.191	− 121	+69 44 51.39	−16.14	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 25.134	+3.126	− 109	+ 4 33 53.63	−16.44	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 48.021	+3.062	+ 32	− 1 13 39.59	−16.52	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 41 11.600	+2.878	− 19	−14 25 01.18	−16.50	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 42 08.187	+3.196	− 96	+ 9 48 26.37	−16.56	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 45 01.671	+2.680	− 36	−27 51 17.61	−16.63	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 45.306	+1.649	− 20	−62 35 37.10	−16.69	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 53.882	+3.394	− 34	+23 41 17.48	−16.77	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 49 46.486	+3.840	+ 215	+45 56 01.91	−16.98	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 52 17.405	+4.211	− 379	+58 57 02.53	−17.16	−151
371	4.10	K0	0.022	9 53 48.733	+3.399	− 160	+25 55 08.35	−17.14	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 44.619	+2.833	− 33	−19 05 51.81	−17.20	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 30.856	+2.114	− 12	−54 39 22.91	−17.24	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 58 48.641	+3.650	− 103	+40 58 00.19	−17.33	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 01 11.390	+3.166	− 21	+ 7 57 17.02	−17.43	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 06 01.557	+2.924	− 25	−13 09 18.05	−17.60	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 20.330	+3.263	− 1	+16 40 18.28	−17.71	− 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 21.324	+3.189	− 169	+11 52 33.98	−17.74	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 29.429	+2.927	− 138	−12 26 46.02	−17.93	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 10.494	+1.421	− 76	−70 07 48.23	−17.94	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 30.926	+2.529	− 131	−42 12 51.14	−17.95	+ 45
1264	3.44	K5	0.000	10 17 42.194	+2.013	− 34	−61 25 30.53	−18.07	+ 5
384	3.65	F0	0.000	10 17 42.955	+3.325	+ 13	+23 19 28.02	−18.09	− 7
383	3.52	A2	0.021	10 18 12.319	+3.592	− 149	+42 49 16.69	−18.13	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 23 07.389	+2.584	− 20	−41 44 37.07	−18.22	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 25.476	+3.550	− 72	+41 24 20.92	−18.25	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 45.408	+1.173	− 52	−74 07 33.39	−18.36	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 26.628	+4.248	− 13	+65 28 19.37	−18.38	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 26 59.180	+2.906	− 89	−16 55 52.70	−18.49	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 28 00.047	+2.754	− 58	−31 09 44.95	−18.44	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 33.682	+2.215	− 17	−58 50 03.55	−18.47	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 28 56.875	+3.450	− 98	+36 36 42.62	−18.58	−101
394	4.84	F5	0.080	10 31 47.897	+3.795	− 209	+55 53 06.15	−18.61	− 30

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
397	3.58	B5p	$0''.000$	$10^h\,32^m\,41^s.128$	$+2^s.147$	− 27	$-61^\circ\,46'\,51''.16$	$-18''.60$	+ 9
1273	5.14	K0	0.000	10 33 43.947	+2.545	− 18	−47 05 56.82	−18.64	+ 3
396	3.85	B0p	0.000	10 33 47.041	+3.154	− 4	+ 9 12 39.05	−18.64	− 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 40.326	+0.655	−143	−78 42 13.61	−18.69	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 36 20.438	+3.818	+ 82	+56 59 12.27	−18.68	+ 39
395 *	4.84	G5	0.024	10 36 36.985	+4.921	− 82	+75 37 00.42	−18.73	− 3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 45.421	+3.360	+ 0	+31 52 46.51	−18.82	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 40 02.829	+2.404	− 22	−55 41 59.97	−18.83	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 37.212	+2.156	− 35	−64 29 30.10	−18.93	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 44 25.128	+3.251	− 84	+23 05 27.87	−18.95	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 55.932	+0.482	−200	−80 38 16.06	−19.00	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 50 32.342	+2.965	+ 66	−16 17 27.22	−18.93	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 20.496	+3.338	+ 70	+34 06 52.95	−19.50	−279
414	4.70	K0	0.017	10 57 34.990	+2.809	+ 65	−37 14 15.54	−19.43	−128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 29.791	+3.339	−278	+40 19 51.90	−19.31	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 40.648	+2.929	−323	−18 23 51.48	−19.24	+130
415	4.56	A2	0.000	11 01 00.452	+2.768	+ 25	−42 19 31.68	−19.38	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 30.949	+3.097	+ 10	+ 3 31 03.98	−19.41	− 16
416 *	2.37	A0	0.042	11 02 56.784	+3.578	+ 99	+56 16 58.15	−19.39	+ 34
417 *	1.79	K0	0.031	11 04 51.296	+3.649	−167	+61 39 02.11	−19.53	− 66
418	4.66	F0	0.014	11 05 58.246	+3.092	−229	+ 7 14 08.37	−19.53	− 46
419	5.06	F5	0.033	11 06 13.551	+2.900	−141	−27 23 37.49	−19.50	− 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 23.156	+2.586	− 9	−59 04 31.88	−19.55	− 0
420	3.15	K0	0.000	11 10 41.806	+3.349	− 60	+44 23 52.03	−19.61	− 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 34.222	+2.959	+ 2	−22 55 37.67	−19.71	−100
422	2.58	A3	0.040	11 15 05.388	+3.182	+101	+20 25 19.37	−19.79	−130
423	3.41	A0	0.019	11 15 12.548	+3.142	− 42	+15 19 41.34	−19.74	− 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 36.163	+3.052	− 72	− 3 45 10.88	−19.74	− 36
425	3.71	K0	0.013	11 19 28.453	+3.226	− 20	+32 59 35.11	−19.70	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 20 08.105	+3.252	− 48	+38 05 01.69	−19.81	− 68
426	3.82	K0	0.019	11 20 16.045	+3.006	− 84	−14 52 44.09	−19.53	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 51.426	+2.760	− 41	−54 35 33.47	−19.77	− 6
427	4.13	A0	0.000	11 22 05.402	+3.092	− 62	+ 5 55 39.73	−19.78	− 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 48.496	+3.005	− 69	−17 47 08.94	−19.81	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 53.325	+3.085	+ 12	+ 2 45 14.87	−19.87	− 12
433	4.06	M0	0.024	11 32 28.982	+3.490	− 73	+69 13 43.55	−19.91	− 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 54.940	+2.964	−162	−31 57 36.54	−19.95	− 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 38.581	+2.801	− 61	−63 07 20.20	−19.94	− 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 37.302	+3.048	− 41	− 9 54 16.95	−19.94	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 53.793	+3.073	+ 3	− 0 55 33.85	−19.91	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 41 08.174	+2.995	− 34	−34 50 50.28	−19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 42.188	+3.050	+ 22	−18 27 13.29	−20.03	− 30
442	3.80	A5	0.000	11 46 29.450	+2.874	−174	−66 49 52.88	−19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 48.598	+3.083	− 12	+ 6 25 32.02	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 47 01.253	+3.145	−136	+47 40 36.30	−19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 47 25.059	+2.938	− 37	−61 16 52.69	−20.03	− 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 56.279	+3.088	−106	+20 06 57.75	−20.02	− 3
444	2.23	A2	0.076	11 50 00.129	+3.056	−342	+14 28 06.84	−20.14	−114
445	3.80	F8	0.098	11 51 39.557	+3.126	+495	+ 1 39 37.34	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 52 04.553	+3.022	− 67	−45 16 35.45	−20.04	− 10
447 *	2.44	A0	0.020	11 54 47.757	+3.127	+107	+53 35 30.68	−20.02	+ 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
1309	5.16	A0	$0''.036$	$11^h\,56^m\,57^s.656$	$+3^s.066$	− 36	$-17^\circ\,15'\,13''.87$	$-20''.05$	− 6
1311	4.57	A3	0.017	12 01 49.265	+3.074	+ 1	+ 6 30 40.10	−20.07	− 30
450	4.24	G5	0.037	12 06 09.059	+3.055	−148	+ 8 37 48.77	−19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 19.507	+3.138	− 36	−50 49 31.40	−20.03	− 8
453	3.21	K0	0.020	12 11 04.758	+3.097	− 51	−22 43 21.29	−20.00	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 13 02.691	+2.735	+ 29	+77 30 48.69	−19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 16 08.258	+3.226	− 53	−58 51 06.16	−20.00	− 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 20.051	+2.942	+127	+56 55 47.70	−19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 45.604	+3.095	−112	−17 38 40.39	−19.96	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 28.124	+3.665	−174	−79 24 53.13	−19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 51.198	+3.073	− 42	− 0 46 10.16	−19.98	− 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 17.386	+3.049	−195	+ 3 12 34.59	−20.02	− 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 25.993	+3.009	− 8	+25 44 36.99	−19.95	− 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 38.428	+3.388	− 53	−63 12 04.99	−19.91	− 12
464	4.16	B3	0.000	12 29 02.917	+3.276	− 32	−50 19 58.65	−19.90	− 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 49.446	+3.114	−146	−16 37 05.66	−20.00	− 138
468	1.61	M3	0.000	12 32 12.151	+3.369	+ 29	−57 12 59.60	−20.11	− 262
469	4.04	B5	0.000	12 33 35.664	+3.672	−126	−72 14 05.62	−19.83	− 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 15.773	+2.526	−112	+69 41 11.10	−19.81	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 37.050	+2.836	−625	+41 15 25.63	−19.52	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 35 21.756	+3.165	+ 2	−23 29 55.81	−19.86	− 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 46.291	+2.984	− 47	+22 31 39.19	−19.78	+ 21
473 $_{sq}$	5.18	K0	0.000	12 36 03.367	+3.006	− 4	+18 16 31.44	−19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 18.342	+3.653	− 90	−69 14 13.96	−19.77	− 13
475	4.78	K0	0.014	12 40 12.171	+3.103	− 51	− 8 05 49.91	−19.76	− 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 49.241	+3.037	+ 57	+10 08 02.00	−19.78	− 90
1327	4.8–6.0	N3	0.000	12 45 59.779	+2.806	− 1	+45 20 21.78	−19.62	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 48 48.867	+3.554	− 63	−59 47 22.30	−19.60	− 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 41.723	+3.275	− 23	−34 05 59.61	−19.55	− 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 35.891	+2.917	− 9	+27 26 25.10	−19.52	− 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 28.049	+3.347	+ 55	−40 16 45.12	−19.50	− 22
483 *	1.77	A0p	0.000	12 54 50.290	+2.622	+132	+55 51 34.99	−19.48	− 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 19.012	+3.128	− 17	− 9 38 20.79	−19.48	− 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 32.174	+3.025	−313	+ 3 17 50.01	−19.49	− 54
485 $_{sq}$	2.90	A0p	0.023	12 56 53.431	+2.797	−198	+38 13 07.67	−19.37	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 03 05.863	+2.987	−185	+10 51 36.23	−19.27	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 34.252	+4.233	+543	−71 38 53.16	−19.30	− 20
1337	5.11	B9	0.000	13 06 36.227	+2.798	− 25	+35 42 01.00	−19.18	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 08 00.011	+3.538	− 27	−50 00 17.54	−19.18	− 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 54.581	+3.113	− 21	− 5 38 14.44	−19.12	− 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 44.118	+2.795	−604	+27 47 05.22	−18.16	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 31.478	+4.151	− 74	−67 59 31.27	−18.94	− 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 22.179	+2.682	−110	+40 28 32.29	−18.86	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 32.388	+3.033	− 4	+ 5 22 22.22	−18.86	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 22.583	+3.151	−751	−18 24 49.32	−19.92	−1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 55.871	+3.276	+ 47	−23 16 07.22	−18.88	− 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 38.588	+3.396	−284	−36 48 33.70	−18.87	− 86
1347	4.62	B5	0.000	13 23 50.557	+3.935	− 53	−61 05 04.89	−18.73	− 14
497 $^{*}_{pr}$	2.27	A2p	0.037	13 24 40.054	+2.405	+141	+54 49 45.03	−18.71	− 20
498 *	0.98	B2	0.021	13 26 10.215	+3.170	− 28	−11 15 26.40	−18.67	− 28
1349	5.16	G0	0.041	13 29 20.116	+2.936	−162	+13 40 49.58	−19.12	− 577

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
1351	4.93	A2p	$0''.016$	$13^h35^m04^s.251$	$+3^s.045$	+ 30	+ 3°33′52″.04	−18″.37	− 24
502	4.96	F0	0.019	13 35 37.276	+2.673	+ 72	+37 05 17.28	−18.33	− 9
501	3.44	A2	0.035	13 35 38.235	+3.063	− 190	− 0 41 23.89	−18.28	+ 42
504	2.56	B1	0.000	13 41 04.265	+3.845	− 32	−53 33 35.01	−18.14	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 35.187	+3.158	− 64	− 8 47 44.78	−18.03	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 46 44.658	+3.430	− 367	−33 08 11.94	−18.05	− 147
507	4.51	F5	0.056	13 48 08.497	+2.852	− 336	+17 21 54.59	−17.81	+ 40
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 16.072	+2.358	− 125	+49 13 17.31	−17.86	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 50 44.326	+3.643	− 21	−42 33 54.65	−17.77	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 52.807	+3.273	− 70	−18 13 32.41	−17.78	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 51 58.347	+1.753	+ 1	+64 37 56.10	−17.70	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 33.935	+2.857	− 44	+18 18 20.11	−17.91	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 56 42.189	+3.778	− 56	−47 22 43.10	−17.54	− 42
514	4.68	K0	0.025	13 59 00.353	+4.415	− 67	−63 46 34.98	−17.43	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 33.698	+3.383	− 36	−25 03 42.51	−17.41	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 35.381	+3.059	+ 12	+ 1 27 20.47	−17.26	− 21
521	3.64	A0p	0.011	14 04 53.461	+1.629	− 84	+64 17 16.10	−17.12	+ 18
518	0.86	B1	0.016	14 05 08.724	+4.295	− 43	−60 27 40.57	−17.15	− 19
519	3.48	K0	0.039	14 07 25.796	+3.434	+ 33	−26 46 14.47	−17.16	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 07 46.657	+3.555	− 429	−36 27 36.74	−17.53	− 520
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 48.168	−0.136	− 98	+77 27 37.87	−16.93	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 11 14.556	+2.736	− 16	+25 00 16.76	−16.91	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 53.126	+3.211	+ 6	−10 21 32.58	−16.58	+ 140
526 *	−0.04	K0	0.090	14 16 30.343	+2.739	− 769	+19 05 12.41	−18.59	−2000
528	4.87	A5	0.044	14 16 49.192	+2.122	− 160	+51 16 56.93	−16.48	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 16 59.272	+3.155	− 2	− 6 05 16.97	−17.00	− 432
527	4.26	A0	0.043	14 17 05.173	+2.278	− 179	+46 00 14.22	−16.40	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 46.710	+2.535	+ 3	+35 25 29.36	−16.46	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 20 06.836	+3.258	− 11	−13 27 19.52	−16.38	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 21 37.877	+4.242	− 16	−56 28 14.58	−16.34	− 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 41.352	+3.674	− 53	−37 58 10.16	−16.34	− 12
1375	5.08	A3	0.023	14 25 06.665	+2.991	− 52	+ 5 44 13.09	−16.15	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 49.576	+2.042	− 253	+51 45 56.89	−16.52	− 398
1377	4.65	B3	0.000	14 27 20.001	+3.884	− 12	−45 18 14.76	−16.05	− 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.452	−0.048	+ 23	+75 36 49.40	−16.01	+ 23
533	4.99	K0	0.043	14 29 09.455	+3.099	− 93	− 2 18 36.17	−15.95	− 2
532	5.00	B8	0.000	14 29 15.745	+3.533	− 18	−29 34 25.71	−15.96	− 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 37.624	+2.585	− 77	+30 17 27.37	−15.64	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 49.350	+2.415	− 97	+38 13 40.84	−15.60	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 29.147	+2.612	+ 145	+29 39 55.83	−15.47	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 36 41.373	+3.838	− 31	−42 14 17.08	−15.57	− 35
538 *cg*	$\left\{\begin{smallmatrix}0.33\\1.70\end{smallmatrix}\right\}$	$\left\{\begin{smallmatrix}\text{G0}\\\text{K5}\end{smallmatrix}\right\}$	0.752	14 40 52.092	+4.126	−4999	−60 54 38.35	−14.61	+ 693
541	2.89	B2	0.000	14 43 10.143	+4.025	− 21	−47 27 59.21	−15.19	− 18
539	3.42	F0	0.049	14 44 01.411	+4.930	− 302	−65 03 15.42	−15.36	− 232
545	3.95	F5	0.039	14 44 02.268	+3.171	+ 73	− 5 44 15.72	−15.44	− 316
1383	4.93*v*	M0	0.000	14 44 14.164	+2.638	− 10	+26 26 59.77	−15.13	− 17
544	4.13	K0	0.000	14 44 47.687	+3.692	− 52	−35 15 08.30	−15.26	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 47 11.153	+3.039	− 76	+ 1 48 56.74	−14.97	− 27
546	5.20	K0	0.015	14 48 19.625	+4.239	− 17	−52 27 38.29	−14.96	− 82
542	3.81	K5	0.020	14 50 14.643	+7.773	− 41	−79 07 15.84	−14.78	− 16

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
550 *	2.08	K5	$0''.031$	$14^h\,50^m\,40^s.209$	$-0^s.107$	− 76	$+74^\circ\,04'\,47''.39$	$-14''.72$	+ 12
548	2.90	A3	0.049	14 51 54.313	+3.331	− 73	−16 07 03.50	−14.73	− 67
554	4.86*v*	M3	0.011	14 57 52.967	+0.974	−129	+65 51 32.62	−14.27	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	14 59 45.096	+3.959	− 32	−43 12 26.29	−14.23	− 39
553	3.35	B3	0.000	15 00 22.350	+3.931	− 17	−42 10 38.27	−14.17	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 01 57.811	+3.215	− 43	− 8 35 28.87	−14.05	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 38.581	+2.261	− 36	+40 19 06.04	−14.04	− 28
556	3.41	M3	0.056	15 05 09.442	+3.528	− 54	−25 21 12.77	−13.89	− 43
557	4.67	K0	0.016	15 05 14.336	+2.573	−130	+26 52 34.74	−13.85	− 6
1396	5.03	F0	0.061	15 08 06.855	+2.637	+136	+24 47 52.69	−13.83	− 165
1398	4.14	B9	0.000	15 13 13.804	+4.206	− 96	−48 48 24.60	−13.38	− 49
559	4.66	A0p	0.023	15 13 16.775	+3.433	− 25	−19 51 38.18	−13.37	− 39
558	3.50	K0	0.036	15 13 37.485	+4.350	−122	−52 10 05.68	−13.38	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 15 45.637	+3.694	− 4	−31 35 13.23	−13.16	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 16 14.948	+2.421	+ 69	+33 14 47.82	−13.24	− 112
564	2.74	B8	0.000	15 18 00.302	+3.238	− 65	− 9 27 00.31	−13.03	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 18 58.599	+4.751	−129	−58 52 07.51	−13.09	− 137
560	3.06	A0	0.000	15 20 39.758	+5.700	−132	−68 44 45.55	−12.87	− 31
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 42.780	−0.044	− 40	+71 46 05.42	−12.81	+ 20
1402	3.43	B2	0.000	15 22 35.589	+3.963	− 13	−40 42 47.74	−12.73	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 22 59.158	+3.829	− 74	−36 19 37.94	−12.77	− 84
1403	4.69	B3	0.000	15 24 20.619	+3.855	− 15	−36 55 24.81	−12.61	− 23
568 *pr*	4.47	F0	0.030	15 25 11.396	+2.268	−122	+37 18 47.11	−12.44	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 20.616	+1.345	− 12	+58 54 06.24	−12.50	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 35.538	+2.476	−137	+29 02 34.18	−12.21	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 35.670	+2.157	+ 10	+40 46 14.80	−12.10	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 40.580	+2.422	− 15	+31 17 51.06	−11.95	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 35 11.528	+3.289	+209	−10 07 36.38	−12.07	− 234
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 28.312	+2.543	+ 91	+26 39 12.16	−11.91	− 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 33.843	+3.367	+ 45	−14 51 00.12	−11.73	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 38 09.101	+3.658	− 7	−28 11 41.96	−11.62	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 38 26.067	+5.570	+ 39	−66 22 38.33	−11.66	− 55
1413	4.96	K5	0.032	15 43 00.947	+3.469	− 26	−19 44 15.16	−11.38	− 103
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 26.068	−2.006	+ 62	+77 44 12.41	−11.25	− 1
582	2.75	K0	0.046	15 45 10.844	+2.960	+ 92	+ 6 22 06.81	−11.07	+ 47
587	5.13	A2	0.013	15 46 57.176	+0.931	+ 57	+62 32 33.85	−11.05	− 55
583	3.74	A2	0.034	15 47 02.552	+2.773	+ 46	+15 21 53.91	−11.03	− 45
584	4.28	K5	0.019	15 49 34.406	+2.704	− 35	+18 05 07.60	−10.89	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 35.269	+3.138	− 57	− 3 29 08.33	−10.75	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 44.390	+2.996	+ 86	+ 4 25 23.53	−10.58	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 51 55.808	+2.264	− 5	+35 36 03.10	−10.97	− 347
586	4.11	B9	0.000	15 52 08.358	+3.830	− 5	−33 40 55.50	−10.64	− 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 18.955	+2.077	+396	+42 24 02.23	− 9.89	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 24.686	+3.495	− 8	−20 13 15.84	−10.46	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 56 47.327	+5.347	−283	−63 29 08.75	−10.66	− 398
591	3.86	F5	0.069	15 57 18.535	+2.776	+217	+15 36 08.43	−11.50	−1281
595	4.96	A5	0.019	15 58 13.894	+1.431	−173	+54 41 53.10	−10.04	+ 109
593	4.22	K0	0.021	15 58 21.260	+2.487	− 57	+26 49 30.97	−10.21	− 62
1417	4.68	B3p	0.000	15 59 13.689	+3.370	− 8	−14 19 53.21	−10.09	− 15
592	3.00	B2	0.000	15 59 58.485	+3.643	− 8	−26 09 57.43	−10.05	− 26
1418	5.07	G5	0.014	16 00 46.218	+4.108	− 36	−41 47 45.60	− 9.98	− 18

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
				$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$0^s.0001$	$^\circ\ '\ ''$	$''$	$0''.001$
594	2.54	B0	0.″000	16 01 25.834	+3.560	− 8	−22 40 22.″61	−9.″93	− 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 14.297	+1.134	−410	+58 30 58.66	−9.52	+335
597 *pr*	2.90	B1	0.000	16 06 30.949	+3.499	− 4	−19 51 16.81	−9.54	− 19
596	4.84	A3p	0.012	16 07 48.268	+4.264	+ 2	−45 13 18.40	−9.40	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 07 48.720	+3.958	− 14	−36 51 04.04	−9.45	− 29
601	4.26	B9p	0.012	16 09 21.212	+1.894	− 24	+44 53 13.86	−9.27	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 38.929	+2.196	− 45	+36 26 41.19	−8.95	+333
600	5.09	K0	0.016	16 14 56.830	+4.766	− 3	−54 40 35.38	−8.89	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 19.019	+3.151	− 29	− 3 44 26.43	−8.98	−143
612	5.04	F0	0.038	16 16 59.179	−1.673	−233	+75 42 42.88	−8.46	+252
602	4.03	G0	0.022	16 17 08.160	+5.515	+ 3	−63 43 50.64	−8.71	− 11
605	3.34	K0	0.036	16 19 18.128	+3.181	+ 57	− 4 44 10.67	−8.48	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 17.872	+1.808	− 11	+46 16 12.28	−8.41	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 21 13.931	+4.516	−161	−50 11 56.88	−8.43	− 54
607	3.10*v*	B1	0.000	16 22 18.971	+3.658	− 8	−25 38 08.68	−8.31	− 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 44.237	+2.650	− 33	+19 06 38.72	−8.21	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 23 00.656	+3.044	−104	+ 0 59 12.48	−8.18	+ 50
1424	4.78	M3	0.013	16 23 10.257	+9.191	− 47	−78 44 19.45	−8.25	− 35
613	4.53	A0p	0.033	16 26 16.252	+2.773	+ 30	+13 59 30.57	−8.03	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 57.306	−0.088	− 46	+68 43 41.05	−7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 30 28.763	+6.531	+383	−70 07 24.65	−7.52	+109
616 *cg*	$\{^{1.22v}_{5.2}\}$	$\{^{\mathrm{M0}}_{\mathrm{A3}}\}$	0.019	16 30 32.678	+3.690	− 7	−26 28 17.45	−7.65	− 20
618 *	2.77	K0	0.017	16 31 00.969	+2.582	− 70	+21 27 01.32	−7.60	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 35.701	+3.935	− 7	−34 44 34.84	−7.48	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 42.032	+1.938	− 10	+42 23 58.86	−7.24	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 36 20.676	+9.412	−452	−78 56 05.61	−7.23	− 77
620	2.91	B0	0.014	16 37 02.239	+3.746	− 6	−28 15 10.31	−7.12	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 38 10.773	+3.311	+ 9	−10 36 11.43	−6.98	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 15.059	+1.633	− 48	+48 53 34.44	−6.89	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 38.718	+3.478	− 14	−17 46 35.47	−6.64	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 31.881	+2.060	+ 32	+38 53 16.86	−6.65	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 38.985	+1.146	+ 22	+56 44 57.55	−6.32	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 50 38.331	+6.411	+ 26	−69 03 32.48	−6.01	− 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 51.544	+3.326	+ 65	−10 48 51.59	−6.05	− 93
628	2.36	K0	0.049	16 51 21.902	+3.898	−493	−34 19 30.77	−6.17	−257
1435	3.68	K5	0.017	16 51 23.482	+5.211	+ 49	−59 04 20.24	−5.94	− 28
1440	5.20	K0	0.010	16 52 31.325	+2.490	+ 8	+24 37 35.03	−5.81	+ 6
1439	3.09*v*	B3p	0.000	16 53 07.631	+4.077	− 9	−38 04 38.83	−5.79	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 53.063	+2.843	− 34	+10 08 09.88	−5.65	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 32.700	+2.844	−197	+ 9 20 50.97	−5.32	− 11
631	3.06	K5	0.036	17 00 09.433	+4.988	− 23	−56 01 02.10	−5.21	− 36
634	3.92	A0	0.022	17 00 59.895	+2.298	− 36	+30 54 00.65	−5.08	+ 28
632	4.15	K2	0.000	17 01 03.862	+4.802	+ 4	−53 11 12.97	−5.08	+ 17
1445	5.00	K0	0.014	17 02 02.209	+3.169	− 27	− 4 14 56.36	−5.09	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 14.220	+2.786	+ 35	+12 42 59.98	−4.67	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 50.631	+0.187	− 33	+65 41 31.07	−4.41	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 28.903	+4.309	+ 23	−43 15 42.09	−4.33	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 41.547	+2.093	− 22	+36 47 21.33	−3.85	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 47.552	+2.467	− 15	+24 49 06.58	−4.00	−157
1454	5.17	M0	0.000	17 21 07.835	+2.647	+ 6	+18 02 21.29	−3.44	− 55

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
				$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$0^s.0001$	$^\circ\ '\ ''$	$''$	$0''.001$
644	3.37	B3	$0''.000$	17 23 08.850	+3.691	− 3	−25 00 58.89	−3.23	− 20
645	2.80	K2	0.026	17 26 50.494	+5.001	− 10	−55 32 42.77	−2.91	− 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 26.012	+2.980	+ 3	+ 4 07 32.10	−2.83	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 30.097	+3.669	+ 0	−24 11 26.59	−2.95	−116
647	4.61	F0	0.027	17 27 36.838	+3.187	− 62	− 5 06 05.55	−2.87	− 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 32.267	+3.837	+ 16	−29 52 55.75	−2.88	−139
653 *	2.79	G0	0.000	17 30 51.099	+1.360	− 17	+52 17 18.03	−2.53	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 29.219	+2.427	+ 15	+26 05 52.12	−2.47	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 32 01.417	+4.086	− 1	−37 18 31.76	−2.47	− 31
655	4.98	A5	0.026	17 32 32.483	+1.186	+ 171	+55 10 19.85	−2.34	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 37.961	+1.187	+ 173	+55 09 39.18	−2.33	+ 57
648	3.79	B8	0.000	17 32 46.338	+5.431	− 80	−60 41 48.76	−2.47	− 96
651	2.97	B3p	0.000	17 33 16.466	+4.647	− 32	−49 53 19.88	−2.40	− 70
652	1.71	B2	0.000	17 34 52.005	+4.080	− 1	−37 06 55.85	−2.22	− 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 47.646	+2.788	+ 82	+12 32 52.17	−2.34	−226
664	4.87	F5	0.039	17 36 50.722	−0.343	+ 1	+68 44 57.38	−1.70	+323
658	3.64	A5	0.026	17 38 38.818	+3.439	− 29	−15 24 31.21	−1.92	− 58
654	2.04	F0	0.020	17 38 39.013	+4.318	+ 14	−43 00 27.81	−1.87	− 2
663	3.79	B3	0.000	17 39 59.275	+1.697	− 5	+45 59 50.24	−1.74	+ 5
670 $_{pr}$	4.90	F5	0.046	17 41 36.844	−1.052	+ 57	+72 08 21.50	−1.87	−267
660	2.51	B2	0.000	17 43 46.144	+4.156	− 5	−39 02 15.85	−1.44	− 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 23.230	+2.966	− 27	+ 4 33 39.23	−1.20	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 32.373	+3.599	− 68	−21 41 26.19	−1.39	− 43
667	3.48	G5	0.108	17 47 11.010	+2.351	− 233	+27 42 39.14	−1.87	−752
661	3.58	K0	0.017	17 47 33.084	+5.899	− 21	−64 43 48.37	−1.14	− 54
675	5.04	F5	0.031	17 48 37.476	−2.676	+ 103	+76 57 33.13	−0.75	+248
1464	4.4–5.0	F5-G0	0.028	17 48 43.560	+3.780	− 1	−27 50 10.28	−0.99	− 10
668	3.74	A0	0.032	17 48 49.261	+3.011	− 15	+ 2 42 05.99	−1.05	− 74
666	3.14	F5p	0.013	17 48 52.784	+4.200	− 0	−40 07 56.54	−0.98	− 8
669	3.25	K2	0.032	17 51 07.104	+4.087	+ 41	−37 02 50.63	−0.74	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 50.963	+1.040	+ 114	+56 52 12.83	−0.46	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 53.287	+2.060	+ 4	+37 14 56.47	−0.27	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 57 02.182	+1.396	− 8	+51 29 14.71	−0.28	− 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 29.062	+2.334	+ 64	+29 14 49.11	−0.15	− 17
673	3.50	K0	0.015	18 00 02.738	+3.305	− 4	− 9 46 27.99	−0.11	−116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 52.858	+2.673	− 5	+16 45 03.85	+0.07	− 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 34.346	+3.007	+ 1	+ 2 55 55.24	+0.13	− 8
679	3.07	K0	0.018	18 06 59.815	+3.855	− 41	−30 25 19.76	+0.43	−185
1471	3.90	B1p	0.000	18 08 04.272	+4.671	− 10	−50 05 17.94	+0.69	− 14
680	3.73	A3	0.037	18 08 13.639	+2.846	− 41	+ 9 34 03.95	+0.80	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 08 15.885	+2.342	+ 1	+28 45 57.97	+0.73	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 12 36.146	+4.453	− 16	−45 56 57.24	+1.06	− 37
685	5.03	F5	0.047	18 14 00.189	+0.345	+ 538	+64 24 13.41	+1.26	+ 37
682	4.01	B8p	0.000	18 14 52.202	+3.589	+ 1	−21 03 08.62	+1.30	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 18 52.739	+4.059	− 106	−36 45 15.74	+1.48	−167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 30.643	+2.105	− 13	+36 04 25.86	+1.83	+ 43
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 43.272	−1.088	+1199	+72 44 25.64	+1.46	−346
1476	4.92	G5	0.016	18 21 47.503	+2.997	+ 0	+ 3 23 12.36	+1.91	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 22 10.702	+3.840	+ 27	−29 49 06.98	+1.91	− 28
688	3.42	K0	0.054	18 22 16.061	+3.106	− 364	− 2 53 33.51	+1.24	−701

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
				$^h\ ^m\ ^s$	^{s}	$0^s.0001$	$^\circ\ ' \ ''$	$''$	$0''.001$
690	3.92	K0	0.″016	18 24 29.220	+2.559	+141	+21 46 45.51	+1.″90	−242
686	4.25	K2	0.010	18 24 55.753	+5.520	+ 2	−61 28 59.15	+2.18	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 23.973	+3.981	− 31	−34 22 27.01	+2.09	−124
691	3.76	B3	0.000	18 28 20.660	+4.445	− 15	−45 57 22.78	+2.42	− 54
692	2.94	K0	0.046	18 29 06.731	+3.702	− 32	−25 24 35.52	+2.35	−185
696	4.73	A3	0.017	18 30 15.117	+3.419	+ 2	−14 33 09.01	+2.64	− 2
697	4.69	G5	0.000	18 34 49.368	+4.280	+ 28	−42 17 50.43	+3.01	− 22
1482	4.06	K0	0.013	18 36 12.842	+3.265	− 10	− 8 13 46.86	+2.84	−312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 33.933	+2.033	+172	+38 48 06.47	+3.56	+287
1486	4.70*v*	F0	0.020	18 43 17.199	+3.285	+ 6	− 9 02 00.36	+3.76	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 31.701	+3.267	+ 15	− 8 15 19.87	+3.88	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 45 11.138	+6.970	− 8	−71 24 33.19	+3.77	−156
703	4.26	F5	0.049	18 46 27.522	+2.584	− 5	+20 33 54.54	+3.70	−335
1487	3.30	B8	0.000	18 46 48.682	+3.745	+ 40	−26 58 12.52	+4.07	+ 1
1488	4.92	K0	0.023	18 46 49.232	+2.419	+ 13	+26 40 58.69	+4.09	+ 24
1491	4.37	A3	0.045	18 47 50.300	+2.651	+ 51	+18 12 11.73	+4.27	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 48 09.369	+3.183	− 3	− 4 43 36.10	+4.16	− 16
705	3.4–4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 45.804	+2.217	+ 3	+33 23 06.51	+4.40	− 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 28.412	+0.882	+104	+59 24 40.99	+4.49	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 53 55.468	+5.535	− 8	−62 09 50.53	+4.66	− 14
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 09.901	−0.757	+102	+71 19 17.73	+4.74	+ 44
711	4.0–4.5	M3	0.000	18 55 53.902	+1.827	+ 21	+43 58 16.62	+4.92	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 24.680	+3.716	+ 10	−26 16 19.79	+4.83	− 54
709 *pr*	4.50	A5	0.026	18 57 08.373	+2.983	+ 32	+ 4 13 44.25	+4.98	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 58 49.959	+3.576	+ 24	−21 04 50.91	+5.08	− 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 38.165	+2.246	− 2	+32 42 57.32	+5.16	+ 2
708	5.03	B9	0.000	18 59 56.288	+4.784	+ 11	−52 54 44.62	+5.17	− 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 27.754	+2.724	− 35	+15 05 40.47	+5.15	− 73
716	3.02	A0	0.036	19 06 15.638	+2.758	− 3	+13 53 31.71	+5.62	− 96
717	3.55	B9	0.025	19 07 13.826	+3.183	− 11	− 4 51 12.35	+5.71	− 90
719	5.13	B5	0.000	19 07 57.762	+2.143	+ 1	+36 07 48.38	+5.85	− 4
1496	3.42	K0	0.038	19 08 05.627	+3.740	− 40	−27 38 30.55	+5.62	−251
718	4.12	A2	0.029	19 10 43.701	+4.072	+ 71	−37 52 26.38	+5.99	− 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 51.775	+3.564	− 0	−20 59 33.73	+6.06	− 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.267	−0.003	+164	+67 41 38.72	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 10.953	−1.197	−328	+73 23 21.37	+6.56	+106
724	4.46	K0	0.010	19 17 00.642	+2.084	− 1	+38 10 03.30	+6.61	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 31.774	+1.385	+ 66	+53 24 11.58	+6.78	+125
725	5.14	A5	0.000	19 18 41.110	+2.817	+ 2	+11 37 47.89	+6.76	+ 13
722	5.03	K0	0.000	19 18 42.945	+3.506	− 8	−18 55 06.94	+6.73	− 14
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 22 47.127	+3.432	+ 1	−15 55 07.96	+7.08	− 6
1502	4.31	B8	0.000	19 23 57.859	+4.299	+ 9	−44 25 20.83	+7.16	− 20
728	4.11	B8	0.000	19 25 09.868	+4.144	+ 27	−40 34 46.19	+7.15	−123
730	3.44	F0	0.062	19 26 25.852	+3.024	+171	+ 3 09 10.53	+7.46	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 28.539	+2.498	− 92	+24 42 12.23	+7.52	−106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 10.307	+1.511	+ 22	+51 46 11.46	+7.81	+130
732 *pr*	3.24	K0+A0	0.010	19 31 28.085	+2.421	+ 2	+27 59 58.33	+7.79	− 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 27.589	+2.231	+ 1	+34 29 35.73	+7.87	− 3
1511	4.65	K0	0.038	19 34 59.581	+2.931	+146	+ 7 25 09.92	+7.91	−156
735	5.02	K0	0.000	19 36 35.010	+4.431	− 9	−48 03 27.29	+8.16	− 38

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
738	4.64	F5	$0''.066$	$19^h36^m56^s.243$	$+1^s.608$	− 19	$+50^\circ15'52''.39$	+ 8″.48	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 37 49.855	+3.643	+ 51	−24 50 28.65	+ 8.28	− 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 53.117	+3.224	+ 2	− 6 59 06.19	+ 8.30	− 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 52.804	+2.695	+ 7	+17 31 12.00	+ 8.59	− 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 34.538	+3.426	+ 47	−16 04 45.44	+ 8.74	− 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 56.664	+2.165	+ 63	+37 23 59.72	+ 8.90	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 47 08.349	+2.852	+ 12	+10 39 34.19	+ 9.03	− 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 26.382	+3.493	− 91	−19 42 54.91	+ 8.97	− 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 48 12.772	+2.676	+ 5	+18 34 51.54	+ 9.12	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 51 41.142	+2.926	+ 363	+ 8 55 06.16	+ 9.77	+ 387
746	3.7–4.4	G0p	0.000	19 53 24.886	+3.054	+ 7	+ 1 03 15.66	+ 9.51	− 7
749	3.90	K0	0.070	19 56 13.311	+2.946	+ 33	+ 6 27 14.81	+ 9.25	− 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 31.973	+4.121	+ 15	−41 49 05.41	+ 9.81	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 57 00.043	+2.252	− 26	+35 08 00.52	+ 9.77	− 27
1522	5.05	A0	0.046	19 58 59.888	+3.397	+ 12	−15 26 28.04	+ 9.84	− 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 34.800	+2.669	+ 46	+19 32 36.45	+10.01	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 00 56.196	+3.891	+ 5	−35 13 29.36	+10.07	− 26
1523	4.74	A5	0.025	20 01 51.787	+2.472	+ 44	+27 48 20.48	+10.17	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 02 41.932	+6.818	+ 170	−72 51 32.56	+10.09	− 132
753	4.60	M3	0.020	20 03 47.572	+3.679	+ 27	−27 39 25.20	+10.32	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 08 13.978	−2.144	+ 35	+77 45 58.75	+10.66	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 08 47.679	+4.565	− 15	−52 49 34.13	+10.69	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 10 06.876	+2.230	+ 4	+36 53 41.82	+10.79	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 10 31.384	+5.818	+1997	−66 07 57.63	+ 9.68	−1127
756	3.37	A0	0.000	20 12 15.512	+3.093	+ 26	− 0 45 55.57	+10.94	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 49.608	+1.391	+ 76	+56 37 29.54	+11.13	+ 83
757	3.95v	K0+B8	0.000	20 14 12.870	+1.890	+ 4	+46 47 53.46	+11.08	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 15 07.991	+2.776	+ 40	+15 15 17.91	+11.20	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 40.296	+3.319	+ 15	−12 26 59.25	+11.40	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 19 04.747	+3.323	+ 44	−12 29 10.59	+11.43	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 22 02.923	+3.364	+ 29	−14 43 18.26	+11.64	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 53.572	+2.155	+ 4	+40 19 00.20	+11.70	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 27 05.976	+4.704	+ 8	−56 40 26.99	+11.91	− 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 53.329	+0.996	+ 65	+63 03 23.86	+12.18	− 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 30 09.122	+2.453	+ 5	+30 25 52.28	+12.21	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 36.960	+3.132	+ 48	− 2 49 22.36	+12.22	− 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 14.552	−0.868	+ 14	+75 01 03.85	+12.27	− 15
768	3.98	B5	0.016	20 34 05.804	+2.866	+ 9	+11 22 01.79	+12.46	− 22
769	3.21	K0	0.039	20 38 51.654	+4.191	+ 52	−47 13 32.08	+12.87	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 20.930	+2.681	+ 51	+21 16 01.47	+12.84	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 29.858	+2.787	+ 46	+15 58 41.67	+12.91	− 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 42 03.791	+2.047	+ 3	+45 20 49.85	+13.02	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 19.365	+2.801	− 13	+15 08 30.74	+13.13	− 43
776	4.70	F0	0.029	20 45 23.264	+4.369	+ 171	−51 51 12.73	+13.18	− 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 39.788	+1.210	+ 120	+61 54 39.85	+14.08	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 48.631	+1.487	− 79	+57 38 47.86	+13.03	− 237
775	3.60	A5	0.026	20 46 36.170	+5.324	− 76	−66 08 05.81	+13.33	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 46 57.641	+2.430	+ 286	+34 02 25.39	+13.67	+ 328
779	4.26	F8	0.090	20 47 11.269	+3.540	− 37	−25 12 11.72	+13.20	− 157
1541 $_{sq}$	4.49	G5	0.022	20 47 31.007	+2.784	− 22	+16 11 30.79	+13.18	− 197

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
					^{s}	$0^s.0001$		$''$	$0''.001$
781	3.83	A0	$0''.015$	$20^h48^m40^s.552$	+3.242	+ 24	− 9°25′37″.06	+13.42	− 34
1543	4.60	M0	0.000	20 48 42.740	+3.161	+ 2	− 4 57 32.11	+13.42	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 49 44.001	+4.042	+ 171	−43 55 11.16	+13.42	− 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 55.333	+3.568	− 5	−26 50 55.63	+13.73	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 39.015	+3.231	+ 30	− 8 54 46.26	+13.74	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 56 14.494	+4.637	+ 21	−58 22 58.47	+13.91	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 51.860	+2.240	+ 11	+41 14 20.92	+14.02	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 27.352	+2.043	+ 6	+47 35 37.92	+14.20	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 25.278	+3.663	− 2	−32 11 03.53	+14.33	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 36.302	+2.186	+ 8	+44 00 08.44	+14.51	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 06 59.085	+3.364	+ 58	−17 09 29.86	+14.54	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 08 12.403	+3.497	− 17	−24 55 51.04	+14.63	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 36.009	+3.262	+ 65	−11 17 44.92	+14.80	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 11 14.495	+2.918	+ 38	+10 12 24.97	+14.70	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 43.486	+2.557	+ 1	+30 18 13.01	+14.94	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 15 02.694	+5.509	+ 78	−70 02 57.34	+15.05	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 44.903	+2.998	+ 39	+ 5 19 30.77	+15.08	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 18 08.627	+2.361	+ 1	+39 28 22.52	+15.24	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 40.792	+2.472	+ 12	+34 58 30.90	+15.28	− 2
803 *	2.44	A5	0.063	21 19 01.186	+1.427	+ 218	+62 39 51.78	+15.35	+ 50
801	4.79	A0	0.027	21 19 03.328	+3.621	+ 46	−32 05 39.29	+15.27	− 26
802	4.92	A2p	0.000	21 21 56.243	+3.813	+ 61	−40 43 49.18	+15.46	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 56.567	+2.777	+ 75	+19 53 04.07	+15.58	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 23 16.461	+3.332	+ 23	−16 45 17.51	+15.54	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 27 43.217	+3.414	+ 1	−22 19 49.00	+15.80	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 27 56.989	+4.875	+ 123	−65 16 52.26	+16.59	+ 800
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 53.497	+0.748	+ 21	+70 38 31.69	+15.85	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 47.233	+2.721	+ 18	+23 43 14.44	+15.95	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 31.894	+3.154	+ 14	− 5 29 20.24	+16.03	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 40.702	+2.263	− 22	+45 40 27.26	+16.05	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 41.574	+2.411	− 1	+40 29 50.22	+16.31	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 44.114	+3.189	+ 78	− 7 46 13.58	+16.33	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 41 06.808	+3.315	+ 132	−16 34 40.55	+16.45	− 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 11.157	+0.854	+ 243	+71 23 48.70	+16.63	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 43 27.879	+6.418	+ 140	−77 18 22.62	+16.35	− 240
815 *	0.7–3.5	K0	0.000	21 45 05.685	+2.947	+ 21	+ 9 57 37.88	+16.67	− 1
1572	4.46	A2p	0.000	21 45 58.986	+1.733	− 4	+61 12 23.76	+16.71	− 3
814	4.35	A0	0.032	21 46 02.641	+3.556	+ 27	−32 56 25.88	+16.62	− 94
821	4.26	B3	0.000	21 47 28.736	+2.224	+ 4	+49 23 44.62	+16.78	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 48 03.570	+3.303	+ 183	−16 02 33.19	+16.51	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 39.888	+2.660	+ 15	+30 15 39.59	+16.91	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 54.355	+2.735	+ 7	+26 00 46.11	+17.08	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 18.172	+3.264	+ 215	−13 27 50.23	+17.11	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 55 02.591	+3.611	+ 86	−37 16 37.43	+17.11	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 59 09.883	+4.037	+ 55	−54 54 13.57	+17.31	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 04 45.717	+4.538	+4818	−56 42 32.11	+15.03	−2530
827	3.19	G0	0.000	22 06 44.009	+3.079	+ 13	− 0 13 45.60	+17.63	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 07 13.419	+3.593	− 19	−39 27 11.98	+17.54	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 26.052	+3.233	+ 29	−13 46 45.23	+17.62	− 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 52.437	+2.799	+ 220	+25 26 09.73	+17.72	+ 25

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
829	2.16	B5	$0''.051$	$22^h09^m23^s.448$	$+3^s.750$	+126	$-46°52'14''.39$	$+17''.60$	−151
832	4.62	A2	0.023	22 09 27.489	+3.483	+ 63	−32 53 51.17	+17.72	− 31
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 09.493	+1.136	+ 72	+72 25 57.37	+17.79	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 48.660	+2.672	− 11	+33 16 10.33	+17.79	− 21
834	3.70	A2	0.042	22 11 07.978	+3.026	+185	+ 6 17 22.15	+17.85	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 29.950	+2.091	+ 19	+58 17 34.33	+17.84	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 40.530	+2.585	+ 33	+39 48 25.87	+17.97	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 48.537	+3.161	+ 82	− 7 41 26.13	+18.06	− 22
841	2.91	K2	0.019	22 19 45.210	+4.053	− 96	−60 09 59.95	+18.11	− 43
839	5.11	M3	0.000	22 21 59.839	+6.350	+171	−80 20 47.27	+18.19	− 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 25.759	+2.956	+ 6	+12 17 56.16	+18.26	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 36.670	+3.097	+ 88	− 1 17 36.82	+18.27	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 17.480	+2.372	− 14	+52 19 19.84	+18.13	−186
1585	4.64	B1p	0.000	22 26 13.295	+3.063	+ 13	+ 1 28 18.39	+18.39	+ 1
847	3.7–4.4	F5-G0	0.000	22 29 51.699	+2.241	+ 19	+58 30 36.90	+18.51	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 22.100	+3.560	+ 26	−43 24 01.78	+18.52	− 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 37.472	+3.169	+ 2	−10 34 57.97	+18.54	− 30
848	3.85	A0	0.036	22 32 03.448	+2.486	+144	+50 22 40.98	+18.60	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 33.183	+3.394	+ 51	−32 15 02.30	+18.58	− 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 18.397	+3.082	+ 61	− 0 01 17.99	+18.66	− 56
852	4.91	O5e	0.000	22 40 05.680	+2.704	+ 1	+39 08 49.16	+18.83	− 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 40.535	+3.305	+ 23	−26 56 48.00	+18.88	− 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 23.135	+2.995	+ 55	+10 55 42.09	+18.89	− 12
856	2.24	M3	0.000	22 43 45.866	+3.553	+133	−46 47 14.68	+18.93	− 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 52.323	+2.822	+ 11	+30 19 06.33	+18.92	− 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 25.466	+2.897	+ 42	+23 39 48.29	+19.04	− 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 39.785	+3.589	+115	−51 13 08.87	+19.03	− 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 20.622	+2.154	−108	+66 17 52.82	+19.00	−125
861	4.21	K5	0.011	22 50 34.169	+3.170	− 8	−13 29 40.48	+19.09	− 38
862	3.67	K0	0.032	22 50 53.900	+2.904	+108	+24 41 58.77	+19.10	− 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 34.707	+3.126	+ 8	− 7 28 50.82	+19.24	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 37.805	+3.177	− 28	−15 43 19.39	+19.23	− 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 58 40.156	+3.301	+255	−29 31 25.78	+19.16	−165
868	4.18	G5	0.031	23 01 57.766	+3.507	− 74	−52 39 16.42	+19.39	− 14
869	3.63v	B5+A2p	0.000	23 02 46.581	+2.776	+ 20	+42 25 32.50	+19.41	− 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 30.962	+3.303	+ 61	−34 38 56.78	+19.54	+ 80
870	2.61v	M0	0.015	23 04 40.434	+2.918	+143	+28 11 00.50	+19.60	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 49.121	+3.054	+ 9	+ 3 55 11.85	+19.45	− 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 05 41.033	+2.994	+ 44	+15 18 18.36	+19.44	− 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 56.238	+3.026	+ 8	+ 9 30 34.92	+19.51	− 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 25.833	+3.190	+ 40	−21 04 18.08	+19.61	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 23.976	+3.371	+129	−45 08 46.51	+19.56	− 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 40.289	+3.032	− 4	+ 8 49 15.02	+19.61	− 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 16.812	+3.105	+ 28	− 5 56 56.43	+19.47	−196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 51.601	+3.140	+251	− 8 59 12.07	+19.67	− 16
878	3.85	K0	0.025	23 18 07.510	+3.112	+509	+ 3 23 00.97	+19.73	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 29.856	+3.459	− 37	−58 08 02.59	+19.79	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 49.137	+3.225	+ 15	−32 25 51.51	+19.66	− 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 55.366	+3.117	+ 32	− 9 30 33.60	+19.73	− 2
880	4.65	A5	0.034	23 21 33.340	+2.979	+ 24	+23 50 30.56	+19.75	− 7

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2018.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2018.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2018.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						$0^s.0001$			$0''.001$
1612	4.20	K0	$0''.029$	$23^h23^m56^s.391$	$+3^s.143$	−85	$-19^\circ59'57''.69$	$+19''.70$	−96
882	5.20	K5	0.000	23 25 40.054	+ 2.696	+ 15	+62 23 04.41	+19.80	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 18.346	+ 3.004	+ 141	+23 30 22.16	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 52.877	+ 3.077	+ 59	+ 1 21 25.31	+19.75	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 54.461	+ 3.047	− 82	+ 6 28 50.68	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 30 05.532	+ 3.040	+ 44	+12 51 46.03	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 33 57.501	+ 3.200	+ 74	−37 42 57.61	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 36 03.947	+ 3.207	+ 42	−42 30 45.73	+19.93	− 1
890	$4.00v$	K0	0.043	23 38 28.539	+ 2.959	+ 157	+46 33 30.72	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 38 50.389	+ 3.207	+ 69	−45 23 23.70	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 39 02.977	+ 2.963	+ 27	+43 22 14.24	+19.96	− 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 40 07.325	+ 2.522	− 212	+77 44 08.93	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 54.190	+ 3.089	+ 253	+ 5 43 35.89	+19.53	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 19.535	+ 2.976	+ 78	+44 26 11.33	+19.96	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 42 59.481	+ 3.063	− 86	+ 1 52 55.00	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 40.836	+ 3.107	+ 70	−14 26 33.07	+19.92	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 46 57.435	+ 2.996	+ 10	+46 31 23.14	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 48.613	+ 2.917	+ 26	+67 54 34.84	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 53.208	+ 3.115	+ 79	−28 01 40.65	+19.92	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 55 19.053	+ 3.032	− 3	+57 36 08.53	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 42.289	+ 3.069	− 25	+25 14 39.14	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 37.226	+ 3.072	− 34	− 3 27 12.13	+19.97	− 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 52.852	+ 3.082	+ 61	−52 38 33.06	+20.10	+ 61

gwiazdy okołobiegunowe północne

						$0^s.0001$			$0''.001$
906	4.52	K0	$0''.000$	$1^h11^m38^s.538$	$+9^s.606$	+ 801	$+86^\circ21'18''.79$	$+19''.06$	− 13
907 *	$2.02v$	F8v	0.000	2 54 58.999	+83.731	+2127	+89 20 31.21	+14.46	− 19
1636	5.78	K0	0.022	3 37 02.827	+15.446	+ 459	+84 58 16.92	+11.57	−137
909	5.26	M0	0.000	7 48 29.485	+25.517	− 582	+86 58 28.67	− 9.16	− 27
1640	6.26	F0	0.000	9 18 55.619	+11.455	+ 179	+84 06 10.88	−15.28	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 39 35.409	+ 8.054	− 83	+81 14 32.68	−16.41	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 33 11.009	+ 6.768	− 422	+82 27 47.81	−18.59	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 41 57.053	− 1.369	+ 182	+82 39 33.31	−18.13	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 49 12.703	− 3.605	+ 903	+82 26 05.25	−15.04	−221
912 *	4.23	G5	0.014	16 44 08.180	− 5.912	+ 81	+82 00 15.22	− 6.51	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 26 20.024	−18.988	+ 78	+86 34 22.79	− 2.88	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 21 40.553	− 8.047	+ 85	+83 11 07.73	+ 1.87	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 41 08.258	− 4.756	+ 147	+82 35 53.40	+12.98	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 11 21.868	− 6.056	+ 513	+86 12 00.10	+17.88	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 11.592	− 0.752	+ 634	+84 26 42.63	+19.25	+ 27

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						$0^s.0001$			$0''.001$
918	5.38	F0	$0''.000$	$8^h53^m38^s.851$	$-10^s.041$	−1043	$-85^\circ44'03''.16$	$-13''.73$	+ 39
919	5.38	K0	0.000	12 57 07.293	+ 7.069	+ 496	−85 13 23.31	−19.39	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 05 10.807	+33.366	− 530	−87 34 47.84	+ 5.48	−140
923	5.48	F0	0.000	21 24 01.309	+46.103	+ 778	−88 52 42.89	+15.58	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 47 50.510	+ 5.745	− 294	−81 17 01.83	+19.05	− 2

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

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
122	904	4.78	$0^h\,01^m\,35^s.7037$	$-77^\circ\,03'\,56''.608$	−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:evar
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 $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
7097_A	50	3.62	$1^h31^m29^s.0094$	$+15^\circ20'44''.963$	1.7787	−3.2900	11.090	14.80	G8III
7513	1045	4.10	1 36 47.8428	+41 24 19.652	−15.3389	−381.0257	74.251	−28.90	F8V
7588	54	0.45	1 37 42.8466	−57 14 12.327	10.8431	−40.0792	22.680	19.00	B3Vp
7607	52	3.59	1 37 59.5561	+48 37 41.567	6.1427	−112.4196	18.760	16.10	K3III
7884	56	4.45	1 41 25.8942	+ 5 29 15.408	−1.5223	3.6100	8.860	0.40	K3III
8068	57	4.01	1 43 39.6375	+50 41 19.437	2.5339	−13.5900	4.550	0.80	B2Vpe
8102	59	3.49	1 44 04.0829	−15 56 14.928	−119.3853	854.1772	274.181	−17.00	G8V
8198	60	4.26	1 45 23.6306	+ 9 09 27.849	4.7823	38.9898	12.630	13.60	K0III
8497	1051	4.66	1 49 35.1027	−10 41 11.077	−10.1019	−94.4699	42.350	−0.90	F3III
8645	62	3.74	1 51 27.6336	−10 20 06.136	2.6280	−38.0399	12.590	9.00	K2III
8796	64	3.42	1 53 04.9079	+29 34 43.785	0.9214	−233.6927	50.870	−12.60	F6IV
8833_{cg}	65	4.61	1 53 33.3504	+ 3 11 15.132	1.5818	23.8998	17.110	30.30	K0III SB
8837	67	4.39	1 53 38.7417	−46 18 09.607	−8.9147	−91.4596	10.150	1.50	M4III SB
8882_{cg}	1053	5.12	1 54 22.0332	−42 29 49.020	−3.1032	−28.3399	10.550	12.00	A3V
8886*	63	3.35	1 54 23.7255	+63 40 12.365	4.8068	−18.6601	7.380	−8.10	B2pvar
8903_{cg}	66	2.64	1 54 38.4092	+20 48 28.926	6.8694	−108.8004	54.740	−1.90	A5V...
8928	69	4.68	1 54 56.1314	−67 38 50.292	13.3225	73.1709	15.040	−16.20	G5III
9007	68	3.69	1 55 57.4724	−51 36 32.025	73.1299	284.2567	57.190	−6.30	G5IV
9236_{cg}	72	2.86	1 58 46.1935	−61 34 11.493	36.7633	26.8852	45.740	7.00	F0V
9347	71	3.99	2 00 00.3080	−21 04 40.194	9.5031	−24.5296	10.840	18.00	K5/M0III
9505	1054	4.99	2 02 18.1081	+54 29 15.148	3.8780	−3.4001	4.410	−2.00	B8III
9598	70	3.95	2 03 26.1054	+72 25 16.660	−9.7126	22.5099	20.120	−14.30	A2V
9640_A	73	2.10	2 03 53.9531	+42 19 47.009	3.8849	−50.8502	9.190	−11.70	B8V
9677	1055	4.68	2 04 29.4385	−29 17 48.548	0.9601	8.5400	9.030	18.50	B9.5p (Si)
9884*	74	2.01	2 07 10.4071	+23 27 44.723	13.8615	−145.7726	49.480	−14.80	K2III
10064_{cg}	75	3.00	2 09 32.6269	+34 59 14.269	12.1065	−39.1305	26.240	9.90	A5III
10155	1056	5.68	2 10 37.5969	+19 30 01.216	6.2753	−27.1000	4.900	60.20	M3III
10324_{cg}	1058	4.36	2 12 59.9955	+ 8 50 48.182	−1.7697	−14.4000	9.010	−4.20	G8II:
10602	82	3.56	2 16 30.5853	−51 30 43.793	9.7212	−21.8995	21.060	10.20	B8IV-V
10670	79	4.03	2 17 18.8673	+33 50 49.897	3.6049	−52.4198	27.730	9.90	A1Vnn
10819	1063	5.31	2 19 16.7959	+47 22 47.903	−5.9122	−6.0602	12.770	−29.60	A1V
11001	1065	4.08	2 21 44.9427	−68 39 33.905	−9.1726	2.3803	24.100	6.00	A3V
11345	1066	4.88	2 25 57.0053	−12 17 25.727	−0.7990	−11.3700	6.170	10.00	A0V
11407	86	4.24	2 26 59.1223	−47 42 13.825	1.9783	−5.4400	6.170	27.70	B5IV
11484	85	4.30	2 28 09.5425	+ 8 27 36.193	2.8119	−14.4600	18.530	11.20	B9III
11783	1071	4.74	2 32 05.2283	−15 14 40.837	−5.5915	−146.8429	38.730	−29.20	F5V
12093	1072	4.87	2 35 52.4721	+ 5 35 35.687	−1.9352	−22.7600	8.770	5.00	G8III
12387	91	4.08	2 39 28.9567	+ 0 19 42.638	0.9627	−2.5300	5.040	13.00	B2IV
12394	95	4.12	2 39 35.3614	−68 16 01.006	15.7357	0.5608	21.270	6.00	B9III
12486	1075	4.11	2 40 40.0344	−39 51 19.352	11.7387	−27.3395	22.420	−9.30	K0III
12719_{cg}	94	4.65	2 43 27.1128	+27 42 25.728	0.2643	−9.9700	8.820	19.00	B3V
12770	97	4.24	2 44 07.3499	−13 51 31.307	−0.5205	−8.4000	7.400	15.40	B7IV
12777	93	4.10	2 44 11.9863	+49 13 42.412	34.0982	−89.9619	89.028	25.00	F7V
12828	98	4.27	2 44 56.5423	+10 06 50.925	19.3110	−30.4000	38.710	28.80	F1III-IV
13147	101	4.45	2 49 05.4196	−32 24 21.232	6.8666	158.9593	19.310	16.80	G8III
13209	100	3.61	2 49 59.0323	+27 15 37.825	4.9100	−116.5899	20.450	4.00	B8Vn
13268	99	3.77	2 50 41.8101	+55 53 43.786	1.9785	−13.7600	2.450	−1.00	K3Ib comp SB
13288	102	4.76	2 51 02.3215	−21 00 14.470	−2.7851	−16.6300	17.850	−8.60	K0III
13531_{cg}	103	3.93	2 54 15.4606	+52 45 44.924	−0.2192	−4.5300	13.150	2.20	G4III...
13701	104	3.89	2 56 25.6497	− 8 53 53.320	5.2452	−219.9919	24.490	−20.30	K1III-IV

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

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
13847_A	106	2.88	$2^h58^m15^s.6747$	$-40^\circ18'16''.821$	−4.6795	25.7100	20.220	11.90	A4III+...
13905	1082	4.94	2 59 03.6766	+35 10 59.262	−3.7921	5.8100	9.310	−36.00	K2III
13954	1083	4.71	2 59 42.9018	+ 8 54 26.513	0.6222	−14.9200	7.690	10.20	B6III
14135	107	2.54	3 02 16.7722	+ 4 05 23.042	−0.7894	−78.7605	14.820	−26.10	M2III
14146	1085	4.08	3 02 23.5002	−23 37 28.098	−10.6209	−55.7600	37.850	−9.80	A4V
14240	110	5.12	3 03 36.8194	−59 44 15.991	−9.6317	−63.8891	23.670	17.30	F0IV
14328_{cg}	108	2.91	3 04 47.7907	+53 30 23.184	0.0560	−4.1900	12.720	2.50	G8III+...
14354	109	3.32	3 05 10.5934	+38 50 24.986	11.0146	−106.6100	10.030	28.20	M3IIIvar
14576_{cg}	111	2.09	3 08 10.1316	+40 57 20.332	0.2110	−1.4400	35.140	4.00	B8V
14632	112	4.05	3 09 04.0196	+49 36 47.799	129.8651	−91.6018	94.926	49.40	G0V
14838	114	4.35	3 11 37.7655	+19 43 36.039	10.9499	−8.3903	19.440	24.70	K2IIIvar
14954	116	5.07	3 12 46.4365	− 1 11 45.964	12.8980	−69.2290	44.690	18.30	F8V
15110	1089	4.87	3 14 54.0961	+21 02 39.988	−2.1308	−77.1499	9.590	7.00	A1V
15197	1091	4.80	3 15 50.0245	− 8 49 11.027	−0.2577	45.5202	27.180	−7.00	A5m
15457	1093	4.84	3 19 21.6960	+ 3 22 12.712	17.9557	93.5264	109.178	18.80	G5Vvar
15510	119	4.26	3 19 55.6505	−43 04 11.221	277.1751	726.5259	165.000	83.91	G8V
15627_A	1094	5.27	3 21 13.6245	+21 08 49.510	1.5497	−22.4100	7.060	14.00	B5IV
15863^*	120	1.79	3 24 19.3704	+49 51 40.247	2.4934	−26.0100	5.510	−2.40	F5Ib
15900	121	3.61	3 24 48.7938	+ 9 01 43.931	−5.0121	−80.3105	15.420	−21.00	G8III
16083_A	123	3.73	3 27 10.1526	+ 9 43 57.647	3.6262	−38.1200	14.680	−2.00	B9Vn
16228_A	122	4.21	3 29 04.1335	+59 56 25.188	−0.1091	−1.8500	0.760	−6.80	B9Ia
16245	126	4.71	3 29 22.6776	−62 56 15.099	56.1270	373.1184	46.650	12.00	F5IV-V
16335	124	4.36	3 30 34.4836	+47 59 42.778	0.1554	18.1300	9.230	15.90	K3III
16341	1097	4.74	3 30 37.0577	− 5 04 30.524	0.8908	7.3400	8.570	15.00	B9Vs
16369_{cg}	125	4.14	3 30 52.3783	+12 56 12.041	1.2956	−1.5500	9.050	14.70	K0II-III...
16537	127	3.72	3 32 55.8442	− 9 27 29.744	−65.9875	17.9752	310.737	15.40	K2V
16611	1099	4.26	3 33 47.2761	−21 37 58.378	3.2209	−27.4699	11.020	14.00	B9V
16852	1101	4.29	3 36 52.3832	+ 0 24 05.982	−15.5125	−481.9825	72.889	27.90	F9V
16870	130	4.57	3 37 05.6802	−40 16 28.363	0.2420	−14.2300	14.880	11.50	K0III
17304	133	4.99	3 42 14.9027	−31 56 18.101	0.4054	14.2300	4.450	26.00	B5III
17358_A	131	3.01	3 42 55.5028	+47 47 15.185	2.3645	−41.9301	6.180	−9.00	B5III SB
17378	135	3.52	3 43 14.9018	− 9 45 48.221	−6.2039	742.2398	110.581	−6.60	K0IV
17440_{cg}	141	3.84	3 44 11.9775	−64 48 24.850	48.2969	78.7262	32.709	51.10	K0IV SB
17457	137	5.24	3 44 30.5101	− 1 09 47.128	0.2414	−5.2600	4.990	27.00	B7V
17499	136	3.72	3 44 52.5373	+24 06 48.021	1.5740	−44.9199	8.800	12.40	B6III
17529	134	3.77	3 45 11.6319	+42 34 42.775	−1.3209	1.7500	5.860	−12.70	F5IIvar
17651	140	4.22	3 46 50.8875	−23 14 59.002	−11.5993	−528.5361	55.790	6.50	F3/F5V
17678	146	3.26	3 47 14.3412	−74 14 20.264	12.5341	115.2699	15.230	15.80	M2III
17702	139	2.85	3 47 29.0765	+24 06 18.494	1.4132	−43.1099	8.870	10.10	B7III
17847_{cg}	142	3.62	3 49 09.7426	+24 03 12.296	1.2973	−44.6999	8.570	8.50	B8III
17874	143	4.17	3 49 27.2452	−36 12 00.901	−4.0828	−56.6299	15.540	2.00	G8III
17959^*	138	4.59	3 50 21.5091	+71 19 56.156	3.8053	−42.0000	9.730	−1.00	A2IVn
18246	144	2.84	3 54 07.9215	+31 53 01.088	0.3462	−9.1500	3.320	20.60	B1Ib
18532	147	2.90	3 57 51.2307	+40 00 36.773	1.0976	−24.0600	6.060	−1.00	B0.5V
18543	149	2.97	3 58 01.7664	−13 30 30.655	4.1487	−111.3381	14.750	61.70	M1IIIb Ca-1
18597	1110	4.56	3 58 44.7494	−61 24 00.668	1.3634	−14.3900	6.150	−1.40	M2III
18614	148	3.98	3 58 57.9011	+35 47 27.717	0.1578	2.3000	1.840	70.10	O7.5Iab:
18724	150	3.41	4 00 40.8157	+12 29 25.248	−0.5565	−11.9800	8.810	14.80	B3V + A
18907	151	3.91	4 03 09.3800	+ 5 59 21.498	0.3700	−1.6300	25.240	−5.70	A1V
19038	1112	4.36	4 04 41.7156	+22 04 54.932	6.5994	−58.5200	18.040	9.10	K0III

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

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
19167	1113	4.25	$4^h06^m35^s.0434$	$+50^\circ21'04''.543$	−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	$5^h17^m36^s.3899$	$-\ 6^\circ50'39''.874$	−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 $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
30883	1173	4.13	$6^h28^m57^s.7867$	$+20^\circ12'43''.679$	−0.4248	−14.0799	6.490	39.40	B6III
31216	1174	4.47	6 32 54.2273	+ 7 19 58.674	−0.2615	−5.8000	2.160	12.30	A0Ib
31278	1175	5.09	6 33 37.9220	− 1 13 12.553	0.1427	−17.6800	6.080	25.00	B5Vn
31416	249	4.54	6 35 03.3882	−22 57 53.255	0.9492	16.5199	7.920	32.00	A0III
31681	251	1.93	6 37 42.7011	+16 23 57.308	−0.1418	−66.9205	31.120	−12.50	A0IV
31685	252	3.17	6 37 45.6713	−43 11 45.361	−0.0393	−3.9900	7.710	28.20	B8III SB
32246	254	3.06	6 43 55.9260	+25 07 52.047	−0.4367	−12.8100	3.610	9.90	A3mA6-A9
32349^*_{cg}	257	-1.44	6 45 08.9173	−16 42 58.017	−38.0093	−1223.1393	379.220	−7.60	A0m...
32362	256	3.35	6 45 17.3646	+12 53 44.128	−7.8758	−190.9051	57.019	25.60	F5IV
32578_{cg}	258	4.48	6 47 51.6493	+ 2 24 43.773	−0.8654	−12.3600	8.740	11.30	K0III
32607	262	3.24	6 48 11.4523	−61 56 29.010	−9.6927	242.0274	32.960	20.60	A7IV
32759	1180	3.50	6 49 50.4591	−32 30 30.520	−0.7257	4.0400	4.130	14.00	B1.5IVne
32768_{cg}	263	2.94	6 49 56.1683	−50 36 52.415	3.5963	−65.8492	17.850	36.40	K0III...
33018	261	3.60	6 52 47.3382	+33 57 40.514	−0.2138	−47.6697	16.590	21.00	A3III
33104	259	5.11	6 53 42.2484	+68 53 17.914	0.8385	7.3000	3.260	−21.00	B7III
33160	266	4.08	6 54 11.3978	−12 02 19.060	−9.4776	−14.4695	12.940	97.30	K4III
33579	268	1.50	6 58 37.5484	−28 58 19.501	0.2004	2.2900	7.570	27.40	B2II
33694^*	260	4.55	7 00 04.0374	+76 58 38.668	21.6508	−13.8811	17.430	−26.20	K4III
33856	1183	3.49	7 01 43.1477	−27 56 05.389	−0.4535	4.6400	2.680	21.50	K4III
33977	270	3.02	7 03 01.4726	−23 49 59.847	−0.1137	4.2800	1.270	48.40	B3Ia
34045	271	4.11	7 03 45.4927	−15 37 59.830	−0.0561	−11.1999	8.110	32.00	B8II
34088	269	4.01	7 04 06.5318	+20 34 13.069	−0.4073	−0.9600	2.790	6.70	G3Ibv SB
34444	273	1.83	7 08 23.4843	−26 23 35.519	−0.2047	3.3300	1.820	34.30	F8Ia
34481_A	1189	3.78	7 08 44.8660	−70 29 56.154	4.7350	108.0599	23.020	2.80	G8IIIvar
34622	1186	4.91	7 10 13.6819	− 4 14 13.582	0.0000	217.8453	15.450	78.80	K0III
34752	274	4.91	7 11 39.3257	+39 19 13.976	3.8064	2.0899	7.020	−27.00	K4II-III
34769	1187	4.15	7 11 51.8602	− 0 29 33.952	−0.0147	6.6800	8.700	15.00	A2V
34834	275	4.49	7 12 33.6255	−46 45 33.498	−13.1958	106.7909	47.220	−0.60	F0IV
35228	281	3.97	7 16 49.8244	−67 57 25.747	−0.7301	8.5000	4.940	22.50	F6II
35264_A	278	2.71	7 17 08.5564	−37 05 50.892	−0.8835	7.0000	2.980	15.80	K3Ib
35350	277	3.58	7 18 05.5787	+16 32 25.379	−3.2053	−37.9002	34.590	−9.20	A3V...
35550_{cg}	279	3.50	7 20 07.3776	+21 58 56.354	−1.3458	−7.7600	55.450	2.60	F0IV...
35904	283	2.45	7 24 05.7025	−29 18 11.173	−0.2874	6.6600	1.020	41.10	B5Ia
36046	282	3.78	7 25 43.5961	+27 47 53.089	−9.1401	−84.4300	25.900	8.40	G9III+...
36188	285	2.89	7 27 09.0427	+ 8 17 21.536	−3.3874	−38.4497	19.160	22.00	B8Vvar
36366	286	4.16	7 29 06.7190	+31 47 04.381	12.4961	193.8204	54.060	−5.70	F0V...
36377_{cg}	1194	3.25	7 29 13.8303	−43 18 05.157	−5.4833	188.7249	17.740	88.10	K5III SB
36425	1193	4.55	7 29 47.7828	+12 00 23.631	0.0859	−19.2600	5.820	−15.40	K2III
36795	288	4.44	7 34 03.1805	−22 17 45.841	−2.9094	46.8380	38.909	61.40	F6V
36850_A	287	1.58	7 34 35.8628	+31 53 17.795	−16.2001	−148.1801	63.270	6.00	A2Vm
36942	1198	4.93	7 35 39.7227	−52 32 01.810	2.5689	−11.5699	8.280	62.00	K3III
36962	1196	4.06	7 35 55.3464	+26 53 44.667	−2.9587	−108.0806	13.570	−20.60	K5III
37088	289	5.14	7 37 16.6911	− 4 06 39.526	−4.5055	17.7398	16.110	46.00	F6III
37096_A	290	4.53	7 37 22.1103	−34 58 06.709	−1.1105	16.5299	9.100	24.00	B8IV/V
37279_{cg}	291	0.40	7 39 18.1183	+ 5 13 29.975	−47.9713	−1034.5989	285.932	−3.20	F5IV-V
37447	293	3.94	7 41 14.8324	− 9 33 04.071	−5.0567	−19.6399	22.610	10.50	K0III
37504	297	3.93	7 41 49.2612	−72 36 21.953	7.4439	15.2898	24.360	48.10	K0III
37609	292	4.93	7 43 00.4161	+58 42 37.297	−4.7481	−52.1100	13.750	8.70	A3IVn
37740	294	3.57	7 44 26.8542	+24 23 52.773	−1.6434	−56.2395	22.730	20.60	G8III
37826^*	295	1.16	7 45 18.9504	+28 01 34.315	−47.2537	−45.9586	96.740	3.30	K0IIIvar
37891	1202	5.03	7 45 56.8700	−14 33 49.698	−0.7694	6.2800	13.800	−2.00	F2V

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

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
37908	1200	4.89	$7^h46^m07^s.4472$	$+18^\circ30'36''.157$	−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 $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
45238	348	1.67	$9^h13^m11.^s9755$	$-69^\circ43'01.''948$	−30.3201	108.9132	29.340	−5.20	A2IV
45336	347	3.89	9 14 21.8590	+ 2 18 51.409	7.5108	−306.0711	25.340	−8.00	B9.5V
45556	351	2.21	9 17 05.4067	−59 16 30.825	−2.4831	13.1100	4.710	13.30	A8Ib
45860	352	3.14	9 21 03.3013	+34 23 33.223	−17.9998	14.7784	14.690	37.60	M0IIIvar
45902	1243	4.71	9 21 29.5908	−25 57 55.580	−0.9106	−9.2000	6.250	20.00	M0III
45941	353	2.47	9 22 06.8183	−55 00 38.405	−1.2463	11.2400	6.050	21.90	B2IV
46146	1244	4.47	9 24 39.2591	+26 10 56.367	−2.3126	−48.0596	15.280	28.20	K2III
46390*	354	1.99	9 27 35.2433	− 8 39 30.969	−0.9771	33.2500	18.400	−4.30	K3III
46515	356	4.51	9 29 14.7196	−35 57 04.808	−2.0374	5.0700	4.660	22.20	K3III
46701	361	3.16	9 31 13.3188	−57 02 03.757	−3.9917	6.0801	13.720	−13.90	K5III
46733	355	3.65	9 31 31.7081	+63 03 42.699	15.8270	26.8592	43.200	−9.50	F0IV
46771	1246	4.99	9 31 56.7388	+11 17 59.376	−6.1131	−83.9995	13.670	29.40	K0IIIvar
46853	358	3.17	9 32 51.4343	+51 40 38.281	−101.8146	−535.6372	74.149	15.40	F6IV
46880	1247	5.02	9 33 12.4599	−21 06 56.601	−1.4429	15.0900	9.760	15.70	K0III
46952	360	4.54	9 34 13.3819	+36 23 51.208	0.5649	−22.8901	18.520	−11.70	G8III
46977	357	4.54	9 34 28.8598	+69 49 49.234	−12.3552	77.5907	30.890	−27.40	G4III-IV
47310	1249	4.68	9 38 27.2883	+ 4 38 57.454	−11.0663	−49.9296	11.900	45.20	K3III
47431	1250	3.90	9 39 51.3619	− 1 08 34.117	3.1880	−62.9197	11.830	23.20	K3IIIvar
47452	364	5.07	9 40 18.3633	−14 19 56.252	−1.8110	−19.2500	6.330	18.00	B4IV/V
47508	365	3.52	9 41 09.0328	+ 9 53 32.309	−9.7224	−37.4497	24.120	27.00	A5V+...
47758_{ph}	366	4.78	9 44 12.0952	−27 46 10.096	−3.9977	37.7599	8.490	24.00	A7V+...
47854	1254	3.69	9 45 14.8113	−62 30 28.451	−1.8601	8.2800	2.160	3.30	G5Iab/Ib
47908	367	2.97	9 45 51.0730	+23 46 27.317	−3.3576	−9.5700	13.010	4.30	G0II
48113	1255	5.08	9 48 35.3714	+46 01 15.629	21.3201	−92.6217	54.260	5.10	G2V
48319	368	3.78	9 50 59.3578	+59 02 19.448	−38.1556	−151.7538	28.350	30.70	F0IV
48455	371	3.88	9 52 45.8173	+26 00 25.025	−16.0438	−54.9206	24.520	13.80	K0III
48615	373	4.94	9 54 52.2087	−19 00 33.696	−3.2499	−37.0398	4.620	50.00	K5III
48774	375	3.52	9 56 51.7416	−54 34 04.046	−1.5099	2.8300	1.690	14.10	B5Ib
48833	374	5.11	9 57 41.0540	+41 03 20.281	−10.3386	−26.2607	34.610	−9.80	F6Vs
49029	378	4.68	10 00 12.8066	+ 8 02 39.203	−2.0239	−22.1099	6.210	23.40	M2III
49402	1261	4.60	10 05 07.4700	−13 03 52.654	−2.5650	19.8999	11.770	28.00	B8V
49583	379	3.48	10 07 19.9523	+16 45 45.592	−0.1351	−0.5300	1.530	2.90	A0Ib
49669*	380	1.36	10 08 22.3107	+11 58 01.945	−16.9960	4.9094	42.090	3.50	B7V
49841_{cg}	381	3.61	10 10 35.2775	−12 21 14.699	−13.6718	−100.2786	28.440	19.40	K0III
50099	385	3.29	10 13 44.2179	−70 02 16.452	−6.9772	7.5501	8.810	7.00	B8III
50191	382	3.85	10 14 44.1553	−42 07 18.990	−13.5432	49.8407	31.720	7.40	A2V
50335	384	3.43	10 16 41.4169	+23 25 02.318	1.4414	−7.3000	12.560	−15.60	F0III
50371	1264	3.39	10 17 04.9758	−61 19 56.295	−3.3700	6.3800	4.430	8.60	K3II
50372	383	3.45	10 17 05.7915	+42 54 51.714	−15.4847	−42.6408	24.270	18.30	A2IV
50799	1268	4.82	10 22 19.5848	−41 38 59.857	−2.4294	60.7697	16.260	20.90	K1IIIvar
50801	386	3.06	10 22 19.7406	+41 29 58.259	−7.1629	34.0999	13.110	−20.50	M0III SB
50933	387	4.94	10 24 07.8462	+65 33 59.123	−1.4393	−20.8300	10.840	−0.10	A0sp...
50954	391	3.99	10 24 23.7063	−74 01 53.803	−3.9064	−27.6301	61.670	−4.80	F2IV
51069	389	3.83	10 26 05.4267	−16 50 10.646	−8.9509	−80.0590	13.140	39.60	K4III
51172	392	4.28	10 27 09.1011	−31 04 04.004	−6.2591	9.6301	8.900	12.20	K4III
51232	393	3.81	10 27 52.7302	−58 44 21.851	−1.7022	2.2100	3.130	9.40	F2II
51233_{ph}	390	4.20	10 27 52.9997	+36 42 25.962	−10.6041	−109.6203	22.340	5.60	G8III-IV
51459	394	4.82	10 30 37.5798	+55 58 49.931	−21.0933	−33.4515	77.820	9.20	F8V
51576	397	3.30	10 32 01.4634	−61 41 07.197	−2.3318	11.4200	6.560	26.00	B4Vne
51624	396	3.84	10 32 48.6718	+ 9 18 23.708	−0.3763	−3.5900	0.570	42.00	B1Ib SB

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

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
51635_A	1273	5.02	$10^h\,32^m\,56^s.8602$	$-47^\circ\,00'\,12''.069$	−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	$12^h05^m12.^s5396$	$+\ 8^\circ43'58.''748$	−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	B2IVne
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	A3Vvar
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	B5Vn
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	B6IIIp
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	M3IIIvar
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	G8IIIvar
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 $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
66257	502	4.91	$13^h34^m47^s.8083$	$+37^\circ10'56''.694$	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	$14^h57^m35^s.0072$	$+65^\circ55'56''.857$	−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 $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
78820_A	597	2.56	$16^h05^m26^s.2307$	$-19^\circ48'19''.632$	−0.4783	−24.8900	6.150	−6.60	B0.5V
78914	596	4.73	16 06 29.4381	−45 10 23.467	1.6521	37.0303	26.410	−15.50	Am
78918_{cg}	599	4.22	16 06 35.5448	−36 48 08.238	−1.3188	−31.0599	7.940	14.60	B2.5Vn
79101_{cg}	601	4.23	16 08 46.1779	+44 56 05.662	−2.4466	35.8601	14.270	−15.60	B9MNp...
79119	1423	4.73	16 08 58.2990	+36 29 27.399	−3.3759	343.4732	28.840	−18.20	K0III-IV
79509	600	4.95	16 13 28.7289	−54 37 49.683	−0.6139	−22.4800	7.450	−13.50	G4III
79593	603	2.73	16 14 20.7395	− 3 41 39.563	−3.0617	−142.9110	19.160	−19.90	M1III
79664	602	3.86	16 15 26.2708	−63 41 08.454	0.5279	−13.4900	5.250	−4.70	G5II
79822	612	4.95	16 17 30.2878	+75 45 19.190	−24.3689	257.8001	33.520	−9.50	F5V
79882	605	3.23	16 18 19.2890	− 4 41 33.038	5.5112	40.0802	30.340	−10.30	G8III
79992	608	3.91	16 19 44.4368	+46 18 48.119	−1.2692	39.3101	10.370	−13.80	B5IV
80000	604	4.01	16 19 50.4225	−50 09 19.828	−16.5820	−52.8394	25.580	−29.20	G8III
80047	1424	4.68	16 20 20.8056	−78 41 44.682	−3.3705	−36.5900	4.260	−12.00	M5III
80112_A	607	2.90	16 21 11.3160	−25 35 34.067	−0.7414	−18.0300	4.440	−0.40	B1III
80170	609	3.74	16 21 55.2144	+19 09 11.269	−3.3480	44.6104	16.690	−35.30	A9III
80179	1427	4.82	16 22 04.3490	+ 1 01 44.541	−10.4027	48.0914	36.560	−45.50	F0V
80463	613	4.57	16 25 24.9533	+14 01 59.770	2.7068	−59.8901	13.870	−6.60	B9p Cr
80650	619	4.94	16 27 59.0137	+68 46 05.294	−4.5157	33.8200	6.640	−6.70	A0III
80686	610	4.90	16 28 28.1436	−70 05 03.843	39.1200	110.7733	82.609	8.50	F9V
80763	616	1.06	16 29 24.4609	−26 25 55.209	−0.7564	−23.2100	5.400	−3.20	M1Ib + B2.5V
80816^*_{cg}	618	2.78	16 30 13.2000	+21 29 22.608	−7.0523	−14.4903	22.070	−25.50	G8III
80911	1431	4.24	16 31 22.9333	−34 42 15.718	−0.9334	−18.5600	4.370	1.00	B2III-IV
81065	611	3.86	16 33 27.0835	−78 53 49.732	−43.5102	−77.5864	20.440	6.10	K0IV SB
81126	621	4.20	16 34 06.1821	+42 26 13.348	−0.8157	59.8001	10.790	−10.90	B9Vvar
81266	620	2.82	16 35 52.9537	−28 12 57.658	−0.6499	−22.5000	7.590	2.00	B0V
81377	622	2.54	16 37 09.5378	−10 34 01.524	0.8864	25.4400	7.120	−15.00	O9.5V
81497	1434	4.86	16 38 44.8453	+48 55 42.033	−4.8808	26.8101	8.670	−55.20	M2.5III
81724	624	4.91	16 41 34.3830	−17 44 31.801	−1.5161	−0.9200	8.340	−24.40	G8II/III
81833	626	3.48	16 42 53.7652	+38 55 20.116	3.0488	−84.9797	29.110	8.10	G8III-IV
82020_{cg}	627	4.84	16 45 17.8177	+56 46 54.686	3.2017	69.9600	37.410	0.00	F2V
82273	625	1.91	16 48 39.8949	−69 01 39.774	3.3248	−32.9200	7.850	−3.30	K2IIb-IIIa
82363	1435	3.77	16 49 47.1563	−59 02 28.961	5.1307	−25.2798	10.410	9.00	K5III
82369	1438	4.64	16 49 50.0288	−10 46 58.799	6.3590	−81.9400	27.040	−0.60	F7IV
82396	628	2.29	16 50 09.8130	−34 17 35.634	−49.3716	−255.8597	49.850	−2.50	K2IIIb
82504	1440	5.03	16 51 45.2620	+24 39 23.158	0.7556	5.4500	4.300	−15.70	K2II-III
82514_{ph}	1439	3.00	16 51 52.2323	−38 02 50.567	−0.7484	−21.6000	3.970	−25.00	B1.5IV + B
82673	1442	4.39	16 54 00.4715	+10 09 55.293	−3.6405	−34.6802	13.950	−21.00	B8V
83000	633	3.19	16 57 40.0974	+ 9 22 30.118	−19.8005	−9.7010	37.991	−55.60	K2IIIvar
83081	631	3.12	16 58 37.2117	−55 59 24.507	−2.1824	−35.2900	5.680	−6.00	K5III
83153	632	4.06	16 59 35.0477	−53 09 37.576	0.1245	21.5299	10.720	23.10	K4III
83207	634	3.92	17 00 17.3738	+30 55 35.057	−3.7055	26.8902	20.040	−25.10	A0V
83262	1445	4.82	17 01 03.6020	− 4 13 21.517	−2.6926	−77.9201	8.110	−6.70	K4III
83613	635	4.89	17 05 22.6905	+12 44 26.980	3.4605	−11.0200	22.680	−4.20	A4IV
83895	639	3.17	17 08 47.1956	+65 42 52.860	−3.3651	19.1500	9.600	−14.10	B6III
84143	638	3.32	17 12 09.1935	−43 14 21.080	2.0142	−287.4163	45.560	−27.00	F3p
84379	641	3.12	17 15 01.9106	+24 50 21.135	−1.5530	−157.6848	41.551	−41.00	A3IVv SB
84380	643	3.16	17 15 02.8343	+36 48 32.983	−2.2774	2.7000	8.890	−25.70	K3IIvar
84833_{ph}	1454	5.01	17 20 18.8712	+18 03 25.490	0.6304	−55.6903	6.900	−46.00	M2III
84970	644	3.27	17 22 00.5784	−24 59 58.364	−0.6503	−23.6400	5.790	−3.60	B2IV
85258	645	2.84	17 25 17.9887	−55 31 47.583	−0.9694	−24.7100	5.410	−0.40	K3Ib-II

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

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
85340	1457	4.16	$17^h\,26^m\,22^s.2161$	$-24^\circ\,10'\,31''.114$	−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	F0IIIp
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	$18^h24^m10^s.3183$	$-34^\circ23'04''.618$	−3.1998	−124.0505	22.550	−11.00	B9.5III
90422	691	3.49	18 26 58.4163	−45 58 06.452	−1.5999	−53.3300	13.080	−0.20	B3IV
90496	692	2.82	18 27 58.2406	−25 25 18.120	−3.3077	−186.2961	42.201	−43.50	K1IIIb
90595	696	4.67	18 29 11.8538	−14 33 56.928	0.2115	−3.4800	11.190	−41.00	A1IV/V
90982	697	4.62	18 33 30.1857	−42 18 45.035	2.9282	−21.0300	3.760	−2.10	G5III
91117	1482	3.85	18 35 12.4267	− 8 14 38.662	−1.2785	−314.6262	18.720	35.80	K2III
91262*	699	0.03	18 36 56.3364	+38 47 01.291	17.1926	287.4676	128.932	−13.50	A0Vvar
91726	1486	4.70	18 42 16.4268	− 9 03 09.175	0.5313	2.0200	17.440	−45.30	F2IIIp d Del
91792	698	4.01	18 43 02.1361	−71 25 41.208	0.2616	−158.2907	15.550	−17.00	K2III
91845	702	4.88	18 43 31.2528	− 8 16 30.773	1.4343	11.5800	6.240	−10.60	G8II
92041	1487	3.17	18 45 39.3865	−26 59 26.802	3.8268	0.4501	14.140	21.50	B8.5III
92043	703	4.19	18 45 39.7254	+20 32 46.708	−0.6585	−335.6425	52.369	23.70	F6V
92088	1488	4.83	18 46 04.4803	+26 39 43.667	1.3935	24.3901	12.960	−16.70	K3III
92161	1491	4.34	18 47 01.2738	+18 10 53.468	5.8762	119.0132	35.170	−44.60	A5III
92175_{cg}	1489	4.22	18 47 10.4728	− 4 44 52.322	−0.5158	−15.8900	4.730	−21.50	G5II...
92420	705	3.52	18 50 04.7947	+33 21 45.601	0.0878	−4.4600	3.700	−19.20	A8:V comp SB
92512_{cg}	707	4.63	18 51 12.0955	+59 23 18.063	10.1542	25.4297	10.120	−19.50	K0II-III SB
92609	704	4.22	18 52 13.0349	−62 11 15.337	−0.1900	−13.5300	1.800	9.00	B2II-III
92782*	714	4.82	18 54 23.8547	+71 17 49.891	10.1022	42.1098	9.470	−7.10	K0III
92855*	706	2.05	18 55 15.9257	−26 17 48.200	1.0314	−52.6501	14.540	−11.20	B2.5V
92862	711	4.08	18 55 20.1013	+43 56 45.919	1.8463	80.6004	9.330	−28.30	M5IIIvar
92946_A	709	4.62	18 56 13.1824	+ 4 12 12.942	2.5195	26.9805	24.730	−45.00	A5V
93085	710	3.52	18 57 43.8016	−21 06 23.955	2.4947	−12.3300	8.760	−19.90	G8/K0II/III
93148	708	4.85	18 58 27.7664	−52 56 19.064	1.2754	−8.8100	6.140	−2.00	A0V
93194	713	3.25	18 58 56.6227	+32 41 22.407	−0.2186	1.7700	5.140	−21.50	B9III
93244_{cg}	712	4.02	18 59 37.3574	+15 04 05.873	−3.6371	−73.8114	21.220	−48.00	K2III
93747	716	2.99	19 05 24.6082	+13 51 48.521	−0.4834	−95.3118	39.180	−26.30	A0Vn
93805	717	3.43	19 06 14.9384	− 4 52 57.195	−1.3168	−90.3705	26.050	−12.00	B9Vn
93864_{cg}	1496	3.32	19 06 56.4089	−27 40 13.523	−3.8232	−250.5044	27.090	45.40	K1/K2III
93903	719	5.25	19 07 18.1290	+36 06 00.566	−0.0528	−4.2800	3.920	−18.00	B6IV
94114	718	4.11	19 09 28.3417	−37 54 16.108	7.2435	−96.6506	25.150	−18.40	A0/A1V
94141	720	2.88	19 09 45.8330	−21 01 25.013	−0.0836	−36.8300	7.410	−9.80	F2II/III
94376	723	3.07	19 12 33.3000	+67 39 41.549	16.5737	92.2977	32.540	24.80	G9III
94648*	729	4.45	19 15 33.0562	+73 21 19.685	−27.1391	104.2493	21.730	−29.70	K3III
94713	724	4.35	19 16 22.0951	+38 08 01.431	−0.0415	1.2300	4.240	−30.90	K0II
94779	726	3.80	19 17 06.1688	+53 22 06.454	6.7286	122.9315	26.480	−29.30	K0III
94820	722	4.88	19 17 38.0794	−18 57 10.469	−0.7084	−10.6400	6.090	15.20	K0III
94834	725	5.28	19 17 48.9986	+11 35 43.519	0.0170	12.6200	7.720	−14.30	F0IV
95176	727	4.52	19 21 43.6231	−15 57 18.063	0.1241	−6.2700	1.950	8.90	F2p
95241	1502	3.96	19 22 38.2925	−44 27 32.273	0.6828	−22.4300	8.620	−8.60	B9V
95347	728	3.96	19 23 53.1765	−40 36 57.384	2.8692	−120.8100	19.200	−0.70	B8V
95501_{cg}	730	3.36	19 25 29.9005	+ 3 06 53.191	16.8962	80.6727	65.051	−29.90	F0IV
95771	1508	4.44	19 28 42.3299	+24 39 53.657	−9.2765	−106.9921	11.000	−85.50	M0 comp
95853*	733	3.76	19 29 42.3590	+51 43 47.204	2.2518	128.1212	26.630	−19.50	A5Vn
95947_A	732	3.05	19 30 43.2806	+27 57 34.852	−0.5351	−5.6300	8.460	−24.00	K3II+...
96052	1510	4.74	19 31 46.3218	+34 27 10.686	0.0857	−3.5800	5.200	−21.80	B3IV
96229	1511	4.45	19 34 05.3529	+ 7 22 44.189	14.3026	−155.3922	29.500	−23.90	K3III
96341	735	4.88	19 35 12.9876	−48 05 57.126	−0.7028	−37.4299	8.190	22.30	G9III
96441	738	4.49	19 36 26.5350	+50 13 15.970	−0.8492	262.9871	53.781	−28.00	F4V
96465	736	4.59	19 36 42.4332	−24 53 01.043	5.0487	−23.1900	17.240	−19.00	B8/B9V

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

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
96483	737	4.93	$19^h36^m53^s.4493$	$-\ 7^\circ01'38''.918$	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	M1II
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 $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
102693	1542	5.11	$20^h\,48^m\,29^s.1421$	$-43^\circ\,59'\,18''.758$	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 $[ms/rok]$	μ_δ $[mas/rok]$	π $[mas]$	V_R $[km/s]$	Sp
109400*	837	4.79	$22^h09^m48^s.4312$	$+72^\circ20'28''.345$	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	$23^h25^m22^s.7842$	$+23^\circ24'14''.764$	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	$1^h08^m44^s.8773$	$+86^\circ15'25''.525$	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	$8^h56^m40^s.9864$	$-85^\circ39'47''.348$	−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 2018

UT1		0^h *SDT*								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A+A'$	$B+B'$	C	D	E	A'	B'
		2464						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$
Styczeń	0.721	850.0	$-0^a.5008$	$-14''.650$	$+7''.363$	$-3''.408$	$+20''.500$	− 16	− 50	+86
	1.719	851.0	0.4980	14.527	7.360	3.734	20.432	− 15	+ 4	+96
	2.716	852.0	0.4953	14.406	7.329	4.058	20.359	− 15	+ 56	+81
	3.713	853.0	0.4926	14.300	7.278	4.382	20.279	− 15	+ 94	+44
	4.710	854.0	0.4898	14.217	7.215	4.705	20.194	− 15	+109	− 3
	5.708	855.0	−0.4871	−14.157	+7.154	− 5.026	+20.103	− 15	+101	−47
	6.705	856.0	0.4844	14.116	7.106	5.346	20.006	− 15	+ 75	−79
	7.702	857.0	0.4817	14.084	7.075	5.666	19.903	− 15	+ 39	−91
	8.699	858.0	0.4789	14.054	7.063	5.983	19.793	− 15	+ 3	−85
	9.697	859.0	0.4762	14.018	7.065	6.300	19.677	− 15	− 27	−64
	10.694	860.0	−0.4735	−13.972	+7.076	− 6.614	+19.555	− 15	− 47	−33
	11.691	861.0	0.4707	13.914	7.091	6.927	19.427	− 15	− 54	+ 1
	12.689	862.0	0.4680	13.844	7.103	7.238	19.292	− 15	− 48	+34
	13.686	863.0	0.4653	13.763	7.108	7.547	19.151	− 15	− 32	+60
	14.683	864.0	0.4625	13.677	7.101	7.853	19.004	− 15	− 10	+75
	15.680	865.0	−0.4598	−13.588	+7.081	− 8.157	+18.850	− 15	+ 16	+77
	16.678	866.0	0.4571	13.502	7.047	8.458	18.691	− 15	+ 39	+66
	17.675	867.0	0.4543	13.423	7.002	8.756	18.525	− 15	+ 55	+43
	18.672	868.0	0.4516	13.356	6.948	9.052	18.353	− 15	+ 61	+13
	19.669	869.0	0.4489	13.302	6.891	9.344	18.176	− 15	+ 54	−20
	20.667	870.0	−0.4462	−13.261	+6.837	− 9.633	+17.992	− 15	+ 34	−50
	21.664	871.0	0.4434	13.231	6.791	9.919	17.803	− 15	+ 4	−71
	22.661	872.0	0.4407	13.207	6.759	10.201	17.608	− 15	− 32	−79
	23.659	873.0	0.4380	13.185	6.742	10.480	17.408	− 15	− 67	−70
	24.656	874.0	0.4352	13.155	6.742	10.754	17.203	− 15	− 96	−45
	25.653	875.0	−0.4325	−13.111	+6.753	−11.025	+16.993	− 15	−109	− 8
	26.650	876.0	0.4298	13.048	6.770	11.292	16.778	− 15	−103	+35
	27.648	877.0	0.4270	12.964	6.781	11.556	16.558	− 15	− 75	+72
	28.645	878.0	0.4243	12.863	6.776	11.815	16.334	− 15	− 30	+94
	29.642	879.0	0.4216	12.756	6.748	12.071	16.105	− 15	+ 22	+92
	30.639	880.0	−0.4189	−12.656	+6.696	−12.323	+15.872	− 14	+ 68	+67
	31.637	881.0	0.4161	12.573	6.626	12.571	15.635	− 14	+ 97	+24
Luty	1.634	882.0	0.4134	12.516	6.551	12.816	15.393	− 14	+102	−24
	2.631	883.0	0.4107	12.480	6.484	13.057	15.147	− 14	+ 85	−65
	3.628	884.0	0.4079	12.461	6.434	13.295	14.897	− 15	+ 53	−89
	4.626	885.0	−0.4052	−12.447	+6.404	−13.529	+14.642	− 15	+ 16	−92
	5.623	886.0	0.4025	12.431	6.392	13.759	14.383	− 15	− 17	−76
	6.620	887.0	0.3997	12.405	6.394	13.985	14.119	− 15	− 41	−48
	7.618	888.0	0.3970	12.367	6.402	14.207	13.850	− 15	− 52	−13
	8.615	889.0	0.3943	12.317	6.410	14.424	13.578	− 15	− 50	+22
	9.612	890.0	−0.3915	−12.256	+6.413	−14.638	+13.300	− 15	− 37	+51
	10.609	891.0	0.3888	12.188	6.406	14.846	13.019	− 15	− 15	+70
	11.607	892.0	0.3861	12.116	6.387	15.050	12.733	− 15	+ 10	+77
	12.604	893.0	0.3834	12.046	6.354	15.250	12.444	− 15	+ 35	+70
	13.601	894.0	0.3806	11.982	6.310	15.444	12.150	− 15	+ 54	+51
	14.598	895.0	−0.3779	−11.927	+6.256	−15.634	+11.852	− 15	+ 64	+23
	15.596	896.0	−0.3752	−11.886	+6.198	−15.818	+11.551	− 15	+ 62	−10

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2018

UT1		0^h *SDT*								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A+A'$	$B+B'$	C	D	E	A'	B'
		2464						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$
Luty	15.596	896.0	$-0^a.3752$	$-11''.886$	$+6''.198$	$-15''.818$	$+11''.551$	− 15	+ 62	−10
	16.593	897.0	0.3724	11.858	6.141	15.997	11.246	− 15	+ 47	−42
	17.590	898.0	0.3697	11.843	6.092	16.171	10.938	− 15	+ 20	−66
	18.588	899.0	0.3670	11.835	6.055	16.339	10.626	− 15	− 15	−79
	19.585	900.0	0.3642	11.831	6.035	16.502	10.312	− 15	− 51	−75
	20.582	901.0	−0.3615	−11.821	+6.032	−16.659	+ 9.994	− 16	− 82	−55
	21.579	902.0	0.3588	11.800	6.042	16.811	9.674	− 16	−101	−22
	22.577	903.0	0.3561	11.762	6.060	16.957	9.352	− 16	−103	+19
	23.574	904.0	0.3533	11.704	6.077	17.098	9.027	− 16	− 84	+58
	24.571	905.0	0.3506	11.630	6.083	17.233	8.700	− 16	− 48	+85
	25.568	906.0	−0.3479	−11.545	+6.070	−17.363	+ 8.371	− 16	− 2	+94
	26.566	907.0	0.3451	11.461	6.035	17.487	8.040	− 15	+ 44	+79
	27.563	908.0	0.3424	11.388	5.981	17.607	7.708	− 15	+ 80	+45
	28.560	909.0	0.3397	11.336	5.916	17.721	7.374	− 15	+ 96	− 0
Marzec	1.557	910.0	0.3369	11.306	5.852	17.830	7.038	− 15	+ 90	−45
	2.555	911.0	−0.3342	−11.295	+5.800	−17.934	+ 6.701	− 16	+ 64	−78
	3.552	912.0	0.3315	11.295	5.769	18.033	6.362	− 16	+ 29	−93
	4.549	913.0	0.3287	11.297	5.758	18.127	6.021	− 16	− 8	−86
	5.547	914.0	0.3260	11.291	5.765	18.216	5.679	− 16	− 37	−62
	6.544	915.0	0.3233	11.273	5.783	18.300	5.335	− 16	− 53	−28
	7.541	916.0	−0.3206	−11.241	+5.804	−18.378	+ 4.989	− 16	− 56	+ 8
	8.538	917.0	0.3178	11.197	5.822	18.451	4.642	− 16	− 45	+41
	9.536	918.0	0.3151	11.143	5.832	18.519	4.293	− 16	− 25	+65
	10.533	919.0	0.3124	11.084	5.830	18.580	3.942	− 16	− 0	+76
	11.530	920.0	0.3096	11.025	5.816	18.637	3.591	− 16	+ 26	+75
	12.527	921.0	−0.3069	−10.969	+5.789	−18.687	+ 3.238	− 16	+ 48	+60
	13.525	922.0	0.3042	10.922	5.752	18.732	2.885	− 16	+ 63	+35
	14.522	923.0	0.3014	10.886	5.709	18.771	2.530	− 16	+ 66	+ 3
	15.519	924.0	0.2987	10.863	5.665	18.804	2.175	− 17	+ 56	−31
	16.517	925.0	0.2960	10.853	5.627	18.830	1.819	− 17	+ 33	−60
	17.514	926.0	−0.2933	−10.854	+5.601	−18.851	+ 1.462	− 17	+ 1	−78
	18.511	927.0	0.2905	10.858	5.590	18.866	1.106	− 17	− 36	−80
	19.508	928.0	0.2878	10.860	5.598	18.875	0.750	− 17	− 70	−65
	20.506	929.0	0.2851	10.851	5.622	18.878	0.393	− 17	− 93	−35
	21.503	930.0	0.2823	10.825	5.655	18.875	+ 0.037	− 18	−100	+ 5
	22.500	931.0	−0.2796	−10.780	+5.691	−18.865	− 0.318	− 18	− 87	+45
	23.497	932.0	0.2769	10.717	5.718	18.851	0.672	− 18	− 56	+77
	24.495	933.0	0.2741	10.642	5.729	18.830	1.025	− 17	− 14	+92
	25.492	934.0	0.2714	10.564	5.719	18.804	1.378	− 17	+ 32	+85
	26.489	935.0	0.2687	10.493	5.690	18.772	1.729	− 17	+ 69	+58
	27.487	936.0	−0.2660	−10.439	+5.647	−18.735	− 2.078	− 17	+ 91	+18
	28.484	937.0	0.2632	10.405	5.601	18.693	2.427	− 17	+ 92	−27
	29.481	938.0	0.2605	10.390	5.563	18.646	2.774	− 18	+ 74	−65
	30.478	939.0	0.2578	10.389	5.540	18.594	3.120	− 18	+ 42	−88
	31.476	940.0	0.2550	10.393	5.538	18.536	3.465	− 18	+ 4	−91
Kwiecień	1.473	941.0	−0.2523	−10.393	+5.555	−18.474	− 3.808	− 18	− 29	−75
	2.470	942.0	−0.2496	−10.382	+5.588	−18.407	− 4.151	− 18	− 52	−44

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2018

UT1		0^h *SDT*								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A+A'$	$B+B'$	C	D	E	A'	B'
		2464						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$
Kwiecień	1.473	941.0	$-0^a.2523$	$-10''.393$	$+5''.555$	$-18''.474$	$-3''.808$	− 18	− 29	−75
	2.470	942.0	0.2496	10.382	5.588	18.407	4.151	− 18	− 52	−44
	3.467	943.0	0.2468	10.356	5.627	18.335	4.492	− 18	− 61	− 7
	4.465	944.0	0.2441	10.316	5.667	18.258	4.832	− 18	− 56	+29
	5.462	945.0	0.2414	10.264	5.699	18.175	5.170	− 18	− 38	+58
	6.459	946.0	−0.2386	−10.204	+5.721	−18.087	− 5.507	− 18	− 13	+75
	7.456	947.0	0.2359	10.141	5.729	17.995	5.843	− 18	+ 14	+79
	8.454	948.0	0.2332	10.080	5.725	17.896	6.177	− 18	+ 39	+69
	9.451	949.0	0.2305	10.025	5.709	17.793	6.509	− 18	+ 57	+47
	10.448	950.0	0.2277	9.981	5.686	17.684	6.839	− 18	+ 65	+17
	11.446	951.0	−0.2250	− 9.948	+5.658	−17.570	− 7.167	− 18	+ 60	−17
	12.443	952.0	0.2223	9.928	5.634	17.450	7.493	− 19	+ 43	−49
	13.440	953.0	0.2195	9.919	5.618	17.326	7.817	− 19	+ 14	−73
	14.437	954.0	0.2168	9.917	5.617	17.196	8.139	− 19	− 22	−82
	15.435	955.0	0.2141	9.914	5.633	17.060	8.457	− 19	− 59	−75
	16.432	956.0	−0.2113	− 9.904	+5.668	−16.919	− 8.773	− 19	− 88	−49
	17.429	957.0	0.2086	9.877	5.715	16.773	9.086	− 19	−101	−11
	18.426	958.0	0.2059	9.830	5.768	16.622	9.396	− 19	− 94	+32
	19.424	959.0	0.2032	9.761	5.815	16.466	9.702	− 19	− 66	+68
	20.421	960.0	0.2004	9.678	5.847	16.306	10.005	− 19	− 24	+90
	21.418	961.0	−0.1977	− 9.589	+5.858	−16.140	−10.304	− 19	+ 23	+90
	22.416	962.0	0.1950	9.505	5.847	15.970	10.599	− 19	+ 64	+69
	23.413	963.0	0.1922	9.435	5.821	15.796	10.890	− 19	+ 91	+31
	24.410	964.0	0.1895	9.385	5.789	15.618	11.178	− 19	+ 98	−13
	25.407	965.0	0.1868	9.354	5.760	15.436	11.462	− 19	+ 85	−54
	26.405	966.0	−0.1840	− 9.338	+5.744	−15.249	−11.742	− 19	+ 56	−82
	27.402	967.0	0.1813	9.329	5.746	15.060	12.019	− 19	+ 19	−92
	28.399	968.0	0.1786	9.320	5.767	14.866	12.292	− 19	− 17	−83
	29.396	969.0	0.1758	9.302	5.805	14.668	12.562	− 20	− 46	−58
	30.394	970.0	0.1731	9.271	5.852	14.467	12.827	− 20	− 61	−23
Maj	1.391	971.0	−0.1704	− 9.224	+5.902	−14.262	−13.090	− 20	− 62	+15
	2.388	972.0	0.1677	9.163	5.948	14.054	13.348	− 20	− 49	+48
	3.385	973.0	0.1649	9.092	5.984	13.841	13.603	− 20	− 27	+71
	4.383	974.0	0.1622	9.015	6.006	13.625	13.855	− 20	+ 1	+80
	5.380	975.0	0.1595	8.938	6.015	13.405	14.102	− 19	+ 28	+76
	6.377	976.0	−0.1567	− 8.866	+6.010	−13.181	−14.346	− 19	+ 49	+59
	7.375	977.0	0.1540	8.803	5.996	12.953	14.585	− 19	+ 61	+31
	8.372	978.0	0.1513	8.750	5.975	12.722	14.821	− 19	+ 62	− 2
	9.369	979.0	0.1485	8.711	5.954	12.487	15.052	− 19	+ 49	−35
	10.366	980.0	0.1458	8.683	5.939	12.248	15.280	− 20	+ 25	−63
	11.364	981.0	−0.1431	− 8.663	+5.934	−12.005	−15.502	− 20	− 9	−80
	12.361	982.0	0.1404	8.647	5.946	11.759	15.721	− 20	− 47	−81
	13.358	983.0	0.1376	8.626	5.975	11.509	15.934	− 20	− 81	−63
	14.355	984.0	0.1349	8.592	6.021	11.256	16.143	− 20	−102	−29
	15.353	985.0	0.1322	8.539	6.076	10.999	16.347	− 20	−104	+14
	16.350	986.0	−0.1294	− 8.462	+6.130	−10.739	−16.545	− 20	− 84	+56
	17.347	987.0	−0.1267	− 8.366	+6.171	−10.476	−16.739	− 20	− 44	+86

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2018

UT1		0^h *SDT*								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A+A'$	$B+B'$	C	D	E	A'	B'
		$\frac{2464}{2465}$						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$
Maj	17.347	987.0	$-0^a.1267$	$-8''.366$	$+6''.171$	$-10''.476$	$-16''.739$	− 20	− 44	+86
	18.345	988.0	0.1240	8.258	6.190	10.209	16.926	− 20	+ 6	+95
	19.342	989.0	0.1212	8.152	6.186	9.941	17.109	− 19	+ 54	+80
	20.339	990.0	0.1185	8.059	6.162	9.669	17.286	− 19	+ 89	+46
	21.336	991.0	0.1158	7.986	6.127	9.396	17.457	− 19	+104	+ 1
	22.334	992.0	−0.1130	−7.933	+6.093	− 9.120	−17.623	− 19	+ 97	−43
	23.331	993.0	0.1103	7.898	6.069	8.843	17.784	− 19	+ 72	−76
	24.328	994.0	0.1076	7.874	6.061	8.563	17.939	− 19	+ 37	−92
	25.325	995.0	0.1049	7.851	6.073	8.282	18.090	− 20	− 1	−89
	26.323	996.0	0.1021	7.822	6.101	7.998	18.235	− 20	− 34	−69
	27.320	997.0	−0.0994	−7.781	+6.140	− 7.713	−18.376	− 20	− 55	−37
	28.317	998.0	0.0967	7.726	6.185	7.427	18.511	− 20	− 61	+ 0
	29.314	999.0	0.0939	7.657	6.227	7.138	18.642	− 20	− 54	+36
	30.312	000.0	0.0912	7.575	6.261	6.848	18.767	− 20	− 36	+63
	31.309	001.0	0.0885	7.486	6.282	6.556	18.888	− 19	− 10	+78
Czerwiec	1.306	002.0	−0.0857	−7.395	+6.288	− 6.262	−19.003	− 19	+ 18	+80
	2.304	003.0	0.0830	7.307	6.281	5.967	19.113	− 19	+ 42	+67
	3.301	004.0	0.0803	7.227	6.261	5.670	19.219	− 19	+ 58	+44
	4.298	005.0	0.0776	7.157	6.234	5.371	19.319	− 19	+ 63	+13
	5.295	006.0	0.0748	7.100	6.203	5.070	19.414	− 19	+ 55	−21
	6.293	007.0	−0.0721	−7.056	+6.175	− 4.768	−19.503	− 19	+ 35	−51
	7.290	008.0	0.0694	7.021	6.156	4.465	19.588	− 19	+ 4	−73
	8.287	009.0	0.0666	6.992	6.149	4.160	19.666	− 19	− 33	−81
	9.284	010.0	0.0639	6.963	6.158	3.853	19.740	− 19	− 70	−72
	10.282	011.0	0.0612	6.926	6.185	3.545	19.807	− 19	− 99	−46
	11.279	012.0	−0.0584	−6.873	+6.224	− 3.236	−19.869	− 19	−112	− 7
	12.276	013.0	0.0557	6.798	6.268	2.926	19.925	− 19	−103	+38
	13.274	014.0	0.0530	6.699	6.304	2.614	19.974	− 19	− 71	+76
	14.271	015.0	0.0503	6.584	6.323	2.302	20.018	− 19	− 23	+97
	15.268	016.0	0.0475	6.463	6.316	1.989	20.055	− 19	+ 31	+93
	16.265	017.0	−0.0448	−6.351	+6.284	− 1.676	−20.087	− 19	+ 77	+65
	17.263	018.0	0.0421	6.257	6.236	1.363	20.112	− 18	+103	+21
	18.260	019.0	0.0393	6.187	6.183	1.050	20.131	− 18	+106	−27
	19.257	020.0	0.0366	6.139	6.138	0.737	20.144	− 18	+ 87	−67
	20.254	021.0	0.0339	6.104	6.109	0.424	20.151	− 18	+ 54	−91
	21.252	022.0	−0.0311	−6.076	+6.098	− 0.112	−20.153	− 19	+ 16	−94
	22.249	023.0	0.0284	6.043	6.106	+ 0.200	20.149	− 19	− 19	−79
	23.246	024.0	0.0257	6.001	6.127	0.511	20.140	− 19	− 44	−50
	24.243	025.0	0.0229	5.946	6.155	0.822	20.125	− 19	− 56	−14
	25.241	026.0	0.0202	5.877	6.182	1.132	20.105	− 19	− 54	+23
	26.238	027.0	−0.0175	−5.795	+6.203	+ 1.442	−20.080	− 18	− 39	+53
	27.235	028.0	0.0148	5.705	6.213	1.751	20.050	− 18	− 16	+73
	28.233	029.0	0.0120	5.611	6.208	2.060	20.014	− 18	+ 11	+80
	29.230	030.0	0.0093	5.519	6.189	2.368	19.973	− 18	+ 36	+73
	30.227	031.0	0.0066	5.433	6.157	2.676	19.927	− 18	+ 56	+53
Lipiec	1.224	032.0	−0.0038	−5.358	+6.116	+ 2.983	−19.876	− 18	+ 65	+24
	2.222	033.0	−0.0011	−5.295	+6.070	+ 3.289	−19.819	− 18	+ 61	− 8

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2018

UT1		0^h *SDT*								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A+A'$	$B+B'$	C	D	E	A'	B'
		2465						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$
Lipiec	1.224	032.0	$-0^a.0038$	$-5''.358$	$+6''.116$	$+2''.983$	$-19''.876$	− 18	+ 65	+ 24
	2.222	033.0	−0.0011	5.295	6.070	3.289	19.819	− 18	+ 61	− 8
	3.219	034.0	+0.0016	5.245	6.024	3.595	19.757	− 18	+ 45	− 40
	4.216	035.0	0.0044	5.207	5.985	3.900	19.689	− 18	+ 18	− 65
	5.213	036.0	0.0071	5.177	5.956	4.204	19.616	− 18	− 18	− 78
	6.211	037.0	+0.0098	−5.149	+5.942	+ 4.508	−19.538	− 18	− 56	− 76
	7.208	038.0	0.0125	5.117	5.944	4.810	19.454	− 18	− 89	− 58
	8.205	039.0	0.0153	5.074	5.960	5.112	19.365	− 18	−111	− 25
	9.203	040.0	0.0180	5.013	5.985	5.413	19.270	− 18	−114	+ 17
	10.200	041.0	0.0207	4.930	6.010	5.712	19.169	− 18	− 95	+ 60
	11.197	042.0	+0.0235	−4.827	+6.022	+ 6.010	−19.062	− 18	− 55	+ 91
	12.194	043.0	0.0262	4.710	6.013	6.307	18.950	− 18	− 2	+100
	13.192	044.0	0.0289	4.594	5.977	6.602	18.831	− 18	+ 51	+ 84
	14.189	045.0	0.0317	4.493	5.918	6.894	18.707	− 17	+ 90	+ 45
	15.186	046.0	0.0344	4.414	5.848	7.185	18.577	− 17	+106	− 5
	16.183	047.0	+0.0371	−4.361	+5.780	+ 7.473	−18.441	− 17	+ 97	− 52
	17.181	048.0	0.0399	4.327	5.726	7.758	18.300	− 17	+ 70	− 85
	18.178	049.0	0.0426	4.303	5.692	8.041	18.154	− 18	+ 32	− 97
	19.175	050.0	0.0453	4.280	5.679	8.321	18.003	− 18	− 5	− 88
	20.173	051.0	0.0480	4.249	5.682	8.599	17.847	− 18	− 34	− 63
	21.170	052.0	+0.0508	−4.205	+5.694	+ 8.874	−17.686	− 18	− 50	− 28
	22.167	053.0	0.0535	4.148	5.708	9.146	17.520	− 18	− 52	+ 9
	23.164	054.0	0.0562	4.078	5.718	9.416	17.350	− 18	− 41	+ 43
	24.162	055.0	0.0590	3.999	5.718	9.683	17.176	− 18	− 20	+ 67
	25.159	056.0	0.0617	3.915	5.705	9.947	16.996	− 17	+ 6	+ 78
	26.156	057.0	+0.0644	−3.831	+5.678	+10.209	−16.813	− 17	+ 33	+ 75
	27.153	058.0	0.0672	3.753	5.638	10.468	16.625	− 17	+ 54	+ 59
	28.151	059.0	0.0699	3.684	5.587	10.724	16.432	− 17	+ 67	+ 34
	29.148	060.0	0.0726	3.627	5.530	10.977	16.235	− 17	+ 68	+ 2
	30.145	061.0	0.0753	3.584	5.473	11.228	16.034	− 17	+ 56	− 30
	31.142	062.0	+0.0781	−3.554	+5.420	+11.476	−15.828	− 17	+ 32	− 58
Sierpień	1.140	063.0	0.0808	3.533	5.377	11.721	15.618	− 17	− 2	− 75
	2.137	064.0	0.0835	3.517	5.348	11.963	15.404	− 18	− 39	− 78
	3.134	065.0	0.0863	3.500	5.334	12.203	15.185	− 18	− 75	− 66
	4.132	066.0	0.0890	3.475	5.336	12.439	14.962	− 18	−102	− 39
	5.129	067.0	+0.0917	−3.435	+5.348	+12.673	−14.734	− 18	−114	− 1
	6.126	068.0	0.0945	3.376	5.364	12.903	14.501	− 18	−107	+ 41
	7.123	069.0	0.0972	3.297	5.374	13.130	14.264	− 18	− 78	+ 78
	8.121	070.0	0.0999	3.202	5.368	13.353	14.023	− 18	− 34	+ 98
	9.118	071.0	0.1026	3.101	5.339	13.573	13.776	− 18	+ 18	+ 95
	10.115	072.0	+0.1054	−3.005	+5.286	+13.789	−13.525	− 17	+ 65	+ 68
	11.112	073.0	0.1081	2.927	5.214	14.001	13.270	− 17	+ 94	+ 22
	12.110	074.0	0.1108	2.875	5.137	14.209	13.010	− 17	+ 99	− 29
	13.107	075.0	0.1136	2.846	5.068	14.412	12.747	− 17	+ 80	− 71
	14.104	076.0	0.1163	2.833	5.019	14.611	12.479	− 18	+ 46	− 95
	15.102	077.0	+0.1190	−2.826	+4.993	+14.806	−12.208	− 18	+ 8	− 95
	16.099	078.0	+0.1218	−2.813	+4.987	+14.995	−11.933	− 18	− 25	− 76
	17.096	079.0	+0.1245	−2.789	+4.995	+15.181	−11.656	− 18	− 46	− 42

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2018

UT1		0^h *SDT*								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A+A'$	$B+B'$	C	D	E	A'	B'
		2465						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$
Sierpień	17.096	079.0	$+0^a.1245$	$-2''.789$	$+4''.995$	$+15''.181$	$-11''.656$	− 18	− 46	−42
	18.093	080.0	0.1272	2.750	5.008	15.361	11.374	− 18	− 52	− 4
	19.091	081.0	0.1300	2.699	5.019	15.538	11.090	− 18	− 44	+32
	20.088	082.0	0.1327	2.636	5.022	15.710	10.803	− 18	− 25	+59
	21.085	083.0	0.1354	2.567	5.013	15.877	10.514	− 18	+ 0	+75
	22.082	084.0	+0.1381	−2.497	+4.991	+16.040	−10.221	− 18	+ 28	+77
	23.080	085.0	0.1409	2.431	4.955	16.199	9.925	− 18	+ 52	+65
	24.077	086.0	0.1436	2.374	4.908	16.354	9.627	− 18	+ 68	+42
	25.074	087.0	0.1463	2.328	4.855	16.504	9.327	− 18	+ 73	+11
	26.071	088.0	0.1491	2.295	4.799	16.649	9.023	− 18	+ 66	−22
	27.069	089.0	+0.1518	−2.275	+4.746	+16.791	− 8.717	− 18	+ 45	−51
	28.066	090.0	0.1545	2.267	4.703	16.928	8.409	− 18	+ 14	−72
	29.063	091.0	0.1573	2.264	4.673	17.060	8.098	− 18	− 23	−80
	30.061	092.0	0.1600	2.263	4.660	17.188	7.784	− 19	− 60	−73
	31.058	093.0	0.1627	2.255	4.662	17.312	7.468	− 19	− 90	−50
Wrzesień	1.055	094.0	+0.1654	−2.235	+4.676	+17.431	− 7.150	− 19	−108	−15
	2.052	095.0	0.1682	2.197	4.697	17.546	6.829	− 19	−108	+26
	3.050	096.0	0.1709	2.141	4.716	17.656	6.505	− 19	− 89	+64
	4.047	097.0	0.1736	2.068	4.723	17.761	6.179	− 19	− 52	+91
	5.044	098.0	0.1764	1.985	4.712	17.861	5.850	− 19	− 6	+98
	6.041	099.0	+0.1791	−1.902	+4.678	+17.956	− 5.519	− 19	+ 41	+82
	7.039	100.0	0.1818	1.830	4.624	18.046	5.186	− 19	+ 77	+45
	8.036	101.0	0.1846	1.779	4.558	18.131	4.850	− 19	+ 93	− 3
	9.033	102.0	0.1873	1.751	4.494	18.210	4.512	− 19	+ 86	−51
	10.031	103.0	0.1900	1.744	4.444	18.283	4.173	− 19	+ 58	−85
	11.028	104.0	+0.1928	−1.747	+4.417	+18.350	− 3.832	− 19	+ 20	−98
	12.025	105.0	0.1955	1.749	4.413	18.412	3.490	− 19	− 17	−87
	13.022	106.0	0.1982	1.742	4.428	18.468	3.146	− 19	− 44	−58
	14.020	107.0	0.2009	1.720	4.453	18.518	2.802	− 20	− 55	−20
	15.017	108.0	0.2037	1.682	4.479	18.563	2.457	− 20	− 52	+19
	16.014	109.0	+0.2064	−1.632	+4.499	+18.602	− 2.112	− 20	− 35	+51
	17.011	110.0	0.2091	1.573	4.508	18.636	1.766	− 20	− 10	+72
	18.009	111.0	0.2119	1.511	4.504	18.665	1.419	− 20	+ 19	+79
	19.006	112.0	0.2146	1.451	4.487	18.688	1.072	− 20	+ 46	+71
	20.003	113.0	0.2173	1.397	4.457	18.706	0.725	− 20	+ 66	+52
	21.000	114.0	+0.2201	−1.354	+4.420	+18.719	− 0.378	− 20	+ 76	+23
	21.998	115.0	0.2228	1.324	4.378	18.726	− 0.031	− 20	+ 73	−11
	22.995	116.0	0.2255	1.307	4.338	18.729	+ 0.316	− 20	+ 57	−43
	23.992	117.0	0.2282	1.301	4.306	18.726	0.664	− 20	+ 29	−68
	24.990	118.0	0.2310	1.304	4.287	18.718	1.011	− 20	− 7	−81
	25.987	119.0	+0.2337	−1.308	+4.284	+18.705	+ 1.359	− 20	− 45	−79
	26.984	120.0	0.2364	1.309	4.297	18.687	1.706	− 21	− 78	−60
	27.981	121.0	0.2392	1.297	4.325	18.664	2.053	− 21	−100	−28
	28.979	122.0	0.2419	1.269	4.362	18.635	2.401	− 21	−106	+12
	29.976	123.0	0.2446	1.222	4.399	18.602	2.748	− 21	− 92	+52
	30.973	124.0	+0.2474	−1.157	+4.428	+18.563	+ 3.095	− 21	− 61	+83
Paźdz.	1.970	125.0	+0.2501	−1.080	+4.440	+18.519	+ 3.442	− 21	− 19	+96
	2.968	126.0	+0.2528	−1.001	+4.431	+18.469	+ 3.789	− 21	+ 27	+89

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2018

UT1		0^h *SDT*								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A+A'$	$B+B'$	C	D	E	A'	B'
		2465						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$
Paźdz.	1.970	125.0	$+0^a.2501$	$-1''.080$	$+4''.440$	$+18''.519$	$+3''.442$	−21	−19	+96
	2.968	126.0	0.2528	1.001	4.431	18.469	3.789	−21	+27	+89
	3.965	127.0	0.2556	0.928	4.402	18.414	4.135	−21	+65	+60
	4.962	128.0	0.2583	0.871	4.359	18.353	4.481	−21	+87	+17
	5.960	129.0	0.2610	0.835	4.312	18.287	4.827	−21	+88	−31
	6.957	130.0	+0.2637	−0.820	+4.274	+18.214	+5.171	−21	+68	−71
	7.954	131.0	0.2665	0.819	4.253	18.135	5.514	−21	+33	−94
	8.951	132.0	0.2692	0.822	4.256	18.051	5.857	−21	−5	−94
	9.949	133.0	0.2719	0.819	4.280	17.960	6.197	−21	−39	−74
	10.946	134.0	0.2747	0.802	4.319	17.864	6.536	−21	−58	−38
	11.943	135.0	+0.2774	−0.768	+4.364	+17.763	+6.872	−21	−61	+3
	12.940	136.0	0.2801	0.718	4.407	17.655	7.207	−21	−48	+40
	13.938	137.0	0.2829	0.657	4.439	17.543	7.539	−21	−24	+67
	14.935	138.0	0.2856	0.589	4.458	17.424	7.869	−21	+5	+80
	15.932	139.0	0.2883	0.521	4.463	17.301	8.197	−21	+34	+78
	16.929	140.0	+0.2910	−0.458	+4.454	+17.173	+8.522	−21	+58	+62
	17.927	141.0	0.2938	0.404	4.436	17.039	8.844	−21	+73	+36
	18.924	142.0	0.2965	0.361	4.411	16.901	9.164	−21	+75	+3
	19.921	143.0	0.2992	0.332	4.385	16.758	9.481	−21	+65	−31
	20.919	144.0	0.3020	0.314	4.365	16.609	9.795	−22	+41	−60
	21.916	145.0	+0.3047	−0.306	+4.355	+16.457	+10.107	−22	+8	−79
	22.913	146.0	0.3074	0.302	4.361	16.299	10.416	−22	−30	−83
	23.910	147.0	0.3102	0.296	4.383	16.137	10.722	−22	−67	−71
	24.908	148.0	0.3129	0.280	4.422	15.970	11.025	−22	−94	−42
	25.905	149.0	0.3156	0.247	4.472	15.799	11.325	−22	−106	−3
	26.902	150.0	+0.3183	−0.195	+4.525	+15.623	+11.622	−22	−97	+39
	27.899	151.0	0.3211	0.123	4.572	15.443	11.917	−22	−70	+75
	28.897	152.0	0.3238	−0.036	4.604	15.258	12.209	−22	−29	+95
	29.894	153.0	0.3265	+0.057	4.615	15.068	12.498	−22	+18	+94
	30.891	154.0	0.3293	0.146	4.604	14.873	12.783	−22	+59	+71
	31.889	155.0	+0.3320	+0.220	+4.577	+14.674	+13.066	−22	+86	+31
Listopad	1.886	156.0	0.3347	0.275	4.542	14.470	13.345	−22	+93	−15
	2.883	157.0	0.3375	0.310	4.512	14.260	13.621	−22	+79	−58
	3.880	158.0	0.3402	0.329	4.495	14.046	13.893	−22	+48	−87
	4.878	159.0	0.3429	0.340	4.499	13.827	14.161	−22	+10	−97
	5.875	160.0	+0.3457	+0.354	+4.524	+13.603	+14.425	−22	−27	−84
	6.872	161.0	0.3484	0.379	4.566	13.375	14.685	−22	−54	−55
	7.869	162.0	0.3511	0.420	4.618	13.142	14.940	−22	−65	−15
	8.867	163.0	0.3538	0.478	4.671	12.904	15.191	−22	−59	+25
	9.864	164.0	0.3566	0.552	4.717	12.663	15.436	−22	−40	+58
	10.861	165.0	+0.3593	+0.634	+4.750	+12.417	+15.677	−22	−11	+78
	11.859	166.0	0.3620	0.720	4.767	12.167	15.912	−22	+20	+82
	12.856	167.0	0.3648	0.803	4.770	11.914	16.143	−22	+47	+72
	13.853	168.0	0.3675	0.879	4.759	11.657	16.369	−22	+67	+50
	14.850	169.0	0.3702	0.944	4.741	11.396	16.589	−22	+75	+19
	15.848	170.0	+0.3730	+0.996	+4.719	+11.132	+16.804	−22	+69	−16
	16.845	171.0	+0.3757	+1.035	+4.698	+10.865	+17.015	−22	+51	−48

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2018

UT1		0^h *SDT*								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A+A'$	$B+B'$	C	D	E	A'	B'
		2465						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$
Listopad	16.845	171.0	$+0^a.3757$	$+1''.035$	$+4''.698$	$+10''.865$	$+17''.015$	− 22	+ 51	− 48
	17.842	172.0	0.3784	1.064	4.686	10.594	17.220	− 22	+ 21	− 72
	18.839	173.0	0.3811	1.087	4.686	10.321	17.419	− 22	− 16	− 84
	19.837	174.0	0.3839	1.108	4.702	10.044	17.614	− 22	− 54	− 79
	20.834	175.0	0.3866	1.136	4.734	9.765	17.803	− 22	− 87	− 57
	21.831	176.0	+0.3893	+1.178	+4.781	+ 9.483	+17.987	− 22	−107	− 21
	22.828	177.0	0.3921	1.240	4.834	9.198	18.166	− 22	−107	+ 22
	23.826	178.0	0.3948	1.323	4.885	8.911	18.340	− 22	− 86	+ 63
	24.823	179.0	0.3975	1.426	4.923	8.621	18.509	− 22	− 47	+ 92
	25.820	180.0	0.4003	1.539	4.939	8.328	18.673	− 22	+ 3	+ 99
	26.818	181.0	+0.4030	+1.650	+4.931	+ 8.032	+18.832	− 22	+ 51	+ 83
	27.815	182.0	0.4057	1.750	4.903	7.733	18.986	− 22	+ 85	+ 47
	28.812	183.0	0.4085	1.829	4.864	7.432	19.134	− 22	+100	− 0
	29.809	184.0	0.4112	1.887	4.825	7.128	19.277	− 22	+ 92	− 46
	30.807	185.0	0.4139	1.927	4.797	6.821	19.414	− 22	+ 65	− 81
Grudzień	1.804	186.0	+0.4166	+1.956	+4.787	+ 6.511	+19.546	− 22	+ 28	− 97
	2.801	187.0	0.4194	1.984	4.798	6.199	19.671	− 22	− 11	− 92
	3.798	188.0	0.4221	2.020	4.826	5.884	19.791	− 22	− 43	− 68
	4.796	189.0	0.4248	2.070	4.867	5.567	19.904	− 22	− 61	− 32
	5.793	190.0	0.4276	2.137	4.911	5.248	20.010	− 22	− 63	+ 9
	6.790	191.0	+0.4303	+2.219	+4.951	+ 4.927	+20.110	− 22	− 49	+ 45
	7.788	192.0	0.4330	2.313	4.979	4.604	20.204	− 22	− 24	+ 71
	8.785	193.0	0.4358	2.413	4.993	4.280	20.291	− 21	+ 6	+ 83
	9.782	194.0	0.4385	2.512	4.990	3.954	20.371	− 21	+ 36	+ 79
	10.779	195.0	0.4412	2.606	4.973	3.627	20.445	− 21	+ 59	+ 61
	11.777	196.0	+0.4439	+2.689	+4.945	+ 3.299	+20.512	− 21	+ 72	+ 33
	12.774	197.0	0.4467	2.760	4.910	2.970	20.573	− 21	+ 72	− 0
	13.771	198.0	0.4494	2.817	4.875	2.640	20.627	− 21	+ 59	− 34
	14.768	199.0	0.4521	2.862	4.845	2.310	20.675	− 21	+ 33	− 61
	15.766	200.0	0.4549	2.899	4.825	1.979	20.716	− 21	− 1	− 79
	16.763	201.0	+0.4576	+2.931	+4.818	+ 1.648	+20.750	− 21	− 40	− 82
	17.760	202.0	0.4603	2.966	4.827	1.316	20.779	− 21	− 77	− 68
	18.757	203.0	0.4631	3.011	4.851	0.985	20.801	− 21	−104	− 39
	19.755	204.0	0.4658	3.071	4.886	0.653	20.816	− 21	−115	+ 1
	20.752	205.0	0.4685	3.153	4.924	+ 0.322	20.826	− 21	−105	+ 46
	21.749	206.0	+0.4713	+3.256	+4.953	− 0.010	+20.830	− 21	− 74	+ 83
	22.747	207.0	0.4740	3.376	4.964	0.341	20.828	− 21	− 26	+102
	23.744	208.0	0.4767	3.501	4.950	0.672	20.819	− 21	+ 28	+ 96
	24.741	209.0	0.4794	3.619	4.910	1.004	20.805	− 20	+ 73	+ 66
	25.738	210.0	0.4822	3.717	4.854	1.335	20.785	− 20	+100	+ 20
	26.736	211.0	+0.4849	+3.790	+4.792	− 1.666	+20.759	− 20	+102	− 31
	27.733	212.0	0.4876	3.841	4.738	1.998	20.727	− 20	+ 81	− 73
	28.730	213.0	0.4904	3.878	4.702	2.329	20.689	− 20	+ 46	− 96
	29.727	214.0	0.4931	3.909	4.688	2.660	20.644	− 20	+ 7	− 98
	30.725	215.0	0.4958	3.945	4.692	2.991	20.592	− 20	− 28	− 79
	31.722	216.0	+0.4986	+3.993	+4.710	− 3.321	+20.534	− 20	− 51	− 46
	32.719	217.0	+0.5013	+4.056	+4.735	− 3.650	+20.469	− 20	− 58	− 7

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
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^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}
		0^h10^m	$+59°14'$	0^h41^m	$+56°37'$	0^h44^m	$-17°52'$	0^h57^m	$+60°48'$
Styczeń	−9.2	$09^s.064$	$68''.64$	$32^s.677$	$79''.48$	$28^s.858$	$90''.07$	$49^s.144$	$60''.33$
	0.7	08.732	68.42	32.385	79.61	28.732	90.82	48.810	60.75
	10.7	08.399	67.69	32.081	79.24	28.604	91.35	48.457	60.67
	20.7	08.075	66.42	31.773	78.35	28.474	91.63	48.094	60.02
	30.6	07.776	64.67	31.479	76.97	28.352	91.65	47.741	58.86
Luty	9.6	07.513	62.54	31.207	75.20	28.240	91.41	47.409	57.25
	19.6	07.297	60.08	30.970	73.06	28.144	90.90	47.112	55.22
Marzec	1.6	07.146	57.41	30.786	70.67	28.071	90.12	46.871	52.88
	11.5	07.061	54.65	30.658	68.13	28.025	89.09	46.693	50.35
	21.5	07.054	51.88	30.599	65.53	28.012	87.79	46.591	47.68
	31.5	07.131	49.26	30.618	63.00	28.038	86.24	46.574	45.04
Kwiecień	10.5	07.286	46.87	30.710	60.65	28.104	84.48	46.642	42.51
	20.4	07.522	44.79	30.882	58.54	28.214	82.50	46.800	40.19
	30.4	07.832	43.15	31.128	56.80	28.367	80.37	47.043	38.20
Maj	10.4	08.204	41.95	31.438	55.45	28.559	78.11	47.361	36.57
	20.3	08.632	41.26	31.810	54.56	28.792	75.76	47.750	35.37
	30.3	09.099	41.11	32.227	54.17	29.056	73.40	48.195	34.68
Czerwiec	9.3	09.592	41.48	32.677	54.27	29.345	71.07	48.681	34.46
	19.3	10.100	42.38	33.152	54.87	29.655	68.82	49.199	34.75
	29.2	10.604	43.77	33.633	55.96	29.973	66.73	49.729	35.56
Lipiec	9.2	11.094	45.60	34.109	57.48	30.293	64.84	50.259	36.81
	19.2	11.558	47.86	34.571	59.43	30.608	63.20	50.779	38.52
	29.2	11.980	50.46	35.002	61.73	30.906	61.87	51.269	40.63
Sierpień	8.1	12.358	53.33	35.398	64.32	31.184	60.86	51.726	43.06
	18.1	12.681	56.46	35.751	67.18	31.433	60.20	52.138	45.81
	28.1	12.943	59.71	36.050	70.21	31.648	59.90	52.495	48.77
Wrzesień	7.0	13.145	63.06	36.299	73.35	31.828	59.95	52.798	51.90
	17.0	13.280	66.45	36.489	76.58	31.969	60.34	53.038	55.16
	27.0	13.351	69.77	36.620	79.78	32.071	61.03	53.215	58.43
Paźdz.	7.0	13.363	72.99	36.696	82.92	32.136	61.96	53.331	61.70
	16.9	13.311	76.04	36.714	85.93	32.164	63.11	53.380	64.88
	26.9	13.205	78.82	36.678	88.74	32.159	64.38	53.368	67.90
Listopad	5.9	13.048	81.32	36.593	91.31	32.127	65.73	53.297	70.71
	15.9	12.841	83.43	36.456	93.56	32.068	67.10	53.165	73.23
	25.8	12.596	85.11	36.278	95.43	31.989	68.41	52.981	75.38
Grudzień	5.8	12.316	86.34	36.060	96.89	31.894	69.63	52.747	77.15
	15.8	12.007	87.03	35.806	97.87	31.783	70.69	52.466	78.44
	25.7	11.683	87.18	35.529	98.35	31.665	71.55	52.153	79.23
	35.7	11.349	86.80	35.231	98.33	31.540	72.21	51.811	79.50
Miejsce śr. 2018.5		$10^s.600$	$66''.28$	$34^s.132$	$78''.72$	$31^s.036$	$67''.27$	$50^s.404$	$59''.36$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+1.956	+1.681	+1.818	+1.519	+1.051	−0.323	+2.051	+1.790
dwukrotne górowanie		IX.23		X.01		X.02		X.05	
a	a'	+0.158	+0.999	+0.172	+0.984	+0.149	+0.981	+0.183	+0.968
b	b'	+0.112	−0.044	+0.100	−0.180	−0.021	−0.193	+0.116	−0.250

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
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^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}
		1^h10^m	$+35^\circ42'$	1^h26^m	$+60^\circ19'$	1^h55^m	$+63^\circ45'$	2^h08^m	$+23^\circ32'$
Styczeń	−9.2	$44^s.711$	$60''.16$	$61^s.328$	$50''.66$	$43^s.801$	$36''.37$	$11^s.619$	$46''.85$
	0.8	44.556	60.08	61.024	51.42	43.479	37.55	11.517	46.75
	10.7	44.388	59.68	60.691	51.68	43.115	38.25	11.392	46.49
	20.7	44.209	58.94	60.336	51.40	42.714	38.41	11.247	46.05
	30.7	44.030	57.91	59.979	50.60	42.299	38.02	11.090	45.44
Luty	9.7	43.858	56.63	59.633	49.33	41.885	37.13	10.927	44.71
	19.6	43.701	55.13	59.312	47.62	41.488	35.73	10.765	43.85
Marzec	1.6	43.571	53.51	59.036	45.55	41.133	33.92	10.618	42.93
	11.6	43.474	51.82	58.816	43.23	40.833	31.78	10.490	41.99
	21.6	43.418	50.14	58.665	40.72	40.604	29.38	10.392	41.06
	31.5	43.412	48.57	58.597	38.17	40.463	26.84	10.334	40.23
Kwiecień	10.5	43.457	47.17	58.611	35.66	40.412	24.28	10.318	39.52
	20.5	43.557	45.99	58.714	33.29	40.460	21.76	10.350	38.99
	30.4	43.711	45.13	58.906	31.19	40.609	19.43	10.433	38.69
Maj	10.4	43.915	44.60	59.176	29.39	40.849	17.35	10.565	38.63
	20.4	44.167	44.43	59.522	27.98	41.180	15.58	10.745	38.84
	30.4	44.457	44.66	59.932	27.02	41.588	14.24	10.967	39.33
Czerwiec	9.3	44.778	45.25	60.390	26.51	42.058	13.30	11.225	40.09
	19.3	45.124	46.21	60.890	26.48	42.583	12.83	11.515	41.11
	29.3	45.480	47.52	61.411	26.94	43.142	12.84	11.825	42.36
Lipiec	9.3	45.840	49.11	61.941	27.85	43.721	13.31	12.147	43.80
	19.2	46.195	50.98	62.470	29.22	44.311	14.24	12.477	45.40
	29.2	46.534	53.06	62.979	31.00	44.889	15.62	12.801	47.11
Sierpień	8.2	46.851	55.28	63.463	33.11	45.448	17.36	13.116	48.88
	18.1	47.142	57.63	63.912	35.57	45.978	19.50	13.415	50.68
	28.1	47.397	60.02	64.313	38.27	46.464	21.93	13.690	52.45
Wrzesień	7.1	47.619	62.42	64.666	41.17	46.905	24.61	13.942	54.16
	17.1	47.801	64.79	64.963	44.24	47.291	27.52	14.164	55.79
	27.0	47.944	67.07	65.200	47.38	47.614	30.56	14.355	57.29
Paźdz.	7.0	48.050	69.24	65.380	50.54	47.877	33.70	14.517	58.67
	17.0	48.116	71.25	65.495	53.68	48.070	36.89	14.646	59.89
	27.0	48.147	73.07	65.549	56.70	48.194	40.02	14.742	60.95
Listopad	5.9	48.145	74.69	65.544	59.58	48.251	43.07	14.809	61.86
	15.9	48.108	76.05	65.475	62.22	48.232	45.94	14.844	62.59
	25.9	48.042	77.14	65.349	64.55	48.144	48.57	14.848	63.16
Grudzień	5.8	47.949	77.95	65.169	66.54	47.987	50.91	14.823	63.56
	15.8	47.828	78.43	64.933	68.11	47.761	52.87	14.767	63.78
	25.8	47.688	78.59	64.656	69.20	47.476	54.38	14.685	63.83
	35.8	47.529	78.42	64.341	69.82	47.139	55.43	14.576	63.70
Miejsce śr. 2018.5		$46^s.444$	$65''.35$	$62^s.536$	$50''.74$	$44^s.775$	$36''.91$	$13^s.234$	$56''.62$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+1.232	+0.719	+2.020	+1.755	+2.262	+2.029	+1.091	+0.436
dwukrotne górowanie		X.09		X.13		X.20		X.23	
a	a'	+0.168	+0.953	+0.197	+0.929	+0.219	+0.875	+0.169	+0.848
b	b'	+0.046	−0.304	+0.109	−0.371	+0.118	−0.484	+0.025	−0.531

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis	
		$1^m.79$ F5		$4^m.63$ A0		$0^m.85$ *Aldebaran* K5		$0^m.12$ *Rigel* B8p	
		α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}
		3^h25^m	$+49^\circ55'$	3^h52^m	$+71^\circ22'$	4^h36^m	$+16^\circ32'$	5^h15^m	$-8^\circ10'$
Styczeń	−9.1	$37^s.932$	$26''.70$	$20^s.020$	$68''.98$	$57^s.831$	$31''.93$	$24^s.827$	$64''.50$
	0.9	37.835	28.09	19.806	71.46	57.845	31.74	24.861	66.14
	10.8	37.688	29.21	19.482	73.61	57.818	31.55	24.854	67.64
	20.8	37.490	29.99	19.049	75.35	57.748	31.37	24.801	68.97
	30.8	37.254	30.38	18.532	76.59	57.639	31.19	24.708	70.07
Luty	9.8	36.992	30.41	17.954	77.33	57.499	31.01	24.580	70.95
	19.7	36.712	30.04	17.332	77.51	57.332	30.82	24.422	71.59
Marzec	1.7	36.433	29.30	16.707	77.12	57.151	30.62	24.244	71.97
	11.7	36.169	28.24	16.102	76.24	56.965	30.42	24.055	72.11
	21.6	35.933	26.89	15.542	74.86	56.784	30.22	23.864	71.99
	31.6	35.742	25.32	15.063	73.06	56.622	30.05	23.685	71.61
Kwiecień	10.6	35.603	23.63	14.678	70.95	56.485	29.92	23.524	71.00
	20.6	35.526	21.85	14.406	68.57	56.382	29.86	23.390	70.13
	30.5	35.519	20.10	14.267	66.06	56.323	29.90	23.291	69.03
Maj	10.5	35.580	18.44	14.254	63.51	56.306	30.04	23.231	67.73
	20.5	35.711	16.92	14.378	60.99	56.338	30.31	23.214	66.21
	30.5	35.910	15.64	14.633	58.62	56.418	30.72	23.241	64.52
Czerwiec	9.4	36.167	14.60	15.005	56.46	56.541	31.26	23.309	62.70
	19.4	36.479	13.85	15.491	54.56	56.708	31.95	23.420	60.76
	29.4	36.835	13.44	16.072	53.01	56.912	32.75	23.570	58.78
Lipiec	9.3	37.223	13.33	16.730	51.81	57.145	33.64	23.751	56.79
	19.3	37.639	13.56	17.456	51.02	57.406	34.61	23.964	54.86
	29.3	38.067	14.11	18.225	50.65	57.686	35.61	24.200	53.05
Sierpień	8.3	38.500	14.95	19.022	50.68	57.977	36.61	24.453	51.41
	18.2	38.933	16.07	19.837	51.14	58.278	37.58	24.723	50.00
	28.2	39.352	17.44	20.645	52.01	58.580	38.47	25.000	48.89
Wrzesień	7.2	39.755	19.01	21.439	53.25	58.880	39.27	25.282	48.08
	17.2	40.137	20.78	22.205	54.88	59.175	39.95	25.565	47.64
	27.1	40.488	22.70	22.924	56.83	59.458	40.49	25.843	47.58
Paźdz.	7.1	40.810	24.73	23.594	59.08	59.730	40.89	26.115	47.87
	17.1	41.096	26.85	24.196	61.61	59.986	41.16	26.376	48.54
	27.0	41.340	29.01	24.718	64.34	60.222	41.29	26.620	49.52
Listopad	6.0	41.545	31.20	25.157	67.24	60.437	41.32	26.848	50.78
	16.0	41.700	33.36	25.493	70.26	60.624	41.26	27.050	52.27
	26.0	41.806	35.44	25.720	73.29	60.781	41.13	27.224	53.91
Grudzień	5.9	41.860	37.42	25.835	76.31	60.905	40.98	27.367	55.63
	15.9	41.856	39.23	25.823	79.21	60.990	40.80	27.472	57.37
	25.9	41.798	40.82	25.691	81.88	61.035	40.63	27.536	59.05
	35.9	41.684	42.16	25.440	84.29	61.037	40.46	27.558	60.63
Miejsce śr. 2018.5		$39^s.187$	$31''.98$	$20^s.488$	$72''.75$	$59^s.061$	$42''.07$	$25^s.669$	$53''.64$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+1.553	+1.189	+3.133	+2.969	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144
dwukrotne górowanie		XI.12		XI.19		XI.30		XII.10	
a	a'	+0.215	+0.624	+0.321	+0.529	+0.172	+0.354	+0.144	+0.193
b	b'	+0.049	−0.782	+0.105	−0.849	+0.007	−0.935	−0.002	−0.981

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
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^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}
		5^h18^m	$+46^\circ00'$	5^h37^m	$-1^\circ11'$	5^h56^m	$+7^\circ24'$	6^h00^m	$+44^\circ56'$
Styczeń	−9.0	$02^s.205$	$46''.62$	$08^s.242$	$38''.38$	$09^s.364$	$24''.87$	$51^s.784$	$43''.16$
	0.9	02.266	48.13	08.302	39.72	09.450	23.98	51.905	44.58
	10.9	02.266	49.58	08.320	40.94	09.491	23.20	51.963	46.03
	20.9	02.200	50.92	08.291	42.02	09.483	22.52	51.953	47.46
	30.9	02.074	52.07	08.218	42.92	09.429	21.98	51.878	48.79
Luty	9.8	01.898	53.01	08.108	43.64	09.335	21.56	51.746	49.99
	19.8	01.676	53.68	07.964	44.18	09.202	21.25	51.560	50.98
Marzec	1.8	01.426	54.05	07.796	44.53	09.042	21.07	51.335	51.72
	11.8	01.161	54.12	07.614	44.69	08.865	20.98	51.086	52.20
	21.7	00.892	53.88	07.426	44.66	08.679	21.00	50.823	52.39
	31.7	00.641	53.34	07.246	44.45	08.497	21.12	50.565	52.27
Kwiecień	10.7	00.417	52.55	07.081	44.05	08.329	21.34	50.325	51.89
	20.6	00.232	51.54	06.941	43.46	08.182	21.67	50.113	51.25
	30.6	00.100	50.37	06.834	42.69	08.067	22.11	49.946	50.40
Maj	10.6	00.022	49.10	06.763	41.75	07.987	22.66	49.826	49.38
	20.6	00.006	47.77	06.733	40.63	07.947	23.33	49.761	48.24
	30.5	00.054	46.45	06.747	39.37	07.950	24.11	49.756	47.03
Czerwiec	9.5	00.160	45.18	06.802	37.97	07.994	24.98	49.807	45.80
	19.5	00.327	44.00	06.898	36.46	08.080	25.96	49.917	44.58
	29.5	00.547	42.96	07.033	34.89	08.204	27.00	50.081	43.42
Lipiec	9.4	00.812	42.08	07.200	33.30	08.362	28.08	50.292	42.35
	19.4	01.120	41.37	07.399	31.72	08.553	29.17	50.549	41.39
	29.4	01.460	40.85	07.623	30.22	08.769	30.22	50.843	40.56
Sierpień	8.3	01.826	40.52	07.866	28.84	09.006	31.20	51.168	39.87
	18.3	02.213	40.39	08.127	27.64	09.263	32.07	51.521	39.32
	28.3	02.610	40.45	08.398	26.66	09.532	32.79	51.892	38.93
Wrzesień	7.3	03.014	40.68	08.676	25.93	09.811	33.33	52.278	38.67
	17.2	03.422	41.08	08.959	25.50	10.098	33.66	52.676	38.58
	27.2	03.823	41.65	09.240	25.38	10.385	33.76	53.076	38.63
Paźdz.	7.2	04.217	42.37	09.519	25.57	10.673	33.64	53.477	38.83
	17.1	04.597	43.25	09.791	26.06	10.957	33.29	53.874	39.19
	27.1	04.955	44.26	10.049	26.83	11.231	32.74	54.258	39.71
Listopad	6.1	05.291	45.41	10.294	27.83	11.495	32.02	54.627	40.39
	16.1	05.593	46.69	10.518	29.04	11.740	31.16	54.971	41.25
	26.0	05.855	48.08	10.716	30.36	11.960	30.22	55.280	42.26
Grudzień	6.0	06.073	49.55	10.884	31.76	12.153	29.25	55.551	43.43
	16.0	06.235	51.09	11.015	33.18	12.310	28.28	55.771	44.74
	26.0	06.339	52.63	11.105	34.54	12.426	27.36	55.934	46.13
	35.9	06.382	54.15	11.154	35.82	12.499	26.53	56.037	47.59
Miejsce śr. 2018.5		$03^s.538$	$53''.61$	$09^s.186$	$29''.41$	$10^s.442$	$32''.51$	$53^s.183$	$50''.45$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+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	+0.182	+0.152	+0.100	+0.162	+0.017	+0.220	−0.004
b	b'	+0.013	−0.983	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Canis Maioris A*) $-1^m.46$ *Sirius* A0		24H Camelopardalis $4^m.55$ K5		β Geminorum $1^m.14$ *Pollux* K0		ι Ursae Maioris $3^m.14$ A5	
		α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}
		6^h45^m	$-16°44'$	7^h02^m	$+76°56'$	7^h46^m	$+27°58'$	9^h00^m	$+47°57'$
Styczeń	−9.0	$56^s.966$	$37''.27$	$43^s.017$	$52''.05$	$25^s.221$	$44''.06$	$25^s.921$	$58''.75$
	1.0	57.075	39.68	43.487	54.83	25.437	44.03	26.276	59.29
	11.0	57.138	41.97	43.771	57.76	25.605	44.20	26.579	60.19
	20.9	57.149	44.08	43.850	60.75	25.717	44.57	26.818	61.44
	30.9	57.111	45.95	43.722	63.65	25.771	45.09	26.985	62.97
Luty	9.9	57.028	47.55	43.408	66.39	25.769	45.74	27.080	64.70
	19.9	56.902	48.86	42.911	68.86	25.712	46.46	27.101	66.57
Marzec	1.8	56.743	49.84	42.264	70.92	25.607	47.22	27.050	68.48
	11.8	56.561	50.50	41.506	72.55	25.464	47.95	26.939	70.34
	21.8	56.363	50.83	40.660	73.66	25.291	48.64	26.774	72.08
	31.8	56.161	50.83	39.780	74.21	25.102	49.23	26.570	73.61
Kwiecień	10.7	55.966	50.52	38.901	74.23	24.909	49.71	26.340	74.89
	20.7	55.784	49.90	38.055	73.70	24.719	50.06	26.094	75.87
	30.7	55.627	48.97	37.292	72.64	24.546	50.27	25.850	76.50
Maj	10.6	55.499	47.79	36.628	71.15	24.396	50.36	25.617	76.80
	20.6	55.405	46.33	36.089	69.24	24.276	50.33	25.403	76.75
	30.6	55.350	44.66	35.705	67.00	24.192	50.18	25.222	76.36
Czerwiec	9.6	55.333	42.80	35.471	64.53	24.145	49.95	25.074	75.67
	19.5	55.355	40.79	35.404	61.85	24.138	49.64	24.965	74.67
	29.5	55.418	38.69	35.507	59.10	24.171	49.26	24.902	73.42
Lipiec	9.5	55.515	36.55	35.764	56.33	24.240	48.84	24.881	71.96
	19.5	55.648	34.43	36.183	53.58	24.347	48.36	24.905	70.30
	29.4	55.812	32.41	36.747	50.96	24.488	47.84	24.975	68.49
Sierpień	8.4	56.003	30.55	37.439	48.49	24.660	47.28	25.086	66.56
	18.4	56.221	28.91	38.259	46.24	24.863	46.66	25.242	64.54
	28.3	56.458	27.57	39.178	44.27	25.091	46.00	25.440	62.48
Wrzesień	7.3	56.714	26.57	40.185	42.58	25.343	45.29	25.676	60.38
	17.3	56.985	25.98	41.271	41.24	25.620	44.52	25.954	58.30
	27.3	57.265	25.83	42.405	40.28	25.915	43.71	26.267	56.28
Paźdz.	7.2	57.553	26.10	43.577	39.70	26.228	42.85	26.616	54.33
	17.2	57.844	26.85	44.769	39.57	26.557	41.98	26.999	52.52
	27.2	58.131	28.01	45.946	39.86	26.893	41.11	27.407	50.90
Listopad	6.2	58.411	29.56	47.100	40.59	27.236	40.28	27.838	49.48
	16.1	58.677	31.45	48.195	41.78	27.577	39.52	28.284	48.34
	26.1	58.920	33.59	49.201	43.39	27.907	38.86	28.732	47.52
Grudzień	6.1	59.137	35.91	50.104	45.40	28.220	38.35	29.174	47.03
	16.0	59.318	38.34	50.862	47.78	28.505	38.02	29.595	46.95
	26.0	59.458	40.76	51.455	50.42	28.752	37.87	29.981	47.24
	36.0	59.553	43.13	51.872	53.29	28.955	37.93	30.324	47.91
Miejsce śr. 2018.5		$57^s.533$	$34''.62$	$44^s.237$	$60''.32$	$26^s.726$	$48''.15$	$27^s.942$	$63''.91$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+1.044	−0.301	+4.429	+4.314	+1.132	+0.531	+1.494	+1.109
dwukrotne górowanie		I.01		I.06		I.17		II.05	
a	a'	+0.134	−0.199	+0.430	−0.270	+0.185	−0.448	+0.206	−0.709
b	b'	+0.004	−0.980	−0.078	−0.963	−0.016	−0.894	−0.052	−0.706

*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
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^h28^m	$-8°44'$	10^h09^m	$+11°52'$	10^h36^m	$+75°36'$	11^h02^m	$+56°16'$
Styczeń	−8.9	$28^s.479$	$12''.88$	$19^s.474$	$40''.18$	$33^s.498$	$53''.27$	$53^s.996$	$54''.30$
	1.1	28.742	15.14	19.774	38.59	34.488	53.77	54.504	53.83
	11.1	28.970	17.35	20.045	37.20	35.404	54.85	54.984	53.90
	21.1	29.155	19.47	20.279	36.06	36.214	56.49	55.420	54.53
	31.0	29.290	21.41	20.466	35.18	36.882	58.63	55.793	55.68
Luty	10.0	29.376	23.15	20.605	34.59	37.398	61.15	56.099	57.27
	20.0	29.412	24.66	20.693	34.26	37.740	63.99	56.326	59.27
Marzec	2.0	29.400	25.91	20.731	34.19	37.898	66.98	56.468	61.56
	11.9	29.348	26.91	20.725	34.33	37.885	70.03	56.532	64.02
	21.9	29.259	27.65	20.678	34.66	37.698	73.03	56.517	66.59
	31.9	29.143	28.13	20.597	35.14	37.358	75.80	56.432	69.11
Kwiecień	10.8	29.009	28.37	20.493	35.71	36.892	78.30	56.288	71.50
	20.8	28.863	28.39	20.370	36.36	36.314	80.42	56.093	73.68
	30.8	28.714	28.18	20.239	37.03	35.660	82.06	55.861	75.55
Maj	10.8	28.570	27.78	20.105	37.70	34.959	83.21	55.606	77.07
	20.7	28.433	27.18	19.974	38.36	34.229	83.82	55.335	78.18
	30.7	28.312	26.41	19.853	38.98	33.510	83.87	55.064	78.84
Czerwiec	9.7	28.209	25.48	19.745	39.56	32.818	83.40	54.799	79.08
	19.7	28.125	24.41	19.652	40.07	32.171	82.38	54.547	78.84
	29.6	28.066	23.24	19.579	40.50	31.599	80.87	54.320	78.17
Lipiec	9.6	28.030	21.99	19.525	40.86	31.104	78.93	54.120	77.09
	19.6	28.019	20.69	19.493	41.12	30.703	76.56	53.952	75.59
	29.5	28.035	19.40	19.485	41.26	30.412	73.86	53.824	73.74
Sierpień	8.5	28.077	18.16	19.500	41.28	30.225	70.88	53.734	71.57
	18.5	28.148	17.01	19.542	41.15	30.159	67.65	53.691	69.10
	28.5	28.248	16.03	19.612	40.86	30.216	64.28	53.697	66.41
Wrzesień	7.4	28.377	15.24	19.710	40.39	30.390	60.81	53.751	63.53
	17.4	28.538	14.72	19.841	39.71	30.694	57.31	53.862	60.49
	27.4	28.728	14.50	20.003	38.83	31.120	53.87	54.029	57.39
Paźdz.	7.4	28.948	14.61	20.197	37.73	31.663	50.54	54.253	54.25
	17.3	29.199	15.09	20.426	36.42	32.330	47.41	54.539	51.15
	27.3	29.473	15.93	20.684	34.92	33.100	44.56	54.879	48.17
Listopad	6.3	29.769	17.11	20.971	33.26	33.967	42.03	55.274	45.36
	16.2	30.080	18.64	21.281	31.47	34.920	39.93	55.720	42.82
	26.2	30.398	20.43	21.605	29.61	35.928	38.32	56.202	40.61
Grudzień	6.2	30.715	22.45	21.939	27.74	36.977	37.23	56.713	38.80
	16.2	31.021	24.63	22.269	25.92	38.035	36.74	57.240	37.46
	26.1	31.304	26.87	22.586	24.22	39.063	36.85	57.761	36.64
	36.1	31.558	29.13	22.880	22.69	40.042	37.55	58.268	36.35
Miejsce śr. 2018.5		$29^s.792$	$22''.77$	$21^s.324$	$33''.98$	$36^s.985$	$60''.42$	$56^s.784$	$58''.15$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+1.012	−0.154	+1.022	+0.210	+4.026	+3.899	+1.801	+1.498
dwukrotne górowanie		II.12		II.22		III.01		III.08	
a	a'	+0.147	−0.789	+0.160	−0.886	+0.246	−0.935	+0.178	−0.969
b	b'	+0.008	−0.614	−0.012	−0.464	−0.243	−0.356	−0.097	−0.246

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Ursae Maioris		γ Ursae Maioris		ε Ursae Maioris		ζ Ursae Maioris	
		$1^m.79$ *Dubhe* K0		$2^m.44$ A0		$1^m.77$ A0p		$2^m.27$ A2p	
		α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}
		11^h04^m	$+61^\circ38'$	11^h54^m	$+53^\circ35'$	12^h54^m	$+55^\circ51'$	13^h24^m	$+54^\circ49'$
Styczeń	−8.8	$48^s.362$	$57''.40$	$44^s.795$	$28''.93$	$47^s.037$	$34''.68$	$36^s.737$	$45''.87$
	1.2	48.940	57.08	45.283	27.75	47.530	32.83	37.203	43.67
	11.2	49.486	57.31	45.760	27.10	48.031	31.52	37.685	41.99
	21.1	49.984	58.13	46.212	27.04	48.526	30.82	38.171	40.91
	31.1	50.411	59.48	46.618	27.57	48.994	30.76	38.639	40.48
Luty	10.1	50.760	61.29	46.971	28.62	49.423	31.29	39.079	40.65
	20.0	51.019	63.50	47.261	30.17	49.800	32.42	39.477	41.45
Marzec	2.0	51.181	65.99	47.477	32.12	50.113	34.07	39.818	42.82
	12.0	51.252	68.65	47.623	34.38	50.359	36.14	40.100	44.66
	22.0	51.231	71.39	47.696	36.87	50.534	38.57	40.317	46.93
	31.9	51.125	74.06	47.698	39.44	50.635	41.22	40.464	49.48
Kwiecień	10.9	50.951	76.58	47.642	42.01	50.670	43.98	40.548	52.21
	20.9	50.715	78.86	47.530	44.48	50.639	46.77	40.566	55.05
	30.9	50.434	80.78	47.372	46.73	50.550	49.43	40.525	57.82
Maj	10.8	50.124	82.33	47.182	48.72	50.414	51.91	40.434	60.47
	20.8	49.793	83.44	46.963	50.36	50.233	54.12	40.293	62.90
	30.8	49.460	84.05	46.729	51.60	50.019	55.96	40.114	65.01
Czerwiec	9.7	49.133	84.21	46.488	52.43	49.781	57.42	39.904	66.77
	19.7	48.820	83.87	46.243	52.80	49.522	58.43	39.665	68.11
	29.7	48.537	83.06	46.008	52.72	49.254	58.96	39.410	68.99
Lipiec	9.7	48.285	81.82	45.785	52.20	48.983	59.03	39.143	69.41
	19.6	48.071	80.14	45.578	51.23	48.713	58.61	38.869	69.34
	29.6	47.905	78.09	45.398	49.85	48.456	57.71	38.599	68.78
Sierpień	8.6	47.784	75.72	45.244	48.10	48.214	56.37	38.337	67.77
	18.6	47.719	73.04	45.124	45.96	47.996	54.58	38.090	66.28
	28.5	47.712	70.13	45.045	43.52	47.811	52.41	37.870	64.38
Wrzesień	7.5	47.763	67.05	45.006	40.81	47.661	49.88	37.679	62.08
	17.5	47.880	63.81	45.018	37.85	47.558	47.00	37.530	59.40
	27.4	48.063	60.54	45.083	34.73	47.509	43.88	37.430	56.42
Paźdz.	7.4	48.311	57.25	45.203	31.48	47.515	40.53	37.382	53.18
	17.4	48.630	54.02	45.386	28.17	47.589	37.03	37.400	49.72
	27.4	49.013	50.96	45.628	24.88	47.730	33.47	37.484	46.15
Listopad	6.3	49.458	48.09	45.929	21.67	47.939	29.89	37.636	42.51
	16.3	49.962	45.52	46.289	18.63	48.221	26.40	37.862	38.89
	26.3	50.507	43.34	46.696	15.86	48.565	23.11	38.155	35.42
Grudzień	6.3	51.086	41.58	47.146	13.41	48.966	20.07	38.509	32.14
	16.2	51.683	40.33	47.625	11.38	49.418	17.41	38.920	29.20
	26.2	52.276	39.63	48.115	09.85	49.900	15.21	39.368	26.67
	36.2	52.851	39.49	48.607	08.83	50.403	13.51	39.846	24.62
Miejsce śr. 2018.5		$51^s.296$	$62''.11$	$47^s.757$	$30''.68$	$50^s.290$	$34''.99$	$40^s.054$	$45''.03$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+2.106	+1.853	+1.685	+1.356	+1.782	+1.475	+1.736	+1.419
dwukrotne górowanie		III.08		III.21		IV.05		IV.13	
a	a'	+0.183	−0.971	+0.155	−1.000	+0.130	−0.972	+0.119	−0.933
b	b'	−0.120	−0.238	−0.090	−0.023	−0.096	+0.237	−0.088	+0.361

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Virginis		η Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		α Bootis	
		$0^m.98$ *Spica* B2		$1^m.86$ B3		$4^m.82$ K0		$-0^m.04$ *Arcturus* K0	
		α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}
		13^h26^m	$-11^\circ15'$	13^h48^m	$+49^\circ12'$	14^h08^m	$+77^\circ27'$	14^h16^m	$+19^\circ05'$
Styczeń	−8.7	$07^s.389$	$05''.81$	$12^s.823$	$80''.02$	$43^s.063$	$37''.30$	$27^s.295$	$24''.37$
	1.3	07.716	07.74	13.231	77.53	44.006	34.94	27.601	21.82
	11.3	08.047	09.74	13.658	75.51	45.037	33.12	27.923	19.49
	21.2	08.374	11.75	14.095	74.04	46.132	31.95	28.252	17.45
	31.2	08.682	13.71	14.521	73.19	47.238	31.47	28.576	15.79
Luty	10.2	08.968	15.56	14.928	72.93	48.323	31.64	28.886	14.52
	20.1	09.225	17.25	15.303	73.31	49.352	32.50	29.175	13.70
Marzec	2.1	09.446	18.74	15.632	74.27	50.277	33.98	29.436	13.34
	12.1	09.634	20.01	15.914	75.74	51.081	35.99	29.666	13.40
	22.1	09.786	21.07	16.142	77.68	51.735	38.48	29.863	13.88
Kwiecień	1.0	09.901	21.88	16.310	79.97	52.214	41.30	30.023	14.72
	11.0	09.986	22.49	16.425	82.50	52.522	44.35	30.151	15.84
	21.0	10.038	22.90	16.483	85.20	52.646	47.53	30.244	17.20
	31.0	10.063	23.13	16.488	87.91	52.587	50.68	30.303	18.71
Maj	10.9	10.063	23.20	16.448	90.56	52.367	53.70	30.334	20.30
	20.9	10.038	23.12	16.362	93.07	51.983	56.51	30.334	21.92
	30.9	09.993	22.92	16.239	95.32	51.461	58.98	30.308	23.48
Czerwiec	9.8	09.929	22.62	16.084	97.28	50.822	61.07	30.257	24.94
	19.8	09.847	22.22	15.898	98.88	50.075	62.71	30.181	26.26
	29.8	09.750	21.74	15.692	100.05	49.254	63.84	30.085	27.38
Lipiec	9.8	09.642	21.20	15.469	100.81	48.378	64.46	29.971	28.29
	19.7	09.522	20.60	15.233	101.10	47.460	64.53	29.840	28.97
	29.7	09.399	19.96	14.994	100.93	46.537	64.06	29.698	29.38
Sierpień	8.7	09.273	19.31	14.755	100.31	45.619	63.08	29.548	29.52
	18.7	09.152	18.65	14.523	99.23	44.729	61.56	29.395	29.38
	28.6	09.043	18.04	14.309	97.71	43.897	59.57	29.248	28.95
Wrzesień	7.6	08.950	17.48	14.117	95.79	43.130	57.14	29.111	28.24
	17.6	08.881	17.04	13.957	93.46	42.457	54.29	28.992	27.22
	27.5	08.845	16.74	13.838	90.80	41.901	51.11	28.900	25.91
Paźdz.	7.5	08.845	16.61	13.764	87.84	41.466	47.65	28.840	24.32
	17.5	08.889	16.72	13.747	84.60	41.183	43.94	28.821	22.44
	27.5	08.980	17.07	13.790	81.20	41.062	40.12	28.847	20.31
Listopad	6.4	09.118	17.69	13.895	77.66	41.105	36.22	28.921	17.96
	16.4	09.305	18.61	14.068	74.08	41.333	32.35	29.048	15.40
	26.4	09.536	19.81	14.304	70.57	41.735	28.64	29.223	12.72
Grudzień	6.4	09.806	21.27	14.600	67.18	42.307	25.13	29.443	09.96
	16.3	10.107	22.96	14.949	64.05	43.045	21.97	29.705	07.21
	26.3	10.428	24.82	15.339	61.28	43.915	19.27	29.998	04.55
	36.3	10.762	26.80	15.759	58.91	44.899	17.05	30.315	02.04
Miejsce śr. 2018.5		$10^s.215$	$26''.40$	$16^s.072$	$77''.31$	$48^s.168$	$37''.87$	$30^s.343$	$12''.41$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+1.020	−0.199	+1.531	+1.159	+4.606	+4.496	+1.058	+0.346
dwukrotne górowanie		IV.13		IV.19		IV.24		IV.26	
a	a'	+0.158	−0.930	+0.118	−0.890	−0.006	−0.846	+0.141	−0.828
b	b'	+0.012	+0.367	−0.069	+0.455	−0.254	+0.533	−0.019	+0.561

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		β Ursae Minoris		γ Ursae Minoris		α Coronae Borealis		ζ Ursae Minoris	
		$2^m.08$ K5		$3^m.05$ A2		$2^m.23$ A0		$4^m.32$ A2	
		α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}
		14^h50^m	$+74^\circ04'$	15^h20^m	$+71^\circ45'$	15^h35^m	$+26^\circ39'$	15^h43^m	$+77^\circ43'$
Styczeń	−8.6	$35^s.646$	$48''.60$	$38^s.487$	$67''.90$	$24^s.992$	$21''.38$	$20^s.968$	$75''.35$
	1.3	36.315	45.75	39.012	64.74	25.251	18.51	21.599	72.10
	11.3	37.075	43.37	39.631	62.01	25.540	15.84	22.381	69.25
	21.3	37.911	41.58	40.330	59.82	25.853	13.46	23.302	66.88
	31.3	38.783	40.46	41.078	58.26	26.177	11.49	24.319	65.13
Luty	10.2	39.664	39.99	41.850	57.33	26.503	09.95	25.393	64.00
	20.2	40.528	40.22	42.624	57.11	26.826	08.92	26.498	63.55
Marzec	2.2	41.334	41.13	43.365	57.58	27.133	08.43	27.577	63.80
	12.1	42.065	42.62	44.055	58.68	27.421	08.44	28.603	64.68
	22.1	42.699	44.69	44.674	60.40	27.687	08.97	29.543	66.20
Kwiecień	1.1	43.209	47.20	45.197	62.62	27.923	09.97	30.355	68.26
	11.1	43.595	50.03	45.620	65.24	28.130	11.35	31.030	70.74
	21.0	43.842	53.11	45.930	68.19	28.306	13.09	31.544	73.59
Maj	1.0	43.947	56.28	46.118	71.31	28.446	15.06	31.877	76.65
	11.0	43.920	59.44	46.192	74.50	28.555	17.19	32.039	79.82
	21.0	43.758	62.50	46.144	77.68	28.628	19.41	32.018	83.02
	30.9	43.473	65.31	45.984	80.68	28.666	21.62	31.820	86.09
Czerwiec	9.9	43.081	67.84	45.722	83.46	28.672	23.76	31.465	88.98
	19.9	42.585	69.99	45.359	85.93	28.642	25.78	30.948	91.59
	29.8	42.008	71.67	44.912	87.99	28.579	27.57	30.296	93.82
Lipiec	9.8	41.366	72.91	44.395	89.64	28.487	29.14	29.529	95.65
	19.8	40.665	73.62	43.812	90.80	28.364	30.43	28.653	97.03
	29.8	39.935	73.79	43.187	91.43	28.217	31.39	27.704	97.90
Sierpień	8.7	39.186	73.46	42.531	91.58	28.049	32.04	26.698	98.28
	18.7	38.433	72.57	41.855	91.17	27.866	32.33	25.652	98.12
	28.7	37.705	71.18	41.187	90.24	27.676	32.25	24.604	97.44
Wrzesień	7.7	37.008	69.32	40.532	88.82	27.484	31.83	23.567	96.27
	17.6	36.367	66.98	39.912	86.89	27.299	31.01	22.568	94.58
	27.6	35.804	64.24	39.350	84.53	27.133	29.84	21.643	92.44
Paźdz.	7.6	35.325	61.14	38.853	81.75	26.991	28.33	20.801	89.88
	17.5	34.957	57.70	38.447	78.59	26.885	26.45	20.078	86.91
	27.5	34.714	54.06	38.144	75.15	26.820	24.28	19.497	83.64
Listopad	6.5	34.600	50.24	37.952	71.47	26.803	21.81	19.068	80.10
	16.5	34.636	46.34	37.891	67.63	26.839	19.09	18.823	76.35
	26.4	34.818	42.49	37.962	63.76	26.929	16.21	18.765	72.55
Grudzień	6.4	35.145	38.74	38.163	59.91	27.070	13.20	18.897	68.72
	16.4	35.619	35.23	38.500	56.22	27.264	10.15	19.234	65.01
	26.4	36.216	32.08	38.956	52.82	27.501	07.17	19.752	61.54
	36.3	36.924	29.34	39.520	49.77	27.775	04.33	20.441	58.39
Miejsce śr. 2018.5		$40^s.209$	$47''.39$	$42^s.780$	$65''.42$	$28^s.312$	$12''.16$	$26^s.068$	$72''.41$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+3.646	+3.506	+3.196	+3.036	+1.119	+0.502	+4.708	+4.601
dwukrotne górowanie		V.04		V.12		V.16		V.18	
a	a'	−0.005	−0.735	−0.002	−0.640	+0.126	−0.590	−0.100	−0.561
b	b'	−0.172	+0.678	−0.130	+0.768	−0.020	+0.808	−0.172	+0.828

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
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^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}
		16^h30^m	$+21^\circ26'$	17^h30^m	$+52^\circ17'$	17^h56^m	$+51^\circ29'$	18^h20^m	$+72^\circ44'$
Styczeń	−8.6	$57^s.555$	$70''.79$	$47^s.734$	$24''.81$	$58^s.880$	$21''.70$	$39^s.597$	$33''.09$
	1.4	57.762	68.03	47.870	21.19	58.976	18.11	39.581	29.44
	11.4	58.002	65.38	48.069	17.68	59.133	14.57	39.702	25.78
	21.4	58.273	62.93	48.329	14.39	59.354	11.20	39.967	22.24
	31.3	58.564	60.80	48.640	11.48	59.628	08.16	40.364	18.97
Luty	10.3	58.866	59.03	48.990	09.01	59.946	05.51	40.872	16.07
	20.3	59.174	57.69	49.374	07.10	60.302	03.36	41.485	13.63
Marzec	2.2	59.478	56.85	49.775	05.82	60.682	01.83	42.173	11.79
	12.2	59.773	56.49	50.184	05.17	61.078	00.90	42.913	10.56
	22.2	60.057	56.63	50.594	05.20	61.481	00.65	43.687	10.00
Kwiecień	1.2	60.321	57.26	50.989	05.88	61.877	01.06	44.459	10.13
	11.1	60.565	58.29	51.364	07.16	62.261	02.07	45.211	10.89
	21.1	60.785	59.71	51.710	09.00	62.622	03.68	45.923	12.28
Maj	1.1	60.976	61.42	52.015	11.30	62.950	05.79	46.562	14.23
	11.1	61.139	63.35	52.279	13.97	63.241	08.30	47.122	16.62
	21.0	61.271	65.44	52.493	16.94	63.487	11.17	47.583	19.43
	31.0	61.368	67.59	52.650	20.06	63.680	14.24	47.928	22.50
Czerwiec	10.0	61.431	69.73	52.753	23.26	63.821	17.43	48.158	25.75
	19.9	61.457	71.81	52.795	26.45	63.901	20.68	48.260	29.11
	29.9	61.446	73.75	52.776	29.51	63.921	23.84	48.233	32.44
Lipiec	9.9	61.401	75.51	52.699	32.39	63.883	26.86	48.084	35.67
	19.9	61.318	77.05	52.562	35.02	63.782	29.68	47.808	38.75
	29.8	61.203	78.31	52.373	37.29	63.626	32.19	47.418	41.54
Sierpień	8.8	61.061	79.31	52.136	39.22	63.418	34.37	46.926	44.04
	18.8	60.892	79.99	51.853	40.71	63.161	36.16	46.334	46.17
	28.8	60.708	80.34	51.540	41.73	62.869	37.50	45.668	47.86
Wrzesień	7.7	60.514	80.38	51.202	42.31	62.546	38.41	44.940	49.12
	17.7	60.317	80.05	50.848	42.36	62.202	38.80	44.162	49.87
	27.7	60.130	79.39	50.496	41.91	61.853	38.70	43.367	50.11
Paźdz.	7.6	59.958	78.39	50.152	40.97	61.507	38.11	42.564	49.85
	17.6	59.814	77.03	49.831	39.50	61.178	36.98	41.778	49.02
	27.6	59.706	75.35	49.548	37.57	60.880	35.37	41.038	47.68
Listopad	6.6	59.639	73.38	49.307	35.19	60.619	33.29	40.355	45.84
	16.5	59.621	71.11	49.125	32.39	60.410	30.75	39.756	43.49
	26.5	59.654	68.62	49.006	29.26	60.261	27.85	39.261	40.73
Grudzień	6.5	59.738	65.94	48.954	25.85	60.173	24.63	38.878	37.60
	16.5	59.874	63.15	48.976	22.25	60.157	21.16	38.630	34.16
	26.4	60.055	60.35	49.069	18.61	60.210	17.58	38.521	30.56
	36.4	60.277	57.58	49.229	14.98	60.328	13.97	38.552	26.87
Miejsce śr. 2018.5		$60^s.969$	$61''.32$	$51^s.099$	$18''.03$	$62^s.182$	$14''.71$	$43^s.272$	$25''.64$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+1.074	+0.393	+1.635	+1.293	+1.606	+1.257	+3.370	+3.219
dwukrotne górowanie		V.30		VI.14		VI.21		VI.27	
a	a'	+0.129	−0.379	+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 2018
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Lyrae		ν Draconis		σ Sagittarii		τ Draconis	
		$0^m.03$ *Vega* A0		$4^m.82$ K0		$2^m.02$ B3		$4^m.45$ K0	
		α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}
		18^h37^m	$+38°47'$	18^h54^m	$+71°19'$	18^h56^m	$-26°16'$	19^h15^m	$+73°23'$
Styczeń	−8.5	$30^s.689$	$72''.79$	$06^s.582$	$25''.54$	$20^s.285$	$18''.55$	$07^s.756$	$29''.43$
	1.5	30.747	69.61	06.470	22.01	20.383	18.31	07.546	26.02
	11.5	30.855	66.40	06.482	18.40	20.522	18.08	07.473	22.48
	21.4	31.012	63.27	06.628	14.79	20.702	17.85	07.551	18.88
	31.4	31.214	60.35	06.902	11.38	20.917	17.63	07.776	15.41
Luty	10.4	31.452	57.74	07.287	08.24	21.158	17.39	08.131	12.16
	20.4	31.724	55.54	07.781	05.50	21.425	17.13	08.617	09.26
Marzec	2.3	32.021	53.85	08.361	03.29	21.711	16.83	09.208	06.85
	12.3	32.337	52.69	09.004	01.65	22.011	16.49	09.883	04.97
	22.3	32.667	52.14	09.698	00.65	22.325	16.11	10.628	03.70
Kwiecień	1.2	33.001	52.21	10.410	00.35	22.645	15.69	11.406	03.11
	11.2	33.333	52.85	11.122	00.68	22.969	15.23	12.197	03.15
	21.2	33.659	54.06	11.817	01.67	23.294	14.77	12.980	03.87
Maj	1.2	33.966	55.78	12.462	03.25	23.611	14.32	13.718	05.19
	11.1	34.254	57.91	13.048	05.34	23.920	13.90	14.400	07.05
	21.1	34.513	60.42	13.556	07.91	24.212	13.55	15.004	09.42
	31.1	34.735	63.18	13.967	10.81	24.480	13.29	15.504	12.18
Czerwiec	10.1	34.920	66.11	14.278	13.97	24.722	13.12	15.899	15.23
	20.0	35.060	69.14	14.476	17.33	24.928	13.08	16.170	18.53
	30.0	35.151	72.16	14.554	20.73	25.094	13.16	16.309	21.92
Lipiec	10.0	35.193	75.10	14.519	24.12	25.218	13.35	16.322	25.35
	19.9	35.183	77.90	14.362	27.43	25.293	13.66	16.198	28.75
	29.9	35.122	80.46	14.093	30.52	25.319	14.06	15.946	31.98
Sierpień	8.9	35.014	82.77	13.720	33.38	25.298	14.52	15.576	35.03
	18.9	34.860	84.75	13.245	35.93	25.230	15.03	15.086	37.80
	28.8	34.668	86.35	12.688	38.09	25.120	15.54	14.500	40.21
Wrzesień	7.8	34.444	87.57	12.062	39.85	24.976	16.03	13.828	42.27
	17.8	34.196	88.36	11.375	41.14	24.804	16.47	13.081	43.87
	27.8	33.936	88.69	10.656	41.92	24.616	16.84	12.289	44.99
Paźdz.	7.7	33.671	88.59	09.917	42.22	24.420	17.12	11.464	45.63
	17.7	33.414	88.00	09.177	41.94	24.229	17.29	10.627	45.71
	27.7	33.176	86.95	08.465	41.14	24.056	17.37	09.809	45.25
Listopad	6.6	32.964	85.46	07.791	39.80	23.908	17.35	09.021	44.26
	16.6	32.790	83.52	07.180	37.92	23.795	17.24	08.293	42.70
	26.6	32.661	81.20	06.654	35.58	23.725	17.08	07.648	40.64
Grudzień	6.6	32.578	78.53	06.220	32.79	23.699	16.87	07.096	38.12
	16.5	32.550	75.58	05.901	29.62	23.723	16.64	06.664	35.16
	26.5	32.576	72.46	05.705	26.21	23.795	16.41	06.363	31.91
	36.5	32.652	69.23	05.634	22.61	23.910	16.19	06.197	28.42
Miejsce śr. 2018.5		$33^s.933$	$66''.47$	$09^s.901$	$17''.73$	$24^s.680$	$19''.79$	$10^s.953$	$21''.37$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+1.283	+0.804	+3.123	+2.958	+1.115	−0.494	+3.498	+3.352
dwukrotne górowanie		VII.01		VII.05		VII.06		VII.10	
a	a'	+0.101	+0.163	−0.038	+0.234	+0.185	+0.244	−0.058	+0.322
b	b'	+0.009	+0.987	+0.046	+0.972	−0.008	+0.970	+0.072	+0.947

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		ι Cygni		α Aquilae		κ Cephei		α Cygni	
		$3^m.79$ A2		$0^m.77$ *Altair* A5		$4^m.39$ B9		$1^m.25$ *Deneb* A2p	
		α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}	α^γ_{app}	δ_{app}
		19^h30^m	$+51°45'$	19^h51^m	$+8°54'$	20^h08^m	$+77°45'$	20^h42^m	$+45°20'$
Styczeń	−8.4	$07^s.308$	$78''.27$	$37^s.700$	$66''.54$	$11^s.191$	$67''.36$	$01^s.029$	$54''.86$
	1.5	07.259	75.04	37.722	64.89	10.652	64.39	00.921	52.25
	11.5	07.271	71.67	37.779	63.18	10.284	61.15	00.857	49.40
	21.5	07.348	68.24	37.873	61.48	10.110	57.69	00.843	46.35
	31.4	07.487	64.93	38.002	59.88	10.140	54.21	00.881	43.27
Luty	10.4	07.681	61.82	38.159	58.42	10.358	50.79	00.968	40.26
	20.4	07.931	59.04	38.346	57.17	10.771	47.57	01.107	37.42
Marzec	2.4	08.227	56.73	38.558	56.23	11.359	44.71	01.295	34.90
	12.3	08.560	54.93	38.791	55.60	12.093	42.27	01.526	32.77
	22.3	08.928	53.72	39.046	55.34	12.961	40.35	01.800	31.11
Kwiecień	1.3	09.316	53.16	39.315	55.47	13.918	39.05	02.109	30.03
	11.3	09.715	53.21	39.596	55.97	14.933	38.36	02.444	29.50
	21.2	10.119	53.92	39.887	56.83	15.980	38.33	02.803	29.57
Maj	1.2	10.512	55.22	40.179	58.03	17.008	38.94	03.171	30.25
	11.2	10.888	57.04	40.468	59.50	17.995	40.13	03.541	31.46
	21.1	11.237	59.36	40.749	61.21	18.911	41.90	03.906	33.21
	31.1	11.546	62.06	41.013	63.09	19.716	44.16	04.250	35.40
Czerwiec	10.1	11.813	65.04	41.257	65.07	20.401	46.81	04.570	37.96
	20.1	12.027	68.27	41.472	67.11	20.941	49.83	04.855	40.84
	30.0	12.181	71.59	41.652	69.12	21.314	53.07	05.095	43.93
Lipiec	10.0	12.276	74.95	41.796	71.07	21.528	56.47	05.288	47.15
	20.0	12.306	78.27	41.896	72.92	21.561	59.97	05.426	50.45
	30.0	12.271	81.43	41.953	74.60	21.419	63.43	05.506	53.70
Sierpień	8.9	12.175	84.41	41.966	76.10	21.114	66.82	05.530	56.87
	18.9	12.017	87.12	41.933	77.40	20.637	70.05	05.495	59.88
	28.9	11.806	89.49	41.861	78.47	20.014	73.03	05.405	62.65
Wrzesień	7.8	11.550	91.50	41.753	79.31	19.258	75.74	05.267	65.15
	17.8	11.252	93.09	41.614	79.90	18.375	78.09	05.082	67.31
	27.8	10.930	94.20	41.455	80.24	17.403	80.01	04.863	69.09
Paźdz.	7.8	10.589	94.86	41.282	80.35	16.354	81.51	04.616	70.46
	17.7	10.243	94.98	41.104	80.19	15.252	82.48	04.349	71.37
	27.7	09.906	94.59	40.933	79.79	14.136	82.92	04.076	71.79
Listopad	6.7	09.585	93.68	40.774	79.16	13.020	82.83	03.804	71.74
	16.7	09.295	92.23	40.638	78.28	11.939	82.14	03.543	71.16
	26.6	09.046	90.30	40.531	77.19	10.931	80.90	03.305	70.08
Grudzień	6.6	08.841	87.92	40.455	75.90	10.007	79.11	03.091	68.53
	16.6	08.694	85.13	40.417	74.43	09.211	76.80	02.914	66.52
	26.5	08.607	82.05	40.417	72.83	08.563	74.08	02.779	64.13
	36.5	08.580	78.73	40.454	71.14	08.076	70.99	02.685	61.41
Miejsce śr. 2018.5		$10^s.307$	$71''.46$	$41^s.142$	$66''.16$	$13^s.978$	$58''.75$	$03^s.791$	$49''.85$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+1.616	+1.269	+1.012	+0.157	+4.719	+4.612	+1.423	+1.012
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.20		VII.24		VIII.01	
a	a'	+0.075	+0.383	+0.144	+0.468	−0.107	+0.531	+0.102	+0.650
b	b'	+0.032	+0.924	+0.005	+0.884	+0.163	+0.848	+0.044	+0.760

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2018
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^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}
		21^h18^m	$+62^\circ39'$	21^h28^m	$+70^\circ38'$	21^h42^m	$+71^\circ23'$	21^h45^m	$+9^\circ57'$
Styczeń	−8.4	$58^s.826$	$58''.67$	$51^s.402$	$39''.41$	$09^s.182$	$56''.27$	$02^s.710$	$32''.10$
	1.6	58.537	56.31	50.936	37.22	08.672	54.24	02.641	30.83
	11.6	58.309	53.56	50.551	34.59	08.240	51.76	02.596	29.48
	21.6	58.152	50.47	50.263	31.58	07.905	48.87	02.578	28.07
	31.5	58.077	47.22	50.090	28.34	07.685	45.71	02.590	26.70
Luty	10.5	58.080	43.89	50.028	24.98	07.579	42.39	02.630	25.40
	20.5	58.170	40.61	50.090	21.60	07.602	39.03	02.703	24.24
Marzec	2.4	58.345	37.55	50.275	18.40	07.753	35.79	02.808	23.29
	12.4	58.596	34.79	50.571	15.45	08.022	32.77	02.945	22.60
	22.4	58.925	32.44	50.980	12.87	08.411	30.09	03.115	22.21
Kwiecień	1.4	59.318	30.62	51.481	10.79	08.902	27.89	03.316	22.18
	11.3	59.764	29.35	52.058	09.24	09.477	26.19	03.545	22.49
	21.3	60.254	28.69	52.700	08.30	10.125	25.08	03.803	23.16
Maj	1.3	60.767	28.68	53.376	08.00	10.817	24.61	04.080	24.18
	11.3	61.292	29.26	54.069	08.31	11.533	24.73	04.374	25.50
	21.2	61.816	30.46	54.763	09.24	12.256	25.49	04.678	27.11
	31.2	62.316	32.21	55.425	10.75	12.953	26.83	04.983	28.94
Czerwiec	10.2	62.784	34.43	56.046	12.76	13.613	28.70	05.283	30.94
	20.1	63.206	37.10	56.605	15.26	14.215	31.06	05.570	33.06
	30.1	63.567	40.11	57.082	18.13	14.736	33.83	05.834	35.22
Lipiec	10.1	63.863	43.37	57.474	21.31	15.173	36.92	06.071	37.37
	20.1	64.083	46.84	57.763	24.74	15.509	40.30	06.273	39.47
	30.0	64.221	50.39	57.944	28.30	15.733	43.82	06.436	41.46
Sierpień	9.0	64.280	53.96	58.021	31.92	15.852	47.46	06.557	43.30
	19.0	64.253	57.49	57.982	35.56	15.852	51.12	06.633	44.96
	29.0	64.147	60.86	57.837	39.07	15.741	54.70	06.665	46.40
Wrzesień	7.9	63.969	64.05	57.593	42.44	15.527	58.16	06.656	47.63
	17.9	63.717	66.96	57.249	45.58	15.207	61.41	06.607	48.61
	27.9	63.407	69.52	56.823	48.39	14.800	64.36	06.525	49.35
Paźdz.	7.8	63.048	71.72	56.325	50.86	14.314	67.00	06.416	49.86
	17.8	62.645	73.45	55.763	52.89	13.756	69.21	06.285	50.11
	27.8	62.220	74.68	55.161	54.43	13.152	70.94	06.143	50.12
Listopad	6.8	61.778	75.40	54.528	55.46	12.510	72.19	05.995	49.92
	16.7	61.333	75.54	53.881	55.91	11.845	72.85	05.848	49.47
	26.7	60.902	75.12	53.245	55.77	11.185	72.93	05.712	48.82
Grudzień	6.7	60.491	74.13	52.627	55.05	10.536	72.43	05.588	47.97
	16.7	60.118	72.56	52.051	53.72	09.924	71.30	05.482	46.93
	26.6	59.793	70.50	51.538	51.86	09.369	69.63	05.400	45.75
	36.6	59.522	67.98	51.094	49.50	08.879	67.43	05.340	44.45
Miejsce śr. 2018.5		$61^s.186$	$51''.78$	$53^s.497$	$31''.69$	$11^s.157$	$48''.70$	$05^s.685$	$37''.88$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+2.178	+1.935	+3.017	+2.846	+3.135	+2.971	+1.015	+0.176
dwukrotne górowanie		VIII.11		VIII.13		VIII.17		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 2018
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei	
		$4^m.79$ G5		$1^m.16$ *Fomalhaut* A3		$2^m.49$ A0		$3^m.21$ K0	
		α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}	α^{γ}_{app}	δ_{app}
		22^h10^m	$+72°25'$	22^h58^m	$-29°31'$	23^h05^m	$+15°17'$	23^h40^m	$+77°43'$
Styczeń	−8.3	$07^s.803$	$64''.65$	$36^s.921$	$48''.47$	$38^s.520$	$70''.44$	$06^s.937$	$74''.51$
	1.6	07.216	62.99	36.804	48.44	38.406	69.40	05.971	74.22
	11.6	06.698	60.84	36.706	48.14	38.306	68.22	05.032	73.32
	21.6	06.270	58.21	36.630	47.56	38.220	66.92	04.152	71.81
	31.6	05.954	55.24	36.582	46.70	38.157	65.58	03.375	69.77
Luty	10.5	05.752	52.05	36.560	45.60	38.117	64.24	02.718	67.29
	20.5	05.682	48.73	36.569	44.26	38.105	62.95	02.215	64.43
Marzec	2.5	05.750	45.46	36.614	42.69	38.125	61.81	01.893	61.36
	12.5	05.946	42.33	36.692	40.94	38.180	60.86	01.751	58.19
	22.4	06.275	39.47	36.809	39.00	38.272	60.16	01.811	55.02
Kwiecień	1.4	06.723	37.02	36.965	36.93	38.404	59.77	02.067	52.02
	11.4	07.270	35.03	37.158	34.76	38.574	59.69	02.502	49.28
	21.3	07.909	33.58	37.390	32.51	38.782	59.98	03.115	46.89
Maj	1.3	08.608	32.75	37.656	30.27	39.022	60.64	03.873	44.98
	11.3	09.348	32.50	37.952	28.05	39.291	61.62	04.748	43.56
	21.3	10.111	32.89	38.274	25.91	39.585	62.95	05.723	42.70
	31.2	10.863	33.87	38.611	23.93	39.892	64.56	06.751	42.44
Czerwiec	10.2	11.589	35.40	38.958	22.13	40.206	66.41	07.808	42.74
	20.2	12.268	37.46	39.306	20.57	40.521	68.46	08.867	43.64
	30.2	12.873	39.97	39.644	19.31	40.824	70.63	09.885	45.07
Lipiec	10.1	13.399	42.85	39.965	18.35	41.111	72.88	10.848	47.00
	20.1	13.828	46.07	40.260	17.73	41.372	75.16	11.729	49.41
	30.1	14.147	49.50	40.520	17.47	41.601	77.39	12.498	52.20
Sierpień	9.0	14.359	53.09	40.742	17.55	41.795	79.54	13.155	55.32
	19.0	14.449	56.78	40.917	17.97	41.948	81.56	13.674	58.73
	29.0	14.423	60.44	41.044	18.69	42.059	83.40	14.047	62.31
Wrzesień	8.0	14.288	64.04	41.124	19.68	42.130	85.06	14.279	66.02
	17.9	14.038	67.49	41.154	20.90	42.158	86.50	14.351	69.79
	27.9	13.690	70.69	41.139	22.25	42.150	87.69	14.274	73.49
Paźdz.	7.9	13.253	73.62	41.086	23.71	42.110	88.66	14.053	77.11
	17.9	12.730	76.17	40.996	25.19	42.039	89.36	13.681	80.54
	27.8	12.147	78.28	40.882	26.61	41.947	89.82	13.179	83.68
Listopad	6.8	11.510	79.93	40.747	27.94	41.837	90.03	12.554	86.50
	16.8	10.836	81.02	40.600	29.10	41.716	89.99	11.812	88.88
	26.7	10.149	81.54	40.451	30.04	41.589	89.71	10.984	90.77
Grudzień	6.7	09.459	81.47	40.304	30.75	41.461	89.21	10.079	92.13
	16.7	08.789	80.77	40.165	31.18	41.335	88.48	09.122	92.87
	26.7	08.165	79.49	40.041	31.33	41.218	87.57	08.152	92.99
	36.6	07.594	77.65	39.932	31.20	41.110	86.48	07.184	92.50
Miejsce śr. 2018.5		$09^s.493$	$57''.37$	$40^s.156$	$25''.78$	$41^s.033$	$78''.36$	$07^s.325$	$68''.93$
$\sec\delta$	$\tan\delta$	+3.313	+3.159	+1.149	−0.566	+1.037	+0.274	+4.708	+4.600
dwukrotne górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.16	
a	a'	+0.056	+0.887	+0.163	+0.964	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
b	b'	+0.187	+0.461	−0.036	+0.264	+0.018	+0.235	+0.306	+0.087

MIEJSCA POZORNE Biegunowej ($2^m.02$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}
		2^h54^m	$+89°20'$			2^h53^m	$+89°20'$			2^h52^m	$+89°20'$			2^h53^m	$+89°20'$
Styczeń	0.8	$96^s.61$	$32''.70$	Luty	15.7	$75^s.04$	$37''.52$	Kwiecień	2.6	$65^s.25$	$29''.35$	Maj	18.5	$00^s.65$	$15''.61$
	1.8	95.46	32.97		16.7	72.94	37.47		3.6	64.49	29.05		19.5	01.47	15.38
	2.8	94.16	33.25		17.7	70.83	37.41		4.6	63.80	28.75		20.5	02.18	15.15
	3.8	92.69	33.52		18.7	68.75	37.33		5.6	63.16	28.47		21.5	02.80	14.91
	4.8	91.07	33.79		19.7	66.75	37.23		6.6	62.53	28.19		22.5	03.37	14.67
	5.8	89.34	34.02		20.7	64.85	37.11		7.6	61.88	27.92		23.5	03.94	14.40
	6.8	87.58	34.23		21.7	63.08	36.99		8.6	61.20	27.66		24.4	04.58	14.12
	7.8	85.83	34.42		22.7	61.42	36.87		9.6	60.47	27.40		25.4	05.32	13.82
	8.8	84.14	34.59		23.7	59.84	36.77		10.6	59.70	27.13		26.4	06.19	13.53
	9.8	82.52	34.74		24.7	58.29	36.67		11.6	58.90	26.86		27.4	07.18	13.23
	10.8	80.95	34.90		25.7	56.72	36.59		12.6	58.09	26.57		28.4	08.27	12.95
	11.8	79.43	35.05		26.7	55.06	36.53		13.6	57.30	26.26		29.4	09.44	12.68
	12.8	77.93	35.21		27.7	53.29	36.46		14.6	56.59	25.94		30.4	10.64	12.43
	13.8	76.42	35.38		28.7	51.40	36.37		15.6	56.00	25.60		31.4	11.84	12.20
	14.8	74.87	35.55	Marzec	1.7	49.45	36.27		16.6	55.54	25.26	Czerwiec	1.4	13.01	11.98
	15.8	73.26	35.73		2.7	47.49	36.13		17.6	55.25	24.92		2.4	14.13	11.77
	16.8	71.56	35.90		3.7	45.59	35.97		18.5	55.09	24.60		3.4	15.20	11.56
	17.8	69.77	36.08		4.7	43.80	35.79		19.5	55.02	24.29		4.4	16.23	11.35
	18.8	67.88	36.24		5.7	42.12	35.60		20.5	54.98	24.00		5.4	17.21	11.14
	19.8	65.92	36.39		6.7	40.55	35.41		21.5	54.90	23.73		6.4	18.19	10.92
	20.8	63.90	36.52		7.7	39.07	35.22		22.5	54.74	23.46		7.4	19.20	10.69
	21.8	61.88	36.63		8.7	37.64	35.04		23.5	54.48	23.20		8.4	20.26	10.45
	22.8	59.88	36.72		9.7	36.23	34.87		24.5	54.16	22.93		9.4	21.43	10.20
	23.8	57.94	36.79		10.7	34.80	34.70		25.5	53.81	22.64		10.4	22.73	09.95
	24.8	56.09	36.85		11.7	33.34	34.54		26.5	53.49	22.33		11.4	24.18	09.71
	25.8	54.35	36.91		12.6	31.83	34.37		27.5	53.25	22.00		12.4	25.77	09.48
	26.8	52.70	36.97		13.6	30.26	34.20		28.5	53.13	21.66		13.4	27.44	09.28
	27.8	51.12	37.05		14.6	28.64	34.03		29.5	53.14	21.32		14.4	29.12	09.11
	28.8	49.52	37.15		15.6	27.00	33.84		30.5	53.28	20.98		15.4	30.74	08.97
	29.8	47.84	37.25		16.6	25.34	33.63	Maj	1.5	53.52	20.65		16.4	32.24	08.84
	30.8	46.02	37.37		17.6	23.73	33.40		2.5	53.83	20.33		17.4	33.61	08.71
	31.8	44.06	37.47		18.6	22.19	33.15		3.5	54.16	20.03		18.4	34.91	08.56
Luty	1.8	41.97	37.55		19.6	20.78	32.89		4.5	54.48	19.74		19.4	36.17	08.41
	2.8	39.83	37.61		20.6	19.50	32.62		5.5	54.78	19.46		20.4	37.48	08.23
	3.8	37.69	37.64		21.6	18.36	32.36		6.5	55.03	19.19		21.4	38.86	08.04
	4.7	35.63	37.64		22.6	17.33	32.10		7.5	55.23	18.92		22.4	40.36	07.85
	5.7	33.65	37.63		23.6	16.37	31.86		8.5	55.40	18.64		23.4	41.97	07.66
	6.7	31.76	37.61		24.6	15.40	31.64		9.5	55.55	18.35		24.4	43.68	07.48
	7.7	29.95	37.59		25.6	14.38	31.43		10.5	55.71	18.05		25.4	45.46	07.32
	8.7	28.19	37.57		26.6	13.27	31.23		11.5	55.92	17.74		26.4	47.28	07.17
	9.7	26.44	37.56		27.6	12.07	31.01		12.5	56.22	17.42		27.4	49.10	07.04
	10.7	24.68	37.55		28.6	10.80	30.79		13.5	56.65	17.09		28.4	50.89	06.93
	11.7	22.89	37.55		29.6	09.52	30.53		14.5	57.24	16.76		29.4	52.63	06.83
	12.7	21.03	37.55		30.6	08.28	30.26		15.5	57.99	16.44		30.3	54.31	06.74
	13.7	19.11	37.55		31.6	07.14	29.97		16.5	58.85	16.14	Lipiec	1.3	55.92	06.65
	14.7	17.11	37.54	Kwiecień	1.6	06.13	29.66		17.5	59.76	15.86		2.3	57.48	06.56
	15.7	15.04	37.52		2.6	05.25	29.35		18.5	60.65	15.61		3.3	59.01	06.46

Dwukrotne dołowanie 6.V, dwukrotne górowanie 4.XI .
Miejsca średnie 2018.5 $\alpha = 2^h54^m59^s.02$ $\delta = +89°20'31''.19$

MIEJSCA POZORNE Biegunowej ($2^m.02$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}
		2^h53^m	$+89°20'$			2^h55^m	$+89°20'$			2^h56^m	$+89°20'$			2^h56^m	$+89°20'$
Lipiec	3.3	$59^s.01$	$06''.46$	Sierpień	18.2	$27^s.34$	$06''.99$	Paźdz.	3.1	$45^s.72$	$17''.43$	Listopad	18.0	$76^s.87$	$33''.81$
	4.3	60.55	06.36		19.2	29.46	07.10		4.1	47.05	17.79		19.0	76.64	34.15
	5.3	62.12	06.24		20.2	31.59	07.24		5.1	48.23	18.15		20.0	76.44	34.49
	6.3	63.76	06.12		21.2	33.68	07.39		6.1	49.29	18.50		21.0	76.31	34.81
	7.3	65.50	06.00		22.2	35.71	07.55		7.1	50.28	18.84		22.0	76.27	35.14
	8.3	67.37	05.88		23.2	37.66	07.73		8.1	51.26	19.15		23.0	76.30	35.47
	9.3	69.37	05.77		24.2	39.52	07.91		9.1	52.29	19.45		23.9	76.38	35.82
	10.3	71.47	05.68		25.2	41.30	08.10		10.1	53.41	19.74		24.9	76.44	36.20
	11.3	73.61	05.63		26.2	43.01	08.28		11.1	54.62	20.04		25.9	76.42	36.59
	12.3	75.72	05.60		27.2	44.68	08.45		12.1	55.90	20.34		26.9	76.26	36.99
	13.3	77.73	05.60		28.2	46.34	08.61		13.1	57.18	20.66		27.9	75.92	37.40
	14.3	79.60	05.60		29.2	48.02	08.77		14.1	58.44	21.00		28.9	75.42	37.80
	15.3	81.34	05.60		30.2	49.76	08.91		15.1	59.64	21.36		29.9	74.81	38.18
	16.3	83.01	05.58		31.2	51.58	09.06		16.1	60.74	21.72		30.9	74.13	38.53
	17.3	84.67	05.55	Wrzesień	1.2	53.51	09.21		17.1	61.74	22.10	Grudzień	1.9	73.46	38.87
	18.3	86.40	05.50		2.2	55.51	09.38		18.0	62.62	22.47		2.9	72.84	39.18
	19.3	88.22	05.44		3.2	57.58	09.57		19.0	63.40	22.85		3.9	72.30	39.49
	20.3	90.14	05.39		4.2	59.65	09.78		20.0	64.10	23.21		4.9	71.82	39.80
	21.3	92.16	05.34		5.2	61.67	10.02		21.0	64.74	23.56		5.9	71.40	40.12
	22.3	94.25	05.31		6.2	63.57	10.28		22.0	65.36	23.90		6.9	70.98	40.44
	23.3	96.38	05.29		7.2	65.34	10.54		23.0	66.00	24.23		7.9	70.52	40.78
	24.3	98.51	05.29		8.2	66.96	10.81		24.0	66.69	24.55		8.9	69.99	41.13
	25.3	100.60	05.31		9.2	68.47	11.06		25.0	67.46	24.87		9.9	69.35	41.49
	26.3	102.64	05.35		10.2	69.96	11.29		26.0	68.32	25.19		10.9	68.60	41.85
	27.3	104.61	05.39		11.1	71.48	11.50		27.0	69.24	25.53		11.9	67.72	42.20
	28.3	106.50	05.44		12.1	73.09	11.71		28.0	70.18	25.88		12.9	66.74	42.55
	29.3	108.33	05.49		13.1	74.80	11.91		29.0	71.08	26.26		13.9	65.67	42.88
	30.3	110.10	05.53		14.1	76.60	12.12		30.0	71.89	26.66		14.9	64.54	43.19
	31.3	111.85	05.57		15.1	78.43	12.35		31.0	72.54	27.07		15.9	63.40	43.49
Sierpień	1.3	113.61	05.60		16.1	80.27	12.60	Listopad	1.0	73.04	27.49		16.9	62.27	43.77
	2.3	115.42	05.62		17.1	82.07	12.86		2.0	73.40	27.89		17.9	61.19	44.04
	3.3	117.31	05.63		18.1	83.82	13.14		3.0	73.66	28.28		18.9	60.19	44.30
	4.3	119.31	05.65		19.1	85.47	13.43		4.0	73.88	28.64		19.9	59.28	44.56
	5.3	121.41	05.67		20.1	87.02	13.72		5.0	74.13	28.99		20.9	58.45	44.83
	6.2	123.61	05.72		21.1	88.48	14.02		6.0	74.44	29.33		21.9	57.64	45.11
	7.2	125.86	05.79		22.1	89.85	14.31		7.0	74.84	29.66		22.9	56.78	45.42
	8.2	128.11	05.88		23.1	91.16	14.60		8.0	75.30	30.00		23.9	55.82	45.75
	9.2	130.29	06.01		24.1	92.43	14.88		9.0	75.80	30.35		24.9	54.68	46.08
	10.2	132.34	06.15		25.1	93.70	15.14		10.0	76.28	30.71		25.9	53.37	46.40
	11.2	134.24	06.29		26.1	95.02	15.40		11.0	76.71	31.09		26.9	51.92	46.71
	12.2	136.02	06.42		27.1	96.41	15.65		12.0	77.05	31.48		27.9	50.38	46.98
	13.2	137.75	06.54		28.1	97.88	15.90		13.0	77.28	31.88		28.9	48.84	47.23
	14.2	139.49	06.64		29.1	99.44	16.17		14.0	77.39	32.28		29.8	47.35	47.46
	15.2	141.31	06.72		30.1	101.05	16.45		15.0	77.38	32.68		30.8	45.94	47.67
	16.2	143.23	06.80	Paźdz.	1.1	102.67	16.76		16.0	77.28	33.07		31.8	44.61	47.88
	17.2	145.25	06.89		2.1	104.25	17.09		17.0	77.10	33.45		32.8	43.34	48.09
	18.2	147.34	06.99		3.1	105.72	17.43		18.0	76.87	33.81		33.8	42.10	48.31

δ	$+89°20'00''.0$	$+89°20'10''.0$	$+89°20'20''.0$	$+89°20'30''.0$	$+89°20'40''.0$	$+89°20'50''.0$	$+89°21'00''.0$	$+89°21'10''.0$
$\sec\delta$	85.9456	86.3052	86.6678	87.0335	87.4022	87.7742	88.1492	88.5276
$\tan\delta$	85.9398	86.2994	86.6620	87.0277	87.3965	87.7685	88.1436	88.5219

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis ($4^m.29$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}
		9^h39^m	$+81^\circ14'$			9^h39^m	$+81^\circ14'$			9^h39^m	$+81^\circ14'$			9^h39^m	$+81^\circ14'$
Styczeń	1.1	$33^s.36$	$25''.63$	Luty	16.0	$37^s.02$	$37''.60$	Kwiecień	2.9	$34^s.75$	$50''.66$	Maj	18.7	$29^s.24$	$54''.66$
	2.1	33.51	25.75		17.0	37.03	37.95		3.9	34.64	50.84		19.7	29.14	54.59
	3.1	33.67	25.91		18.0	37.04	38.30		4.9	34.53	51.02		20.7	29.05	54.54
	4.1	33.82	26.09		19.0	37.03	38.65		5.9	34.43	51.19		21.7	28.95	54.51
	5.1	33.97	26.30		20.0	37.02	38.99		6.9	34.33	51.36		22.7	28.83	54.49
	6.1	34.10	26.52		21.0	37.00	39.31		7.9	34.23	51.53		23.7	28.71	54.46
	7.1	34.22	26.76		22.0	36.97	39.62		8.9	34.14	51.70		24.7	28.58	54.42
	8.1	34.33	26.99		23.0	36.96	39.90		9.9	34.05	51.89		25.7	28.45	54.37
	9.1	34.43	27.22		24.0	36.94	40.17		10.8	33.95	52.08		26.7	28.31	54.30
	10.1	34.52	27.44		25.0	36.94	40.44		11.8	33.85	52.28		27.7	28.18	54.20
	11.1	34.62	27.65		26.0	36.95	40.71		12.8	33.73	52.48		28.7	28.05	54.09
	12.1	34.72	27.85		27.0	36.95	41.00		13.8	33.61	52.68		29.7	27.93	53.97
	13.1	34.82	28.05		28.0	36.96	41.31		14.8	33.48	52.87		30.7	27.82	53.83
	14.1	34.93	28.25		29.0	36.96	41.64		15.8	33.35	53.04		31.7	27.71	53.70
	15.1	35.04	28.46	Marzec	2.0	36.94	41.98		16.8	33.21	53.18	Czerwiec	1.7	27.62	53.57
	16.1	35.15	28.69		3.0	36.91	42.33		17.8	33.07	53.30		2.7	27.52	53.44
	17.1	35.27	28.92		4.0	36.87	42.67		18.8	32.94	53.40		3.7	27.43	53.33
	18.1	35.38	29.17		5.0	36.81	42.99		19.8	32.83	53.48		4.7	27.33	53.22
	19.1	35.49	29.44		5.9	36.76	43.30		20.8	32.72	53.56		5.7	27.23	53.12
	20.1	35.58	29.73		6.9	36.70	43.58		21.8	32.62	53.64		6.7	27.13	53.02
	21.1	35.67	30.02		7.9	36.65	43.86		22.8	32.52	53.73		7.7	27.02	52.91
	22.1	35.75	30.32		8.9	36.60	44.13		23.8	32.42	53.85		8.7	26.90	52.80
	23.1	35.82	30.62		9.9	36.56	44.40		24.8	32.31	53.97		9.7	26.78	52.67
	24.1	35.88	30.91		10.9	36.52	44.66		25.8	32.19	54.10		10.7	26.66	52.51
	25.1	35.94	31.18		11.9	36.48	44.94		26.8	32.06	54.23		11.7	26.54	52.33
	26.1	36.00	31.44		12.9	36.44	45.22		27.8	31.93	54.34		12.7	26.43	52.12
	27.1	36.06	31.68		13.9	36.40	45.52		28.8	31.78	54.44		13.7	26.34	51.90
	28.0	36.14	31.91		14.9	36.35	45.82		29.8	31.64	54.51		14.7	26.27	51.67
	29.0	36.22	32.15		15.9	36.29	46.14		30.8	31.50	54.56		15.7	26.20	51.46
	30.0	36.31	32.40		16.9	36.22	46.45	Maj	1.8	31.36	54.60		16.7	26.14	51.26
	31.0	36.40	32.67		17.9	36.15	46.76		2.8	31.23	54.62		17.7	26.07	51.08
Luty	1.0	36.48	32.97		18.9	36.06	47.06		3.8	31.11	54.64		18.7	26.00	50.91
	2.0	36.55	33.29		19.9	35.97	47.35		4.8	30.99	54.66		19.7	25.91	50.75
	3.0	36.61	33.62		20.9	35.88	47.60		5.8	30.88	54.68		20.7	25.82	50.59
	4.0	36.65	33.96		21.9	35.78	47.84		6.8	30.77	54.72		21.7	25.72	50.41
	5.0	36.68	34.28		22.9	35.70	48.06		7.8	30.66	54.75		22.7	25.62	50.21
	6.0	36.71	34.60		23.9	35.63	48.27		8.8	30.54	54.80		23.6	25.52	49.99
	7.0	36.73	34.90		24.9	35.56	48.48		9.8	30.42	54.85		24.6	25.43	49.75
	8.0	36.76	35.18		25.9	35.50	48.70		10.8	30.29	54.90		25.6	25.34	49.51
	9.0	36.78	35.47		26.9	35.43	48.93		11.8	30.16	54.94		26.6	25.27	49.25
	10.0	36.82	35.75		27.9	35.37	49.18		12.8	30.01	54.96		27.6	25.20	48.99
	11.0	36.85	36.03		28.9	35.29	49.44		13.8	29.87	54.97		28.6	25.14	48.73
	12.0	36.89	36.32		29.9	35.20	49.71		14.8	29.72	54.94		29.6	25.09	48.48
	13.0	36.93	36.62		30.9	35.10	49.97		15.8	29.58	54.89		30.6	25.04	48.24
	14.0	36.96	36.93		31.9	34.99	50.22		16.8	29.46	54.82	Lipiec	1.6	24.98	48.01
	15.0	36.99	37.26	Kwiecień	1.9	34.87	50.45		17.7	29.34	54.74		2.6	24.93	47.79
	16.0	37.02	37.60		2.9	34.75	50.66		18.7	29.24	54.66		3.6	24.87	47.57

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 14.II .
Miejsca średnie 2018.5 $\alpha = 9^h39^m35^s.41$ $\delta = +81^\circ14'32''.68$

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis ($4^m.29$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*	α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*	α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*	α^{γ}_{app}	δ_{app}
	9^h39^m	$+81^\circ14'$		9^h39^m	$+81^\circ14'$		9^h39^m	$+81^\circ14'$		9^h39^m	$+81^\circ14'$
Lipiec 3.6	$24^s.87$	$47''.57$	Sierpień 18.5	$24^s.17$	$33''.36$	Paźdz. 3.4	$27^s.84$	$18''.47$	Listopad 18.2	$34^s.78$	$09''.85$
4.6	24.80	47.36	19.5	24.20	32.99	4.4	27.99	18.18	19.2	34.94	09.80
5.6	24.73	47.13	20.5	24.24	32.62	5.4	28.13	17.92	20.2	35.09	09.76
6.6	24.66	46.89	21.5	24.28	32.25	6.4	28.27	17.68	21.2	35.23	09.70
7.6	24.58	46.64	22.5	24.34	31.89	7.4	28.40	17.45	22.2	35.38	09.62
8.6	24.51	46.36	23.5	24.40	31.55	8.4	28.52	17.23	23.2	35.54	09.53
9.6	24.45	46.06	24.5	24.46	31.21	9.4	28.63	16.99	24.2	35.71	09.44
10.6	24.40	45.74	25.5	24.52	30.89	10.3	28.74	16.74	25.2	35.89	09.34
11.6	24.36	45.41	26.5	24.57	30.58	11.3	28.85	16.47	26.2	36.08	09.26
12.6	24.34	45.08	27.5	24.62	30.28	12.3	28.98	16.19	27.2	36.27	09.21
13.6	24.32	44.77	28.5	24.67	29.98	13.3	29.11	15.91	28.2	36.46	09.18
14.6	24.31	44.48	29.5	24.71	29.68	14.3	29.25	15.63	29.2	36.65	09.18
15.6	24.30	44.21	30.5	24.75	29.36	15.3	29.40	15.36	30.2	36.83	09.20
16.6	24.27	43.96	31.5	24.78	29.03	16.3	29.55	15.11	Grudzień 1.2	37.00	09.23
17.6	24.23	43.70	Wrzesień 1.5	24.83	28.68	17.3	29.71	14.87	2.2	37.15	09.26
18.6	24.18	43.44	2.5	24.88	28.31	18.3	29.87	14.65	3.2	37.30	09.28
19.6	24.14	43.16	3.5	24.94	27.93	19.3	30.02	14.45	4.2	37.45	09.29
20.6	24.09	42.86	4.4	25.02	27.55	20.3	30.17	14.26	5.2	37.59	09.29
21.6	24.05	42.54	5.4	25.11	27.18	21.3	30.31	14.08	6.2	37.75	09.28
22.6	24.01	42.21	6.4	25.21	26.82	22.3	30.45	13.90	7.2	37.91	09.27
23.6	23.99	41.87	7.4	25.31	26.49	23.3	30.58	13.72	8.2	38.08	09.27
24.6	23.97	41.53	8.4	25.40	26.18	24.3	30.71	13.54	9.2	38.26	09.28
25.6	23.96	41.19	9.4	25.49	25.89	25.3	30.84	13.33	10.2	38.44	09.31
26.6	23.96	40.86	10.4	25.56	25.60	26.3	30.98	13.12	11.2	38.61	09.35
27.6	23.96	40.54	11.4	25.63	25.31	27.3	31.12	12.89	12.2	38.79	09.42
28.6	23.96	40.24	12.4	25.70	25.00	28.3	31.28	12.65	13.2	38.96	09.51
29.5	23.97	39.94	13.4	25.76	24.67	29.3	31.45	12.42	14.2	39.13	09.61
30.5	23.96	39.65	14.4	25.83	24.33	30.3	31.62	12.21	15.2	39.28	09.72
31.5	23.95	39.37	15.4	25.91	23.98	31.3	31.81	12.02	16.2	39.43	09.83
Sierpień 1.5	23.94	39.08	16.4	26.00	23.63	Listopad 1.3	31.99	11.86	17.2	39.57	09.95
2.5	23.92	38.78	17.4	26.10	23.28	2.3	32.16	11.72	18.2	39.70	10.05
3.5	23.90	38.47	18.4	26.21	22.94	3.3	32.33	11.60	19.2	39.84	10.15
4.5	23.89	38.14	19.4	26.32	22.62	4.3	32.48	11.48	20.2	39.97	10.23
5.5	23.88	37.80	20.4	26.43	22.31	5.3	32.63	11.36	21.2	40.12	10.29
6.5	23.87	37.43	21.4	26.55	22.01	6.3	32.77	11.23	22.2	40.27	10.35
7.5	23.89	37.05	22.4	26.66	21.73	7.3	32.91	11.08	23.1	40.44	10.42
8.5	23.91	36.67	23.4	26.76	21.46	8.3	33.06	10.93	24.1	40.61	10.51
9.5	23.95	36.30	24.4	26.86	21.20	9.3	33.22	10.76	25.1	40.79	10.63
10.5	24.00	35.95	25.4	26.96	20.93	10.3	33.38	10.60	26.1	40.96	10.77
11.5	24.04	35.62	26.4	27.05	20.66	11.3	33.55	10.45	27.1	41.12	10.94
12.5	24.08	35.31	27.4	27.14	20.38	12.3	33.73	10.31	28.1	41.26	11.13
13.5	24.10	35.02	28.4	27.23	20.08	13.3	33.92	10.19	29.1	41.39	11.32
14.5	24.12	34.72	29.4	27.33	19.76	14.3	34.10	10.09	30.1	41.52	11.50
15.5	24.13	34.40	30.4	27.44	19.43	15.3	34.28	10.01	31.1	41.63	11.67
16.5	24.14	34.07	Paźdz. 1.4	27.56	19.10	16.2	34.45	09.94	32.1	41.75	11.83
17.5	24.15	33.72	2.4	27.69	18.78	17.2	34.62	09.89	33.1	41.87	11.98
18.5	24.17	33.36	3.4	27.84	18.47	18.2	34.78	09.85	34.1	41.99	12.12

δ	$+81^\circ14'00''.0$	$+81^\circ14'10''.0$	$+81^\circ14'20''.0$	$+81^\circ14'30''.0$	$+81^\circ14'40''.0$	$+81^\circ14'50''.0$	$+81^\circ15'00''.0$	$+81^\circ15'10''.0$
$\sec\delta$	6.5612	6.5633	6.5653	6.5674	6.5695	6.5715	6.5736	6.5757
$\tan\delta$	6.4846	6.4866	6.4887	6.4908	6.4929	6.4950	6.4971	6.4992

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris ($4^m.23$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}
		16^h44^m	$+82°00'$			16^h44^m	$+82°00'$			16^h44^m	$+82°00'$			16^h44^m	$+82°00'$
Styczeń	1.4	$02^s.64$	$16''.69$	Luty	16.3	$08^s.08$	$05''.35$	Kwiecień	3.2	$15^s.22$	$07''.01$	Maj	19.0	$18^s.93$	$19''.23$
	2.4	02.69	16.33		17.3	08.25	05.22		4.2	15.35	07.22		20.0	18.95	19.51
	3.4	02.75	15.95		18.3	08.42	05.11		5.2	15.47	07.43		21.0	18.96	19.78
	4.4	02.82	15.57		19.3	08.59	05.02		6.2	15.59	07.63		22.0	18.99	20.05
	5.4	02.90	15.20		20.3	08.76	04.95		7.2	15.71	07.82		23.0	19.01	20.34
	6.4	02.99	14.85		21.3	08.92	04.90		8.2	15.82	08.00		24.0	19.03	20.65
	7.4	03.08	14.52		22.3	09.08	04.87		9.1	15.94	08.18		25.0	19.05	20.98
	8.4	03.17	14.21		23.3	09.23	04.83		10.1	16.07	08.36		26.0	19.06	21.32
	9.4	03.26	13.92		24.3	09.37	04.78		11.1	16.19	08.54		27.0	19.06	21.67
	10.4	03.35	13.64		25.3	09.52	04.73		12.1	16.32	08.73		28.0	19.06	22.03
	11.4	03.44	13.36		26.3	09.67	04.65		13.1	16.45	08.94		29.0	19.05	22.38
	12.4	03.53	13.08		27.3	09.82	04.57		14.1	16.57	09.16		30.0	19.03	22.72
	13.4	03.62	12.80		28.3	09.98	04.48		15.1	16.69	09.41		31.0	19.01	23.04
	14.4	03.71	12.51	Marzec	1.3	10.15	04.41		16.1	16.81	09.67	Czerwiec	1.0	18.99	23.35
	15.4	03.80	12.21		2.3	10.33	04.35		17.1	16.92	09.95		2.0	18.97	23.65
	16.4	03.90	11.91		3.3	10.50	04.32		18.1	17.01	10.24		3.0	18.95	23.94
	17.4	04.00	11.60		4.2	10.67	04.32		19.1	17.10	10.52		4.0	18.93	24.22
	18.4	04.11	11.28		5.2	10.84	04.34		20.1	17.19	10.78		5.0	18.92	24.50
	19.4	04.23	10.97		6.2	11.00	04.38		21.1	17.27	11.03		6.0	18.90	24.79
	20.4	04.35	10.68		7.2	11.16	04.42		22.1	17.35	11.26		7.0	18.88	25.09
	21.4	04.48	10.40		8.2	11.31	04.46		23.1	17.44	11.48		8.0	18.87	25.39
	22.4	04.61	10.13		9.2	11.46	04.50		24.1	17.53	11.70		9.0	18.84	25.72
	23.4	04.74	09.89		10.2	11.62	04.53		25.1	17.62	11.94		10.0	18.81	26.06
	24.4	04.87	09.67		11.2	11.77	04.56		26.1	17.72	12.18		11.0	18.77	26.40
	25.4	04.99	09.46		12.2	11.92	04.58		27.1	17.81	12.46		12.0	18.73	26.75
	26.3	05.11	09.26		13.2	12.08	04.60		28.1	17.90	12.75		13.0	18.67	27.09
	27.3	05.22	09.05		14.2	12.24	04.62		29.1	17.99	13.06		14.0	18.60	27.40
	28.3	05.34	08.83		15.2	12.41	04.65		30.1	18.06	13.38		15.0	18.54	27.68
	29.3	05.45	08.60		16.2	12.58	04.69	Maj	1.1	18.13	13.70		16.0	18.47	27.95
	30.3	05.57	08.34		17.2	12.74	04.76		2.1	18.19	14.02		17.0	18.41	28.19
	31.3	05.70	08.08		18.2	12.91	04.84		3.1	18.25	14.32		18.0	18.36	28.44
Luty	1.3	05.84	07.82		19.2	13.08	04.95		4.1	18.30	14.62		19.0	18.31	28.69
	2.3	05.99	07.58		20.2	13.23	05.07		5.1	18.36	14.90		20.0	18.26	28.96
	3.3	06.14	07.36		21.2	13.38	05.21		6.1	18.41	15.18		20.9	18.20	29.25
	4.3	06.29	07.17		22.2	13.53	05.36		7.1	18.47	15.45		21.9	18.15	29.55
	5.3	06.45	07.00		23.2	13.66	05.49		8.1	18.52	15.72		22.9	18.08	29.86
	6.3	06.59	06.85		24.2	13.80	05.62		9.1	18.58	15.99		23.9	18.01	30.18
	7.3	06.74	06.71		25.2	13.93	05.73		10.1	18.64	16.28		24.9	17.93	30.49
	8.3	06.88	06.57		26.2	14.07	05.83		11.1	18.70	16.58		25.9	17.84	30.78
	9.3	07.02	06.43		27.2	14.21	05.92		12.1	18.76	16.89		26.9	17.75	31.07
	10.3	07.16	06.29		28.2	14.35	06.01		13.1	18.81	17.23		27.9	17.66	31.33
	11.3	07.30	06.14		29.2	14.51	06.12		14.1	18.85	17.57		28.9	17.57	31.58
	12.3	07.45	05.98		30.2	14.66	06.26		15.1	18.88	17.93		29.9	17.48	31.82
	13.3	07.60	05.82		31.2	14.81	06.42		16.0	18.90	18.28		30.9	17.39	32.05
	14.3	07.75	05.66	Kwiecień	1.2	14.95	06.60		17.0	18.91	18.62	Lipiec	1.9	17.30	32.27
	15.3	07.91	05.50		2.2	15.09	06.80		18.0	18.92	18.94		2.9	17.22	32.50
	16.3	08.08	05.35		3.2	15.22	07.01		19.0	18.93	19.23		3.9	17.14	32.73

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .
Miejsca średnie 2018.5 $\alpha = 16^h44^m08^s.18$ $\delta = +82°00'15''.22$

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris ($4^{\mathrm{m}}.23$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*	α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*	α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*	α^{γ}_{app}	δ_{app}
	16^h44^m	$+82^\circ00'$		16^h44^m	$+82^\circ00'$		16^h43^m	$+82^\circ00'$		16^h43^m	$+82^\circ00'$
Lipiec 3.9	$17^s.14$	$32''.73$	Sierpień 18.8	$10^s.86$	$39''.88$	Paźdz. 3.7	$63^s.07$	$36''.77$	Listopad 18.5	$57^s.65$	$24''.06$
4.9	17.05	32.97	19.8	10.68	39.95	4.7	62.91	36.54	19.5	57.59	23.73
5.9	16.97	33.22	20.8	10.51	40.00	5.7	62.76	36.30	20.5	57.54	23.41
6.9	16.87	33.48	21.8	10.33	40.03	6.7	62.62	36.08	21.5	57.48	23.09
7.9	16.77	33.75	22.8	10.16	40.04	7.7	62.47	35.86	22.5	57.42	22.78
8.9	16.66	34.03	23.8	09.99	40.04	8.6	62.33	35.67	23.5	57.35	22.47
9.9	16.55	34.29	24.8	09.82	40.03	9.6	62.19	35.48	24.5	57.28	22.13
10.9	16.42	34.54	25.8	09.66	40.01	10.6	62.04	35.31	25.5	57.22	21.77
11.9	16.29	34.76	26.8	09.50	39.99	11.6	61.89	35.13	26.5	57.16	21.39
12.9	16.16	34.96	27.8	09.34	39.99	12.6	61.73	34.95	27.5	57.11	20.99
13.9	16.04	35.12	28.8	09.18	39.99	13.6	61.58	34.74	28.5	57.07	20.58
14.9	15.92	35.28	29.8	09.02	40.00	14.6	61.42	34.52	29.5	57.04	20.17
15.9	15.80	35.44	30.8	08.86	40.01	15.6	61.27	34.28	30.5	57.01	19.77
16.9	15.69	35.61	31.8	08.69	40.04	16.6	61.12	34.02	Grudzień 1.5	56.99	19.40
17.9	15.58	35.80	Wrzesień 1.8	08.51	40.06	17.6	60.98	33.75	2.5	56.98	19.04
18.9	15.47	36.01	2.7	08.33	40.07	18.6	60.85	33.48	3.5	56.96	18.70
19.9	15.35	36.23	3.7	08.15	40.06	19.6	60.72	33.20	4.5	56.94	18.37
20.9	15.22	36.45	4.7	07.96	40.02	20.6	60.60	32.92	5.5	56.91	18.04
21.9	15.08	36.66	5.7	07.77	39.96	21.6	60.48	32.65	6.5	56.89	17.70
22.9	14.94	36.87	6.7	07.59	39.87	22.6	60.36	32.40	7.5	56.86	17.35
23.9	14.80	37.06	7.7	07.42	39.77	23.6	60.25	32.15	8.5	56.84	16.98
24.9	14.65	37.23	8.7	07.25	39.67	24.6	60.12	31.92	9.5	56.82	16.60
25.9	14.51	37.38	9.7	07.09	39.58	25.6	60.00	31.69	10.5	56.81	16.21
26.9	14.37	37.52	10.7	06.93	39.50	26.6	59.87	31.45	11.5	56.81	15.81
27.8	14.22	37.65	11.7	06.77	39.45	27.6	59.74	31.20	12.5	56.82	15.40
28.8	14.09	37.76	12.7	06.60	39.40	28.6	59.60	30.93	13.5	56.83	15.01
29.8	13.95	37.88	13.7	06.43	39.36	29.6	59.47	30.64	14.5	56.85	14.61
30.8	13.82	38.00	14.7	06.25	39.31	30.6	59.34	30.32	15.5	56.88	14.24
31.8	13.69	38.13	15.7	06.07	39.25	31.6	59.23	29.98	16.5	56.90	13.87
Sierpień 1.8	13.55	38.26	16.7	05.89	39.16	Listopad 1.6	59.12	29.64	17.5	56.93	13.53
2.8	13.41	38.41	17.7	05.71	39.06	2.6	59.02	29.30	18.5	56.96	13.19
3.8	13.27	38.56	18.7	05.54	38.94	3.6	58.92	28.97	19.5	56.98	12.87
4.8	13.12	38.72	19.7	05.36	38.81	4.6	58.83	28.66	20.5	57.00	12.55
5.8	12.96	38.88	20.7	05.20	38.66	5.6	58.74	28.37	21.4	57.01	12.21
6.8	12.79	39.02	21.7	05.03	38.51	6.6	58.65	28.09	22.4	57.03	11.86
7.8	12.62	39.13	22.7	04.87	38.35	7.6	58.55	27.81	23.4	57.05	11.49
8.8	12.45	39.22	23.7	04.72	38.20	8.6	58.45	27.52	24.4	57.08	11.09
9.8	12.28	39.28	24.7	04.57	38.06	9.6	58.35	27.23	25.4	57.11	10.68
10.8	12.12	39.32	25.7	04.41	37.93	10.6	58.24	26.92	26.4	57.16	10.28
11.8	11.96	39.35	26.7	04.26	37.81	11.6	58.15	26.58	27.4	57.22	09.88
12.8	11.81	39.39	27.7	04.10	37.70	12.6	58.06	26.24	28.4	57.28	09.51
13.8	11.66	39.45	28.7	03.93	37.59	13.6	57.97	25.88	29.4	57.35	09.17
14.8	11.51	39.52	29.7	03.76	37.47	14.5	57.89	25.51	30.4	57.41	08.84
15.8	11.36	39.61	30.7	03.59	37.33	15.5	57.82	25.14	31.4	57.47	08.53
16.8	11.20	39.71	Paźdz. 1.7	03.41	37.17	16.5	57.76	24.77	32.4	57.53	08.23
17.8	11.03	39.80	2.7	03.24	36.98	17.5	57.70	24.41	33.4	57.59	07.92
18.8	10.86	39.88	3.7	03.07	36.77	18.5	57.65	24.06	34.4	57.65	07.60

δ	$+81^\circ59'50''.0$	$+82^\circ00'00''.0$	$+82^\circ00'10''.0$	$+82^\circ00'20''.0$	$+82^\circ00'30''.0$	$+82^\circ00'40''.0$	$+82^\circ00'50''.0$	$+82^\circ01'00''.0$
$\sec\delta$	7.1828	7.1853	7.1878	7.1903	7.1927	7.1952	7.1977	7.2002
$\tan\delta$	7.1129	7.1154	7.1179	7.1204	7.1229	7.1254	7.1279	7.1304

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris ($4^m.36$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}
		17^h26^m	$+86°34'$			17^h26^m	$+86°34'$			17^h26^m	$+86°34'$			17^h26^m	$+86°34'$
Styczeń	1.4	$10^s.65$	$25''.49$	Luty	16.3	$20^s.36$	$12''.77$	Kwiecień	3.2	$36^s.76$	$11''.88$	Maj	19.1	$47^s.22$	$22''.42$
	2.4	10.67	25.13		17.3	20.72	12.59		4.2	37.08	12.04		20.1	47.29	22.69
	3.4	10.71	24.75		18.3	21.09	12.42		5.2	37.39	12.20		21.1	47.36	22.94
	4.4	10.78	24.36		19.3	21.46	12.27		6.2	37.69	12.35		22.1	47.45	23.20
	5.4	10.88	23.98		20.3	21.83	12.15		7.2	37.99	12.49		23.1	47.56	23.47
	6.4	11.00	23.61		21.3	22.19	12.05		8.2	38.28	12.63		24.1	47.66	23.76
	7.4	11.14	23.26		22.3	22.54	11.96		9.2	38.58	12.76		25.1	47.76	24.07
	8.4	11.29	22.93		23.3	22.86	11.87		10.2	38.88	12.89		26.0	47.85	24.40
	9.4	11.43	22.62		24.3	23.18	11.78		11.2	39.20	13.02		27.0	47.92	24.74
	10.4	11.58	22.32		25.3	23.48	11.67		12.2	39.52	13.16		28.0	47.97	25.09
	11.4	11.71	22.03		26.3	23.79	11.55		13.2	39.85	13.31		29.0	48.00	25.43
	12.4	11.85	21.74		27.3	24.11	11.42		14.2	40.18	13.48		30.0	48.01	25.77
	13.4	11.97	21.44		28.3	24.45	11.28		15.2	40.51	13.67		31.0	48.01	26.09
	14.4	12.11	21.14	Marzec	1.3	24.82	11.15		16.2	40.83	13.89	Czerwiec	1.0	48.00	26.40
	15.4	12.24	20.82		2.3	25.20	11.03		17.2	41.12	14.12		2.0	48.00	26.70
	16.4	12.39	20.50		3.3	25.60	10.94		18.2	41.39	14.36		3.0	47.99	26.99
	17.4	12.55	20.16		4.3	25.99	10.88		19.2	41.64	14.61		4.0	47.99	27.27
	18.4	12.72	19.83		5.3	26.38	10.84		20.1	41.87	14.84		5.0	48.00	27.55
	19.4	12.92	19.49		6.3	26.76	10.82		21.1	42.08	15.05		6.0	48.01	27.84
	20.4	13.14	19.16		7.3	27.12	10.80		22.1	42.30	15.25		7.0	48.02	28.13
	21.4	13.37	18.85		8.3	27.47	10.79		23.1	42.53	15.43		8.0	48.03	28.43
	22.4	13.61	18.55		9.3	27.82	10.78		24.1	42.77	15.61		9.0	48.04	28.76
	23.4	13.86	18.27		10.3	28.16	10.76		25.1	43.03	15.80		10.0	48.03	29.09
	24.4	14.10	18.01		11.3	28.50	10.73		26.1	43.29	16.01		11.0	48.00	29.45
	25.4	14.34	17.77		12.3	28.85	10.70		27.1	43.56	16.23		12.0	47.94	29.80
	26.4	14.56	17.54		13.3	29.20	10.66		28.1	43.82	16.48		13.0	47.85	30.15
	27.4	14.77	17.30		14.2	29.57	10.62		29.1	44.07	16.75		14.0	47.74	30.48
	28.4	14.96	17.06		15.2	29.95	10.59		30.1	44.30	17.04		15.0	47.62	30.79
	29.4	15.16	16.80		16.2	30.34	10.58	Maj	1.1	44.51	17.33		16.0	47.50	31.07
	30.4	15.37	16.51		17.2	30.74	10.57		2.1	44.70	17.61		17.0	47.39	31.33
	31.4	15.59	16.22		18.2	31.14	10.59		3.1	44.87	17.89		18.0	47.30	31.59
Luty	1.4	15.85	15.92		19.2	31.54	10.64		4.1	45.04	18.16		19.0	47.22	31.85
	2.4	16.13	15.63		20.2	31.92	10.71		5.1	45.21	18.42		20.0	47.15	32.13
	3.4	16.43	15.37		21.2	32.29	10.79		6.1	45.37	18.67		21.0	47.08	32.43
	4.4	16.74	15.13		22.2	32.64	10.88		7.1	45.54	18.91		22.0	47.00	32.74
	5.4	17.05	14.92		23.2	32.96	10.96		8.1	45.71	19.15		23.0	46.90	33.07
	6.3	17.36	14.72		24.2	33.28	11.04		9.1	45.89	19.40		24.0	46.78	33.40
	7.3	17.66	14.54		25.2	33.59	11.10		10.1	46.08	19.65		25.0	46.65	33.73
	8.3	17.95	14.36		26.2	33.91	11.15		11.1	46.27	19.92		26.0	46.49	34.05
	9.3	18.23	14.18		27.2	34.24	11.19		12.1	46.46	20.20		27.0	46.32	34.36
	10.3	18.51	13.99		28.2	34.59	11.23		13.1	46.63	20.51		28.0	46.15	34.66
	11.3	18.79	13.80		29.2	34.95	11.28		14.1	46.79	20.83		29.0	45.97	34.94
	12.3	19.08	13.60		30.2	35.32	11.35		15.1	46.92	21.16		30.0	45.79	35.20
	13.3	19.38	13.39		31.2	35.70	11.45		16.1	47.02	21.50		31.0	45.62	35.46
	14.3	19.69	13.18	Kwiecień	1.2	36.07	11.58		17.1	47.10	21.83	Lipiec	1.9	45.45	35.70
	15.3	20.02	12.98		2.2	36.42	11.72		18.1	47.16	22.13		2.9	45.29	35.95
	16.3	20.36	12.77		3.2	36.76	11.88		19.1	47.22	22.42		3.9	45.14	36.21

Dwukrotne dołowanie 12.XII, dwukrotne górowanie 13.VI .
Miejsca średnie 2018.5 $\alpha = 17^h26^m20^s.02$ $\delta = +86°34'22''.79$

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris ($4^m.36$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}
		17^h26^m	$+86^\circ34'$			17^h26^m	$+86^\circ34'$			17^h25^m	$+86^\circ34'$			17^h25^m	$+86^\circ34'$
Lipiec	3.9	$45^s.14$	$36''.21$	Sierpień	18.8	$31^s.59$	$45''.48$	Paźdz.	3.7	$72^s.72$	$45''.39$	Listopad	18.6	$57^s.36$	$35''.26$
	4.9	44.99	36.47		19.8	31.19	45.61		4.7	72.30	45.23		19.6	57.17	34.96
	5.9	44.83	36.74		20.8	30.78	45.72		5.7	71.90	45.06		20.6	56.97	34.68
	6.9	44.66	37.03		21.8	30.37	45.82		6.7	71.51	44.89		21.6	56.77	34.40
	7.9	44.48	37.33		22.8	29.96	45.90		7.7	71.15	44.74		22.6	56.56	34.13
	8.9	44.27	37.64		23.8	29.55	45.96		8.7	70.79	44.60		23.6	56.33	33.86
	9.9	44.03	37.94		24.8	29.16	46.01		9.7	70.42	44.48		24.6	56.09	33.56
	10.9	43.77	38.23		25.8	28.77	46.05		10.7	70.04	44.37		25.5	55.85	33.25
	11.9	43.49	38.50		26.8	28.40	46.10		11.7	69.65	44.25		26.5	55.61	32.91
	12.9	43.21	38.74		27.8	28.03	46.14		12.7	69.25	44.14		27.5	55.40	32.55
	13.9	42.93	38.95		28.8	27.67	46.20		13.7	68.84	44.00		28.5	55.20	32.17
	14.9	42.67	39.14		29.8	27.31	46.27		14.7	68.42	43.85		29.5	55.04	31.79
	15.9	42.43	39.34		30.8	26.93	46.35		15.7	68.01	43.67		30.5	54.90	31.42
	16.9	42.21	39.55		31.8	26.54	46.43		16.7	67.61	43.48	Grudzień	1.5	54.78	31.07
	17.9	41.98	39.77	Wrzesień	1.8	26.14	46.52		17.7	67.23	43.28		2.5	54.66	30.74
	18.9	41.75	40.01		2.8	25.71	46.60		18.7	66.86	43.06		3.5	54.55	30.42
	19.9	41.51	40.27		3.8	25.27	46.66		19.6	66.50	42.84		4.5	54.42	30.12
	20.9	41.25	40.53		4.8	24.81	46.70		20.6	66.16	42.62		5.5	54.29	29.81
	21.9	40.97	40.79		5.8	24.35	46.71		21.6	65.83	42.41		6.5	54.15	29.50
	22.9	40.68	41.04		6.8	23.91	46.69		22.6	65.51	42.20		7.5	54.01	29.18
	23.9	40.37	41.28		7.8	23.48	46.66		23.6	65.19	42.01		8.5	53.87	28.84
	24.9	40.05	41.50		8.8	23.07	46.62		24.6	64.87	41.83		9.5	53.73	28.49
	25.9	39.73	41.70		9.8	22.68	46.59		25.6	64.53	41.66		10.5	53.62	28.12
	26.9	39.41	41.89		10.8	22.30	46.58		26.6	64.17	41.48		11.5	53.52	27.74
	27.9	39.10	42.07		11.8	21.92	46.58		27.6	63.81	41.30		12.5	53.44	27.35
	28.9	38.79	42.23		12.7	21.52	46.60		28.6	63.43	41.09		13.5	53.38	26.96
	29.9	38.50	42.39		13.7	21.11	46.62		29.6	63.05	40.86		14.5	53.34	26.58
	30.9	38.21	42.56		14.7	20.69	46.64		30.6	62.68	40.61		15.5	53.31	26.21
	31.9	37.92	42.73		15.7	20.25	46.65		31.6	62.33	40.33		16.5	53.30	25.86
Sierpień	1.9	37.64	42.91		16.7	19.81	46.64	Listopad	1.6	62.00	40.04		17.5	53.29	25.52
	2.9	37.34	43.10		17.7	19.36	46.61		2.6	61.69	39.75		18.5	53.27	25.19
	3.9	37.04	43.30		18.7	18.92	46.56		3.6	61.41	39.47		19.5	53.25	24.88
	4.9	36.71	43.51		19.7	18.48	46.49		4.6	61.14	39.21		20.5	53.22	24.57
	5.9	36.37	43.72		20.7	18.06	46.42		5.6	60.87	38.96		21.5	53.17	24.25
	6.9	36.00	43.92		21.7	17.65	46.33		6.6	60.59	38.72		22.5	53.11	23.91
	7.8	35.61	44.10		22.7	17.25	46.24		7.6	60.30	38.50		23.5	53.05	23.55
	8.8	35.21	44.25		23.7	16.86	46.15		8.6	60.00	38.27		24.5	53.01	23.17
	9.8	34.81	44.37		24.7	16.49	46.07		9.6	59.70	38.02		25.5	53.00	22.77
	10.8	34.43	44.47		25.7	16.11	46.00		10.6	59.39	37.76		26.5	53.01	22.36
	11.8	34.07	44.56		26.7	15.73	45.94		11.6	59.08	37.49		27.5	53.06	21.97
	12.8	33.72	44.66		27.7	15.34	45.89		12.6	58.79	37.19		28.5	53.12	21.59
	13.8	33.39	44.76		28.7	14.93	45.85		13.6	58.50	36.88		29.5	53.20	21.24
	14.8	33.06	44.89		29.7	14.51	45.79		14.6	58.24	36.56		30.5	53.28	20.90
	15.8	32.71	45.03		30.7	14.07	45.73		15.6	58.00	36.23		31.4	53.35	20.58
	16.8	32.36	45.18	Paźdz.	1.7	13.62	45.64		16.6	57.77	35.90		32.4	53.41	20.27
	17.8	31.98	45.33		2.7	13.17	45.53		17.6	57.56	35.58		33.4	53.47	19.96
	18.8	31.59	45.48		3.7	12.72	45.39		18.6	57.36	35.26		34.4	53.52	19.65

δ	$+86^\circ34'00''.0$	$+86^\circ34'10''.0$	$+86^\circ34'20''.0$	$+86^\circ34'30''.0$	$+86^\circ34'40''.0$	$+86^\circ34'50''.0$	$+86^\circ35'00''.0$	$+86^\circ35'10''.0$
$\sec\delta$	16.6981	16.7116	16.7251	16.7387	16.7522	16.7658	16.7794	16.7931
$\tan\delta$	16.6681	16.6816	16.6952	16.7088	16.7224	16.7360	16.7496	16.7633

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei ($4^{m}.71$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*		α^{γ}_{app}	δ_{app}
		22^h54^m	$+84^\circ26'$			22^h54^m	$+84^\circ26'$			22^h54^m	$+84^\circ26'$			22^h54^m	$+84^\circ26'$
Styczeń	1.7	$10^s.55$	$49''.07$	Luty	16.5	$03^s.33$	$38''.56$	Kwiecień	3.4	$04^s.46$	$24''.07$	Maj	19.3	$12^s.74$	$17''.01$
	2.7	10.32	49.00		17.5	03.24	38.21		4.4	04.60	23.82		20.3	12.93	17.01
	3.7	10.09	48.91		18.5	03.17	37.85		5.4	04.74	23.58		21.3	13.12	17.00
	4.7	09.85	48.79		19.5	03.11	37.50		6.4	04.88	23.35		22.3	13.31	16.97
	5.7	09.61	48.64		20.5	03.06	37.15		7.4	05.01	23.13		23.3	13.51	16.93
	6.7	09.38	48.47		21.5	03.03	36.82		8.4	05.13	22.90		24.3	13.72	16.90
	7.7	09.17	48.29		22.5	03.01	36.51		9.4	05.25	22.66		25.3	13.94	16.87
	8.7	08.97	48.11		23.5	02.99	36.21		10.4	05.37	22.42		26.3	14.17	16.86
	9.7	08.78	47.93		24.5	02.96	35.93		11.4	05.49	22.17		27.3	14.41	16.86
	10.6	08.61	47.76		25.5	02.93	35.65		12.4	05.62	21.91		28.3	14.65	16.89
	11.6	08.43	47.59		26.5	02.89	35.36		13.4	05.75	21.64		29.3	14.89	16.94
	12.6	08.26	47.43		27.5	02.84	35.06		14.4	05.90	21.38		30.3	15.13	17.00
	13.6	08.08	47.28		28.5	02.78	34.74		15.4	06.06	21.13		31.3	15.36	17.07
	14.6	07.90	47.12	Marzec	1.5	02.73	34.40		16.4	06.24	20.89	Czerwiec	1.3	15.57	17.15
	15.6	07.71	46.95		2.5	02.69	34.04		17.4	06.42	20.68		2.3	15.78	17.22
	16.6	07.52	46.78		3.5	02.67	33.67		18.4	06.62	20.49		3.3	15.98	17.29
	17.6	07.32	46.59		4.5	02.67	33.31		19.4	06.81	20.32		4.3	16.18	17.35
	18.6	07.12	46.38		5.5	02.68	32.96		20.4	06.99	20.18		5.2	16.37	17.40
	19.6	06.93	46.15		6.5	02.70	32.63		21.4	07.16	20.03		6.2	16.57	17.45
	20.6	06.73	45.90		7.5	02.73	32.31		22.4	07.32	19.88		7.2	16.77	17.49
	21.6	06.55	45.65		8.5	02.76	32.00		23.4	07.48	19.72		8.2	16.98	17.54
	22.6	06.38	45.38		9.5	02.79	31.70		24.4	07.63	19.55		9.2	17.20	17.60
	23.6	06.22	45.12		10.5	02.82	31.40		25.4	07.78	19.36		10.2	17.44	17.68
	24.6	06.08	44.86		11.5	02.84	31.10		26.4	07.95	19.16		11.2	17.67	17.78
	25.6	05.95	44.62		12.5	02.85	30.79		27.4	08.13	18.97		12.2	17.92	17.91
	26.6	05.82	44.39		13.5	02.87	30.48		28.4	08.32	18.78		13.2	18.15	18.07
	27.6	05.69	44.18		14.5	02.88	30.15		29.4	08.53	18.62		14.2	18.38	18.24
	28.6	05.56	43.98		15.5	02.90	29.81		30.3	08.74	18.47		15.2	18.58	18.42
	29.6	05.41	43.77		16.5	02.92	29.46	Maj	1.3	08.96	18.34		16.2	18.77	18.59
	30.6	05.25	43.55		17.5	02.96	29.11		2.3	09.17	18.24		17.2	18.95	18.75
	31.6	05.09	43.30		18.5	03.01	28.75		3.3	09.39	18.14		18.2	19.12	18.88
Luty	1.6	04.92	43.03		19.5	03.08	28.41		4.3	09.59	18.05		19.2	19.30	19.00
	2.6	04.76	42.73		20.5	03.16	28.08		5.3	09.79	17.96		20.2	19.48	19.12
	3.6	04.62	42.42		21.5	03.26	27.78		6.3	09.98	17.87		21.2	19.68	19.25
	4.6	04.50	42.11		22.5	03.35	27.50		7.3	10.16	17.77		22.2	19.89	19.38
	5.6	04.39	41.80		23.5	03.45	27.23		8.3	10.34	17.67		23.2	20.10	19.54
	6.6	04.29	41.50		24.4	03.54	26.97		9.3	10.53	17.55		24.2	20.32	19.71
	7.6	04.20	41.21		25.4	03.61	26.72		10.3	10.72	17.44		25.2	20.54	19.91
	8.6	04.11	40.92		26.4	03.68	26.45		11.3	10.92	17.32		26.2	20.75	20.11
	9.6	04.02	40.65		27.4	03.74	26.17		12.3	11.13	17.21		27.2	20.95	20.33
	10.6	03.93	40.38		28.4	03.81	25.87		13.3	11.35	17.11		28.2	21.14	20.55
	11.6	03.84	40.10		29.4	03.88	25.56		14.3	11.59	17.04		29.2	21.32	20.78
	12.6	03.74	39.82		30.4	03.97	25.24		15.3	11.83	16.99		30.2	21.49	20.99
	13.6	03.64	39.53		31.4	04.07	24.93		16.3	12.08	16.98	Lipiec	1.2	21.66	21.20
	14.6	03.53	39.22	Kwiecień	1.4	04.19	24.63		17.3	12.31	16.98		2.2	21.81	21.40
	15.6	03.43	38.90		2.4	04.32	24.34		18.3	12.53	17.00		3.2	21.97	21.60
	16.5	03.33	38.56		3.4	04.46	24.07		19.3	12.74	17.01		4.2	22.13	21.79

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 4.IX .
Miejsca średnie 2018.5 $\alpha = 22^h54^m11^s.59$ $\delta = +84^\circ26'42''.63$

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei ($4^{m}.71$) 2018
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1	α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*	α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*	α^{γ}_{app}	δ_{app}	*UT1*	α^{γ}_{app}	δ_{app}
	22^h54^m	$+84^\circ26'$		22^h54^m	$+84^\circ26'$		22^h54^m	$+84^\circ26'$		22^h54^m	$+84^\circ27'$
Lipiec 4.2	$22^s.13$	$21''.79$	Sierpień 19.0	$27^s.43$	$35''.88$	Paźdz. 3.9	$25^s.91$	$52''.88$	Listopad 18.8	$18^s.09$	$04''.97$
5.2	22.30	21.97	20.0	27.48	36.27	4.9	25.77	53.23	19.8	17.87	05.09
6.2	22.47	22.17	21.0	27.53	36.67	5.9	25.63	53.56	20.8	17.67	05.22
7.2	22.66	22.38	22.0	27.56	37.06	6.9	25.49	53.87	21.8	17.48	05.36
8.2	22.85	22.60	23.0	27.59	37.45	7.9	25.35	54.17	22.8	17.29	05.51
9.2	23.04	22.86	24.0	27.60	37.82	8.9	25.23	54.47	23.8	17.10	05.68
10.2	23.23	23.14	25.0	27.60	38.19	9.9	25.12	54.77	24.8	16.89	05.85
11.2	23.41	23.44	26.0	27.60	38.54	10.9	25.02	55.09	25.8	16.67	06.03
12.1	23.58	23.75	27.0	27.60	38.88	11.9	24.91	55.42	26.8	16.44	06.19
13.1	23.72	24.06	28.0	27.60	39.22	12.9	24.80	55.77	27.8	16.19	06.33
14.1	23.85	24.35	29.0	27.61	39.55	13.9	24.68	56.12	28.8	15.93	06.44
15.1	23.97	24.63	30.0	27.62	39.89	14.9	24.55	56.47	29.8	15.68	06.52
16.1	24.08	24.88	31.0	27.65	40.24	15.9	24.41	56.81	30.8	15.43	06.59
17.1	24.21	25.13	Wrzesień 1.0	27.67	40.60	16.9	24.25	57.13	Grudzień 1.8	15.19	06.64
18.1	24.34	25.37	2.0	27.70	40.99	17.9	24.09	57.44	2.8	14.96	06.69
19.1	24.49	25.62	3.0	27.72	41.39	18.9	23.92	57.74	3.8	14.75	06.74
20.1	24.64	25.89	4.0	27.73	41.81	19.9	23.74	58.02	4.8	14.54	06.80
21.1	24.80	26.18	5.0	27.72	42.23	20.9	23.57	58.28	5.7	14.33	06.88
22.1	24.95	26.48	6.0	27.69	42.65	21.9	23.40	58.54	6.7	14.13	06.96
23.1	25.10	26.80	7.0	27.65	43.05	22.9	23.24	58.79	7.7	13.91	07.04
24.1	25.24	27.13	8.0	27.60	43.43	23.9	23.09	59.04	8.7	13.68	07.12
25.1	25.37	27.46	9.0	27.54	43.79	24.9	22.94	59.30	9.7	13.45	07.19
26.1	25.49	27.80	10.0	27.49	44.13	25.9	22.80	59.57	10.7	13.20	07.24
27.1	25.59	28.12	11.0	27.45	44.47	26.9	22.66	59.87	11.7	12.95	07.27
28.1	25.69	28.44	12.0	27.42	44.81	27.9	22.51	60.17	12.7	12.70	07.28
29.1	25.78	28.75	13.0	27.40	45.17	28.9	22.35	60.48	13.7	12.44	07.27
30.1	25.87	29.05	14.0	27.38	45.54	29.8	22.17	60.79	14.7	12.19	07.24
31.1	25.96	29.34	15.0	27.36	45.93	30.8	21.98	61.08	15.7	11.95	07.21
Sierpień 1.1	26.05	29.63	16.0	27.33	46.32	31.8	21.77	61.35	16.7	11.72	07.16
2.1	26.15	29.92	17.0	27.29	46.72	Listopad 1.8	21.56	61.60	17.7	11.50	07.12
3.1	26.25	30.22	18.0	27.24	47.12	2.8	21.35	61.82	18.7	11.29	07.08
4.1	26.36	30.53	19.0	27.17	47.51	3.8	21.14	62.02	19.7	11.09	07.05
5.1	26.48	30.86	20.0	27.10	47.89	4.8	20.94	62.22	20.7	10.89	07.04
6.1	26.60	31.22	21.0	27.01	48.26	5.8	20.76	62.42	21.7	10.68	07.05
7.1	26.70	31.60	22.0	26.92	48.61	6.8	20.58	62.63	22.7	10.47	07.06
8.1	26.80	31.99	22.9	26.83	48.95	7.8	20.41	62.85	23.7	10.24	07.06
9.1	26.87	32.39	23.9	26.74	49.28	8.8	20.24	63.09	24.7	09.99	07.04
10.1	26.93	32.77	24.9	26.65	49.60	9.8	20.06	63.33	25.7	09.73	06.99
11.1	26.97	33.14	25.9	26.57	49.92	10.8	19.87	63.56	26.7	09.48	06.92
12.1	27.01	33.48	26.9	26.50	50.25	11.8	19.67	63.80	27.7	09.23	06.81
13.1	27.04	33.81	27.9	26.44	50.59	12.8	19.45	64.02	28.7	08.99	06.69
14.1	27.09	34.13	28.9	26.37	50.95	13.8	19.23	64.22	29.7	08.77	06.57
15.1	27.15	34.45	29.9	26.31	51.33	14.8	19.00	64.40	30.7	08.56	06.45
16.1	27.21	34.78	30.9	26.23	51.72	15.8	18.77	64.57	31.7	08.36	06.34
17.1	27.29	35.13	Paźdz. 1.9	26.14	52.11	16.8	18.54	64.72	32.7	08.17	06.24
18.0	27.36	35.50	2.9	26.03	52.50	17.8	18.31	64.85	33.7	07.98	06.14
19.0	27.43	35.88	3.9	25.91	52.88	18.8	18.09	64.97	34.7	07.78	06.05

δ	$+84^\circ26'10''.0$	$+84^\circ26'20''.0$	$+84^\circ26'30''.0$	$+84^\circ26'40''.0$	$+84^\circ26'50''.0$	$+84^\circ27'00''.0$	$+84^\circ27'10''.0$	$+84^\circ27'20''.0$
$\sec\delta$	10.3140	10.3191	10.3243	10.3294	10.3346	10.3397	10.3449	10.3501
$\tan\delta$	10.2654	10.2706	10.2757	10.2809	10.2861	10.2913	10.2964	10.3016

Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2018

$(\times 10^{-9})$ 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	−156183709	896139408	388351587	−17259374	−2592337	−1123891	−157992266	890471584	386025464
I 1	−173417352	893409498	387167975	−17207097	−2867324	−1243259	−175220064	887737118	384839722
2	−190596286	890405071	385865213	−17149964	−3141379	−1362193	−192393145	884728141	383534833
3	−207715669	887127032	384443730	−17087994	−3414556	−1480704	−209506668	881445560	382111226
4	−224770651	883576236	382903942	−17021152	−3686900	−1598806	−226555782	877890228	380569316
5	−241756324	879753506	381246252	−16949360	−3958422	−1716504	−243535579	874062969	378909508
6	−258667690	875659676	379471072	−16872521	−4229089	−1833786	−260441061	869964618	377132211
7	−275499651	871295637	377578826	−16790537	−4498827	−1950629	−277267131	865596063	375237852
8	−292247021	866662368	375569973	−16703329	−4767529	−2066994	−294008603	860958286	373226889
9	−308904547	861760967	373445013	−16610839	−5035069	−2182835	−310660222	856052383	371099821
10	−325466926	856592662	371204494	−16513032	−5301314	−2298104	−327216687	850879582	368857196
11	−341928832	851158817	368849015	−16409891	−5566124	−2412746	−343672672	845441250	366499615
12	−358284929	845460937	366379228	−16301414	−5829362	−2526709	−360022840	839738889	364027729
13	−374529885	839500663	363795841	−16187613	−6090890	−2639939	−376261860	833774140	361442245
14	−390658386	833279773	361099613	−16068507	−6350571	−2752381	−392384417	827548783	358743924
15	−406665140	826800182	358291359	−15944126	−6608269	−2863983	−408385220	821064732	355933578
16	−422544892	820063942	355371946	−15814509	−6863848	−2974688	−424259014	814324038	353012078
17	−438292430	813073238	352342300	−15679707	−7117172	−3084441	−440000587	807328888	349980346
18	−453902599	805830394	349203399	−15539781	−7368107	−3193189	−455604783	800081604	346839363
19	−469370309	798337864	345956277	−15394804	−7616522	−3300874	−471066513	792584641	343590161
20	−484690550	790598233	342602022	−15244859	−7862289	−3407445	−486380767	784840584	340233829
21	−499858404	782614208	339141777	−15090045	−8105290	−3512848	−501542627	776852140	336771510
22	−514869053	774388613	335576732	−14930469	−8345410	−3617034	−516547274	768622134	333204394
23	−529717794	765924382	331908131	−14766250	−8582548	−3719955	−531390007	760153497	329533724
24	−544400050	757224542	328137258	−14597520	−8816612	−3821568	−546066247	751449259	325760787
25	−558911377	748292208	324265443	−14424419	−9047526	−3921835	−560571552	742512533	321886909
26	−573247480	739130558	320294049	−14247097	−9275235	−4020723	−574901626	733346499	317913455
27	−587404215	729742817	316224465	−14065709	−9499707	−4118209	−589052326	723954380	313841815
28	−601377594	720132223	312058103	−13880407	−9720943	−4214281	−603019661	714339416	309673398
29	−615163769	710302001	307796375	−13691323	−9938972	−4308941	−616799786	704504830	305409619
30	−628759012	700255328	303440688	−13498556	−10153854	−4402201	−630388973	694453800	301051884
31	−642159672	689995321	298992433	−13302161	−10365654	−4494081	−643783569	684189442	296601584
II 1	−655362125	679525028	294452980	−13102139	−10574430	−4584601	−656979952	673714807	292060088
2	−668362730	668847458	289823681	−12898455	−10780210	−4673773	−669974480	663032901	287428749
3	−681157794	657965612	285105884	−12691050	−10982976	−4761595	−682763461	652146725	282708915
4	−693743570	646882530	280300945	−12479868	−11182670	−4848051	−695343146	641059320	277901943
5	−706116258	635601326	275410247	−12264871	−11379201	−4933111	−707709737	629773800	273009213
6	−718272037	624125219	270435202	−12046048	−11572458	−5016736	−719859412	618293384	268032140
7	−730207082	612457542	265377267	−11823409	−11762321	−5098884	−731788347	606621405	262972179
8	−741917594	600601747	260237940	−11596990	−11948674	−5179512	−743492743	594761314	257830830
9	−753399818	588561403	255018764	−11366840	−12131400	−5258575	−754968843	582716682	252609634
10	−764650052	576340192	249721325	−11133022	−12310391	−5336032	−766212948	570491189	247310178
11	−775664662	563941903	244347249	−10895604	−12485539	−5411841	−777221422	558088624	241934088
12	−786440087	551370429	238898205	−10654665	−12656742	−5485962	−787990704	545512882	236483032
13	−796972846	538629767	233375901	−10410288	−12823898	−5558353	−798517314	532767959	230958720
14	−807259547	525724016	227782088	−10162566	−12986906	−5628975	−808797860	519857952	225362901

Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2018

$(\times 10^{-9})$ 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	−817296896	512657372	222118554	−9911602	−13145666	−5697787	−818829047	506787060	219697364
16	−827081708	499434131	216387130	−9657511	−13300083	−5764748	−828607690	493559577	213963941
17	−836610918	486058683	210589687	−9400421	−13450066	−5829820	−838130726	480179895	208164500
18	−845881597	472535505	204728131	−9140474	−13595533	−5892967	−847395224	466652488	202300950
19	−854890964	458869146	198804405	−8877822	−13736416	−5954155	−856398404	452981907	196375232
20	−863636394	445064220	192820482	−8612630	−13872660	−6013358	−865137641	439172766	190389320
21	−872115433	431125385	186778359	−8345066	−14004230	−6070553	−873610480	425229722	184345211
22	−880325795	417057324	180680050	−8075306	−14131110	−6125727	−881814637	411157459	178244918
23	−888265370	402864725	174527582	−7803521	−14253308	−6178872	−889748000	396960664	172090469
24	−895932218	388552259	168322981	−7529878	−14370853	−6229993	−897408630	382644009	165883890
25	−903324556	374124554	162068267	−7254527	−14483797	−6279101	−904794744	368212120	159627201
26	−910440746	359586175	155765443	−6977599	−14592214	−6326217	−911904704	353669565	153322404
27	−917279260	344941605	149416487	−6699189	−14696192	−6371371	−918736982	339020825	146971478
28	−923838650	330195239	143023344	−6419356	−14795822	−6414595	−925290129	324270296	140576368
III 1	−930117504	315351386	136587929	−6138118	−14891179	−6455920	−931562735	309422284	134138988
2	−936114413	300414288	130112128	−5855460	−14982315	−6495370	−937553389	294481035	127661224
3	−941827942	285388159	123597810	−5571353	−15069241	−6532956	−943260657	279450760	121144946
4	−947256626	270277217	117046837	−5285767	−15151933	−6568676	−948683074	264335679	114592017
5	−952398977	255085722	110461083	−4998687	−15230336	−6602517	−953819152	249140051	108004308
6	−957253504	239818001	103842437	−4710123	−15304374	−6634455	−958667400	233868202	101383710
7	−961818740	224478457	97192815	−4420112	−15373966	−6664465	−963226351	218524536	94732138
8	−966093265	209071578	90514159	−4128710	−15439030	−6692518	−967494584	203113542	88051534
9	−970075722	193601930	83808440	−3835992	−15499491	−6718588	−971470744	187639785	81343870
10	−973764838	178074153	77077652	−3542041	−15555279	−6742649	−975153555	172107904	74611140
11	−977159425	162492952	70323818	−3246951	−15606329	−6764678	−978541832	156522605	67855365
12	−980258393	146863093	63548980	−2950819	−15652585	−6784653	−981634482	140888654	61078589
13	−983060751	131189400	56755204	−2653748	−15693987	−6802552	−984430516	125210874	54282877
14	−985565613	115476754	49944576	−2355847	−15730482	−6818353	−986929048	109494148	47470316
15	−987772208	99730090	43119205	−2057235	−15762016	−6832035	−989129306	93743408	40643013
16	−989679888	83954394	36281220	−1758040	−15788536	−6843576	−991030642	77963643	33803100
17	−991288141	68154705	29432773	−1458406	−15809997	−6852957	−992632545	62159891	26952727
18	−992596605	52336099	22576033	−1158490	−15826363	−6860159	−993934652	46337227	20094062
19	−993605083	36503683	15713185	−858463	−15837616	−6865171	−994936766	30500759	13229292
20	−994313554	20662571	8846423	−558506	−15843757	−6867988	−995638866	14655601	6360610
21	−994722179	4817864	1977941	−258801	−15844811	−6868611	−996041112	−1193145	−509789
22	−994831300	−11025373	−4890073	40472	−15840829	−6867054	−996143848	−17040416	−7379717
23	−994641434	−26862141	−11755448	339148	−15831887	−6863340	−995947590	−32881212	−14247005
24	−994153253	−42687524	−18616043	637078	−15818078	−6857498	−995453010	−48710617	−21109509
25	−993367568	−58496712	−25469748	934139	−15799514	−6849568	−994660918	−64523820	−27965122
26	−992285295	−74285006	−32314497	1230239	−15776312	−6839593	−993572232	−80316124	−34811777
27	−990907432	−90047829	−39148267	1525314	−15748591	−6827618	−992187948	−96082951	−41647450
28	−989235021	−105780719	−45969082	1819332	−15716462	−6813689	−990509110	−111819839	−48470165
29	−987269122	−121479314	−52775008	2112289	−15680016	−6797846	−988536776	−127522426	−55277988
30	−985010790	−137139335	−59564147	2404203	−15639321	−6780122	−986272002	−143186431	−62069024
31	−982461056	−152756551	−66334633	2695098	−15594411	−6760539	−983715819	−158807627	−68841402
IV 1	−979620927	−168326756	−73084611	2984996	−15545295	−6739109	−980869233	−174381804	−75593270

Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ **i prędkości** $[au/\text{doba}]$ **Ziemi oraz wektor heliocentrycznej pozycji** $[au]$ **Ziemi — 2018**

$(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	X_H	Y_H	Z_H
IV 2	−976491393	−183845732	−79812236	3273907	−15491952	−6715833	−977733236	−189904747	−82322783
3	−973073446	−199309239	−86515660	3561818	−15434348	−6690706	−974308818	−205372214	−89028093
4	−969368101	−214712994	−93193027	3848695	−15372440	−6663716	−970596995	−220779923	−95707343
5	−965376417	−230052671	−99842468	4134485	−15306187	−6634854	−966598826	−236123548	−102358665
6	−961099516	−245323907	−106462107	4419118	−15235550	−6604108	−962315433	−251398725	−108980181
7	−956538595	−260522301	−113050053	4702511	−15160500	−6571469	−957748012	−266601054	−115570003
8	−951694936	−275643426	−119604411	4984578	−15081010	−6536930	−952897846	−281726109	−122126233
9	−946569911	−290682836	−126123278	5265226	−14997064	−6500485	−947766308	−296769440	−128646970
10	−941164990	−305636063	−132604745	5544356	−14908644	−6462131	−942354865	−311726584	−135130305
11	−935481738	−320498628	−139046901	5821868	−14815736	−6421861	−936665085	−326593058	−141574326
12	−929521829	−335266035	−145447827	6097653	−14718328	−6379671	−930698640	−341364369	−147977114
13	−923287048	−349933779	−151805602	6371590	−14616407	−6335557	−924457316	−356036009	−154336749
14	−916779309	−364497343	−158118299	6643546	−14509968	−6289516	−917943026	−370603463	−160651304
15	−910000665	−378952210	−164383989	6913374	−14399016	−6241545	−911157825	−385062214	−166918849
16	−902953326	−393293877	−170600746	7180908	−14283572	−6191649	−904103921	−399407758	−173137458
17	−895639671	−407517873	−176766650	7445977	−14163685	−6139841	−896783693	−413635625	−179305211
18	−888062253	−421619791	−182879800	7708406	−14039432	−6086146	−889199695	−427741407	−185420208
19	−880223792	−435595316	−188938324	7968036	−13910920	−6030598	−881354647	−441720790	−191480577
20	−872127162	−449440255	−194940394	8224725	−13778282	−5973245	−873251423	−455569580	−197484488
21	−863775357	−463150556	−200884231	8478369	−13641670	−5914142	−864893016	−469283725	−203430164
22	−855171464	−476722322	−206768114	8728894	−13501239	−5853348	−856282514	−482859329	−209315883
23	−846318622	−490151812	−212590383	8976263	−13357140	−5790924	−847423055	−496292650	−215139986
24	−837219993	−503435426	−218349437	9220467	−13209511	−5726927	−838317802	−509580089	−220900871
25	−827878738	−516569696	−224043731	9461521	−13058468	−5661410	−828969915	−522718176	−226596993
26	−818297992	−529551256	−229671766	9699454	−12904107	−5594418	−819382530	−535703548	−232226854
27	−808480859	−542376827	−235232086	9934302	−12746497	−5525986	−809558751	−548532922	−237788997
28	−798430403	−555043184	−240723267	10166103	−12585685	−5456141	−799501642	−561203077	−243281998
29	−788149657	−567547137	−246143905	10394888	−12421692	−5384903	−789214234	−573710820	−248704453
30	−777641628	−579885511	−251492613	10620671	−12254526	−5312283	−778699537	−586052978	−254054975
V 1	−766909315	−592055130	−256768012	10843454	−12084180	−5238286	−767960547	−598226374	−259332187
2	−755955726	−604052807	−261968727	11063218	−11910643	−5162915	−757000275	−610227822	−264534711
3	−744783897	−615875347	−267093385	11279928	−11733901	−5086171	−745821754	−622054124	−269661175
4	−733396905	−627519538	−272140611	11493534	−11553947	−5008054	−734428064	−633702072	−274710205
5	−721797884	−638982169	−277109036	11703976	−11370778	−4928567	−722822336	−645168451	−279680430
6	−709990030	−650260023	−281997291	11911187	−11184396	−4847715	−711007769	−656450047	−284570483
7	−697976611	−661349893	−286804012	12115095	−10994811	−4765502	−698987628	−667543652	−289379000
8	−685760968	−672248581	−291527844	12315622	−10802034	−4681936	−686765256	−678446068	−294104623
9	−673346520	−682952903	−296167434	12512690	−10606081	−4597022	−674344072	−689154110	−298746003
10	−660736770	−693459688	−300721441	12706210	−10406965	−4510769	−661727579	−699664610	−303301797
11	−647935314	−703765785	−305188528	12896087	−10204706	−4423182	−648919371	−709974413	−307770667
12	−634945848	−713868060	−309567364	13082210	−9999326	−4334271	−635923146	−720080387	−312151284
13	−621772185	−723763409	−313856631	13264457	−9790859	−4244044	−622742718	−729979427	−316442328
14	−608418273	−733448765	−318055019	13442686	−9579355	−4152518	−609382031	−739668469	−320642492
15	−594888201	−742921132	−322161243	13616750	−9364893	−4059719	−595845179	−749144512	−324750487
16	−581186212	−752177602	−326174044	13786498	−9147585	−3965682	−582136401	−758404653	−328765058
17	−567316688	−761215402	−330092212	13951799	−8927579	−3870461	−568260081	−767446115	−332684991

Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ i prędkości $[au/\text{doba}]$ Ziemi oraz wektor heliocentrycznej pozycji $[au]$ Ziemi — 2018

$(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	X_H	Y_H	Z_H
V 18	−553284129	−770031919	−333914592	14112554	−8705049	−3774119	−554220718	−776266287	−336509135
19	−539093114	−778624722	−337640100	14268706	−8480183	−3676728	−540022892	−784862738	−340236402
20	−524748256	−786991569	−341267723	14420243	−8253167	−3578362	−525671215	−793233225	−343865782
21	−510254158	−795130394	−344796523	14567190	−8024165	−3479092	−511170292	−801375683	−347396336
22	−495615388	−803039285	−348225626	14709600	−7793319	−3378980	−496524688	−809288199	−350827191
23	−480836448	−810716455	−351554220	14847539	−7560739	−3278079	−481738908	−816968987	−354157532
24	−465921776	−818160213	−354781535	14981076	−7326508	−3176430	−466817388	−824416355	−357386592
25	−450875741	−825368940	−357906842	15110276	−7090685	−3074068	−451764498	−831628685	−360513642
26	−435702651	−832341065	−360929443	15235195	−6853311	−2971019	−436584545	−838604405	−363537981
27	−420406764	−839075053	−363848658	15355877	−6614412	−2867302	−421281788	−845341981	−366458932
28	−404992299	−845569386	−366663829	15472354	−6374004	−2762932	−405860445	−851839894	−369275836
29	−389463451	−851822560	−369374307	15584644	−6132094	−2657919	−390324713	−858096640	−371988044
30	−373824407	−857833076	−371979455	15692747	−5888689	−2552272	−374678777	−864110721	−374594919
31	−358079356	−863599442	−374478643	15796654	−5643794	−2446000	−358926826	−869880643	−377095830
VI 1	−342232506	−869120170	−376871248	15896340	−5397416	−2339108	−343073070	−875404921	−379490156
2	−326288093	−874393784	−379156656	15991774	−5149568	−2231606	−327121743	−880682076	−381777281
3	−310250389	−879418823	−381334260	16082915	−4900268	−2123503	−311077117	−885710649	−383956600
4	−294123709	−884193844	−383403466	16169717	−4649538	−2014811	−294943509	−890489197	−386027517
5	−277912418	−888717432	−385363688	16252130	−4397405	−1905540	−278725281	−895016303	−387989448
6	−261620930	−892988197	−387214357	16330099	−4143899	−1795704	−262426850	−899290580	−389841822
7	−245253721	−897004782	−388954912	16403564	−3889052	−1685315	−246052689	−903310668	−391584080
8	−228815326	−900765865	−390584808	16472456	−3632899	−1574388	−229607336	−907075246	−393215675
9	−212310361	−904270158	−392103513	16536693	−3375482	−1462937	−213095404	−910583028	−394736077
10	−195743522	−907516424	−393510513	16596183	−3116852	−1350979	−196521592	−913832773	−396144770
11	−179119612	−910503480	−394805309	16650818	−2857078	−1238536	−179890700	−916823301	−397441257
12	−162443543	−913230231	−395987434	16700482	−2596258	−1125641	−163207642	−919553516	−398625069
13	−145720344	−915695690	−397056456	16745060	−2334521	−1012339	−146477446	−922022431	−399695775
14	−128955151	−917899023	−398011997	16784457	−2072036	−898689	−129705248	−924229212	−400652996
15	−112153178	−919839578	−398853743	16818616	−1808998	−784765	−112896262	−926173206	−401496420
16	−95319668	−921516905	−399581462	16847531	−1545615	−670647	−96055732	−927853964	−402225813
17	−78459849	−922930759	−400195000	16871248	−1282083	−556417	−79188885	−929271241	−402841022
18	−61578876	−924081077	−400694282	16889853	−1018569	−442147	−62300877	−930424974	−403341972
19	−44681809	−924967945	−401079302	16903457	−755201	−327900	−45396766	−931315248	−403728656
20	−27773591	−925591560	−401350106	16912174	−492073	−213723	−28481496	−931942260	−404001121
21	−10859053	−925952192	−401506783	16916112	−229245	−99650	−11559900	−932306280	−404159455
22	6057071	−926050162	−401549451	16915363	33245	14291	5363291	−932407631	−404203777
23	22970135	−925885824	−401478252	16910004	295369	128081	22283429	−932246664	−404134228
24	39875562	−925459552	−401293345	16900096	557111	241704	39195938	−931823754	−403950968
25	56768827	−924771735	−400994903	16885687	818458	355148	56096292	−931139289	−403654170
26	73645447	−923822772	−400583111	16866811	1079399	468402	72980008	−930193671	−403244018
27	90500968	−922613075	−400058165	16843492	1339925	581457	89842634	−928987309	−402720707
28	107330954	−921143064	−399420267	16815742	1600024	694303	106679731	−927520624	−402084441
29	124130977	−919413173	−398669630	16783566	1859684	806932	123486873	−925794050	−401335434
30	140896608	−917423849	−397806478	16746956	2118887	919334	140259630	−923808033	−400473907
VII 1	157623408	−915175559	−396831041	16705902	2377613	1031499	156993563	−921563041	−399500091
2	174306923	−912668790	−395743563	16660383	2635838	1143416	173684219	−919059561	−398414230

Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ **i prędkości** $[au/\text{doba}]$ **Ziemi oraz wektor heliocentrycznej pozycji** $[au]$ **Ziemi — 2018**

$(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h *TCB* daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	X_H	Y_H	Z_H
VII 3	190942677	−909904061	−394544297	16610375	2893530	1255072	190327121	−916298111	−397216577
4	207526167	−906881920	−393233511	16555849	3150655	1366453	206917766	−913279240	−395907402
5	224052857	−903602952	−391811487	16496769	3407176	1477545	223451617	−910003532	−394486984
6	240518173	−900067784	−390278523	16433092	3663047	1588332	239924102	−906471616	−392955622
7	256917492	−896277090	−388634931	16364767	3918219	1698796	256330596	−902684163	−391313628
8	273246137	−892231601	−386881046	16291732	4172627	1808916	272666424	−898641905	−389561337
9	289499362	−887932116	−385017222	16213915	4426194	1918666	288926838	−894345643	−387699104
10	305672346	−883379529	−383043848	16131238	4678812	2028010	305107019	−889796268	−385727316
11	321760194	−878574853	−380961352	16043629	4930346	2136901	321202069	−884994794	−383646403
12	337757943	−873519255	−378770217	15951036	5180624	2245277	337207027	−879942390	−381456846
13	353660599	−868214089	−376470994	15853445	5429449	2353064	353116899	−874640406	−379159197
14	369463180	−862660911	−374064312	15750898	5676614	2460180	368926702	−869090402	−376754086
15	385160774	−856861479	−371550884	15643490	5921928	2566544	384631525	−863294133	−374242224
16	400748587	−850817725	−368931498	15531360	6165236	2672086	400226573	−857253532	−371624400
17	416221973	−844531713	−366207005	15414666	6406429	2776751	415707200	−850970664	−368901465
18	431576449	−838005595	−363378303	15293564	6645440	2880499	431068924	−844447680	−366074317
19	446807680	−831241571	−360446321	15168197	6882237	2983307	446307408	−837686780	−363143885
20	461911461	−824241863	−357412008	15038681	7116807	3085158	461418448	−830690185	−360111118
21	476883692	−817008700	−354276327	14905114	7349147	3186042	476397946	−823460126	−356976979
22	491720364	−809544313	−351040250	14767573	7579256	3285951	491241890	−815998832	−353742439
23	506417535	−801850931	−347704753	14626120	7807135	3384879	505946338	−808308534	−350408475
24	520971318	−793930787	−344270821	14480808	8032780	3482820	520507405	−800391464	−346976073
25	535377878	−785786116	−340739444	14331679	8256188	3579768	534921254	−792249856	−343446221
26	549633415	−777419159	−337111618	14178768	8477352	3675717	549184086	−783885952	−339819915
27	563734162	−768832162	−333388345	14022101	8696265	3770661	563292133	−775301999	−336098159
28	577676373	−760027384	−329570633	13861701	8912915	3864594	577241650	−766500254	−332281960
29	591456322	−751007092	−325659497	13697577	9127289	3957509	591028910	−757482985	−328372332
30	605070289	−741773571	−321655957	13529737	9339368	4049399	604650194	−748252477	−324370296
31	618514557	−732329127	−317561044	13358179	9549131	4140255	618101784	−738811036	−320276883
VIII 1	631785405	−722676092	−313375796	13182895	9756547	4230066	631379960	−729160993	−316093130
2	644879101	−712816828	−309101263	13003873	9961580	4318822	644480988	−719304712	−311820088
3	657791897	−702753740	−304738509	12821092	10164187	4406506	657401122	−709244596	−307458822
4	670520024	−692489280	−300288614	12634527	10364314	4493101	670136591	−698983098	−303010410
5	683059681	−682025960	−295752678	12444148	10561895	4578586	682683596	−688522730	−298475951
6	695407036	−671366367	−291131823	12249918	10756845	4662932	695038304	−677866078	−293856570
7	707558222	−660513182	−286427205	12051802	10949059	4746104	707196847	−667015825	−289153423
8	719509336	−649469206	−281640022	11849774	11138402	4828054	719155324	−655974770	−284367706
9	731256464	−638237388	−276771523	11643830	11324715	4908726	730909818	−644745863	−279500668
10	742795702	−626820846	−271823020	11434005	11507817	4988049	742456428	−633332223	−274553622
11	754123207	−615222886	−266795900	11220382	11687523	5065949	753791309	−621737153	−269527954
12	765235246	−603446988	−261691620	11003099	11863666	5142355	764910728	−609964137	−264425123
13	776128243	−591496785	−256511708	10782331	12036116	5217205	775811110	−598016805	−259246656
14	786798811	−579376015	−251257743	10558273	12204792	5290456	786489067	−585898895	−253994130
15	797243756	−567088472	−245931339	10331114	12369658	5362080	796941404	−573614202	−248669162
16	807460062	−554637969	−240534130	10101022	12530715	5432065	807165108	−561166539	−243273385
17	817444869	−542028307	−235067757	9868137	12687979	5500408	817157316	−548559708	−237808439

Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ **i prędkości** $[au/\text{doba}]$ **Ziemi oraz wektor heliocentrycznej pozycji** $[au]$ **Ziemi — 2018**

$(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h *TCB* daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	X_H	Y_H	Z_H
VIII 18	827195444	−529263266	−229533861	9632573	12841477	5567112	826915296	−535797487	−232275965
19	836709154	−516346599	−223934078	9394422	12991234	5632181	836436415	−522883631	−226677602
20	845983451	−503282037	−218270043	9153760	13137270	5695618	845718126	−509821870	−221014981
21	855015859	−490073293	−212543386	8910654	13279601	5757425	854757951	−496615917	−215289735
22	863803964	−476724065	−206755735	8665163	13418240	5817606	863553476	−483269470	−209503490
23	872345408	−463238042	−200908716	8417340	13553194	5876162	872102345	−469786217	−203657873
24	880637883	−449618903	−195003953	8167233	13684471	5933093	880402247	−456169840	−197754508
25	888679126	−435870323	−189043070	7914882	13812077	5988403	888450921	−442424012	−191795019
26	896466911	−421995971	−183027688	7660322	13936016	6042091	896246141	−428552402	−185781026
27	903999042	−407999514	−176959427	7403577	14056286	6094160	903785710	−414558678	−179714151
28	911273343	−393884624	−170839907	7144666	14172882	6144609	911067453	−400446510	−173596014
29	918287655	−379654980	−164670751	6883599	14285790	6193434	918089210	−386219580	−167428235
30	925039823	−365314281	−158453582	6620378	14394987	6240631	924848826	−371881585	−161212440
31	931527693	−350866253	−152190034	6355003	14500439	6286191	931344147	−357436253	−154950262
IX 1	937749108	−336314667	−145881751	6087468	14602098	6330099	937573017	−342887352	−148643345
2	943701908	−321663343	−139530393	5817770	14699900	6372336	943533275	−328238705	−142293349
3	949383926	−306916178	−133137643	5545906	14793766	6412877	949222755	−313494207	−135901958
4	954793000	−292077156	−126705214	5271883	14883597	6451689	954639294	−298657843	−129470883
5	959926978	−277150368	−120234856	4995721	14969275	6488728	959780741	−283733704	−123001876
6	964783744	−262140036	−113728365	4717467	15050662	6523945	964644978	−268726013	−116496732
7	969361243	−247050523	−107187592	4437204	15127613	6557284	969229952	−253639130	−109957302
8	973657522	−231886338	−100614444	4155054	15199984	6588684	973533710	−238477567	−103385493
9	977670778	−216652124	−94010887	3871186	15267651	6618092	977554447	−223245966	−96783272
10	981399387	−201352633	−87378938	3585798	15330529	6645463	981290542	−207949078	−90152656
11	984841938	−185992678	−80720649	3299103	15388573	6670769	984740581	−192591719	−83495695
12	987997227	−170577097	−74038092	3011309	15441787	6694000	987903362	−177178723	−76814461
13	990864250	−155110703	−67333340	2722598	15490205	6715159	990777881	−161714906	−70111030
14	993442170	−139598267	−60608461	2433126	15533882	6734258	993363300	−146205038	−63387468
15	995730290	−124044501	−53865505	2143017	15572877	6751315	995658922	−130653830	−56645825
16	997728026	−108454055	−47106505	1852373	15607248	6766350	997664162	−115065934	−49888134
17	999434886	−92831528	−40333474	1561279	15637047	6779379	999378531	−99445947	−43116408
18	1000850460	−77181470	−33548409	1269811	15662319	6790420	1000801616	−83798420	−36332645
19	1001974407	−61508387	−26753292	978038	15683101	6799487	1001933079	−68127860	−29538826
20	1002806455	−45816752	−19950089	686022	15699430	6806593	1002772644	−52438738	−22736917
21	1003346391	−30111001	−13140754	393824	15711338	6811753	1003320102	−36735492	−15928873
22	1003594061	−14395539	−6327226	101498	15718858	6814981	1003575296	−21022525	−9116632
23	1003549359	1325262	488568	−190912	15722021	6816290	1003538121	−5304210	−2302120
24	1003212222	17047060	7304719	−483367	15720855	6815695	1003208515	10415110	4512752
25	1002582619	32765537	14119327	−775839	15715382	6813208	1002586445	26131118	11326085
26	1001660543	48476393	20930507	−1068312	15705615	6808839	1001671906	41839515	18135993
27	1000445999	64175337	27736379	−1360775	15691556	6802594	1000464900	57536007	24940597
28	998938999	79858070	34535070	−1653222	15673189	6794474	998965442	73216298	31738024
29	997139562	95520269	41324701	−1945648	15650482	6784474	997173550	88876064	38526394
30	995047715	111157570	48103386	−2238040	15623384	6772580	995089251	104510941	45303823
X 1	992663501	126765552	54869223	−2530375	15591829	6758772	992712588	120116507	52068407
2	989986997	142339716	61620284	−2822613	15555735	6743024	990043636	135688264	58818219

Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ **i prędkości** $[au/\text{doba}]$ **Ziemi oraz wektor heliocentrycznej pozycji** $[au]$ **Ziemi — 2018**

$(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h *TCB* daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	X_H	Y_H	Z_H
X 3	987018327	157875478	68354613	−3114693	15515008	6725302	987082523	151221627	65551302
4	983757694	173368155	75070217	−3406523	15469549	6705569	983829448	166711914	72265664
5	980205404	188812967	81765067	−3697983	15419263	6683786	980284719	182154345	78959276
6	976361902	204205042	88437094	−3988919	15364063	6659916	976448781	197544048	85630068
7	972227801	219539434	95084194	−4279147	15303887	6633930	972322247	212876075	92275937
8	967803911	234811149	101704240	−4568463	15238709	6605806	967905926	228145435	98894756
9	963091249	250015186	108295091	−4856656	15168537	6575539	963200835	243347125	105484383
10	958091040	265146573	114854608	−5143525	15093418	6543140	958208201	258476173	112042679
11	952804701	280200399	121380666	−5428889	15013428	6508628	952929438	273527668	118567521
12	947233815	295171837	127871170	−5712596	14928661	6472036	947366132	288496785	125056812
13	941380102	310056161	134324056	−5994523	14839215	6433398	941520002	303378795	131508488
14	935245396	324848740	140737297	−6274570	14745187	6392751	935392879	318169068	137920522
15	928831616	339545037	147108901	−6552655	14646665	6350130	928986687	332863068	144290924
16	922140763	354140601	153436911	−6828708	14543733	6305568	922303423	347456342	150617734
17	915174900	368631057	159719401	−7102663	14436464	6259097	915345153	361944518	156899029
18	907936156	383012106	165954479	−7374462	14324928	6210747	908114003	376323293	163132914
19	900426714	397279514	172140278	−7644049	14209194	6160546	900612158	390588436	169317524
20	892648812	411429116	178274964	−7911374	14089328	6108526	892841855	404735782	175451025
21	884604735	425456815	184356733	−8176394	13965397	6054715	884805380	418761232	181531611
22	876296804	439358576	190383808	−8439075	13837464	5999145	876505054	432660752	187557508
23	867727371	453130428	196354445	−8699398	13705587	5941843	867943227	446430370	193526970
24	858898799	466768451	202266927	−8957351	13569815	5882837	859122265	460066169	199438279
25	849813459	480268770	208119559	−9212935	13430180	5822148	850044537	473564270	205289743
26	840473717	493627529	213910667	−9466156	13286697	5759790	840712409	486920819	211079685
27	830881934	506840877	219638585	−9717016	13139354	5695768	831128243	500131965	216806440
28	821040475	519904941	225301647	−9965505	12988122	5630079	821294403	513193835	222468344
29	810951724	532815808	230898182	−10211592	12832951	5562710	811213274	526102516	228063723
30	800618109	545569511	236426500	−10455221	12673783	5493643	800887284	538854040	233590889
31	790042129	558162021	241884894	−10696306	12510558	5422857	790318931	551444379	239048134
XI 1	779226385	570589255	247271634	−10934729	12343221	5350331	779510815	563869450	244433728
2	768173606	582847081	252584971	−11170349	12171736	5276048	768465668	576125119	249745922
3	756886676	594931339	257823141	−11403002	11996084	5199997	757186373	588207228	254982952
4	745368650	606837863	262984373	−11632510	11816275	5122174	745675984	600111612	260143048
5	733622766	618562515	268066901	−11858687	11632346	5042589	733937740	611834130	265224442
6	721652448	630101206	273068969	−12081350	11444368	4961260	721975063	623370694	270225381
7	709461295	641449932	277988851	−12300330	11252435	4878221	709791555	634717302	275144135
8	697053066	652604798	282824854	−12515477	11056666	4793511	697390973	645870055	279979014
9	684431659	663562030	287575333	−12726668	10857192	4707180	684777216	656825183	284728372
10	671601083	674317991	292238691	−12933802	10654147	4619279	671954292	667579047	289390612
11	658565432	684869178	296813386	−13136805	10447665	4529862	658926296	678128144	293964193
12	645328870	695212218	301297928	−13335616	10237873	4438981	645697392	688469101	298447622
13	631895613	705343861	305690878	−13530190	10024890	4346687	632271795	698598668	302839464
14	618269916	715260971	309990846	−13720487	9808826	4253027	618653762	708513710	307138326
15	604456074	724960522	314196491	−13906477	9589789	4158047	604847585	718211199	311342868
16	590458409	734439590	318306516	−14088128	9367878	4061794	590857589	727688214	315451793
17	576281271	743695354	322319669	−14265419	9143196	3964311	576688122	736941930	319463849

Wektor barycentrycznej pozycji $[au]$ **i prędkości** $[au/\text{doba}]$ **Ziemi oraz wektor heliocentrycznej pozycji** $[au]$ **Ziemi — 2018**

$(\times 10^{-9})$ w momencie 0^h *TCB* daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	$\dot{X}_B$	$\dot{Y}_B$	$\dot{Z}_B$	X_H	Y_H	Z_H
XI 18	561929029	752725091	326234743	−14438333	8915839	3865644	562343554	745969625	323377829
19	547406065	761526174	330050577	−14606864	8685906	3765838	547828267	754768675	327192572
20	532716760	770096074	333766055	−14771018	8453486	3664938	533146641	763336547	330906961
21	517865483	778432345	337380101	−14930813	8218661	3562983	518303046	771670798	334519922
22	502856576	786532615	340891681	−15086283	7981494	3460010	503301824	779769055	338030419
23	487694345	794394567	344299791	−15237466	7742027	3356046	488147282	787628999	341437449
24	472383061	802015906	347603449	−15384396	7500270	3251107	472843689	795248338	344740029
25	456926966	809394339	350801682	−15527089	7256211	3145197	457395287	802624778	347937187
26	441330298	816527549	353893518	−15665535	7009816	3038311	441806317	809756000	351027952
27	425597326	823413179	356877976	−15799685	6761045	2930438	426081046	816639649	354011340
28	409732388	830048835	359754061	−15929451	6509866	2821565	410223812	823273331	356886358
29	393739923	836432104	362520771	−16054718	6256268	2711687	394239054	829654632	359652004
30	377624498	842560569	365177100	−16175347	6000265	2600804	378131340	835781135	362307271
XII 1	361390825	848431847	367722049	−16291190	5741903	2488930	361905381	841650458	364851161
2	345043763	854043612	370154637	−16402100	5481253	2376087	345566037	847260274	367282692
3	328588316	859393624	372473911	−16507936	5218416	2262309	329118313	852608344	369600912
4	312029624	864479754	374678956	−16608571	4953509	2147637	312567346	857692537	371804906
5	295372946	869299999	376768904	−16703892	4686672	2032122	295918398	862510853	373893805
6	278623641	873852502	378742938	−16793810	4418051	1915821	279176827	867061433	375866793
7	261787151	878135560	380600305	−16878253	4147805	1798795	262348075	871342574	377723115
8	244868975	882147624	382340308	−16957174	3876091	1681107	245437642	875352728	379462078
9	227874653	885887305	383962319	−17030543	3603065	1562821	228451066	879090505	381083050
10	210809744	889353367	385465772	−17098347	3328877	1444000	211393908	882554670	382585467
11	193679813	892544719	386850162	−17160587	3053668	1324706	194271733	885744132	383968824
12	176490423	895460408	388115045	−17217270	2777572	1204996	177090102	888657937	385232676
13	159247121	898099611	389260035	−17268412	2500718	1084928	159854565	891295263	386376637
14	141955438	900461631	390284799	−17314035	2223225	964555	142570651	893655412	387400376
15	124620881	902545888	391189061	−17354165	1945212	843932	125243868	895737806	388303616
16	107248929	904351920	391972597	−17388833	1666794	723111	107879694	897541982	389086132
17	89845021	905879377	392635234	−17418083	1388080	602144	90483569	899067590	389747752
18	72414552	907128017	393176853	−17441966	1109176	481082	73060888	900314388	390288357
19	54962856	908097698	393597382	−17460550	830176	359972	55616984	901282233	390707874
20	37495193	908788364	393896794	−17473913	551157	238855	38157119	901971070	391006278
21	20016742	909200023	394075102	−17482141	272170	117765	20686470	902380909	391183579
22	2532595	909332722	394132341	−17485318	−6764	−3277	3210130	902511793	391239816
23	−14952232	909186511	394068565	−17483507	−285654	−124267	−14266885	902363775	391175039
24	−32432768	908761418	393883823	−17476738	−564532	−245208	−31739604	901936883	390989300
25	−49904049	908057437	393578160	−17464992	−843437	−366113	−49203064	901231109	390682643
26	−67361073	907074527	393151606	−17448207	−1122392	−486991	−66652261	900246414	390255098
27	−84798752	905812640	392604186	−17426287	−1401388	−607844	−84082109	898982749	389706689
28	−102211897	904271752	391935930	−17399119	−1680380	−728661	−101487417	897440091	389037447
29	−119595203	902451909	391146886	−17366590	−1959284	−849414	−118862880	895618485	388247421
30	−136943257	900353251	390237135	−17328602	−2237987	−970066	−136203088	893518071	387336691
31	−154250559	897976046	389206803	−17285075	−2516356	−1090570	−153502539	891139118	386305382
I 1	−171511541	895320700	388056064	−17235952	−2794242	−1210869	−170755664	888482032	385153670
2	−188720585	892387775	386785152	−17181195	−3071491	−1330906	−187956846	885547374	383881787

Współrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2018

($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h *TT* daty

Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y
XII 31	1725838	-39108	II 15	1739541	-33744	IV 2	1746928	-30578	V 18	1757058	-33606
I 1	1726393	-39176	16	1739718	-33461	3	1747018	-30759	19	1757582	-33626
2	1726993	-39124	17	1739828	-33197	4	1747179	-30955	20	1758062	-33539
3	1727569	-38946	18	1739885	-32980	5	1747407	-31133	21	1758455	-33382
4	1728059	-38673	19	1739911	-32835	6	1747683	-31266	22	1758744	-33210
5	1728431	-38365	20	1739939	-32772	7	1747985	-31339	23	1758940	-33073
6	1728692	-38085	21	1740005	-32787	8	1748289	-31348	24	1759072	-33009
7	1728875	-37875	22	1740141	-32859	9	1748572	-31296	25	1759182	-33034
8	1729022	-37754	23	1740366	-32950	10	1748813	-31197	26	1759308	-33146
9	1729173	-37717	24	1740682	-33016	11	1749000	-31070	27	1759483	-33325
10	1729361	-37745	25	1741070	-33012	12	1749125	-30941	28	1759727	-33537
11	1729602	-37809	26	1741486	-32907	13	1749190	-30841	29	1760042	-33750
12	1729904	-37882	27	1741878	-32696	14	1749212	-30800	30	1760421	-33931
13	1730262	-37934	28	1742195	-32404	15	1749218	-30841	31	1760844	-34056
14	1730664	-37943	III 1	1742404	-32084	16	1749247	-30972	VI 1	1761286	-34113
15	1731092	-37892	2	1742507	-31794	17	1749338	-31181	2	1761720	-34098
16	1731522	-37775	3	1742531	-31584	18	1749523	-31435	3	1762125	-34021
17	1731932	-37593	4	1742522	-31476	19	1749812	-31684	4	1762480	-33898
18	1732299	-37358	5	1742528	-31466	20	1750189	-31876	5	1762777	-33753
19	1732607	-37090	6	1742580	-31528	21	1750616	-31975	6	1763012	-33612
20	1732850	-36816	7	1742697	-31627	22	1751040	-31968	7	1763193	-33502
21	1733031	-36564	8	1742880	-31728	23	1751413	-31870	8	1763337	-33449
22	1733163	-36362	9	1743118	-31801	24	1751701	-31720	9	1763473	-33472
23	1733273	-36230	10	1743393	-31826	25	1751890	-31567	10	1763637	-33577
24	1733392	-36178	11	1743684	-31790	26	1751995	-31459	11	1763869	-33754
25	1733556	-36198	12	1743968	-31693	27	1752046	-31432	12	1764202	-33967
26	1733800	-36268	13	1744223	-31539	28	1752084	-31499	13	1764649	-34163
27	1734142	-36346	14	1744429	-31344	29	1752150	-31653	14	1765191	-34285
28	1734581	-36380	15	1744574	-31130	30	1752274	-31870	15	1765778	-34289
29	1735086	-36323	16	1744655	-30926	V 1	1752471	-32114	16	1766343	-34166
30	1735602	-36146	17	1744677	-30764	2	1752740	-32349	17	1766827	-33948
31	1736066	-35859	18	1744662	-30671	3	1753068	-32545	18	1767198	-33693
II 1	1736428	-35505	19	1744642	-30664	4	1753433	-32683	19	1767459	-33460
2	1736669	-35149	20	1744655	-30742	5	1753809	-32752	20	1767639	-33296
3	1736809	-34849	21	1744735	-30888	6	1754171	-32754	21	1767782	-33223
4	1736889	-34640	22	1744905	-31063	7	1754498	-32702	22	1767931	-33242
5	1736956	-34530	23	1745170	-31222	8	1754774	-32612	23	1768121	-33331
6	1737050	-34502	24	1745510	-31319	9	1754990	-32508	24	1768372	-33461
7	1737195	-34527	25	1745888	-31325	10	1755147	-32420	25	1768691	-33599
8	1737401	-34572	26	1746255	-31229	11	1755255	-32376	26	1769074	-33713
9	1737665	-34605	27	1746563	-31050	12	1755335	-32401	27	1769505	-33776
10	1737977	-34604	28	1746781	-30829	13	1755422	-32513	28	1769959	-33774
11	1738319	-34549	29	1746897	-30618	14	1755557	-32709	29	1770411	-33700
12	1738668	-34432	30	1746930	-30467	15	1755779	-32966	30	1770838	-33559
13	1739002	-34251	31	1746918	-30409	16	1756111	-33238	VII 1	1771218	-33368
14	1739299	-34016	IV 1	1746904	-30451	17	1756549	-33468	2	1771538	-33147

Współrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2018

($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TT daty

Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y
VII 3	1771794	-32923	VIII 18	1783922	-27992	X 3	1792450	-25231	XI 18	1802472	-26495
4	1771992	-32723	19	1784169	-28050	4	1792803	-25088	19	1802579	-26505
5	1772145	-32571	20	1784469	-28071	5	1793077	-24878	20	1802685	-26595
6	1772279	-32487	21	1784801	-28035	6	1793248	-24650	21	1802829	-26764
7	1772424	-32481	22	1785142	-27934	7	1793318	-24464	22	1803045	-26999
8	1772618	-32548	23	1785466	-27767	8	1793322	-24369	23	1803361	-27263
9	1772894	-32664	24	1785752	-27544	9	1793307	-24386	24	1803784	-27506
10	1773275	-32790	25	1785982	-27285	10	1793324	-24509	25	1804294	-27676
11	1773759	-32869	26	1786147	-27012	11	1793410	-24703	26	1804847	-27736
12	1774317	-32850	27	1786247	-26755	12	1793580	-24924	27	1805384	-27679
13	1774887	-32703	28	1786293	-26541	13	1793825	-25129	28	1805853	-27530
14	1775401	-32438	29	1786305	-26392	14	1794127	-25285	29	1806220	-27335
15	1775808	-32103	30	1786313	-26320	15	1794457	-25375	30	1806483	-27153
16	1776090	-31766	31	1786348	-26326	16	1794787	-25395	XII 1	1806663	-27033
17	1776269	-31488	IX 1	1786442	-26394	17	1795091	-25350	2	1806801	-27006
18	1776389	-31306	2	1786618	-26496	18	1795352	-25256	3	1806942	-27077
19	1776500	-31226	3	1786886	-26590	19	1795554	-25135	4	1807128	-27232
20	1776643	-31228	4	1787237	-26631	20	1795694	-25013	5	1807385	-27437
21	1776843	-31283	5	1787640	-26583	21	1795776	-24917	6	1807725	-27652
22	1777110	-31355	6	1788046	-26425	22	1795814	-24874	7	1808138	-27838
23	1777440	-31410	7	1788400	-26166	23	1795833	-24906	8	1808603	-27965
24	1777818	-31422	8	1788655	-25849	24	1795865	-25023	9	1809091	-28015
25	1778224	-31372	9	1788794	-25536	25	1795948	-25217	10	1809571	-27987
26	1778634	-31253	10	1788834	-25290	26	1796113	-25465	11	1810017	-27891
27	1779021	-31068	11	1788820	-25152	27	1796377	-25725	12	1810409	-27746
28	1779365	-30829	12	1788806	-25130	28	1796736	-25950	13	1810738	-27578
29	1779650	-30556	13	1788840	-25200	29	1797164	-26095	14	1811003	-27413
30	1779870	-30275	14	1788945	-25321	30	1797616	-26137	15	1811213	-27277
31	1780027	-30013	15	1789126	-25450	31	1798040	-26076	16	1811385	-27193
VIII 1	1780134	-29797	16	1789371	-25551	XI 1	1798394	-25938	17	1811543	-27178
2	1780213	-29646	17	1789657	-25599	2	1798651	-25771	18	1811719	-27240
3	1780294	-29570	18	1789959	-25582	3	1798810	-25628	19	1811950	-27371
4	1780409	-29569	19	1790252	-25498	4	1798896	-25558	20	1812266	-27548
5	1780591	-29624	20	1790512	-25357	5	1798950	-25588	21	1812689	-27728
6	1780863	-29702	21	1790723	-25173	6	1799021	-25722	22	1813215	-27857
7	1781234	-29760	22	1790871	-24971	7	1799150	-25938	23	1813811	-27884
8	1781687	-29746	23	1790955	-24778	8	1799360	-26196	24	1814417	-27784
9	1782181	-29622	24	1790983	-24621	9	1799654	-26452	25	1814969	-27567
10	1782655	-29376	25	1790971	-24527	10	1800017	-26669	26	1815417	-27279
11	1783046	-29036	26	1790949	-24512	11	1800422	-26820	27	1815745	-26985
12	1783318	-28661	27	1790948	-24580	12	1800840	-26896	28	1815972	-26746
13	1783470	-28321	28	1791004	-24718	13	1801241	-26899	29	1816138	-26599
14	1783538	-28071	29	1791141	-24897	14	1801602	-26843	30	1816293	-26555
15	1783575	-27932	30	1791372	-25078	15	1801908	-26748	31	1816482	-26600
16	1783632	-27894	X 1	1791688	-25217	16	1802153	-26641	I 1	1816733	-26703
17	1783743	-27928	2	1792062	-25274	17	1802337	-26548	2	1817060	-26824

W roku 2018 średnia wartość parametru s wyniesie 3.9 ± 1.5 mas ($s = 1.88 \times 10^{-8}$ rad)

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		β Cassiopeiae $2^m.28$ F2		α Cassiopeiae $2^m.24$ K0		β Ceti $2^m.04$ K0		γ Cassiopeiae $2^m.15$ B0p	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		0^h09^m	$+59^\circ14'$	0^h40^m	$+56^\circ37'$	0^h43^m	$-17^\circ52'$	0^h56^m	$+60^\circ48'$
Styczeń	1.0	$14^s.0703$	$68''.364$	$37^s.7198$	$79''.436$	$34^s.0755$	$90''.876$	$54^s.1690$	$60''.765$
	8.0	13.7432	67.969	37.4173	79.319	33.9162	91.168	53.8308	60.860
	15.0	13.4595	67.199	37.1469	78.790	33.7513	91.508	53.5256	60.508
	22.0	13.1518	66.206	36.8504	78.083	33.5983	91.633	53.1869	59.983
	29.0	12.8993	64.971	36.5988	77.086	33.4471	91.686	52.8964	59.126
Luty	5.0	12.6291	63.585	36.3279	75.976	33.3133	91.526	52.5805	58.157
	12.0	12.4219	62.001	36.1098	74.612	33.1827	91.306	52.3225	56.887
	19.0	12.2095	60.207	35.8831	73.065	33.0726	90.952	52.0504	55.430
	26.0	12.0700	58.393	35.7206	71.428	32.9714	90.428	51.8506	53.829
Marzec	5.0	11.9284	56.450	35.5540	69.685	32.8938	89.801	51.6427	52.119
	12.0	11.8588	54.555	35.4521	67.920	32.8252	89.011	51.5084	50.334
	19.0	11.7960	52.520	35.3541	66.026	32.7815	88.181	51.3751	48.414
	26.0	11.8092	50.724	35.3275	64.296	32.7503	87.086	51.3246	46.604
Kwiecień	2.0	11.8283	48.842	35.3053	62.488	32.7442	86.024	51.2764	44.712
	9.0	11.9129	47.250	35.3461	60.902	32.7494	84.719	51.3021	42.998
	16.0	12.0069	45.594	35.3948	59.255	32.7790	83.476	51.3346	41.218
	23.0	12.1643	44.405	35.5076	58.007	32.8215	81.904	51.4437	39.794
	30.0	12.3279	43.150	35.6259	56.694	32.8858	80.515	51.5573	38.308
Maj	7.0	12.5373	42.358	35.7924	55.792	32.9605	78.849	51.7298	37.202
	14.0	12.7517	41.538	35.9642	54.863	33.0552	77.362	51.9069	36.072
	21.0	13.0061	41.330	36.1813	54.497	33.1601	75.523	52.1411	35.480
	28.0	13.2630	41.037	36.4010	54.045	33.2798	74.019	52.3770	34.811
Czerwiec	4.0	13.5388	41.278	36.6461	54.098	33.4067	72.256	52.6467	34.636
	11.0	13.8135	41.476	36.8910	54.111	33.5459	70.792	52.9155	34.431
	18.0	14.1004	42.332	37.1575	54.757	33.6907	69.000	53.2150	34.854
	25.0	14.3861	43.058	37.4225	55.269	33.8409	67.666	53.5121	35.157
Lipiec	2.0	14.6631	44.288	37.6879	56.284	33.9933	66.135	53.8145	35.971
	9.0	14.9350	45.429	37.9489	57.209	34.1483	65.002	54.1118	36.711
	16.0	15.1924	47.183	38.2069	58.748	34.3032	63.593	54.4117	38.077
	23.0	15.4469	48.758	38.4611	60.101	34.4527	62.713	54.7069	39.273
	30.0	15.6686	50.732	38.6925	61.876	34.5987	61.715	54.9803	40.916
Sierpień	6.0	15.8851	52.566	38.9186	63.505	34.7369	61.162	55.2478	42.428
	13.0	16.0641	54.900	39.1191	65.660	34.8689	60.396	55.4914	44.493
	20.0	16.2410	57.018	39.3156	67.586	34.9852	60.155	55.7305	46.343
	27.0	16.3665	59.387	39.4704	69.807	35.0925	59.862	55.9251	48.525
Wrzesień	3.0	16.4900	61.581	39.6215	71.839	35.1825	59.987	56.1159	50.530
	10.0	16.5579	64.113	39.7282	74.258	35.2615	59.950	56.2599	52.957
	17.0	16.6266	66.414	39.8327	76.427	35.3166	60.355	56.4017	55.145
	24.0	16.6316	68.799	39.8814	78.741	35.3589	60.742	56.4815	57.518
Paźdz.	1.0	16.6393	70.996	39.9300	80.849	35.3775	61.436	56.5616	59.690
	8.0	16.5797	73.338	39.9203	83.165	35.3831	62.007	56.5771	62.113
	15.0	16.5251	75.453	39.9115	85.235	35.3606	62.864	56.5940	64.290
	22.0	16.4015	77.477	39.8392	87.284	35.3251	63.705	56.5380	66.488
	29.0	16.2868	79.323	39.7716	89.136	35.2644	64.684	56.4877	68.484
Listopad	5.0	16.1013	81.102	39.6390	90.996	35.1928	65.570	56.3628	70.529
	12.0	15.9268	82.671	39.5121	92.624	35.0946	66.552	56.2444	72.332
	19.0	15.6872	83.975	39.3222	94.063	34.9878	67.513	56.0514	73.984
	26.0	15.4650	85.130	39.1446	95.329	34.8600	68.424	55.8722	75.446
Grudzień	3.0	15.1799	86.018	38.9055	96.405	34.7277	69.280	55.6200	76.752
	10.0	14.9148	86.724	38.6803	97.276	34.5762	70.053	55.3829	77.832
	17.0	14.5997	87.020	38.4031	97.804	34.4242	70.824	55.0819	78.595
	24.0	14.3149	87.221	38.1501	98.207	34.2603	71.380	54.8077	79.203
	31.0	13.9866	87.015	37.8510	98.268	34.1010	71.937	54.4761	79.488

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		β Andromedae		δ Cassiopeiae		ε Cassiopeiae		α Arietis	
		$2\overset{m}{.}07$ M0		$2\overset{m}{.}66$ A5		$3\overset{m}{.}35$ B2		$2\overset{m}{.}01$ K2	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		1^h09^m	$+35^\circ42'$	1^h26^m	$+60^\circ19'$	1^h54^m	$+63^\circ45'$	2^h07^m	$+23^\circ32'$
Styczeń	1.0	$49\overset{s}{.}8961$	$60\overset{''}{.}057$	$06\overset{s}{.}3657$	$51\overset{''}{.}410$	$48\overset{s}{.}8435$	$37\overset{''}{.}580$	$16\overset{s}{.}8690$	$46\overset{''}{.}738$
	8.0	49.6986	59.924	06.0444	51.767	48.5010	38.264	16.7072	46.723
	15.0	49.5123	59.430	05.7470	51.648	48.1765	38.436	16.5444	46.352
	22.0	49.3124	58.892	05.4128	51.396	47.8057	38.506	16.3691	46.082
	29.0	49.1329	58.112	05.1189	50.769	47.4725	38.149	16.2013	45.564
Luty	5.0	48.9456	57.340	04.7972	50.065	47.1037	37.737	16.0272	45.189
	12.0	48.7836	56.347	04.5256	49.007	46.7841	36.912	15.8648	44.565
	19.0	48.6197	55.284	04.2360	47.788	46.4383	35.936	15.7004	43.997
	26.0	48.4898	54.148	04.0130	46.359	46.1626	34.677	15.5564	43.306
Marzec	5.0	48.3621	52.996	03.7793	44.841	45.8702	33.336	15.4155	42.704
	12.0	48.2694	51.820	03.6147	43.181	45.6520	31.776	15.2971	42.013
	19.0	48.1835	50.591	03.4480	41.396	45.4264	30.092	15.1854	41.357
	26.0	48.1384	49.501	03.3624	39.645	45.2916	28.354	15.1031	40.749
Kwiecień	2.0	48.1012	48.381	03.2772	37.821	45.1535	26.546	15.0301	40.178
	9.0	48.1010	47.446	03.2658	36.106	45.0995	24.767	14.9851	39.697
	16.0	48.1107	46.480	03.2595	34.329	45.0481	22.924	14.9513	39.237
	23.0	48.1598	45.856	03.3328	32.836	45.0905	21.283	14.9495	39.002
	30.0	48.2174	45.169	03.4094	31.284	45.1342	19.586	14.9589	38.736
Maj	7.0	48.3059	44.831	03.5491	30.056	45.2542	18.149	14.9952	38.713
	14.0	48.4027	44.458	03.6930	28.808	45.3773	16.695	15.0429	38.677
	21.0	48.5302	44.568	03.9009	28.041	45.5809	15.657	15.1193	39.004
	28.0	48.6633	44.558	04.1098	27.200	45.7839	14.556	15.2049	39.213
Czerwiec	4.0	48.8157	44.979	04.3598	26.820	46.0414	13.876	15.3112	39.760
	11.0	48.9720	45.320	04.6092	26.415	46.2977	13.182	15.4255	40.223
	18.0	49.1462	46.207	04.8986	26.603	46.6100	13.044	15.5607	41.125
	25.0	49.3217	46.897	05.1852	26.677	46.9178	12.807	15.7009	41.808
Lipiec	2.0	49.5024	48.017	05.4857	27.252	47.2508	13.062	15.8522	42.852
	9.0	49.6824	48.985	05.7813	27.759	47.5780	13.264	16.0067	43.718
	16.0	49.8660	50.487	06.0899	28.884	47.9318	14.076	16.1719	45.037
	23.0	50.0467	51.720	06.3930	29.840	48.2781	14.738	16.3369	46.041
	30.0	50.2186	53.316	06.6830	31.260	48.6190	15.881	16.5020	47.372
Sierpień	6.0	50.3862	54.690	06.9665	32.550	48.9522	16.913	16.6653	48.436
	13.0	50.5436	56.528	07.2366	34.410	49.2816	18.532	16.8279	49.916
	20.0	50.6950	58.049	07.5006	36.053	49.6029	19.950	16.9854	51.018
	27.0	50.8252	59.831	07.7275	38.064	49.8904	21.779	17.1321	52.379
Wrzesień	3.0	50.9490	61.349	07.9494	39.895	50.1714	23.440	17.2725	53.417
	10.0	51.0503	63.220	08.1334	42.186	50.4195	25.604	17.4011	54.805
	17.0	51.1439	64.766	08.3129	44.230	50.6611	27.531	17.5203	55.796
	24.0	51.2066	66.455	08.4360	46.514	50.8445	29.758	17.6190	56.973
Paźdz.	1.0	51.2625	67.881	08.5572	48.588	51.0248	31.779	17.7082	57.822
	8.0	51.2863	69.526	08.6202	50.968	51.1462	34.166	17.7760	58.938
	15.0	51.3023	70.874	08.6817	53.090	51.2639	36.298	17.8316	59.690
	22.0	51.2816	72.246	08.6730	55.301	51.3051	38.589	17.8598	60.557
	29.0	51.2555	73.393	08.6671	57.293	51.3477	40.656	17.8771	61.145
Listopad	5.0	51.1924	74.610	08.5896	59.404	51.3121	42.912	17.8669	61.904
	12.0	51.1237	75.581	08.5148	61.259	51.2771	44.903	17.8441	62.373
	19.0	51.0178	76.458	08.3649	63.033	51.1559	46.887	17.7913	62.880
	26.0	50.9109	77.170	08.2252	64.596	51.0436	48.642	17.7296	63.191
Grudzień	3.0	50.7686	77.800	08.0115	66.076	50.8458	50.383	17.6393	63.565
	10.0	50.6262	78.250	07.8083	67.310	50.6564	51.858	17.5400	63.740
	17.0	50.4528	78.487	07.5371	68.292	50.3847	53.145	17.4138	63.864
	24.0	50.2868	78.637	07.2887	69.091	50.1354	54.214	17.2848	63.885
	31.0	50.0942	78.575	06.9782	69.630	49.8099	55.079	17.1329	63.860

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α Persei $1^m.79$ F5		γ Camelopardalis $4^m.59$ A2		α Tauri $0^m.87$ *Aldebaran* K5		β Orionis $0^m.18$ *Rigel* B8p	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		3^h24^m	$+49^\circ55'$	3^h51^m	$+71^\circ22'$	4^h36^m	$+16^\circ32'$	5^h14^m	$-8^\circ10'$
Styczeń	1.0	$43^s.1900$	$27''.862$	$25^s.1641$	$71''.365$	$03^s.1942$	$31''.716$	$30^s.2167$	$66''.176$
	8.0	43.0134	28.859	24.8660	73.100	03.1064	31.781	30.1423	67.050
	15.0	42.8258	29.366	24.5365	74.302	03.0008	31.486	30.0493	68.213
	22.0	42.6046	29.957	24.1309	75.560	02.8762	31.498	29.9385	68.960
	29.0	42.3863	30.105	23.7242	76.292	02.7401	31.211	29.8120	69.910
Luty	5.0	42.1431	30.364	23.2584	77.092	02.5913	31.263	29.6740	70.396
	12.0	41.9103	30.165	22.8069	77.339	02.4351	30.986	29.5237	71.114
	19.0	41.6555	29.976	22.2977	77.540	02.2679	30.977	29.3650	71.408
	26.0	41.4275	29.406	21.8400	77.234	02.1016	30.695	29.1988	71.872
Marzec	5.0	41.1864	28.884	21.3433	76.915	01.9315	30.697	29.0316	71.900
	12.0	40.9777	28.026	20.9108	76.137	01.7665	30.437	28.8609	72.099
	19.0	40.7604	27.154	20.4466	75.279	01.6004	30.399	28.6925	71.915
	26.0	40.5908	26.056	20.0829	74.053	01.4479	30.167	28.5258	71.849
Kwiecień	2.0	40.4185	24.975	19.6995	72.788	01.3002	30.146	28.3685	71.424
	9.0	40.2938	23.750	19.4183	71.255	01.1685	29.978	28.2163	71.095
	16.0	40.1703	22.528	19.1260	69.671	01.0440	29.985	28.0758	70.451
	23.0	40.1064	21.289	18.9654	67.940	00.9427	29.919	27.9448	69.854
	30.0	40.0447	20.047	18.7953	66.175	00.8520	29.981	27.8313	69.013
Maj	7.0	40.0356	18.874	18.7428	64.381	00.7840	30.030	27.7292	68.184
	14.0	40.0312	17.719	18.6880	62.579	00.7279	30.197	27.6452	67.137
	21.0	40.0874	16.757	18.7724	60.875	00.6997	30.420	27.5756	66.063
	28.0	40.1460	15.757	18.8482	59.139	00.6843	30.667	27.5281	64.892
Czerwiec	4.0	40.2513	15.007	19.0333	57.597	00.6929	31.023	27.4952	63.659
	11.0	40.3601	14.259	19.2147	56.068	00.7145	31.413	27.4832	62.343
	18.0	40.5213	13.868	19.5221	54.847	00.7637	31.968	27.4872	60.942
	25.0	40.6820	13.386	19.8164	53.578	00.8247	32.422	27.5139	59.617
Lipiec	2.0	40.8761	13.269	20.1935	52.668	00.9069	33.069	27.5552	58.186
	9.0	41.0700	13.101	20.5615	51.754	00.9995	33.631	27.6163	56.837
	16.0	41.3018	13.391	21.0269	51.296	01.1153	34.428	27.6918	55.372
	23.0	41.5295	13.520	21.4743	50.752	01.2392	34.995	27.7867	54.164
	30.0	41.7728	14.063	21.9677	50.664	01.3775	35.794	27.8930	52.836
Sierpień	6.0	42.0124	14.478	22.4472	50.520	01.5219	36.379	28.0145	51.767
	13.0	42.2715	15.390	22.9860	50.917	01.6816	37.237	28.1458	50.567
	20.0	42.5235	16.074	23.5041	51.178	01.8440	37.748	28.2896	49.787
	27.0	42.7720	17.166	24.0275	51.927	02.0117	38.502	28.4390	48.888
Wrzesień	3.0	43.0141	18.055	24.5350	52.557	02.1796	38.929	28.5956	48.397
	10.0	43.2556	19.430	25.0580	53.749	02.3528	39.649	28.7551	47.761
	17.0	43.4875	20.526	25.5603	54.758	02.5221	39.943	28.9175	47.653
	24.0	43.6974	21.988	26.0266	56.235	02.6863	40.484	29.0774	47.418
Paźdz.	1.0	43.8993	23.198	26.4779	57.538	02.8443	40.638	29.2348	47.671
	8.0	44.0799	24.840	26.8984	59.367	02.9963	41.098	29.3867	47.745
	15.0	44.2496	26.179	27.2990	60.974	03.1378	41.116	29.5307	48.373
	22.0	44.3804	27.815	27.6251	62.981	03.2639	41.389	29.6638	48.832
	29.0	44.5027	29.182	27.9385	64.772	03.3778	41.280	29.7841	49.769
Listopad	5.0	44.5856	30.886	28.1770	66.993	03.4754	41.488	29.8913	50.465
	12.0	44.6571	32.288	28.3970	68.961	03.5570	41.300	29.9812	51.649
	19.0	44.6773	33.885	28.5107	71.208	03.6149	41.373	30.0533	52.596
	26.0	44.6908	35.215	28.6167	73.201	03.6571	41.126	30.1050	53.927
Grudzień	3.0	44.6531	36.748	28.6148	75.467	03.6757	41.184	30.1390	54.951
	10.0	44.6064	37.991	28.5993	77.444	03.6762	40.933	30.1499	56.328
	17.0	44.5037	39.290	28.4600	79.527	03.6492	40.922	30.1407	57.411
	24.0	44.4010	40.333	28.3260	81.314	03.6072	40.671	30.1084	58.742
	31.0	44.2456	41.417	28.0725	83.174	03.5402	40.677	30.0588	59.733

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α Aurigae $0^m.08$ *Capella* M1		ε Orionis $1^m.69$ B0		α Orionis $0^m.45$ *Betelgeuse* M2		β Aurigae $1^m.90$ A2	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		5^h17^m	$+46°00'$	5^h36^m	$-1°11'$	5^h55^m	$+7°24'$	5^h59^m	$+44°56'$
Styczeń	1.0	$07^s.6167$	$47''.856$	$13^s.6564$	$39''.701$	$14^s.7984$	$23''.993$	$57^s.2533$	$44''.447$
	8.0	07.5519	49.074	13.6001	40.379	14.7594	23.616	57.2321	45.645
	15.0	07.4560	49.886	13.5243	41.354	14.6992	22.937	57.1746	46.495
	22.0	07.3294	50.944	13.4293	41.931	14.6186	22.637	57.0886	47.638
	29.0	07.1824	51.588	13.3176	42.739	14.5201	22.080	56.9753	48.404
Luty	5.0	07.0124	52.483	13.1925	43.104	14.4067	21.940	56.8403	49.461
	12.0	06.8275	52.921	13.0542	43.730	14.2786	21.509	56.6826	50.091
	19.0	06.6177	53.521	12.9045	43.951	14.1366	21.455	56.4998	50.935
	26.0	06.4081	53.668	12.7468	44.388	13.9858	21.137	56.3078	51.328
Marzec	5.0	06.1828	53.984	12.5849	44.406	13.8281	21.208	56.0996	51.930
	12.0	05.9645	53.863	12.4192	44.639	13.6660	21.016	55.8894	52.086
	19.0	05.7324	53.844	12.2522	44.504	13.4993	21.162	55.6637	52.387
	26.0	05.5234	53.419	12.0872	44.544	13.3351	21.071	55.4513	52.241
Kwiecień	2.0	05.3079	53.105	11.9279	44.232	13.1732	21.309	55.2312	52.241
	9.0	05.1202	52.458	11.7742	44.066	13.0176	21.345	55.0304	51.859
	16.0	04.9294	51.891	11.6286	43.591	12.8667	21.668	54.8249	51.586
	23.0	04.7808	51.049	11.4938	43.221	12.7286	21.821	54.6534	50.960
	30.0	04.6324	50.280	11.3728	42.597	12.6004	22.220	54.4810	50.437
Maj	7.0	04.5256	49.342	11.2646	42.031	12.4870	22.509	54.3442	49.667
	14.0	04.4225	48.477	11.1711	41.239	12.3852	23.017	54.2102	48.991
	21.0	04.3726	47.513	11.0943	40.470	12.3031	23.446	54.1242	48.112
	28.0	04.3253	46.582	11.0362	39.577	12.2359	24.011	54.0406	47.296
Czerwiec	4.0	04.3243	45.664	10.9946	38.656	12.1880	24.567	54.0006	46.402
	11.0	04.3285	44.795	10.9710	37.626	12.1551	25.243	53.9662	45.578
	18.0	04.3883	44.001	10.9664	36.547	12.1452	25.928	53.9856	44.716
	25.0	04.4496	43.183	10.9815	35.501	12.1513	26.614	54.0070	43.861
Lipiec	2.0	04.5534	42.535	11.0136	34.365	12.1776	27.373	54.0719	43.089
	9.0	04.6604	41.882	11.0633	33.271	12.2190	28.120	54.1411	42.335
	16.0	04.8175	41.448	11.1308	32.081	12.2824	28.944	54.2621	41.692
	23.0	04.9731	40.916	11.2156	31.094	12.3602	29.614	54.3826	40.984
	30.0	05.1608	40.667	11.3143	29.985	12.4550	30.410	54.5395	40.489
Sierpień	6.0	05.3480	40.332	11.4269	29.086	12.5618	31.041	54.6971	39.930
	13.0	05.5736	40.321	11.5528	28.062	12.6862	31.797	54.8979	39.606
	20.0	05.7940	40.131	11.6903	27.400	12.8204	32.251	55.0947	39.133
	27.0	06.0321	40.294	11.8358	26.603	12.9653	32.861	55.3157	38.967
Wrzesień	3.0	06.2654	40.283	11.9885	26.167	13.1165	33.164	55.5330	38.648
	10.0	06.5211	40.667	12.1473	25.577	13.2779	33.635	55.7798	38.660
	17.0	06.7676	40.804	12.3096	25.466	13.4420	33.688	56.0183	38.450
	24.0	07.0151	41.330	12.4715	25.201	13.6083	33.927	56.2658	38.611
Paźdz.	1.0	07.2537	41.617	12.6319	25.389	13.7733	33.762	56.5050	38.548
	8.0	07.4956	42.339	12.7895	25.381	13.9388	33.820	56.7559	38.890
	15.0	07.7241	42.773	12.9410	25.891	14.0987	33.408	56.9938	38.964
	22.0	07.9361	43.610	13.0830	26.206	14.2507	33.229	57.2237	39.452
	29.0	08.1355	44.173	13.2143	26.981	14.3934	32.624	57.4406	39.676
Listopad	5.0	08.3180	45.179	13.3340	27.496	14.5264	32.308	57.6494	40.352
	12.0	08.4835	45.888	13.4385	28.484	14.6456	31.549	57.8405	40.746
	19.0	08.6158	46.977	13.5256	29.213	14.7478	31.081	58.0064	41.564
	26.0	08.7333	47.784	13.5946	30.329	14.8338	30.237	58.1557	42.107
Grudzień	3.0	08.8166	48.989	13.6458	31.122	14.9019	29.741	58.2782	43.096
	10.0	08.8810	49.905	13.6760	32.276	14.9506	28.889	58.3798	43.808
	17.0	08.9002	51.123	13.6846	33.120	14.9763	28.368	58.4420	44.898
	24.0	08.9062	52.054	13.6722	34.241	14.9828	27.554	58.4873	45.702
	31.0	08.8680	53.277	13.6403	35.008	14.9677	27.109	58.4934	46.877

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α Canis Maioris A*)		24H Camelopardalis		β Geminorum		ι Ursae Maioris	
		$-1^m.44$ *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^h44^m	$-16°44'$	7^h01^m	$+76°56'$	7^h45^m	$+27°58'$	8^h59^m	$+47°57'$
Styczeń	1.0	$62^s.4801$	$40''.115$	$48^s.8481$	$54''.679$	$30^s.7882$	$44''.032$	$31^s.6298$	$59''.954$
	8.0	62.4541	41.566	49.0274	56.877	30.8434	44.266	31.7886	60.630
	15.0	62.4098	43.273	49.0581	58.816	30.8670	44.326	31.8980	61.302
	22.0	62.3419	44.571	49.0193	61.061	30.8714	44.751	31.9954	62.347
	29.0	62.2554	46.058	48.8586	62.943	30.8461	44.964	32.0441	63.294
Luty	5.0	62.1501	47.069	48.6447	65.081	30.8049	45.546	32.0825	64.581
	12.0	62.0294	48.288	48.3176	66.784	30.7360	45.869	32.0720	65.712
	19.0	61.8930	49.031	47.9123	68.665	30.6476	46.543	32.0420	67.177
	26.0	61.7432	49.946	47.4369	70.008	30.5371	46.898	31.9685	68.363
Marzec	5.0	61.5848	50.355	46.9079	71.488	30.4131	47.592	31.8808	69.836
	12.0	61.4174	50.939	46.3319	72.419	30.2722	47.950	31.7556	70.990
	19.0	61.2449	51.046	45.6947	73.418	30.1174	48.608	31.6122	72.398
	26.0	61.0667	51.307	45.0642	73.800	29.9541	48.874	31.4415	73.363
Kwiecień	2.0	60.8917	51.095	44.3937	74.238	29.7835	49.429	31.2589	74.553
	9.0	60.7152	51.021	43.7553	74.123	29.6107	49.621	31.0589	75.310
	16.0	60.5447	50.513	43.0832	74.026	29.4324	50.064	30.8479	76.249
	23.0	60.3759	50.128	42.4982	73.353	29.2612	50.103	30.6322	76.656
	30.0	60.2214	49.353	41.8874	72.708	29.0896	50.384	30.4102	77.242
Maj	7.0	60.0721	48.663	41.3778	71.618	28.9302	50.342	30.1934	77.369
	14.0	59.9382	47.623	40.8568	70.548	28.7731	50.509	29.9741	77.637
	21.0	59.8120	46.665	40.4863	69.042	28.6368	50.326	29.7729	77.373
	28.0	59.7084	45.444	40.0965	67.566	28.5055	50.331	29.5703	77.259
Czerwiec	4.0	59.6149	44.253	39.8519	65.829	28.3971	50.106	29.3928	76.748
	11.0	59.5432	42.839	39.6042	64.132	28.2962	50.042	29.2187	76.353
	18.0	59.4828	41.468	39.5439	62.192	28.2254	49.721	29.0811	75.501
	25.0	59.4497	40.005	39.4618	60.285	28.1624	49.516	28.9447	74.769
Lipiec	2.0	59.4292	38.529	39.5396	58.327	28.1281	49.199	28.8471	73.760
	9.0	59.4331	37.000	39.6102	56.416	28.1030	48.968	28.7546	72.841
	16.0	59.4492	35.490	39.8773	54.465	28.1123	48.591	28.7106	71.583
	23.0	59.4928	34.085	40.1148	52.536	28.1295	48.231	28.6676	70.404
	30.0	59.5486	32.647	40.5014	50.754	28.1762	47.872	28.6700	69.092
Sierpień	6.0	59.6273	31.354	40.8698	48.997	28.2310	47.499	28.6758	67.824
	13.0	59.7162	30.066	41.4196	47.393	28.3197	47.088	28.7352	66.361
	20.0	59.8281	29.081	41.9309	45.782	28.4142	46.585	28.7933	64.919
	27.0	59.9487	28.058	42.5616	44.484	28.5342	46.184	28.8969	63.493
Wrzesień	3.0	60.0861	27.370	43.1623	43.169	28.6589	45.656	28.9999	62.049
	10.0	60.2286	26.665	43.9091	42.177	28.8121	45.202	29.1546	60.574
	17.0	60.3855	26.427	44.6094	41.138	28.9669	44.550	29.3045	59.054
	24.0	60.5442	26.135	45.3863	40.545	29.1396	44.093	29.4939	57.698
Paźdz.	1.0	60.7100	26.314	46.1235	39.884	29.3118	43.411	29.6776	56.261
	8.0	60.8733	26.424	46.9543	39.688	29.5028	42.924	29.9048	54.970
	15.0	61.0393	27.090	47.7313	39.406	29.6896	42.166	30.1219	53.583
	22.0	61.1982	27.647	48.5319	39.659	29.8835	41.699	30.3676	52.505
	29.0	61.3522	28.721	49.2845	39.801	30.0702	40.951	30.6013	51.303
Listopad	5.0	61.4956	29.631	50.0650	40.498	30.2630	40.524	30.8641	50.425
	12.0	61.6289	31.081	50.7833	41.075	30.4445	39.804	31.1103	49.428
	19.0	61.7471	32.326	51.4647	42.219	30.6201	39.470	31.3689	48.874
	26.0	61.8488	34.034	52.0903	43.202	30.7817	38.845	31.6083	48.173
Grudzień	3.0	61.9338	35.458	52.6734	44.753	30.9354	38.646	31.8574	47.943
	10.0	61.9987	37.315	53.1859	46.138	31.0710	38.177	32.0824	47.591
	17.0	62.0436	38.857	53.6012	48.037	31.1881	38.154	32.3003	47.769
	24.0	62.0648	40.744	53.9583	49.697	31.2858	37.852	32.4916	47.775
	31.0	62.0674	42.247	54.2125	51.834	31.3639	38.019	32.6723	48.318

*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α Hydrae		α Leonis		9H Draconis		β Ursae Maioris	
		$1\overset{m}{.}99$ K3		$1\overset{m}{.}36$ *Regulus* B7		$4\overset{m}{.}86$ K0		$2\overset{m}{.}34$ A1	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		9^h27^m	$-8°44'$	10^h08^m	$+11°52'$	10^h35^m	$+75°36'$	11^h01^m	$+56°16'$
Styczeń	1.0	$34\overset{s}{.}0847$	$14\overset{''}{.}929$	$25\overset{s}{.}1114$	$38\overset{''}{.}665$	$39\overset{s}{.}6708$	$53\overset{''}{.}640$	$59\overset{s}{.}8262$	$53\overset{''}{.}969$
	8.0	34.1739	16.427	25.2352	37.692	40.3008	54.329	60.1131	53.934
	15.0	34.2499	18.030	25.3402	36.752	40.7950	55.269	60.3486	54.178
	22.0	34.3041	19.394	25.4324	36.067	41.3124	56.576	60.5939	54.755
	29.0	34.3406	20.866	25.5016	35.369	41.6837	58.002	60.7807	55.507
Luty	5.0	34.3553	22.037	25.5572	34.953	42.0744	59.727	60.9742	56.545
	12.0	34.3536	23.320	25.5896	34.507	42.3077	61.507	61.1039	57.711
	19.0	34.3293	24.239	25.6047	34.403	42.5287	63.611	61.2278	59.214
	26.0	34.2870	25.303	25.5952	34.191	42.5917	65.595	61.2846	60.690
Marzec	5.0	34.2253	25.961	25.5702	34.326	42.6461	67.817	61.3358	62.435
	12.0	34.1488	26.772	25.5235	34.328	42.5525	69.851	61.3235	64.089
	19.0	34.0540	27.158	25.4602	34.691	42.4310	72.104	61.2979	66.012
	26.0	33.9452	27.746	25.3767	34.823	42.1748	73.983	61.2113	67.669
Kwiecień	2.0	33.8238	27.880	25.2807	35.324	41.8999	76.021	61.1149	69.543
	9.0	33.6928	28.207	25.1694	35.586	41.5185	77.654	60.9689	71.109
	16.0	33.5512	28.099	25.0467	36.192	41.1141	79.405	60.8112	72.857
	23.0	33.4022	28.240	24.9123	36.465	40.6276	80.588	60.6116	74.136
	30.0	33.2498	27.922	24.7715	37.100	40.1257	81.876	60.4043	75.585
Maj	7.0	33.0945	27.812	24.6249	37.434	39.5788	82.632	60.1710	76.579
	14.0	32.9379	27.290	24.4740	38.083	39.0235	83.449	59.9327	77.693
	21.0	32.7812	27.036	24.3217	38.342	38.4520	83.603	59.6785	78.216
	28.0	32.6306	26.360	24.1700	38.939	37.8720	83.846	59.4211	78.883
Czerwiec	4.0	32.4841	25.876	24.0224	39.228	37.3122	83.543	59.1644	79.047
	11.0	32.3450	25.035	23.8776	39.793	36.7559	83.286	58.9092	79.304
	18.0	32.2126	24.457	23.7412	39.961	36.2471	82.377	58.6646	78.938
	25.0	32.0947	23.542	23.6117	40.414	35.7330	81.562	58.4202	78.707
Lipiec	2.0	31.9867	22.783	23.4949	40.599	35.2943	80.280	58.2007	78.011
	9.0	31.8932	21.765	23.3864	40.997	34.8620	79.057	57.9858	77.400
	16.0	31.8116	20.992	23.2942	41.029	34.5285	77.271	57.8043	76.215
	23.0	31.7505	20.015	23.2136	41.260	34.1869	75.589	57.6240	75.154
	30.0	31.7031	19.158	23.1515	41.284	33.9599	73.582	57.4868	73.730
Sierpień	6.0	31.6749	18.186	23.1013	41.429	33.7324	71.645	57.3536	72.383
	13.0	31.6612	17.431	23.0724	41.264	33.6394	69.296	57.2706	70.570
	20.0	31.6708	16.647	23.0573	41.179	33.5305	67.051	57.1873	68.860
	27.0	31.6951	15.950	23.0632	40.959	33.5582	64.656	57.1589	66.925
Wrzesień	3.0	31.7396	15.314	23.0821	40.737	33.5729	62.331	57.1306	65.048
	10.0	31.7983	14.855	23.1240	40.286	33.7412	59.787	57.1633	62.863
	17.0	31.8788	14.552	23.1792	39.783	33.8834	57.336	57.1921	60.750
	24.0	31.9717	14.304	23.2552	39.219	34.1684	54.928	57.2809	58.576
Paźdz.	1.0	32.0815	14.289	23.3415	38.533	34.4264	52.580	57.3646	56.433
	8.0	32.2014	14.380	23.4485	37.732	34.8403	50.235	57.5125	54.181
	15.0	32.3375	14.781	23.5652	36.762	35.2168	47.976	57.6520	51.977
	22.0	32.4796	15.177	23.6978	35.834	35.7263	45.954	57.8493	49.891
	29.0	32.6313	15.929	23.8357	34.688	36.1947	43.984	58.0351	47.820
Listopad	5.0	32.7857	16.671	23.9878	33.582	36.8018	42.250	58.2802	45.866
	12.0	32.9467	17.803	24.1429	32.245	37.3583	40.601	58.5103	43.954
	19.0	33.1049	18.824	24.3055	31.081	38.0201	39.374	58.7879	42.351
	26.0	33.2623	20.244	24.4654	29.661	38.6235	38.189	59.0454	40.757
Grudzień	3.0	33.4134	21.496	24.6300	28.460	39.3274	37.444	59.3478	39.501
	10.0	33.5601	23.130	24.7887	27.028	39.9635	36.779	59.6262	38.295
	17.0	33.6946	24.510	24.9443	25.919	40.6569	36.674	59.9328	37.567
	24.0	33.8180	26.262	25.0884	24.561	41.2704	36.575	60.2081	36.835
	31.0	33.9270	27.686	25.2263	23.581	41.9289	37.034	60.5057	36.600

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α Ursae Maioris $1^m.81$ *Dubhe* F7		γ Ursae Maioris $2^m.41$ A0		ε Ursae Maioris $1^m.76$ A0p		ζ Ursae Maioris $2^m.23$ A2	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		11^h03^m	$+61^\circ38'$	11^h53^m	$+53^\circ35'$	12^h53^m	$+55^\circ51'$	13^h23^m	$+54^\circ49'$
Styczeń	1.0	$54^s.2222$	$58''.193$	$50^s.6512$	$27''.836$	$52^s.8641$	$32''.792$	$42^s.5358$	$43''.721$
	8.0	54.5609	58.271	50.9315	27.257	53.1581	31.698	42.8134	42.347
	15.0	54.8375	58.643	51.1735	27.047	53.4242	31.068	43.0712	41.468
	22.0	55.1282	59.355	51.4317	27.119	53.7172	30.655	43.3586	40.764
	29.0	55.3487	60.250	51.6421	27.469	53.9692	30.634	43.6123	40.495
Luty	5.0	55.5797	61.433	51.8638	28.062	54.2410	30.799	43.8878	40.378
	12.0	55.7340	62.749	52.0315	28.901	54.4637	31.338	44.1216	40.688
	19.0	55.8836	64.400	52.1998	30.060	54.6965	32.161	44.3686	41.257
	26.0	55.9527	66.024	52.3067	31.320	54.8679	33.231	44.5601	42.140
Marzec	5.0	56.0173	67.909	52.4121	32.837	55.0443	34.525	44.7587	43.228
	12.0	56.0054	69.699	52.4575	34.388	55.1585	35.997	44.8996	44.563
	19.0	55.9795	71.747	52.4940	36.212	55.2699	37.727	45.0404	46.146
	26.0	55.8801	73.521	52.4684	37.899	55.3113	39.469	45.1136	47.820
Kwiecień	2.0	55.7707	75.496	52.4353	39.805	55.3490	41.414	45.1846	49.689
	9.0	55.6014	77.153	52.3492	41.513	55.3243	43.288	45.1942	51.559
	16.0	55.4195	78.976	52.2530	43.414	55.2923	45.346	45.1976	53.610
	23.0	55.1869	80.315	52.1068	44.943	55.1958	47.158	45.1350	55.491
	30.0	54.9461	81.804	51.9537	46.652	55.0939	49.136	45.0677	57.533
Maj	7.0	54.6737	82.825	51.7654	47.975	54.9427	50.818	44.9482	59.339
	14.0	54.3960	83.948	51.5716	49.425	54.7863	52.612	44.8235	61.255
	21.0	54.0988	84.461	51.3484	50.335	54.5822	53.947	44.6459	62.770
	28.0	53.7979	85.102	51.1222	51.401	54.3757	55.423	44.4661	64.423
Czerwiec	4.0	53.4975	85.224	50.8837	51.981	54.1412	56.449	44.2524	65.664
	11.0	53.1989	85.422	50.6457	52.655	53.9066	57.552	44.0381	66.975
	18.0	52.9127	84.981	50.4019	52.710	53.6469	58.061	43.7909	67.728
	25.0	52.6260	84.662	50.1589	52.910	53.3888	58.702	43.5454	68.610
Lipiec	2.0	52.3689	83.865	49.9268	52.615	53.1268	58.832	43.2887	68.991
	9.0	52.1166	83.142	49.6989	52.407	52.8690	59.032	43.0356	69.437
	16.0	51.9039	81.832	49.4875	51.581	52.6100	58.590	42.7722	69.249
	23.0	51.6913	80.640	49.2789	50.893	52.3551	58.281	42.5135	69.193
	30.0	51.5301	79.076	49.1007	49.772	52.1194	57.478	42.2662	68.625
Sierpień	6.0	51.3723	77.586	48.9274	48.735	51.8891	56.753	42.0245	68.134
	13.0	51.2745	75.624	48.7892	47.152	51.6801	55.414	41.7949	67.013
	20.0	51.1742	73.766	48.6536	45.691	51.4756	54.206	41.5709	66.025
	27.0	51.1396	71.684	48.5630	43.907	51.3096	52.579	41.3785	64.580
Wrzesień	3.0	51.1033	69.663	48.4751	42.197	51.1478	51.038	41.1912	63.223
	10.0	51.1400	67.336	48.4362	40.070	51.0264	48.978	41.0363	61.309
	17.0	51.1698	65.091	48.3979	38.041	50.9082	47.041	40.8864	59.524
	24.0	51.2715	62.791	48.4136	35.833	50.8431	44.806	40.7843	57.385
Paźdz.	1.0	51.3651	60.537	48.4282	33.682	50.7790	42.659	40.6851	55.342
	8.0	51.5361	58.180	48.5001	31.296	50.7703	40.149	40.6351	52.879
	15.0	51.6947	55.889	48.5689	28.987	50.7619	37.758	40.5882	50.545
	22.0	51.9231	53.730	48.6946	26.674	50.8154	35.230	40.6000	48.006
	29.0	52.1360	51.604	48.8139	24.407	50.8656	32.795	40.6113	45.573
Listopad	5.0	52.4210	49.608	48.9914	22.127	50.9788	30.209	40.6824	42.917
	12.0	52.6862	47.676	49.1604	19.925	51.0881	27.754	40.7531	40.407
	19.0	53.0097	46.070	49.3812	17.917	51.2600	25.362	40.8862	37.886
	26.0	53.3078	44.494	49.5878	15.959	51.4214	23.082	41.0124	35.496
Grudzień	3.0	53.6614	43.269	49.8442	14.225	51.6439	20.895	41.1998	33.125
	10.0	53.9852	42.117	50.0837	12.586	51.8547	18.868	41.3798	30.933
	17.0	54.3448	41.458	50.3608	11.337	52.1184	17.123	41.6156	28.954
	24.0	54.6662	40.813	50.6125	10.141	52.3600	15.510	41.8336	27.135
	31.0	55.0165	40.675	50.8961	09.364	52.6489	14.215	42.1021	25.571

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α Virginis		η Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		α Bootis	
		$0^m.98$ *Spica* B1		$1^m.85$ B3		$4^m.80$ K3		$-0^m.05$ *Arcturus* K2	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		13^h25^m	$-11^\circ15'$	13^h47^m	$+49^\circ12'$	14^h07^m	$+77^\circ27'$	14^h15^m	$+19^\circ05'$
Styczeń	1.0	$13^s.0466$	$07''.684$	$18^s.5711$	$77''.418$	$49^s.3425$	$35''.181$	$32^s.9339$	$21''.967$
	8.0	13.2038	09.206	18.8062	75.798	50.0185	33.683	33.0875	20.143
	15.0	13.3674	10.533	19.0306	74.676	50.6618	32.748	33.2443	18.722
	22.0	13.5264	11.997	19.2814	73.681	51.4097	31.958	33.4122	17.263
	29.0	13.6849	13.310	19.5088	73.139	52.0833	31.683	33.5751	16.175
Luty	5.0	13.8328	14.718	19.7552	72.710	52.8392	31.522	33.7430	15.066
	12.0	13.9779	15.939	19.9709	72.738	53.4965	31.873	33.9019	14.354
	19.0	14.1087	17.135	20.1990	72.993	54.2186	32.451	34.0618	13.742
	26.0	14.2308	18.203	20.3834	73.607	54.7967	33.437	34.2043	13.462
Marzec	5.0	14.3345	19.204	20.5738	74.405	55.4193	34.588	34.3426	13.281
	12.0	14.4285	20.081	20.7180	75.501	55.8877	36.075	34.4614	13.398
	19.0	14.5019	20.815	20.8621	76.833	56.3821	37.776	34.5727	13.682
	26.0	14.5617	21.507	20.9499	78.319	56.6850	39.662	34.6577	14.160
Kwiecień	2.0	14.5992	22.003	21.0351	79.996	57.0045	41.698	34.7323	14.802
	9.0	14.6238	22.482	21.0681	81.736	57.1450	43.815	34.7818	15.568
	16.0	14.6260	22.747	21.0949	83.658	57.2892	46.071	34.8191	16.507
	23.0	14.6132	23.091	21.0640	85.479	57.2312	48.236	34.8271	17.441
	30.0	14.5791	23.143	21.0278	87.467	57.1790	50.511	34.8227	18.571
Maj	7.0	14.5322	23.296	20.9446	89.278	56.9607	52.605	34.7935	19.625
	14.0	14.4654	23.188	20.8556	91.206	56.7431	54.760	34.7519	20.837
	21.0	14.3856	23.280	20.7175	92.797	56.3475	56.567	34.6836	21.842
	28.0	14.2892	23.009	20.5761	94.534	55.9604	58.456	34.6047	23.063
Czerwiec	4.0	14.1832	22.933	20.4018	95.904	55.4505	59.956	34.5063	24.037
	11.0	14.0630	22.558	20.2252	97.354	54.9489	61.476	34.3986	25.163
	18.0	13.9343	22.479	20.0152	98.293	54.3180	62.460	34.2709	25.919
	25.0	13.7967	21.996	19.8057	99.370	53.7023	63.520	34.1370	26.906
Lipiec	2.0	13.6545	21.761	19.5816	99.972	53.0244	64.072	33.9920	27.533
	9.0	13.5063	21.208	19.3595	100.645	52.3623	64.643	33.8427	28.319
	16.0	13.3558	21.010	19.1227	100.712	51.6321	64.576	33.6827	28.629
	23.0	13.2057	20.408	18.8899	100.919	50.9209	64.601	33.5219	29.177
	30.0	13.0573	20.078	18.6618	100.619	50.2123	64.084	33.3601	29.311
Sierpień	6.0	12.9121	19.441	18.4385	100.401	49.5213	63.614	33.1994	29.612
	13.0	12.7715	19.191	18.2199	99.557	48.8266	62.489	33.0385	29.387
	20.0	12.6408	18.588	18.0072	98.852	48.1493	61.479	32.8824	29.390
	27.0	12.5184	18.265	17.8173	97.672	47.5356	59.965	32.7356	28.968
Wrzesień	3.0	12.4083	17.693	17.6330	96.585	46.9344	58.537	32.5949	28.709
	10.0	12.3088	17.519	17.4717	94.921	46.3925	56.509	32.4645	27.922
	17.0	12.2278	17.090	17.3170	93.392	45.8621	54.623	32.3439	27.331
	24.0	12.1601	16.945	17.2002	91.468	45.4481	52.327	32.2417	26.341
Paźdz.	1.0	12.1119	16.654	17.0884	89.644	45.0376	50.154	32.1497	25.487
	8.0	12.0781	16.744	17.0153	87.356	44.7439	47.507	32.0770	24.155
	15.0	12.0681	16.713	16.9483	85.199	44.4538	45.030	32.0175	22.972
	22.0	12.0734	16.946	16.9301	82.779	44.3220	42.288	31.9832	21.455
	29.0	12.1015	17.159	16.9149	80.466	44.1828	39.705	31.9610	20.037
Listopad	5.0	12.1442	17.695	16.9494	77.868	44.2052	36.839	31.9641	18.250
	12.0	12.2113	18.232	16.9876	75.415	44.2222	34.181	31.9813	16.573
	19.0	12.2918	18.979	17.0795	72.879	44.4218	31.452	32.0262	14.683
	26.0	12.3925	19.805	17.1696	70.476	44.5987	28.927	32.0818	12.870
Grudzień	3.0	12.5034	20.833	17.3122	68.019	44.9581	26.357	32.1636	10.861
	10.0	12.6336	21.941	17.4530	65.741	45.2969	24.041	32.2563	08.955
	17.0	12.7705	23.133	17.6435	63.603	45.8155	21.883	32.3738	07.015
	24.0	12.9205	24.454	17.8229	61.632	46.2845	19.970	32.4963	05.160
	31.0	13.0725	25.804	18.0471	59.848	46.9220	18.252	32.6396	03.323

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		β Ursae Minoris $2^m.07$ K4		γ Ursae Minoris $3^m.00$ A3		α Coronae Borealis $2^m.22$ A0		ζ Ursae Minoris $4^m.29$ A3	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		14^h49^m	$+74^\circ04'$	15^h19^m	$+71^\circ45'$	15^h34^m	$+26^\circ39'$	15^h42^m	$+77^\circ44'$
Styczeń	1.0	$41^s.6098$	$45''.994$	$44^s.3463$	$64''.895$	$30^s.5810$	$18''.674$	$26^s.9433$	$12''.388$
	8.0	42.0799	44.089	44.7091	62.738	30.7089	16.583	27.4144	10.139
	15.0	42.5497	42.756	45.0878	61.149	30.8487	14.955	27.9250	08.453
	22.0	43.1063	41.501	45.5437	59.588	31.0080	13.223	28.5517	06.760
	29.0	43.6279	40.798	45.9846	58.594	31.1705	11.956	29.1721	05.640
Luty	5.0	44.2174	40.158	46.4855	57.624	31.3457	10.602	29.8832	04.515
	12.0	44.7527	40.081	46.9551	57.244	31.5194	09.753	30.5643	03.992
	19.0	45.3468	40.189	47.4799	57.014	31.7033	08.942	31.3330	03.589
	26.0	45.8468	40.788	47.9366	57.323	31.8755	08.605	32.0154	03.753
Marzec	5.0	46.3868	41.523	48.4307	57.745	32.0509	08.302	32.7580	04.005
	12.0	46.8217	42.684	48.8454	58.649	32.2108	08.443	33.3959	04.772
	19.0	47.2842	44.042	49.2882	59.732	32.3708	08.693	34.0823	05.696
	26.0	47.6060	45.700	49.6171	61.193	32.5057	09.311	34.6095	07.044
Kwiecień	2.0	47.9451	47.498	49.9636	62.783	32.6358	10.028	35.1683	08.503
	9.0	48.1487	49.486	50.1977	64.639	32.7400	11.024	35.5669	10.274
	16.0	48.3593	51.612	50.4403	66.627	32.8369	12.135	35.9837	12.163
	23.0	48.4089	53.774	50.5442	68.741	32.9006	13.417	36.1969	14.236
	30.0	48.4657	56.043	50.6559	70.959	32.9552	14.820	36.4267	16.397
Maj	7.0	48.3857	58.237	50.6468	73.178	32.9797	16.287	36.4760	18.610
	14.0	48.3069	60.493	50.6392	75.460	32.9939	17.842	36.5311	20.876
	21.0	48.0751	62.518	50.4926	77.599	32.9733	19.343	36.3743	23.056
	28.0	47.8514	64.620	50.3537	79.810	32.9431	20.973	36.2330	25.296
Czerwiec	4.0	47.5157	66.417	50.1094	81.782	32.8851	22.455	35.9272	27.341
	11.0	47.1856	68.229	49.8692	83.766	32.8177	24.010	35.6295	29.389
	18.0	46.7323	69.595	49.5101	85.377	32.7194	25.305	35.1429	31.115
	25.0	46.2926	71.029	49.1634	87.048	32.6142	26.741	34.6786	32.888
Lipiec	2.0	45.7828	72.002	48.7435	88.302	32.4881	27.864	34.0923	34.276
	9.0	45.2850	72.984	48.3333	89.559	32.3561	29.067	33.5223	35.658
	16.0	44.7072	73.382	47.8381	90.281	32.2014	29.855	32.8090	36.544
	23.0	44.1473	73.860	47.3599	91.073	32.0439	30.803	32.1245	37.488
	30.0	43.5663	73.802	46.8488	91.346	31.8758	31.330	31.3756	37.929
Sierpień	6.0	43.0007	73.781	46.3518	91.646	31.7064	31.963	30.6493	38.390
	13.0	42.4045	73.116	45.8110	91.326	31.5252	32.082	29.8388	38.254
	20.0	41.8269	72.555	45.2890	91.097	31.3462	32.376	29.0599	38.202
	27.0	41.2773	71.458	44.7770	90.321	31.1682	32.197	28.2794	37.602
Wrzesień	3.0	40.7418	70.436	44.2793	89.613	30.9937	32.150	27.5226	37.065
	10.0	40.2270	68.788	43.7832	88.271	30.8199	31.544	26.7488	35.900
	17.0	39.7284	67.271	43.3050	87.050	30.6534	31.118	26.0051	34.852
	24.0	39.3030	65.277	42.8779	85.315	30.4997	30.211	25.3222	33.275
Paźdz.	1.0	38.8870	63.400	42.4628	83.690	30.3541	29.450	24.6598	31.808
	8.0	38.5419	60.984	42.0952	81.490	30.2217	28.140	24.0508	29.754
	15.0	38.2088	58.730	41.7432	79.444	30.1010	27.005	23.4687	27.853
	22.0	37.9877	56.117	41.4793	76.978	30.0037	25.428	23.0052	25.502
	29.0	37.7696	53.663	41.2234	74.668	29.9179	24.000	22.5570	23.311
Listopad	5.0	37.6654	50.829	41.0565	71.917	29.8560	22.099	22.2280	20.648
	12.0	37.5679	48.200	40.9023	69.364	29.8086	20.368	21.9223	18.186
	19.0	37.6096	45.387	40.8643	66.552	29.7919	18.299	21.7821	15.420
	26.0	37.6444	42.786	40.8273	63.952	29.7875	16.390	21.6480	12.875
Grudzień	3.0	37.8190	40.028	40.9076	61.117	29.8133	14.158	21.6818	10.049
	10.0	37.9905	37.530	40.9937	58.542	29.8529	12.114	21.7300	07.488
	17.0	38.3083	35.075	41.2079	55.927	29.9253	09.904	21.9683	04.834
	24.0	38.5998	32.890	41.4078	53.593	30.0062	07.892	22.1918	02.475
	31.0	39.0300	30.793	41.7302	51.269	30.1167	05.765	22.5987	00.072

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		β Herculis $2^m.78$ G8		β Draconis $2^m.79$ G2		γ Draconis $2^m.24$ K5		χ Draconis $3^m.55$ F7	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		16^h30^m	$+21^\circ26'$	17^h29^m	$+52^\circ17'$	17^h56^m	$+51^\circ29'$	18^h19^m	$+72^\circ44'$
Styczeń	1.0	$03^s.1010$	$68''.307$	$53^s.2241$	$21''.272$	$04^s.3262$	$18''.118$	$44^s.9449$	$29''.569$
	8.0	03.1926	66.236	53.2785	18.598	04.3500	15.442	44.9202	26.825
	15.0	03.3021	64.603	53.3709	16.365	04.4154	13.170	44.9954	24.446
	22.0	03.4316	62.786	53.4982	13.952	04.5136	10.688	45.1342	21.833
	29.0	03.5718	61.428	53.6512	12.054	04.6422	08.697	45.3485	19.689
Luty	5.0	03.7257	59.908	53.8307	10.016	04.7958	06.541	45.6117	17.364
	12.0	03.8860	58.900	54.0298	08.555	04.9746	04.943	45.9407	15.578
	19.0	04.0584	57.845	54.2588	07.067	05.1828	03.288	46.3333	13.714
	26.0	04.2281	57.299	54.4901	06.207	05.3999	02.258	46.7553	12.476
Marzec	5.0	04.4026	56.714	54.7407	05.334	05.6362	01.193	47.2206	11.191
	12.0	04.5700	56.619	54.9855	05.071	05.8734	00.743	47.6976	10.528
	19.0	04.7396	56.560	55.2485	04.873	06.1293	00.334	48.2205	09.894
	26.0	04.8929	56.947	55.4864	05.282	06.3674	00.559	48.7123	09.922
Kwiecień	2.0	05.0425	57.367	55.7342	05.742	06.6159	00.816	49.2337	09.975
	9.0	05.1734	58.149	55.9514	06.713	06.8400	01.616	49.7079	10.602
	16.0	05.2981	58.987	56.1745	07.760	07.0710	02.475	50.2054	11.285
	23.0	05.3965	60.108	56.3494	09.267	07.2600	03.846	50.6142	12.532
	30.0	05.4855	61.293	56.5270	10.828	07.4521	05.255	51.0406	13.811
Maj	7.0	05.5491	62.642	56.6565	12.701	07.6010	07.025	51.3734	15.501
	14.0	05.6019	64.033	56.7844	14.609	07.7486	08.821	51.7132	17.217
	21.0	05.6235	65.495	56.8498	16.752	07.8380	10.918	51.9233	19.300
	28.0	05.6340	67.036	56.9153	18.927	07.9274	13.031	52.1467	21.391
Czerwiec	4.0	05.6178	68.528	56.9261	21.170	07.9645	15.270	52.2515	23.664
	11.0	05.5902	70.054	56.9331	23.403	07.9976	17.491	52.3584	25.916
	18.0	05.5321	71.443	56.8738	25.629	07.9662	19.774	52.3165	28.301
	25.0	05.4642	72.929	56.8156	27.866	07.9354	22.053	52.2904	30.668
Lipiec	2.0	05.3734	74.185	56.7063	29.941	07.8533	24.224	52.1439	32.979
	9.0	05.2737	75.490	56.5953	31.988	07.7687	26.355	52.0034	35.243
	16.0	05.1486	76.486	56.4234	33.806	07.6225	28.325	51.7160	37.409
	23.0	05.0173	77.609	56.2557	35.638	07.4799	30.289	51.4507	39.549
	30.0	04.8708	78.368	56.0481	37.119	07.2947	31.947	51.0813	41.424
Sierpień	6.0	04.7195	79.214	55.8428	38.586	07.1111	33.577	50.7262	43.258
	13.0	04.5516	79.625	55.5892	39.649	06.8762	34.860	50.2437	44.793
	20.0	04.3825	80.196	55.3435	40.745	06.6486	36.155	49.7896	46.318
	27.0	04.2082	80.319	55.0742	41.358	06.3928	36.997	49.2608	47.415
Wrzesień	3.0	04.0346	80.572	54.8115	41.996	06.1431	37.850	48.7542	48.502
	10.0	03.8554	80.312	54.5186	42.103	05.8585	38.212	48.1538	49.131
	17.0	03.6809	80.235	54.2374	42.275	05.5853	38.620	47.5872	49.781
	24.0	03.5123	79.671	53.9517	41.889	05.3017	38.481	46.9834	49.889
Paźdz.	1.0	03.3503	79.267	53.6765	41.573	05.0285	38.400	46.4078	50.036
	8.0	03.1947	78.319	53.3933	40.660	04.7414	37.739	45.7834	49.614
	15.0	03.0498	77.564	53.1257	39.847	04.4699	37.164	45.1974	49.251
	22.0	02.9218	76.327	52.8739	38.460	04.2079	36.006	44.6174	48.294
	29.0	02.8056	75.265	52.6363	37.196	03.9606	34.960	44.0706	47.429
Listopad	5.0	02.7072	73.688	52.4146	35.337	03.7227	33.314	43.5273	45.953
	12.0	02.6242	72.308	52.2120	33.626	03.5047	31.802	43.0277	44.587
	19.0	02.5669	70.510	52.0452	31.400	03.3164	29.745	42.5799	42.647
	26.0	02.5244	68.906	51.8948	29.362	03.1459	27.869	42.1690	40.871
Grudzień	3.0	02.5074	66.891	51.7817	26.826	03.0068	25.465	41.8139	38.536
	10.0	02.5077	65.089	51.6897	24.506	02.8904	23.264	41.5063	36.384
	17.0	02.5378	63.011	51.6489	21.821	02.8205	20.650	41.2924	33.776
	24.0	02.5815	61.164	51.6228	19.419	02.7679	18.315	41.1135	31.436
	31.0	02.6526	59.085	51.6473	16.706	02.7617	15.621	41.0304	28.693

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

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^h36^m	$+38^\circ47'$	18^h53^m	$+71^\circ19'$	18^h55^m	$-26^\circ16'$	19^h14^m	$+73^\circ23'$
Styczeń	1.0	$36^s.1005$	$69''.994$	$11^s.8426$	$22''.214$	$25^s.7252$	$18''.188$	$13^s.0758$	$26''.256$
	8.0	36.0909	67.573	11.7391	19.522	25.7476	18.185	12.9052	23.632
	15.0	36.1169	65.493	11.7374	17.126	25.7875	17.866	12.8544	21.258
	22.0	36.1671	63.161	11.7874	14.461	25.8542	17.855	12.8553	18.593
	29.0	36.2465	61.267	11.9197	12.210	25.9400	17.533	12.9565	16.304
Luty	5.0	36.3447	59.168	12.0916	09.750	26.0475	17.547	13.0971	13.790
	12.0	36.4685	57.575	12.3392	07.782	26.1706	17.213	13.3322	11.731
	19.0	36.6147	55.868	12.6427	05.697	26.3114	17.192	13.6271	09.531
	26.0	36.7761	54.753	12.9912	04.214	26.4671	16.816	13.9840	07.910
Marzec	5.0	36.9520	53.553	13.3780	02.657	26.6330	16.769	14.3820	06.198
	12.0	37.1367	52.944	13.7934	01.708	26.8094	16.369	14.8241	05.079
	19.0	37.3357	52.319	14.2517	00.759	26.9916	16.266	15.3139	03.940
	26.0	37.5307	52.331	14.7008	00.487	27.1823	15.810	15.8067	03.477
Kwiecień	2.0	37.7328	52.324	15.1775	00.220	27.3695	15.660	16.3304	03.007
	9.0	37.9246	52.875	15.6280	00.553	27.5609	15.204	16.8366	03.146
	16.0	38.1210	53.438	16.1012	00.927	27.7457	15.027	17.3691	03.314
	23.0	38.2944	54.554	16.5099	01.917	27.9325	14.557	17.8415	04.123
	30.0	38.4679	55.664	16.9355	02.927	28.1029	14.358	18.3335	04.944
Maj	7.0	38.6154	57.184	17.2876	04.406	28.2713	13.952	18.7524	06.264
	14.0	38.7598	58.692	17.6468	05.903	28.4223	13.799	19.1799	07.598
	21.0	38.8670	60.578	17.8984	07.851	28.5698	13.455	19.4958	09.428
	28.0	38.9703	62.440	18.1619	09.795	28.6906	13.326	19.8257	11.247
Czerwiec	4.0	39.0381	64.499	18.3229	11.998	28.8046	13.113	20.0456	13.370
	11.0	39.0992	66.511	18.4848	14.177	28.8932	13.101	20.2668	15.465
	18.0	39.1156	68.683	18.5149	16.585	28.9746	13.010	20.3448	17.850
	25.0	39.1274	70.815	18.5586	18.961	29.0230	13.046	20.4383	20.194
Lipiec	2.0	39.1012	72.919	18.4909	21.362	29.0615	13.114	20.4075	22.612
	9.0	39.0686	74.961	18.4269	23.708	29.0706	13.291	20.3807	24.973
	16.0	38.9906	76.947	18.2263	26.055	29.0711	13.487	20.2006	27.396
	23.0	38.9098	78.898	18.0447	28.359	29.0374	13.688	20.0420	29.765
	30.0	38.7949	80.620	17.7605	30.468	28.9933	14.012	19.7647	31.987
Sierpień	6.0	38.6764	82.299	17.4877	32.523	28.9206	14.313	19.5000	34.150
	13.0	38.5178	83.729	17.0903	34.367	28.8409	14.713	19.0912	36.158
	20.0	38.3598	85.154	16.7180	36.179	28.7311	14.976	18.7112	38.121
	27.0	38.1763	86.191	16.2652	37.615	28.6138	15.422	18.2334	39.747
Wrzesień	3.0	37.9937	87.229	15.8320	39.026	28.4741	15.700	17.7779	41.338
	10.0	37.7814	87.863	15.3002	40.043	28.3318	16.143	17.2039	42.584
	17.0	37.5741	88.533	14.7994	41.057	28.1691	16.315	16.6654	43.810
	24.0	37.3537	88.704	14.2491	41.559	28.0054	16.713	16.0611	44.551
Paźdz.	1.0	37.1392	88.932	13.7254	42.079	27.8304	16.817	15.4877	45.297
	8.0	36.9095	88.642	13.1408	42.068	27.6598	17.151	14.8351	45.543
	15.0	36.6903	88.435	12.5928	42.090	27.4825	17.119	14.2247	45.806
	22.0	36.4724	87.668	12.0332	41.519	27.3130	17.355	13.5891	45.485
	29.0	36.2662	87.017	11.5063	41.017	27.1463	17.224	12.9920	45.219
Listopad	5.0	36.0617	85.791	10.9653	39.909	26.9920	17.390	12.3663	44.357
	12.0	35.8734	84.699	10.4671	38.882	26.8459	17.156	11.7905	43.557
	19.0	35.7021	83.053	09.9998	37.253	26.7160	17.237	11.2367	42.146
	26.0	35.5473	81.588	09.5710	35.763	26.6026	16.934	10.7287	40.858
Grudzień	3.0	35.4111	79.580	09.1771	33.685	26.5073	16.983	10.2475	38.968
	10.0	35.2956	77.768	08.8320	31.757	26.4325	16.654	09.8237	37.209
	17.0	35.2108	75.495	08.5593	29.318	26.3785	16.666	09.4704	34.909
	24.0	35.1447	73.498	08.3265	27.123	26.3502	16.317	09.1661	32.836
	31.0	35.1096	71.084	08.1695	24.468	26.3411	16.334	08.9370	30.271

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		ι Cygni $3^m.76$ A5		α Aquilae $0^m.76$ *Altair* A7		κ Cephei $4^m.38$ B9		α Cygni $1^m.25$ *Deneb* A2	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		19^h29^m	$+51^\circ45'$	19^h50^m	$+8^\circ54'$	20^h07^m	$+77^\circ45'$	20^h41^m	$+45^\circ20'$
Styczeń	1.0	$12^s.6292$	$75''.170$	$43^s.0659$	$64''.949$	$16^s.0745$	$64''.659$	$06^s.2786$	$52''.329$
	8.0	12.5451	72.675	43.0266	63.628	15.6711	62.298	06.1426	50.262
	15.0	12.5136	70.416	43.0104	62.559	15.4431	60.059	06.0530	48.287
	22.0	12.5063	67.871	43.0145	61.234	15.2607	57.485	05.9778	46.014
	29.0	12.5450	65.689	43.0418	60.246	15.2363	55.176	05.9475	43.977
Luty	5.0	12.6026	63.284	43.0865	59.022	15.2461	52.607	05.9294	41.711
	12.0	12.7037	61.320	43.1522	58.188	15.4116	50.385	05.9559	39.754
	19.0	12.8318	59.208	43.2365	57.156	15.6444	47.965	06.0027	37.607
	26.0	12.9911	57.661	43.3388	56.600	15.9984	46.043	06.0880	35.925
Marzec	5.0	13.1690	56.016	43.4543	55.859	16.3986	43.990	06.1880	34.112
	12.0	13.3700	54.952	43.5835	55.603	16.8975	42.468	06.3204	32.795
	19.0	13.5919	53.854	43.7247	55.198	17.4566	40.875	06.4709	31.393
	26.0	13.8207	53.426	43.8746	55.341	18.0658	39.937	06.6433	30.616
Kwiecień	2.0	14.0621	52.974	44.0299	55.327	18.7146	38.956	06.8273	29.775
	9.0	14.3009	53.127	44.1887	55.803	19.3818	38.584	07.0241	29.519
	16.0	14.5500	53.291	44.3509	56.147	20.0852	38.211	07.2312	29.231
	23.0	14.7792	54.100	44.5106	57.010	20.7529	38.522	07.4386	29.615
	30.0	15.0141	54.898	44.6676	57.717	21.4476	38.819	07.6517	29.945
Maj	7.0	15.2223	56.201	44.8178	58.824	22.0799	39.676	07.8564	30.829
	14.0	15.4316	57.498	44.9632	59.785	22.7250	40.534	08.0630	31.675
	21.0	15.5982	59.303	45.0963	61.154	23.2563	41.988	08.2487	33.123
	28.0	15.7663	61.073	45.2198	62.355	23.8069	43.412	08.4351	34.489
Czerwiec	4.0	15.8907	63.160	45.3285	63.802	24.2330	45.243	08.5951	36.274
	11.0	16.0114	65.199	45.4264	65.087	24.6604	47.045	08.7514	37.983
	18.0	16.0748	67.547	45.5049	66.623	24.9181	49.270	08.8703	40.142
	25.0	16.1387	69.829	45.5695	67.998	25.1959	51.439	08.9874	42.185
Lipiec	2.0	16.1511	72.204	45.6147	69.440	25.3145	53.806	09.0663	44.452
	9.0	16.1598	74.500	45.6458	70.730	25.4367	56.111	09.1398	46.608
	16.0	16.1055	76.885	45.6542	72.106	25.3604	58.632	09.1659	49.022
	23.0	16.0534	79.192	45.6473	73.357	25.3118	61.077	09.1902	51.300
	30.0	15.9508	81.373	45.6198	74.509	25.0964	63.500	09.1715	53.592
Sierpień	6.0	15.8477	83.475	45.5783	75.562	24.8960	65.851	09.1490	55.764
	13.0	15.6841	85.453	45.5145	76.544	24.4946	68.200	09.0758	57.988
	20.0	15.5263	87.367	45.4368	77.472	24.1311	70.475	09.0029	60.085
	27.0	15.3255	88.965	45.3412	78.166	23.6153	72.522	08.8884	62.000
Wrzesień	3.0	15.1292	90.515	45.2346	78.845	23.1292	74.513	08.7738	63.818
	10.0	14.8823	91.749	45.1098	79.316	22.4624	76.290	08.6117	65.487
	17.0	14.6455	92.954	44.9756	79.825	21.8439	78.013	08.4535	67.062
	24.0	14.3788	93.694	44.8297	79.996	21.1049	79.333	08.2605	68.287
Paźdz.	1.0	14.1219	94.433	44.6785	80.251	20.4091	80.628	08.0725	69.462
	8.0	13.8307	94.701	44.5166	80.181	19.5736	81.519	07.8460	70.304
	15.0	13.5547	94.983	44.3527	80.237	18.7970	82.385	07.6287	71.101
	22.0	13.2661	94.701	44.1858	79.884	17.9462	82.712	07.3881	71.416
	29.0	12.9932	94.475	44.0217	79.703	17.1512	83.056	07.1586	71.742
Listopad	5.0	12.7072	93.677	43.8568	79.108	16.2762	82.851	06.9054	71.588
	12.0	12.4423	92.944	43.6986	78.711	15.4722	82.658	06.6680	71.446
	19.0	12.1854	91.615	43.5479	77.865	14.6541	81.852	06.4231	70.743
	26.0	11.9500	90.415	43.4085	77.266	13.9049	81.121	06.1965	70.124
Grudzień	3.0	11.7250	88.628	43.2788	76.212	13.1482	79.780	05.9649	68.951
	10.0	11.5269	86.977	43.1641	75.410	12.4761	78.510	05.7563	67.860
	17.0	11.3577	84.790	43.0664	74.173	11.8581	76.644	05.5589	66.210
	24.0	11.2137	82.837	42.9866	73.254	11.3198	74.952	05.3862	64.748
	31.0	11.1008	80.393	42.9245	71.912	10.8452	72.705	05.2277	62.762

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α Cephei $2^m.45$ A7		β Cephei $3^m.23$ B2		11 Cephei $4^m.55$ K0		ε Pegasi $2^m.38$ K2	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		21^h18^m	$+62^\circ39'$	21^h27^m	$+70^\circ38'$	21^h41^m	$+71^\circ23'$	21^h44^m	$+9^\circ57'$
Styczeń	1.0	$03^s.9185$	$56''.423$	$56^s.3407$	$37''.364$	$14^s.0824$	$54''.144$	$07^s.9879$	$31''.056$
	8.0	03.6524	54.480	55.9495	35.523	13.6569	52.421	07.8773	30.071
	15.0	03.4642	52.509	55.6688	33.615	13.3452	50.597	07.7860	29.166
	22.0	03.2843	50.206	55.3937	31.359	13.0347	48.426	07.7098	28.090
	29.0	03.1815	48.032	55.2285	29.193	12.8392	46.311	07.6564	27.210
Luty	5.0	03.0853	45.607	55.0671	26.763	12.6439	43.932	07.6184	26.185
	12.0	03.0681	43.389	55.0196	24.500	12.5685	41.687	07.6030	25.399
	19.0	03.0734	40.946	54.9990	21.995	12.5177	39.191	07.6060	24.454
	26.0	03.1500	38.886	55.0824	19.839	12.5786	37.015	07.6325	23.876
Marzec	5.0	03.2426	36.680	55.1846	17.523	12.6567	34.673	07.6747	23.156
	12.0	03.3981	34.906	55.3795	15.610	12.8355	32.706	07.7373	22.820
	19.0	03.5775	33.026	55.6055	13.578	13.0447	30.612	07.8163	22.348
	26.0	03.8049	31.739	55.9039	12.117	13.3354	29.067	07.9135	22.373
Kwiecień	2.0	04.0480	30.384	56.2228	10.582	13.6463	27.442	08.0225	22.246
	9.0	04.3237	29.603	56.5925	09.607	14.0162	26.362	08.1445	22.584
	16.0	04.6152	28.793	56.9835	08.598	14.4076	25.241	08.2770	22.783
	23.0	04.9200	28.674	57.3986	08.276	14.8318	24.800	08.4188	23.531
	30.0	05.2353	28.516	57.8284	07.914	15.2708	24.315	08.5654	24.090
Maj	7.0	05.5476	28.948	58.2586	08.148	15.7169	24.426	08.7157	25.101
	14.0	05.8649	29.365	58.6961	08.370	16.1706	24.522	08.8687	25.941
	21.0	06.1594	30.452	59.1063	09.275	16.6036	25.309	09.0208	27.294
	28.0	06.4593	31.479	59.5252	10.127	17.0455	26.040	09.1705	28.407
Czerwiec	4.0	06.7240	33.001	59.8982	11.493	17.4455	27.300	09.3143	29.879
	11.0	06.9867	34.477	60.2694	12.824	17.8435	28.523	09.4536	31.136
	18.0	07.1963	36.506	60.5694	14.734	18.1743	30.348	09.5827	32.804
	25.0	07.4094	38.436	60.8765	16.556	18.5120	32.082	09.7031	34.197
Lipiec	2.0	07.5643	40.689	61.1036	18.731	18.7708	34.192	09.8097	35.804
	9.0	07.7160	42.856	61.3280	20.832	19.0263	36.228	09.9065	37.172
	16.0	07.7941	45.398	61.4508	23.344	19.1812	38.706	09.9859	38.815
	23.0	07.8773	47.812	61.5836	25.738	19.3458	41.062	10.0524	40.183
	30.0	07.8902	50.342	61.6174	28.283	19.4096	43.599	10.0999	41.609
Sierpień	6.0	07.9035	52.762	61.6545	30.729	19.4762	46.034	10.1345	42.812
	13.0	07.8334	55.349	61.5740	33.381	19.4232	48.711	10.1476	44.145
	20.0	07.7724	57.800	61.5098	35.905	19.3864	51.254	10.1460	45.250
	27.0	07.6388	60.159	61.3416	38.370	19.2412	53.769	10.1236	46.271
Wrzesień	3.0	07.5122	62.410	61.1862	40.733	19.1087	56.178	10.0880	47.134
	10.0	07.3023	64.611	60.9112	43.083	18.8520	58.610	10.0304	47.983
	17.0	07.1068	66.689	60.6601	45.313	18.6194	60.913	09.9592	48.693
	24.0	06.8452	68.484	60.3121	47.286	18.2833	62.988	09.8690	49.205
Paźdz.	1.0	06.5980	70.195	59.9871	49.176	17.9707	64.973	09.7684	49.658
	8.0	06.2771	71.644	59.5542	50.832	17.5434	66.757	09.6491	49.963
	15.0	05.9771	73.000	59.1533	52.389	17.1488	68.430	09.5207	50.240
	22.0	05.6253	73.907	58.6740	53.516	16.6678	69.698	09.3788	50.228
	29.0	05.2957	74.772	58.2280	54.590	16.2210	70.903	09.2324	50.271
Listopad	5.0	04.9120	75.191	57.6997	55.236	15.6836	71.704	09.0746	50.047
	12.0	04.5570	75.554	57.2133	55.811	15.1893	72.422	08.9150	49.901
	19.0	04.1728	75.355	56.6789	55.828	14.6384	72.596	08.7509	49.400
	26.0	03.8199	75.169	56.1896	55.840	14.1345	72.752	08.5906	49.061
Grudzień	3.0	03.4411	74.424	55.6564	55.294	13.5782	72.364	08.4288	48.369
	10.0	03.1002	73.680	55.1775	54.727	13.0778	71.938	08.2742	47.845
	17.0	02.7598	72.338	54.6916	53.550	12.5630	70.905	08.1259	46.932
	24.0	02.4602	71.106	54.2640	52.458	12.1093	69.940	07.9901	46.284
	31.0	02.1668	69.308	53.8379	50.787	11.6500	68.396	07.8632	45.252

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei	
		$4^m.79$ G8		$1^m.17$ *Fomalhaut* A3		$2^m.49$ B9		$3^m.21$ K1	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		22^h09^m	$+72°25'$	22^h57^m	$-29°31'$	23^h04^m	$+15°17'$	23^h39^m	$+77°43'$
Styczeń	1.0	$12^s.6335$	$62''.996$	$42^s.1433$	$48''.439$	$43^s.7585$	$69''.477$	$11^s.5479$	$73''.150$
	8.0	12.1450	61.533	42.0058	48.258	43.6091	68.690	10.7534	72.664
	15.0	11.7730	59.901	41.8671	47.938	43.4757	67.826	10.0914	71.809
	22.0	11.3921	57.924	41.7563	47.537	43.3495	66.861	09.3718	70.651
	29.0	11.1325	55.934	41.6523	46.915	43.2448	65.953	08.8084	69.261
Luty	5.0	10.8653	53.684	41.5794	46.248	43.1497	64.980	08.1985	67.643
	12.0	10.7267	51.495	41.5124	45.367	43.0776	64.099	07.7633	65.849
	19.0	10.6065	49.044	41.4771	44.512	43.0195	63.111	07.3160	63.781
	26.0	10.6109	46.843	41.4527	43.364	42.9875	62.362	07.0595	61.718
Marzec	5.0	10.6283	44.470	41.4596	42.297	42.9695	61.534	06.7947	59.474
	12.0	10.7604	42.409	41.4756	40.956	42.9757	60.972	06.7153	57.312
	19.0	10.9203	40.204	41.5212	39.745	42.9979	60.315	06.6511	54.969
	26.0	11.1795	38.496	41.5785	38.190	43.0447	60.066	06.7734	52.908
Kwiecień	2.0	11.4573	36.698	41.6613	36.850	43.1048	59.713	06.9060	50.732
	9.0	11.8107	35.406	41.7531	35.211	43.1849	59.758	07.1956	48.889
	16.0	12.1851	34.062	41.8680	33.803	43.2781	59.705	07.5038	46.963
	23.0	12.6113	33.374	41.9924	32.038	43.3890	60.169	07.9554	45.552
	30.0	13.0519	32.635	42.1326	30.617	43.5089	60.476	08.4181	44.071
Maj	7.0	13.5151	32.482	42.2794	28.919	43.6402	61.233	08.9785	43.093
	14.0	13.9860	32.312	42.4395	27.550	43.7787	61.854	09.5457	42.088
	21.0	14.4531	32.840	42.6056	25.853	43.9252	63.018	10.1891	41.739
	28.0	14.9284	33.308	42.7750	24.605	44.0744	63.954	10.8369	41.321
Czerwiec	4.0	15.3736	34.326	42.9473	23.148	44.2250	65.301	11.5095	41.469
	11.0	15.8162	35.310	43.1210	22.095	44.3760	66.453	12.1758	41.592
	18.0	16.2041	36.930	43.2962	20.777	44.5245	68.098	12.8448	42.405
	25.0	16.5977	38.456	43.4616	19.962	44.6697	69.448	13.5133	43.123
Lipiec	2.0	16.9186	40.404	43.6252	19.030	44.8063	71.106	14.1364	44.363
	9.0	17.2351	42.279	43.7780	18.531	44.9377	72.515	14.7484	45.547
	16.0	17.4576	44.653	43.9274	17.838	45.0571	74.314	15.2963	47.362
	23.0	17.6885	46.900	44.0548	17.634	45.1681	75.783	15.8451	49.046
	30.0	17.8187	49.386	44.1759	17.401	45.2626	77.424	16.2911	51.133
Sierpień	6.0	17.9504	51.769	44.2751	17.560	45.3477	78.794	16.7318	53.123
	13.0	17.9633	54.463	44.3669	17.589	45.4137	80.425	17.0543	55.617
	20.0	17.9909	57.012	44.4272	18.017	45.4678	81.738	17.3854	57.949
	27.0	17.9046	59.599	44.4781	18.471	45.5004	83.086	17.5729	60.521
Wrzesień	3.0	17.8300	62.071	44.4994	19.203	45.5216	84.189	17.7681	62.965
	10.0	17.6261	64.640	44.5118	19.852	45.5193	85.416	17.8061	65.732
	17.0	17.4453	67.064	44.4880	20.737	45.5043	86.385	17.8640	68.321
	24.0	17.1505	69.325	44.4548	21.670	45.4660	87.269	17.7543	70.964
Paźdz.	1.0	16.8788	71.479	44.3898	22.703	45.4169	87.983	17.6680	73.465
	8.0	16.4818	73.503	44.3181	23.690	45.3440	88.682	17.4023	76.070
	15.0	16.1171	75.395	44.2119	24.710	45.2602	89.220	17.1692	78.492
	22.0	15.6512	76.937	44.1008	25.777	45.1553	89.573	16.7624	80.771
	29.0	15.2202	78.393	43.9625	26.743	45.0434	89.862	16.3954	82.905
Listopad	5.0	14.6836	79.504	43.8240	27.701	44.9115	90.004	15.8484	84.908
	12.0	14.1903	80.504	43.6594	28.497	44.7741	90.095	15.3488	86.727
	19.0	13.6232	80.999	43.4985	29.346	44.6221	89.917	14.6916	88.209
	26.0	13.1049	81.447	43.3210	29.915	44.4698	89.789	14.0948	89.558
Grudzień	3.0	12.5170	81.386	43.1526	30.532	44.3057	89.403	13.3444	90.559
	10.0	11.9866	81.252	42.9712	30.841	44.1441	89.069	12.6621	91.386
	17.0	11.4246	80.527	42.8036	31.238	43.9780	88.406	11.8656	91.721
	24.0	10.9281	79.831	42.6328	31.232	43.8206	87.907	11.1578	91.963
	31.0	10.4099	78.565	42.4800	31.341	43.6623	87.085	10.3510	91.715

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ($1\overset{m}{.}97$) 2018

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^h53^m	$89°20'$			2^h52^m	$89°20'$			2^h51^m	$89°20'$			2^h52^m	$89°20'$
Styczeń	1	$102\overset{s}{.}083$	$32\overset{''}{.}752$	Luty	16	$79\overset{s}{.}682$	$37\overset{''}{.}513$	Kwiecień	3	$69\overset{s}{.}952$	$29\overset{''}{.}231$	Maj	19	$05\overset{s}{.}815$	$15\overset{''}{.}488$
	2	100.890	33.023		17	77.562	37.466		4	69.217	28.928		20	06.560	15.258
	3	99.547	33.304		18	75.449	37.398		5	68.547	28.635		21	07.206	15.026
	4	98.031	33.580		19	73.384	37.308		6	67.905	28.353		22	07.785	14.784
	5	96.369	33.839		20	71.405	37.202		7	67.260	28.081		23	08.347	14.525
	6	94.618	34.072		21	69.536	37.084		8	66.589	27.816		24	08.951	14.249
	7	92.843	34.278		22	67.788	36.963		9	65.877	27.554		25	09.642	13.959
	8	91.096	34.461		23	66.146	36.847		10	65.121	27.290		26	10.450	13.662
	9	89.405	34.627		24	64.571	36.743		11	64.325	27.019		27	11.382	13.366
	10	87.782	34.784		25	63.008	36.654		12	63.509	26.737		28	12.426	13.077
	11	86.216	34.937		26	61.397	36.579		13	62.701	26.440		29	13.556	12.802
	12	84.689	35.093		27	59.688	36.510		14	61.942	26.127		30	14.736	12.543
	13	83.174	35.254		28	57.862	36.437		15	61.274	25.797		31	15.931	12.301
	14	81.642	35.421	Marzec	1	55.938	36.347		16	60.737	25.457	Czerwiec	1	17.108	12.074
	15	80.065	35.595		2	53.967	36.231		17	60.353	25.114		2	18.244	11.859
	16	78.416	35.772		3	52.017	36.088		18	60.119	24.777		3	19.330	11.650
	17	76.681	35.949		4	50.144	35.921		19	60.000	24.456		4	20.363	11.443
	18	74.851	36.121		5	48.382	35.737		20	59.939	24.155		5	21.356	11.233
	19	72.933	36.282		6	46.738	35.545		21	59.871	23.874		6	22.331	11.016
	20	70.945	36.428		7	45.194	35.353		22	59.742	23.608		7	23.316	10.789
	21	68.915	36.554		8	43.723	35.166		23	59.526	23.346		8	24.349	10.552
	22	66.879	36.660		9	42.290	34.986		24	59.226	23.079		9	25.469	10.305
	23	64.879	36.747		10	40.864	34.814		25	58.877	22.797		10	26.711	10.054
	24	62.949	36.816		11	39.416	34.647		26	58.530	22.497		11	28.098	09.807
	25	61.116	36.876		12	37.928	34.484		27	58.240	22.176		12	29.627	09.573
	26	59.386	36.935		13	36.387	34.319		28	58.053	21.841		13	31.262	09.363
	27	57.742	37.000		14	34.791	34.148		29	57.995	21.498		14	32.937	09.181
	28	56.138	37.081		15	33.151	33.966		30	58.068	21.155		15	34.573	09.027
	29	54.506	37.178		16	31.489	33.768	Maj	1	58.255	20.819		16	36.108	08.891
	30	52.778	37.289		17	29.841	33.550		2	58.523	20.495		17	37.521	08.761
	31	50.907	37.401		18	28.246	33.314		3	58.835	20.185		18	38.832	08.624
Luty	1	48.892	37.502		19	26.748	33.060		4	59.157	19.890		19	40.096	08.471
	2	46.774	37.579		20	25.379	32.795		5	59.458	19.606		20	41.376	08.301
	3	44.618	37.628		21	24.150	32.526		6	59.722	19.330		21	42.726	08.117
	4	42.490	37.649		22	23.049	32.264		7	59.941	19.056		22	44.179	07.925
	5	40.435	37.648		23	22.039	32.014		8	60.118	18.780		23	45.746	07.734
	6	38.471	37.634		24	21.066	31.781		9	60.267	18.498		24	47.418	07.550
	7	36.595	37.613		25	20.072	31.564		10	60.413	18.205		25	49.171	07.380
	8	34.786	37.593		26	19.008	31.356		11	60.590	17.899		26	50.972	07.227
	9	33.017	37.577		27	17.851	31.148		12	60.840	17.580		27	52.787	07.092
	10	31.257	37.566		28	16.610	30.930		13	61.203	17.250		28	54.583	06.974
	11	29.478	37.562		29	15.323	30.693		14	61.713	16.917		29	56.335	06.870
	12	27.653	37.561		30	14.047	30.433		15	62.381	16.590		30	58.026	06.776
	13	25.765	37.560		31	12.841	30.149		16	63.185	16.279	Lipiec	1	59.654	06.687
	14	23.804	37.556	Kwiecień	1	11.748	29.849		17	64.073	15.991		2	61.226	06.596
	15	21.771	37.542		2	10.787	29.540		18	64.972	15.729		3	62.761	06.501
	16	19.682	37.513		3	09.952	29.231		19	65.815	15.488		4	64.288	06.398

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ($1^m.97$) 2018

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^h53^m	$89°20'$			2^h54^m	$89°20'$			2^h55^m	$89°20'$			2^h55^m	$89°20'$
Lipiec	4	$04^s.288$	$06''.398$	Sierpień	19	$32^s.880$	$07''.082$	Paźdz.	4	$50^s.533$	$17''.770$	Listopad	19	$79^s.897$	$34''.179$
	5	05.839	06.286		20	35.006	07.212		5	51.722	18.132		20	79.697	34.513
	6	07.451	06.166		21	37.102	07.360		6	52.784	18.485		21	79.564	34.840
	7	09.158	06.042		22	39.142	07.524		7	53.771	18.820		22	79.514	35.166
	8	10.984	05.919		23	41.106	07.700		8	54.752	19.135		23	79.541	35.501
	9	12.939	05.805		24	42.983	07.882		9	55.784	19.435		24	79.608	35.854
	10	15.004	05.712		25	44.775	08.067		10	56.902	19.728		25	79.653	36.227
	11	17.131	05.645		26	46.496	08.249		11	58.108	20.023		26	79.606	36.622
	12	19.250	05.609		27	48.169	08.423		12	59.374	20.329		27	79.413	37.029
	13	21.285	05.598		28	49.827	08.588		13	60.658	20.651		28	79.049	37.437
	14	23.188	05.601		29	51.505	08.744		14	61.916	20.991		29	78.528	37.835
	15	24.957	05.604		30	53.238	08.893		15	63.109	21.346		30	77.896	38.213
	16	26.635	05.594		31	55.051	09.040		16	64.210	21.713	Grudzień	1	77.214	38.569
	17	28.292	05.565	Wrzesień	1	56.958	09.191		17	65.204	22.087		2	76.540	38.902
	18	29.992	05.520		2	58.952	09.355		18	66.088	22.464		3	75.919	39.219
	19	31.781	05.464		3	61.007	09.539		19	66.870	22.837		4	75.372	39.528
	20	33.676	05.407		4	63.075	09.748		20	67.567	23.203		5	74.893	39.838
	21	35.671	05.356		5	65.099	09.982		21	68.208	23.557		6	74.456	40.155
	22	37.741	05.319		6	67.020	10.238		22	68.827	23.899		7	74.020	40.484
	23	39.856	05.298		7	68.800	10.506		23	69.464	24.228		8	73.542	40.825
	24	41.981	05.295		8	70.435	10.772		24	70.154	24.549		9	72.985	41.178
	25	44.082	05.311		9	71.963	11.027		25	70.922	24.867		10	72.320	41.536
	26	46.132	05.341		10	73.452	11.262		26	71.774	25.190		11	71.535	41.895
	27	48.115	05.383		11	74.971	11.478		27	72.689	25.528		12	70.632	42.249
	28	50.022	05.431		12	76.572	11.683		28	73.622	25.886		13	69.625	42.593
	29	51.858	05.480		13	78.271	11.887		29	74.514	26.266		14	68.537	42.923
	30	53.640	05.526		14	80.053	12.098		30	75.304	26.667		15	67.399	43.236
	31	55.393	05.564		15	81.885	12.324		31	75.952	27.079		16	66.245	43.532
Sierpień	1	57.151	05.594		16	83.725	12.567	Listopad	1	76.442	27.493		17	65.112	43.811
	2	58.948	05.615		17	85.533	12.829		2	76.792	27.897		18	64.033	44.078
	3	60.817	05.631		18	87.279	13.106		3	77.047	28.285		19	63.033	44.338
	4	62.783	05.647		19	88.940	13.395		4	77.268	28.652		20	62.119	44.600
	5	64.857	05.670		20	90.503	13.691		5	77.513	29.000		21	61.272	44.873
	6	67.030	05.709		21	91.969	13.990		6	77.824	29.336		22	60.443	45.165
	7	69.271	05.771		22	93.347	14.286		7	78.215	29.670		23	59.560	45.476
	8	71.522	05.861		23	94.659	14.574		8	78.673	30.009		24	58.551	45.803
	9	73.715	05.979		24	95.935	14.853		9	79.163	30.360		25	57.371	46.135
	10	75.790	06.116		25	97.211	15.120		10	79.639	30.727		26	56.017	46.457
	11	77.717	06.261		26	98.525	15.378		11	80.057	31.109		27	54.533	46.758
	12	79.517	06.399		27	99.907	15.630		12	80.383	31.502		28	52.984	47.032
	13	81.247	06.520		28	101.374	15.885		13	80.597	31.903		29	51.440	47.278
	14	82.982	06.622		29	102.923	16.149		14	80.692	32.305		30	49.951	47.503
	15	84.785	06.709		30	104.528	16.431		15	80.672	32.703		31	48.542	47.716
	16	86.685	06.790	Paźdz.	1	106.146	16.734		16	80.554	33.092	Styczeń	1	47.209	47.924
	17	88.684	06.874		2	107.720	17.062		17	80.363	33.469		2	45.932	48.136
	18	90.761	06.970		3	109.195	17.410		18	80.132	33.832		3	44.674	48.355
	19	92.880	07.082		4	110.533	17.770		19	79.897	34.179		4	43.395	48.584

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis ($4^m.28$) 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		9^h38^m	$81°14'$			9^h38^m	$81°14'$			9^h38^m	$81°14'$			9^h38^m	$81°14'$
Styczeń	1	$38^s.747$	$25''.458$	Luty	16	$42^s.010$	$37''.442$	Kwiecień	3	$39^s.501$	$50''.522$	Maj	19	$33^s.645$	$54''.490$
	2	38.881	25.583		17	42.021	37.792		4	39.382	50.710		20	33.534	54.428
	3	39.022	25.732		18	42.023	38.146		5	39.267	50.885		21	33.424	54.384
	4	39.162	25.911		19	42.016	38.496		6	39.155	51.054		22	33.310	54.353
	5	39.298	26.117		20	42.000	38.836		7	39.048	51.221		23	33.189	54.329
	6	39.423	26.344		21	41.977	39.159		8	38.944	51.392		24	33.061	54.301
	7	39.538	26.580		22	41.951	39.463		9	38.842	51.569		25	32.925	54.261
	8	39.642	26.815		23	41.926	39.749		10	38.740	51.755		26	32.785	54.203
	9	39.739	27.044		24	41.905	40.022		11	38.635	51.950		27	32.643	54.124
	10	39.830	27.264		25	41.891	40.290		12	38.526	52.150		28	32.503	54.025
	11	39.919	27.475		26	41.882	40.564		13	38.411	52.353		29	32.366	53.908
	12	40.009	27.678		27	41.878	40.853		14	38.288	52.551		30	32.237	53.779
	13	40.100	27.879		28	41.874	41.164		15	38.156	52.737		31	32.114	53.645
	14	40.195	28.081	Marzec	1	41.863	41.494		16	38.018	52.904	Czerwiec	1	31.998	53.511
	15	40.293	28.290		2	41.843	41.838		17	37.877	53.046		2	31.887	53.382
	16	40.393	28.510		3	41.811	42.184		18	37.735	53.162		3	31.780	53.260
	17	40.494	28.745		4	41.767	42.523		19	37.599	53.255		4	31.674	53.147
	18	40.595	28.997		5	41.715	42.846		20	37.471	53.335		5	31.568	53.041
	19	40.692	29.266		6	41.658	43.152		21	37.351	53.413		6	31.459	52.940
	20	40.784	29.550		7	41.599	43.441		22	37.238	53.498		7	31.346	52.840
	21	40.868	29.845		8	41.541	43.718		23	37.128	53.598		8	31.227	52.733
	22	40.944	30.145		9	41.485	43.987		24	37.017	53.713		9	31.104	52.614
	23	41.010	30.443		10	41.432	44.253		25	36.901	53.840		10	30.976	52.475
	24	41.069	30.733		11	41.383	44.523		26	36.777	53.970		11	30.849	52.310
	25	41.122	31.008		12	41.335	44.799		27	36.644	54.096		12	30.724	52.119
	26	41.173	31.266		13	41.287	45.085		28	36.502	54.207		13	30.608	51.905
	27	41.225	31.509		14	41.237	45.382		29	36.355	54.298		14	30.504	51.678
	28	41.284	31.743		15	41.184	45.689		30	36.207	54.367		15	30.412	51.453
	29	41.350	31.977		16	41.124	46.003	Maj	1	36.059	54.416		16	30.329	51.241
	30	41.422	32.226		17	41.055	46.319		2	35.916	54.449		17	30.251	51.050
	31	41.498	32.499		18	40.978	46.631		3	35.778	54.472		18	30.171	50.877
Luty	1	41.571	32.798		19	40.891	46.930		4	35.646	54.491		19	30.085	50.715
	2	41.635	33.120		20	40.798	47.211		5	35.519	54.511		20	29.992	50.553
	3	41.688	33.454		21	40.702	47.468		6	35.395	54.536		21	29.891	50.383
	4	41.729	33.789		22	40.606	47.704		7	35.274	54.569		22	29.786	50.196
	5	41.759	34.115		23	40.514	47.922		8	35.152	54.610		23	29.680	49.990
	6	41.782	34.430		24	40.429	48.131		9	35.028	54.657		24	29.575	49.765
	7	41.801	34.731		25	40.350	48.341		10	34.899	54.706		25	29.475	49.523
	8	41.820	35.021		26	40.277	48.561		11	34.764	54.754		26	29.381	49.269
	9	41.839	35.304		27	40.205	48.797		12	34.623	54.792		27	29.295	49.010
	10	41.861	35.584		28	40.130	49.050		13	34.476	54.813		28	29.216	48.750
	11	41.885	35.867		29	40.047	49.315		14	34.324	54.811		29	29.144	48.495
	12	41.912	36.157		30	39.955	49.583		15	34.173	54.780		30	29.077	48.248
	13	41.940	36.457		31	39.851	49.845		16	34.027	54.724	Lipiec	1	29.013	48.012
	14	41.967	36.772	Kwiecień	1	39.739	50.091		17	33.889	54.649		2	28.950	47.784
	15	41.991	37.100		2	39.621	50.317		18	33.762	54.567		3	28.885	47.564
	16	42.010	37.442		3	39.501	50.522		19	33.645	54.490		4	28.817	47.347

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis ($4^m.28$) 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		9^h38^m	$81^\circ14'$			9^h38^m	$81^\circ14'$			9^h38^m	$81^\circ14'$			9^h38^m	$81^\circ14'$
Lipiec	4	$28^s.817$	$47''.347$	Sierpień	19	$27^s.765$	$33''.036$	Paźdz.	4	$31^s.238$	$18''.146$	Listopad	19	$37^s.900$	$09''.666$
	5	28.744	47.128		20	27.790	32.664		5	31.377	17.875		20	38.047	09.620
	6	28.668	46.900		21	27.822	32.292		6	31.513	17.628		21	38.190	09.564
	7	28.588	46.656		22	27.863	31.928		7	31.644	17.396		22	38.332	09.493
	8	28.507	46.392		23	27.909	31.574		8	31.766	17.168		23	38.476	09.407
	9	28.428	46.104		24	27.960	31.233		9	31.880	16.934		24	38.627	09.312
	10	28.356	45.793		25	28.012	30.906		10	31.991	16.686		25	38.788	09.216
	11	28.295	45.466		26	28.065	30.591		11	32.101	16.423		26	38.959	09.131
	12	28.247	45.134		27	28.115	30.286		12	32.216	16.147		27	39.137	09.069
	13	28.211	44.812		28	28.162	29.985		13	32.336	15.864		28	39.318	09.034
	14	28.183	44.509		29	28.204	29.681		14	32.465	15.582		29	39.496	09.028
	15	28.156	44.229		30	28.243	29.370		15	32.601	15.309		30	39.668	09.044
	16	28.126	43.967		31	28.280	29.045		16	32.744	15.048	Grudzień	1	39.831	09.073
	17	28.088	43.713	Wrzesień	1	28.317	28.702		17	32.891	14.803		2	39.984	09.104
	18	28.042	43.454		2	28.359	28.343		18	33.041	14.577		3	40.130	09.128
	19	27.991	43.181		3	28.408	27.968		19	33.191	14.368		4	40.271	09.141
	20	27.938	42.891		4	28.467	27.587		20	33.338	14.175		5	40.411	09.143
	21	27.885	42.582		5	28.539	27.208		21	33.482	13.993		6	40.555	09.136
	22	27.838	42.258		6	28.621	26.842		22	33.621	13.816		7	40.703	09.126
	23	27.797	41.922		7	28.710	26.498		23	33.754	13.639		8	40.857	09.121
	24	27.763	41.581		8	28.800	26.178		24	33.883	13.454		9	41.016	09.127
	25	27.738	41.241		9	28.887	25.879		25	34.009	13.255		10	41.180	09.149
	26	27.720	40.906		10	28.967	25.589		26	34.137	13.041		11	41.346	09.192
	27	27.708	40.580		11	29.038	25.298		27	34.270	12.814		12	41.511	09.255
	28	27.699	40.266		12	29.103	24.994		28	34.411	12.579		13	41.673	09.337
	29	27.692	39.963		13	29.166	24.674		29	34.563	12.347		14	41.831	09.436
	30	27.685	39.670		14	29.232	24.337		30	34.724	12.128		15	41.981	09.546
	31	27.674	39.384		15	29.303	23.989		31	34.893	11.930		16	42.125	09.662
Sierpień	1	27.660	39.098		16	29.381	23.636	Listopad	1	35.064	11.759		17	42.262	09.777
	2	27.642	38.807		17	29.468	23.285		2	35.233	11.613		18	42.392	09.885
	3	27.621	38.504		18	29.562	22.941		3	35.397	11.486		19	42.518	09.980
	4	27.598	38.185		19	29.662	22.609		4	35.552	11.368		20	42.645	10.061
	5	27.577	37.846		20	29.767	22.292		5	35.699	11.249		21	42.774	10.129
	6	27.561	37.486		21	29.875	21.990		6	35.840	11.120		22	42.912	10.190
	7	27.555	37.111		22	29.982	21.704		7	35.978	10.979		23	43.058	10.257
	8	27.560	36.728		23	30.087	21.430		8	36.118	10.824		24	43.213	10.341
	9	27.577	36.349		24	30.189	21.164		9	36.263	10.661		25	43.372	10.453
	10	27.605	35.987		25	30.286	20.900		10	36.415	10.498		26	43.530	10.596
	11	27.638	35.648		26	30.378	20.630		11	36.574	10.341		27	43.680	10.766
	12	27.670	35.332		27	30.467	20.350		12	36.739	10.197		28	43.820	10.950
	13	27.696	35.031		28	30.556	20.054		13	36.909	10.071		29	43.948	11.139
	14	27.714	34.732		29	30.648	19.742		14	37.081	09.965		30	44.066	11.323
	15	27.724	34.425		30	30.747	19.417		15	37.252	09.878		31	44.178	11.495
	16	27.731	34.101	Paźdz.	1	30.855	19.086		16	37.422	09.809	Styczeń	1	44.286	11.656
	17	27.738	33.760		2	30.973	18.757		17	37.587	09.754		2	44.396	11.806
	18	27.748	33.403		3	31.102	18.441		18	37.747	09.709		3	44.508	11.951
	19	27.765	33.036		4	31.238	18.146		19	37.900	09.666		4	44.625	12.099

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris ($4^m.21$) 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	16^h43^m	$82°00'$		16^h43^m	$82°00'$		16^h43^m	$82°00'$		16^h43^m	$82°00'$
Styczeń 1	$08^s.115$	$16''.776$	Luty 16	$13^s.104$	$05''.327$	Kwiecień 3	$20^s.044$	$06''.909$	Maj 19	$23^s.442$	$19''.152$
2	08.143	16.422	17	13.269	05.190	4	20.166	07.121	20	23.440	19.430
3	08.181	16.049	18	13.438	05.073	5	20.281	07.330	21	23.445	19.702
4	08.232	15.666	19	13.608	04.978	6	20.391	07.531	22	23.457	19.977
5	08.297	15.286	20	13.776	04.905	7	20.499	07.724	23	23.474	20.267
6	08.375	14.923	21	13.939	04.851	8	20.608	07.909	24	23.492	20.575
7	08.459	14.582	22	14.093	04.810	9	20.719	08.088	25	23.506	20.902
8	08.548	14.264	23	14.239	04.774	10	20.834	08.265	26	23.514	21.246
9	08.635	13.965	24	14.377	04.732	11	20.953	08.446	27	23.512	21.599
10	08.720	13.681	25	14.511	04.678	12	21.076	08.635	28	23.500	21.954
11	08.801	13.403	26	14.646	04.608	13	21.202	08.838	29	23.479	22.304
12	08.879	13.127	27	14.786	04.526	14	21.328	09.060	30	23.451	22.645
13	08.955	12.847	28	14.936	04.438	15	21.450	09.304	31	23.418	22.971
14	09.030	12.560	Marzec 1	15.096	04.357	16	21.566	09.568	Czerwiec 1	23.383	23.283
15	09.108	12.264	2	15.266	04.296	17	21.671	09.848	2	23.348	23.582
16	09.190	11.959	3	15.440	04.261	18	21.764	10.134	3	23.315	23.870
17	09.279	11.648	4	15.613	04.253	19	21.845	10.416	4	23.286	24.153
18	09.375	11.335	5	15.783	04.269	20	21.918	10.685	5	23.260	24.436
19	09.480	11.023	6	15.945	04.302	21	21.986	10.935	6	23.238	24.723
20	09.594	10.720	7	16.101	04.344	22	22.056	11.169	7	23.216	25.020
21	09.714	10.431	8	16.250	04.387	23	22.131	11.391	8	23.193	25.331
22	09.840	10.160	9	16.395	04.427	24	22.213	11.613	9	23.166	25.656
23	09.967	09.910	10	16.538	04.461	25	22.302	11.842	10	23.131	25.995
24	10.093	09.680	11	16.680	04.489	26	22.395	12.090	11	23.085	26.343
25	10.214	09.466	12	16.826	04.511	27	22.488	12.359	12	23.025	26.691
26	10.328	09.262	13	16.975	04.530	28	22.578	12.650	13	22.952	27.026
27	10.434	09.059	14	17.130	04.550	29	22.659	12.959	14	22.870	27.340
28	10.534	08.845	15	17.290	04.577	30	22.731	13.278	15	22.785	27.626
29	10.632	08.615	16	17.455	04.617	Maj 1	22.793	13.601	16	22.702	27.887
30	10.734	08.366	17	17.624	04.675	2	22.847	13.920	17	22.628	28.134
31	10.846	08.103	18	17.793	04.755	3	22.894	14.230	18	22.562	28.379
Luty 1	10.972	07.840	19	17.959	04.858	4	22.937	14.528	19	22.504	28.633
2	11.109	07.590	20	18.118	04.981	5	22.979	14.815	20	22.447	28.904
3	11.256	07.362	21	18.268	05.119	6	23.022	15.092	21	22.389	29.194
4	11.407	07.162	22	18.407	05.263	7	23.068	15.364	22	22.325	29.498
5	11.557	06.986	23	18.537	05.402	8	23.117	15.634	23	22.252	29.812
6	11.704	06.830	24	18.661	05.530	9	23.170	15.908	24	22.171	30.127
7	11.845	06.687	25	18.782	05.643	10	23.225	16.191	25	22.080	30.436
8	11.982	06.549	26	18.907	05.742	11	23.281	16.489	26	21.981	30.735
9	12.115	06.410	27	19.038	05.833	12	23.335	16.804	27	21.878	31.018
10	12.246	06.267	28	19.177	05.928	13	23.382	17.137	28	21.772	31.284
11	12.377	06.118	29	19.324	06.036	14	23.420	17.486	29	21.666	31.534
12	12.511	05.962	30	19.476	06.166	15	23.445	17.843	30	21.563	31.771
13	12.649	05.801	31	19.627	06.321	16	23.456	18.197	Lipiec 1	21.463	31.999
14	12.793	05.638	Kwiecień 1	19.774	06.501	17	23.456	18.538	2	21.367	32.223
15	12.945	05.478	2	19.914	06.700	18	23.449	18.856	3	21.276	32.448
16	13.104	05.327	3	20.044	06.909	19	23.442	19.152	4	21.186	32.680

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris ($4^m.21$) 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	16^h43^m	$82°00'$		16^h43^m	$82°00'$		16^h43^m	$82°00'$		16^h42^m	$82°00'$
Lipiec 4	$21^s.186$	$32''.680$	Sierpień 19	$14^s.493$	$39''.832$	Paźdz. 4	$06^s.417$	$36''.630$	Listopad 19	$60^s.709$	$23''.842$
5	21.096	32.921	20	14.308	39.895	5	06.251	36.398	20	60.652	23.513
6	21.004	33.174	21	14.120	39.940	6	06.096	36.163	21	60.592	23.195
7	20.906	33.439	22	13.933	39.966	7	05.950	35.938	22	60.525	22.885
8	20.799	33.712	23	13.749	39.976	8	05.809	35.729	23	60.451	22.572
9	20.680	33.987	24	13.570	39.971	9	05.668	35.539	24	60.371	22.247
10	20.549	34.253	25	13.397	39.958	10	05.522	35.361	25	60.287	21.900
11	20.407	34.500	26	13.230	39.942	11	05.369	35.187	26	60.206	21.529
12	20.259	34.719	27	13.068	39.928	12	05.209	35.007	27	60.133	21.134
13	20.111	34.909	28	12.909	39.921	13	05.045	34.815	28	60.072	20.725
14	19.970	35.076	29	12.750	39.923	14	04.878	34.604	29	60.025	20.312
15	19.839	35.232	30	12.589	39.936	15	04.714	34.375	30	59.990	19.909
16	19.718	35.392	31	12.423	39.957	16	04.553	34.127	Grudzień 1	59.963	19.522
17	19.602	35.567	Wrzesień 1	12.249	39.980	17	04.399	33.863	2	59.941	19.155
18	19.486	35.760	2	12.065	39.999	18	04.252	33.589	3	59.918	18.807
19	19.366	35.969	3	11.873	40.005	19	04.114	33.310	4	59.892	18.471
20	19.239	36.188	4	11.674	39.989	20	03.983	33.030	5	59.861	18.140
21	19.103	36.408	5	11.473	39.946	21	03.859	32.756	6	59.825	17.806
22	18.958	36.624	6	11.275	39.876	22	03.740	32.491	7	59.786	17.461
23	18.807	36.827	7	11.085	39.784	23	03.621	32.239	8	59.748	17.101
24	18.651	37.015	8	10.906	39.681	24	03.501	31.998	9	59.713	16.725
25	18.492	37.185	9	10.737	39.581	25	03.376	31.765	10	59.685	16.336
26	18.334	37.337	10	10.576	39.494	26	03.243	31.533	11	59.665	15.937
27	18.178	37.474	11	10.416	39.425	27	03.103	31.294	12	59.655	15.532
28	18.027	37.598	12	10.253	39.373	28	02.957	31.037	13	59.655	15.129
29	17.880	37.716	13	10.082	39.330	29	02.809	30.757	14	59.664	14.732
30	17.739	37.833	14	09.904	39.285	30	02.665	30.451	15	59.680	14.346
31	17.600	37.953	15	09.720	39.232	31	02.529	30.122	16	59.700	13.975
Sierpień 1	17.464	38.082	16	09.530	39.162	Listopad 1	02.403	29.780	17	59.723	13.620
2	17.326	38.221	17	09.340	39.075	2	02.290	29.435	18	59.745	13.280
3	17.184	38.370	18	09.150	38.967	3	02.188	29.098	19	59.762	12.952
4	17.035	38.526	19	08.965	38.842	4	02.093	28.776	20	59.772	12.629
5	16.877	38.685	20	08.785	38.703	5	01.999	28.472	21	59.776	12.301
6	16.708	38.838	21	08.611	38.553	6	01.904	28.184	22	59.774	11.959
7	16.528	38.975	22	08.445	38.399	7	01.803	27.905	23	59.772	11.594
8	16.342	39.087	23	08.285	38.246	8	01.697	27.625	24	59.775	11.205
9	16.154	39.170	24	08.130	38.098	9	01.585	27.336	25	59.790	10.800
10	15.971	39.226	25	07.977	37.960	10	01.471	27.032	26	59.820	10.389
11	15.796	39.264	26	07.824	37.834	11	01.358	26.710	27	59.864	09.987
12	15.633	39.297	27	07.667	37.716	12	01.250	26.371	28	59.918	09.605
13	15.478	39.339	28	07.503	37.604	13	01.148	26.016	29	59.978	09.248
14	15.327	39.398	29	07.331	37.489	14	01.055	25.650	30	60.038	08.913
15	15.175	39.476	30	07.151	37.363	15	00.970	25.279	31	60.095	08.596
16	15.016	39.566	Paźdz. 1	06.966	37.217	16	00.895	24.908	Styczeń 1	60.147	08.289
17	14.849	39.661	2	06.778	37.046	17	00.828	24.542	2	60.195	07.983
18	14.675	39.752	3	06.594	36.850	18	00.767	24.185	3	60.240	07.671
19	14.493	39.832	4	06.417	36.630	19	00.709	23.842	4	60.284	07.350

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris ($4\overset{m}{.}35$) 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	17^h25^m	$86°34'$		17^h25^m	$86°34'$		17^h25^m	$86°34'$		17^h25^m	$86°34'$
Styczeń 1	$16\overset{s}{.}219$	$25\overset{''}{.}554$	Luty 16	$25\overset{s}{.}415$	$12\overset{''}{.}757$	Kwiecień 3	$41\overset{s}{.}631$	$11\overset{''}{.}779$	Maj 19	$51\overset{s}{.}807$	$22\overset{''}{.}342$
2	16.215	25.204	17	25.767	12.565	4	41.952	11.940	20	51.855	22.610
3	16.228	24.832	18	26.132	12.391	5	42.256	12.101	21	51.918	22.869
4	16.269	24.445	19	26.504	12.238	6	42.548	12.255	22	52.000	23.129
5	16.344	24.056	20	26.876	12.107	7	42.834	12.402	23	52.095	23.400
6	16.451	23.678	21	27.238	11.998	8	43.119	12.541	24	52.196	23.690
7	16.579	23.320	22	27.584	11.904	9	43.408	12.673	25	52.293	23.999
8	16.719	22.982	23	27.911	11.817	10	43.706	12.802	26	52.377	24.327
9	16.861	22.664	24	28.220	11.728	11	44.013	12.932	27	52.442	24.668
10	17.000	22.360	25	28.516	11.629	12	44.332	13.069	28	52.485	25.014
11	17.132	22.065	26	28.811	11.513	13	44.660	13.218	29	52.505	25.360
12	17.257	21.773	27	29.115	11.383	14	44.992	13.386	30	52.507	25.699
13	17.376	21.478	28	29.441	11.244	15	45.321	13.577	31	52.494	26.025
14	17.494	21.176	Marzec 1	29.793	11.108	16	45.639	13.789	Czerwiec 1	52.474	26.338
15	17.614	20.864	2	30.169	10.986	17	45.935	14.021	2	52.452	26.638
16	17.742	20.542	3	30.561	10.889	18	46.204	14.264	3	52.433	26.927
17	17.884	20.211	4	30.958	10.819	19	46.445	14.507	4	52.420	27.209
18	18.043	19.874	5	31.349	10.774	20	46.663	14.741	5	52.416	27.490
19	18.223	19.537	6	31.729	10.747	21	46.869	14.958	6	52.419	27.774
20	18.424	19.204	7	32.094	10.732	22	47.074	15.158	7	52.428	28.066
21	18.645	18.882	8	32.444	10.721	23	47.288	15.344	8	52.436	28.372
22	18.880	18.576	9	32.784	10.708	24	47.520	15.527	9	52.438	28.695
23	19.123	18.289	10	33.118	10.690	25	47.768	15.715	10	52.423	29.034
24	19.367	18.023	11	33.450	10.665	26	48.030	15.918	11	52.385	29.386
25	19.603	17.775	12	33.787	10.634	27	48.296	16.143	12	52.315	29.743
26	19.824	17.539	13	34.133	10.598	28	48.557	16.391	13	52.213	30.094
27	20.027	17.306	14	34.491	10.561	29	48.805	16.659	14	52.086	30.426
28	20.214	17.066	15	34.864	10.529	30	49.033	16.942	15	51.945	30.732
29	20.394	16.810	16	35.250	10.506	Maj 1	49.238	17.231	16	51.806	31.013
30	20.579	16.534	17	35.648	10.500	2	49.423	17.519	17	51.682	31.276
31	20.785	16.241	18	36.052	10.516	3	49.591	17.801	18	51.578	31.534
Luty 1	21.020	15.942	19	36.453	10.555	4	49.748	18.073	19	51.493	31.799
2	21.286	15.650	20	36.842	10.617	5	49.900	18.334	20	51.416	32.079
3	21.578	15.378	21	37.212	10.697	6	50.053	18.585	21	51.339	32.378
4	21.885	15.130	22	37.560	10.786	7	50.211	18.830	22	51.251	32.694
5	22.195	14.907	23	37.884	10.874	8	50.376	19.071	23	51.146	33.022
6	22.501	14.705	24	38.192	10.954	9	50.550	19.315	24	51.019	33.355
7	22.798	14.517	25	38.492	11.019	10	50.732	19.567	25	50.870	33.686
8	23.085	14.336	26	38.796	11.069	11	50.918	19.833	26	50.703	34.009
9	23.362	14.156	27	39.114	11.109	12	51.103	20.116	27	50.520	34.319
10	23.635	13.972	28	39.452	11.149	13	51.277	20.420	28	50.329	34.614
11	23.906	13.782	29	39.810	11.199	14	51.432	20.743	29	50.134	34.893
12	24.182	13.584	30	40.182	11.268	15	51.559	21.079	30	49.942	35.157
13	24.467	13.379	31	40.560	11.363	16	51.654	21.417	Lipiec 1	49.757	35.412
14	24.765	13.170	Kwiecień 1	40.933	11.483	17	51.720	21.745	2	49.580	35.660
15	25.081	12.961	2	41.291	11.624	18	51.766	22.055	3	49.412	35.909
16	25.415	12.757	3	41.631	11.779	19	51.807	22.342	4	49.251	36.163

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris ($4^m.35$) 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		17^h25^m	$86°34'$			17^h25^m	$86°34'$			17^h25^m	$86°34'$			17^h24^m	$86°34'$
Lipiec	4	$49^s.251$	$36''.163$	Sierpień	19	$35^s.250$	$45''.437$	Paźdz.	4	$16^s.046$	$45''.261$	Listopad	19	$60^s.430$	$35''.041$
	5	49.093	36.426		20	34.835	45.566		5	15.618	45.097		20	60.235	34.746
	6	48.930	36.703		21	34.412	45.676		6	15.215	44.926		21	60.034	34.464
	7	48.756	36.993		22	33.987	45.769		7	14.836	44.761		22	59.821	34.191
	8	48.563	37.294		23	33.566	45.843		8	14.471	44.611		23	59.591	33.919
	9	48.344	37.602		24	33.153	45.903		9	14.109	44.478		24	59.342	33.637
	10	48.094	37.906		25	32.752	45.952		10	13.739	44.361		25	59.083	33.336
	11	47.815	38.196		26	32.364	45.995		11	13.353	44.250		26	58.824	33.008
	12	47.517	38.460		27	31.987	46.039		12	12.951	44.136		27	58.578	32.656
	13	47.215	38.696		28	31.620	46.088		13	12.536	44.011		28	58.358	32.284
	14	46.922	38.906		29	31.256	46.147		14	12.112	43.870		29	58.169	31.904
	15	46.651	39.102		30	30.889	46.217		15	11.689	43.709		30	58.009	31.529
	16	46.402	39.298		31	30.510	46.296		16	11.271	43.529	Grudzień	1	57.873	31.166
	17	46.169	39.507	Wrzesień	1	30.114	46.382		17	10.865	43.331		2	57.751	30.822
	18	45.941	39.733		2	29.696	46.467		18	10.474	43.121		3	57.631	30.496
	19	45.706	39.977		3	29.255	46.543		19	10.101	42.901		4	57.505	30.184
	20	45.457	40.233		4	28.795	46.600		20	09.746	42.679		5	57.369	29.879
	21	45.187	40.495		5	28.324	46.631		21	09.408	42.460		6	57.221	29.572
	22	44.897	40.754		6	27.855	46.635		22	09.081	42.248		7	57.065	29.256
	23	44.588	41.005		7	27.399	46.614		23	08.760	42.048		8	56.907	28.925
	24	44.265	41.243		8	26.966	46.578		24	08.437	41.861		9	56.754	28.577
	25	43.934	41.463		9	26.558	46.540		25	08.104	41.683		10	56.613	28.214
	26	43.599	41.666		10	26.169	46.514		26	07.754	41.510		11	56.490	27.837
	27	43.268	41.853		11	25.788	46.505		27	07.386	41.331		12	56.388	27.452
	28	42.943	42.026		12	25.402	46.513		28	07.000	41.139		13	56.309	27.064
	29	42.629	42.191		13	25.003	46.533		29	06.606	40.923		14	56.252	26.680
	30	42.325	42.354		14	24.585	46.555		30	06.214	40.682		15	56.213	26.303
	31	42.031	42.518		15	24.150	46.571		31	05.836	40.416		16	56.188	25.939
Sierpień	1	41.742	42.690		16	23.701	46.574	Listopad	1	05.481	40.131		17	56.172	25.589
	2	41.452	42.872		17	23.245	46.558		2	05.154	39.840		18	56.155	25.256
	3	41.155	43.066		18	22.789	46.524		3	04.852	39.552		19	56.131	24.936
	4	40.844	43.270		19	22.337	46.470		4	04.570	39.277		20	56.093	24.623
	5	40.510	43.481		20	21.895	46.400		5	04.297	39.018		21	56.037	24.309
	6	40.151	43.689		21	21.467	46.318		6	04.022	38.777		22	55.966	23.982
	7	39.765	43.886		22	21.054	46.229		7	03.736	38.545		23	55.889	23.633
	8	39.359	44.062		23	20.656	46.138		8	03.437	38.317		24	55.821	23.258
	9	38.942	44.209		24	20.271	46.052		9	03.124	38.081		25	55.776	22.863
	10	38.530	44.328		25	19.893	45.974		10	02.803	37.831		26	55.763	22.457
	11	38.136	44.425		26	19.516	45.907		11	02.481	37.564		27	55.785	22.054
	12	37.766	44.514		27	19.131	45.851		12	02.165	37.277		28	55.835	21.667
	13	37.418	44.609		28	18.733	45.803		13	01.862	36.973		29	55.902	21.302
	14	37.082	44.720		29	18.315	45.755		14	01.576	36.655		30	55.975	20.959
	15	36.746	44.849		30	17.877	45.700		15	01.310	36.329		31	56.045	20.634
	16	36.400	44.993	Paźdz.	1	17.423	45.627		16	01.065	35.999	Styczeń	1	56.106	20.321
	17	36.035	45.144		2	16.959	45.531		17	00.839	35.671		2	56.156	20.012
	18	35.651	45.295		3	16.496	45.409		18	00.629	35.350		3	56.198	19.698
	19	35.250	45.437		4	16.046	45.261		19	00.430	35.041		4	56.237	19.374

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei ($4^m.70$) 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*		α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		22^h53^m	$84°26'$			22^h53^m	$84°26'$			22^h53^m	$84°26'$			22^h53^m	$84°26'$
Styczeń	1	$16^s.338$	$48''.771$	Luty	16	$08^s.616$	$38''.408$	Kwiecień	3	$09^s.407$	$23''.847$	Maj	19	$17^s.355$	$16''.676$
	2	16.105	48.715		17	08.519	38.063		4	09.543	23.590		20	17.538	16.683
	3	15.857	48.640		18	08.435	37.709		5	09.678	23.347		21	17.715	16.674
	4	15.602	48.538		19	08.365	37.352		6	09.807	23.114		22	17.895	16.650
	5	15.349	48.406		20	08.312	37.000		7	09.931	22.886		23	18.083	16.615
	6	15.106	48.248		21	08.271	36.658		8	10.049	22.657		24	18.285	16.577
	7	14.878	48.073		22	08.239	36.333		9	10.162	22.424		25	18.499	16.546
	8	14.665	47.891		23	08.211	36.027		10	10.275	22.184		26	18.725	16.529
	9	14.466	47.709		24	08.180	35.737		11	10.388	21.935		27	18.958	16.531
	10	14.276	47.532		25	08.140	35.456		12	10.508	21.677		28	19.194	16.553
	11	14.091	47.363		26	08.089	35.175		13	10.636	21.413		29	19.426	16.595
	12	13.908	47.200		27	08.029	34.883		14	10.778	21.148		30	19.652	16.654
	13	13.722	47.043		28	07.965	34.572		15	10.934	20.889		31	19.868	16.722
	14	13.531	46.886	Marzec	1	07.904	34.238		16	11.104	20.644	Czerwiec	1	20.075	16.796
	15	13.334	46.725		2	07.856	33.884		17	11.286	20.420		2	20.273	16.870
	16	13.130	46.556		3	07.826	33.520		18	11.472	20.223		3	20.463	16.939
	17	12.922	46.374		4	07.814	33.155		19	11.656	20.050		4	20.649	17.002
	18	12.711	46.175		5	07.819	32.799		20	11.832	19.897		5	20.835	17.057
	19	12.502	45.958		6	07.836	32.457		21	11.995	19.753		6	21.024	17.106
	20	12.297	45.724		7	07.858	32.129		22	12.146	19.607		7	21.219	17.152
	21	12.101	45.473		8	07.882	31.815		23	12.289	19.450		8	21.424	17.199
	22	11.918	45.212		9	07.905	31.510		24	12.431	19.279		9	21.639	17.255
	23	11.748	44.947		10	07.922	31.211		25	12.578	19.093		10	21.863	17.327
	24	11.592	44.684		11	07.936	30.911		26	12.737	18.897		11	22.095	17.423
	25	11.448	44.431		12	07.945	30.607		27	12.910	18.701		12	22.327	17.547
	26	11.311	44.192		13	07.951	30.295		28	13.098	18.513		13	22.551	17.699
	27	11.174	43.971		14	07.958	29.972		29	13.299	18.339		14	22.761	17.871
	28	11.031	43.762		15	07.969	29.636		30	13.508	18.186		15	22.953	18.052
	29	10.876	43.559		16	07.989	29.290	Maj	1	13.720	18.053		16	23.127	18.226
	30	10.708	43.347		17	08.020	28.936		2	13.929	17.939		17	23.290	18.385
	31	10.531	43.116		18	08.066	28.581		3	14.132	17.839		18	23.452	18.525
Luty	1	10.351	42.857		19	08.128	28.232		4	14.327	17.747		19	23.620	18.651
	2	10.180	42.572		20	08.204	27.896		5	14.515	17.658		20	23.800	18.770
	3	10.023	42.267		21	08.291	27.580		6	14.696	17.568		21	23.991	18.892
	4	09.885	41.952		22	08.382	27.286		7	14.872	17.472		22	24.194	19.026
	5	09.764	41.638		23	08.470	27.012		8	15.048	17.369		23	24.403	19.178
	6	09.657	41.331		24	08.551	26.752		9	15.225	17.259		24	24.614	19.349
	7	09.558	41.034		25	08.621	26.497		10	15.409	17.143		25	24.821	19.539
	8	09.463	40.747		26	08.681	26.237		11	15.602	17.025		26	25.022	19.745
	9	09.367	40.468		27	08.736	25.963		12	15.808	16.912		27	25.212	19.962
	10	09.269	40.194		28	08.792	25.672		13	16.026	16.810		28	25.391	20.185
	11	09.167	39.920		29	08.857	25.364		14	16.255	16.729		29	25.559	20.408
	12	09.059	39.642		30	08.936	25.046		15	16.490	16.675		30	25.718	20.627
	13	08.948	39.354		31	09.033	24.728		16	16.724	16.649	Lipiec	1	25.871	20.838
	14	08.835	39.054	Kwiecień	1	09.146	24.418		17	16.949	16.647		2	26.020	21.041
	15	08.723	38.738		2	09.273	24.123		18	17.160	16.661		3	26.170	21.236
	16	08.616	38.408		3	09.407	23.847		19	17.355	16.676		4	26.324	21.426

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei ($4^m.70$) 2018

w momencie 0^h *UT1*

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	*UT1*	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	22^h53^m	$84°26'$		22^h53^m	$84°26'$		22^h53^m	$84°26'$		22^h53^m	$84°27'$
Lipiec 4	$26^s.324$	$21''.426$	Sierpień 19	$31^s.254$	$35''.537$	Paźdz. 4	$29^s.452$	$52''.579$	Listopad 19	$21^s.284$	$04''.666$
5	26.485	21.615	20	31.303	35.928	5	29.304	52.932	20	21.071	04.788
6	26.654	21.808	21	31.340	36.324	6	29.155	53.262	21	20.866	04.916
7	26.832	22.014	22	31.364	36.718	7	29.012	53.571	22	20.666	05.057
8	27.016	22.239	23	31.376	37.107	8	28.879	53.869	23	20.465	05.213
9	27.202	22.488	24	31.379	37.485	9	28.760	54.167	24	20.256	05.383
10	27.382	22.763	25	31.376	37.852	10	28.649	54.474	25	20.033	05.560
11	27.551	23.061	26	31.370	38.206	11	28.542	54.796	26	19.793	05.734
12	27.701	23.373	27	31.365	38.549	12	28.432	55.131	27	19.536	05.892
13	27.830	23.686	28	31.366	38.886	13	28.313	55.478	28	19.269	06.025
14	27.944	23.985	29	31.372	39.220	14	28.183	55.828	29	18.998	06.129
15	28.049	24.263	30	31.387	39.559	15	28.039	56.176	30	18.733	06.207
16	28.157	24.522	31	31.407	39.909	16	27.883	56.515	Grudzień 1	18.479	06.266
17	28.275	24.767	Wrzesień 1	31.429	40.275	17	27.715	56.842	2	18.239	06.316
18	28.405	25.011	2	31.450	40.660	18	27.541	57.153	3	18.012	06.365
19	28.546	25.263	3	31.462	41.064	19	27.362	57.447	4	17.793	06.421
20	28.694	25.531	4	31.460	41.482	20	27.183	57.725	5	17.578	06.488
21	28.845	25.816	5	31.439	41.906	21	27.007	57.988	6	17.361	06.565
22	28.993	26.119	6	31.400	42.325	22	26.837	58.241	7	17.137	06.648
23	29.133	26.437	7	31.346	42.728	23	26.676	58.491	8	16.903	06.731
24	29.262	26.766	8	31.283	43.109	24	26.523	58.744	9	16.659	06.807
25	29.380	27.100	9	31.222	43.467	25	26.376	59.008	10	16.404	06.869
26	29.485	27.434	10	31.170	43.809	26	26.231	59.286	11	16.142	06.915
27	29.579	27.763	11	31.130	44.146	27	26.081	59.581	12	15.876	06.940
28	29.666	28.084	12	31.102	44.490	28	25.919	59.889	13	15.610	06.945
29	29.747	28.394	13	31.080	44.848	29	25.742	60.201	14	15.348	06.931
30	29.828	28.695	14	31.059	45.222	30	25.547	60.507	15	15.093	06.901
31	29.911	28.987	15	31.032	45.610	31	25.336	60.797	16	14.847	06.860
Sierpień 1	29.999	29.276	16	30.995	46.008	Listopad 1	25.116	61.065	17	14.613	06.814
2	30.095	29.566	17	30.945	46.410	2	24.893	61.306	18	14.389	06.771
3	30.197	29.864	18	30.882	46.809	3	24.674	61.525	19	14.174	06.736
4	30.306	30.177	19	30.807	47.202	4	24.466	61.728	20	13.963	06.715
5	30.417	30.510	20	30.721	47.583	5	24.270	61.926	21	13.749	06.709
6	30.524	30.865	21	30.629	47.950	6	24.085	62.127	22	13.525	06.715
7	30.622	31.242	22	30.533	48.303	7	23.907	62.339	23	13.286	06.723
8	30.703	31.634	23	30.437	48.641	8	23.729	62.563	24	13.030	06.720
9	30.764	32.031	24	30.345	48.969	9	23.545	62.799	25	12.762	06.694
10	30.807	32.420	25	30.260	49.292	10	23.351	63.039	26	12.489	06.637
11	30.836	32.790	26	30.183	49.615	11	23.145	63.278	27	12.222	06.550
12	30.862	33.137	27	30.112	49.945	12	22.927	63.509	28	11.967	06.440
13	30.893	33.465	28	30.046	50.290	13	22.698	63.726	29	11.729	06.318
14	30.937	33.784	29	29.978	50.651	14	22.461	63.926	30	11.507	06.194
15	30.993	34.106	30	29.903	51.028	15	22.220	64.106	31	11.297	06.076
16	31.058	34.439	Paźdz. 1	29.816	51.419	16	21.978	64.268	Styczeń 1	11.094	05.967
17	31.127	34.789	2	29.712	51.814	17	21.740	64.412	2	10.892	05.868
18	31.194	35.156	3	29.590	52.204	18	21.508	64.543	3	10.686	05.776
19	31.254	35.537	4	29.452	52.579	19	21.284	64.666	4	10.474	05.685

Przybliżony azymut Biegunowej 2018

s \ φ	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	φ \ s
2^h55^m	00°00′	00°00′	00°00′	00°00′	00°00′	00°00′	00°00′	00°00′	00°00′	2^h55^m
3 15	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 05	00 06	00 07	2 35
3 35	00 07	00 08	00 08	00 08	00 09	00 10	00 11	00 12	00 14	2 15
3 55	00 11	00 11	00 12	00 13	00 13	00 15	00 16	00 18	00 21	1 55
4 15	00 14	00 15	00 16	00 17	00 18	00 19	00 21	00 24	00 28	1 35
4 35	00 18	00 18	00 19	00 21	00 22	00 24	00 26	00 30	00 34	1 15
4 55	00 21	00 22	00 23	00 24	00 26	00 28	00 31	00 35	00 40	0 55
5 15	00 24	00 25	00 26	00 28	00 30	00 32	00 36	00 40	00 46	0 35
5 35	00 27	00 28	00 29	00 31	00 33	00 36	00 40	00 45	00 52	0 15
5 55	00 30	00 31	00 32	00 34	00 37	00 40	00 44	00 49	00 57	23 55
6 15	00 32	00 33	00 35	00 37	00 40	00 43	00 47	00 53	01 01	23 35
6 35	00 34	00 36	00 37	00 40	00 42	00 46	00 51	00 57	01 05	23 15
6 55	00 36	00 38	00 40	00 42	00 45	00 49	00 54	01 00	01 09	22 55
7 15	00 38	00 40	00 41	00 44	00 47	00 51	00 56	01 03	01 12	22 35
7 35	00 40	00 41	00 43	00 45	00 49	00 53	00 58	01 05	01 15	22 15
7 55	00 41	00 42	00 44	00 47	00 50	00 54	01 00	01 07	01 17	21 55
8 15	00 41	00 43	00 45	00 48	00 51	00 55	01 01	01 08	01 18	21 35
8 35	00 42	00 43	00 45	00 48	00 51	00 56	01 01	01 09	01 19	21 15
8 55	00 42	00 44	00 46	00 48	00 52	00 56	01 01	01 09	01 19	20 55
9 15	00 42	00 43	00 45	00 48	00 51	00 56	01 01	01 08	01 19	20 35
9 35	00 41	00 43	00 45	00 47	00 51	00 55	01 00	01 08	01 17	20 15
9 55	00 41	00 42	00 44	00 46	00 50	00 54	00 59	01 06	01 16	19 55
10 15	00 39	00 41	00 43	00 45	00 48	00 52	00 57	01 04	01 14	19 35
10 35	00 38	00 39	00 41	00 44	00 47	00 50	00 55	01 02	01 11	19 15
10 55	00 36	00 38	00 39	00 42	00 44	00 48	00 53	00 59	01 08	18 55
11 15	00 34	00 36	00 37	00 39	00 42	00 45	00 50	00 56	01 04	18 35
11 35	00 32	00 33	00 35	00 37	00 39	00 42	00 47	00 52	01 00	18 15
11 55	00 30	00 31	00 32	00 34	00 36	00 39	00 43	00 48	00 55	17 55
12 15	00 27	00 28	00 29	00 31	00 33	00 36	00 39	00 44	00 50	17 35
12 35	00 24	00 25	00 26	00 27	00 29	00 32	00 35	00 39	00 45	17 15
12 55	00 21	00 22	00 23	00 24	00 26	00 28	00 30	00 34	00 39	16 55
13 15	00 18	00 18	00 19	00 20	00 22	00 23	00 26	00 29	00 33	16 35
13 35	00 14	00 15	00 15	00 16	00 17	00 19	00 21	00 23	00 27	16 15
13 55	00 11	00 11	00 12	00 12	00 13	00 14	00 16	00 18	00 20	15 55
14 15	00 07	00 08	00 08	00 08	00 09	00 10	00 11	00 12	00 13	15 35
14 35	00 04	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 06	00 07	15 15
14 55	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	14 55

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2018

$\delta = 89^\circ 20'$

t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t
0^h00^m	$-41'$	24^h00^m	4^h00^m	$-20'$	20^h00^m	6^h06^m	$+\ 1'$	17^h54^m	8^h14^m	$+22'$	15^h46^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^h00^m	$-40'$	24^h00^m	3^h57^m	$-20'$	20^h03^m	6^h00^m	$+\ 0'$	18^h00^m	8^h04^m	$+20'$	15^h56^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 2018

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

Tablica poprawek $\mathrm{V_I}$

t / p	$39'00''$	$39'20''$	$39'40''$	$40'00''$	p / t	t / p	$39'00''$	$39'20''$	$39'40''$	$40'00''$	p / t
$0^h.0$	$-39'00''$	$-39'20''$	$-39'40''$	$-40'00''$	$24^h.0$	$6^h.0$	$+00'13''$	$+00'14''$	$+00'14''$	$+00'14''$	$18^h.0$
1	−38 59	−39 19	−39 39	−39 59	23.9	1	+01 15	+01 15	+01 16	+01 17	17.9
2	−38 57	−39 17	−39 37	−39 57	8	2	+02 16	+02 17	+02 18	+02 20	8
3	−38 53	−39 13	−39 33	−39 53	7	3	+03 17	+03 19	+03 20	+03 22	7
4	−38 47	−39 07	−39 27	−39 47	6	4	+04 18	+04 20	+04 22	+04 25	6
5	−38 40	−39 00	−39 19	−39 39	5	5	+05 18	+05 21	+05 24	+05 27	5
6	−38 31	−38 51	−39 10	−39 30	4	6	+06 19	+06 22	+06 26	+06 29	4
7	−38 20	−38 40	−39 00	−39 19	3	7	+07 19	+07 23	+07 27	+07 31	3
8	−38 08	−38 28	−38 47	−39 07	2	8	+08 19	+08 24	+08 28	+08 32	2
0.9	−37 55	−38 14	−38 33	−38 53	23.1	6.9	+09 19	+09 24	+09 29	+09 33	17.1
1.0	−37 39	−37 59	−38 18	−38 37	23.0	7.0	+10 18	+10 23	+10 29	+10 34	17.0
1	−37 23	−37 42	−38 01	−38 20	22.9	1	+11 17	+11 23	+11 29	+11 34	16.9
2	−37 04	−37 23	−37 42	−38 01	8	2	+12 15	+12 21	+12 28	+12 34	8
3	−36 44	−37 03	−37 22	−37 41	7	3	+13 13	+13 20	+13 27	+13 34	7
4	−36 23	−36 42	−37 00	−37 19	6	4	+14 10	+14 18	+14 25	+14 32	6
5	−36 00	−36 18	−36 37	−36 55	5	5	+15 07	+15 15	+15 23	+15 30	5
6	−35 36	−35 54	−36 12	−36 30	4	6	+16 03	+16 11	+16 19	+16 28	4
7	−35 10	−35 28	−35 46	−36 04	3	7	+16 58	+17 07	+17 16	+17 25	3
8	−34 42	−35 00	−35 18	−35 36	2	8	+17 53	+18 02	+18 11	+18 21	2
1.9	−34 13	−34 31	−34 48	−35 06	22.1	7.9	+18 47	+18 57	+19 06	+19 16	16.1
2.0	−33 43	−34 00	−34 18	−34 35	22.0	8.0	+19 40	+19 50	+20 00	+20 10	16.0
1	−33 12	−33 29	−33 46	−34 03	21.9	1	+20 32	+20 43	+20 54	+21 04	15.9
2	−32 39	−32 55	−33 12	−33 29	8	2	+21 24	+21 35	+21 46	+21 57	8
3	−32 04	−32 21	−32 37	−32 53	7	3	+22 14	+22 26	+22 37	+22 49	7
4	−31 29	−31 45	−32 01	−32 17	6	4	+23 04	+23 16	+23 28	+23 40	6
5	−30 52	−31 07	−31 23	−31 39	5	5	+23 53	+24 05	+24 17	+24 30	5
6	−30 13	−30 29	−30 44	−31 00	4	6	+24 41	+24 53	+25 06	+25 19	4
7	−29 34	−29 49	−30 04	−30 19	3	7	+25 27	+25 41	+25 54	+26 07	3
8	−28 53	−29 08	−29 23	−29 37	2	8	+26 13	+26 27	+26 40	+26 54	2
2.9	−28 11	−28 25	−28 40	−28 54	21.1	8.9	+26 58	+27 12	+27 26	+27 39	15.1
3.0	−27 28	−27 42	−27 56	−28 10	21.0	9.0	+27 41	+27 56	+28 10	+28 24	15.0
1	−26 44	−26 57	−27 11	−27 25	20.9	1	+28 24	+28 38	+28 53	+29 08	14.9
2	−25 58	−26 12	−26 25	−26 38	8	2	+29 05	+29 20	+29 35	+29 50	8
3	−25 12	−25 25	−25 38	−25 51	7	3	+29 45	+30 00	+30 16	+30 31	7
4	−24 25	−24 37	−24 49	−25 02	6	4	+30 24	+30 39	+30 55	+31 11	6
5	−23 36	−23 48	−24 00	−24 12	5	5	+31 01	+31 17	+31 33	+31 49	5
6	−22 47	−22 58	−23 10	−23 22	4	6	+31 38	+31 54	+32 10	+32 26	4
7	−21 56	−22 08	−22 19	−22 30	3	7	+32 13	+32 29	+32 46	+33 02	3
8	−21 05	−21 16	−21 27	−21 37	2	8	+32 46	+33 03	+33 20	+33 37	2
3.9	−20 13	−20 23	−20 34	−20 44	20.1	9.9	+33 19	+33 36	+33 53	+34 10	14.1
4.0	−19 20	−19 30	−19 40	−19 50	20.0	10.0	+33 50	+34 07	+34 25	+34 42	14.0
1	−18 26	−18 36	−18 45	−18 54	19.9	1	+34 19	+34 37	+34 55	+35 12	13.9
2	−17 32	−17 41	−17 50	−17 58	8	2	+34 48	+35 06	+35 23	+35 41	8
3	−16 37	−16 45	−16 53	−17 02	7	3	+35 15	+35 33	+35 51	+36 09	7
4	−15 41	−15 49	−15 57	−16 05	6	4	+35 40	+35 58	+36 17	+36 35	6
5	−14 44	−14 52	−14 59	−15 07	5	5	+36 04	+36 22	+36 41	+36 59	5
6	−13 47	−13 54	−14 01	−14 08	4	6	+36 26	+36 45	+37 04	+37 22	4
7	−12 49	−12 56	−13 02	−13 09	3	7	+36 47	+37 06	+37 25	+37 44	3
8	−11 51	−11 57	−12 03	−12 09	2	8	+37 07	+37 26	+37 45	+38 04	2
4.9	−10 52	−10 58	−11 03	−11 09	19.1	10.9	+37 25	+37 44	+38 03	+38 22	13.1
5.0	−09 53	−09 58	−10 03	−10 08	19.0	11.0	+37 41	+38 00	+38 20	+38 39	13.0
1	−08 54	−08 58	−09 03	−09 07	18.9	1	+37 56	+38 16	+38 35	+38 54	12.9
2	−07 54	−07 58	−08 02	−08 06	8	2	+38 09	+38 29	+38 49	+39 08	8
3	−06 54	−06 57	−07 00	−07 04	7	3	+38 21	+38 41	+39 01	+39 20	7
4	−05 53	−05 56	−05 59	−06 02	6	4	+38 32	+38 51	+39 11	+39 31	6
5	−04 52	−04 55	−04 57	−05 00	5	5	+38 40	+39 00	+39 20	+39 40	5
6	−03 51	−03 53	−03 55	−03 57	4	6	+38 47	+39 07	+39 27	+39 47	4
7	−02 50	−02 52	−02 53	−02 54	3	7	+38 53	+39 13	+39 33	+39 53	3
8	−01 49	−01 50	−01 51	−01 52	2	8	+38 57	+39 17	+39 37	+39 57	2
5.9	−00 48	−00 48	−00 49	−00 49	18.1	11.9	+38 59	+39 19	+39 39	+39 59	12.1
6.0	+00 13	+00 14	+00 14	+00 14	18.0	12.0	+39 00	+39 20	+39 40	+40 00	12.0

Tablica poprawek $\mathrm{V_{II}}$ ($20° \le h \le 40°$)

t / h	$20°$	$30°$	$40°$
0^h	$0''$	$0''$	$0''$
1	− 1	− 1	0
2	− 3	− 2	− 1
3	− 6	− 4	− 2
4	−10	− 6	− 2
5	−12	− 8	− 3
6	−13	− 8	− 3
7	−12	− 8	− 3
8	−10	− 6	− 2
9	− 6	− 4	− 2
10	− 3	− 2	− 1
11	− 1	− 1	0
12	0	0	0
13	− 1	− 1	0
14	− 3	− 2	− 1
15	− 6	− 4	− 2
16	−10	− 6	− 2
17	−12	− 8	− 3
18	−13	− 8	− 3
19	−12	− 8	− 3
20	−10	− 6	− 2
21	− 6	− 4	− 2
22	− 3	− 2	− 1
23	− 1	− 1	0
24	0	0	0

Tablica poprawek $\mathrm{V_{II}}$ ($40° \le h \le 60°$)

t / h	$40°$	$50°$	$60°$
0^h	$0''$	$0''$	$0''$
1	0	0	+ 1
2	− 1	+ 1	+ 4
3	− 2	+ 2	+ 7
4	− 2	+ 3	+11
5	− 3	+ 4	+14
6	− 3	+ 4	+15
7	− 3	+ 4	+14
8	− 2	+ 3	+11
9	− 2	+ 2	+ 7
10	− 1	+ 1	+ 4
11	0	0	+ 1
12	0	0	0
13	0	0	+ 1
14	− 1	+ 1	+ 4
15	− 2	+ 2	+ 7
16	− 2	+ 3	+11
17	− 3	+ 4	+14
18	− 3	+ 4	+15
19	− 3	+ 4	+14
20	− 2	+ 3	+11
21	− 2	+ 2	+ 7
22	− 1	+ 1	+ 4
23	0	0	+ 1
24	0	0	0

Współczynniki do wzorów interpolacyjnych

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

$$u = u_0 + n\Delta_0^I + \tfrac{n^2}{2}\Delta_0^{II} + \tfrac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} + \tfrac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \ldots$$

$$\Delta_0^I = \tfrac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$$

$$\Delta_0^{III} = \tfrac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}),\ \ldots$$

$$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \tfrac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \tfrac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} + \tfrac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \ldots$$

$$\Delta_{1/2}^{II} = \tfrac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$$

$$\Delta_{1/2}^{IV} = \tfrac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}),\ \ldots$$

$$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \tbinom{n}{2}\Delta_1^{II} + \tbinom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} + \tbinom{n}{4}\Delta_2^{IV} + \tbinom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \ldots$$

$$\tbinom{n}{2} = \tfrac{n(n-1)}{2}, \qquad \tbinom{n}{3} = \tfrac{n(n-1)(n-2)}{6}$$

$$\tbinom{n}{4} = \tfrac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24},\ \ldots$$

u_{-2}	$\Delta_{-3/2}^I$	Δ_{-1}^{II}			
u_{-1}	$\Delta_{-1/2}^I$	Δ_0^{II}	$\Delta_{-1/2}^{III}$	Δ_0^{IV}	
u_0	$\Delta_{1/2}^I$	Δ_1^{II}	$\Delta_{1/2}^{III}$	Δ_1^{IV}	$\Delta_{1/2}^V$
u_1	$\Delta_{3/2}^I$	Δ_2^{II}	$\Delta_{3/2}^{III}$		
u_2	$\Delta_{5/2}^I$				
u_3					

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

Refrakcja normalna R_0 (Radau)
i ekstynkcja średnia E_0

z′	R_0		E_0	z′	R_0		E_0	z′	R_0		E_0
0°	00.″00	1.05	0.m25	50°00′	1′11.″51	0.86	0.m39	70°00′	2′43.″78	2.97	0.m72
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	
5	05.25	1.06	0.25	40	1 15.87	0.92		40	2 59.61	3.49	
6	06.31	1.07	0.25	52 00	1 16.79	0.92	0.41	72 00	3 03.10	3.61	0.80
7	07.38	1.07	0.25	20	1 17.71	0.94		20	3 06.71	3.75	
8	08.45	1.07	0.25	40	1 18.65	0.95		40	3 10.46	3.88	
9	09.52	1.08	0.25	53 00	1 19.60	0.98	0.41	73 00	3 14.34	4.03	0.84
10	10.60	1.08	0.25	20	1 20.58	0.97		20	3 18.37	4.18	
11	11.68	1.09	0.25	40	1 21.55	1.01		40	3 22.55	4.34	
12	12.77	1.10	0.26	54 00	1 22.56	1.01	0.42	74 00	3 26.89	4.51	0.89
13	13.87	1.11	0.26	20	1 23.57	1.03		20	3 31.40	4.70	
14	14.98	1.12	0.26	40	1 24.60	1.04		40	3 36.10	4.90	
15	16.10	1.13	0.26	55 00	1 25.64	1.07	0.43	75 00	3 41.00	5.09	0.95
16	17.23	1.14	0.26	20	1 26.71	1.09		20	3 46.09	5.33	
17	18.37	1.16	0.26	40	1 27.80	1.09		40	3 51.42	5.55	
18	19.53	1.16	0.26	56 00	1 28.89	1.12	0.45	76 00	3 56.97	5.81	1.02
19	20.69	1.18	0.26	20	1 30.01	1.14		20	4 02.78	6.08	
20	21.87	1.20	0.27	40	1 31.15	1.16		40	4 08.86	6.37	
21	23.07	1.21	0.27	57 00	1 32.31	1.18	0.46	77 00	4 15.23	6.7	1.09
22	24.28	1.23	0.27	20	1 33.49	1.20		20	4 21.9	7.0	
23	25.51	1.24	0.27	40	1 34.69	1.23		40	4 28.9	7.4	
24	26.75	1.27	0.28	58 00	1 35.92	1.24	0.47	78 00	4 36.3	7.7	1.17
25	28.02	1.29	0.28	20	1 37.16	1.27		20	4 44.0	8.2	
26	29.31	1.30	0.28	40	1 38.43	1.30		40	4 52.2	8.6	
27	30.61	1.34	0.28	59 00	1 39.73	1.32	0.48	79 00	5 00.8	9.1	1.27
28	31.95	1.36	0.28	20	1 41.05	1.34		20	5 09.9	9.7	
29	33.31	1.38	0.29	40	1 42.39	1.37		40	5 19.6	10.2	
30	34.69	1.41	0.29	60 00	1 43.76	1.40	0.50	80 00	5 29.8	10.8	1.39
31	36.10	1.44	0.29	20	1 45.16	1.43		20	5 40.6	11.6	
32	37.54	1.47	0.29	40	1 46.59	1.45		40	5 52.2	12.3	
33	39.01	1.51	0.30	61 00	1 48.04	1.49	0.51	81 00	6 04.5	13.2	1.53
34	40.52	1.54	0.30	20	1 49.53	1.52		20	6 17.7	14.0	
35	42.06	1.58	0.30	40	1 51.05	1.55		40	6 31.7	15.1	
36	43.64	1.62	0.31	62 00	1 52.60	1.59	0.53	82 00	6 46.8	16.2	1.70
37	45.26	1.66	0.31	20	1 54.19	1.62		20	7 03.0	17.4	
38	46.92	1.72	0.32	40	1 55.81	1.66		40	7 20.4	18.9	
39	48.64	1.76	0.32	63 00	1 57.47	1.68	0.55	83 00	7 39.3	20.4	1.92
40	50.40	1.81	0.33	20	1 59.15	1.74		20	7 59.7	22.2	
41	52.21	1.86	0.33	40	2 00.89	1.78		40	8 21.9	24.2	
42	54.07	1.93	0.34	64 00	2 02.67	1.82	0.57	84 00	8 46.1	26.4	2.19
43	56.00	1.98	0.34	20	2 04.49	1.86		20	9 12.5	29.1	
44	57.98	2.06	0.35	40	2 06.35	1.90		40	9 41.6	31.9	
45	60.04	2.13	0.35	65 00	2 08.25	1.95	0.59	85 00	10 13.5	35.4	2.55
46	62.17	2.20	0.36	20	2 10.20	2.00		20	10 48.9	39.2	
47	64.37	2.30	0.37	40	2 12.20	2.06		40	11 28.1	43.7	
48	66.67	2.37	0.37	66 00	2 14.26	2.10	0.62	86 00	12 11.8	49.1	3.03
49	69.04	2.47	0.38	20	2 16.36	2.17		20	13 00.9	55.3	
50	71.51		0.39	40	2 18.53	2.21		40	13 56.2	62.6	
				67 00	2 20.74	2.29	0.64	87 00	14 58.8	71.4	3.71
				20	2 23.03	2.33		20	16 10.2	81.9	
				40	2 25.36	2.42		40	17 32.1	94.5	
				68 00	2 27.78	2.47	0.66	88 00	19 06.6	109.8	4.71
				20	2 30.25	2.55		20	20 56.4	128.7	
				40	2 32.80	2.63		40	23 05.1	151.9	
				69 00	2 35.43	2.70	0.69	89 00	25 37.0	180.6	
				20	2 38.13	2.79		20	28 37.6	216.6	
				40	2 40.92	2.86		40	32 14.2	261.8	
				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		
− 6	0235	673	1145	744	0211	69	1.008		
− 5	+0.0195	674	−0.1132	745	−0.0197	70	1.009		
− 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		
0	0.0000	679	−0.1066	750	−0.0132	75	1.017		
+ 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		
+ 5	−0.0188	684	−0.1000	755	−0.0066	80	1.037		
+ 6	0225	685	0987	756	0053	81	1.045		
+ 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		
+ 11	0405	690	0921	761	+0.0013	86	1.152		
+ 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		
+ 16	0579	695	0855	766	0079				
+ 17	0613	696	0842	767	0092				
+ 18	0647	697	0829	768	0105				
+ 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' odl. zenit. pozorna

t temp. zewnętrzna
(w stopniach Celsjusza)

H ciśnienie atm.
(w milimetrach Hg)

A wsp. temp. t

B wsp. ciśn. H

α, β, γ współczynniki

Dla $z' < 80°$
$\gamma = 1.000$

Dla $z' < 45°$
$\alpha = 1.000$
$\beta = 1.000$
$\gamma = 1.000$

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

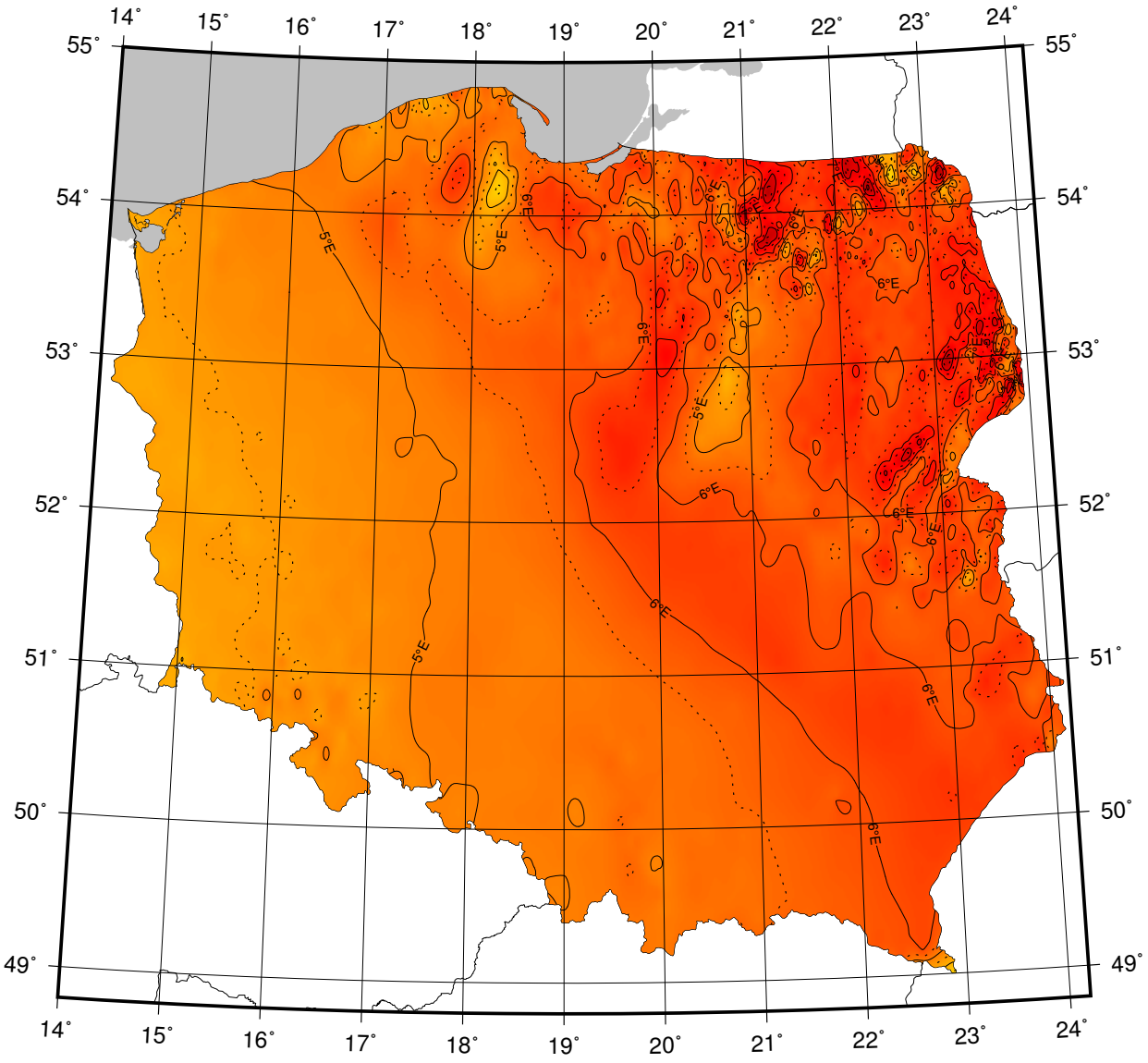
Sygnały czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie *UTC*	Skrócony opis sygnałów
BPM	Pucheng, Chiny	$35^\circ 00' N$ $109^\circ 31' E$	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. Pomiędzy 0 – 10, 15 – 25, 30 – 40 i 45 –55 minutą sygnały *UTC*. Pomiędzy 25 – 29 i 55 – 59 minutą sygnały *UT1*
CHU	Ottawa, Kanada	$45^\circ 18' N$ $75^\circ 45' W$	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	$50^\circ 01' N$ $9^\circ 00' E$	77.5	Przez całą dobę	Sygnały czasu zgodne z niemieckim czasem urzędowym $UTC + 1$ h lub $UTC + 2$ h. Redukcje do 15% amplitudy fali nośnej o czasie trwania 0.1 s lub 0.2 s (odpowiednio bit 0 lub 1) na początku każdej sekundy, za wyjątkiem 59. Kodowana (BCD) informacja o dacie, godzinie, minucie i sekundzie oraz czasie letnim
MIKES	Espoo, Finlandia	$60^\circ 11' N$ $24^\circ 50' E$	25000	Przez całą dobę	Modulacja sygnałów taka sama jak w DCF77 ale z modulacją amplitudy (1kHz); sygnały czasu *UTC*
MSF	Anthorn, Wielka Brytania	$54^\circ 54' N$ $3^\circ 16' W$	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	$56^\circ 44' N$ $37^\circ 40' E$	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(2)	Moskwa, Rosja	$56^\circ 44' N$ $37^\circ 38' E$	4996 9996 14996		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
TDF	Allouis, Francja	$47^\circ 10' N$ $2^\circ 12' E$	162	Przez całą dobę z wyjątkiem wtorków między $1^h 00^m$ a $5^h 00^m$	Sygnały w modulacji fazowej, zgodne z francuskim czasem urzędowym. Kodowane informacje o czasie letnim oraz świętach państwowych
WWVH	Kauai, USA	$21^\circ 59' N$ $159^\circ 46' W$	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe o długości 5 ms i modulacji 1200 Hz; 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty impulsy 0.8 s, odpowiednio: 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka *DUT1* zakodowana (BCD)

Opracowano na podstawie: *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 11, 2016*.

MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2018.5



Izogony poprowadzono co $30'$

Zmiana roczna wynosi $8'$

Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.

Dla punktu o współrzędnych $\varphi = 16^{\circ}00'$ i $\lambda = 54^{\circ}00'$

wartość deklinacji wschodniej na epokę 2018.5 wynosi

$$D_{2018.5} \approx 4^{\circ}55'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2018.3

$$D_{2018.3} = D_{2018.5} + (zmiana\ roczna \times (2018.3 - 2018.5))$$

$$D_{2018.3} \approx 4^{\circ}53'$$

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^h56^m	2^h36^m	$+21.^\circ4$	$+52.^\circ9$	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	Źrebię	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	Zając	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 α		δ		Liczba gwiazd jaśn. od 6
Libr-a, -ae	Lib	Waga	14^h18^m	15^h59^m	$-0^\circ.3$	$-29^\circ.9$	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, właść. 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, właść. 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, właść. Warsztat 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

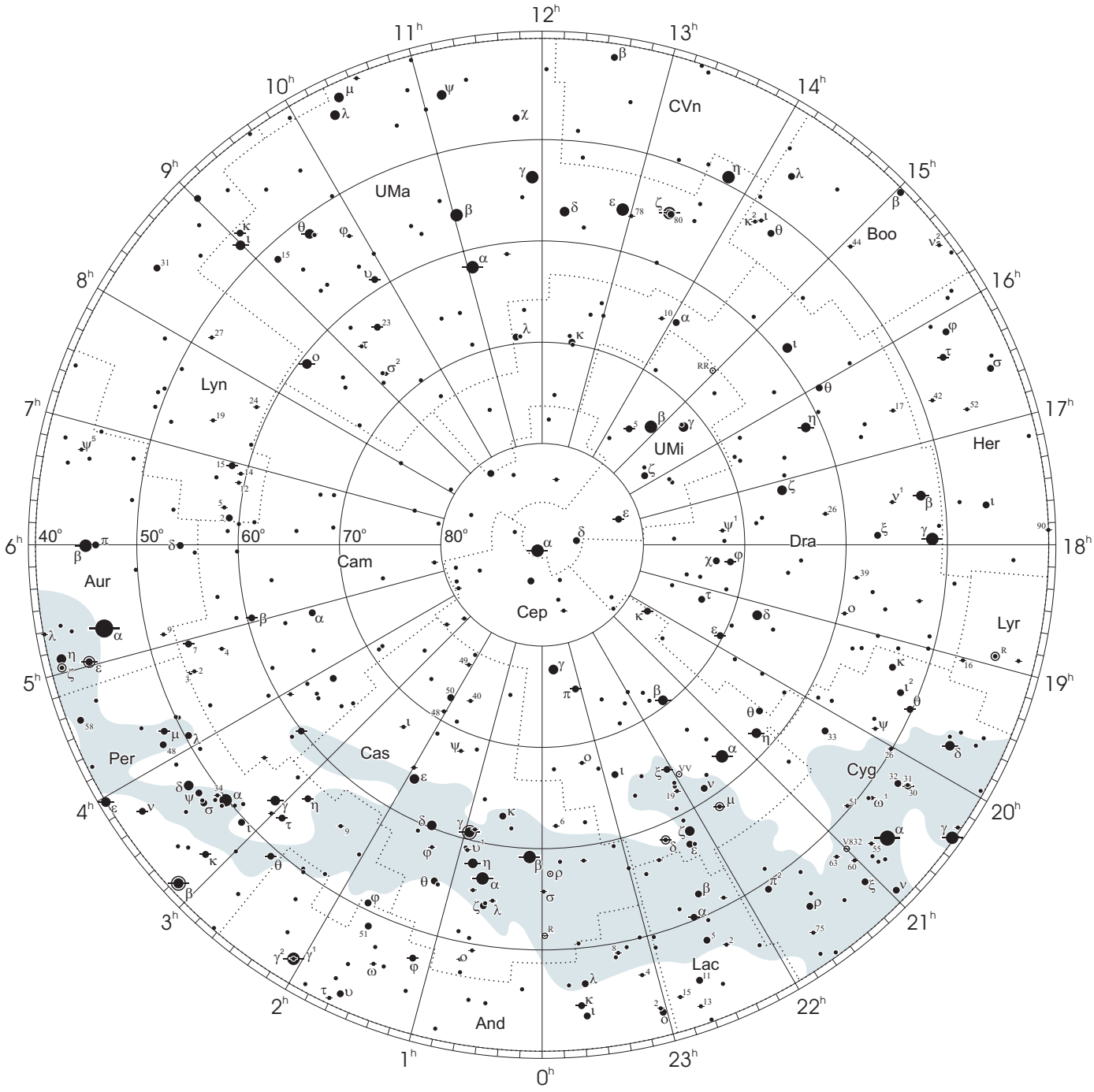
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

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

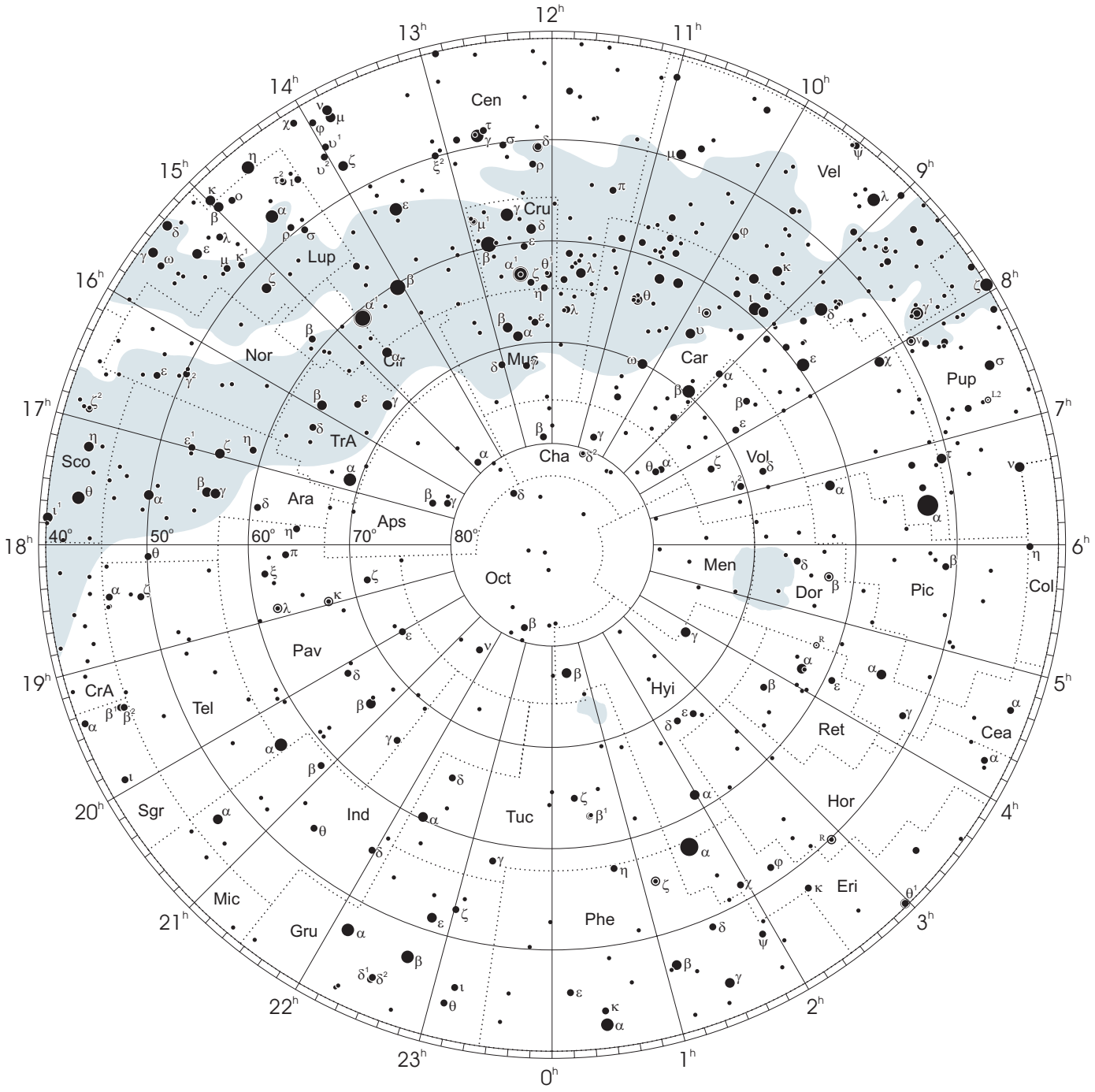


●1 ●2 ●3 •4 •5

wielkości gwiazdowe

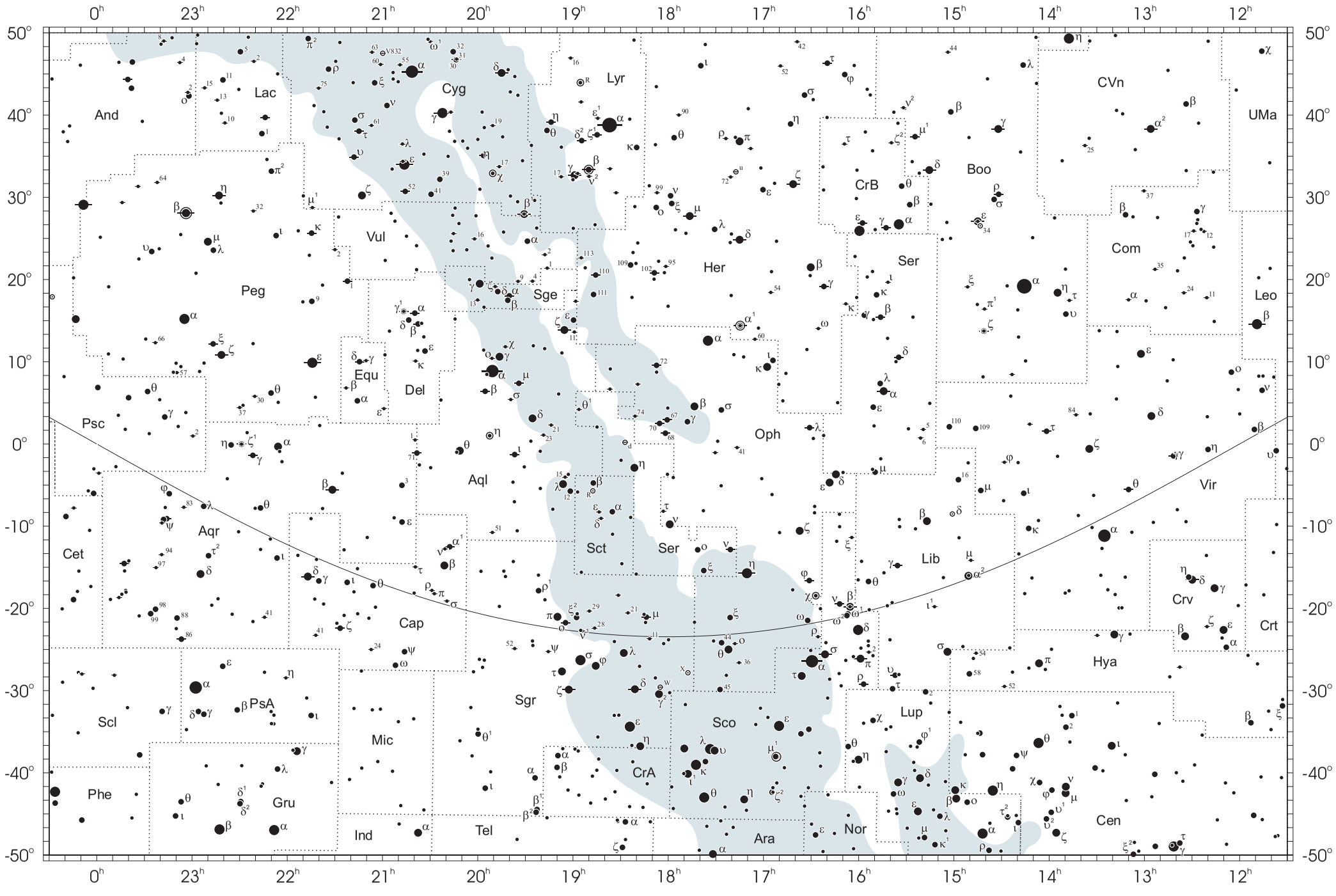
Mapa nieba

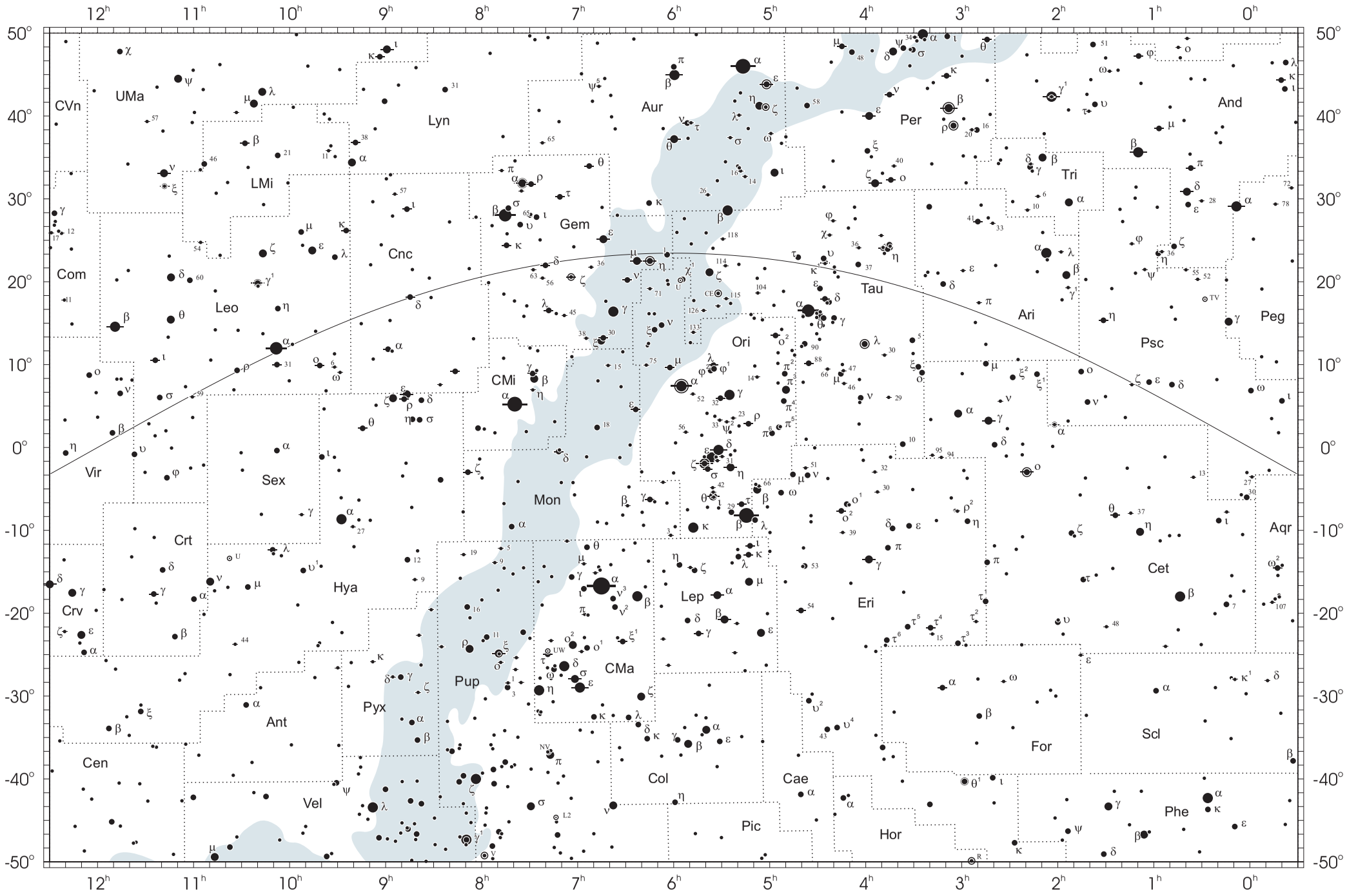
otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



●1 ●2 ●3 •4 •5

wielkości gwiazdowe


0h
23h
22h
21h
20h
19h
18h
17h
16h
15h
14h
13h
12h
50°
40°
30°
20°
10°
0°
-10°
-20°
-30°
-40°
-50°
And
Lac
Cyg
Lyr
CVn
UMa
Boo
CrB
Com
Leo
Vul
Peg
Her
Ser
Sge
Equ
Del
Psc
Oph
Aql
Vir
Aqr
Cet
Sct
Ser
Lib
Crv
Crt
Cap
Hya
Sgr
Scl
PsA
Mic
Sco
Lup
Phe
Gru
CrA
Ind
Tel
Ara
Nor
Cen


12h
11h
10h
9h
8h
7h
6h
5h
4h
3h
2h
1h
0h
50°
40°
30°
20°
10°
0°
-10°
-20°
-30°
-40°
-50°
CVn
UMa
Lyn
Aur
Per
And
LMi
Tri
Gem
Cnc
Com
Leo
Tau
Ari
Peg
Ori
Psc
CMi
Vir
Sex
Mon
Crt
Aqr
Hya
Lep
Eri
Cet
Crv
CMa
Pup
Pyx
Ant
Scl
Cen
Col
Cae
For
Vel
Pic
Hor
Phe

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 uzyskiwanym dokładnościom „System Stałych Astronomicznych IAU1976". Kilka lat później, XVII ZG IUGG (Canberra, 1979) ustanowiło jako oficjalny „Geodezyjny System Odniesienia 1980" (GRS80). Na mocy kolejnych uchwał ZG IAU (Montreal, 1979; Patras, 1982) wprowadzono szereg poprawek i ustalono, że tak powstały system (stałe astronomiczne i model precesji IAU1976 oraz teoria nutacji IAU1980) ma obowiązywać w pracach astronomicznych począwszy od 1984 r.

W konfrontacji z osiągnięciami nowych technik obserwacyjnych system stałych astronomicznych IAU1976 wkrótce okazał się niedostatecznie dokładny i w 1991 roku ZG IAU w Buenos Aires ustanowiło nowy system, który na następnym ZG IAU (Haga, 1994) został zarekomendowany do powszechnego stosowania w obliczeniach astronomicznych[1)]. Na tym samym Zgromadzeniu Generalnym, stwierdzając potrzebę poprawienia stałych nutacji i precesji, polecono Międzynarodowej Służbie Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) opracowanie w trybie pilnym modelu nutacji i precesji na okres przejściowy, lepiej pasującego do obserwacji uzyskiwanych technikami VLBI i LLR.

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

— utrzymywanie w stanie aktualności Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia *ICRS* w powiązaniu z układem odniesienia katalogu Hipparcos, jako podstawowej realizacji *ICRS* dla astrometrii optycznej,

— powiązanie układu odniesienia Systemu Słonecznego z systemem *ICRS*,

— śledzenie stanu oceanu światowego i rozszerzenie badań nad atmosferą, tak aby ich wpływ na nieregularność obrotu Ziemi mógł być modelowany poprawniej niż obecnie,

— śledzenie zmian położenia środka ciężkości Ziemi,

— poprawienie spójności wewnętrznej parametrów orientacji Ziemi oraz układów odniesienia ziemskiego i niebieskiego,

były przedmiotem obrad ZG IUGG (Birmingham, 1999) i IAU (Manchester, 2000). Na XXIII ZG IAU (Kyoto, 1997) przyjęto nową obowiązującą definicję Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (*ICRF*).

XXIV ZG IAU (Manchester, 2000) uściśliło definicje systemów odniesienia, Czasu Ziemskiego (*TT*), a także określenia wzajemnych relacji pomiędzy systemami. Zaleciło ono zastąpienie od 1 stycznia 2003 r. modelu precesji IAU1976 oraz teorii nutacji IAU1980 nowym modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2000A[2)]. 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) zaaprobowało 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.

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 (*mas*)	zapewnienie dokładności na poziomie **mikrosekundy** łuku (μas)
2. Systemy niebieskie	
system odniesienia: **FK5**	system odniesienia: ***ICRS*** – ***BCRS*** — dla Układu Słonecznego – ***GCRS*** — dla powiązania z ziemskim systemem odniesienia i monitorowania EOP
FK5 — **dynamiczny** układ odniesienia (określony na podstawie rozwiązania planetarnych równań ruchu i zdefiniowany poprzez pozycje jasnych gwiazd)	***ICRF*** — **kinematyczny** układ odniesienia (zdefiniowany poprzez pozycje obiektów pozagalaktycznych)
FK5 — **nieustalone** położenie względem układu inercjalnego — określane na epokę katalogu.	***ICRF*** — **kinematycznie ustalone** położenie względem układu inercjalnego (ruchy własne obiektów pozagalaktycznych — uznane za zaniedbywalnie małe)
kierunki osi odniesione do określonych na epokę: **bieguna FK5** (definiującego płaszczyznę równika) i kierunku **równonocy wiosennej** (wyznaczonego przez przecięcie płaszczyzn równika i ekliptyki)	kierunki osi odniesione do ustalonych: **bieguna *ICRF*** (niemal pokrywający się z *CEP* FK5 na epokę J2000.0) i **początku liczenia rektascensji w** *ICRS* (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0)
3. System pośredni	
kierunki osi pośredniego systemu niebieskiego odniesione do ***CEP*** (definiującego płaszczyznę **prawdziwego równika**) i kierunku **równonocy wiosennej** (wyznaczonego przez przecięcie płaszczyzn **prawdziwego równika** i **ekliptyki**)	kierunki osi pośredniego systemu niebieskiego określone przez ***CIP*** (niemal pokrywający się z ***CEP*** FK5 na epokę J2000.0) i ***CIO*** (niemal pokrywający się z kierunkiem równonocy wiosennej FK5 na epokę J2000.0) — w latach 2003–2006 pod nazwą *CEO*
kierunek osi x pośredniego systemu ziemskiego określony przez przecięcie płaszczyzny **chwilowego południka Greenwich** z **równikiem *CEP***	kierunek osi x pośredniego systemu ziemskiego określony przez ***TIO*** (przecięcie chwilowego południka zerowego *ITRS* z równikiem *CIP*) — w latach 2003–2006 pod nazwą *TEO*
relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji **prawdziwego czasu gwiazdowego Greenwich** (*GST*)	relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji **Kąta Obrotu Ziemi** (*ERA*)
4. System ziemski	
kierunki osi systemu *CTS* określone przez ***CIO**** i **zerowy południk BIH**	kierunki osi systemu ***ITRS*** określone przez **biegun IERS *ITRS*** oraz **zerowy południk *ITRS***

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 IERS[3)].

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. Dodatkowo zamieszczono uzupełniającą listę stałych i wielkości pomocniczych — niektóre odniesione do poprzednio obowiązujących systemów. Mogą one być stosowane w obliczeniach nie wymagających najwyższych dokładności.

[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	$d\theta/dt = 1.002\,737\,811\,911\,354\,48 \times 2\pi\ rad \cdot doba_{UT1}{}^{-1}$

Najlepsze współczesne oszacowania

Naturalne stałe mierzalne

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

Stałe ciał 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 kątowa Ziemi[4)]	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\ rad\,s^{-1}$
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 Słonca do masy Plutona	$M_S/M_P = 1.365\,66 \times 10^8 \pm 2.8 \times 10^4$
Stosunek masy Słonca do masy Eris	$M_S/M_{Eris} = 1.191 \times 10^8 \pm 1.4 \times 10^6$

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

Stosunek masy Ceres do masy Słonca	$M_{Ceres}/M_S = 4.72 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Stosunek masy Pallas do masy Słonca	$M_{Pallas}/M_S = 1.03 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Stosunek masy Vesta do masy Słonca	$M_{Vesta}/M_S = 1.35 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
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 ($\pi_S = a_E/au$)	$\pi_S = 8''.794\,148$
Spłaszczenie 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 Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG) (dotyczące figury Ziemi GRS80)

Stałe definiujące (dokładnie)

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

Stałe pochodne

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

Geodezyjne elipsoidy odniesienia

Nazwa elipsoidy	$a\ [m]$	$b\ [m]$	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

$$m = 4\,612''.436\,2 + 2''.793\,12\,T - 0''.000\,278\,T^2 \tag{1}$$

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie

$$n = 2\,004''.310\,9 - 0''.853\,30\,T - 0''.000\,217\,T^2 \tag{2}$$

Średnie nachylenie ekliptyki

$$\varepsilon = 84\,381''.448 - 46''.8150\,T - 0''.00059\,T^2 + 0''.001813\,T^3 \tag{3}$$

Poprawka punktu równonocy przy przejściu z systemu FK4 do FK5[5)]

$$E = 0^s.0775 + 0^s.085\,T \tag{4}$$

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

Precesja — kąty Eulera

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$m = 4612''.160\,408 + 2''.783\,169\,4\,T + 0''.108\,859\,950\,T^2 - 0''.000\,138\,268\,T^3 - 0''.000\,003\,038\,5\,T^4 \tag{11}$$

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

$$n = 2004''.191\,903 - 0''.858\,986\,8\,T - 0''.125\,467\,92\,T^2 - 0''.000\,028\,356\,T^3 - 0''.000\,000\,637\,T^4 \tag{12}$$

Średnie nachylenie Ekliptyki

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

Wzory na zamianę jednostek czasu gwiazdowego średniego i średniego czasu słonecznego

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

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

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

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

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

stąd

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

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

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

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 osiąganej 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:

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

gdzie t jest współrzędną czasową (czasem współrzędnych[6)]), τ jest czasem własnym (nazywanym również czasem prawdziwym) danego punktu w przestrzeni (czas pomiędzy dwoma zdarzeniami występującymi w tym samym punkcie przestrzeni), a U jest sumą potencjału grawitacyjnego tego układu mas oraz, generowanego przez ciała zewnętrzne względem układu, potencjału pływowego zanikającego w barycentrum. Interwał ds z formalnego punktu widzenia może być traktowany jako odległość dwóch punktów w abstrakcyjnej czterowymiarowej przestrzeni z wprowadzoną przez Minkowskiego geometrią pseudo–euklidesową. W Rekomendacji 2 zasygnalizowana została potrzeba zdefiniowania barycentrycznego systemu współrzędnych o początku w środku mas Układu Słonecznego z czasem współrzędnych barycentrycznych *TCB* (Rekom. 3) oraz geocentrycznego systemu odniesienia o początku w środku mas Ziemi z czasem współrzędnych geocentrycznych *TCG* (Rekom. 3). Jednocześnie zalecono aby te systemy nie podlegały obrotom względem zbioru odległych obiektów pozagalaktycznych, aby współrzędne czasowe tych systemów były wyprowadzone ze skali czasu realizowanej przez działające na Ziemi zegary atomowe oraz aby jednostkami fizycznymi w tych systemach były jednostki SI. Sformułowano również czterowymiarową transformację pomiędzy *TCB* i *TCG*. Za czas odniesienia dla pozornych, geocentrycznych efemeryd przyjęto czas ziemski *TT* oraz określono relację między *TCG* i *TT* (Rekom. 4). Dodatkowo w Rekomendacji 7 zalecono aby nowy, barycentryczny system odniesienia był możliwie bliski równikowi i punktowi równonocy wiosennej systemu FK5 odniesionym do epoki J2000.0, tj. aby podstawowa płaszczyzna tego systemu (płaszczyzna xy odpowiadająca płaszczyźnie równika niebieskiego w katalogowych systemach odniesienia) znalazła się możliwie blisko płaszczyzny średniego równika na epokę J2000.0, zaś punkt początkowy liczenia rektascensji *CEO* (odpowiednik punktu równonocy wiosennej w katalogowych układach odniesienia, czyli kierunek osi x) znalazł się możliwie blisko dynamicznej równonocy wiosennej na epokę J2000.0. W tej samej rezolucji podkreślono, że utworzony system ma być dostępny dla astrometrii w zakresie fal radiowych i widma widzialnego.

[6)] Czas współrzędnych nie jest mierzalny.

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

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

ICRF został zdefiniowany z dokładnością około 30 μas 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 ± 50 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 ± 2.3 mas.

Na mocy Rezolucji B3 XXVII Zgromadzenia Generalnego IAU w Rio de Janeiro w 2009 r. druga realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia *ICRF2* zastąpiła od 1 stycznia 2010 r. *ICRF* jako fundamentalna astrometryczna realizacja *ICRS*. *ICRF2* jest zdefiniowany poprzez precyzyjnie wyznaczone pozycje 3414 zwartych astronomicznych radioźródeł. Jego poziom szumów nie przekracza 40 μas, zaś stabilność jego osi kształtuje się na poziomie 10 μas. Dopasowania *ICRF2* do *ICRS* dokonano przy użyciu 138 stabilnych radioźródeł, wspólnych dla *ICRF2* i *ICRF*-Ext2. *ICRF2* będzie utrzymywany przy wykorzystaniu 295 nowych definiujących radioźródeł wybranych w oparciu o kryterium stabilności oraz braku rozwiniętej wewnętrznej struktury źródła. Stabilność wspomnianych 295 definiujących radioźródeł oraz ich bardziej równomierny rozkład na sferze niebieskiej eliminują dwie najpoważniejsze słabości *ICRF*.

Ziemski system odniesienia jest systemem przestrzennym 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 Rezolucją B1.3 Zgromadzenia Generalnego IAU w 2000 r.

Międzynarodowy Ziemski System Odniesienia (*ITRS*) jest określony przez zbiór zaleceń i ustaleń wraz z opisem modeli niezbędnych do zdefiniowania początku, skali, orientacji i zmienności w czasie *CTRS* monitorowanego przez IERS. Jest to system geocentryczny, którego jednostką długości jest metr (SI). W myśl postanowień IUGG i IAU (1991) skala *ITRS* jest spójna z czasem współrzędnych geocentrycznych *TCG*. Orientacja *ITRS* została początkowo zdefiniowana przez orientację BIH 1984.0, zaś jej zmienność w czasie jest określona poprzez zastosowanie warunku, iż globalna suma poziomych ruchów tektonicznych nie zawiera składowych obrotu. Zgodnie z Rezolucją 2 Zgromadzenia Generalnego IUGG (Perugia, 2007) *ITRS* jest zdefiniowany jako szczególny Geocentryczny Ziemski System Odniesienia (*GTRS*), którego orientacja jest operacyjnie utrzymywana w ciągłości z poprzednimi uzgodnieniami międzynarodowymi (orientacja BIH) oraz przyjęty jako preferowany *GTRS* do zastosowań naukowych i praktycznych. Praktycznymi realizacjami *ITRS* są międzynarodowe ziemskie układy odniesienia *ITRF*. Poszczególne rozwiązania *ITRF* (*ITRF*88, *ITRF*89, ... *ITRF*96, *ITRF*97, *ITRF*2000, *ITRF*2005 i *ITRF*2008) 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 ziemska 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 „zerowgo 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 $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$, w którym jest określane miejsce pozorne. Uwzględnienie precesji/nutacji według teorii IAU2000 przeprowadza ten system do Geocentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia *GCRS*. Dodatkowo z *GCRS* do Barycentrycznego Niebieskiego Systemu Odniesienia *BCRS* przechodzi się przez zastosowanie post–newtonowskiej transformacji współrzędnych narzuconej przez formę odpowiednich tensorów metrycznych obu systemów (Rezolucja B1.3 IAU, 2000).

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

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

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

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:

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

zgodnie z Rezolucją C7 IAU (Haga, 1994), która zaleciła aby epoka J2000.0 była zdefiniowana w środku mas Ziemi i aby 2000 styczeń $1^d.5$ 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

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

Macierz $W(t)$ ma postać

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

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

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

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

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

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

$$s'(t) = -0.0015\, (a_c^2/1.2 + a_a^2)\, t \tag{25}$$

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

Macierz $R(t)$ ma postać

$$R(t) = R_3(-\theta) \tag{26}$$

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

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

gdzie

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

oraz

$$UT1 = UTC + [UT1 - UTC]_{\mathrm{IERS}} \tag{29}$$

Macierz $Q(t)$ ma postać

$$Q(t) = R_3(-E)R_2(-d)R_3(E)R_3(s) \tag{30}$$

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

$$\begin{aligned} X &= \sin d\,\cos E \\ Y &= \sin d\,\sin E \\ Z &= \cos d \end{aligned} \tag{31}$$

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 μas parametr ten wyraża się wzorem

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

gdzie $t_0 =$ J2000.0

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

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

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

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

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

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

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

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 wchodzą dodatkowo długości 8 planet: Merkurego, Wenus, Ziemi, Marsa, Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna, a także całkowita precesja w długości. Współczynniki szeregów dla obliczenia współrzędnych X i Y są dostępne na stronie internetowej IERS Convention Centre na *ftp://maia.usno.navy.mil/conv2000/chapter5/*. Do dnia wydania Rocznika na stronach IERS były dostępne współczynniki rozwinięć tylko dla modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000.

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

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

$$\tilde{X} = X + \delta X, \qquad \tilde{Y} = Y + \delta Y \tag{36}$$

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

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

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

$$\mathbf{E} = \mathbf{E_B}(t) - \mathbf{S_B}(t) \qquad \mathbf{Q} = \mathbf{Q_B}(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{S_B}(t - \Delta t_{lt}) \tag{38}$$

zaś geocentryczny wektor wodzący obiektu Q ma postać

$$\mathbf{P} = \mathbf{Q_B}(t - \Delta t_{lt}) - \mathbf{E_B}(t) \tag{39}$$

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

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

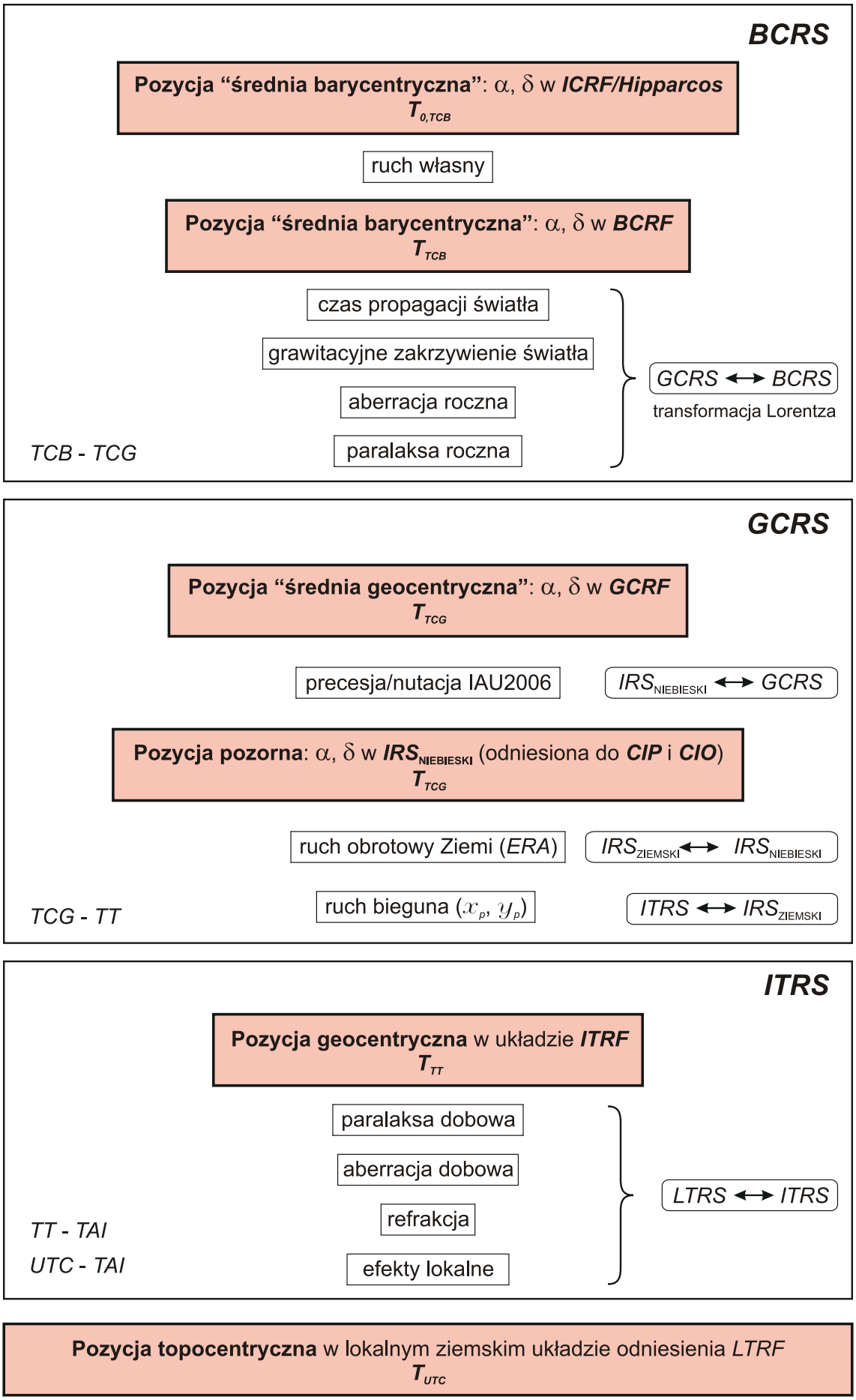
gdzie $E = |\mathbf{E}|$, $Q = |\mathbf{Q}|$ oraz $P = |\mathbf{P}|$, c jest prędkością światła, a GM_S — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

$$\Delta t_{lt} = \frac{R}{\pi\, c} \tag{41}$$

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:

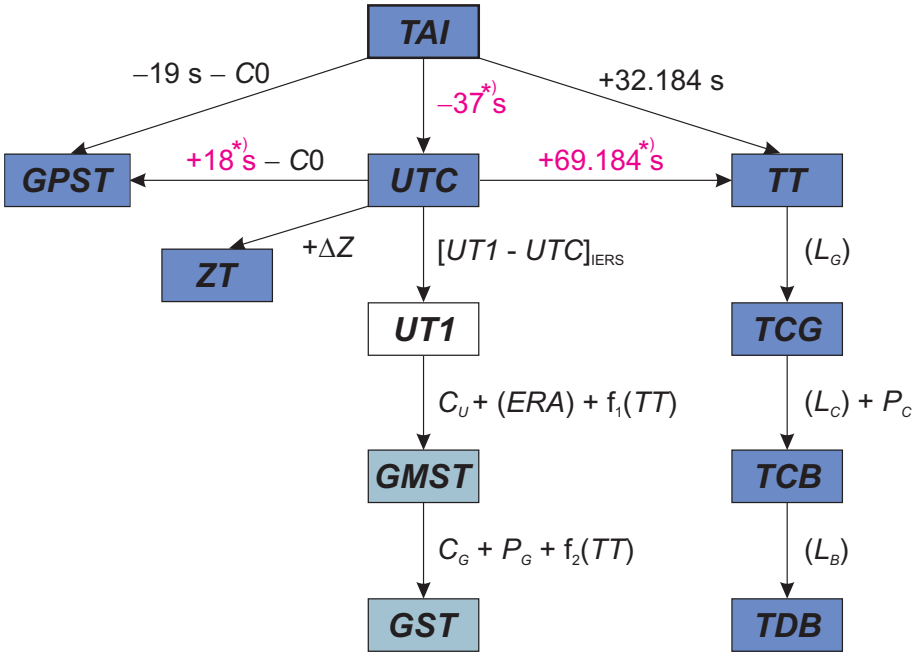
$$\Delta\mathbf{e}^P = \frac{2\,GM_S}{c^2\,E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q)\mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P)\mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \tag{42}$$



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

2. SYSTEMY CZASU

Do praktycznego pomiaru czasu są wykorzystywane zjawiska przebiegające okresowo. Odstępy czasu są wyrażane liczbą zawartych w nich okresów przyjętego za 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 geograficznym[7]. 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 Général 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 2018.

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 wzorzec 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 *Inernational Atomic Time*) jako najbardziej jednostajny stanowi podstawę współczesnych skal czasu. *TAI* jest czasem opartym na wzorcu atomowym (nie związanym z ruchem Ziemi) i jest odmierzany przez zsynchronizowane zegary atomowe rozmieszczone w laboratoriach na całym świecie. Skala czasu *TAI* jest wypadkową wskazań tych zegarów. Wzorce atomowe wykorzystują zjawisko przejść kwantowych między poziomami energetycznymi atomów lub cząsteczek. Uchwała XIII Generalnej Konferencji Wag i Miar z

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

1967 roku zdefiniowała sekundę czasu atomowego i uznała ją za podstawową jednostkę czasu w międzynarodowym systemie jednostek SI. Na mocy definicji jest ona „trwaniem 9 192 631 770 okresów odpowiadających rezonansowej częstotliwości przejścia pomiędzy dwoma nadsubtelnymi (F=4, M=0) i (F=3, M=0) poziomami stanu podstawowego $2S\frac{1}{2}$ atomu cezu 133". Interwał czasu odpowiadający tak zdefiniowanej sekundzie czasu atomowego jest równy sekundzie efemerydalnej. Czas atomowy został zatem wyskalowany do związanego z epoką 1900.0 czasu astronomicznego efemerydalnego.

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

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

$$TAI - GPST = 19^s + C0 \tag{43}$$

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 Ziemski (*TT*).

Czas Ziemski (*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 Ziemski 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 Ziemskim jest następujący:

$$TT - TAI = 32\overset{s}{.}184 \tag{44}$$

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

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

gdzie

$$L_G = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10} \tag{46}$$

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

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

gdzie

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

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*

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

gdzie

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

są stałymi definiującymi [8)].

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

Czas słoneczny (*Solar Time*) jest definiowany jako tzw. czas słoneczny prawdziwy lub czas słoneczny średni. Czas słoneczny prawdziwy odmierza się geocentrycznym kątem godzinnym środka tarczy słonecznej, zwiększonym o 12 godzin (modulo 24^h). Czas słoneczny średni mierzy się kątem godzinnym tzw. Słońca średniego, tj. punktu na równiku o 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 Greenwich[9)]. 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 dodatnie[10)]

$$czas\ słoneczny\ miejscowy = czas\ słoneczny\ Greenwich + \lambda \tag{51}$$

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

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

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

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

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

$$\textit{czas słoneczny prawdziwy} - \textit{czas słoneczny średni} = E \tag{52}$$

gdzie E jest nazywane równaniem czasu[11)].

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*)

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

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 $[UT1 - UTC]_{\mathrm{IERS}}$.

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

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

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

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

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

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).

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

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

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

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

$$GMST = 0\overset{s}{.}014\,506 + \theta + 4612\overset{s}{.}156\,534\ t + 1\overset{s}{.}391\,581\,7\ t^2 - 0\overset{s}{.}000\,000\,44\ t^3 - 0\overset{s}{.}000\,029\,956\ t^4 - 0\overset{s}{.}000\,000\,036\,8\ t^5 \tag{56}$$

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

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

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*.

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

$$Eq = GST - GMST \tag{59}$$

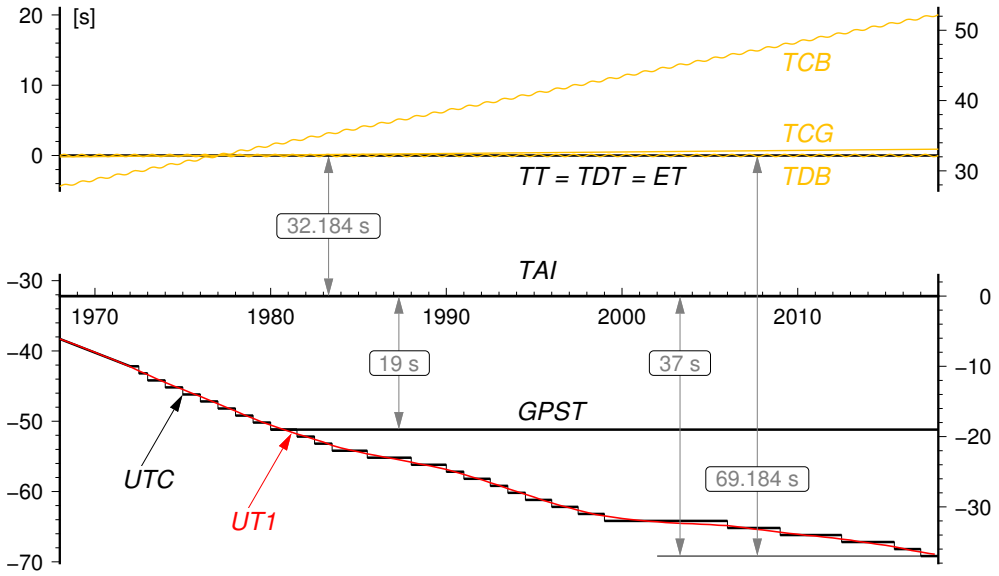
przy czym czas gwiazdowy prawdziwy jest obliczony bezpośrednio, wychodząc od pełnej macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 oraz tzw. równania początków (*equation of origins*). Podejście to jest równoważne poprzednio stosowanemu podejściu z użyciem modelu IAU2000.

Rolę jaką odgrywał czas gwiazdowy w transformacji pomiędzy układami ziemskim i niebieskim przejął Kąt Obrotu Ziemi (*ERA*), który nie jest obarczony wpływem precesji i nutacji. W nowym wyrażeniu na GST w funkcji czasu kąt θ (*ERA*) jest wyrażony w funkcji *UT1*, zaś pozostałe człony reprezentujące efekt precesji i nutacji w rektascensji są odniesione do skali czasu *TDB* (praktycznie do *TT*). Zgodnie z nową definicją $GMST$ nie jest już kątem godzinnym średniej równonocy wiosennej na południku Greenwich. Należy zauważyć, że wprowadzanie w przyszłości nowych poprawionych modeli precesyjno–nutacyjnych spowoduje konieczność formułowania nowych wyrażeń 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 θ(J2000.0) = $GMST$(J2000.0), zaś różnica GST — θ określa rektascensję *CIO*, a tym samym położenie punktu równonocy wiosennej na równiku *CIP*.

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

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

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



Rys. 3 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

Czas Uniwersalny Koordynowany (*UTC* lub *TUC*) (potocznie — *Universal Time Coordinated*, poprawnie — *Coordinated Universal Time* lub *Temps Universel Coordonnée*), 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 wynosi[13]:

$$TAI - UTC = 37^s \tag{60}$$

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

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

Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni

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

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

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

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

$$ZT = UTC + \Delta Z \tag{61}$$

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 Ziemi[14)], 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 Ziemi[15)] (czas uniwersalny średni, w którym zostały uwzględnione okresowe zmiany wywołane strefową składową pływów oznaczano przez *UT1R* — okresowości 5 – 35 dób, *UT1S* — okresowości 5 dób – 18.6 lat oraz *UT1D* — okresowości dobowe i krótsze: IERS Technical Note 21, 1996). Średni czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół chwilowej osi obrotu, która łączy chwilowe bieguny geograficzne.

UT2 (lub *TU2*) — czas uniwersalny quasi–jednostajny — średni czas słoneczny chwilowego południka Greenwich uwolniony od sezonowych nieregularności ruchu obrotowego Ziemi. Quasi–jednostajny czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę „uśrednionego" obrotu Ziemi wokół chwilowej osi obrotu[16)].

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

$$UT1 = UT0 + \Delta\lambda \tag{62}$$

$$UT2 = UT0 + \Delta\lambda + \Delta T_s = UT1 + \Delta T_s \tag{63}$$

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 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 zwrotnikowego[17)] epoki 1900 styczeń $0^d\ 12^h$ Czasu Efemeryd.

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

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

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

[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°).

Niestałość 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:

$$ET = UT2 + \Delta T \tag{64}$$

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:

$$\begin{aligned} \Delta T =& 24\overset{s}{.}349 + 72\overset{s}{.}318T + 29\overset{s}{.}950T^2 + 1\overset{s}{.}82144B''/1'' \\ B'' =& \lambda_{obs} - [\lambda_{Br.} + 4\overset{''}{.}65 + 12\overset{''}{.}96T + 5\overset{''}{.}22T^2 - 10\overset{''}{.}71\sin(240\overset{\circ}{.}7 + 140\overset{\circ}{.}0T)] \end{aligned} \tag{65}$$

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 2018, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS, można przyjmować następującą przybliżoną relację między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym:

$$ET = UT1 + 69\overset{s}{.}$$ (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) Ziemskim Czasem Dynamicznym.

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

$$TDT = TAI + 32\overset{s}{.}184$$ (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 „Ziemski Czas Dynamiczny". Tak jak w przypadku *ET*, w roku 2018 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym:

$$TDT = UT1 + 69\overset{s}{.}$$ (68)

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

$$TT \equiv TDT$$ (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.

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 $12^h00^m00^s$, a jej długość odpowiada 24 godzinom lub 1440 minutom lub 86 400 sekundom skali czasu, do której została odniesiona. I tak, na przykład doba juliańska odniesiona do skali *UT1* odpowiada 86 400 sekundom *UT1*, czyli średniego czasu słonecznego, zaś doba juliańska odniesiona do *ET* odpowiada 86 400 sekundom efemerydalnym. Moment 1900 styczeń $1^d\ 12^h$ *UT1* odpowiada $JD(UT1)$ 2 415 021.0, zaś epoka J2000.0 (2000 styczeń $1^d\ 12^h$ *UT1*) odpowiada $JD(UT1)$ 2 451 545.0.

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

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

$$MJD = JD - 2\,400\,000.5 \tag{70}$$

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

Juliańska data gwiazdowa (*JSD*) (*Julian Sidereal Date*) zwana również Datą Gwiazdową Greenwich (*GSD*) (*Greenwich Sidereal Date*) jest odpowiednikiem daty juliańskiej, odniesionej do skali czasu gwiazdowego. *JSD* jest definiowany jako interwał czasu liczony w dobach gwiazdowych, określonych przez punkt równonocy na daną epokę, jaki upłynął na południku Greenwich od początku doby gwiazdowej, w której wypada moment *JD* 0.0. Przykładowo *JSD* 2 421 633.0 odpowiada momentowi 1899 grudzień $31^d\ 17^h21^m07^s.2$ *UT1* (*JD* 2 415 020.223). Przybliżone zależności pomiędzy rachubami *JD* i *JSD* wyglądają następująco:

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

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

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

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

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

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

gdzie T_u jest wyrażony w dobach juliańskich[18)] odniesionych do skali czasu *UT1*

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

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

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

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

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

gdzie różnica $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$ jest wyznaczanym przez IERS parametrem ruchu obrotowego Ziemi[19)].

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 gwiazdowgo *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 2018 styczeń $12^d\ 16^h 27^m 15^s.0000$ czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do $0^s.0001$.

Czas wschodnioeuropejski	$16^h\ 27^m\ 15^s.0000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	− 2 00 00.0000	
UTC	14 27 15.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	+ 0.2100	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	14 27 15.2100	
plus redukcja *UT1* na śr. czas gw.	+ 2 22.4677	a)
Δs interwał cz. śr. gw. odp. *UT1*	14 29 37.6777	
GMST o 0^h *UT1*	+ 7 25 45.9244	ze str. 8
GMST w zadanym momencie	21 55 23.6021	
plus długość geogr. BG	+ 1 24 08.9140	b)
śr. czas gwiazdowy BG	23 19 32.5161	
plus równanie równonocy *Eq*	− 0.6872	c)
prawdziwy czas gwiazdowy BG	23 19 31.8288	

[18)] Data juliańska na 0^h *TT* każdego dnia roku 2018 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) $14^h\,27^m\,15.^s2100 = 52\,035.^s2100$; $52\,035.^s2100 \times 0.002\,737\,909\,3 = 142.^s4677$ (patrz wzór na str. 164).

b) Wg uchwały IAU (Patras, 1982) (Rezolucja C4), długości geograficzne na wschód od Greenwich przybierają znak dodatni. Długość geograficzna BG wynosi $1^h\,24^m\,08.^s9140$ (str. 7).

c) Ze str. 8 wypisujemy podane na 0^h czasu *UT1* na okalające daty wartości równania równonocy *Eq*, a następnie tworzymy różnice

11	$-0.^s690$		
		$0.^s0012$	
2018.VI.12^d 0^h *UT1*	-0.689		$0.^s0017$
		0.0029	
13	-0.686		0.0014
		0.0043	
14	-0.682		

Posłużymy się wzorem interpolacyjnym Bessela

$$u = u_0 + n\Delta^I_{1/2} + \frac{n(n-1)}{4}\left(\Delta^{II}_0 + \Delta^{II}_1\right) + \ldots$$

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

$$n = \frac{14^h\,27^m\,15.^s2100}{24^h} = +0.6023 \qquad \frac{n(n-1)}{4} = -0.0599$$

u_0	$= -0.^s6888$
$n\Delta^I_{1/2}$	$= +0.0017$
$\frac{n(n-1)}{4}\left(\Delta^{II}_0 + \Delta^{II}_1\right)$	$= -0.0002$
u	$= -0.6872$

Jeżeli rachunek zamiany czasów prowadzimy do $0.^s001$, to równanie równonocy wystarczy interpolować liniowo, a redukcję czasu średniego słonecznego do czasu średniego gwiazdowego można wykonać korzystając ze wzoru (16).

2) Wyrazić moment 2018 styczeń $12^d\,23^h19^m31.^s8288$ prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do $0.^s0001$.

Prawdziwy czas gw. BG	$23^h\,19^m\,31.^s8288$	
minus długość geogr. BG	$-\ 1\ 24\ 08.9140$	ze str. 7
GST	21 55 22.9148	
minus równanie równonocy *Eq*	$+\qquad 0.6872$ [a]	
GMST w zadanym momencie	21 55 23.6021	
minus *GMST* o 0^h *UT1*	$-\ 7\ 25\ 45.9244$	ze str. 8
Δs – interwał cz. śr. gw. od 0^h *UT1*	14 29 37.6777	
minus red. int. Δs na odp. int. *UT1*	$-\quad 2\ 22.4677$	wzór (17) ze str. 164
UT1	14 27 15.2100	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$-\qquad 0.2100$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	14 27 15.0000	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+\ 1\ 00\ 00.0000$	
czas środkowoeuropejski	$+15\ 27\ 15.0000$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+\ 1\ 00\ 00.0000$	
czas wchodnioeuropejski	16 27 15.0000	

a) Równanie równonocy interpolujemy jak w przykładzie poprzednim. Do obliczenia współczynnika n potrzebna jest znajomość a priori *UT1* w zadanym momencie. Jednakże niedokładność rzędu $0.^m1$ nie stanowi przeszkody, toteż potrzebną wartość czasu *UT1* można obliczyć w następujący sposób:

czas gwiazdowy Greenwich	$21^h55.^m38$	
minus czas gwiazdowy Gr. o 0^h *UT1*	$-\ 7\ 25.77$	
Δs – interwał czasu gw. od 0^h *UT1*	14 29.61	
UT1	14 27.24	wzór (17) ze str. 164

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny: $n = \frac{14^h\,27.^m24}{24^h} = +0.6022$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

Jeżeli obliczenia zamiany czasów są prowadzone do $0.^s001$, to równanie równonocy *Eq* wystarczy interpolować liniowo, przy czym do obliczenia współczynnika interpolacyjnego n zadowalająca jest znajomość czasu uniwersalnego do $0.^h1$, a zamianę średniego czasu gwiazdowego na średni czas słoneczny można wykonać korzystając ze wzoru (14) .

3) Obliczyć wartość Kąta Obrotu Ziemi na moment 2018 luty $14^d\ 22^h10^m12\overset{s}{.}0000$ czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do $0\overset{s}{.}0001$.

CSE	$22^h10^m12\overset{s}{.}0000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$-\ 1\ 00\ 00.0000$	
UTC	21 10 12.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+\quad 0.1702$	ze str. 41
UT1	21 10 12.1702	

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 170, przyjmując $T_u = JD(UT1) - \text{J2000.0} = 2\,458\,163.5 + \frac{21^h\,10^m\,12\overset{s}{.}1702}{24^h} - 2\,451\,545.0 = 6\,619.382\,085\,303$ oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi θ modulo 2π i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 6^h48^m37\overset{s}{.}3561$$

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

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \qquad \text{gdzie } n = \frac{21^h10^m12\overset{s}{.}1702}{24^h} = +0.882\,085\,303$$

	θ	Δ_0^I
2018 luty $14^d\ 0^h$ *UT1*	$9^h34^m56\overset{s}{.}5313$	
		$24^h03^m56\overset{s}{.}5469$
	$24^h+\ 9\ 38\ 53.0782$	

θ_0	=	$9^h34^m56\overset{s}{.}5313$
$n\Delta_0^I$	=	$+21\ 13\ 40.8247$
θ	=	6 48 37.3560

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 2018: $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^{\gamma} \approx -57\overset{s}{.}10$. 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 $\text{D}_\odot = 1.392 \times 10^9\ m$;

— π, horyzontalną paralaksę równikową Słońca;

— E, równanie czasu — jest to różnica pomiędzy rektascensją Słońca średniego i rektascensją środka tarczy Słońca prawdziwego. Jest to także różnica pomiędzy kątem godzinnym środka Słońca prawdziwego i kątem godzinnym Słońca średniego. Uwaga: w tablicach podano równanie czasu E zwiększone o 12^h;

— $V_E/1^h$, przemianę równania czasu na jedną godzinę.

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

Przykład obliczenia pozornych współrzędnych równikowych Słońca

4) Obliczyć pozorne współrzędne równikowe Słońca w Niebieskim Pośrednim Systemie Odniesienia $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$ na moment 2018 kwiecień $12^d\ 11^h35^m00^s$ czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga

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

Ze str. 14 Rocznika wypisujemy, podane na 0^h czasu TT, wartości α_{app}^{CIO} oraz δ_{app} na okalające daty i tworzymy różnice

	α_{app}^{CIO}		δ_{app}	
11	$1^h16^m53^s.308$		$+8^\circ12'51''.58$	
		$+220^s.838$		$1321''.14$
2018.IV.12^d $0^h TT$	1 20 34.146	$+0^s.314$	8 34 52.72	$-8''.53$
		$+221.152$		1312.61
13	1 24 15.298		8 56 45.33	

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

czas wschodnioeuropejski	$11^h35^m00^s.000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$-\ 2\ 00\ 00.000$	
UTC	$9\ 35\ 00.000$	
plus $(TAI - UTC)$	$+\quad 37.000$	wzór (60)
TAI	$9\ 35\ 37.000$	
plus $(TT - TAI)$	$+\quad 32.184$	wzór (44)
TT	$9\ 36\ 09.184$	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{9^h36^m09^s.184}{24^h} = +0.400\,106$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.0800$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

		α_{app}^{CIO}	δ_{app}
u_0	=	$1^h20^m34^s.146$	$+8^\circ34'52''.72$
$n\Delta_0^I$	=	$+\quad 1\ 28.4215$	$+\quad 8\ 46.890$
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	=	$+\qquad 0.0251$	$-\qquad 0.683$
u	=	$1^h22^m02^s.593$	$+8^\circ43'38''.93$

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

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

Tym razem, poszukując deklinacji na ten sam moment co poprzednio, wypisujemy ze str. 14, oprócz wartości δ_{app}, także jej przemiany na jedną godzinę, $V_\delta/1^h$ na okalające daty, a następnie tworzymy różnice przemian

11	$+55''.219$	
		$-0''.348$
2018.IV.12^d 0^h TT	$+54.871$	
		-0.362
13	$+54.509$	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj. $n = +0.400\,106$.

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:

$\frac{n}{2}$	=	$+0.2001$	V_0	=	$+54''.871$	δ_0	= $+8^\circ34'52''.72$
np	=	$+9.6026$	$\frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0)$	=	$-\ 0.071$	npV	= $+\quad 8\ 46.220$
			V	=	$+54''.800$	δ	= $+8^\circ43'38''.94$

Przykłady przeliczenia kąta godzinnego Słońca prawdziwego (obserwowany)

5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2018 marzec $16^d\ 19^h20^m10^s$ 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. 164), zaś $\Delta T'$ jest zdefiniowana za pomocą wzoru

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

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2018 roku z dokładnością $0^s.005$ wystarczy przyjąć $\Delta T' = 69^s$, skąd $\mu\Delta T' = 0^s.189$.

Czas wschodnioeuropejski	$19^h20^m10^s.000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$-\ 2\ 00\ 00.000$	
UTC	$17\ 20\ 10.000$	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+\ 0.131$	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	$17\ 20\ 10.131$	
plus długość geograficzna BG	$+\ 1\ 24\ 08.914$	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	$18\ 44\ 19.045$	
minus $\mu\Delta T'$	$-\ 0.189$	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12^h	$18\ 44\ 18.856$	
plus równanie czasu plus 12^h	$11\ 51\ 25.977$	a)
kąt godzinny Słońca prawdz. wzgl. południka BG	$6\ 35\ 44.833$	

a) Wyrażamy, zadany w czasie wschodnioeuropejskim moment, w TT

Czas wschodnioeuropejski	$19^h20^m10^s.000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$-\ 2\ 00\ 00.000$	
UTC	$17\ 20\ 10.000$	
plus $(TAI - UTC)$	$+\ 37.000$	wzór (60)
TAI	$17\ 20\ 47.000$	
plus $(TT - TAI)$	$+\ 32.184$	wzór (44)
TT	$17\ 21\ 19.184$	

Ze str. 13 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

$$\begin{array}{ccccc} 15 & & +0^s.6944 & \\ & & & +0^s.0092 \\ 2018.\text{III}.16^d\ 0^h\,TT & 11^h51^m13^s.710 & +0.7036 & \\ & & & +0^s.0086 \\ 17 & & +0^s.7122 & \end{array}$$

liczymy współczynniki

$$n = \frac{17^h\ 21^m\ 19^s.184}{24^h} = +0.723\,139, \qquad \frac{n}{2} = +0.3616, \qquad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \qquad np = +17.3553$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 11^h51^m13^s.710 + 17.3553\,(0^s.7036 + 0.3616 \times 0^s.0089) = 11^h51^m25^s.977$$

6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim $UT1$ moment, w którym w dniu 16 marca 2018 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi $6^h35^m44^s.833$.

Kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. południka BG	$6^h35^m44^s.833$	
minus długość geogr. Borowej Góry	$-\ 1\ 24\ 08.914$	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. poł. Greenwich	$5\ 11\ 35.919$	
minus $(E + 12^h)$	$-11\ 51\ 25.977$	a)
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12^h	$17\ 20\ 09.942$	
plus $\mu\Delta T'$	$+\ 0.189$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$17\ 20\ 10.131$	

[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	$5^h11^m35^s.92$	
minus $(E + 12^h)$	$-11\ 51\ 25.75$ [b]	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12^h	$17\ 20\ 10.17$	
plus $\mu\Delta T'$	$+\quad 0.19$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$17\ 20\ 10.36$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$-\quad 0.13$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	$17\ 20\ 10.23$	
plus $(TAI - UTC)$	$+\quad 37.00$	wzór (60)
TAI	$17\ 20\ 47.23$	
plus $(TT - TAI)$	$+\quad 32.18$	wzór (44)
TT	$17\ 21\ 19.41$	

[b] Do obliczenia przybliżonej wartości równania czasu współczynnik interpolacyjny np określamy na podstawie wartości kąta godzinnego 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

$$np \simeq \frac{\textit{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{5^h12^m - 12^h}{1^h} = 17.2$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o 12^h) interpolujemy liniowo, korzystając z danych ze str. 13, podobnie jak w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 11^h51^m13^s.71 + 17.2 \times 0^s.70 = 11^h51^m25^s.75$$

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

$$n = \frac{17^h21^m19^s.41}{24^h} = +0.723\,141, \qquad \frac{n}{2} = +0.3616, \qquad np = +17.3554$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 13, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 11^h51^m13^s.710 + 17.3554\,(0^s.7036 + 0.3613 \times 0^s.0089) = 11^h51^m25^s.977$$

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

Księżyc (str. 20÷27)

Pozorne współrzędne równikowe (*CIP*) Księżyca: rektascensja (α^{CIO}_{app}) odniesiona do *CIO*, rektascensja (α^{γ}_{app}) 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 7 maja 2018 roku w Katowicach.

Ze str. 14 Rocznika dla Słońca i str. 22 dla Księżyca dostajemy

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
V.7	3^h55^m	19^h11^m	0^h48^m	5^h12^m	9^h40^m

Obliczamy dla Księżyca odstępy 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

$$\tau_E = 5^h12^m - 0^h48^m = 4^h24^m, \qquad \tau_W = 9^h40^m - 5^h12^m = 4^h28^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Katowic

$$\varphi = +50^\circ 13' \qquad \lambda = 19^\circ 00' = +1^h16^m.1$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Katowic 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 Katowice—Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą $+1^h24^m.0$, tj. równą długości Obserwatorium Politechniki Warszawskiej (str. 7), do którego odnoszą się momenty wschodów i zachodów Słońca i Księżyca w Warszawie.

	Słońce		Księżyc		długość geogr.	
	wsch.	zach.	τ	wsch.	Katowice	$1^h16^m.1$
V.1	$+6^m.2$	$-6^m.3$	4^h20^m	$-8^m.1$	W-wa Obs. PW	1 24.0
V.11	+7.5	−7.6	4 30	−7.2	$-\Delta\lambda$	+ 7.9

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
V.7	Warszawa cz. śr. eur.	3^h55^m	19^h11^m	0^h48^m	9^h40^m
	poprawka w szerokości	+7.0	−7.1	−7.7	+7.4
	poprawka w długości	+7.9	+7.9	+7.9	+7.9
V.7	Katowice cz. śr. eur.	4^h70^m	19^h12^m	0^h44^m	9^h55^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 2016–2017 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dane dotyczące bieguna *CIP* oraz różnice $UT1 - UTC$ na koniec roku 2016 i większą część roku 2017 zamieszczono na str. 40. Dane stanowią wynik obliczeń prowadzonych na bieżąco przez IERS, aktualizowanych dwa razy w tygodniu i publikowanych jako tzw. rozwiązanie C04[20)] oraz w wydawanych co miesiąc przez IERS biuletynach B[21)]. 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 2017 i znaczną część roku 2018 zostały przedstawione w tablicy na str. 41. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A[22)],wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

[20)] Dane te są dostępne pod adresem internetowym: *https://www.iers.org/IERS/EN/DataProducts/EarthOrientationData/eop.htm*

[21)] Biuletyny B są dostępne pod adresm 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*.

Miejsca średnie gwiazd (str. 42÷60)

Miejsca średnie ($\alpha_{2018.5}$, $\delta_{2018.5}$) 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 2018.5. 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 $5\overset{m}{.}68$. 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 J2018.5 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^γ_{app}, δ_{app}.

Współrzędne pozorne gwiazdy oblicza się następująco:

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

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

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

[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

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

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

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

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

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

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 $0\overset{''}{.}010$, oblicza się z uwzględnieniem wpływu tej ostatniej, w myśl następujących zależności:

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

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 $0\overset{''}{.}01$, a dla $\delta \approx 80^\circ$ wartość około $0\overset{''}{.}02$.

Występujące tu współczynniki I_α i I_δ oblicza się ze wzorów

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

przy czym wielkości P i Q dane są wzorami

$$P = (A \pm D)\sin\alpha + (B \pm C)\cos\alpha, \qquad Q = (A \pm D)\cos\alpha - (B \pm C)\sin\alpha \tag{84}$$

(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 gwiazd[24] (str. 88÷111)

W pierwszej części tablic podano w odstępach co 10 dób gwiazdowych miejsca pozorne α^{γ}_{app} 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 2018.5 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

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

W drugiej części, w odstępach dobowych zamieszczono efemerydy miejsc pozornych α^{γ}_{app} 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 górowania[25] oraz dołowania, miejsca średnie na środek roku, a także współczynniki $\sec\delta$ i $\tan\delta$ w odstępach co $10''$ wartości deklinacji.

Przykłady obliczenia miejsc pozornych

8) Obliczyć przy użyciu wzoru interpolacyjnego Stirlinga, na podstawie tablic miejsc pozornych gwiazd, współrzędne pozorne gwiazdy α *Per* (FK5 120) na moment 2018 luty $2^d12^h12^m00^s$ *UT1*.

Ze str. 90 Rocznika wypisujemy α^{γ}_{app} i δ_{app} na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	α^{γ}_{app}		δ_{app}	
2018.I.20^d.8	$3^h25^m37^s.490$		$+49^\circ55'29''.99$	
		-0.236		$+0.39$
I.30.8	37.254	-0.026	30.38	-0.36
		-0.262		$+0.03$
II.09.8	36.992		30.41	

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

$$a = +0.215 \qquad b = +0.049 \qquad a' = +0.624 \qquad b' = -0.782$$

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

	A'		B'	
2018.I.01^d.634	$+0''.102$		$-0''.024$	
		-0.017		-0.041
02.631	$+0.085$	-0.015	-0.065	$+0.017$
		-0.032		-0.024
03.618	$+0.053$		-0.089	

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

UT1	12^h12^m	
plus redukcja *UT1* na śr. czas gw.	$+\quad 2$	wzór (16)
Δs interwał czasu śr. gw. odp. *UT1*	12 14	
GMST o 0^h *UT1*	$+\ 8\ 48$	ze str. 8
GMST w zadanym momencie	21 02	

[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 zadanym (data oraz czas gwiazdowy) a najbliższym momentem, dla którego została podana w Roczniku pozycja pozorna gwiazdy, tj. datą oraz czasem *UT1* (ułamek doby) wyrażonym w skali czasu gwiazdowego. Ponieważ pozycje pozorne są podawane na moment górowania gwiazdy, moment czasu gwiazdowego efemerydy jest równy rektascensji gwiazdy.

Czas gwiazdowy Greenwich w zadanym momencie	2018.II.02 21^h02^m
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2018.I.30 3 26
	3 17 36

$$\text{współczynnik interpolacyjny} \quad n = \frac{3^d\ 17^h36^m}{10^d} = +0.3733$$

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 dziedzienie czasu gwiazdowego, otrzymaną różnicę dzielimy przez współczynnik 0.997 wzór (14).

Zadany moment	$02^d12^h12^m\,UT1 = 2^d.508$	*UT1*
epoka efemerydy	2.631	*UT1*
różnica	−0.123	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny} \quad n = \frac{-0.123}{0.997} = -0.123$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\alpha^\gamma_{app} = 3^h25^m37^s.254 + 0,3733\,(-0.5 \times 0^s.498 - 0.5 \times 0.3733 \times 0^s.026) = 3^h25^m37^s.159$$
$$\delta_{app} = +49^\circ55'30''.38 + 0.3733\,(0.5 \times 0''.42 - 0.5 \times 0.3733 \times 0''.36) = +49^\circ55'30''.43$$
$$A' = +0''.085 - 0.123\,(-0.5 \times 0''.049 + 0.5 \times 0.123 \times 0''.015) = +0''.088$$
$$B' = -0''.065 - 0.123\,(-0.5 \times 0''.065 - 0.5 \times 0.123 \times 0''.017) = -0''.061$$

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

α^γ_{app} bez kr. nut.	$3^h25^m37^s.159$		δ_{app} bez kr. nut.	$+49^\circ55'30''.43$	
$A'a$	+	0.0189	$A'a'$	+	0.055
$B'b$	−	0.0030	$B'b'$	+	0.048
α^γ_{app}	$3^h25^m37^s.175$		δ_{app}	$+49^\circ55'30''.53$	

9) Obliczyć współrzędne pozorne α^γ_{app} i δ_{app} gwiazdy α *Per* (FK5 120) na moment 2018 luty $2^d12^h12^m00^s$ *UT1*, wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 44 Rocznika (gwiazda nr FK5 120), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2018.5 oraz paralaksę

$\alpha_{2018.5}$	=	$3^h25^m39^s.187$	$\delta_{2018.5}$	=	$+49^\circ55'31''.98$
μ_α	=	+0.0025	μ_δ	=	−0.025
π	=	$0''.029$			

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.$1^d.634$	$-0^a.4134$	$-12''.516$		$+6''.551$		$-12''.816$		$+15''.393$		$-0^s.0014$
			+36		−67		−241		−246	
2.631	−0.4107	−12.480	−17	+6.484	+17	−13.057	+3	+15.147	−4	−0.0014
			+19		−50		−238		−250	
3.628	−0.4079	−12.461		+6.434		−13.295		+14.897		−0.0015

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

moment zadany	$2018.\text{II}.02\overset{d}{.}508$	*UT1*
epoka efemerydy	02.631	*UT1*
różnica	-0.123	cz. śr. sł.

współczynnik interpolacyjny $\quad n = \dfrac{-0.123}{0.997} = -0.123$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned} \tau &= -0\overset{a}{.}4110 \\ A + A' &= -12\overset{''}{.}484 \\ B + B' &= +6\overset{''}{.}491 \\ C &= -13\overset{''}{.}028 \\ D &= +15\overset{''}{.}177 \\ E &= -0\overset{s}{.}0014 \end{aligned}$$

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

a	$= +0.21538$	a'	$= +0.6237$
b	$= +0.04942$	b'	$= -0.7817$
c_π	$= +0.06471$	c'_π	$= -0.3183$
d_π	$= +0.08086$	d'_π	$= +0.4777$

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

α_0		$3^h25^m39\overset{s}{.}187$	δ_0		$+49^\circ55'31\overset{''}{.}98$
$(A+A')a$	$-$	2.6888	$(A+A')a'$	$-$	7.786
$(B+B')b$	$+$	0.3208	$(B+B')b'$	$-$	5.074
Cc_π	$-$	0.8430	Cc'_π	$+$	4.147
Dd_π	$+$	1.2273	Dd'_π	$+$	7.250
E	$-$	0.0014			
$\mu_\alpha\tau$	$-$	0.0010	$\mu_\delta\tau$	$+$	0.010
α^γ_{app}		$3^h25^m37\overset{s}{.}201$	δ_{app}		$+49^\circ55'30\overset{''}{.}53$

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^E_B, Y^E_B, Z^E_B środka mas Ziemi wyrażone w jednostkach astronomicznych, składowe prędkości orbitalnej Ziemi $\dot{X}^E_B$, $\dot{Y}^E_B$, $\dot{Z}^E_B$ wyrażone w jednostkach astronomicznych na dobę oraz heliocentryczne współrzędne kartezjańskie X^E_H, Y^E_H, Z^E_H 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 2018 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 2018 rok mogą służyć do konstrukcji precesyjno–nutacyjnej macierzy obrotu, zgodnie z wzorem:

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

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}.

Miejsca pozorne ($IRS_{\text{NIEBIESKI}}$) gwiazd[26] (str. 122÷145)

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 ($IRS_{\text{NIEBIESKI}}$) 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 $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$ 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 $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$ 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 $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$ 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 2018 roku wynosi 19.4 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 2018 różnica między *TCG* i *TT* wynosi 0.913 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)

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

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

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

   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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \mathbf{p}_{ICRF} + t\,\mathbf{m}_{ICRF} \tag{89}$$

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

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \mathbf{p}_{BCRF} - \pi\,\mathbf{E}_B \tag{90}$$

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))

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

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

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

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

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

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

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

c jest prędkością światła wyrażoną w au/dobę.

6. Przejście od *GCRF* do $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$, w którym jest określona pozycja pozorna gwiazdy odbywa się poprzez uwzględnienie efektu precesyjno–nutacyjnego

$$\mathbf{p}_{IRS} = Q^{\mathrm{T}}\,\mathbf{p}''_{GCRF} \tag{95}$$

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 RA[27)].

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

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

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

Przykład obliczenia miejsc pozornych

10) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{CIO} i δ_{app} gwiazdy α *Per* (HIP 15863) w systemie $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$ na moment 2018 luty $2^d12^h12^m00^s$ czasu *UT1*, wychodząc z jej pozycji w *ICRS* na epokę J2000.0.

Dokonujemy zamiany czasu *UT1* na *TT*, *TCG* i *TCB*[28)]

UT1	$12^h12^m00^s.0000$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$-\quad 0.1849$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	12 11 59.8151	
plus $(TAI - UTC)$	$+\quad 37.0000$	wzór (60)
TAI	12 12 36.8151	
plus $(TT - TAI)$	$+\quad 32.1840$	wzór (44)
TT	12 13 08.9991	
plus $(TCG - TT)$	$+\quad 0.9037$	wzór (45)
TCG	12 13 09.9028	
plus $(TCB - TCG)$	$+\quad 19.2011$	wzór (47)
TCB	12 13 29.1039	

Z tablicy na str. 63 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

$$\begin{aligned}
\alpha_{ICRF} &= 3^h24^m19^s.3704 \\
\delta_{ICRF} &= +49^\circ51'40''.247 \\
\pi &= 5.510\ mas = 0.000\,000\,027\ rad \\
\mu_{\alpha 0} &= +2.4934\ ms/rok = +0.000\,018\,133\ rad/stulecie \\
\mu_{\delta 0} &= -26.0100\ mas/rok = -0.000\,012\,610\ rad/stulecie \\
V_R &= -2.4\ km/s = -50.627\,880\ au/stulecie \qquad (1\ km/s = 21.094\,95\ au/stulecie)
\end{aligned}$$

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

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.404\,980\,086 \\ 0.501\,551\,706 \\ 0.764\,484\,805 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -0.000\,003\,586 \\ 0.000\,014\,165 \\ -0.000\,009\,163 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu t

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,251\,545.000\,0 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.180\,890\,059$$

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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.404\,979\,437 \\ 0.501\,554\,268 \\ 0.764\,483\,148 \end{pmatrix}$$

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.2	−668 362 730		668 847 458		289 823 681	
		−12 795 064		−10 881 846		−4 717 797
3	−681 157 794	209 288	657 965 612	−201 236	285 105 884	−87 142
		−12 585 776		−11 083 082		−4 804 939
4	−693 743 570		646 882 530		280 300 945	

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TCB	2018.II.02^d	$12^h\,13^m\,29^s.0938$
epoka efemerydy	2018.II.03	$0\ 00\ 00.0000$
różnica		$-11\ 46\ 30.9062$

wsp. interpolacyjny n = różnica/24^h = −0.490 635 488

i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TCB współrzędne wektora $\mathbf{E}_B$

$$X_B^E = [-681\,157\,794 - \frac{1}{2}\cdot 0.490\,635\,488\cdot(-12\,795\,064 - 12\,585\,776 - 209\,288\cdot 0.490\,635\,488)]\times 10^{-9}$$
$$Y_B^E = [657\,965\,612 - \frac{1}{2}\cdot 0.490\,635\,488\cdot(-10\,881\,846 - 11\,083\,082 + 201\,236\cdot 0.490\,635\,488)]\times 10^{-9}$$
$$Z_B^E = [285\,105\,884 - \frac{1}{2}\cdot 0.490\,635\,488\cdot(-4\,717\,797 - 4\,804\,939 + 87\,142\cdot 0.490\,635\,488)]\times 10^{-9}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} -0.674\,906\,233 \\ 0.663\,329\,778 \\ 0.287\,431\,492 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.404\,979\,455 \\ 0.501\,554\,250 \\ 0.764\,483\,140 \end{pmatrix}$$

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.2	−669 974 480		663 032 901		287 428 749	
		−12 788 981		−10 886 176		−4 719 834
3	−682 763 461	209 296	652 146 725	−201 229	282 708 915	−87 138
		−12 579 685		−11 087 405		−4 806 972
4	−695 343 146		641 059 320		277 901 943	

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

$$X_H^E = [-682\,763\,461 - \frac{1}{2}\cdot 0.490\,635\,488\cdot(-12\,788\,981 - 12\,579\,685 - 209\,296\cdot 0.490\,635\,488)]\times 10^{-9}$$
$$Y_H^E = [652\,146\,725 - \frac{1}{2}\cdot 0.490\,635\,488\cdot(-10\,886\,176 - 11\,087\,405 + 201\,229\cdot 0.490\,635\,488)]\times 10^{-9}$$
$$Z_H^E = [282\,708\,915 - \frac{1}{2}\cdot 0.490\,635\,488\cdot(-4\,719\,834 - 4\,806\,972 + 87\,138\cdot 0.490\,635\,488)]\times 10^{-9}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} -0.676\,514\,886 \\ 0.657\,513\,014 \\ 0.285\,035\,521 \end{pmatrix}$$

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

$$E_H = 0.985\,515\,603$$

$$\mathbf{e}^{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.404\,979\,557 \\ 0.501\,554\,377 \\ 0.764\,483\,332 \end{pmatrix} \qquad \mathbf{e}^{E}_{H} = \begin{pmatrix} -0.686\,457\,813 \\ 0.667\,176\,666 \\ 0.289\,224\,767 \end{pmatrix}$$

Przyjmując $c = 299\,792\,458\ ms^{-1}$ i $GM_S = 1.327\,124\,4 \times 10^{20}\ m^3 s^{-2}$ (patrz stałe astronomicze str. 162) (przy czym $GM_S/c^2 = 9.870\,63 \times 10^{-9} au$) i korzystając ze wzoru (91) otrzymujemy poprawkę o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła

$$\Delta\mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} -0.000\,000\,012 \\ 0.000\,000\,008 \\ 0.000\,000\,001 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.404\,979\,545 \\ 0.501\,554\,384 \\ 0.764\,483\,334 \end{pmatrix}$$

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

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$\dot{X}^E_B$			$\dot{Y}^E_B$			$\dot{Z}^E_B$		
II.2	−12 898 455			−10 780 210			−4 673 773		
		207 405			−202 766			−87 822	
3	−12 691 050		3 777	−10 982 976		3 072	−4 761 595		1 366
		211 182			−199 694			−86 456	
4	−12 479 868			−11 182 670			−4 848 051		

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

$$\dot{X}^E_H = [-12\,691\,050 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,635\,488 \cdot (207\,405 + 211\,182 - 3\,777 \cdot 0.490\,635\,488)] \times 10^{-9}$$
$$\dot{Y}^E_H = [-10\,982\,976 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,635\,488 \cdot (-202\,766 - 199\,694 - 3\,072 \cdot 0.490\,635\,488)] \times 10^{-9}$$
$$\dot{Z}^E_H = [-4\,761\,595 - \frac{1}{2} \cdot 0.490\,635\,488 \cdot (-87\,822 - 86\,456 - 1\,366 \cdot 0.490\,635\,488)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.012\,793\,282 \\ -0.010\,883\,876 \\ -0.004\,718\,677 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\,073\,888 \\ -0.000\,062\,860 \\ -0.000\,027\,253 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,100\,765$$

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

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.404\,938\,978 \\ 0.501\,532\,793 \\ 0.764\,518\,987 \end{pmatrix}$$

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.2	1 736 669		−35 149	
		140		300
3	1 736 809	−60	−34 849	−91
		80		209
4	1 736 889		−34 640	

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TT	2018.II.02^d	$12^h13^m08\overset{s}{.}9890$
epoka efemerydy	2018.II.03	0 00 00.0000
różnica		−11 46 51.0110

wsp. interpolacyjny $n = \dfrac{-11^h46^m51\overset{s}{.}0110}{24^h} = -0.490\,868\,183$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TT wartości X oraz Y składowych wektora jednostkowego *CIP*

$$X = [1\,736\,809 - \frac{1}{2}\cdot 0.490\,868\,183\cdot(140+80+60\cdot 0.490\,868\,183)]\times 10^{-9}$$
$$Y = [-34\,849 - \frac{1}{2}\cdot 0.490\,868\,183\cdot(300+209+91\cdot 0.490\,868\,183)]\times 10^{-9}$$

Korzystając z wrorów (33) lub (86) oraz przyjmując średnią wartość parametru s dla roku 2018 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 $s = 0$).

$$X^2 = 0.000\,003\,016,\quad XY = -0.000\,000\,061,\quad Y^2 = 0.000\,000\,001,\quad a = 0.500\,000\,377,\quad s = 0.000\,000\,039$$

$$1-aX^2 = 0.999\,998\,492,\quad aXY = -0.000\,000\,031,\quad 1-aY^2 = 1.000\,000\,000,\quad 1-a(X^2+Y^2) = 0.999\,998\,491$$

$$sX = sY = saXY = 0.000\,000\,000,\quad s(1-aX^2) = 0.000\,000\,039,\quad s(1-aY^2) = 0.000\,000\,039$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,998\,492 & 0.000\,000\,070 & 0.001\,736\,748 \\ -0.000\,000\,008 & 1.000\,000\,000 & -0.000\,034\,985 \\ -0.001\,736\,748 & 0.000\,034\,985 & 0.999\,998\,491 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.403\,610\,587 \\ 0.501\,559\,568 \\ 0.765\,203\,564 \end{pmatrix}$$

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

$$\alpha_{app}^{CIO} = 3^h24^m42\overset{s}{.}235$$
$$\delta_{app} = +49^\circ55'30\overset{''}{.}38$$

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 nieznacznej 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: $\tan A = \dfrac{-\cos\delta\sin t}{\sin\delta\cos\varphi - \cos\delta\sin\varphi\cos t}$.

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej (str. 147)

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

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \tag{97}$$

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

$$\varphi = h - p\cos t + \frac{1}{2}p^2 \sin^2 t \tan h \sin 1'' - \ldots \tag{98}$$

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

$$\begin{gathered} \varphi = h + V_{\mathrm{I}} + V_{\mathrm{II}} \\ V_{\mathrm{I}} = -p\cos t + \frac{1}{2}p^2 \sin^2 t \sin 1'', \qquad V_{\mathrm{II}} = \frac{1}{2}p^2 \sin^2 t(\tan h - 1)\sin 1'' \end{gathered} \tag{99}$$

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:

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \tag{100}$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \tag{101}$$

Przykład obliczenia wpływu refrakcji atmosferycznej

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

z'	t [°C]	H [mm]	A	α	γ	$(1 + A\alpha\gamma)$	R_0
$44^\circ 09' 18'' = 44^\circ.16$	+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. 11, 2016*, wydawanego corocznie przez Bureau International des Poids et Mesures, w Sèvres oraz stron internetowych wybranych stacji nadawczych.

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

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

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

$$DUT1 = UT1 - UTC \tag{102}$$

Większość emitowanych sygnałów dokładnego czasu zawiera w sobie informację o wartości poprawki $DUT1$, wyrażonej w $0^s.1$[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 dziewiątej sekundy po impulsie oznaczającym pełną minutę

$$DUT1 = n \times 0^s.1 \tag{103}$$

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 2018.5 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)

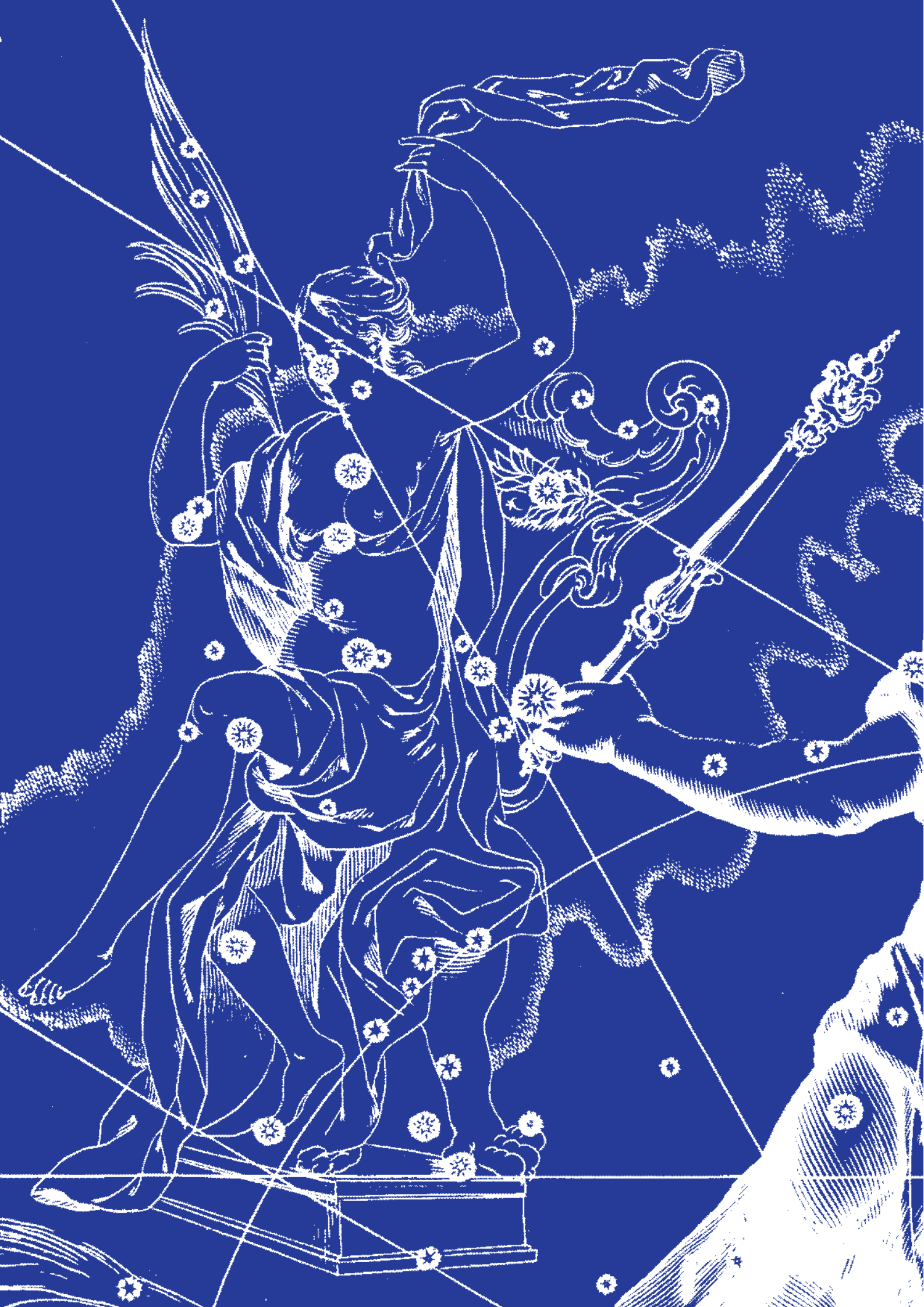
Zestawienie gwiazdozbiorów podano w oparciu o Atlas Nieba Gwiaździstego (J. Dobrzycki, A. Dobrzycki, PWN 1989).

[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 $0^s.02$.

Mapa nieba gwiaździstego (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÷164)

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).